



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV EKONOMIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUT OF ECONOMICS

OPTIMALIZACE PORTFOLIA CENNÝCH PAPÍRŮ

SECURITY PORTFOLIO OPTIMALIZATION

DIPLOMOVÁ PRÁCE
MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. JAN ROUŠAVÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. Ing. ZDENĚK SOJKA, CSc.

BRNO 2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Roušavý Jan, Bc.

Podnikové finance a obchod (6208T090)

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách, Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně a Směrnicí děkana pro realizaci bakalářských a magisterských studijních programů zadává diplomovou práci s názvem:

Optimalizace portfolia cenných papírů

v anglickém jazyce:

Security Portfolio Optimization

Pokyny pro vypracování:

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému a současné situace

Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

BREALEY, R. A., MYERS, S. C. Teorie a praxe firemních financí. 4. vydání Praha: EAST Publishing, s.r.o. 1999. 971 s. ISBN 80-85605-24-4.

JÍLEK, J. Finanční trhy. 1. vydání Praha: Grada Publishing, spol. s r. o. 1997. 527 s. ISBN 80-7169-453-3.

GLADIŠ, D. Naučte se investovat. 1. vydání: Praha, Grada Publishing a.s. 2004. 155 s. ISBN 80-247-0709-8.

MUSÍLEK, P. Finanční trhy a investiční bankovnictví. 1. vydání: Praha, ETC Publishing 1999. 852 s. ISBN 80-86006-78-6.

REJNUŠ, O. Teorie a praxe obchodování s cennými papíry. 1. vydání Praha: Computer Press 2001. 257 s. ISBN 80-7226-571-7.

Vedoucí diplomové práce: doc. Ing. Zdeněk Sojka, CSc.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2009/2010.

L.S.

Ing. Tomáš Meluzín, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA

V Brně, dne 25.05.2010

Abstrakt:

Diplomová práce se zaměřuje na problematiku vhodného výběru cenných papírů a následné sestavení portfolia z těchto cenných papírů. Dále se podrobněji věnuje analýze portfolia a preferencí investora. Následuje popis modelu CAPM, jeho předpokladů a využití tohoto modelu pro sestavení portfolia. Poté je proveden konkrétní výpočet charakteristik cenných papírů obchodovaných na Burze cenných papírů Praha a na základě toho je pak proveden návrh několika portfolií a jejich zhodnocení.

Abstract:

Diploma thesis focuses on the issue of an appropriate selection of securities and the subsequent establishment of a portfolio of these securities. Follow detailed discussion about analysis of portfolio and investor's preferences. Below is a description of the CAPM model, its assumptions and usage of this model to build a portfolio. Then there is the actual calculation of characteristics of securities traded on the Prague Stock Exchange and on the basis of these calculations is made the proposal of several portfolios and their evaluation.

Klíčová slova:

Optimalizace portfolio, teorie portfolio, cenné papíry, beta koeficient, výnosová míra, riziko.

Key words:

Portfolio optimization, portfolio theory, funds, beta coefficient, rate of return, risk.

Bibliografická citace:

ROUŠAVÝ, J. *Optimalizace portfolia cenných papírů*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2010. 91 s. Vedoucí diplomové práce doc. Ing. Zdeněk Sojka, CSc.

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že předložená diplomová práce je původní a zpracoval jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem ve své práci neporušil autorská práva (ve smyslu Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

V Brně dne 28. května 2010.

.....

Poděkování

Tímto bych chtěl poděkovat vedoucímu mé diplomové práce doc. Ing. Zdeňku Sojkovi, CSc. za cenné rady a čas, který mé práci věnoval.

OBSAH

Úvod.....	9
Vymezení problému a cíle práce	10
1 Teoretická východiska práce	11
1.1 Teorie portfolia	11
1.1.1 Výnosnost cenného papíru.....	13
1.1.2 Výnosnost portfolia.....	14
1.1.3 Riziko cenného papíru	15
1.1.4 Riziko portfolia	16
1.2 Analýza portfolia	18
1.2.1 Indiferenční křivky	18
1.2.2 Přípustná a efektivní množina.....	20
1.2.3 Bezrizikové investování.....	21
1.2.4 Zahrnutí možnosti vypůjčování za bezrizikovou sazbu.....	23
1.3 Model CAPM.....	23
1.3.1 Předpoklady modelu CAPM.....	24
1.3.2 Separační teorém a tržní portfolio	25
1.3.3 Přímka CML	26
1.3.4 Přímka SML.....	27
1.3.5 Tržní a jedinečné riziko	29
1.3.6 Nerovnováha (koeficient alfa)	30
1.3.7 Rozšíření modelu CAPM.....	31
1.3.7.1 Zero-Beta CAPM.....	31
1.3.7.2 T-CAPM	32
1.3.7.3 M-CAPM	33
1.3.7.4 IP-CAPM	34
1.4 Analýzy akciových titulů	36
1.4.1 Fundamentální analýza	36
1.4.1.1 Globální akciová analýza.....	37
1.4.1.2 Odvětvová analýza.....	38
1.4.1.3 Analýza jednotlivých akciových společností.....	39
1.4.2 Technická analýza.....	40

1.4.3	Psychologická analýza	42
1.5	Kapitálový trh v České republice	42
1.5.1	Trhy BCPP	45
1.5.1.1	Hlavní trh	45
1.5.1.2	Volný trh	46
1.5.2	Index PX	46
2	Analýza problému a současná situace	49
2.1	Popis akcií obchodovaných ve SPAD	49
2.1.1	AAA Auto Group N.V.	49
2.1.2	Central European Media Enterprises Ltd.	50
2.1.3	ČEZ	50
2.1.4	ECM Real Estate Investments A.G.	51
2.1.5	Erste Group Bank AG	52
2.1.6	KIT Digital Inc.	52
2.1.7	Komerční banka	53
2.1.8	New World Resources N.V.	55
2.1.9	Orco Property Group S.A.	56
2.1.10	Pegas Nonwovens SA	57
2.1.11	Philip Morris ČR	58
2.1.12	Telefónica O2 ČR	58
2.1.13	Unipetrol	59
2.1.14	Vienna Insurance Group	61
2.2	Optimalizace portfolia	62
2.2.1	Beta koeficient akcií	65
2.2.2	Tržní a individuální riziko	68
2.2.3	Postup pro sestavení portfolia	70
2.2.3.1	Určení prognózy budoucího vývoje trhu	70
2.2.3.2	Výběr akcií do portfolia	70
2.2.3.3	Stanovení váhy každé akcie v rámci daného portfolia	71
3	Vlastní návrhy řešení	72
3.1	Portfolio 1 – ofenzivní	72
3.1.1	Použití náhodně generovaných vah	72

3.1.2	Tangenciální portfolio.....	74
3.2	Portfolio 2 – defenzivní	79
3.3	Portfolio 3 – smíšené	82
Závěr		85
Seznam použité literatury		88
Seznam příloh		91

ÚVOD

Tato diplomová práce se věnuje problematice výběru, složení a optimalizace portfolia cenných papírů. V úvodní kapitole je stanoven cíl této práce – provést konkrétní sestavení portfolia z akcií obchodovaných na hlavním trhu Burzy cenných papírů Praha. V další kapitole je uvedena veškerá potřebná teorie, ze které pak následně vycházejí praktické výpočty. Jedná se zejména o vysvětlení teorie portfolia, které se poprvé začal systematicky věnovat H. Markowitz. Dále je vysvětlen postup výpočtu charakteristik akcií a portfolia, zejména výnosnosti a rizika. Následující podkapitola vysvětluje analýzu portfolia z pohledu konkrétního investora, tedy na základě jeho indifferenčních křivek. Poté následuje popis modelu CAPM, což je základní model sloužící k ohodnocení portfolia a také jednotlivých cenných papírů.

V další podkapitole je popsáno několik metod sloužících k určování hodnoty akcie, na základě tohoto hodnocení se pak investor může rozhodnout o tom, zda daný cenný papír nakoupit. Jedná se o fundamentální, technickou a psychologickou analýzu.

V poslední podkapitole teoretické části je popsána historie a současnost Burzy cenných papírů Praha. Podrobněji se věnuji popisu dvou trhů, které jsou v rámci této burzy provozovány – hlavní a volný trh. Dále je pak podrobně popsán index PX, což je hlavní index pražské burzy. Je zde rozebrán způsob jeho výpočtu, složení báze tohoto indexu a způsob aktualizace báze.

Následující kapitola je věnována nejprve popisu všech 14 společností, jejichž akcie jsou obchodovány na hlavním trhu Burzy cenných papírů Praha. Poté už následuje podkapitola s výpočty. V ní je proveden na reálných datech výpočet nejprve denních a poté pak i průměrných denních výnosností všech 14 akcií. Také je vypočteno riziko každé akcie. Na základě dalších výpočtů (zejména kovariancí výnosností) je pak pro každou akcii vypočten její beta koeficient, na základě něhož jsou pak sestavována jednotlivá portfolia.

V poslední kapitole je pak provedeno sestavení 3 typů portfolií, v nichž jsou zařazeny akcie na základě hodnoty beta koeficientu. V každém portfoliu jsou zařazeny čtyři akcie. Jedná se o ofenzivní, defenzivní a smíšené portfolio. U každého z těchto portfolií jsou vypočteny váhy jednotlivých akcií. Na základě těchto vypočtených

teoretických vah je pak pro každé teoretické portfolio sestaveno také portfolio reálné, kde k výpočtu byly využity uzavírací kurzy akcií k 30. 4. 2010.

V závěru je pak provedeno zhodnocení reálných výsledků všech portfolií. K tomu jsou využity uzavírací kurzy ze dne 26. 5. 2010.

VYMEZENÍ PROBLÉMU A CÍLE PRÁCE

Cílem této práce je sestavení jednoho nebo více portfolií na základě optimalizace pomocí výpočtů vycházejících z modelu CAPM. Portfolio bude sestaveno pro drobného investora, který má k dispozici 1 000 000 Kč volných finančních prostředků. Úkolem je tedy vypočítat váhy zastoupení jednotlivých akcií a na základě těchto vah se pokusit sestavit reálné portfolio z akcií, obchodovaných na Burze cenných papírů Praha na hlavním trhu. Cenné papíry v portfoliu budou nakoupeny k 30.4. 2010 a zhodnocení výsledků bude provedeno k datu 26.5. 2010. Doba držení bude tedy necelý jeden měsíc, nicméně investor předpokládá dobu držení portfolia 3 měsíce.

Výběr akcií do portfolia bude založen na výpočtu beta koeficientu jednotlivých akcií.

Kromě těchto praktických výpočtů je cílem práce také shrnout teoretické poznatky z teorie portfolia, výpočtů charakteristik akcií a také popis několika způsobů hodnocení akcií a výpočtu jejich vnitřní hodnoty. Na základě těchto analýz je pak totiž investor schopen se rozhodnout o nákupu určité akcie.

1 TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

1.1 Teorie portfolia

Za počátek nového a moderního přístupu k investování je obecně považován článek Harryho Markowitze „Portfolio Selection“, který byl publikován v roce 1952. Markowitzův přístup k investování je založen na předpokladu, že investor má v daný moment k dispozici určité množství peněz. Investor tyto peníze investuje na určitou dobu, která se označuje jako doba držení, do určitých aktiv (např. cenné papíry). Po skončení předem daného časového období investor cenné papíry prodá. Dále má možnost výnosy z investice použít pro vlastní potřebu, nebo je reinvestovat např. opět do cenných papírů (případně kombinace obojího). Investor se podle Markowitze rozhoduje na základě výnosu a rizika. Protože je výnosnost cenných papírů neznámá, je pro investora nutné tuto výnosnost odhadnout. Investor však obvykle kromě co nejvyšší výnosnosti požaduje také co nejnižší riziko. Je zřejmé, že se jedná o dva navzájem konfliktní cíle.

Markowitzův přístup k investování zohledňuje oba tyto cíle, tedy přiměřený výnos ve vztahu k riziku. Investor by se podle něj měl proto snažit investovat do více cenných papírů, čímž následně dojde k diverzifikaci portfolia, čímž by mělo dojít ke snížení celkového rizika portfolia. (7)

Markowitze dále stanovil předpoklady pro svůj selektivní model:

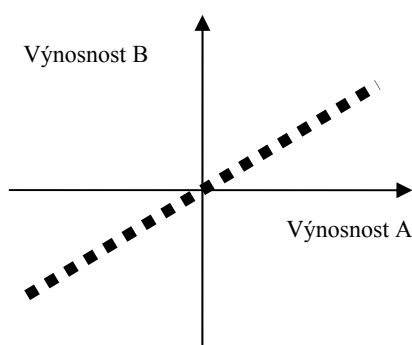
- 1) investoři jsou rizikově averzní
- 2) všichni investoři investují na stejně dlouhé období
- 3) investiční očekávání je realizováno na základě očekávaných užitků
- 4) investoři dělají svá rozhodnutí na základě očekávaného výnosu a rizika, které je stanovováno pomocí směrodatné odchylky
- 5) existují perfektní kapitálové trhy

Markowitz dokázal, že na jednotlivá aktiva (cenné papíry) musí být při jejich hodnocení pohlíženo v kontextu toho, jak přispívají ke změně celkové výnosnosti portfolia a jeho celkového rizika. Vliv aktiva na rizikovost portfolia závisí na míře

korelace pohybu jednotlivých aktiv v portfoliu. Korelace aktiv je pak matematicky vyjadřována pomocí korelačního koeficientu:

1) Aktiva s perfektně pozitivně korelovanými výnosy.

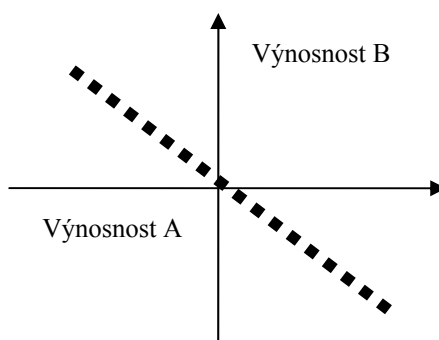
Výnos těchto aktiv se pohybuje naprosto stejně. Při investování do těchto aktiv nedochází ke snižování celkového rizika portfolia, protože vzhledem ke stejnému pohybu výnosů je výsledek stejný, jako by investoval jen do jednoho aktiva. Korelační koeficient takových aktiv se blíží číslu jedna.



Obrázek 1: Dokonale pozitivně korelované výnosnosti

2) Aktiva s perfektně negativně korelovanými výnosy.

Výnosnost těchto aktiv se pohybuje naprosto opačným, inverzním způsobem. Z toho důvodu jsou tyto aktiva velmi vhodná pro sestavení portfolia, neboť pomáhají snížení celkového rizika. Korelační koeficient těchto aktiv se blíží k hodnotě minus jedna.



Obrázek 2: Dokonale negativně korelované výnosnosti

3) Aktiva s nekorelovanými výnosy

Výnosy těchto aktiv nejsou v žádném vztahu. Korelační koeficient se pohybuje kolem nuly.

Je tedy zřejmé, že pro snížení celkového rizika portfolia je nutné do něj zařazovat co nejvíce aktiv, která nejsou perfektně pozitivně korelována. (3)

1.1.1 Výnosnost cenného papíru

Výnosnost je jednou ze základních charakteristik každého cenného papíru. Jedná se o souhrn všech příjmů, které investor obdrží z určitého investice do tohoto aktiva. Je třeba rozlišovat mezi historických (ex-post) výnosem a výnosem očekávaným (ex-ante). Ex-post výnos je výnosem, kterého bylo nebo mohlo být skutečně dosaženo. Naopak očekávaný výnos je výnosem odhadovaným, jehož hodnota není zdaleka jistá. Očekávaný výnos se obvykle od historického odlišuje.

Výnos ze standardního aktiva obsahuje obvykle dvě části. Jednou je pravidelný důchod plynoucí z držby daného aktiva, obvykle ve formě úroku nebo dividendy. Druhou částí výnosu je kapitálový zisk (nebo ztráta), který představuje rozdíl mezi kupní cenou a cenou, za kterou je možné instrument prodat nebo za kterou již prodán byl. Historickou výnosnost instrumentu pak vypočítáme:

$$r = \frac{P_{n-1} - P_n + D}{P_{n-1}},$$

kde:

r výnosnost cenného papíru,

P_{n-1} kupní cena cenného papíru,

P_n prodejní cena cenného papíru,

D důchod plynoucí z držby cenného papíru.

Pokud je třeba u cenného papíru spočítat jeho průměrnou historickou výnosnost, poslouží k tomu vzorec:

$$\bar{r}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T r_{i_t} ,$$

kde:

T celkový počet dnů ve zvoleném investičním období,

r_{i_t} historický výnosnost i-tého cenného papíru za t-té období.

Skutečná výnosová míra slouží zejména pro zhodnocení zvolené investiční strategie. Při investičním rozhodování je však nutné stanovit očekávanou výnosnost, která představuje plánované zhodnocení finančních prostředků vložených do investice:

$$E(r) = \sum_{i=1}^N r_i P_i ,$$

kde:

r_i i-tá odhadovaná hodnota výnosnosti,

P_i pravděpodobnost, že odhadovaný výnos nastane,

N počet možných výsledků.

1.1.2 Výnosnost portfolia

Stejně tak jako i jednotlivých cenných papírů, je možné i u portfolia stanovit historickou a očekávanou výnosnost.

Historická výnosová míra portfolia:

$$\bar{r}_p = \sum_{i=1}^N \bar{r}_i x_i ,$$

kde:

$\bar{r}_p$ průměrná historická výnosová míra portfolia,

$\bar{r}_i$ průměrná historická výnosová míra i-tého cenných papírů,

x_i podíl i-tého cenného papíru v portfoliu,

N počet cenných papírů v portfoliu.

Očekávaná výnosová míra portfolia se pak vypočte jako vážený průměr očekávaných výnosů jednotlivých cenných papírů v portfoliu. Vahami jsou stejně jako v případě historického výnosu podíly jednotlivých cenných papírů v portfoliu:

$$\overline{r_p} = \sum_{i=1}^N E(\overline{r_i}) x_i ,$$

kde:

- $\overline{r_p}$ očekávaná průměrná výnosnost portfolia,
- $E(\overline{r_i})$ očekávaná průměrná výnosnost i-tého cenného papíru,
- x_i podíl i-tého cenného papíru v portfoliu.
- N počet cenných papírů v portfoliu. **(jil)**

1.1.3 Riziko cenného papíru

Riziko je možné definovat jako nebezpečí, že investor nedosáhne očekávaného výnosu. Jedná se tedy o odchylku skutečné výnosové míry od předpokládané. Riziko je obvykle vyjadřováno pomocí směrodatné odchylky, jak již bylo uvedeno v předpokladech podle H. Markowitze.

Historické (ex-post) riziko pak vypočítáme jako:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (r_{i_t} - \overline{r_i})^2} ,$$

kde:

- σ_i historická míra rizika i-tého cenného papíru vyjádřená směrodatnou odchylkou,
- r_{i_t} historická výnosová míra i-tého cenného papíru v t-tém období,
- $\overline{r_i}$ průměrná historická výnosová míra i-tého cenného papíru.
- T počet období.

Očekávané (ex-ante) riziko:

$$\sigma_i = \sqrt{\sum_{k=1}^K [r_{i_k} - E(r_i)] P_{i_k}} ,$$

kde:

σ_i očekávané riziko i-tého cenného papíru,

r_{i_k} k-tá odhadovaná výnosnost i-tého cenného papíru,

$E(r_i)$ průměrná očekávaná výnosnost i-tého cenného papíru,

P_{i_k} pravděpodobnost, že k-tý odhadovaný výnos i-tého cenného papíru nastane,

K počet výnosových možností.

Platí, že čím vyšší směrodatná odchylka, tím vyšší je celkové riziko cenného papíru. Spolu s výnosovou mírou tvoří riziko základní charakteristiku cenného papíru, pomocí kterého můžeme hodnotit takovou investici.

1.1.4 Riziko portfolia

Riziko portfolia je velmi důležitým ukazatelem, podle kterého dané portfolio hodnotíme. Na rozdíl od celkové výnosnosti portfolia, která je určena váženým průměrem výnosností jednotlivých cenných papírů v něm obsažených, nelze riziko portfolia vypočítat pouze jako vážený průměr rizik jednotlivých složek portfolia. Celkové riziko je totiž ještě ovlivňováno vzájemných vztahem výnosností jednotlivých cenných papírů. Předpokládejme, že portfolio je složeno ze 2 cenných papírů. Riziko portfolia pak vyjádříme takto:

$$\sigma_p = \sqrt{\sigma_1^2 x_1 + \sigma_2^2 x_2 + 2x_1 x_2 r_{12} \sigma_1 \sigma_2},$$

kde:

σ_p celkové riziko portfolia,

σ_1^2 rozptyl výnosů 1. cenného papíru,

x_1 podíl 1. cenného papíru v portfoliu,

σ_2^2 rozptyl výnosů 2. cenného papíru,

x_2 podíl 2. cenného papíru v portfoliu,

r_{12} korelační koeficient mezi 1. a 2. cenného papíru,

σ_1 směrodatná odchylka 1. cenného papíru,

σ_2 směrodatná odchylka 2. cenného papíru.

Korelační koeficient, pomocí kterého vyjadřujeme vzájemný vztah výnosností daných cenných papírů se vypočítá pomocí vzorce:

$$r_{12} = \frac{\text{cov}_{12}}{\sigma_1 \sigma_2},$$

kde:

r_{12} korelační koeficient 1. a 2. cenného papíru,

cov_{12} kovariance mezi 1. a 2. cenným papírem,

σ_1 směrodatná odchylka 1. cenného papíru,

σ_2 směrodatná odchylka 2. cenného papíru.

Kovariance vyjadřuje intenzitu vztahu výnosností 2 cenných papírů. Pro tento vztah může nabývat:

- kladné hodnoty, pokud se výnos z obou investic pohybuje stejným směrem
- záporné hodnoty, pokud se výnos investic pohybuje opačným směrem
- nulové hodnoty, pohybují-li se výnosy z investic nezávisle.

Kovarianci lze stejně jako u výnosnosti a rizika vypočítat jednak z historických dat (ex-post kovariance), jednak z očekávaných hodnot (ex-ante).

Kovariance ex-post:

$$\text{cov}_{12} = \frac{1}{T-1} \sum_{t=1}^T (r_{1t} - \bar{r}_1)(r_{2t} - \bar{r}_2),$$

kde:

cov_{12} kovariance mezi výnosnostmi cenných papírů,

r_{1t} historická výnosová míra 1. cenného papíru v t-tém období,

$r_{2,t}$	historická výnosová míra 2. cenného papíru v t-tém období,
$\bar{r}_1$	průměrná historická výnosová míra 1. cenného papíru,
$\bar{r}_2$	průměrná historická výnosová míra 2. cenného papíru,
T	počet období. (7)

1.2 Analýza portfolia

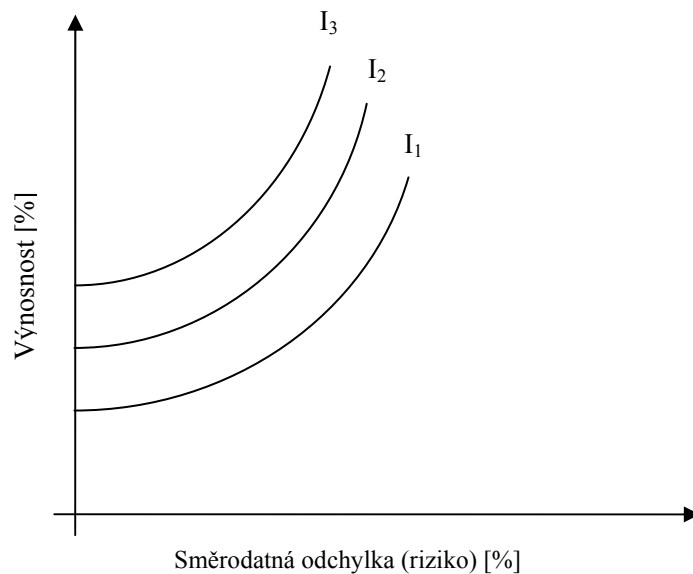
1.2.1 Indiferenční křivky

K vyjádření preference rizika a výnosnosti investora slouží indiferenční křivky. Jednotlivé body křivky zobrazují portfolio kombinující určitou výnosnost a rizikovost. K zobrazení indiferenčních křivek se používá rovina, kde na vodorovné ose je uvedeno riziko měřené směrodatnou odchylkou a na svislé ose pak očekávaná výnosnost. Každá křivka indifferencie má následující vlastnosti:

- 1) Všechna portfolia, která leží na dané křivce indifferencie, jsou pro investora stejně žádoucí.
- 2) Investor bude preferovat portfolio, které leží na křivce indifferencie, jenž je umístěna výše než jiné křivky indifferencie.

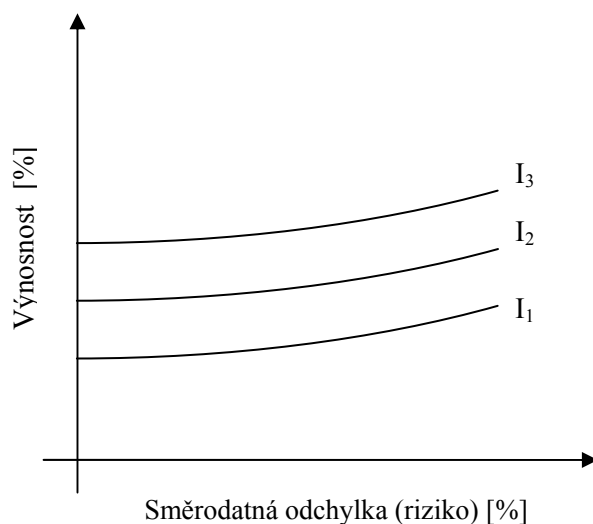
Z první vlastnosti indiferenčních křivek mimo jiné vyplývá, že se žádné dvě křivky nemůžou protínat. Také platí, že každý investor má nekonečně mnoho indiferenčních křivek. (7)

Podle úrovně averze k riziku rozlišujeme několik typů investorů, u kterých se liší také tvar indiferenčních křivek. Jedná-li se o investora rizikově averzního, mají jeho indiferenční křivky konvexní tvar a jsou rostoucí. Čím větší je investorův odpor k riziku, tím strměji křivky rostou. Směr preference je doleva nahoru, čili co největší očekávaný výnos při co nejmenším riziku.



Obrázek 3: Indiferenční křivky investora s odporem k riziku

U investora rizikově neutrálního jsou indiferenční křivky rovnoběžné s vodorovnou osou, takže, takže investor preferuje určitou výnosnost bez ohledu na výši rizika s tím spojeného. Dalším speciálním případem je pak investor, který naopak riziko vyhledává. V tomto případě mají křivky konkávní tvar. Tyto 2 uvedené typy investorů sice nesplňují předpoklad Markowitzova modelu o rizikové averzi investorů, nicméně v praxi se s takovým typem investorů můžeme setkat.**(mus)**

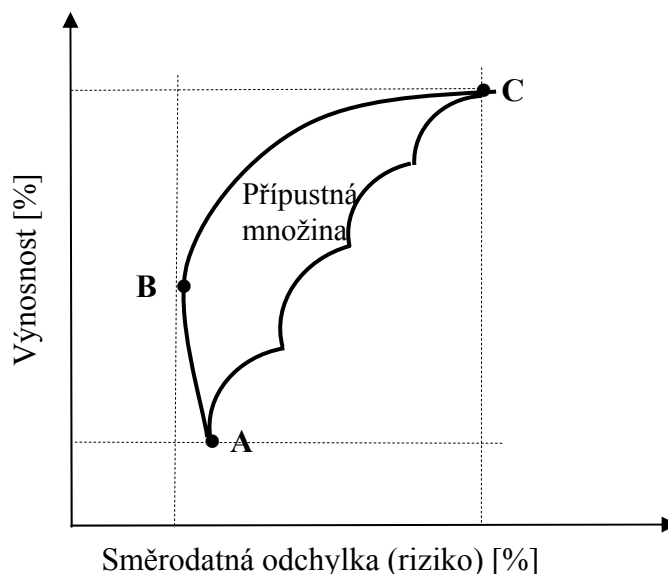


Obrázek 4: Indiferenční křivky investora s nepatrným odporem k riziku

Obecně se i přesto dá postoj investorů charakterizovat jako odpor k riziku. Je to možné dokázat například tím, že cenné papíry s historicky vyšším rizikem nabízely také vyšší očekávanou výnosnost. Z toho je zřejmé, že k jejich nákupu museli být investoři vedeni očekáváním vyšších zisků. Pokud by neměli investoři odpor k riziku, nebylo by je nutné k nákupu takových cenných papírů motivovat vyšší výnosností oproti méně rizikovým instrumentům.(7)

1.2.2 Přípustná a efektivní množina

Z množiny N cenných papírů může být vytvořeno nekonečně mnoho portfolií. Pokud tato portfolia graficky znázorníme do roviny, kde na svislé ose je stejně jako u indiferentních křivek očekávaná výnosnost a na vodorovné ose očekávané riziko portfolia, dostaneme tzv. přípustnou množinu. Všechna možná portfolia leží buď uvnitř, nebo na hranici této množiny. Pro 3 a více cenných papírů bude mít tato množina deštníkovitý tvar.



Obrázek 5: Přípustná množina

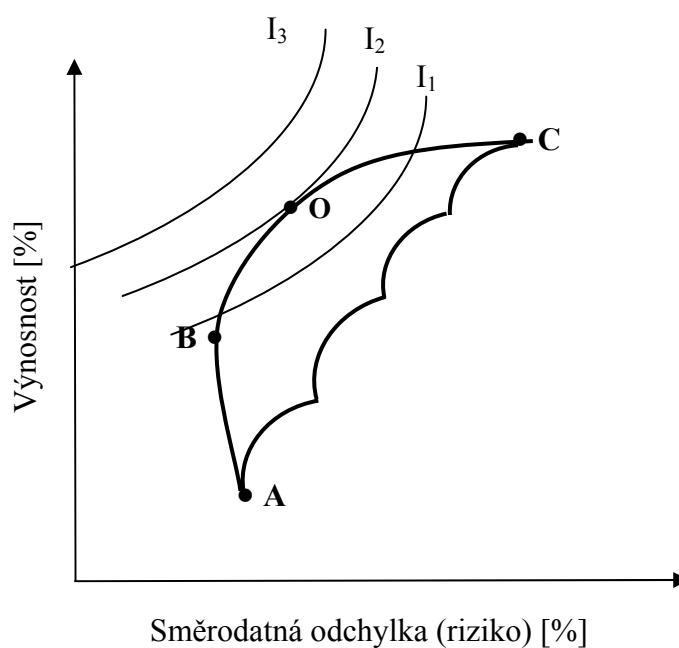
Pro investora jsou ovšem důležitá pouze ta portfolia, která leží na horní hranici množin přípustných portfolií. Tato portfolia splňují předpoklady věty o efektivní množině.

Investor si vybere své portfolio z množiny portfolií, které:

- 1) Nabízejí maximální přípustnou očekávanou výnosnost při různých úrovních rizika.
- 2) Nabízejí minimální riziko při různých úrovních očekávané výnosnosti.

Právě jen a pouze portfolia ležící na levé horní hranici množiny přípustných portfolií splňují obě podmínky věty o efektivní množině. Množina těchto portfolií se tedy nazývá efektivní množina. Ostatní portfolia nepatřící do této množiny jsou pro investora „neefektivní“.

Investor své konkrétní optimální portfolio získá tak, že zkombinuje své indifferenční křivky s efektivní množinou portfolií. Poté vybere portfolio, které leží na křivce indiference co nejvíce vlevo a zároveň leží na efektivní množině. Na obrázku je toto portfolio označeno jako O. (3)



Obrázek 6: Optimální portfolio

1.2.3 Bezrizikové investování

Jedním z předpokladů selektivního modelu portfolia H. Markowitze je, že investor vytváří své portfolio pouze z rizikových cenných papírů. Nyní však budeme předpokládat, že existuje i možnost investovat do bezrizikového aktiva. Charakteristickou vlastností bezrizikového aktiva je to, že jeho výnosnost je jistá.

Zakoupí-li investor toto aktivum na začátku doby držení, zná přesně jeho hodnotu na konci doby držení. S tím souvisí také to, že směrodatná odchylka bezrizikového aktiva je nulová, protože o jeho výnosnosti není pochyb.

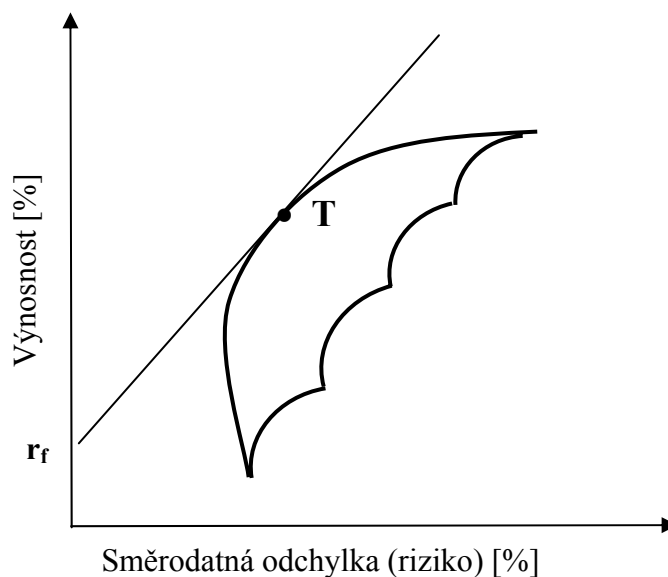
Bezrizikové aktivum musí tedy splňovat určité požadavky. Jedná se o typ cenného papíru s pevným příjmem, bez možnosti neplnění. Je tedy zřejmé, že takový cenný papír nemůže být emitován například soukromým podnikem, neboť zde vždy bude existovat určité riziko neplnění. Proto je za bezrizikové aktivum považována krátkodobá státní pokladniční poukázka.

Při existenci bezrizikového aktiva může tedy investor použít určitou část peněz k investici do tohoto aktiva a zbývající část pak do některého z rizikových portfolií. Touto možností se pak následně zásadním způsobem mění nejen přípustná, ale hlavně efektivní množina portfolií. Zatímco v případě existence pouze rizikových portfolií měla efektivní množina konkávní tvar, po přidání možnosti bezrizikového investování se tvar efektivní množiny změnil na kombinaci přímky a zakřivené části původní efektivní množiny. Jak je vidět na obrázku, tato přímka má tvar tečny množiny efektivních portfolií a vychází z bodu $[0, r_f]$. Tento bod představuje bezrizikové aktivum s výnosností r_f , jehož riziko (směrodatná odchylka) je nulové, tak jak bylo popsáno výše. Bod, kde se dotýká přímka efektivní množiny rizikových portfolií se nazývá tržní portfolio. Je to portfolio složené čistě z rizikových instrumentů. Neexistuje žádné další čistě rizikové portfolio, které by po spojení bodu představujícího toto portfolio a bodu $[0, r_f]$ leželo „výše vlevo“. Přímka spojující tyto 2 body má tedy nejvyšší sklon ze všech, které je možno takto sestrojit. Portfolio se pak také někdy označuje jako tangenciální.

Nová efektivní množina je tedy složena ze 2 částí. Portfolia ležící na přímce vedoucí z bodu $[0, r_f]$ do bodu T jsou sestavena z různých kombinací bezrizikového aktiva a tržního portfolio T. Druhá část efektivní množiny pak představuje část původní efektivní množiny od bodu T dále. Investor pak své optimální portfolio vybírá zcela stejným způsobem jako v případě neexistence bezrizikového aktiva. Podle tvaru jeho indiferentních křivek pak investor využije nebo nevyužije možnost investice části prostředků do bezrizikového aktiva. (7)

1.2.4 Zahrnutí možnosti vypůjčování za bezrizikovou sazbou

V předchozím případě mohl investor investovat pouze prostředky, které měl k dispozici z vlastních zdrojů. Ovšem nyní budeme předpokládat, že existuje možnost vypůjčky prostředků, které následně může investovat do určitého portfolia. Za vypůjčené peníze musí investor platit úroky. Předpokládáme, že úroková sazba bude shodná s výnosností bezrizikového aktiva. V tomto případě se pak opět změní tvar efektivní množiny portfolií. Nyní bude mít tato množina tvar polopřímky, která vychází z bodu $[0, r_f]$ a prochází bodem T. Můžeme si tak opět efektivní množinu rozdělit na 2 části. Body ležící na přímce spojující $[0, r_f]$ a T představují všechny možné kombinace bezrizikového aktiva a tržního portfolia T. Body efektivní množiny ležící na polopřímce dále za bodem T pak představují vypůjční portfolia, tedy taková portfolia vzniklá za situace, kdy investor kromě vlastních prostředků investuje do portfolia T prostředky vypůjčené za sazbu rovnající se r_f . (2)



Obrázek 7: Efektivní množina při existenci bezrizikového aktiva

1.3 Model CAPM

Model oceňování kapitálových aktiv byl vytvořen v polovině 60. let 20. století. Nezávisle na sobě jej sestavili Sharpe (1964), Lintner (1965) a Mossin (1966). Model

CAPM vysvětluje vztah mezi očekávanou výnosností a rizikem za podmínek tržní rovnováhy. Je používán k oceňování kapitálových aktiv na finančních trzích.

1.3.1 Předpoklady modelu CAPM

Neboť CAPM představuje model, je nutné nejprve uvést předpoklady, ze kterých tento model vychází. Tyto předpoklady slouží k určitému zjednodušení situace:

- 1) Investor hodnotí portfolia na základě očekávaného výnosu a na základě rizika, že tohoto výnosu nebude dosaženo. Hodnocení probíhá v horizontu jednoho období.
- 2) Pokud existují dvě jinak zcela shodná portfolia, investor si vybere vždy to s vyšší očekávanou výnosností.
- 3) Investor je rizikově averzní a ze dvou jinak zcela stejných portfolií si vybere to, které má menší směrodatnou odchylku představující riziko.
- 4) Každé aktivum je nekonečně dělitelné, takže investor může koupit „část“ akcie, pokud má o to zájem.
- 5) Existuje bezriziková sazba, za kterou může investor půjčit nebo si vypůjčit peníze.
- 6) Neexistují daně, inflace a transakční náklady
- 7) Všichni investoři mají stejný investiční horizont.
- 8) Bezriziková sazba je pro všechny investory stejná.
- 9) Každý investor má stejný přístup k informacím.
- 10) Investoři mají homogenní očekávání, mají stejné postoje k očekávaným výnosům a směrodatným odchylkám.

Tyto předpoklady umožňují pomocí modelu CAPM zkoumat, jak budou reagovat ceny cenných papírů, pokud budou všichni investoři na trhu investovat shodným způsobem. (7)

1.3.2 Separační teorém a tržní portfolio

Z předpokladů, tak jak jsou pro model CAPM stanoveny, vyplývá, že efektivní množiny, že které budou vybírat svá portfolia, bude pro všechny investory shodná. Důvodem je, že investoři jsou ve shodě ohledně očekávaných výnosností, rozptylu, atd. Vyberou si tedy všichni stejnou kombinaci rizikových cenných papírů. Z efektivní množiny si pak následně každý investor vybere své portfolio. Tato portfolia se u jednotlivých investorů budou lišit podle toho, jaké má každý z nich indiferenční křivky, tedy na základě individuálního postoje každého investora ke vztahu výnosnosti a rizika. Výsledné portfolio konkrétního investora se pak bude skládat z rizikových cenných papírů v určité kombinaci, která je pro všechny stejná, a z bezrizikového aktiva. Tyto dvě složky budou zahrnuty v takovém poměru, aby investor dosáhl preferované celkové výnosnosti a rizika. Tato vlastnost modelu CAPM se nazývá Separační teorém.

V rámci modelu CAPM je další důležitou vlastností to, že v rovnovážném stavu je v rizikovém portfoliu zahrnut každý cenný papír, který se nachází na trhu. Pokud tomu tak není, dochází k pohybu cen jednotlivých cenných papírů, až trh dospěje k rovnovážnému stavu. V tomto stavu pak bude mít každý cenný papír v portfoliu určitý podíl. Toto portfolio se nazývá tržní portfolio a je definována následovně:

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.

Tržní portfolio má v rámci modelu CAPM klíčovou roli, neboť jak bylo výše uvedeno, efektivní množina se skládá z portfolií, která kombinují tržní portfolio a určité množství bezrizikového aktiva.

V praxi bývá hodnota tržního portfolia odhadována pomocí indexů, které jsou používány k hodnocení výkonnosti jednotlivých burz po světě. Jedná se například o index S&P 500, který představuje hodnotově vážený průměr tržních cen akcií 500 velkých firem, obchodovaných na burze v New Yorku. Dalšími používanými indexy

jsou například Dow Jones Industrial Average (DJIA), NYSE Composite Index nebo pro pražskou burzu index PX. (7)

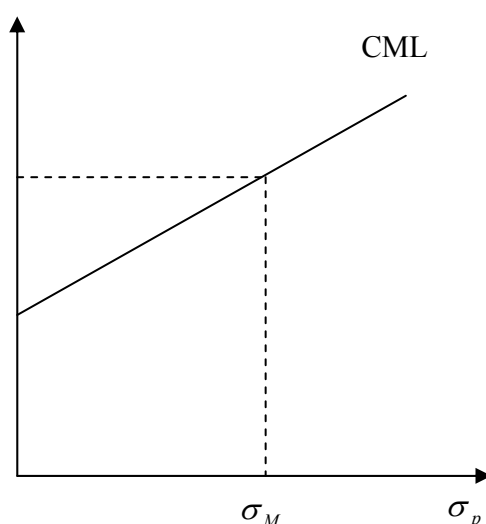
1.3.3 Přímka CML

Přímka CML (Capital market line) vyjadřuje množinu efektivních portfolií v modelu CAPM. Grafem efektivních portfolií je přímka, která začíná v bodě $[0, r_f]$ a prochází bodem M, který představuje tržní portfolio. Přímka tedy zobrazuje vztah mezi očekávanou výnosností a rizikem efektivních portfolií. Rovnice přímky CML je následující:

$$\overline{r_p} = r_f + \frac{\overline{r_M} - r_f}{\sigma_M} \sigma_p.$$

Z obrázku i matematického zápisu je vidět, že směrnice přímky se rovná podílu rozdílu mezi očekávanou výnosností tržního portfolia a výnosností bezrizikového aktiva a směrodatné odchylky tržního portfolia. Rovnováha trhu cenných papírů je tedy dána hodnotou bezrizikové sazby a směrnici přímky CML.

Přímka CML je vhodná pouze při stanovování očekávaného výnosu a rizika pouze efektivních portfolií, protože hodnotí riziko jako celek a nerozlišuje jeho systematickou a individuální část. (3)

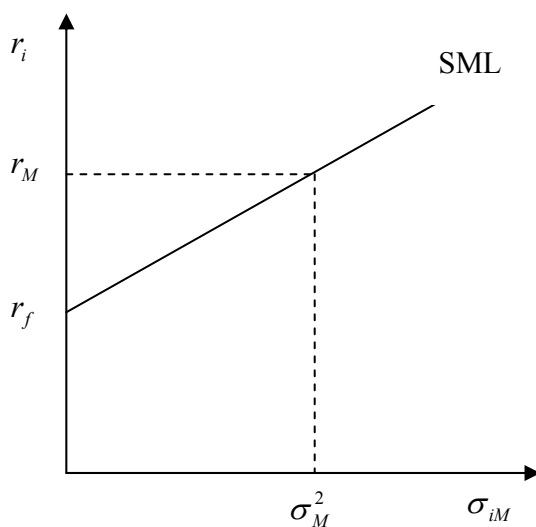


Obrázek 8: Přímka CML

1.3.4 Přímka SML

Přímka SML (Security Market Line) vyjadřuje rovnovážný vztah mezi rizikem jednotlivého cenného papíru a jeho výnosností. Matematické vyjádření přímky SML je následující:

$$r_i = r_f + \frac{\overline{r_M} - r_f}{\sigma_M^2} \sigma_{iM}.$$



Obrázek 9: Kovarianční verze přímky SML

Další možností, jak lze přímku SML vyjádřit, je tvar:

$$r_i = r_f + (r_M - r_f) \beta_i,$$

Kde β_i je definován jako:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}.$$

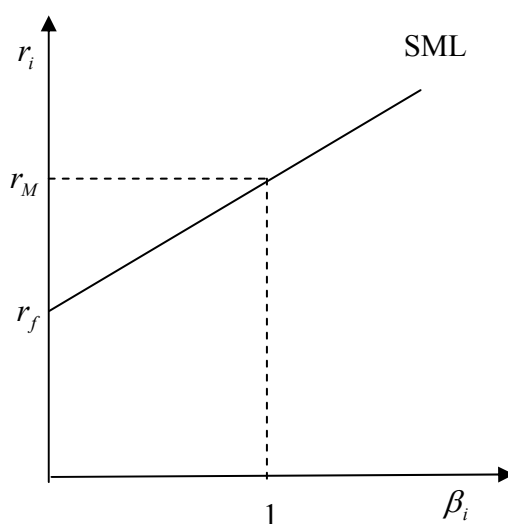
Beta koeficient vyjadřuje citlivost výnosnosti daného cenného papíru na změnu výnosnosti tržního portfolia. Je-li $\beta > 1$, pak výnosová míra tohoto cenného papíru roste rychleji než výnosnost tržního portfolia. $0 < \beta < 1$ znamená, že se výnosová míra cenného papíru pohybuje stejným směrem jako u tržního portfolia, ovšem pomaleji.

Při $\beta < 0$ se pak výnosový míra pohybuje opačným směrem než u tržního portfolia. Speciálními případy jsou pak hodnoty $\beta = 1$ a $\beta = 0$, kdy se výnosnost cenného papíru pohybuje zcela stejně jako výnosnost tržního portfolia, resp. na výnosnosti tržního portfolia je zcela nezávislá (výnosnost takového cenného papíru je stejná jako výnosnost bezrizikového aktiva).

Celkový koeficient beta portfolia složeného z N cenných papírů se pak vypočítá jako:

$$\beta_p = \sum_{i=1}^N x_i \beta_i .$$

Jedná se tedy o vážený průměr beta koeficientů jednotlivých cenných papírů zastoupených v portfoliu.



Obrázek 10: Beta verze přímky SML

Podle modelu CAPM je možné odhadovat očekávanou výnosnost libovolného cenného papíru. Pokud jsou ceny jednotlivých aktiv v rovnováze, pak každý cenný papír leží na přímce SML a rovnovážná očekávaná výnosnost je dána rovnicí:

$$E(\bar{r}_i) = r_f + [E(r_M) - r_f] \beta_i ,$$

kde:

$E(\bar{r}_i)$ rovnovážná očekávaná výnosnost i -tého cenného papíru,

r_f bezriziková sazba,

$E(r_M)$ očekávaná výnosnost tržního portfolia,

β_i koeficient beta i-tého cenného papíru. (7)

1.3.5 Tržní a jedinečné riziko

Koeficient beta vyjadřuje citlivost cenného papíru na změnu výnosnosti portfolia, a je tedy i důležitým ukazatelem rizikovosti daného cenného papíru. Vztah koeficientu beta a celkové rizikovosti cenného papíru je:

$$\sigma_i = \sqrt{\beta_i^2 \sigma_M^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2},$$

kde:

σ_{ε_i} směrodatná odchylka náhodné složky.

Celkové riziko cenného papíru lze tedy rozdělit na 2 části – riziko tržní a jedinečné. Tržní riziko souvisí s pohybem tržního portfolia a s beta koeficientem cenného papíru. Cenné papíry, které mají vyšší koeficient beta budou mít také vyšší tržní riziko, ovšem také vyšší výnosnost (vzhledem k vyššímu koeficientu beta). Tržní riziko vyplývá z celkového vývoje ekonomiky, který má vliv na výnosnost tržního portfolia. Protože platí, že beta koeficient portfolia je roven váženému průměru beta koeficientů jednotlivých cenných papírů, diverzifikací dosáhneme průměrování tržního rizika. (3)

Naproti tomu jedinečné riziko nijak nesouvisí s pohybem tržního portfolia a koeficientem beta. Je dáno ovlivňovány aktivitami jednotlivých společností (např. nový objev). Na rozdíl od tržního rizika tedy není vyšší jedinečné riziko vykompenzováno vyšším očekávaným výnosem. V rámci portfolia je při vhodné skladbě cenných papírů možné diverzifikací jedinečné riziko portfolia velmi dobře snížit. Jedinečné riziko portfolia je možné vyjádřit jako průměr jedinečných rizik jednotlivých cenných papírů zahrnutých do portfolia, tedy:

$$\sigma_{\varepsilon_p}^2 = \sum_{i=1}^N \frac{1}{N^2} \sigma_{\varepsilon_i}^2.$$

Uvádí se, že u portfolia, které obsahuje více než 20 cenných papírů je již velikost jedinečného rizika zanedbatelná. Celkové riziko portfolia je pak tedy přibližně rovno jeho tržní části. (7)

1.3.6 Nerovnováha (koeficient alfa)

Každý cenný papír je ohodnocen svojí cenou. Toto ohodnocení může být z pohledu každého investora buď správné, nebo nesprávné. Investoři se pak snaží najít ty cenné papíry, které jsou z jejich pohledu nesprávně oceněné. Toto nesprávné ocenění může být dvojího typu:

- 1) podhodnocený cenný papír – cenný papír je příliš levný v případě, že jeho očekávaná výnosnost je vyšší než očekávaná rovnovážná výnosnost.
- 2) nadhodnocený cenný papír – cenný papír je příliš drahý v případě, že jeho očekávaná výnosnost je nižší než očekávaná rovnovážná výnosnost.

Každý investor určitým způsobem hodnotí cenný papír. Na základě tohoto hodnocení a po srovnání s očekávanou rovnovážnou výnosností pak tento cenný papír považuje za nadhodnocený nebo podhodnocený. Rovnovážná očekávaná výnosnost je taková, jaká by měla být, pokud je cenný papír ohodnocen správně. Toto rovnovážné ohodnocení vychází z přímky SML.

Míra nesprávnosti ohodnocení je vyjádřena koeficientem alfa, který je definován jako rozdíl mezi očekávanou výnosností a příslušnou (rovnovážnou) očekávanou výnosností:

$$\alpha_i = \bar{r}_i - r_i^e .$$

Pokud tento vztah dosadíme do rovnice pro očekávanou rovnovážnou hodnotu cenného papíru modelu CAPM, dostaneme:

$$\alpha_i = \bar{r}_i - \left[(r_f + (\bar{r}_M - r_f) \beta_i) \right] .$$

Dle investora bude tedy daný cenný papír nesprávně oceněný, pokud bude mít tento cenný papír alfa různé od nuly. To nastane v tom případě, že investorem

odhadovaná výnosnost cenného papíru r_i je různá od hodnoty očekávané rovnovážné výnosnosti, tedy od výrazu $r_f + (\bar{r}_M - r_f)\beta_i$.

Graficky lze alfa vyjádřit jako svislá vzdálenost cenného papíru od přímky SML. Je-li cenný papír podhodnocen, bude mít alfa kladnou hodnotu a cenný papír bude ležet nad přímkou SML. Naopak pokud je daný cenný papír nadhodnocen, bude alfa záporné a cenný papír bude ležet pod přímkou. (7)

1.3.7 Rozšíření modelu CAPM

Klasický model CAPM, tak jak byl popsán v předchozích částech, vychází z mnoha předpokladů, které jeho použití omezují. Proto byly postupem času vyvinuty upravené verze modelu, které vypouštějí některé z původních předpokladů.

1.3.7.1 Zero-Beta CAPM

Jedním z nereálných předpokladů původního modelu CAPM je neomezená dostupnost bezrizikového aktiva pro všechny investory. Z toho důvodu byla v roce 1972 vytvořena americkým ekonomem Fischerem Blackem upravená verze CAPM modelu, která tento předpoklad vynechává. V Zero-Beta CAPM modelu se pracuje s předpokladem, že bezrizikové aktivum neexistuje. Pokud tedy nemá investor možnost investovat do bezrizikového aktiva nebo si za bezrizikovou sazbu vypůjčit, změní se množina efektivních portfolií. Zároveň platí, že musí existovat taková portfolia, která jsou nekorelována s tržním portfoliem. Taková portfolia potom mají nulový koeficient beta. Investor, který nemá možnost zakoupit bezrizikové aktivum, bude podle Blacka investovat do kombinace tržního portfolia a portfolia s nulovým beta koeficientem s nejnižší směrodatnou odchylkou. Zero-Beta CAPM lze matematicky vyjádřit rovnicí:

$$E(r_i) = E(r_z) + [E(r_M) - r_z]\beta_i,$$

kde:

$E(r_i)$ očekávaná výnosová míra z i-tého cenného papíru,

$E(r_z)$ očekávaná výnosová míra portfolia s nulový beta koeficientem, které má zároveň nejnižší směrodatnou odchylku,

β_i koeficient beta i-tého cenného papíru,

$E(r_M)$ očekávaná výnosnost tržního portfolia.

1.3.7.2 T-CAPM

Tato upravená verze modelu CAPM odstraňuje problémy, které souvisejí s tím, že v praxi jsou používány složitější daňové systémy, ve kterých neexistuje pouze jediná daňová sazba. Jde zejména o odlišné sazby daně pro kapitálové příjmy a důchody a dále také o různou výši daňové sazby pro různé osoby.

Při předpokladu, že sazba daně používání pro zdanění kapitálových příjmů je nižší než běžná sazba, můžeme model T-CAPM vyjádřit takto:

$$r_i = r_f + (r_M - r_f)\beta_i - (D_M - r_f)T + (D_i - r_f)T,$$

r_i očekávaná výnosová míra z i-tého cenného papíru,

r_f bezriziková výnosová míra,

β_i koeficient beta i-tého cenného papíru,

r_M očekávaná výnosnost tržního portfolia,

T koeficient zohledňující rozdílné výše daňových sazeb pro důchody a kapitálové zisky,

D_M dividendový výnos z tržního portfolia,

D_i dividendový výnos i-tého cenného papíru.

Od předchozích verzí se tento model liší tím, že je zde očekávaný výnos také funkcí dividendového výnosu z dané akcie. Čím je vyšší, tím je vyšší i očekávaný výnos před zdaněním. Celkový očekávaný výnos je pak funkcí beta koeficientu daného aktiva, dividendového výnosu a koeficientu T . Oproti klasickému modelu CAPM zde investoři budou skládat portfolio s přihlédnutím k daňovým sazbám, takže např. investoři spadající do vyšších daňových skupin budou sestavovat portfolio z takových cenných papírů, které mají nižší dividendový výnos.

1.3.7.3 M-CAPM

Tento model vytvořil v roce 1973 Robert Merton. Bývá označován jako multifaktorový model oceňování kapitálových aktiv (M-CAPM). Vychází z předpokladu, že investoři vnímají investice jako prostředek k budoucí spotřebě a neposuzují je tedy pouze z pohledu rizika a budoucích výnosů. V tomto modelu jsou pro investory důležitá rizika, která ovlivňují nebo by mohla v budoucnu ovlivnit očekávanou spotřebu. Za základní rizika Merton považuje:

- Budoucí příjem
- Relativní budoucí ceny spotřebních statků
- Budoucí investiční příležitosti

M-CAPM model je oproti původnímu modelu rozšířen o tzv. optimální celoživotní spotřebu při zohlednění mimotržních zdrojů rizik. Riziková premie je vyjádřena takto:

$$r_p = B_{pm}r_M + \sum_{k=1}^K B_{pFk}r_{Fk}$$

r_p očekávaná riziková premie,

B_{pm} citlivost na změnu výnosové míry tržního portfolia,

r_M očekávaná výnosnost tržního portfolia,

K počet mimotržních zdrojů rizika,

B_{pFk} citlivost portfolia na k-tý faktor,

r_{Fk} očekávaný výnosová míra k-tého faktoru snižená o výnosovou míru bezrizikového aktiva.

Tento model tedy zavádí premii pro investora za existenci „mimotržních“ zdrojů rizik. Vzhledem k tomu, že je velmi obtížné identifikovat a určit výši těchto rizik, nedošlo nikdy k většímu rozšíření tohoto modelu.

1.3.7.4 IP-CAPM

Velmi nereálným předpokladem původního modelu CAPM je neexistence transakčních nákladů spojených s přeměnou finančních aktiv na disponibilní prostředky. Model předpokládá, že všechny finanční instrumenty mají stejnou míru likvidity. V praxi tomu tak ovšem není. Míra likvidity se u různých aktiv liší a případná nízká likvidita může velmi zásadním způsobem ovlivnit cenu tohoto aktiva. Právě faktorem likvidity se pak zabývá model IP-CAPM, vytvořený v roce 1986 Amihudem a Mendelsonem. Investoři podle nich preferují aktiva s vysokou likviditou a nízkými transakčními náklady. Pak ovšem vysoká poptávka po takových aktivech způsobuje růst jejich ceny a snižuje jejich očekávaný výnos. Naopak aktiva s nízkou likviditou mají díky nižší ceně vyšší očekávaný výnos. Nelikvidní aktiva tedy přinášejí určitou prémii za nelikviditu.

Model IP-CAPM předpokládá, že na trhu je velké množství investičních instrumentů, mají nekorelované výnosy, takže zde neexistuje systematické riziko. Portfolio složené z takových instrumentů má pak podle modelu CAPM očekávanou výnosnost stejnou jako má bezrizikové aktivum. Dalším odlišným předpokladem oproti modelu CAPM je to, že investoři jsou rozděleni do skupin podle počtu období, ve kterých investují. Původní model předpokládal, že všichni investoři investují na jedno období.

Podle modelu IP-CAPM existují 2 skupiny instrumentů podle likvidity:

- Likvidní
- Nelikvidní

Rozdíl mezi nimi je v transakčních nákladech při prodeji na konci období. U nelikvidních instrumentů jsou tyto náklady podstatně vyšší. Naopak investice do bezrizikových instrumentů není spojena s žádnými transakčními náklady.

Čistou očekávanou výnosnost z likvidních aktiv lze vyjádřit takto:

$$r_n = r_L - \frac{c_L}{h},$$

- r_n čistý očekávaný roční výnos,
- r_L očekávaný výnos z likvidního aktiva,
- c_L transakční náklady na likviditu,
- h počet investičních období.

Investiční horizont je rozdělen na 3 období. Pro velmi krátké období mají instrumenty s nižší likviditou nižší očekávaný výnos z důvodu vysokých nákladů na likviditu. Aby byl trh v rovnováze, musí být tržní cena těchto instrumentů nižší. V tomto krátkém období mají ovšem nejvyšší čistou výnosnost státní pokladniční poukázky. V středně dlouhém období, mezi body hr_L a hLI dosahují nejvyšší čisté výnosnosti likvidní instrumenty. V případě, že má investor svůj investiční horizont delší než hLI , je pro něj nejvýhodnější investovat do nelikvidních instrumentů, u kterých dosáhne nejvyšší čisté roční výnosnosti.

Pro sloučení popsaného modelu a modelu CAPM je nutné vypustit předpoklad o tom, že všechna aktiva na trhu jsou nekorelovaná a tedy neexistuje systematické riziko. V takovém případě je pak možné sloučit rizikovou prémii z modelu CAPM a prémii za nelikviditu. Model IP-CAPM je pak představován rovnicí:

$$r_i = r_f + (r_M - r_f)\beta_i + PI,$$

- r_i očekávaná výnosová míra z i-tého cenného papíru,
- r_f bezriziková výnosová míra,
- β_i koeficient beta i-tého cenného papíru,
- r_M očekávaná výnosnost tržního portfolia,
- PI premie za nelikviditu.

Z modelu IP-CAPM vyplývá, že v krátkém období je pro investora výhodnější investovat do likvidních instrumentů. Naopak v případě dlouhodobých investic se jako více atraktivní a výnosné ukazují nelikvidní instrumenty. (3)

1.4 Analýzy akciových titulů

Základním předpokladem pro úspěšné obchodování na akciových trzích je schopnost na základě dostupných dat odhadnout, kdy nastal správný čas pro nákup akcie, nebo naopak, kdy je vhodný moment akcií prodat. Vzhledem k tomu, že je velmi obtížné určit, kdy tyto momenty nastávají, vznikly postupem času různé metody, které slouží pro stanovování „správné“ hodnoty akcie.

Každá z dále uvedených metod je založena na zkoumání určitých faktorů, které ovlivňují cenu akcie. Je ovšem nutné si uvědomit, že žádná z těchto metod nedokáže spolehlivě určit „správnou hodnotu akcie. Je to z toho důvodu, že žádná z těchto metod není schopná vzít v úvahu všechny faktory ovlivňující cenu dané akcie, a proto se zabývá jen těmi, které jsou považovány z daného úhlu pohledu za významné. Protože tedy v žádné metodě nejsou zahrnuty všechny faktory (a ani to není technicky možné) a také proto, že se důležitost jednotlivých faktorů v čase mění, je potřeba brát výsledky jednotlivých analýz pouze jako určitá doporučení.

K oceňování akcií se obvykle používají 3 hlavní metody. (6)

1.4.1 Fundamentální analýza

Fundamentální analýzu lze považovat za nejkomplexnější typ akciové analýzy. Je založena na konceptu tzv. vnitřní hodnoty akcie. Tento termín není nijak přesně definován a také k výpočtu této hodnoty jsou používány různé metody. Podstatou fundamentální analýzy je stanovení této vnitřní hodnoty na základě hledání a analýzy různých faktorů a její následné porovnávání s tržní cenou akcie. Na základě tohoto porovnání se pak stanovuje, zda je daná akcie nadhodnocená nebo podhodnocená. Podle toho lze pak určit, kterou akcií koupit a kterou naopak prodat.

Fundamentální analýza se kromě zkoumání a hodnocení jednotlivých údajů a faktorů, které přímo souvisejí s danou společností, zabývá také důležitými faktory, které ovlivňují celkový ekonomický systém, v jehož rámci firma působí.

Podle zkoumaných faktorů lze fundamentální analýzu provádět na několika úrovních. Globální analýza se zabývá zkoumáním vztahů mezi vývojem především makroekonomických agregátů (vývoj HDP, inflace, fiskální politika) a pohybem

akciových kurzů. Dalším typem fundamentální analýzy je odvětvová analýza. Ta zkoumá citlivost jednotlivých odvětví na celkový vývoj ekonomiky, specifika jednotlivých odvětví, způsoby státní regulace v odvětví, atd. Posledním typem je analýza konkrétních společností a jejich akciových titulů.

1.4.1.1 Globální akciová analýza

Tato analýza se zabývá zkoumáním vlivu makroekonomických faktorů a vývoj akciového trhu jako celku. Mezi nejdůležitější faktory, které akciový trh ovlivňují patří:

1) Reálný výstup ekonomiky

Vývoj každého akciového trhu je vždy ovlivněn vývojem ekonomické aktivity. Ekonomická prosperita podněcuje optimismus na akciových trzích. Tento vztah je platný v dlouhodobém horizontu. Ve střednědobém horizontu naopak obvykle vývoj akciového trhu předbíhá vývoj reálné ekonomiky. Indexy akciového trhu jsou proto považovány za velmi spolehlivé indikátory vývoje ekonomiky. Odhaduje se, že vývoj akciového trhu předbíhá vývoj reálné ekonomiky o 3-6 měsíců.

2) Fiskální politika

Fiskální politikou rozumíme správu a řízení příjmů, výdajů a dluhu určitého státu. Vliv na vývoj akciového trhu a atraktivitu jednotlivých akciových titulů má zejména výše daně z příjmů (právnických i fyzických osob). Tato daň snižuje zisky firem, což se následně negativně promítá do výše vyplácených dividend. Tento vliv působí na cenu akcií negativním způsobem (dochází ke snižování ceny akcie). Vliv na cenu akcií má dále také výdajová politika vlády (nákup zboží daných společností působí následně na růst ceny jejích akcií).

3) Monetární politika

Platí, že růst peněžní nabídky zvyšuje poptávku po akciích. Peněžní nabídka je jeden z nejvýznamnějších faktorů ovlivňujících vývoj akciových trhů. Zvýšení peněžní nabídky díky efektu likvidity přímo působí na růst akciových kurzů. Peněžní nabídka ovlivňuje také úrokové sazby, které v případě jejího zvýšení poklesnou, což má také pozitivní vliv na cenu akcií.

4) Úrokové sazby

Změna úrokových sazeb je v inverzním vztahu s cenou akcie. Rostou-li úrokové sazby, zvyšuje se výnosnost běžných investic, např. dluhopisů nebo termínovaných vkladů, což následně snižuje poptávku po akciích a pokles jejich kurzů.

5) Inlace

V případě stabilní situace nemá inflace velký vliv na cenu akcie, respektive má neutrální vliv. Pokud však inflace roste nadměrně nebo neočekávaně, dochází ke zvyšování nejistoty v ekonomice a tím zprostředkovaně k poklesu akciového trhu.

6) Pohyb zahraničního kapitálu

Zahraniční kapitál má velký vliv na vývoj akciového trhu, zejména u těch trhů, které jsou méně likvidní. Příliv zahraničního kapitálu způsobuje růst tuzemského akciového trhu, odliv kapitálu naopak jeho pokles.

1.4.1.2 Odvětvová analýza

Důvodem pro provádění odvětvové analýzy je odlišná citlivost různých odvětví ekonomiky na celkovou ekonomickou situaci a její vývoj. U těchto odvětví existují různá obvyklá míra ziskovosti, liší se úrovní státní regulace, možnostmi rozvoje, atd. Úkolem odvětvové analýzy je proto charakterizovat jednotlivé odvětví (pododvětví, obory, atd.) pomocí jejich charakteristických znaků.

1) Citlivost odvětví na hospodářský cyklus

Obory můžeme podle citlivosti rozdělit na odvětví cyklická, neutrální a anticyklická. Cyklická odvětví dosahují nejlepších výsledků v období hospodářského růstu, naopak v době recese jsou v útlumu. Důvodem je především to, že se jedná o odvětví produkující výrobky a služby, jejichž koupi může spotřebitel odložit na pozdější dobu. Do těchto odvětví patří např. stavebnictví, strojírenství, atd.

Odvětví neutrální příliš na změnu vývoje ekonomiky nereagují. Jedná se zejména o odvětví produkující nezbytné statky, jejichž koupi spotřebitel obvykle nemůže odložit. Patří sem například farmaceutický nebo potravinářský průmysl.

Anticyklická odvětví jsou charakteristická tím že vykazují nejlepší výkonnost zejména v době hospodářské recese. Jedná se zde ovšem spíše o jednotlivé obory nebo

podobory, než o celá odvětví. Jde zejména o obory, které produkují tzv. „Giffenovy statky“.

2) Tržní struktura odvětví

Z pohledu odvětvové analýzy je zde velmi důležité sledovat, o jaký typ tržní struktury se jedná – monopolní, oligopolní nebo konkurenční.

3) Způsoby státní regulace v odvětví

Významným faktorem ovlivňujícím dané odvětví je státní regulace, pokud je prováděna. Tato regulace může být prováděna několika způsoby, jedná se např. o určování tzv. maximální ceny výrobku, omezováním vstupu do odvětví, dotace a jiné vládní regulace.

4) Perspektivy budoucího vývoje odvětví

Předpokladem pro správnou investici je volba odvětví, které v dlouhém období vykazuje růst. Z pohledu odvětvové fundamentální analýzy je tedy při hledání vhodných odvětví potřeba hodnotit nejen minulé výsledky, ale také možnosti dalšího vývoje. Z tohoto pohledu patří mezi nejdůležitější očekávané strukturální změny v odvětví.

1.4.1.3 Analýza jednotlivých akciových společností

Po provedení předchozích analýz je možné se zaměřit na zkoumání konkrétních akcií vybraných firem. Základním kritériem pro toto hodnocení je zkoumání kvality emitenta akcie, to znamená hodnocení daného podniku. Zde jde zejména o dlouhodobé hodnocení výkonnosti, schopnosti vytvářet zisk, atd. Kompletní analýza sestává ze tří částí.

1) Retrospektivní analýza

Tento typ analýzy je postaven na zkoumání minulosti podniku. Hodnotí se jeho celkový vývoj, jednotlivé důležité události, vývoj výrobního programu, organizační struktury. Důležitý je také ekonomický vývoj podniku, tzn. vývoj výnosů a nákladů, finančních prostředků, které měl podnik k dispozici.

Při retrospektivní analýze se sleduje dlouhodobý vývoj mnoha finančních ukazatelů. Na základě tohoto hodnocení investor získá přehled o situaci podniku, jaká byla za dobu jeho existence. Analyzováním dlouhodobých údajů navíc odpadá problém ovlivnění výsledků v důsledku různých okamžitých výkyvů.

Teprve na základě retrospektivní analýzy je možné přikročit k analýze současné a budoucí situace.

2) Analýza současné ekonomické situace

Tato fáze analýzy podniku se věnuje aktuální situaci podniku, hodnocení aktuálních hospodářských výsledků a dalších ukazatelů.

3) Perspektivní analýza

Tato analýza je posledním krokem při hodnocení konkrétního podniku. Je zaměřena na budoucnost a vývoj situace jak přímo daného podniku, tak i celého odvětví. Součástí perspektivní analýzy je i zkoumání vlivu změn úrokových sazeb, měnových rizik. Dále se pak hodnotí například růstové příležitosti, inovační aktivity, kvalita managementu. (5)

1.4.2 Technická analýza

Technická analýza představuje zcela odlišný přístup k hodnocení akcií. Využívána je jednak k analýze samotných akciových titulů, jednak k širší analýze a prognózám vývoje celého akciového trhu. Technická analýza je založena na zkoumání důležitých tržních dat (těmi jsou z pohledu technické analýzy akciové kurzy, hodnoty indexů a objemy zrealizovaných obchodů). Nejdůležitějším faktorem z pohledu technických analytiků je poptávka a nabídka, která vytváří na akciovém trhu kurzy. V takto vytvořených kurzech jsou pak již obsaženy všechny fundamentální údaje, názory jednotlivých účastníků obchodování i další dostupné údaje.

Technická analýza předpokládá, že účastníci trhu se chovají stále stejně, jejich reakce na jednotlivé situace se opakují. Proto se v technické analýze pracuje s časovými řadami dat. Vývoj kurzů jednotlivých akcií i trhů je zobrazen grafickou formou do grafů, ze kterých se pak následně odhadují trendy a budoucí směry vývoje.

Obchodování na základě technické analýzy je pak založeno na snaze včas rozpoznat příslušnou změnu trendu a tím určit vhodný okamžik nákupu i prodeje. Toto odhadování je ovšem velmi obtížné. Technická analýza je také považována za analýzu krátkodobou.

V rámci technické analýzy se využívá dvou typů nástrojů:

- Grafická analýza
- Analýza vycházející z technických indikátorů

Grafická analýza zkoumá data zobrazená formou grafů. Těchto grafů existuje celá řada. Mezi nejpoužívanější pak patří:

- Čárové
- Sloupkové
- Svícnové

Metody analýzy založená na technických indikátorech zkoumají jednotlivé veličiny (objemové, cenové tržní charakteristiky) a to buď pro celý trh, nebo pro vybranou akcii. Nejvyužívanějšími indikátory jsou ty, které jsou založeny na ceně zkoumaného cenného papíru. Mezi nejčastěji využívané indikátory patří:

- Indikátor šíře trhu
- Klouzavé průměry
- Pásmová analýza
- Oscilátory

Technická analýza má kromě zastánců také celou řadu odpůrců, podle kterých není tato metoda spolehlivá a je založená na chybných předpokladech. Tím je podle například předpoklad, že historie cenových změn se opakuje. Tento předpoklad nebyl nikdy empiricky ověřen a neexistuje žádný důvod, proč by tomu tak mělo být. (6)

1.4.3 Psychologická analýza

Psychologická analýza je třetím možným přístupem k hledání správných příležitostí na akciovém trhu. Základem je předpoklad, že dění na akciových trzích se silně ovlivněno masovou psychologií účastníků burzovního obchodování. Tato psychologie působí na každého účastníka a tím pádem má vliv na akciové kurzy. Rozhodujícími faktory z pohledu psychologické analýzy jsou impulzy, které ovlivňují účastníky buď nákupům, nebo prodejem. V rámci psychologické analýzy se uplatňují čtyři teoretické koncepce:

- Spekulativní rovnovážná hypotéza
- Kostolanyho burzovní psychologie
- Teorie spekulativních bublin
- Drasnarova koncepce psychologické analýzy (5)

1.5 Kapitálový trh v České republice

Historie burzy v Praze sahá až do roku 1861, kdy byla v Praze založena Produktenhalle, kde se obchodovalo se zbožím a také peněžní burza, která byla ovšem kvůli nezájmu po roce fungování zrušena. (2)

Novodobá historie burza se začala psát v roce 1992, kdy skupina osmi bank vytvořila společnost, která se později na základě zákona změnila na Burzu cenných papírů Praha, a.s. Zakladateli se stalo 12 českých a slovenských bank, spolu s nimi také 5 obchodníků s cennými papíry.

Obchodování započalo 6. dubna 1993 a to se sedmi emisemi (1 státní dluhopis, 3 obligace, 2 podílové listy, 1 akcie). Postupně byly na trh uvedeny další emise, které souvisely s první vlnou kuponové privatizace. Na počátku roku 1995 se obchodovalo 1055 emisí. Poté, co proběhla druhá vlna kuponové privatizace, bylo na burze registrováno dokonce 1764 emisí. Většina z nich ovšem v následujících letech z burzy odešla a zbylo zde tak pouze několik společností.

Povolení obchodovat na Burze cenných papírů Praha mají pouze její členové, protože burza je založena na členském principu. Jejím členem se pak může stát pouze

právnícká osoba, která má povolení obchodovat s cennými papíry a splňuje podmínky pro členství. Dále také musí být akcionářem burzy, nebo je přijata burzovní komorou za člena. Další z povinností, které musí člen splňovat je účast v Garančním fondu burzy (GFB). Tento fond slouží ke krytí rizik spojených s vypořádáváním burzovních obchodů.

Obchodovat na burze mohou kromě jejích členů dále také Česká národní banka a Ministerstvo financí České republiky. V začátcích obchodování měla BCPP 17 zakládajících členů, jejich počet se zvyšoval až do roku 1996, kdy dosáhl rekordních 106 členů. Od té doby jejich počet klesal až na současných dvacet burzovních obchodníků. (2)

Na BCPP jsou obchodovány akcie prostřednictvím elektronického obchodního systému. Prostřednictvím tohoto systému je možné uzavírat tři základní typy obchodů: automatické obchody, SPAD obchody a blokové obchody.

Automatické obchody mohou probíhat v aukčním režimu (obchodování při pevné ceně) nebo v tzv. kontinuálním režimu (průběžné obchodování při proměnlivé ceně). Obchodování v aukčním režimu je založeno na shromáždění objednávek k nákupu a prodeji investičních instrumentů k jednomu časovému okamžiku. Výsledkem tohoto obchodování je stanovení aukční ceny. Na obchodování v aukčním režimu navazuje obchodování v kontinuálním režimu.

Obchodování v kontinuálním režimu umožňuje uzavírání obchodů na základě průběžně zadávaných objednávek k nákupu a prodeji investičních instrumentů. Na přijaté objednávky se uplatňuje princip cenové a následně časové priority.

Obchodování v Systému pro podporu akcií a dluhopisů (SPAD) je založeno na obchodním systému řízeném kvótami. Obchodování probíhá prostřednictvím tvůrců trhu, jejichž úkolem je zajišťovat 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. V rámci SPAD jsou obchodovány nejdůležitější emise, které mají zásadní podíl na objemu obchodů provedených v rámci celé BCPP. Minimální obchodované

množství je jeden lot a lze obchodovat pouze s násobky lotu. Lot je „balík“ kusů cenných papírů. Toto množství je pro každý cenný papír odlišné.

Společnost	Lot (ks)
AAA Auto Group N.V.	3000
Central European Media Enterprises (CME)	1000
ČEZ a.s.	5000
ECM REAL ESTATE INVESTMENTS A.G.	500
Erste Group Bank AG	2000
KIT Digital, Inc.	500
Komerční Banka a.s.	500
New World Resources (NWR)	5000
Orco Property Group	500
PEGAS NONWOVENS SA	1000
Philip Morris ČR a.s.	100
Telefonica O2 CR	5000
Unipetrol a.s.	10000
VIENNA INSURANCE GROUP (VIG)	500

Tab. 1: Velikost lotu u emisí ze SPAD (10)

Blokové obchody prováděné na BCPP mají charakter necenotvorných obchodů. 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 také splňovat podmínky pro minimální objem obchodu:

- 1 Kč pro akcie a podílové listy
- 10 000 Kč pro dluhopisy

Technicky zajišťuje vypořádání obchodů, které proběhnou na burze dceřiná společnost burzy UNIVYC a.s. (Univerzální vypořádací centrum). Tato společnost se zabývá vypořádáváním burzovních i mimoburzovních obchodů, úschovou a správou listinných cenných papírů, jejich půjčováním. Dále má také na starost správu a řízení vkladů účastníků Garančního fondu burzy.

1.5.1 Trhy BCPP

Obchodování v rámci Burzy cenných papírů Praha probíhá na dvou odlišných trzích:

- Hlavní trh
- Volný trh

1.5.1.1 Hlavní trh

Na tomto trhu jsou obchodovány cenné papíry největších a nejdůležitějších společností. Pro přijetí cenných emitovaných cenných papírů k obchodování na hlavním trhu musí emitent splňovat několik základních kritérií:

- tržní kapitalizace emise akcií minimálně 1 000 000 eur
- objem emise dluhopisů minimálně 200 000 eur
- alespoň 25% akcií emise musí být nabídnuto veřejnosti
- doba podnikatelské činnosti emitenta alespoň 3 roky

Pro přijetí emise pak emitent musí předložit následující dokumenty:

- žádost o přijetí,
- prospekt cenného papíru s uvedením data, způsobu a místa jeho uveřejnění,
- doklad o přidělení ISIN,
- roční účetní závěrky včetně příloh za poslední 3 roky,
- doklad domácího nebo zahraničního depozitáře o zaregistrování emise v případě zaknihovaných cenných papírů, v případě listinných cenných papírů 4 vzory listinného cenného papíru,
- výpis z obchodního rejstříku,
- společenskou smlouvu nebo stanovy emitenta.

Po přijetí emise na hlavní trh musí emitent pravidelně plnit celou řadu informačních povinností. Zejména jde o zveřejňování těchto informací:

- čtvrtletní ukazatele hospodaření společnosti,
- auditovaná účetní závěrka vyhotovená podle IFRS,
- výroční zpráva, kterou předkládá emitent do 4 měsíců po skončení účetního období,
- pololetní zpráva předložená do 2 měsíců po skončení účetního období,
- dále též všechny informace, které mohou mít vliv na kurz cenného papíru.

V současné době je na hlavním trhu BCPP obchodováno 14 akcií, jejichž tržní kapitalizace dosahuje 1 327, 651 mld. Kč. (2)

1.5.1.2 Volný trh

Volný trh je druhým trhem provozovaným v rámci BCPP. Přijetí emise cenných papírů na tento trh je podmíněno pouze zákonnými podmínkami, takže emise na volném trhu je jednodušší než na hlavním trhu. Na tomto trhu se momentálně obchoduje s 12 akciemi, 75 dluhopisy, 24 kupóny, 6 futures a 72 certifikáty a warranty. Tržní kapitalizace akcií obchodovaných na tomto trhu je podstatně menší než na hlavním trhu, činí v současné době.

	Akcie (mil. Kč)	Dluhopisy (mil. Kč)	Kupóny [mil. Kč]	Certifikáty + Warranty (mil. Kč)	Futures (mil. Kč)
Hlavní trh	2 492,411	2 144,488	0,000	0,000	0,000
Volný trh	12,603	9,933	0,000	0,662	1,248
Celkem (mil. Kč)	2 505,013	2 154,421	0,000	0,662	1,248

Tab. 2: Objemy obchodů ve SPAD za rok 2009 (9)

1.5.2 Index PX

Index PX je oficiálním indexem Burzy cenných papírů Praha, a.s. (dále jen „Burza“). 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 je počet bazických emisí variabilní. Index PX je cenovým indexem, dividendové výnosy se ve výpočtu nezohledňují. Výpočet indexu je prováděn pomocí následujícího vzorce:

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

$M(0) = 379\,786\,853\,620$ Kč tržní kapitalizace báze ve výchozím dnu 5.4. 1994,

$K(t)$ faktor zřetězení v čase t (zohledňuje změny provedené v bázi indexu), ke dni 5.4. 1994 platí pro $K(0) = 1$,

$M(t)$ tržní kapitalizace báze v čase t .

Tržní kapitalizace báze v čase t je definována vzorcem:

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

$q_i(t)$ počet cenných papírů i -té bazické emise uplatněný ve výpočtu indexu v čase t ,

$p_i(t)$ kurz i -té bazické emise v čase t ,

$N(t)$ počet bazických emisí v čase t .

Výpočet indexu je prováděn každý obchodní den během obchodování v rámci cenotvorných segmentů. Ve SPAD to znamená od 9:11 do 16:08. Interval výpočtu je stanoven na 15 sekund.

Kurzy pro výpočet indexu PX u akcií zahrnutých do báze závisí na tom, zda je akcie obchodována v rámci SPAD:

U bazických emisí zařazených do SPAD vstupují do výpočtu indexu:

a) středy platného rozpětí po dobu obchodování v otevřené fázi SPAD

b) aukční ceny a ceny posledních obchodů uzavřených v kontinuálním režimu v době uzavřené fáze SPAD.

U bazických emisí nezařazených do SPAD vstupují do výpočtu indexu aukční ceny a ceny posledních obchodů uzavřených v kontinuálním režimu. (17)

K zatím poslední aktualizaci báze došlo ke dni 22.3. 2010. Tato aktualizace proběhla na základě tržních dat ze dne 26.2. 2010. Pravidla pro zařazení do báze indexu PX splnily všechny emise, které jsou obchodovány v rámci systému SPAD. Oproti předchozímu období, kdy bylo v bázi indexu zahrnuto 13 emisí dochází k rozšíření, a to z důvodu, že byla na trh v lednu 2010 uvedena emise KIT Digital.

Nejvyšší váhu si v indexu PX nadále udržují akcie energetické firmy ČEZ a banky Erste Bank, které mají stejně jako v předchozím období maximální přípustnou váhu 25%. Dále následuje emise telekomunikační společnosti Telefónica O2, která má nově váhu 16,59%. K největší změně váhy došlo u emise akcií Komerční banky, která má nyní o 1,31% nižší váhu, tedy 16,35%. Tyto čtyři nejsilnější akcie dohromady tvoří téměř 83% báze pro výpočet indexu PX. (19)

Společnost	Stará váha (%)	Nová váha (%)	Starý redukováný počet akcií	Nový redukováný počet akcií	Změna počtu akcií (%)
ČEZ	25,00	25,00	235 003 770	250 434 726	6,57
Erste Bank	25,00	25,00	285 981 510	308 863 579	8,00
Telefónica O2	16,52	16,59	322 089 890	322 089 890	
Komerční banka	17,66	16,35	38 009 852	38 009 852	
NWR	5,30	5,40	264 330 100	264 330 100	
CETV	2,73	3,25	50 524 273	56 046 176	10,93
Unipetrol	2,97	2,82	181 334 764	181 334 764	
Philip Morris ČR	1,85	2,26	1 913 698	1 913 698	
VIG	1,86	2,25	16 201 564	21 402 856	32,10
Pegas	0,48	0,46	9 229 400	9 229 400	
Orco	0,25	0,23	10 943 866	10 943 866	
ECM	0,27	0,23	6 868 092	6 868 092	
AAA	0,12	0,11	67 757 875	67 757 875	
KIT Digital	-	0,04	-	2 159 049	

Tab. 3: Složení báze indexu PX k 22.3. 2010 (19)

2 ANALÝZA PROBLÉMU A SOUČASNÁ SITUACE

V této kapitole budou, po představení jednotlivých akcií, ze kterých se bude portfolio skládat, provedeny praktické výpočty pro každou z akcií. Na základě těchto výpočtů pak bude v další kapitole sestaveno portfolio. Všechny výpočty byly provedeny pomocí programu MS Excel a jsou přiloženy v příloze na CD.

2.1 Popis akcií obchodovaných ve SPAD

2.1.1 AAA Auto Group N.V.

Společnost AAA Auto, provozovaná společností AAA Auto Group N.V. sídlící v Nizozemí, se zabývá nákupem a prodejem ojetých automobilů. Vznikla v roce 1992. Společnost funguje prostřednictvím sítě autobazarů, které momentálně provozuje na území České republiky a Slovenska (15 poboček v ČR, 10 na Slovensku). Po expanzi, která proběhla do roku 2007 působila firma také na trzích v Maďarsku, Polsku a Rumunsku, nicméně kvůli nízkým prodejům a dalším problémům se společnost rozhodla v roce 2008 tyto pobočky opět uzavřít a soustředit se na působení na dvou pro ni nejdůležitějších trzích.

Hlavní činností společnosti je výkup a prodej ojetých automobilů. Firma se snaží překonávat konkurenci zejména velmi širokou nabídkou osobních automobilů všech typů, zárukami na původ vozu a jeho technický stav a také profesionalitou svých zaměstnanců. Kromě své hlavní činnosti se věnuje také poskytování služeb v oblasti pojištění automobilů a finančních služeb.

V roce 2007 vstoupila firma prostřednictvím své mateřské firmy AAA Auto Group N.V. na burzu cenných papírů. Primární emise akcií byla provedena současně na burzách v Praze a Budapešti. Celkový počet vydaných akcií byl 67,8 milionu kusů, z čehož 26,2% bylo nabídnuto na akciovém trhu. Většinovým vlastníkem i nadále zůstal zakladatel firmy A. Denny. Akcie byly vydány formou „na jméno“ v zaknihované podobě.

V roce 2009 dosáhla firma obrát 166,2 milionu eur při prodeji 36 867 vozů. Díky provedení restrukturalizaci se společnosti podařilo vrátit do zisku. Konsolidovaný čistý zisk společnosti za rok 2009 činil 1,4 milionu eur. (8)

2.1.2 Central European Media Enterprises Ltd.

Central European Media Enterprises je mediální společnost působící ve střední a východní Evropě. Společnost byla založena Donaldem Lauderem v roce 1994 a spolu se svými místními partnery provozuje televizní stanice TV Nova, Nova Sport, Nova Cinema a MTV v České republice, PRO TV, PRO TV International, Acasa, PRO Cinema, Sport.ro a MTV Rumunsko v Rumunsku, TV Markíza, Nova Sport, Televize Doma a MTV na Slovensku, POP TV, Kanal A a TV Pika ve Slovinsku, NOVA TV v Chorvatsku a BTV, Pro.BG, BTV Komédie, BTV Cinema a Ring.BG v Bulharsku. TV Nova v ČR je přitom nejvýnosnější televizní stanicí, která v roce 2008 tvořila 53% tržeb. Na dalších místech jsou Rumunsko (19%), Ukrajina (14%), Slovinsko (12%) a Chorvatsko (3%). CME dokončila v květnu 2005 převzetí TV Nova, když koupila 85% podíl od PPF za 630 miliónů dolarů (490 mil. dolarů v hotovosti a zbytek v podobě 3,5 mil. akcií CME).

CME je společnost sídlící v Bermudách, s pobočkami v Nizozemí, ve Velké Británii a v každém provozním zemi.

Akcie CME jsou obchodovány na burze NASDAQ v New Yorku a na pražské burze. Celkové velikost emise zde činí 56 046 176 ks akcií. (11)

2.1.3 ČEZ

Společnost ČEZ a.s. je nejvýznamnější energetickou firmou působící v České republice. Společnost byla založena v roce 1992 Fondem národního majetku ČR. Hlavním předmětem podnikání je výroba a prodej elektřiny, dále pak také výroba, rozvod a prodej tepla. V roce 2003 došlo k významnému posílení pozice firmy a také ke vzniku Skupiny ČEZ, ke kterému došlo spojením původní ČEZ, a.s. s některými distribučními společnostmi (např. Severočeská energetika, Severomoravská energetika, atd.). Dále následovaly různé akvizice firem po celé Evropě, šlo například o nákupy distribučních společností v Rumunsku a Bulharsku, elektráren v Polsku. Firma vytvořila také strategickou alianci s Maďarskou energetickou společností MOL, která byla následně potvrzena vznikem společného podniku CM European Power International B.V. ČEZ tak v současné době patří k nejvýznamnějším energetickým firmám v celé Evropě.

Firma provozuje v ČR všechny typy elektráren, jedná se o 2 jaderné, 15 uhelných elektráren v ČR, 3 v zahraničí, 34 vodních elektráren, dále pak 3 areály větrných a 7 slunečních elektráren. Celkový instalovaný výkon je 14 288 MW. Za rok 2008 pak Skupina ČEZ vyrobila celkem 67 595 GWh elektrické energie. Celkový počet zákazníků je 6,8 milionu.

Vzhledem k oboru, v němž společnost působí je důležitý její přístup k otázce ekologie. Mezi roky 1992 – 1998 investovala společnost 46 mld. Kč do odsíření uhelných elektráren. Dále probíhá průběžná modernizace všech zdrojů, takže společnost splňuje všechna ekologická kritéria daná směrnicemi EU. Dále do roku 2020 hodlá společnost investovat celkem 30 mld. Kč do obnovitelných zdrojů elektřiny.

Společnost vydala celkem 537 989 759 ks akcií v nominální hodnotě 100 Kč. Ve společnosti vlastní stát prostřednictvím Ministerstva Financí ČR celkem 69,37% akcií. Za rok 2009 dosáhla Skupina ČEZ konsolidovaného zisku 51,9 mld. Kč, což je nejvyšší zisk v historii společnosti. Společnost ČEZ dosáhla rekordního zisku zejména díky vysokým cenám elektřiny na evropském trhu, daří se jí také vyvážet elektřinu do okolních zemí. (25)

2.1.4 ECM Real Estate Investments A.G.

Společnost ECM Real Estate Investments A.G. je realitní společnost sídlící v Lucembursku. Tato společnost působí na českém trhu už více než 15 let. Působí na realitním trhu zejména jako developer bytových i nebytových projektů. Mezi jeho další činnosti patří nákup a prodej nemovitostí, jejich pronájem a dále také facility management, neboli správa obchodních center.

Společnost ECM se snaží o geografické rozložení svých aktivit, z tohoto důvodů působí kromě České republiky také v Rusku, kam vstoupila v roce 2005 a v poslední době i v Číně (od roku 2007). Mezi projekty převládají zejména administrativní budovy, hotely, rezidenční budovy a maloobchodní komplexy.

V roce 2009 společnost bojovala s poklesem realitního trhu, ke kterému došlo v souvislosti s finanční a ekonomickou krizí. V oblasti kancelářských budov je bezpochyby nejvýznamnějším projektem Cíty projekt, což je seskupení 3 mrakodrapů a 6 kancelářských budov v Praze na Pankráci. Vzhledem k různým problémům

s povoleními a financováním se ovšem tento projekt zpožďuje. Společnost dále dokončuje několik bytových projektů např. ve Zlíně nebo Ostravě.

Společnost ECM vstoupila na pražskou burzu emisí akcií v celkovém počtu 6 868 092. Akcie jsou vydány formou „na jméno“ v zaknihované podobě. Majoritním akcionářem společnosti je její zakladatel Milan Janků, který stojí i v současné době v čele firmy.

Za rok 2009 dosáhla firma ztráty 62,3 milionu eur, což je mírné zlepšení ve srovnání s rokem 2008, kdy ztráta činila 92,2 milionu eur. (14)

2.1.5 Erste Group Bank AG

Erste Bank je podle počtu klientů největší bankou ve střední Evropě. Erste Bank byla založena již v roce 1819 jako „Erste österreichische Spar-Casse“. Během následujících 150 let se vyvíjela jako banka pro privátní klientelu. V roce 1997 se sloučila s bankou GiroCredit a stala se druhou největší bankovní skupinou v Rakousku a také vstoupila na burzu ve Vídni a od října 2002 jsou její akcie kótované i v Praze. V roce 2002 začala úzce spolupracovat s rakouskými spořitelny. Skupina Erste Bank má dnes přes 15 milionů klientů v osmi zemích - Rakousko, Česká republika, Slovensko, Maďarsko, Chorvatsko, Srbsko, Rumunsko a Ukrajina. V prosinci 2005 EB zvítězila v soutěži na koupi 61,9% akcií rumunské banky BCR, za které nabídla 3,75 mld. eur. Tato akvizice byla financována úpisem nových akcií. Zájemci upsali 64 848 960 nových akcií za celkovou cenu přes 2,918 mld. Eur (45 eur / akcii). Kapitál banky se tím zvýšil o 26,7%. Okolo 60% akcií upsali stávající akcionáři, kteří měli předkupní právo v poměru 4 nové akcie za každých 15 starých. Erste bank vstoupila od ledna 2007 na bankovní trh na Ukrajině skrze akvizici Banky Prestiže za cenu přes 100 mil. eur. (12)

2.1.6 KIT Digital Inc.

Společnost KIT Digital je předním světovým poskytovatelem řešení pro správu videí prostřednictvím protokolu IP a má přes 600 firemních zákazníků ve více než 30 zemích světa. Podnik má své hlavní pobočky v Praze, Kolíně nad Rýnem, Dubaji, Londýně, Melbourne, New Yorku, Stockholmu a Torontu.

Společnost nabízí komplexní softwarovou platformu „KIT VX“, která umožňuje zákazníkům získávat, spravovat a distribuovat video obsah prostřednictvím počítačů, mobilních zařízení a IPTV. Software společnosti využívají podniky z nejrůznějších oblastí – média, zábavní průmysl, telekomunikace, automobilový průmysl atd. Podle odhadů tvoří 75 – 80% příjmů společnosti poplatky související s poskytováním služby KIT VX.

Podnikání společnosti je možné rozdělit na tři nákladová a výnosová geografická střediska:

- Evropa, Střední východ a Afrika – 65% výnosů
- Asie a Pacifik – 20% výnosů
- Amerika – 15% výnosů.

Společnost je rozdělena na dvě oddělení. Digital Media Solutions zahrnuje dodávky řešení včetně software, hardware, služeb a komponent. Agency Services zahrnuje přímý marketing, motivační programy, řízení vztahů se zákazníky, propagaci prodeje, atd.

Akcie společnosti jsou obchodovány na burze NASDAQ v New Yorku a současně na pražské burze. Celkový počet kusů v emisi obchodované na pražské burze je 14 174 853 ks. Akcie jsou vydány na jméno/majitele v zaknihované podobě.
(15)

2.1.7 Komerční banka

Komerční banka, a.s. je mateřská společnost Skupiny KB (dále také "Skupina"), která je tvořena devíti společnostmi. KB je také součástí mezinárodní skupiny Société Générale. Komerční banka patří mezi přední bankovní instituce v České republice a v regionu střední a východní Evropy. KB je univerzální bankou se širokou nabídkou služeb v oblasti retailového, podnikového a investičního bankovníctví. Společnosti finanční skupiny Komerční banky nabízejí další specializované služby, mezi které patří penzijní připojištění, stavební spoření, faktoring, spotřebitelské úvěry a pojištění, dostupné prostřednictvím sítě poboček KB, přímého bankovníctví a vlastní distribuční sítě.

Komerční banka byla založena v roce 1990, následně se z této státní instituce stala v roce 1992 akciová společnost ve vlastnictví státu. Důležitým milníkem v historii banky byl rok 2001, kdy byla privatizována francouzskou bankovní skupinou Societé Générale. Tato je jedním z největších bankovních uskupení v rámci Evropské unie, když zaměstnává zhruba 157 000 pracovníků. Zaměřuje se na 3 klíčové segmenty:

- Retailové bankovníctví, specializované pojišťovnictví, pojištění. V těchto segmentech má Societé Générale asi 32 milionů zákazníků.
- Privátní bankovníctví, investiční management a služby. Societé Générale měla na konci roku 2009 ve správě aktiva v hodnotě 344 mld. EUR, což jí řadí mezi největší banky v eurozóně.
- Podnikové a investiční bankovníctví.

V rámci Societé Générale je Komerční banka součástí detailového bankovníctví.

Komerční banka měla vždy silné postavení na trhu podniků a municipalit. Po privatizaci se ovšem zaměřila na zlepšení pozice na trhu s individuálními klienty a drobnými podnikateli. V tomto ohledu banka velmi vylepšila svou pozici akvizicí stavební spořitelny Modrá pyramida, která byla v té době třetí největší stavební spořitelnou na trhu.

V roce 2009 měla Komerční banka 1,62 milionu klientů. Služby banky je možné využívat prostřednictvím 398 poboček a 685 bankomatů. Stavební spořitelna Modrá pyramida měla ke konci roku 2009 720 tisíc klientů, společnost spotřebitelského financování ESSOX pak 312 tisíc zákazníků. Průměrný počet zaměstnanců banky byl 8815.

Akcie Komerční banky jsou obchodovány v rámci Hlavního trhu Burzy cenných papírů Praha, stejně jako prostřednictvím RM-Systému, už od počátku fungování těchto trhů. Celkový počet akcií obchodovaných v systému SPAD je 38 009 852. Tyto akcie jsou vydány v zaknihované podobě formou na majitele/doručitele.

Za rok 2009 dosáhla Komerční banka čistého zisku 11 mld. Kč, což je oproti roku 2008 pokles 16,4%. Banka se rozhodla vyplatit za rok 2009 dividendu 170 Kč na akcii. (16)

2.1.8 New World Resources N.V.

Společnost New World Resources N.V., je přední středoevropská těžařská společnost sídlící v Nizozemí. Samotná společnost byla založena v roce 2008, nicméně celková historie společnosti je mnohem delší. New World Resources N.V. těží prostřednictvím své dceřiné společnosti OKD, největší černouhelné těžební společnosti v ČR, kvalitní koksovatelné a energetické uhlí pro středoevropský ocelářský a energetický průmysl. NWR má v rámci střední Evropy strategickou polohu a svou produkci dodává prestižním zákazníkům v regionu. Mezi naše nejvýznamnější zákazníky patří Arcelor Mittal Steel, U.S. Steel, Voestalpine, Moravia Steel, ČEZ, Dalkia, Verbund a Dunafer. Na momentální situaci těchto společností jsou také velmi závislé hospodářské výsledky společnosti.

Dle posledních odhadů disponuje společnost ve svých dolech uhelnými zásobami v celkovém množství 407 mil. tun uhlí. Celá skupina NWR zaměstnává 18 950 zaměstnanců. V současné době těží společnost NWR na území České republiky, v rámci své regionální růstové strategie má dále rozpracovány dva rozvojové projekty v Polsku.

Společnost vlastní čtyři doly a dvě koksovny v severovýchodní části České republiky. Mezi další státy, kde NWR působí nebo se snaží uchytit patří například Polsko nebo Ukrajina.

V rámci skupiny NWR působí 4 dceřiné společnosti. Nejznámější a také nejdůležitější je společnost OKD, a.s. Tato společnost je jediným producentem černého uhlí v České republice. Zásoby společnosti OKD se nacházejí na Ostravsku a Karvinsku, kde se rozkládají na rozloze přibližně 120 km². Tato oblast je vyhlášena kvalitou svého uhlí, jež má velkou výhřevnost a nízký obsah síry. V roce 2009 vytěžila OKD celkem 11 mil. tun uhlí.

Další dceřinou společností NWR jsou OKK Koksovny, a.s., která je největším producentem slévárenského koksu v Evropě. Pod tuto společnost spadají dvě koksovny v Ostravě. Prodeje koksu v roce 2009 tvořily přibližně ze 45 procent vysokopecní koks, z 25 procent slévárenský koks a z 30 procent jiné typy koksu.

Třetí dceřinou společností je polská dceřiná společnost NWR KARBONIA Sp. z o.o. Úkolem této společnosti je spravovat dva rozvojové projekty na jihu Polska: Dębnieńsko a Morcinek. NWR Karbonia získala v červnu 2008 povolení k těžbě na 50 let v oblasti Dębnieńska, kde se nacházejí zásoby koksovateľného uhlí v objemu 190 milionů tun.

Poslední dceřinou společností je NWR Energy, a.s. vyrábí, distribuuje a prodává elektrickou energii, teplo a nízkotlaký vzduch celé české části skupiny NWR. Do NWR Energy byl vyčleněn v roce 2008 i stoprocentní podíl v dceřiné společnosti Czech-Karbon, s. r. o., největším nezávislém obchodníkovi s elektřinou na českém trhu. Společnost zaměstnává 340 osob a má na starost lokální distribuční systém, teplárenské zdroje, kompresorovny, distribuci komodit a další energetická zařízení. V roce 2007 společnost distribuovala 1,02 miliardy kWh elektrické energie, společnost dodává teplo 21 000 domácností, veřejnému sektoru i soukromým společnostem. Například za rok 2007 dodala společnost 1,47 milionu GJ tepelné energie.

Akcie mateřské společnosti jsou od roku 2008 kotovány na akciových burzách v Londýně, Praze a Varšavě. Uvedení akcií společnosti NWR představovalo největší IPO na Londýnské burze v roce 2008 a jediné IPO na burze v Praze v roce 2008. Celkový počet akcií obchodovaných na pražské burze je 264 330 100 ks. (18)

2.1.9 Orco Property Group S.A.

Orco Property Group je lucemburská realitní a developerská společnost, která se zaměřuje výhradně na region střední Evropy. Na počátku roku 2004 společnost koupila 100% podíl v developerské firmě IPB Real, čímž se stala jedním z nejvýznamnějších domácích developerů s 35% podílem na trhu v Praze a okolí a s 15% podílem na trhu v ČR. Kromě

developerské činnosti Orco dále vlastní 4 luxusní hotely v Praze, Ostravě, Budapešti a Varšavě s celkovým počtem 331 pokojů, sedm rezidencí (hotelů s dlouhodobějším pobytem) v Praze, Budapešti, Varšavě a Bratislavě (provozovaných pod hlavičkou MaMaison Residences), kolekci kancelářských prostor v Praze, Budapešti a Varšavě (o ploše více jak 12

tis. m²) a residenční apartmány a byty o rozloze více jak 9 tis. m². V roce 2004 činily tržby za developerskou činnost 80% celkových tržeb, tržby z hotelové divize 11,2%, tržby z residencí MaMaison 3,6% a tržby za pronájem apartmánů a kanceláří 5%. Mezi nejzajímavější projekty patří stavba komplexu Luxembourg Plaza v Praze (21 tis. m² kanceláří + hotel Courtyard Marriott), komplex výškové budovy Zlota 44 ve Varšavě, projekt kanceláří na pozemku Hagibor v Praze pro Rádio Svobodná Evropa, projekt modernizace hotelového komplexu Suncani Hvar na ostrově Hvar v Chorvatsku. Orco letos také koupilo komplex budov v Budapešti za 70 mil. eur a v Berlíně. Berlín se pomalu dostává do popředí zájmu Orca, které se zde snaží využít relativně výhodnější ceny nemovitostí oproti stále dominantnímu trhu v České republice. Orco koupilo německého developera Vittera a dál se tak snaží naplnit cíl společnosti postupně zvyšovat váhu Německa v portfoliu společnosti k 15%. Orco plánuje v pražských Bubnech postavit komplex budov s administrativními, obchodními i obytnými plochami. Celková investice se očekává ve výši 3 mld. eur (72 mld Kč). Začít by se mělo po roce 2011.

V současné době společnost zaměstnává zhruba 2 500 pracovníků v 15 zemích světa. Akcie společnosti Orco Property Group jsou obchodovány na burze Euronext v Paříži na Burze cenných papírů Praha. Zde se obchoduje 12 033 866 ks těchto akcií, které jsou vydány formou na majitele/doručitele v listinné podobě. (22)

2.1.10 Pegas Nonwovens SA

Společnost PEGAS NONWOVENS s.r.o. vznikla v roce 1990 jako zcela nová, výhradně česká, privátní firma. Jejím předmětem činnosti se prakticky už od počátku stala výroba netkaných textilií, která je i dnes její hlavní náplní. Tato výroba byla rozšířena v roce 2002 o výrobu bikomponentních netkaných textilií na bázi polypropylenu a polyethylenu.

Firma prošla od začátku svého založení rozsáhlým vývojem, kdy původně jako první založený závod v Bučovicích byl doplněn o druhý výrobní závod v Příměticích a zároveň bylo vybudováno ve Znojmě sídlo vedení společnosti. V sídle vedení společnosti jsou umístěny ekonomický a obchodní úsek, dále výkonné vedení společnosti. Oba závody slouží jako výrobní jednotky, řízené z centrálního sídla firmy. Ve společnosti působí okolo 380 zaměstnanců. Celková výrobní kapacita firmy je dnes

cca 70 tis. tun netkaných textilií. Společnost PEGAS NONWOVENS s.r.o. je rovněž aktivním členem sdružení výrobců netkané textilie v Evropě, EDANA.

Za rok 2009 vyrobila společnost celkem 69 462 tun textilií. Čistý zisk za tento rok dosáhl 20,8 mil. eur.

Na pražské burze jsou akcie společnosti obchodovány od roku 2006, kdy byly kótovány současně zde a na varšavské burze. V Praze je obchodováno celkem 9 229 400 akcií, které jsou vydány formou na jméno v zaknihované podobě. (23)

2.1.11 Philip Morris ČR

Historie společnosti Philip Morris International v České republice začala v roce 1987, kdy společnost PMI poskytla licenci k výrobě *Marlboro* Československému tabákovému průmyslu, n.p., předchůdci státem vlastněné společnosti Tabák, a.s. V roce 1992 společnost Philip Morris International Inc. získala majoritní podíl ve společnosti Tabák, a.s., který k 1. listopadu 2000 přejmenovala na Philip Morris ČR a.s. Dnes ke tato společnost největším výrobcem tabákových výrobků v České republice.

Kořeny továrny v Kutné Hoře sahají do roku 1812, kdy malý závod začal vyrábět dýmkový a šňupací tabák. Dnes je největším výrobcem tabákových výrobků v České republice, včetně značek *Marlboro*, *L&M*, *Petra*, a *Sparta*.

Philip Morris ČR a.s. je společností ve skupině Philip Morris International Inc. („PMI“). Philip Morris ČR a.s. vlastní 99% obchodní podíl ve slovenské dceřiné společnosti Philip Morris Slovakia s.r.o., která je registrovaná ve Slovenské republice. Společnost Philip Morris, a.s. zaměstnává okolo 1000 pracovníků.

Tržby společnosti za rok 2009, po vyloučení spotřební daně, činily 11,69 mld. Kč. Čistý zisk dosáhl výše 2,506 mld. Kč.

Na Burze cenných papírů Praha je obchodováno celkem 1 913 698 ks akcií, vydány jsou na jméno v zaknihované podobě. (24)

2.1.12 Telefónica O2 ČR

Telefónica O2 Czech Republic, a.s. je předním integrovaným telekomunikačním operátorem na českém trhu. V současnosti provozuje více než sedm miliónů mobilních

a pevných linek, což z ní činí jednoho z vedoucích poskytovatelů plně konvergentních služeb na světě.

Nabízí ucelenou nabídku hlasových a datových služeb v České republice. Mimořádnou pozornost věnuje využití růstového potenciálu především v datové a internetové oblasti. Společnost provozuje nejrozsáhlejší pevnou a mobilní síť včetně sítě 3. generace – datovou síť CDMA a síť UMTS, která umožňuje přenos dat, hlasu, obrazu a videa. Telefónica O2 Czech Republic je také předním poskytovatelem ICT služeb v zemi.

V rámci mezinárodní skupiny Telefónica patří Telefónica O2 Czech Republic ke skupině Telefónica Europe. Telefónica Europe je obchodní divizí společnosti Telefónica, S.A., která poskytuje služby v oblasti mobilního a fixního volání a DSL připojení ve Velké Británii, Irsku, Německu, České republice, na Slovensku a na ostrově Isle of Man. Má více než 49 miliónů zákazníků mobilních a pevných služeb. S výjimkou Isle of Man (Manx Telecom) užívají všechny organizační jednotky značku O2. Telefónica Europe vlastní 50 % podíl v britské a irské pobočce Tesco Mobile a společný podnik Tchibo Mobilfunk v Německu. Ředitelství společnosti Telefónica Europe sídlí ve Slough ve Velké Británii. Vlastnická struktura společnosti je následující:

- 69,4% vlastní společnost Telefónica, S.A.
- 30,6% soukromí/institucionální investoři

Tržby společnosti Telefónica O2 činily v roce 2009 59,889 mld. Kč. Čistý zisk pak dosáhl výše 11,666 mld. Kč.

Emise akcií na pražské burze obsahuje celkem 322 089 890 ks akcií, vydaných na majitele/doručitele v zaknihované podobě. (21)

2.1.13 Unipetrol

Unipetrol je vedoucí skupinou v oblasti zpracování ropy a petrochemie v České republice a je jedním z hlavních hráčů ve střední a východní Evropě. V roce 2005 se stal součástí největší rafinérské a petrochemické skupiny ve střední Evropě - PKN Orlen.

Založením akciové společnosti Unipetrol v roce 1994 byl naplněn jeden z postupných koncepčních kroků privatizace českého petrochemického průmyslu. Unipetrol měl spojit vybrané české petrochemické firmy do uskupení, které by bylo schopno konkurovat silným nadnárodním koncernům. Majoritním akcionářem společnosti byl se 63 procenty akcií český stát, reprezentovaný Fondem národního majetku. Zbýlé akcie vlastnily investiční fondy a drobní akcionáři. Podle původní koncepce měl být podíl státu ve společnosti privatizován.

Do Unipetrolu byly postupně začleněny akciové společnosti Kaučuk, Chemopetrol, Benzina, Paramo, Koramo, Česká rafinérská, Unipetrol Trade, Spolana a Unipetrol Rafinérie.

Od 1. 1. 1996 se vyčlenily rafinérie ze společností Chemopetrol v Litvínově a Kaučuk v Kralupech do společnosti Česká rafinérská.

Pod společnost Unipetrol, a.s. spadají v současné době tyto dceřiné společnosti:

- Česká rafinérská, a.s. - společný podnik skupin UNIPETROL, a.s. (51,22 %), Eni International B.V. (32,445 %) a Shell Overseas Investments B.V. (16,335 %), největší přepracovací rafinérie v ČR se širokou škálou produktů a celkovou roční kapacitou zpracování 8,8 milionů tun.
- Benzina, s.r.o. – provozovatel nejrozsáhlejší sítě čerpacích stanic v ČR.
- Unipetrol RPA, s.r.o. – výroba a prodej petrochemických, rafinérských a agrochemických produktů
- Paramo, a.s. – výroba a prodej asfaltů, maziv, topných olejů, pohonných hmot a dalších rafinérských produktů.

Skupina Unipetrol provozuje 3 rafinérie s roční kapacitou 5,5 milionu tun ropy, 3 polyolefinové jednotky s roční kapacitou 595 tis. tun, etylenovou jednotku s roční kapacitou 544 tis. tun, více než 335 čerpacích stanic, širokou škálu dopravních služeb. Společnosti skupiny se zabývají zejména výrobou a prodejem rafinérských výrobků, chemických a petrochemických produktů, polymerů, hnojiv a speciálních chemikálií.

Mezi významné aktivity patří také financování vlastního výzkumu a vývoje. Skupina zaměstnává téměř 4 000 pracovníků nejrůznějších profesí.

Tržby celé společnosti v roce 2009 byly 67,386 mld. Kč. Za tento rok pak společnost dosáhla čisté ztráty ve výši 840 mil. Kč.

Emise akcií společnosti Unipetrol na pražské burze je složena z 181 334 764 ks akcií vydaných na majitele/doručitele v zaknihované formě. (20)

2.1.14 Vienna Insurance Group

WIENER STÄDTISCHE Versicherung AG Vienna Insurance Group byla založena v roce 1824 Georgem Ritterem von Högelmlüllerem jako Vzájemná c. k. privilegovaná požární pojišťovna. Během své více než stoosmdesátileté existence se vyvinula v největší rakouskou pojišťovací skupinu, jejíž většinovým vlastníkem je Wiener Städtische Wechselseitige Versicherungsanstalt-Vermögensverwaltung.

Vienna Insurance Group je jedna z vedoucích pojišťovacích skupin v zemích střední a východní Evropy, jejíž akcie jsou obchodovány na burzách ve Vídni a v Praze. Mimo kmenového trhu v Rakousku je Vienna Insurance Group prostřednictvím svých dceřiných společností aktivní v Albánii, Bělorusku, Bulharsku, České republice, Estonsku, Gruzii, Chorvatsku, Lichtenštejnsku, Litvě, Lotyšsku, Maďarsku, Makedonii, Německu, Polsku, Rumunsku, Rusku, na Slovensku, v Srbsku, Turecku a na Ukrajině. Kromě toho má pobočky v Itálii a ve Slovinsku. Koncern je na rakouském trhu zastoupen Wiener Städtische Versicherung AG Vienna Insurance Group, Donau Versicherung a Sparkassen Versicherung. Dále vlastní minoritní podíl ve Wüstenrot Versicherung.

V České republice je společnost VIG zastoupena 3 pojišťovnami. Jedná se o pojišťovnu Kooperativa pojišťovna, a.s., Vienna Insurance Group, dále pak Česká podnikatelská pojišťovna, a.s., Vienna Insurance Group a Pojišťovna České spořitelny, a. s., Vienna Insurance Group.

Kooperativa pojišťovna, a.s., Vienna Insurance Group je druhou největší pojišťovnou na tuzemském trhu. Byla založena v roce 1991 jako první komerční pojišťovna na území bývalého Československa. Její podíl na celkovém předepsaném

pojistném v ČR je 22 %. Je univerzální pojišťovnou, která nabízí plný sortiment služeb a všechny standardní druhy pojištění jak pro občany, tak pro klienty z řad firem od drobných podnikatelů až po velké korporace.

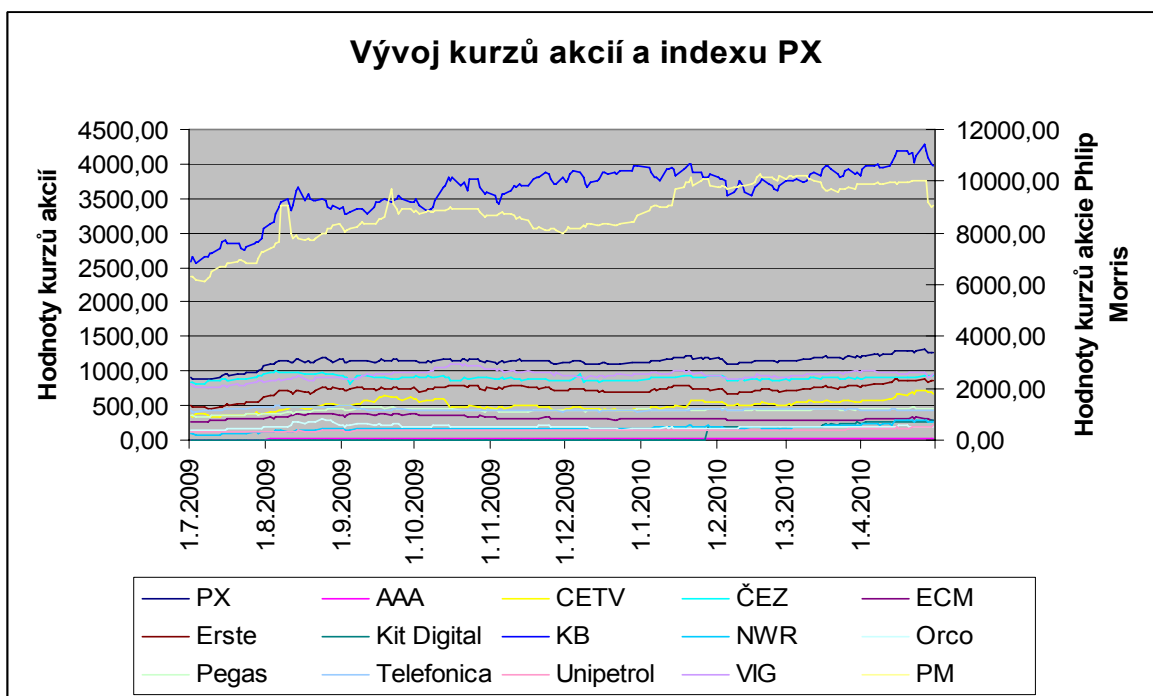
Česká podnikatelská pojišťovna je třetím největším poskytovatelem povinného ručení na pojistném trhu v České republice. ČPP předepsala v roce 2009 pojistné v celkové hodnotě 6,2 mld. Kč, což je o 14 % více oproti minulému roku. Zisk společnosti před zdaněním dosáhl výše 433 mil. Kč.

Pojišťovna České spořitelny působí na českém trhu již od roku 1993. Nabízíme produkty životního pojištění v široké síti poboček České spořitelny i u renomovaných externích partnerů. Také je předním poskytovatelem bankopojištění na českém trhu. V roce 2009 dosáhlo předepsané pojistné hodnoty 6,96 miliardy korun. Se svým základním kapitálem ve výši 1,12 miliardy korun je jednou z nejlépe kapitálově vybavených pojišťoven na českém pojistném trhu. Strategickým partnerem společnosti je Česká spořitelna, která nabízí produkty na pobočkách banky. Pojišťovna také spolupracuje s renomovanou zajišťovnou Swiss Re, druhou největší zajišťovnou na světě.

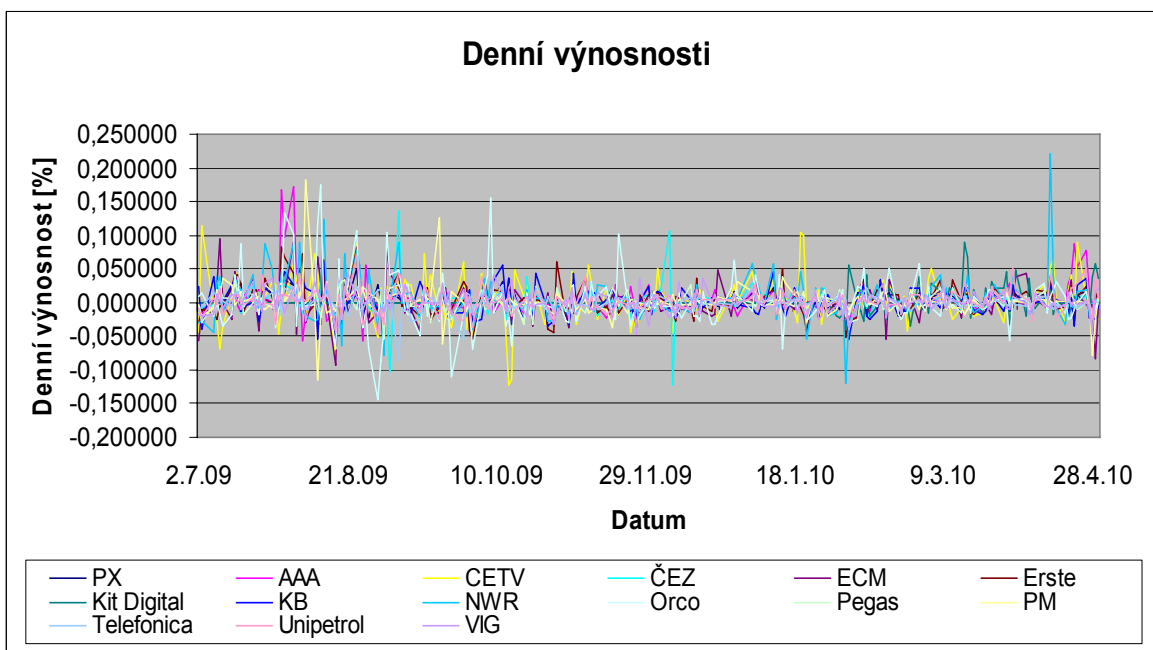
Emise společnosti VIG na pražské burze je tvořena celkem 128 mil. ks akcií, vydaných na majitele/doručitele v zaknihované formě. (13)

2.2 Optimalizace portfolia

Praktické výpočty pro optimalizaci portfolia jsem provedla na akciích, které jsou obchodovány v rámci hlavního trhu Burzy cenných papírů Praha v systému SPAD. V tomto systému je obchodováno 14 největších cenných papírů. K výpočtům byla použita data s denními závěrečnými kurzy (BCPP Close) jednotlivých akcií z období od 1.7. 2009 do 30.4. 2010, tedy za dobu 10 měsíců. V tomto období se na burze obchodovalo 209 dní, vstupní data tedy u každé akcie představovalo 209 uzavíracích kurzů. Výjimkou je akcie společnosti KIT Digital, Inc. S touto emisí se na trhu obchoduje až od 28.1. 2010, v tomto případě bylo k dispozici tedy pouze 66 hodnot. Tržní portfolio při výpočtech zastupoval index PX, jehož výpočet vychází z kurzů všech 14 akcií.



Graf 1: Vývoj kurzů akcií a indexu PX



Graf 2: Denní výnosnosti akcií a indexu PX

Nejprve bylo nutné u každé akcie, stejně tak jako u tržního portfolia vypočítat denní procentuální změnu kurzu. Z těchto hodnot jsem následně vypočítal průměrnou

denní historickou výnosnost. Graf ukazuje grafické zobrazení denních výnosností všech cenných papírů a indexu PX.

Následující tabulka uvádí přehled vypočítaných průměrných denních historických výnosností.

Název	Výnosnost	Riziko
PX	0,1785%	1,4121%
AAA	0,4022%	2,3941%
CETV	0,3539%	3,2389%
ČEZ	0,0698%	1,9921%
ECM	0,0634%	2,3940%
Erste	0,2848%	2,2803%
KIT Digital	0,6139%	2,5924%
KB	0,2237%	1,9019%
NWR	0,6046%	3,1512%
Orco	0,1878%	3,6960%
Pegas	0,1290%	1,3369%
Philip Morris	0,1954%	2,1693%
Telefónica	0,0117%	1,2039%
Unipetrol	0,3044%	1,7094%
VIG	0,0944%	1,6003%

Tab. 4: Vypočtené charakteristiky akcií

Je vidět, že za dané období dosáhly nejvyšší výnosnosti akcie mediální společnosti KIT Digital, těsně následované akciemi těžařské společnosti NWR. Tyto akcie dosáhly denního výnosu těsně nad 0,6%. Naopak nejnižší průměrnou výnosnost vykázaly akcie společnosti Telefónica O2 s výnosností pouze 0,01%. Za sledované období dosáhl index PX výnosnosti 0,178%. Celkově tedy ze 14 sledovaných akciových titulů 9 dosáhlo vyšší než průměrné výnosnosti než akciový index PX. 5 akcií mělo výnosnost podprůměrnou.

Pokud budeme hodnotit jednotlivé akciové tituly z hlediska rizikovosti, jako nejrizikovější se za dané období ukazují akcie developerské společnosti Orco Property Group, jejichž riziko, vyjádřené směrodatnou odchylkou je přibližně 3,69%. Index PX vykázal směrodatnou odchylku 1,41%. Nižší směrodatné odchylky než má index PX

dosáhly cenné papíry dvou společností - telekomunikační společnosti Telefónica O2 a také textilní společnosti Pegas Nonwovens. Hodnota směrodatné odchylky byla u těchto společností 1,20%, resp. 1,39%.

Ukázalo se tedy, že společnost Telefónica O2 dosáhla sice nejnižší výnosnosti ze všech analyzovaných akciových titulů, ovšem její cenné papíry dosáhly také nejnižší rizikovosti.

2.2.1 Beta koeficient akcií

Pro analyzování jednotlivých akciových titulů a následně pro rozhodnutí o tom, zda je zařadit neb nezařadit do portfolia, jsem vypočítal koeficient Beta pro každou akcii. Jak již bylo uvedeno v teoretické části práce, tento koeficient je popsán v rámci modelu CAPM a vyjadřuje citlivost, s jakou zareaguje výnosnost cenného papíru na změnu výnosnosti tržního portfolia, v tomto případě tedy na změnu výnosnosti tržního indexu PX. Na základě hodnot jednotlivých Beta koeficientů každé akcie pak rozhodnu o jejich zařazení do portfolia.

K výpočtu koeficientu beta jsem použil tzv. kovarianční způsob. V tomto případě je koeficient beta vypočítán pomocí vzorce:

$$\beta_i = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2}.$$

K tomuto výpočtu tedy potřebujeme znát jednak hodnotu rozptylu tržního portfolia, jednak také hodnoty jednotlivých kovariancí mezi každou akcií a tržním indexem PX. K tomuto účelu využijeme tzv. kovarianční matici, která udává vzájemné vztahy mezi jednotlivými cennými papíry i tržním indexem PX.

	PX	AAA	CETV	ČEZ	ECM	Erste	KIT Digital	KB
PX	0,00020	0,00013	0,00018	0,00010	0,00014	0,00025	0,00004	0,00018
AAA	0,00013	0,00057	0,00012	0,00010	0,00015	0,00020	-0,00005	0,00012
CETV	0,00018	0,00012	0,00105	0,00017	0,00021	0,00023	-0,00001	0,00013
ČEZ	0,00010	0,00010	0,00017	0,00040	0,00007	0,00012	0,00003	0,00009
ECM	0,00014	0,00015	0,00021	0,00007	0,00057	0,00020	-0,00003	0,00014
Erste	0,00025	0,00020	0,00023	0,00012	0,00020	0,00052	0,00007	0,00019
KIT Digital	0,00004	-0,00005	-0,00001	0,00003	-0,00003	0,00007	0,00068	0,00000

KB	0,00018	0,00012	0,00013	0,00009	0,00014	0,00019	0,00000	0,00036
NWR	0,00029	0,00024	0,00037	0,00019	0,00032	0,00044	0,00017	0,00024
Orco	0,00017	0,00019	0,00039	0,00014	0,00037	0,00024	0,00002	0,00018
Pegas	0,00006	0,00006	0,00010	0,00006	0,00012	0,00011	-0,00003	0,00007
PM	0,00005	0,00004	-0,00002	0,00000	-0,00002	0,00009	-0,00011	0,00007
Telefónica	0,00006	0,00002	0,00004	-0,00002	0,00004	0,00004	0,00000	0,00005
Unipetrol	0,00014	0,00012	0,00019	0,00012	0,00014	0,00021	0,00011	0,00012
VIG	0,00007	0,00003	0,00008	0,00006	0,00007	0,00012	-0,00002	0,00006
	NWR	Orco	Pegas	Philip Morris	Telefónica	Unipetrol	VIG	
PX	0,00029	0,00017	0,00006	0,00005	0,00006	0,00014	0,00007	
AAA	0,00024	0,00019	0,00006	0,00004	0,00002	0,00012	0,00003	
CETV	0,00037	0,00039	0,00010	-0,00002	0,00004	0,00019	0,00008	
ČEZ	0,00019	0,00014	0,00006	0,00000	-0,00002	0,00012	0,00006	
ECM	0,00032	0,00037	0,00012	-0,00002	0,00004	0,00014	0,00007	
Erste	0,00044	0,00024	0,00011	0,00009	0,00004	0,00021	0,00012	
KIT Digital	0,00017	0,00002	-0,00003	-0,00011	0,00000	0,00011	-0,00002	
KB	0,00024	0,00018	0,00007	0,00007	0,00005	0,00012	0,00006	
NWR	0,00099	0,00036	0,00012	0,00007	0,00002	0,00031	0,00014	
Orco	0,00036	0,00137	0,00006	-0,00008	0,00002	0,00023	0,00010	
Pegas	0,00012	0,00006	0,00018	0,00004	0,00001	0,00006	0,00005	
PM	0,00007	-0,00008	0,00004	0,00047	0,00000	0,00001	0,00002	
Telefónica	0,00002	0,00002	0,00001	0,00000	0,00014	0,00003	0,00002	
Unipetrol	0,00031	0,00023	0,00006	0,00001	0,00003	0,00029	0,00008	
VIG	0,00014	0,00010	0,00005	0,00002	0,00002	0,00008	0,00026	

Tab. 5: Kovarianční matice výnosností

Jednotlivé hodnoty vyjadřují, jak moc podobným způsobem se vyvíjí výnosnost tržního indexu PX a výnosnost každé z akcií. Hodnoty kovariancí jsou důležité pro následný výpočet beta koeficientu. Pokud ovšem chceme hodnoty navzájem porovnat, je k tomuto účelu vhodné využít korelační koeficient, který vztahy vyjádřené v kovarianční matici normuje. Hodnoty v korelační matici se pohybují v intervalu (-1;1).

	PX	AAA	CETV	ČEZ	ECM	Erste	Kit Digital	KB
PX	1,00000	0,38882	0,39740	0,36870	0,42162	0,79170	0,13364	0,67544
AAA	0,38882	1,00000	0,14886	0,20802	0,26653	0,36824	-0,09272	0,26539
CETV	0,39740	0,14886	1,00000	0,25909	0,27610	0,31114	-0,01458	0,20418
ČEZ	0,36870	0,20802	0,25909	1,00000	0,15299	0,27252	0,09629	0,24808
ECM	0,42162	0,26653	0,27610	0,15299	1,00000	0,36487	-0,05377	0,30234
Erste	0,79170	0,36824	0,31114	0,27252	0,36487	1,00000	0,16763	0,44369

Kit Digital	0,13364	-0,09272	-0,01458	0,09629	-0,05377	0,16763	1,00000	-0,01040
KB	0,67544	0,26539	0,20418	0,24808	0,30234	0,44369	-0,01040	1,00000
NWR	0,64613	0,31907	0,36389	0,30555	0,42220	0,60912	0,18812	0,39956
Orco	0,33206	0,21392	0,32235	0,18839	0,41668	0,28092	0,03356	0,25655
Pegas	0,31807	0,19677	0,22834	0,21617	0,37101	0,34755	-0,10867	0,27936
PM	0,17525	0,08658	-0,02805	-0,00915	-0,04545	0,18249	-0,33456	0,18012
Telefonica	0,36407	0,07547	0,10393	-0,07022	0,15310	0,13190	0,01724	0,22363
Unipetrol	0,57876	0,28421	0,33791	0,35123	0,33361	0,52911	0,25398	0,37761
VIG	0,32438	0,08385	0,15872	0,18838	0,19297	0,33530	-0,04771	0,19674
	NWR	Orco	Pegas	Philip Morris	Telefónica	Unipetrol	VIG	
PX	0,64613	0,33206	0,31807	0,17525	0,36407	0,57876	0,32438	
AAA	0,31907	0,21392	0,19677	0,08658	0,07547	0,28421	0,08385	
CETV	0,36389	0,32235	0,22834	-0,02805	0,10393	0,33791	0,15872	
ČEZ	0,30555	0,18839	0,21617	-0,00915	-0,07022	0,35123	0,18838	
ECM	0,42220	0,41668	0,37101	-0,04545	0,15310	0,33361	0,19297	
Erste	0,60912	0,28092	0,34755	0,18249	0,13190	0,52911	0,33530	
KIT Digital	0,18812	0,03356	-0,10867	-0,33456	0,01724	0,25398	-0,04771	
KB	0,39956	0,25655	0,27936	0,18012	0,22363	0,37761	0,19674	
NWR	1,00000	0,31300	0,29598	0,10680	0,06541	0,56958	0,28121	
Orco	0,31300	1,00000	0,11594	-0,09641	0,04569	0,37160	0,16492	
Pegas	0,29598	0,11594	1,00000	0,12096	0,08626	0,26061	0,25508	
PM	0,10680	-0,09641	0,12096	1,00000	-0,00270	0,03323	0,04649	
Telefónica	0,06541	0,04569	0,08626	-0,00270	1,00000	0,16394	0,08285	
Unipetrol	0,56958	0,37160	0,26061	0,03323	0,16394	1,00000	0,27935	
VIG	0,28121	0,16492	0,25508	0,04649	0,08285	0,27935	1,00000	

Tab. 6: Korelační matice výnosností

Hodnoty v korelační matici ukazují, že nejtěsnější vztah je mezi vývojem výnosností indexu PX a akcií Erste Bank, následují akcie NWR. Z toho je možné odhadnout, že u těchto akcií bude pravděpodobně i vysoká hodnota beta koeficientu. Zároveň je vidět, že téměř žádné 2 akciové tituly nemají zápornou korelaci. Výjimkou jsou pouze akcie KIT Digital, u kterých je hodnota korelačního koeficientu záporná v 7 případech.

Po zjištění hodnot kovariancí jsem již tedy provedl výpočet samotného koeficientu beta pro každý akciový titul podle výše uvedeného vzorce. Jako příklad uvádím výpočet hodnoty beta koeficientu pro akcii AAA.

$$\beta_{AAA} = \frac{\sigma_{iM}}{\sigma_M^2} = \frac{0,00013145}{0,014121082^2} = 0,659212103.$$

Hodnoty beta koeficientů všech akcií jsou uvedeny v následující tabulce:

Název	Beta
AAA	0,65921
CETV	0,91150
ČEZ	0,52014
ECM	0,71477
Erste	1,27847
KIT Digital	0,21150
KB	0,90970
NWR	1,44186
Orco	0,86911
Pegas	0,30114
PM	0,26922
Telefónica	0,31038
Unipetrol	0,70062
VIG	0,36761

Tab. 7: Vypočtené beta koeficienty

Z výsledků je patrné, že žádný z akciových titulů nemá zápornou hodnotu beta koeficientu, takže všechny tituly reagují na změnu výnosnosti indexu PX změnou ve stejném směru. Hodnotu beta koeficientu větší než 1 mají ovšem pouze dva tituly, a to akcie NWR, která dosáhla nejvyššího beta koeficientu a dále pak akcie Erste Bank. Tyto dvě akcie, zejména pak NWR je podle hodnoty beta koeficientu možné označit za agresivní tituly.

Hodnoty beta koeficientu všech dvanácti zbývajících akcií se pohybují v intervalu (0,1). Nejnižší je hodnota u akcií KIT Digital, podobně jsou na tom akcie tabákového koncernu Philip Morris. Tyto akcie se tedy dají označit za necitlivé na změny výnosnosti tržního indexu.

2.2.2 Tržní a individuální riziko

V tab. 6 je uvedeno riziko jednotlivých cenných papírů. Po vypočtení beta koeficientu každé akcie je nyní možné toto riziko rozdělit na část představující tržní

riziko a část individuálního rizika cenného papíru. Celkové riziko cenného papíru lze v modelu CAPM vyjádřit vzorcem:

$$\sigma_i = \sqrt{\beta_i^2 \sigma_M^2 + \sigma_{\varepsilon_i}^2}.$$

Po umocnění dostaneme rovnici pro rozptyl cenného papíru a následně můžeme tržní riziko vypočítat ze vztahu:

$$\sigma_{i_{tržní}}^2 = \beta_i^2 \sigma_M^2.$$

Odmocněním $\sigma_{i_{tržní}} = \sqrt{\sigma_{i_{tržní}}^2}$ pak dostaneme tržní riziko příslušného cenného papíru. Část σ_{ε_i} potom představuje individuální riziko cenného papíru. Toto riziko jsem vypočítal ze vzorce, který vznikl upravením základní rovnice pro riziko:

$$\sigma_{\varepsilon_i}^2 = \sigma_i^2 - \beta_i^2 \sigma_M^2.$$

Odmocněním $\sigma_{\varepsilon_i} = \sqrt{\sigma_{\varepsilon_i}^2}$ dostáváme individuální riziko cenného papíru. Pro akcie AAA pak tento výpočet vypadá následovně:

$$\sigma_{i_{tržní}}^2 = 0,65921^2 * 0,014121^2 = 0,000086651, \sigma_{i_{tržní}} = \sqrt{0,000086651} = 0,0093088.$$

$$\sigma_{\varepsilon_i}^2 = 0,023941^2 - 0,65921^2 * 0,014121^2 = 0,000487, \sigma_{\varepsilon_i} = \sqrt{0,000487} = 0,022057.$$

	Riziko	Tržní	Individuální
AAA	2,39%	0,93%	2,21%
CETV	3,24%	1,29%	2,97%
ČEZ	1,99%	0,73%	1,85%
ECM	2,39%	1,01%	2,17%
Erste	2,28%	1,81%	1,39%
KIT Digital	2,59%	0,30%	2,58%
KB	1,90%	1,28%	1,40%
NWR	3,15%	2,04%	2,41%
Orco	3,70%	1,23%	3,49%
Pegas	1,34%	0,43%	1,27%
Philip Morris	2,17%	0,38%	2,14%
Telefónica	1,20%	0,44%	1,12%
Unipetrol	1,71%	0,99%	1,39%
VIG	1,60%	0,52%	1,51%

Tab. 8: Systematické a jedinečné riziko akcií

Všechny vypočtené hodnoty (převedená na procenta s dvěma desetinnými místy) jsou uvedeny v tabulce.

Protože systematické riziko je závislé na beta koeficientu akcie, je jasné, že nejvyšší tržní riziko mají akcie společnosti NWR, nejnižší je u společnosti KIT Digital. Zajímavější je porovnání hodnot u individuálního rizika. Nejvyšší hodnota tohoto rizika je u společnosti Orco Property Group, jejíž akcie mají i nejvyšší celkové riziko. Nejnižší hodnotou individuálního rizika disponují akcie společnosti Telefónica O2, u nichž pak nalezneme také celkovou nejnižší hodnotu rizika. Je zřejmé, že individuální riziko se podstatnou měrou podílí na riziku celkovém.

2.2.3 Postup pro sestavení portfolia

Po výpočtu beta koeficientů jednotlivých cenných papírů je možné přistoupit k rozhodnutí o zařazení konkrétních akciových titulů do portfolia a k samotnému sestavení tohoto portfolia. Celý tento postup je možné rozdělit na několik kroků:

- 1) Určení prognózy budoucího vývoje trhu
- 2) Výběr akcií do portfolia
- 3) Stanovení váhy každé akcie v rámci portfolia

2.2.3.1 Určení prognózy budoucího vývoje trhu

Protože jsem u každé akcie analyzoval její beta koeficient, je základním krokem pro budoucí sestavení portfolia cenných papírů rozhodnutí, jakým způsobem se bude v našem investičním horizontu vyvíjet celý akciový trh. Beta koeficient akcie vyjadřuje, jakým způsobem zareaguje výnosnost této akcie na změnu výnosnosti trhu, je zde tedy přímá souvislost. Jde tedy o to rozhodnout se, zda očekávám, že trh bude spíše růst, či naopak spíše klesat.

2.2.3.2 Výběr akcií do portfolia

Na základě rozhodnutí, které jsme učinili v předchozím kroku vybereme akcie, jejichž beta koeficient odpovídá našim předpokladům. To znamená, že pokud předpokládáme, že celý akciový trh v následujícím období poroste, vybereme akcie,

které mají nejvyšší beta koeficient, ideálně vyšší než jedna. Tyto akcie by na celkový růst trhu měly zareagovat výrazným způsobem. Naopak, pokud přijmeme názor, že v následujícím období dojde k poklesu akciového trhu, je vhodné portfolio sestavit, pokud vůbec, z akcií s co nejnižším beta koeficientem. Ideální jsou akcie se záporným koeficientem, neboť takové by měly na pokles trhu zareagovat opačným způsobem, tedy růstem. Ovšem, jak je vidět z tabulky beta koeficientů, žádná taková akcie se na Pražské burze neobchoduje. V tomto kroku tedy rozhodneme o konkrétních cenných papírech, které zařadíme do portfolia.

2.2.3.3 Stanovení váhy každé akcie v rámci daného portfolia

Posledním krokem, který je ovšem velmi zásadní pro hodnocení portfolia, je rozhodnutí o procentuálním zastoupení vybraných akcií v portfoliu. Jedná se tedy o stanovení váhy každé akcie. Zde jsem použil dva způsoby stanovení vah. Jednak šlo o náhodně generované váhy, jednak jsem použil metodu výpočtu tzv. tangenciálního portfolia.

3 VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

Postup popsany v předchozí podkapitole jsem využil pro sestavení konkrétních portfolio. Jako rozhodující den, ke kterému jsem se rozhodl portfolio vytvořit, jsem vybral poslední dubnový den 30.4. 2010. Je to tedy poslední den, ze kterého byly použity kurzy pro výpočty beta koeficientu atd.

Složitě bylo rozhodnout, jaký lze očekávat vývoj trhu v nejbližší době. Prognózy jednotlivých analytiků se značně lišily, důležitým faktorem, který má zásadní vliv na vývoj trhu v tomto období byla a stále je tzv. řecká krize. Na konci dubna nebylo známo konkrétní řešení této krize, což činilo jakékoliv prognózy velmi obtížnými. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl, že sestavím několik odlišných portfolio, která po uplynutí investičního horizontu navzájem porovnám.

3.1 Portfolio 1 – ofenzivní

Jako první jsem se rozhodl sestavit portfolio, do kterého jsem zahrnul 4 akcie s nejvyšším beta koeficientem. V portfolio se tedy budou vyskytovat akcie NWR, Erste Bank, CETV a KB. Hodnoty průměrné historické denní výnosnosti, směrodatné odchylky (rizika) a beta koeficientu těchto čtyř akcií jsou uvedeny v tabulce.

	Výnosnost	Směrodatná odchylka	Beta
NWR	0,6139%	2,5924%	1,4419
Erste Bank	0,2848%	2,2803%	1,2785
CETV	0,3539%	3,2389%	0,9115
KB	0,2237%	1,9019%	0,9097

Tab. 9: Vybrané akcie – ofenzivní portfolio

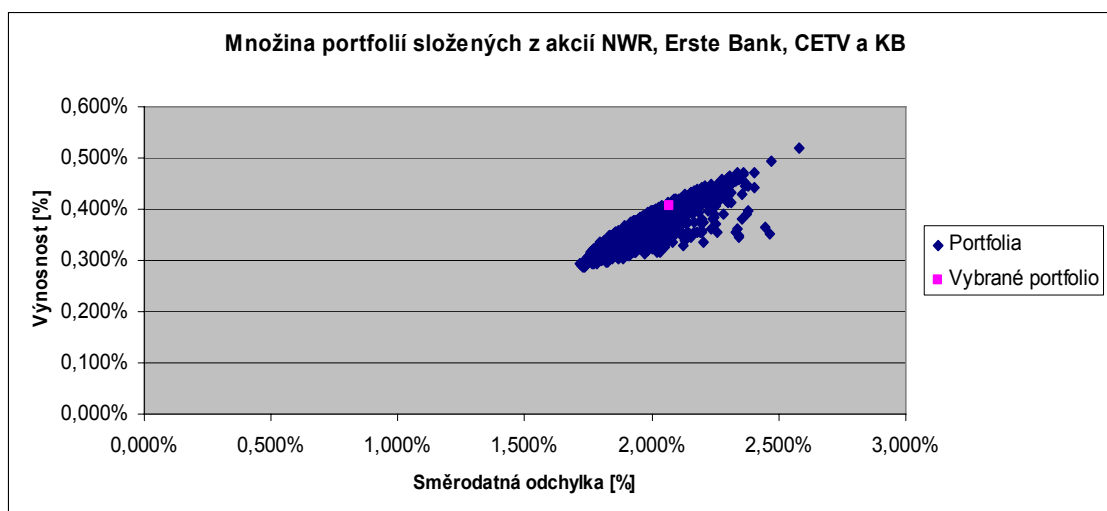
Jak je z tabulky patrné, nejvyšší historickou výnosnost mají akcie společnosti NWR. Nejvyšší směrodatnou odchylku proti tomu vykazují akcie CETV. Portfolio složené z těchto akcií by v případě růstu akciového trhu mělo teoreticky vykazovat nejvyšší výnosnost.

3.1.1 Použití náhodně generovaných vah

Z uvedených čtyř akcií je možné složit mnoho portfolio s různými poměry zastoupení těchto akcií. Proto jsem v dalším kroku vygeneroval pomocí programu MS Excel celkem 4000 náhodných čísel, z nichž po znormování vzniklo 1000 různých

čtyřlenných kombinací vah cenných papírů. Pro všechno tyto možná portfolia jsem pak následně vypočítal celkovou výnosnost, rizikovost a také beta koeficient portfolia. Je třeba zmínit, že dalším generováním vah by zcela jistě bylo možné dosáhnout i vyšších výnosností, nebo nižšího celkového rizika, nicméně tyto hraniční hodnoty by se lišily jen minimálně.

Po zobrazení všech kombinací portfolií do grafu vznikne přípustná množina portfolií.



Graf 3: Množina portfolií s náhodně generovanými vahami 1

Množina portfolií je poměrně plochá, výnosnost takto sestavených portfolií se pohybuje mezi 0,286% a 0,518%, rizikovost pak mezi hodnotami 1,718% až 2,583%. U všech portfolií je tedy rizikovost podstatně vyšší, než výnosnost. Pokud by vybíral libovolný investor, konkrétní volba by záležela na jeho indifferenčních křivkách. Pro potřeby sestavení konkrétního portfolia jsem vybral portfolio ležící zhruba uprostřed efektivní množiny. Toto portfolio je v grafu zvýrazněno. Váhy jednotlivých akcií v tomto portfoliu jsou uvedeny v následující tabulce.

Akcie	Váha v portfoliu
NWR	0,3974
Erste Bank	0,2280
CETV	0,1188
KB	0,2558

Tab. 10: Vybrané váhy z náhodně generovaných vah – ofenzivní portfolio

Nejvyšší podíl v tomto portfoliu budou mít akcie NWR a KB, tedy akcie, které mají v rámci portfolia nejvyšší a nejnižší beta koeficient. Tyto váhy jsou samozřejmě jen teoretické, v praxi bude nutné nakoupit počet akcií na celé kusy. Historická denní výnosnost tohoto portfolia je 0,408%, rizikovost 2,069% a beta koeficient 1,2055.

Po zjištění těchto vah jsem tedy přistoupil k sestavení reálného portfolia. V souladu se zadáním jsem do portfolia zainvestoval částku 1 milion Kč, s tím, že teoretické množství každé akcie jsem vždy zaokrouhlil na celé číslo směrem dolů.

Akcie	NWR	Erste	CETV	KB	Celkem
Podíl (Kč)	397440,60	227999,22	118799,89	255760,29	1000000
Kurz 30.4.2010	274,00	855,80	674,30	3975,00	
Počet akcií (teoreticky)	1450,51	266,42	176,18	64,34	1957,45
Počet akcií	1450	266	176	64	1956
Částka investovaná (Kč)	397300,00	227642,80	118676,80	254400,00	998019,60

Tab. 11: Rozvržení investice – ofenzivní portfolio 1

Do tohoto portfolia je tedy celkem zařazeno 1956 ks akcií, oproti teoretických propočtům je to tedy o 1,45 ks méně. Z tohoto důvodu je celková částka, kterou jsem do portfolia investoval 998 019,60 Kč.

3.1.2 Tangenciální portfolio

Pro porovnání jsem pro portfolio složené ze stejných 4 akcií provedl také výpočet vah pro tangenciální portfolio. Výpočet je podrobně teoreticky popsán v (7). Pro výpočty jsem neuvažoval bezrizikové aktivum, resp. toto aktivum mělo ve výpočtech nulovou výnosnost, proto všude $r_f = 0$.

Tangenciální portfolio je takové, pro které je maximální hodnota úhlu γ . Platí:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{r_p}{\sigma_p},$$

kde:

r_p je výnosnost portfolia,

σ_p je riziko portfolia.

Pro výpočet vah v portfoliu budeme předpokládat, že na trhu je zakázán tzv. sell-short, tedy prodej nakrátko. Pro výpočet jsou dále třeba hodnoty rozptylu náhodné složky, což jsou druhé mocniny hodnot individuálního rizika cenných papírů.

Akcie	σ_{ε}^2
NWR	0,0578%
KB	0,0197%
Erste	0,0194%
CETV	0,0883%

Tab. 12: Rozptyl náhodné složky vybraných akcií

Jako první jsem u každé akcie vypočítal hodnotu $\frac{\overline{r_i} - r_f}{\beta_i}$. Podle této hodnoty jsem následně sestupně seřadil jednotlivé akcie.

Akcie	$\frac{\overline{r_i} - r_f}{\beta_i}$
NWR	0,004193
KB	0,002459
Erste	0,002228
CETV	0,003882

Tab. 13: Průběžný výpočet 1

Následně jsem provedl postupně jednotlivé výpočty:

	$\frac{(\overline{r_i} - r_f)\beta_i}{\sigma_{\varepsilon_i}^2}$	$\frac{\beta_i^2}{\sigma_{\varepsilon_i}^2}$	$\sum_{i=1}^n \frac{(\overline{r_i} - r_f)\beta_i}{\sigma_{\varepsilon_i}^2}$	$\sum_{i=1}^n \frac{\beta_i^2}{\sigma_{\varepsilon_i}^2}$	C_i	Z_i
NWR	15,0717	3594,1628	15,0717	3594,1628	0,0018	5,0771
KB	10,3443	4207,4191	25,4160	7801,5819	0,0020	1,3967
Erste	18,7642	8422,0560	44,1802	16223,6379	0,0021	0,4702
CETV	3,6514	940,5263	47,8316	17164,1642	0,0022	1,7806

Tab. 14: Průběžný výpočet 2

Hodnota C_i pro každou akcii byla vypočítána podle vzorce:

$$C_i = \frac{\sigma_M^2 \cdot \sum_{j=1}^n \frac{\bar{r}_j - r_f}{\sigma_{\varepsilon_j}} \cdot \beta_j}{1 + \sigma_M^2 \cdot \sum_{j=1}^n \frac{\beta_j^2}{\sigma_{\varepsilon_j}^2}}.$$

Dalším krokem je vybrat z hodnot C_i všechny takové, které splňují podmínku

$$C_i < \frac{\bar{r}_i - r_f}{\beta_i}.$$

Jen akcie, které tuto podmínku splňují, budou mít v portfoliu nezáporné váhy (zákaz sell-shortu) a mohou být následně zařazeny do portfolia. V tomto případě splňují tuto podmínku všechny čtyři cenné papíry, proto ve výsledném portfoliu budou zastoupeny.

Nyní jsem přistoupil k výpočtu hodnot Z_i , které jsou vypočteny podle vzorce:

$$Z_i = \frac{\beta_i}{\sigma_{\varepsilon_i}^2} \cdot \left(\frac{\bar{r}_i - r_f}{\beta_i} - C^* \right),$$

kde C^* představuje poslední z hodnot C_i , která splňuje výše uvedenou podmínku, tedy v tomto případě $C^* = 0,0022$.

Hodnoty Z_i představují nenormované váhy jednotlivých cenných papírů v portfoliu. Posledním krokem k získání vah je tedy znormování těchto hodnot. K tomu použijeme vzorec:

$$X_i = \frac{Z_i}{\sum_{i=1}^k Z_i}.$$

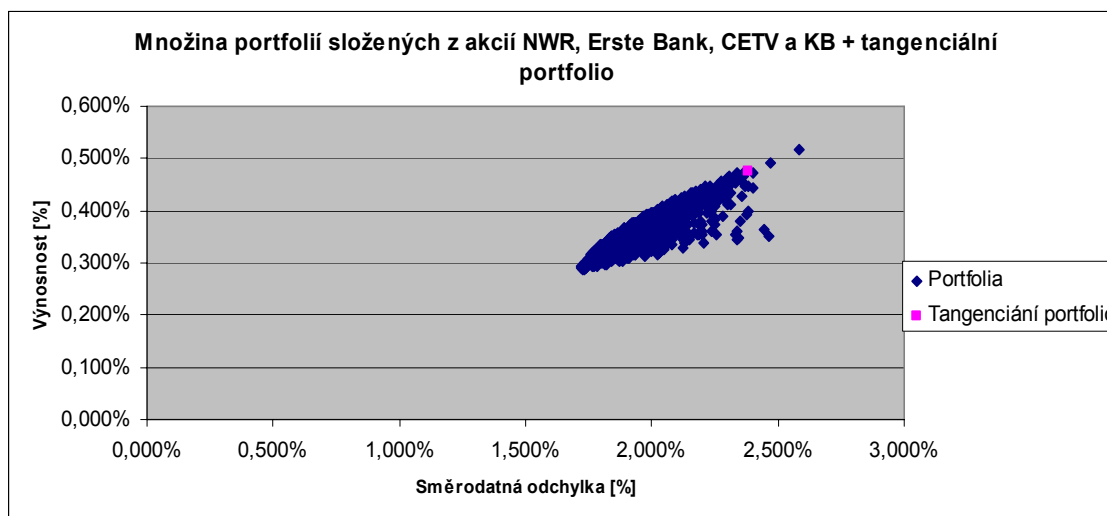
Po provedení tohoto kroku jsem tedy obdržel váhy jednotlivých cenných papírů v portfoliu.

Akcie	Váha v portfoliu
NWR	0,5819
KB	0,1601
Erste	0,0539
CETV	0,2041

Tab. 15: Vypočtené váhy tangenciálního portfolia

Nejvyšší váhu v portfoliu má stejně jako v předchozím případě NWR, ovšem tentokrát tvoří tato akcie v portfoliu téměř 60%. Dále pak přes 20% portfolia budou tvořit akcie CETV, které naopak mají nízký beta koeficient. Historická průměrná denní výnosnost portfolia, v němž jsou akcie zastoupeny výše uvedenými podíly je 0,475%, rizikovost 2,382% a celkový beta koeficient 1,2396. Výnosnost je tedy o něco vyšší, ovšem stejně tak se zvýšila i rizikovost portfolia.

Pro grafické ověření výpočtu jsem následně portfolio s těmito charakteristikami přidal do množiny přípustných portfolií, která byla sestavena generováním náhodných vah u předešlého portfolia. Výsledek je zobrazen na následujícím grafu.



Graf 4: Množina portfolií a tangenciální portfolio

Z grafu je dobře vidět, že vypočtené portfolio skutečně leží v efektivní množině portfolií, tedy na „severozápadní“ hranici.

Následně jsem opět provedl sestavení reálného portfolia, s vahami co nejvíce podobnými teoreticky vypočteným hodnotám. Investovaná částka byla stejná, tedy 1 milion Kč. Výsledné hodnoty jsou uvedeny v tabulce.

Akcie	NWR	KB	Erste	CETV	Celkem
Podíl (Kč)	581927,10	160088,49	53892,40	204092,01	1000000,00
Kurz 30.4.2010	274,00	3975,00	855,80	674,30	
Počet akcií(teoreticky)	2123,82	40,27	62,97	302,67	2529,74
Počet akcií	2123	40	63	302	2528
Částka investovaná (Kč)	581702,00	159000,00	53915,40	203638,60	998256,00

Tab. 16: Rozvržení investice – ofenzivní portfolio 2

Takto sestavené portfolio je sestaveno z 2528 akcií, jejichž celková hodnota je 997 400,20 Kč. Stejně jako v předchozím případě jsem teoretická množství akcií zaokrouhlil směrem dolů, pouze v případě akcií Erste Bank jsem udělal výjimku, neboť teoretické množství se velmi blíží k celému číslu vyššímu. Oproti teoretickým propočtům je tedy v portfoliu o 1,74 ks akcií méně.

Při výpočtu vah tohoto portfolia nebyla brána v úvahu bezriziková investice, resp. její výnosnost byla považována za nulovou. Pokud by ovšem investor měl možnost do takovéto investice vložit prostředky, mělo by to samozřejmě vliv i na příslušné tangenciální portfolio a váhy zastoupení jednotlivých akcií v něm. Proto jsem předchozí výpočet provedl ještě jednou, s tím, že jsem uvažoval výnosnost bezrizikové investice $r_f = 3,7\%$ p.a. Postup výpočtu je naprosto shodný. Výsledné váhy jsou pak:

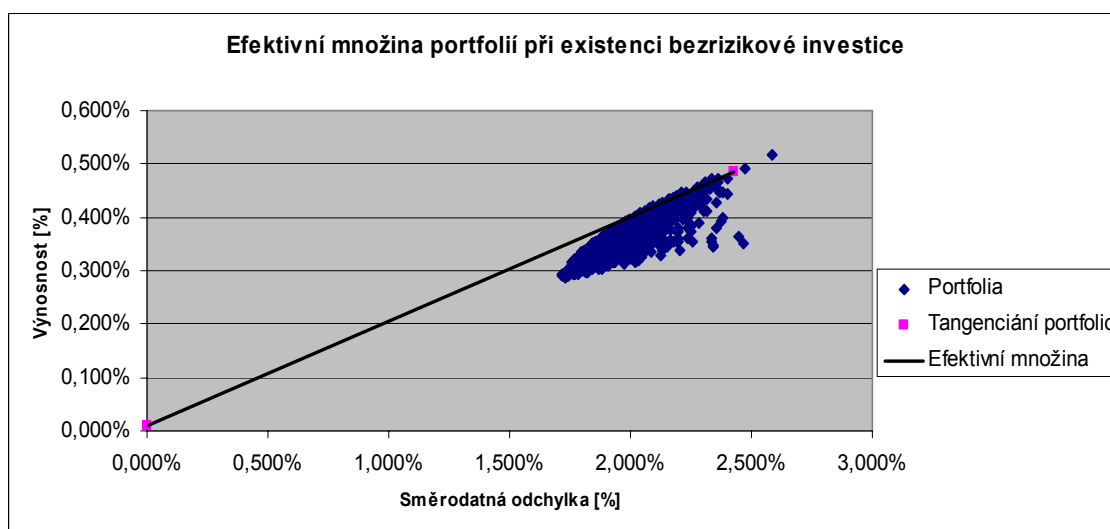
Akcie	Váha v portfoliu
NWR	0,6046
KB	0,1419
Erste	0,0466
CETV	0,2069

Tab. 17: Váhy pro tangenciální portfolio při bezrizikové investici

V porovnání s vahami vypočtenými při neuvažování bezrizikové investice se mírně zvýšil podíl akcií NWR v portfoliu, klesly podíly KB i Erste Bank. Takto

sestavené portfolio má historickou průměrnou denní výnosnost 0,484%, tedy o 0,009% více. Rizikovost portfolio je 2,428% a celkový beta koeficient je 1,2490.

Při existenci bezrizikového aktiva dojde v souladu s teorií ke změně efektivní množiny portfolioí, která se změní na přímku spojující bod $[0, r_f]$ a bod představující tangenciální portfolio. V tomto případě by situace vypadala takto:



Graf 5: Efektivní množina portfolioí při bezrizikové investici

Investor by v takové situaci měl podle svých indiferenčních křivek zvolit některou z kombinací tangenciálního portfolio a bezrizikové investice. Efektivní množina představuje právě takové kombinace.

3.2 Portfolio 2 – defenzivní

Jak již bylo řečeno, je velmi problematické stanovit, jaký lze očekávat budoucí vývoj trhu. Proto jsem se, jak již bylo zmíněno, rozhodl sestavit více portfolioí s tím, že po uplynutí doby investice tyto portfolio a jejich výsledky vzájemně porovnám. První portfolio bylo složeno ze čtyř akcií, jejichž beta koeficient byl nejvyšší. Nyní sestavím portfolio naopak z akcií s nejnižším beta koeficient. V tomto případě se tedy jedná o akcie KIT Digital, Philips Morfia, Pegas a Telefónica O2. Průměrná historická denní výnosnost, riziko a beta koeficient jsou uvedeny v tabulce:

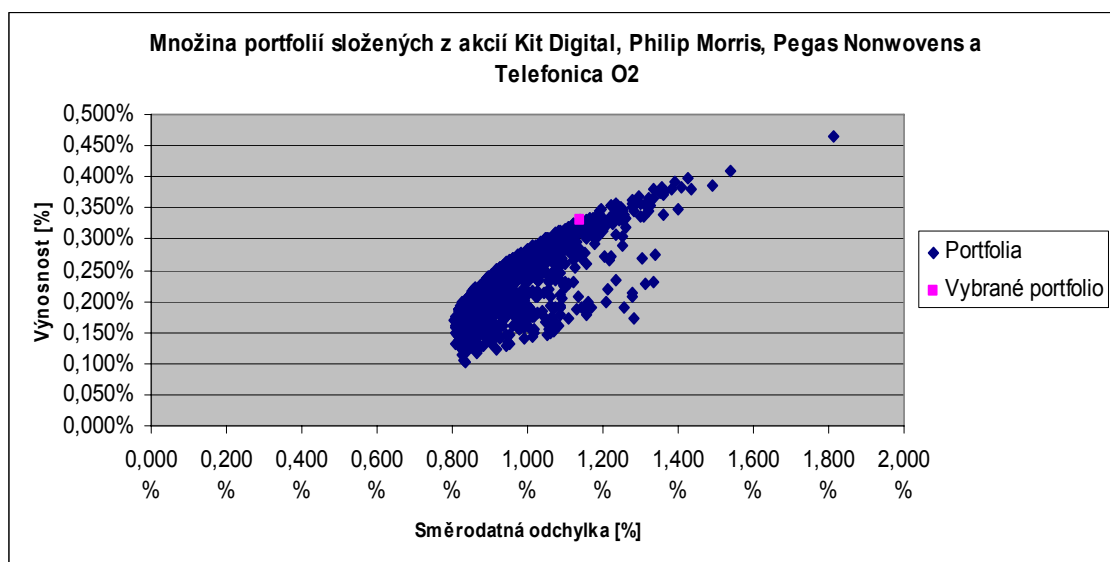
Akcie	Výnosnost	Směrodatná odchylka	Beta
KIT Digital	0,6139%	2,5924%	0,2115
Philip Morris	0,1954%	2,1693%	0,2692
Pegas	0,1290%	1,3369%	0,3011
Telefónica	0,0117%	1,2039%	0,3104

Tab. 18: Vybrané akcie – ofenzivní portfolio

Z tabulky je zřejmé, že kromě akcií KIT Digital vykazují ostatní akcie velmi nízkou výnosnost. Naopak akcie KIT Digital mají vysokou výnosnost, ovšem u těchto akcií je problémem krátká doba, po kterou jsou prozatím tyto akcie obchodovány.

Stejně jako v případě prvního portfolia jsem použil náhodně vygenerovaná čísla, která po znormování vytvořila 1000 kombinací vah pro uvažované cenné papíry. Poté jsem pro každé takto vzniklé portfolio vypočítal jeho výnosnost, riziko a beta koeficient. Zobrazením těchto hodnot v grafu vznikla množina přípustných portfolií.

Tvar vzniklé množiny přípustných řešení je velmi podobný teoretickým zobrazením této množiny. Výnosnost takto vytvořených portfolií se pohybuje od 0,103% do 0,465%, tedy podle očekávání je o něco nižší než u ofenzivního portfolia. Riziko těchto portfolií se pohybuje mezi 0,806 % a 1,812 %, tedy naopak nižší než u ofenzivního portfolia. To plně odpovídá předpokladům. Beta koeficient portfolií se pohybuje v rozmezí 0,2361 až 0,2971.



Graf 6: Množina portfolií s náhodně generovanými vahami 2

Pro sestavení konkrétního portfolia jsem opět vybral takové, které leží zhruba uprostřed efektivní množiny portfolií. Toto portfolio, které je v grafu zvýrazněné, obsahuje cenné papíry s následujícími vahami:

Akcie	Váha v portfoliu
KIT Digital	0,4019
Philip Morris	0,2252
Pegas	0,2936
Telefónica	0,0794

Tab. 19: Vybrané váhy z náhodně generovaných vah – defenzivní portfolio

V tomto portfoliu má nejvýraznější podíl akcie KIT Digital, zastoupená více než 40%, následuje akcie Pegas s téměř 30%. Nízký podíl v tomto portfoliu bude mít naopak akcie Telefónica O2. Takto sestavené teoretické portfolio má průměrnou historickou denní výnosnost 0,330%, riziko je 1, 137% a beta koeficient portfolia je 0,2587.

Následujícím krokem je pak stejně jako v předchozím případě sestavení reálného portfolia cenných papírů, se složením co nejvíce se blížícím teoretickému výpočtu vah. Opět jsem uvažoval částku 1 milion Kč. Výpočet a výsledné rozdělení je opět pro přehlednost uvedeno v tabulce:

Akcie	NWR	KB	Erste	CETV	Celkem
Podíl (Kč)	401875,40	225157,98	293597,49	79369,14	1000000,00
Kurz 30.4.2010	290,00	9055,00	452,50	427,60	
Počet akcií (teoreticky)	1385,78	24,87	648,83	185,62	2245,09
Počet akcií	1385	25	648	185	2243
Částka investovaná (Kč)	401650,00	226375,00	293220,00	79106,00	1000351,00

Tab. 20: Rozvržení investice – defenzivní portfolio

V tomto případě byla lehce překročena částka určená pro investici. U všech akcií jsem opět teoretický počet zaokrouhlil směrem dolů, pouze u akcie KB jsem zvolil zaokrouhlení na 25 ks. Celkově je tedy v tomto portfoliu 2243 ks akcií, což je o 2,09 ks méně, než bylo teoreticky vypočteno. Celková částka investovaná do portfolia je 1 000 351 Kč.

3.3 Portfolio 3 – smíšené

Předchozí portfolia byla konstruována buď jako ofenzivní (nejvyšší beta koeficienty), nebo jako defenzivní (nejnižší beta koeficienty). Pro porovnání jsem se rozhodl sestavit třetí portfolio, které by se dalo charakterizovat jako smíšené. Do tohoto portfolia jsou zahrnuty opět čtyři akcie, tentokrát ovšem dvě nejagresivnější a dvě nejkonzervativnější. Jedná se tedy o akcie NWR a Erste Bank, které mají nejvyšší beta koeficienty a akcie KIT Digital a Philip Morris, které mají beta koeficienty naopak nejnižší. Údaje o jednotlivých akcích jsou uvedeny v tabulce:

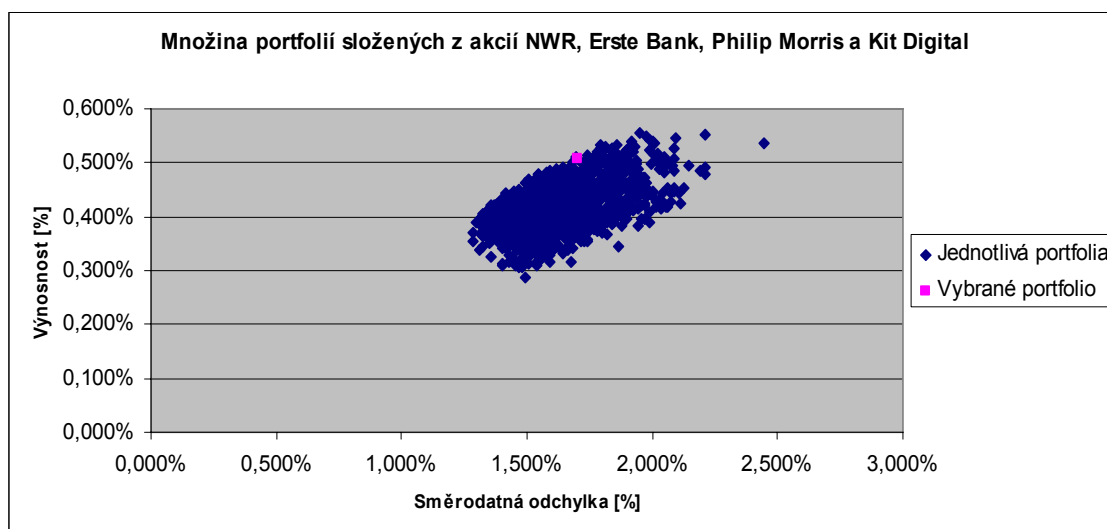
Akcie	Výnosnost	Směrodatná odchylka	Beta
NWR	0,6046%	3,1512%	1,4419
Erste Bank	0,2848%	2,2803%	1,2785
KIT Digital	0,6139%	2,5924%	0,2115
Philip Morris	0,1954%	2,1693%	0,2692

Tab. 21: Vybrané akcie – smíšené portfolio

Nejvyšší průměrnou výnosností z těchto 4 vybraných cenných papírů disponuje akcie KIT Digital, těsně následovaná akcií NWR. Stejně jako v předchozím případě je ovšem třeba zdůraznit, že výpočty související s akciemi KIT Digital jsou založeny na menším množství dat, neboť se jedná o nejnovější akcie uvedenou na burzu. Nejvyšší směrodatnou odchylku mají akcie NWR, naopak nejnižší je tato hodnota u akcie Philip Morris.

Následně jsem opět použil stejnou metodu pro vytvoření množiny přípustných portfolií. Opět byly použity stejná náhodně vygenerovaná čísla, která po znormování vytvořily 1000 kombinací vah jednotlivých akcií v portfoliu. Následně jsem pro každou kombinaci vypočítal průměrnou historickou denní výnosnost, riziko a beta koeficient každého portfolia.

Z grafu je poměrně zřetelně vidět, že množina přípustných portfolií je jakousi kombinací předchozích 2 případů. Vzhledem k tomu, že v portfoliích jsou obsaženy akcie s vysokou historickou výnosností, tedy NWR a KIT Digital, jsou také výnosnosti portfolií poměrně vysoké, pohybují se v rozmezí od 0,289% do 0,555%. Riziko se pohybuje v rozmezí 1,286% a 2,447%. Bety těchto portfolií dosahují hodnot od 0,4025 po 1,1899.



Graf 7: Množina portfolií s náhodně generovanými vahami 3

V souladu s postupem u předchozích portfolií jsem vybral takové, které se nalézají zhruba uprostřed efektivní množiny. Pro přehlednost je v grafu vyznačeno. Váhy jednotlivých akcií v tomto portfoliu jsou:

Akcie	Váha v portfoliu
NWR	0,2778
Erste Bank	0,1086
KIT Digital	0,4479
Philip Morris	0,1657

Tab. 22: Vybrané váhy z náhodně generovaných vah – smíšené portfolio

Nejvyšší zastoupení v tomto portfoliu mají s téměř 45% akcie KIT Digital, následované s necelými 28% akciemi NWR. Nejvyšší zastoupení mají tedy akcie s vysokou výnosností, zároveň jde ovšem o akcie, které mají rozdílné beta koeficienty. Nejnižší podíl v tomto portfoliu mají s 11% akcie Erste Bank.

Průměrná historická denní výnosnost tohoto portfolia je 0,506% při riziku 1,700%. Ze všech dosud sestavených portfolií má toto tedy nejvyšší výnosnost.

Po těchto výpočtech a nalezení teoretických podílů akcií jsem sestavil reálné portfolia. Investovanou částkou byl opět 1 milion Kč. Všechny kroky výpočtu jsou shrnuty v následující tabulce:

Akcie	NWR	Erste Bank	KIT Digital	PM	Celkem
Podíl (Kč)	277764,53	108628,49	447922,64	165684,34	1000000,00
Kurz 30.4.2010	274,00	855,80	290,00	9055,00	
Počet akcií (teoreticky)	1013,74	126,93	1544,56	18,30	2703,53
Počet akcií	1013	127	1544	18	2702
Částka investovaná (Kč)	277562,00	108686,60	447760,00	162990,00	996998,60

Tab. 23: Rozvržení investice – smíšené portfolio

V případě tohoto portfolia bylo nakoupeno celkem 2702 ks cenných papírů. Oproti teoretickému množství tedy o 1,53 ks méně. U všech akcií s výjimkou Erste Bank jsem provedl zaokrouhlení teoretického množství směrem dolů. Pouze u této akcie, vzhledem k blízkosti teoretické hodnoty k vyššímu celému číslu jsem použil zaokrouhlení nahoru. Celková částka investovaná do tohoto portfolia je 996 998,60 Kč.

ZÁVĚR

Cílem této práce bylo provedení optimalizace portfolia. Portfolio mělo být složeno z akcií, které se obchodují na hlavním trhu Burzy cenných papírů v Praze. Portfolio bylo složeno pro investora, který má k dispozici částku 1 000 000 Kč volných finančních prostředků, které hodlá investovat na dobu 3 měsíců. Datum sestavení portfolia bylo stanoveno na 30. 4. 2010. Kritériem pro hodnocení akcií byl koeficient beta.

Původním záměrem bylo sestavit jedno portfolio. Vzhledem k nejisté situaci na trhu, kdy se rozcházely předpoklady o dalším vývoji, jsem se nakonec rozhodl sestavit ne jen jedno portfolio, ale 4. Každé ze sestavených portfolií obsahovalo 4 akcie. Lišily se navzájem agresivností, tedy reakcí na změnu výnosnosti tržního indexu. Portfolia byla tedy označena jako ofenzivní, defenzivní a smíšené, u ofenzivního jsem navíc použil 2 různé způsoby výpočtu vah. Pro každé portfolio jsem tedy vypočítal váhy jednotlivých akcií. Dále jsem pak podle těchto vah rozdělil částku 1 000 000 Kč podle uzavíracích kurzů k 30.4 mezi jednotlivé akcie. Zde bylo nutné jisté zaokrouhlování, takže ani v jednom případě nebyla investovaná částka přesně 1 000 000 Kč.

Všechna portfolia jsem zhodnotil k datu 26.5. 2010. Od sestavení portfolia tedy uběhl necelý měsíc. Zpětně je vidět, že situace na akciových trzích se vyvíjela velmi nepříznivým způsobem. Důvodem pro tuto situaci byla zejména velká nejistota ohledně situace v Řecku a možných problémů dalších států eurozóny, což způsobilo nejistotu na finančních trzích. Tato nejistota se projevila výrazným poklesem všech evropských i amerických burz, výjimkou pak samozřejmě nebyla ani burza pražská. Zpětně by se tedy jevilo jako nejvýhodnější rozhodnutí neinvestovat. Nicméně portfolia byla sestavena, proto jsem provedl zhodnocení situace k datu 26.5.

	NWR	Erste Bank	CETV	KB	Celkem
Počet akcií	1450	266	176	64	1956
Kurz 30.4.2010	274,00	855,80	674,30	3975,00	
Částka investovaná	397300,00	227642,80	118676,80	254400,00	998019,60
Kurz 26.5.2010	214,10	740,00	549,90	3420,00	
Zisk/Ztráta	-86855,00	-30802,80	-21894,40	-35520,00	-175072,20
				Zhodnocení:	-17,54%

Tab. 24: Ofenzivní portfolio 1 – zhodnocení

Portfolio, které bylo složeno ze 4 akcií s nejvyšším beta koeficientem a jehož váhy byly vygenerovány z náhodných čísel vykázalo záporné zhodnocení -17,54%.

	NWR	KB	Erste	CETV	Celkem
Počet akcií	2123	40	63	302	2528
Kurz 30.4.2010	274,00	3975,00	855,80	674,30	
Částka investovaná	581702,00	159000,00	53915,40	203638,60	998256,00
Kurz 26.5.2010	214,10	3420,00	740,00	549,90	
Zisk/Ztráta	-127167,70	-22200,00	-7295,40	-37568,80	-194231,90
Zhodnocení:					-19,46%

Tab. 25: Ofenzivní portfolio 2 – zhodnocení

O 2% horšího výsledku dosáhlo portfolio složené ze 4 ofenzivních akcií, u nějž byly váhy stanoveny pomocí výpočtu pro tangenciální portfolio. Zde se pokles hodnoty blíží k 20%. Pokles je větší než v předchozím případě, protože akcie NWR zde měly podstatně vyšší podíl.

	KIT Digital	Philip Morris	Pegas	Telefónica	Celkem
Počet akcií	1385	25	648	185	2243
Kurz 30.4.2010	290,00	9055,00	452,50	427,60	
Částka investovaná	401650,00	226375,00	293220,00	79106,00	1000351,00
Kurz 26.5.2010	235,10	8200,00	420,00	415,00	
Zisk/Ztráta	-76036,50	-21375,00	-21060,00	-2331,00	-120802,50
Zhodnocení:					-12,08%

Tab. 26: Defenzivní portfolio – zhodnocení

Portfoliem, které by v situaci poklesu trhu mělo obstát nejlépe, bylo defenzivní portfolio složené ze 4 akcií s nejnižším beta koeficientem. Potvrdilo se, že toto portfolio i při všeobecném poklesu trhu vykázalo nejnižší ztrátu ze všech sestavených portfolií, konkrétně -12,08%. Největší pokles hodnoty přinesla investice do akcií KIT Digital, které měly v tomto portfolio také nejvyšší podíl.

	NWR	Erste Bank	KIT Digital	Philip Morris	Celkem
Počet akcií	1013	127	1544	18	2702
Kurz 30.4.2010	274,00	855,80	290,00	9055,00	
Částka investovaná	277562,00	108686,60	447760,00	162990,00	996998,60
Kurz 26.5.2010	214,10	740,00	235,10	8200,00	
Zisk/Ztráta	-60678,70	-14706,60	-84765,60	-15390,00	-175540,90
Zhodnocení:					-17,61%

Tab. 27: Smíšené portfolio – zhodnocení

Posledním typem portfolia, které bylo sestaveno, bylo smíšené portfolio. Předpokladem bylo, že by se toto portfolio mělo svým výnosem zařadit mezi ofenzivní a defenzivní portfolia. To se ne zcela potvrdilo, neboť ztráta z tohoto portfolia činila – 17,61%, což je téměř stejně jako u ofenzivního portfolia. Důvodem je výrazný pokles kurzu u obou akciových titulů s nejvyšší vahou, tedy KIT Digital i NWR.

Celkový výsledek všech sestavených portfolií nevyznívá příliš příznivě, nicméně je třeba si uvědomit, že od investice uběhla krátká doba, čili na hodnocení je ještě poměrně brzy. V době po provedení investice nastaly události, které měly na akciové trhy silný dopad, což se negativně projevilo na dosažených výsledcích mnou sestavených portfolií.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

Písemné:

- (1) ČÁMSKÝ, František. *Teorie portfolia*. 1. vydání. Brno : Masarykova univerzita, 2001. 136 s. ISBN 80-210-2509-3.
- (2) JÍLEK, J. *Akciové trhy a investování*. 1. vydání Praha: GRADA Publishing, a.s. 2009. 655 s. ISBN 978-80-247-2963-3.
- (3) PAVLÁT, Vladimír a kol. *Kapitálové trhy*. 2. vydání. Praha : Professional Publishing, 2005. 318 s. ISBN 80-86419-87-8.
- (4) PETR, Musílek. *Trhy cenných papírů*. 1. vydání. Praha : Ekopress, s.r.o., 2002. 459 s. ISBN 80-86119-55-6.
- (5) REJNUŠ, Oldřich. *Finanční trhy. 1. vydání*. Ostrava : KEY Publishing s.r.o., 2008. 559 s. ISBN 978-80-97071-87-8.
- (6) REJNUŠ, Oldřich. *Teorie a praxe obchodování s cennými papíry*. 1. vydání Praha, Computer Press 2001. 257 s. ISBN 80-7226-571-7.
- (7) SHARPE, F., W., ALEXANDER, J., G.: *Investice*. 4. vydání. Praha : Victoria Publishing, a. s., 1994. 812 s. ISBN 80-85605-47-3.

Elektronické:

- (8) *Autobazar AAA Auto - ojeté auto, nejlepší ceny* [online]. 2010 [cit. 2010-05-27]. Informace o skupině AAA AUTO. Dostupné z WWW: <<http://www.aaaauto.cz/cz/informace-o-skupine-aaa-auto/text.html?id=107>>.
- (9) *Burza cenných papírů Praha, a.s.* [online]. 2009 [cit. 2010-05-26]. Objemy obchodů. Dostupné z WWW: <<http://www.pse.cz/Statistika/Objemy-Obchodu/Default.aspx>>.
- (10) *Česká spořitelna* [online]. [cit. 2010-05-26]. Obchodní systémy Burzy cenných papírů Praha (KOBOS, SPAD). Dostupné z WWW: <http://www.csas.cz/banka/content/inet/internet/cs/STANDARD_CONTENT_OT01_020949.XML>.

- (11) *Česká spořitelna* [online]. 2010 [cit. 2010-05-27]. CME - Investiční profil. Dostupné z WWW: <<http://www.csas.cz/banka/content/inet/internet/cs/CME.pdf>>.
- (12) *Česká spořitelna* [online]. 2010 [cit. 2010-05-27]. Erste Bank - Investiční profil. Dostupné z WWW: <<http://www.csas.cz/banka/content/inet/internet/cs/Erste.pdf>>.
- (13) *Česká spořitelna* [online]. 2010 [cit. 2010-05-27]. VIENNA INSURANCE GROUP - INVESTIČNÍ PROFIL. Dostupné z WWW: <<http://www.csas.cz/banka/content/inet/internet/cs/VIG.pdf>>.
- (14) *Firemní filozofie - ECM* [online]. 2007 [cit. 2010-05-27]. Skupina ECM - investor do nemovitostí a integrovaná realitní společnost . Dostupné z WWW: <<http://www.ecm.cz/firemni-filozofie.html>>.
- (15) *KIT Digital* [online]. 2009 [cit. 2010-05-27]. Prospectus. Dostupné z WWW: <http://ftp.pse.cz/Info.bas/Cz/IPO/Prospekt/KITD_Complete_prospectus.pdf>.
- (16) *Komerční banka - Základní informace* [online]. 2006 [cit. 2010-05-27]. Profil - základní informace. Dostupné z WWW: <<http://www.kb.cz/cs/com/profile/index.shtml>>.
- (17) *Manuál indexu PX* [online]. 2009 [cit. 2010-05-27]. Manuál indexu PX. Dostupné z WWW: <ftp://ftp.pse.cz/Info.bas/Cz/PX_manual.pdf>.
- (18) *New World Resources* [online]. 2010 [cit. 2010-05-27]. Úvod. Dostupné z WWW: <<http://www.newworldresources.eu/nwr/cz/aboutuscz/aboutusintroc>>.
- (19) *Nová báze indexu PX platná od 22. 3. 2010... polepší si Telefónica O2 a CETV, pohorší KB a Unipetrol* [online]. 2010-03-22 [cit. 2010-05-26]. Nová báze indexu PX platná od 22. 3. 2010. Dostupné z WWW: <<http://www.patria.cz/Zpravodajstvi/1578425/nova-baze-indexu-px-platna-od-22-3-2010-polepsi-si-telefonica-o2-a-cetv-pohorsi-kb-a-unipetrol.html>>.
- (20) *O nás - UNIPETROL* [online]. 2010 [cit. 2010-05-27]. O nás. Dostupné z WWW: <<http://www.unipetrol.cz/cs/o-nas/>>.
- (21) *O2 - O nás - Profil společnosti* [online]. 2010 [cit. 2010-05-27]. O společnosti Telefónica O2 Czech Republic, a.s. Dostupné z WWW: <http://www.cz.o2.com/osobni/3017-profil_spolecnosti/>.

- (22) *ORCO PROPERTY GROUP: O FIRMĚ* [online]. 2010 [cit. 2010-05-27]. O firmě. Dostupné z WWW: <<http://www.orco.cz/o-firme.html>>.
- (23) *PEGAS NONWOVENS - Společnost* [online]. 2005 [cit. 2010-05-27]. Historie společnosti. Dostupné z WWW: <<http://www.pegasas.cz/article.asp?nArticleID=3&nDepartmentID=13&nLanguageID=1>>.
- (24) *Philip Morris* [online]. 2010 [cit. 2010-05-27]. Přehled. Dostupné z WWW: <http://www.pmi.com/marketpages/Pages/market_cs_cz.aspx>.
- (25) *Profil společnosti - O společnosti - Skupina ČEZ* [online]. 2010 [cit. 2010-05-27]. O firmě. Dostupné z WWW: <<http://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/cez/profil-spolecnosti.html>>.

Seznam obrázků:

Obrázek 1: Dokonale pozitivně korelované výnosnosti	12
Obrázek 2: Dokonale negativně korelované výnosnosti.....	12
Obrázek 3: Indiferenční křivky investora s odporem k riziku	19
Obrázek 4: Indiferenční křivky investora s nepatrným odporem k riziku.....	19
Obrázek 5: Přípustná množina.....	20
Obrázek 6: Optimální portfolio.....	21
Obrázek 7: Efektivní množina při existenci bezrizikového aktiva	23
Obrázek 8: Přímka CML.....	26
Obrázek 9: Kovarianční verze přímky SML.....	27
Obrázek 10: Beta verze přímky SML	28

Seznam tabulek:

Tab. 1: Velikost lotu u emisí ze SPAD	44
Tab. 2: Objemy obchodů ve SPAD za rok 2009 (el2)	46
Tab. 3: Složení báze indexu PX k 22.3. 2010 (el3)	48
Tab. 4: Vypočtené charakteristiky akcií	64
Tab. 5: Kovarianční matice výnosností	66
Tab. 6: Korelační matice výnosností	67
Tab. 7: Vypočtené beta koeficienty	68

Tab. 8: Systematické a jedinečné riziko akcií.....	70
Tab. 9: Vybrané akcie – ofenzivní portfolio.....	72
Tab. 10: Vybrané váhy z náhodně generovaných vah – ofenzivní portfolio.....	73
Tab. 11: Rozvržení investice – ofenzivní portfolio 1	74
Tab. 12: Rozptyl náhodné složky vybraných akcií.....	75
Tab. 13: Průběžný výpočet 1	75
Tab. 14: Průběžný výpočet 2	75
Tab. 15: Vypočtené váhy tangenciálního portfolia.....	77
Tab. 16: Rozvržení investice – ofenzivní portfolio 2	78
Tab. 17: Váhy pro tangenciální portfolio při bezrizikové investici.....	78
Tab. 18: Vybrané akcie – ofenzivní portfolio.....	80
Tab. 19: Vybrané váhy z náhodně generovaných vah – defenzivní portfolio	81
Tab. 20: Rozvržení investice – defenzivní portfolio.....	81
Tab. 21: Vybrané akcie – smíšené portfolio	82
Tab. 22: Vybrané váhy z náhodně generovaných vah – smíšené portfolio	83
Tab. 23: Rozvržení investice – smíšené portfolio.....	84
Tab. 24: Ofenzivní portfolio 1 - zhodnocení	85
Tab. 25: Ofenzivní portfolio 2 - zhodnocení	86
Tab. 26: Defenzivní portfolio – zhodnocení.....	86
Tab. 27: Smíšené portfolio - zhodnocení.....	86

Seznam grafů:

Graf 1: Vývoj kurzů akcií a indexu PX	63
Graf 2: Denní výnosnosti akcií a indexu PX	63
Graf 3: Množina portfolií s náhodně generovanými vahami 1	73
Graf 4: Množina portfolií a tangenciální portfolio	77
Graf 5: Efektivní množina portfolií při bezrizikové investici.....	79
Graf 6: Množina portfolií s náhodně generovanými vahami 2.....	80
Graf 7: Množina portfolií s náhodně generovanými vahami 3	83

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1: soubor akcie_vypocty.xls [CD]