

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA EKONOMICKÁ

Diplomová práce

**Analýza výnosnosti akcií obchodovatelných na českém
akciovém trhu**

**Analysis of profitability of shares traded on the Czech
stock market**

Bc. Karolína Šamanová

Plzeň 2012

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

Fakulta ekonomická

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Bc. Karolína ŠAMANOVÁ**
Osobní číslo: **K09N0166P**
Studijní program: **N6208 Ekonomika a management**
Studijní obor: **Podniková ekonomika a management**
Název tématu: **Analýza výnosnosti akcií obchodovatelných na českém
akciovém trhu**
Zadávací katedra: **Katedra ekonomie a kvantitativních metod**

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

1. Charakterizujte český akciový trh.
2. Popište teoretická východiska oceňování akcií a měření jejich výnosů.
3. Popište investiční rizika, způsoby měření a možnosti jeho snižování.
4. Vypočítejte pro vybrané akcie či modelová portfolia jejich historickou výnosnost a rozptyl výnosů.
5. Zhodnoťte zjištěné výsledky a porovnejte s jinými investičními nástroji.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy: **60 - 80 stran**

Forma zpracování diplomové práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

- **BENNINGA, S.** *Financial Modeling*. Cambridge, MA, USA: The MIT Press, 2008. ISBN 978-0262026284
- **HULL, J. C.** *Fundamentals of Futures and Options Markets*. Prentice Hall, 2010. ISBN 978-0136103226
- **JÍLEK, J.** *Akciové trhy a investování*. Praha: Grada Publishing, 2009. ISBN 978-80-247-2963-3
- **ŠEVČÍK, A., FUCHS, D., GABRIEL, M.** *Finanční trhy*. Brno: Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, 2001. ISBN 80-210-2696-0
- **WILMOTT, P.** *Introduces Quantitative Finance*. Hoboken, NJ, USA: John Wiley, 2007. ISBN 978-0470319581

Vedoucí diplomové práce:

Doc. RNDr. Ing. Ladislav Lukáš, CSc.

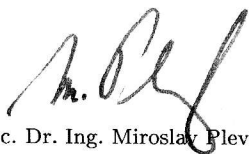
Katedra ekonomie a kvantitativních metod

Datum zadání diplomové práce:

30. listopadu 2011

Termín odevzdání diplomové práce:

27. dubna 2012



Doc. Dr. Ing. Miroslav Plevný
děkan



RNDr. Mikuláš Gangur, Ph.D.
vedoucí katedry

V Plzni dne 30. listopadu 2011

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma

„Analýza výnosnosti akcií obchodovatelných na českém akciovém trhu“

vypracovala samostatně pod odborným dohledem vedoucího diplomové práce za použití pramenů uvedených v příložené bibliografii.

v Plzni dne

.....

podpis autora

Poděkování

Na tomto místě bych ráda poděkovala panu doc. RNDr. Ing. Ladislavu Lukášovi, CSc. za odborné vedení a pomoc při zpracování mé diplomové práce.

Obsah

Obsah	5
Úvod	6
1 Akciový trh, jeho vymezení a členění.....	9
1.1 Vymezení akciového trhu	9
1.2 Akciový trh jako součást finančního trhu	10
1.3 Burza cenných papírů Praha, a.s.	12
1.4 Burza RM – SYSTÉM	14
2 Teoretická východiska oceňování akcií a měření jejich výnosů.....	16
2.1 Technická analýza.....	16
2.2 Fundamentální analýza.....	19
2.3 Psychologická analýza	20
2.4 Východiska měření výnosů akcií	21
3 Investiční rizika, způsoby měření a možnosti jeho snižování.....	24
3.1 Systematické riziko	26
3.2 Jedinečné riziko.....	26
3.3 Nejčastěji uváděná investiční rizika z pohledu finančních institucí	28
3.4 Možnosti snižování rizika investice do akcií	30
4 Akcie vybraných akciových společností a jejich finanční výpočty.....	32
4.1 Legislativní náležitosti při určení výnosu	33
4.2 Akciová společnost ČEZ, a.s.	34
4.2.1 Obecná charakteristika společnosti ČEZ, a.s.	34
4.2.2 Finanční výpočty.....	38
4.3 Ostatní vybrané akciové společnosti	52
4.3.1 Obecná charakteristika vybraných akciových společností	53
4.3.2 Souhrnné finanční výpočty	66
4.4 Základní metody konstrukce efektivních množin portfolií.....	75
4.4.1 Markowitzův model.....	78
4.4.2 Blackův model	82
4.4.3 Tobinův model.....	83
5 Závěrečné shrnutí	87
5.1 Zhodnocení zjištěných výsledků	87
5.2 Akcie a jiné investiční nástroje	98
Závěr	101
Seznam použitých obrázků	103
Seznam použitých tabulek.....	103
Seznam použitých zkratk a značek.....	105
Seznam použité literatury	106
Seznam příloh.....	110

Úvod

Ke zpracování své diplomové práce jsem si zvolila téma Analýza výnosnosti akcií obchodovatelných na českém akciovém trhu. Tuto problematiku jsem si nevybrala nahodile, moje volba vyplývá ze zájmu o danou tematiku, který jsem získala díky vybraným předmětům absolvovaným v průběhu mého studia na Západočeské univerzitě v Plzni, fakultě ekonomické.

V úvodní části práce definuji základní pojmy – akciový trh, akcie a akciová společnost – a uvádím je do souvislostí. Konkrétně popisuji základní fakta o Burze cenných papírů Praha a RM-SYSTÉMU, české burze cenných papírů.

V následujícím textu se věnuji teoretickým východiskům oceňování akcií, zejména třem základním analýzám – technické, fundamentální a psychologické – a jejich charakteristikám. Plynule navazuji popisem základních předpokladů měření výnosů, kde uvádím vzorce, z kterých vycházím v mých výpočtech akciových výnosů.

Další kapitola je zaměřena na definování základních rizik, měření celkového rizika a možnosti jeho snižování. Akcie jako investiční aktivum je považována za jednu z nejvýhodnějších forem investování – z obecných předpokladů vyplývá, že investice do akcií přináší vysoké zhodnocení. Existence vysokého výnosu je však doprovázena rukou v ruce s vysokým rizikem, proto moje diplomová práce nesměruje přímočaře jen ve stopách určování výnosnosti, ale respektuje i hlediska rizika.

Nejdříve uvádím pojem riziko, na finančních trzích zásadně nazývané volatilita, do souvislostí. Interpretuji ho jako míru variability, neboli jako rozptyl výnosových měř, respektive jeho odmocninu v podobě směrodatné odchylky. Následně poukazuji na fakt, že celkové riziko lze rozdělit na dvě složky – systematické a jedinečné riziko. Uvádím možné rozdělení těchto dvou složek na základě použité literatury a jejich základní charakteristiky. Z důvodu častého upozorňování na investiční rizika ze stran finančních institucí jsem též shrnula jimi nejčastěji uváděná rizika.

Na závěr teoretické části týkající se rizika uvádím možnosti jeho snižování. V souvislosti se snižováním rizika investice do akcií se soustředím na diverzifikaci, tedy na rozložení investované částky do portfolia akciových titulů.

Po obecném vymezení výnosnosti a rizikovosti investic do akcií se zaměřím na konkrétní výpočty. Ve své praktické části výhradně vycházím z autentických údajů

vybraných akcií. Po zvážení jsem zvolila 5 akciových titulů českých akciových společností, které se obchodují v rámci Systému pro podporu trhu akcií a dluhopisů (SPAD) na Burze cenných papírů Praha, a.s. (BCPP). Konkrétně jde o společnosti ČEZ, a.s., Komerční banka, a.s., Telefónica O2 Czech Republic, a.s., Unipetrol, a.s. a Philip Morris ČR, a.s. Tyto akcie jsou, jak jsem již výše uvedla, obchodovány ve SPAD, tedy v elitním segmentu BCPP, který se zaměřuje výhradně na obchodování „blue chips“, neboli „modrých žetonů“ – tedy akcií největších a nejziskovějších společností na trhu se stabilním ekonomickým růstem.

V části praktických výpočtů se zprvu zaměřuji na dlouhodobé investice – výchozí předpokládaná délka je deset let. Investice v základní rovině tedy probíhá od počátku roku 2001 do konce roku 2010. Při výpočtech též různě upravuji předpoklady, abych dosáhla komplexnějšího pohledu na výnosnost akcií – prakticky na jedné straně počítám výnos investice bez reinvestice dividend a na druhé s reinvesticí. Tyto výpočty provádím postupně jednotlivě u všech pěti akcií vybraných společností.

Zprvu se zaměřuji výhradně na investice do jednoho druhu akcie, tedy předpokládám, že veškeré peněžní prostředky směřuji jen např. do akcií společnosti ČEZ, a.s., nebo jen do akcií společností Unipetrol, a.s. a nikam jinam. Já však mohu svůj pohled dále rozšířit na investice, kdy mám možnost zvolit si více druhů akcií. Pro zachování návaznosti i nadále předpokládám, že dané peněžní prostředky mohou investovat do mnou vybraných pěti dominantních akciových titulů.

Tím, že zvolím možnost rozložení investované částky do více druhů akcií, provádím diverzifikaci, prostřednictvím které mohu dosáhnout snížení rizika dané investice. Ve své práci určuji efektivní množiny akciových portfolií, a to hned prostřednictvím tří různých modelů. První model, Markowitzův, je založen na předpokladech investování pouze do rizikových aktiv a zákazu krátkého prodeje. Další model naopak krátký prodej umožňuje – jde konkrétně o Blackův model. Třetí je Tobinův model, který je oproti předchozím rozšířen o předpoklad existence bezrizikového aktiva. Umožňuje též neomezenou investici do daného bezrizikového aktiva a krátký prodej.

Z výše popsaného plyne, že v rámci své diplomové práce si kladu za cíl nejen analyzovat výnosnost vybraných akcií obchodovatelných na českém akciovém trhu (i když jde samozřejmě o stěžejní záležitost v kontextu mé diplomové práce), nýbrž i uchopit akciovou tematiku z komplexního hlediska, zařadit nejdůležitější definice do souvislostí a srozumitelně vysvětlit danou problematiku.

Na základě realizovaných výpočtů je mým cílem jednak komparační analýza výnosů investic do jednoho druhu vybraného rizikového aktiva, ale zároveň i stanovení množiny efektivních portfolií pomocí vybraných modelů.

1 Akciový trh, jeho vymezení a členění

1.1 Vymezení akciového trhu

Pojem trh v ekonomickém slova smyslu je místem setkání nabídky a poptávky, a tudíž místem, kde dochází k tvorbě ceny (Petrželová, 2007).

Akciový trh je „organizovaný mechanismus, jehož prostřednictvím mohou být převáděny akcie a podíly z jednoho držitele na druhého“ (Petrželová, 2007, s. 211).

Akcie, s kterými se na akciovém trhu obchoduje, jsou v České republice vymezeny Obchodním zákoníkem, v němž se uvádí:

„Akcie je cenným papírem, s nímž jsou spojena práva akcionáře jako společníka podílet se podle tohoto zákona a stanov společnosti na jejím řízení, jejím zisku a na likvidačním zůstatku při zániku společnosti“ (Zákon č. 513/1991 Sb., obchodní zákoník, §155 odst. 1).

Na oficiálních stránkách Burzy cenných papírů Praha, a.s. se uvádí definice akcie takto:

„Akcie je investiční instrument - cenný papír, který vydává akciová společnost za účelem získání kapitálu pro svůj vznik nebo další rozvoj. Akcie vyjadřuje podíl na majetku společnosti, která tento cenný papír vydala a s jejím držením jsou spojena nejrůznější práva (například právo podílet se na zisku společnosti formou dividendy, právo účastnit se a hlasovat na valné hromadě akcionářů nebo se podílet se na likvidačním zůstatku společnosti v případě její likvidace)“ (Trhy a produkty - BCPP).

Akciovou společností je akcie vydávána, neboli emitována, a to z toho důvodu, aby získala kapitál pro svůj vznik či následný rozvoj. I pojem akciová společnost je upraven v rámci obchodního zákoníku:

„Akciovou společností je společnost, jejíž základní kapitál je rozvržen na určitý počet akcií o určité jmenovité hodnotě. Společnost odpovídá za porušení svých závazků celým svým majetkem. Akcionář neručí za závazky společnosti.“ (Zákon č. 513/1991 Sb., obchodní zákoník, §154 odst. 1).

1.2 Akciový trh jako součást finančního trhu

Finanční trh je takový institut, kde se obchoduje s finančními produkty (finančními instrumenty a nástroji), je místem, kde dochází k realizaci finančních operací a kde vzniká na základě nabídky a poptávky cena finančního aktiva. V následujícím textu uvedu klasifikaci finančních trhů z různých hledisek dle vybrané literatury (Ševčík, 2001).

Dle splatnosti produktu tedy lze finanční trh rozdělit na:

- trh peněžní
- trh kapitálový

Na peněžním trhu se obchodují taková finanční aktiva, která mají splatnost do jednoho roku (např. státní pokladniční poukázky). Na kapitálovém trhu se setkáváme s takovými produkty, jejichž splatnost je delší než 1 rok. A právě do kategorie „finanční aktiva se splatností déle než 1 rok“ lze řadit mimo jiné i akcie, které se obchodují na akciovém trhu.

Členěním finančního trhu dle obsahu a charakteru instrumentu rozdělujeme trh následovně:

- dluhový trh (úvěry, půjčky, dluhové cenné papíry s omezenou splatností)
- akciový trh (akcie s teoreticky nekonečnou dobou splatnosti)
- komoditní trh (cenné kovy jako zlato, stříbro atd.)
- devizový trh (dluhový, akciový a komoditní trh v cizí měně, a to včetně trhu se zlatem a peněžních prostředků v různých měnách)

Pokud se vrátím k prvnímu členění dle splatnosti produktu, mohu označit peněžní trh jako součást trhu dluhového, neboť se jedná o úvěry a půjčky s tzv. původní splatností do jednoho roku a cenné papíry (směnky dluhopisy) do jednoho roku splatnosti. Naopak trh kapitálový je trhem úvěrů, půjček a trhem s cennými papíry s původní splatností převyšující jeden rok.

Další velmi důležité členění finančního trhu je dle charakteru aktivace finančních prostředků:

- primární trh
- sekundární trh

Na primárním trhu je na jedné straně emitent, který zde umísťuje právo, jež je s cenným papírem spojeno, a na straně druhé se pohybuje investor v pozici kupujícího, který chce své peníze uložit do cenných papírů. Primární trh se někdy označuje též jako „trh nových cenných papírů“, tedy trh s novými emisemi. Obdobně trh sekundární je znám pod pojmem „trh starých cenných papírů“, jsou zde tedy obchodovány již vydané cenné papíry (Musílek, 2002). V tomto případě se obchoduje s akciemi na obou trzích, záleží na charakteru příslušné akcie, zda jde o její novou emisi, či nikoli.

Na sekundárním trhu dochází k redistribuci zmobilizovaného kapitálu mezi různé vlastníky. Tento trh je možné dále rozčlenit (Musílek, 2002):

- burzovní trhy cenných papírů
- mimoburzovní trhy cenných papírů

Burzovní trh cenných papírů je zvláštním způsobem organizované shromáždění osob, které může probíhat dvojím způsobem – buď na burzovním parketu (potom se jedná o prezenční typ burzy), nebo se realizuje prostřednictvím počítačového systému (tzv. elektronický typ burzy). Na tomto trhu probíhají obchody podle určených burzovních zákonů, pravidel. Naopak mimoburzovní trh cenných papírů není zpravidla regulován burzovním zákonodárstvím, obchody zde se realizují přímo mezi bankami, investičními firmami nebo institucionálními investory.

Dalšími hledisky členění finančního trhu jsou dle použité literatury (Ševčík, 2001) následující:

Dle formy obchodu

- fyzický trh s reálnou alokací produktu
- přímý, elektronický, dematerializovaný trh bez přítomnosti produktů

Dle doby obchodu

- kontinuální, stále probíhající trh
- aukční, svolávací trh v určitém čase

Dle původu emitenta a místa emise

- národní trh (interní)
 - domácí trh, kde probíhají obchody s emisemi rezidentů dané země v místní měně a podle tuzemské legislativní úpravy

- zahraniční trh, kde probíhají transakce s produkty emitovanými nerezidenty, ale tyto produkty jsou denominované v místní měně
- eurotrh (mezinárodní, externí), kde jsou instrumenty emitovány a obchodovány v zahraničí a jsou denominovány v jiné než místní měně

Dle času kontraktu a realizace obchodu

- promptní trh (neboli trh okamžitý či spotový)
- termínový trh (také jinak budoucí či forwardový)

Dle jednotlivých aktiv (dle obchodovaných instrumentů)

- akciový trh
- dluhopisový trh
- trh finančních derivátů

S akciovými tituly se obchoduje na kapitálovém trhu, respektive tedy na trhu akciovém. Pokud se jedná o první emisi dané akcie, obchod probíhá na primárním trhu, v opačném případě na trhu sekundárním. V České republice se obchoduje s akciemi na Burze cenných papírů Praha, a.s. či v RM-SYSTÉMU, české burze cenných papírů.

1.3 Burza cenných papírů Praha, a.s.

V následujícím textu vycházím z oficiální internetových stránek Burzy cenných papírů Praha, a.s. (BCPP) a ze Zákona č. 256/2004 Sb., o podnikání na kapitálovém trhu¹, který nabyl účinnosti vstupem České republiky do Evropské unie 1. 5. 2004 a který mimo jiné zrušil Zákon č. 214/1992 Sb., o burze cenných papírů.

V předcházející kapitole 1.2 jsem se již v rámci jednoho dělení finančního trhu zmínila, že obchodování s akciemi probíhá na kapitálovém trhu. Odtud se dá logicky odvodit, proč Zákon o podnikání na kapitálovém trhu nahradil zrušený Zákon o burze cenných papírů.

Lze říci, že jádrem kapitálového trhu je tzv. regulovaný trh. Podle zákona je regulovaný trh: *„Trh s investičními nástroji organizovaný organizátorem regulovaného trhu v souladu s povolením České národní banky, na kterém se obchoduje pravidelně a který má stanovená pravidla pro přijímání investičních nástrojů k obchodování*

¹ Konkrétně Část pátá, Trh s investičními nástroji, Hlava I, Organizátor regulovaného trhu, Hlava II, Obchodování na regulovaném trhu

na regulovaném trhu, pravidla obchodování na regulovaném trhu a pravidla přístupu na regulovaný trh, která jsou v souladu s tímto zákonem“ (Zákon č. 256/2004 Sb., o podnikání na kapitálovém trhu, §55 odst. 1).

Na základě tohoto tvrzení by se mohlo zdát, že kapitálový trh jako celek není regulovaný a že je regulována jen jeho část. To však není pravda, celý kapitálový trh je regulován ze strany státu (v České republice konkrétně Českou národní bankou, která je orgánem dohledu nad kapitálovým trhem). Avšak již výše zmíněný tzv. regulovaný trh je navíc regulován i ze strany účastníků tohoto trhu. Tento regulovaný trh organizuje organizátor, odtud se dá odvodit termín, o kterém mluví zákon, a to „organizátor regulovaného trhu“.

Organizátor regulovaného trhu je právní označení, pod které lze zahrnout burzu cenných papírů. Pátá část příslušného zákona týkající se trhu s investičními nástroji definuje, že: „*Organizátor regulovaného trhu je právnická osoba, která organizuje regulovaný trh na základě povolení České národní banky“ (Zákon č. 256/2004 Sb., o podnikání na kapitálovém trhu, §37 odst. 1).*

V České republice je největším organizátorem trhu s cennými papíry Burza cenných papírů Praha, a.s. Tato akciová společnost je založena na členském principu – přístup do burzovního systému a právo obchodovat mají pouze licencovaní obchodníci s cennými papíry, kteří jsou zároveň členy burzy (Profil burzy - BCPP). Znamená to tedy, že na BCPP mohou uzavírat obchody jen právoplatní členové burzy. Zákon č. 256/2004 Sb., o podnikání na kapitálovém trhu umožňuje obchodování též České národní bance a České republice, jež jedná prostřednictvím Ministerstva financí České republiky.

Členem burzy se může stát obchodník s cennými papíry nebo zahraniční osoba s povolením k poskytování investičních služeb, musí však splňovat podmínky stanovené Burzovními pravidly. Povinností člena burzy je i členství v Garančním fondu burzy – pouze při splnění této podmínky je člen oprávněn nakupovat a prodávat cenné papíry. Člen burzy jedná vlastním jménem zprostředkovaně přes svého makléře. V současné době má BCPP 20 členů – převážně bank (Členové burzy – BCPP, 2011).

Na Burze cenných papírů Praha se obchoduje s následujícími produkty (Trhy a produkty – BCPP):

- *Akcie* – cenný papír vydávaný akciovou společností za účelem získání kapitálu pro svůj vznik nebo další rozvoj

- *Dluhopisy* – cenný papír vyjadřující dlužnický závazek
- *Investiční certifikáty* – zvláštní typy dlužních úpisů, které investor kupuje od emitenta s úmyslem pozdějšího prodání zpět (emitent má povinnost tento investiční instrument vykoupit zpět)
- *Warranty* – investiční či jiný cenný papír derivátového typu opravňující k nabytí podkladových aktiv, nákupem warrantu majitel získává právo (nikoli povinnost) koupit či prodat určité množství podkladového aktiva k předem stanovenému termínu a za předem stanovenou cenu
- *Futures* – standardizované burzovní deriváty, jejichž podstatou je dohoda o směně určitého množství podkladových aktiv k předem určenému datu

Pro mne jsou z těchto produktů samozřejmě stěžejní akcie.

Na Burze cenných papírů Praha je v současné době možné uzavírat pět typů obchodů (Typy obchodů – BCPP):

- Automatické obchody
- SPAD obchody (Systém pro podporu trhu akcií a dluhopisů)
- Blokované obchody
- Obchody s účastí specialisty
- Futures obchody

S akciemi se obchoduje prostřednictvím automatických, SPAD a blokovaných obchodů. Automatické obchody se dále rozčleňují na dvě podskupiny, a to na aukční a kontinuální režim².

1.4 Burza RM – SYSTÉM

Dalším trhem, na kterém se obchoduje s akciemi a o kterém se pro úplnost zmíním, je RM-SYSTÉM, česká burza cenných papírů (RM-S). Probíhají zde obchody předních českých i zahraničních společností, jako například ČEZ, a.s., Telefónica O2 Czech Republic, a.s., Komerční banky, a.s., Erste Group Bank AG aj. Na rozdíl od BCPP se v rámci tohoto trhu obchoduje on-line i s akciemi jako např. Vítkovice či Tatra (Základní informace – RM-S).

² Podrobné informace o daných obchodech probíhajících na BCPP jsou uvedeny na jejích oficiálních stránkách – konkrétně v sekci Typy obchodů dostupné z [www: <http://www.bcpp.cz/dokument.aspx?k=Typy-Obchodu>](http://www.bcpp.cz/dokument.aspx?k=Typy-Obchodu)

Česká burza RM-SYSTÉM je akciovou společností, která se zaměřuje zejména na drobné a střední, ale i na institucionální investory, kteří mají zájem o investování na kapitálovém trhu. Nabízí jim širokou nabídku českých akciových titulů a certifikátů, též však mohou investovat v českých korunách do řady zahraničních titulů, a to např. Nokia, Microsoft, Intel aj. (Základní informace – RM-S).

RM-SYSTÉM, česká burza cenných papírů je organizátorem oficiálního regulovaného trhu s cennými papíry, a tedy samozřejmě cenné papíry, které jsou prostřednictvím této burzy obchodovány, musí splňovat podmínky určené zákonem o podnikání na kapitálovém trhu. Kromě oficiálního trhu je RM-SYSTÉM též organizátorem volného trhu, který je definovaný jako mnohostranný obchodní systém. Na tomto trhu jsou volnější podmínky pro přijetí cenných papírů oproti oficiálnímu trhu, tedy bez povinností, jež stanovuje zákon o podnikání na kapitálovém trhu. Obchody s akciemi probíhají jak na oficiálním, tak i na volném trhu (Burzovní trhy – RM-S, 2011).

Burza RM-SYSTÉM nabízí obchodování prostřednictvím čtyř základních obchodů (Typy obchodů – RM-S).

- Pokyn EasyClick
- Standardní pokyn
- Inteligentní pokyny – Stoploss, Stepper
- Přímý obchod³

Přímým účastníkem na burze RM-SYSTÉM mohou být nejen licencovaní obchodníci, ale i ostatní fyzické a právnické osoby. RM-S si však klade určité podmínky:

- správa vlastního majetku ve finančních nástrojích přesahující 1 mil. Kč
- realizace objemu obchodů ve výši min. 5 mil. Kč za posledních 12 měsíců
- realizace transakcí v počtu min. 40 za posledních 12 měsíců

Pokud investor splňuje alespoň dvě ze tří výše uvedených podmínek, získává přímý přístup a stává se přímým účastníkem burzy RM-SYSTÉM (Přímý přístup – RM-S, 2011).

³ Konkrétnější popis obchodů nabízených burzou RM-S je uveden na jejích oficiálních stránkách – konkrétně v sekci RM-SYSTÉM – Burza a služby – Typy obchodů, dostupné z [www: <http://www.rmsystem.cz/burza-sluzby/typy-obchodu/pokyn-easyclick>](http://www.rmsystem.cz/burza-sluzby/typy-obchodu/pokyn-easyclick)

2 Teoretická východiska oceňování akcií a měření jejich výnosů

Základními metodami oceňování akcií jsou **technická**, **fundamentální** a **psychologická analýza**. Důležité je si uvědomit, že žádná z těchto metod není zcela spolehlivá pro stanovení tzv. „správné“ hodnoty akcie. Poskytují jen určitou představu, kde se asi cena akcie nachází. Je tomu tak z toho důvodu, že uvedené metody kladou důraz pouze na některé vybrané faktory, jež ovlivňují cenu akcie. Žádná z metod nemůže postihnout všechny významné faktory, které se navíc ještě mění v čase. Je tedy velmi obtížné (ne-li nemožné) předvídat změny cen akcií dříve, než k nim dojde. Pokud je okamžik změny ceny akcie odhalen, je to klíčem k učinění správného rozhodnutí – tzn. koupě či prodeje akcií (Jílek, 2009).

Pro cenu akcií neexistuje žádný „kotvící“ bod (jako např. u dluhových nástrojů), i z tohoto důvodu ani jedna z těchto základních metod oceňování akcií není zcela spolehlivá. Nabídka a poptávka po akciích určité společnosti je obtížně předpověditelná. Tržní hodnota akcií je ovlivňována mnoha činiteli, které ani nemusí mít žádnou souvislost s vývojem konkrétní společnosti či ekonomiky (Jílek, 2009).

Existují 3 základní metody oceňování akcií:

- *technická analýza*, která je založena na vývoji cen akcií v minulosti
- *fundamentální analýza*, jež je založena na různých informacích o společnosti
- *psychologická analýza*, jež je založena na odhadu budoucího jednání lidí

2.1 Technická analýza

V následujícím textu vycházím z použité literatury (Jílek, 2009). Technická analýza studuje jednak historický vývoj cen akcií, ale i objem obchodování a počet existujících kontraktů s cílem předpovědět budoucí cenové trendy. Tato analýza studuje samotný trh, nikoli faktory, které daný trh ovlivňují. Ceny akcií ovlivňuje nabídka a poptávka, proto jsem se v literatuře setkala i s označením „analýza nabídky a poptávky“. Její podstatou jsou pouze faktory a podmínky, které je možné pozorovat na samotném trhu. Vychází z hypotézy, že tržní cena akcií odráží veškeré faktory, a to včetně psychologických, a že všechny tyto faktory jsou při krátkodobém investování důležitější, než ty faktory, které vstupují do analýzy fundamentální.

Cílem technické analýzy je za pomoci grafů a počítačových programů identifikovat tržní trendy, a tím předpovědět změny ceny. Podstatné je, že tato analýza je založena na trendech ve změnách cen, nikoli na absolutních hodnotách. Obvykle jde o předpověď krátkodobých a střednědobých trendů určitého trhu nebo určitého cenného papíru, není však vyloučeno použít ji i k analýze dlouhodobé.

Tři základní prvky technické analýzy:

- trh vstřebal všechny informace
 - všechny možné faktory, které ovlivňují tržní cenu, jsou již v ceně obsaženy
 - je možné studovat pouze chování cen
- ceny se mění v trendech
 - zde je zakotvena hlavní myšlenka technické analýzy – smyslem této analýzy je totiž identifikovat trendy v počátku jejich vzniku a poté obchodovat ve směru těchto trendů
- historie se opakuje
 - část technické analýzy se též soustředí na studium lidské psychologie, která se mění v určitém rozsahu – za tohoto předpokladu je tedy možné v grafech předvídat budoucí trendy – klíč k budoucnosti je ve studiu toho, co se stalo v minulosti

Technická analýza má své výhody i nevýhody. Za výhody se považuje jednak její adaptabilita, dále flexibilita a též celkový pohled.

Adaptabilita spočívá ve faktu, že je možné technickou analýzu použít na jakýkoli předmět obchodování a časovou dimenzi. Využít se dá i na jednotlivé cenné papíry stejně tak jako na celé trhy v různých časových dimenzích.

Flexibilita technické analýzy je spatřována v soustředění se na cenné papíry nebo trhy, u nichž jsou patrné významné trendy. Ignoruje tedy vše ostatní (což fundamentální analýza neumí, ta se naopak soustředí na určitou oblast a při změně zaměření není tak pružná).

Technická analýza se zaměřuje na velký počet cenných papírů nebo trhů, představuje proto *celkový pohled* na trhy.

Kritikami technické analýzy jsou:

- „samosplňující se věštění“, která tvrdí, že techničtí analytici seznámeni se vzorky grafů, jednají ve shodě

- teorie náhodné procházky je teorií, jež usuzuje, že na základě minulosti nelze cenu akcie stanovit; argumentuje s tím, že historie cen není spolehlivým indikátorem budoucího chování cen, jelikož změny cen jsou náhodné a nepředvídatelné

Technická analýza se zaměřuje na minulé a současné informace o cenách akcií a objemu transakcí, zajímá se tedy pouze o dění na akciovém trhu, nikoli mimo něj. Snahou je, aby se prostřednictvím této analýzy předpověděly jednotlivé vývoje cen akcií, ale i celkový vývoj trhu.

V rámci technické analýzy se starám jen o informace obsažené v historii cen akcií. Jde o vykreslení spojnic trendů, odhadnutí změn v trendech cen akcií, na jejichž základě se vytvoří předpovědi s cílem zodpovědět otázku, kdy by se měla akcie koupit či naopak prodat (Wilmott, 2007).

Princip technické analýzy (Sojka, 2006)

Technická analýza by měla určit nejvhodnější okamžik koupě nebo prodeje akcie. Již výše jsem zmínila kritiku technické analýzy, které se někdy vyčítá, že pokud ji používají všichni obchodníci (a tomu tak je), všichni pak reagují stejně a tím potvrzují původní indikaci. Ve skutečnosti obchodníci grafy využívají jako základní vodítko, nejsou však vodítkem jediným.

Základní principy technické analýzy se dají shrnout do následujících bodů:

- v kurzech akcií se odráží všechny jevy, které je mohou ovlivnit
- kurzy akcií se vyvíjejí v určitých trendech, jejichž změny jsou způsobeny změnou nabídky a poptávky; tyto trendy mají větší či menší setrvačnost a jejich změny lze odhalit studiem historických cen
- nabídka i poptávka je ovlivněna fundamentálními a psychologickými faktory
- vývojové cykly a typy formací trhů se často opakují

Techničtí analytici vycházejí z předpokladů, že v kurzech jsou obsaženy všechny druhy vlivů (tj. ekonomické, politické a jiné), a tedy výkyvy kurzů jsou ovlivněny pouze nabídkou a poptávkou (ne vnitřní hodnotou akcie⁴). Technická analýza zaznamenává obvykle v grafické podobě historický vývoj kurzů i objemů obchodů a na základě toho usuzuje na budoucí trend.

⁴ V tomto případě by se jednalo o fundamentální analýzu.

V počátcích akciového trhu byla technická analýza jedinou analýzou cenných papírů, jelikož podniky v té době ještě neposkytovaly informace o svém hospodaření. V současné době je většinou technická analýza chápána jako doplněk analýzy fundamentální (Jílek, 2009).

2.2 Fundamentální analýza

Fundamentální analýza studuje výkonnost společnosti v minulosti na základě její aktivity jako celku. Na rozdíl od technické analýzy, se soustředí primárně na podmínky, které existují mimo trh. Celkový záběr této analýzy je velmi široký.

Prostřednictvím fundamentální analýzy je sledováno, do jaké míry cena akcie odpovídá její skutečné (vnitřní) hodnotě. Výsledkem by měla být odpověď na otázku, která z akcií je podhodnocená a která naopak nadhodnocená. Na základě této informace se pak rozhodují, kterou akcii prodat a kterou akcii naopak koupit (Jílek, 1998).

Fundamentální analýza v tomto ohledu vychází z předpokladů, že akcie má vnitřní hodnotu a akciový kurz se pohybuje kolem této hodnoty. Konkrétní vnitřní hodnota se při prognózování akciového kurzu porovnává s aktuálním kurzem – je-li vnitřní hodnota vyšší než aktuální kurz, akcie je na trhu podhodnocena a lze očekávat vzestup kurzu, proto je výhodné tyto akcie nakupovat. Naopak pokud je vnitřní hodnota nižší než aktuální kurz, akcie se bere jako nadhodnocená a lze předpokládat pokles kurzu. Nadhodnocenou akcii se doporučuje co nejdříve prodat (Sekerka, 1996).

Pojem „vnitřní hodnota akcie“ je velmi subjektivní, záleží na metodě, která se pro její stanovení použije. Nelze říci, že se jedná o jednu přesnou hodnotu, protože není jednoznačná a přesně definovaná. Je dokonce možné, že rozdíly ve vnitřní hodnotě akcií podle různých metod se mohou pohybovat ve stovkách procent (Jílek, 2009).

Základním důvodem nákupu akcií (samozřejmě i ostatních cenných papírů) je dosažení zisku. Toho dosáhnu, pokud na trhu budu hledat právě podhodnocené akcie. Avšak přitom musím prognózovat vývoj celé ekonomiky – musím vědět, zda je ekonomika na vzestupné či sestupné fázi. Posléze je též nutné rozebrat situaci v odvětví a samozřejmě i v dané společnosti. Právě díky tomu zjistím „správnou“ cenu akcie a usoudím, zda jde o akcii podhodnocenou či nadhodnocenou. Fundamentální analýza tedy pracuje na třech úrovních (Sojka, 2006):

- úroveň globální

- úroveň odvětvová
- úroveň jednotlivých společností

Globální trh ovlivňuje jednak kurz, ale i celé portfolio akcií. Mezi základní makroekonomické faktory, které ovlivňují vývoj jednotlivých kurzů akcií, patří mimo jiné:

- reálný výstup ekonomiky
- fiskální politika
- úrokové sazby
- inflace

Jednotlivá **odvětví** jsou různě citlivá na změny celkového klimatu dané ekonomiky, na výkyvy hospodářského cyklu. Je nutné nejdříve charakterizovat znaky odvětví a až poté prognózovat jejich vývoj. Lze fakticky rozeznávat následující typy odvětví:

- odvětví neutrální jsou taková odvětví, která vyrábějí produkty s nízkou elasticitou poptávky (např. potravinářský průmysl, cigarety, alkohol aj.); nezávisí tedy na stádiu hospodářského cyklu
- odvětví cyklické, které dosahuje dobrých výsledků ve vzestupné části cyklu (např. stavebnictví, automobilový průmysl aj., kdy domácnosti mohou odložit nákup určitých „předmětů“ do doby, než se zlepší jejich ekonomická situace)
- odvětví s anticyklickým charakterem, která vykazují dobré výsledky v období recese (příkladem může být kabelová televize, která sloužila v období recese jako náhrada dražší turistiky)

Analýza **jednotlivých společností** se soustředí na určení vnitřní hodnoty akcie. Právě její srovnání s tržním kurzem stanovuje fakt, zda jde o akcii podhodnocenou či nadhodnocenou. Konkrétní akciový kurz osciluje kolem vnitřní hodnoty akcie. Jak jsem se již výše zmínila, výhodné je koupit titul, jež je podhodnocen, naopak nadhodnocenou akcii je nejlépe prodat.

2.3 Psychologická analýza

Psychologická analýza vychází z faktu, že investiční rozhodnutí je z velké míry ovlivněno emocemi. Pracuje s faktory ovlivňujícími ceny akcií, jež nemají racionální charakter, nýbrž neracionální, tedy psychologický. Právě tyto neracionální faktory na trhu převládají. Psychologická analýza předpokládá, že touha po zisku, lakota

a hrabivost lidí zatlačují racionální úvahy do pozadí. Vše je založené na tom, že menšina odhalí chování většiny a přelstí ji (Jílek, 2009).

Podle *psychologie davu* investoři nejednají a nerozhodují izolovaně, bez jakéhokoli vlivu okolí, nýbrž jejich rozhodování probíhá v určitém davu. Dav myslí, jedná a cítí stejně, rozum ustupuje do pozadí, city jsou přednější. Dochází tedy k potlačení povahových vlastností jednotlivců, neboť schopnost nepodlehnout davové psychóze mají pouze silné osobnosti. Pokud investor davu podlehne, nelze, aby byl lepší ani horší, než je průměr. Kromě psychologie davu existují samozřejmě i jiná teoretická východiska v rámci psychologické analýzy (Jílek, 2009):

- Kostolanyho investiční psychologie
- Keynesova investiční psychologie
- Drasnarova investiční psychologie aj.

Vedle technické, fundamentální a psychologické analýzy je možné pro vysvětlení pohybu akciových kurzů použít i další přístup, který je označován jako **teorie efektivních trhů**. Tato teorie na rozdíl od výše uvedených analýz v existenci špatně oceněných cenných papírů na trhu nevěří, a tedy nepřipouští, že by bylo možné v dlouhém období na trhu dosahovat opakovaně nadprůměrného výnosu. V tomto směru tedy nejde o „akciovou analýzu“, tato teorie je totiž naopak s těmito analýzami v kontroverzi (Veselá, 2007).

2.4 Východiska měření výnosů akcií

Alfou a omegou celého procesu investování jsou kritéria výnosu, rizika a likvidity. Těmito třemi obecnými kritérii je determinována poptávka každého investora (považujeme-li bohatství v daném okamžiku za neměnné). Kromě těchto obecných kritérií existují i specifické faktory, které jsou pro daného investora typické, a to např. věk, tradice či psychologické aspekty. V rámci této kapitály se soustředím na stěžejní kritérium výnosu na základě literatury (Veselá, 2007).

Historickou výnosovou míru můžeme určit dle obecného vzorce:

$$r_t = \frac{P_t - P_{t-1} + D - T - C_0}{P_{t-1}} \quad (1)$$

kde: r_t ... historická výnosová míra za období t (výnosová míra ex post)

P_t ... prodejní cena (kurz) investičního instrumentu na konci období držby

P_{t-1} ... je nákupní cena (kurz) investičního instrumentu na začátku období držby

D ... dividendy plynoucí z akcie

T ... daně placené z důchodu (tj. z dividend) a z kapitálového zisku

C_0 ... transakční náklady vynaložené v souvislosti s držbou daného investičního instrumentu

Výnos investora lze obecně chápat jako souhrn veškerých příjmů, které z daného investičního instrumentu obdrží. Dá se říci, že se jedná o odměnu investora za podstoupené riziko. Vzorec (1) je obecným vyjádřením historické výnosové míry (ex post) z investičního instrumentu (Veselá, 2007).

Podobně jako existuje historický výnos (ex post), lze vyjádřit i výnos očekávaný (ex ante). Očekávaná výnosová míra ex ante se od historické výnosové míry ex post dosti liší. Očekávané výnosové míry jsou výsledkem prognóz a odhadů. Pro výpočet je třeba odhadnout pravděpodobnosti, s nimiž nastávají výnosové možnosti a jim příslušné výnosové míry. Výpočet při znalosti všech potřebných dat lze uskutečnit prostřednictvím následujícího vzorce (2):

$$E(r_{instr.}) = \sum_{i=1}^I E(r_i) * P_i \quad (2)$$

kde: $E(r_{instr.})$... celková očekávaná výnosová míra ex ante z určitého investičního instrumentu

$E(r_i)$... očekávané výnosové míry příslušné jednotlivým výnosovým možnostem, jejichž celkový počet je I

P_i ... míra pravděpodobnosti příslušná i-té výnosové možnosti

Očekávaná výnosová míra ex ante je váženým aritmetickým průměrem očekávaných výnosových měr příslušných jednotlivým výnosovým možnostem vážených jejich pravděpodobnostmi. Investor při svém rozhodování tak může použít očekávanou výnosovou míru – s ohledem na očekávaný výnos, který investiční instrument slibuje, může určit, zda do tohoto instrumentu bude či nebude investovat (Veselá, 2007).

Obecně lze chápat výnos akcie jako zisk, který plyne z investice do akcie. Tento zisk se skládá zpravidla ze dvou složek (Gangur – studijní materiály k předmětu ZAKT):

- *kapitálový výnos*, který je realizován nákupem akcie a jejím pozdějším prodejem za vyšší cenu, je hlavním motivem ke spekulativním obchodům s akciemi
- *výnos z dividend* je získán z dividend vyplacených během držení akcie

Možné vyjádření výnosu akcie za sledované období vystihuje i následující vzorec, který neuvažuje složku transakčních nákladů vynaložených v souvislosti s držbou daného investičního instrument a který já budu využívat při svých výpočtech napříč mojí diplomovou prací:

$$r_t = \frac{(P_t - P_{t-1}) + D_t}{P_{t-1}} \quad (3)$$

kde: r_t ... výnos z akcie za období t

P_t ... cena akcie při prodeji

P_{t-1} ... cena akcie při nákupu

D_t ... dividendy vyplacená během daného období

Kromě již výše uvedených výpočtů mohu určit i tzv. průměrný výnos \hat{r} . Pokud uvažujeme m období v celkové délce n , můžeme průměrný výnos vyjádřit následovně:

$$\hat{r} = \left(\prod_{t=1}^m (1 + r_t) \right)^{1/n} - 1 \quad (4)$$

kde: \hat{r} ... průměrný výnos

Ze vzorce (4) je patrné, že se jedná o geometrický průměr výnosů za jednotlivá období (Gangur – studijní materiály k předmětu ZAKT).

3 Investiční rizika, způsoby měření a možnosti jeho snižování

Již výše v kapitole 2.2 pojednávající o výnosu jsem zmínila, že alfou a omegou procesu investování jsou právě kritéria výnosu, rizika a likvidity. V této kapitole se zaměřím na kritérium rizika s využitím literatury (Veselá, 2007).

Riziko investor chápe jako nebezpečí, že se skutečná výnosová míra odchýlí od výnosové míry očekávané nebo předpokládané. Lze ho tedy charakterizovat jako míru variability výnosu. Rozeznávám riziko historické (ex post), které navazuje na měření historické výnosové míry ex post, a riziko očekávané (ex ante), jež navazuje na kalkulaci očekávané výnosové míry ex ante. Za míru rizika používáme obecně míru variability. Absolutní míra variability je rozptyl či směrodatná odchylka, relativní mírou variability je variační koeficient.

Míru historického rizika jako rozptyl historických výnosových měř je možné určit dle vzorce:

$$\sigma_{exp}^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (r_A - r_t)^2}{T} \quad (5)$$

kde: σ_{exp}^2 ... rozptyl jako absolutní míra historického rizika ex post

r_A ... průměrná historická výnosová míra ex post

r_t ... jednotlivé historické výnosové míry ex post odpovídající jednotlivým obdobím

T ... počet sledovaných období (např. let)

Odmocněním vzorce (5) dostaneme veličinu směrodatné odchylky ex post:

$$\sigma_{exp} = \sqrt{\sigma_{exp}^2} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (r_A - r_t)^2}{T}} \quad (6)$$

kde: σ_{exp} ... směrodatná odchylka jako absolutní míra historického rizika ex post

Čím vyšší hodnoty rozptylu nebo směrodatné odchylky jako absolutních měř historického rizika ex post jsou naměřeny, tím vyšší úroveň celkového rizika byla

v minulosti spojena s daným investičním instrumentem. Směrodatná odchylka či případně rozptyl ex post se spolu s výnosovou mírou používají k vyhodnocení úspěšnosti provedené investice.

Očekávaná výnosová míra, jejíž vzorec je uveden v kapitole 2.4 je východiskem pro kalkulaci očekávaného rizika ex ante. Mohu ji konkrétně vyjádřit pomocí rozptylu ex ante (7) či směrodatné odchylky ex ante (8):

$$\sigma_{exa}^2 = \sum_{i=1}^I E[r_{instr.} - E(r_i)]^2 * P_i \quad (7)$$

$$\sigma_{exa} = \sqrt{\sigma_{exa}^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^I E[r_{instr.} - E(r_i)]^2 * P_i} \quad (8)$$

kde: σ_{exa}^2 ... rozptyl absolutně kvantifikující očekávané riziko ex ante
 σ_{exa} ... směrodatná odchylka kvantifikující očekávané riziko ex ante
 I ... počet výnosových možností
 $E(r_{instr.})$... celková očekávaná výnosová míra z investičního instrumentu
 $E(r_i)$... očekávané výnosové míry odpovídající výnosovým možnostem
 P_i ... pravděpodobnosti odpovídající výnosovým možnostem

Podobně jako u výnosu a rizika ex post i u hodnot ex ante platí, že čím vyšší hodnoty rozptylu ex ante nebo směrodatné odchylky ex ante jsou vypočteny, tím vyšší úroveň celkového rizika investor v souvislosti s daným investičním instrumentem v budoucnosti očekává.

Rozptyl popř. směrodatná odchylka ex ante se spolu s očekávaným výnosem využívají při rozhodování, zda realizovat určitou investiční variantu, resp. zda je výhodné nakoupit určitý investiční instrument.

Na finančních trzích se riziko označuje výhradně jako volatilita. Lze ho chápat jako „záznam“ pohybu výnosů – míru kolísání výnosů (Hull, 2010). Veličiny rozptylu nebo směrodatné odchylky (v podobě ex ante, stejně tak i v podobě ex post) se používají ke kalkulaci celkového rizika spojeného s daným investičním instrumentem, které lze rozdělit na dvě složky – riziko systematické (neboli tržní) a riziko nesystematické (neboli jedinečné).

3.1 Systematické riziko

Systematické riziko vyplývá z trhu. Zdrojem tohoto rizika jsou faktory a vlivy, které působí s různou intenzitou, avšak na všechny instrumenty, které se na daném trhu obchodují. Investováním do finančních instrumentů jediného ekonomického systému (trhu) není možné toto systematické riziko snížit diverzifikací. Investor je tedy nucen toto riziko nést, kalkulovat s ním a zohledňovat ho při svém investičním rozhodování (Veselá, 2007).

Lze rozlišit následující zdroje systematického rizika (Veselá, 2007):

- politické riziko – část variability, jež je způsobena změnami v politickém prostředí
- ekonomické riziko – část variability výnosu spojená s událostmi ovlivňujícími tržby a zisky firem
- riziko pohybu úrokových měr – odpovídá stupni nejistoty spojenému s kolísáním úrokových měr
 - riziko pohybu ceny (kurzu) instrumentu – cena (kurz) investičního instrumentu se zpravidla v reakci na růst či pokles úrokové míry pohybuje protisměrně
- riziko inflace – plyne ze všeobecných změn cenové hladiny v ekonomice
 - při inflaci dochází k růstu nákladů firem – firmy, ale i investoři pocítují vyšší riziko, dochází ke snižování reálné hodnoty dividend a zisků
 - požadovaná výnosová míra investora při inflaci roste, budoucí očekávané příjmy investora jsou potom tedy diskontovány vyšší požadovanou výnosovou mírou, což se odráží v nižších cenách (kurzech) cenných papírů
- riziko nelikvidity – vyplývá z celkového legislativního, administrativního a technického uspořádání a fungování trhu, dopadá tedy na všechny instrumenty, které jsou obchodované na daném trhu v dané ekonomice
- riziko událostí má svůj původ v neočekávaných událostech, katastrofách a skandálech globálního charakteru (může jít např. o teroristické útoky, válečné konflikty, povodně aj.)

3.2 Jedinečné riziko

Na rozdíl od systematického rizika nesystematické neboli jedinečné riziko nevyplývá z ekonomického systému (tj. z trhu), ale je vždy spojeno s určitým instrumentem či emitentem. Toto riziko je unikátní pro každý instrument a vhodným výběrem různých

instrumentů do investičního portfolia může investor nesystematické riziko odstranit, tzn. diverzifikovat.

Investor může jedinečné riziko snížit tehdy, zvolí-li do portfolia takové finanční instrumenty, které mají negativně, neutrálně či velice slabě pozitivně korelovány vzájemný vývoj výnosových měr. Vzhledem k tomu, že tento typ rizika je možno snížit prostřednictvím diverzifikace, investor by proto neměl být za tento druh „podstoupeného“ rizika odměňován (Veselá, 2007).

Zdroje jedinečného rizika nejsou v odborné literatuře striktně vymezeny, já však i nadále budu vycházet ze zvolené literatury (Veselá, 2007) a zmíním konkrétně následující jedinečná rizika:

- podnikatelské riziko – je chápáno jako stupeň nejistoty spojený s předpokládanými budoucími výnosy investorů a se schopností emitentů a věřitelů platit úroky, jistiny, dividendy a případně jiné druhy příjmů, které investorům náleží
- finanční riziko – často též označováno jako riziko bankrotu či nesplacení
 - úroveň tohoto rizika závisí na kapitálové struktuře firmy – je-li při financování projektů a aktivit použitý pouze vlastní kapitál, objevuje se jen podnikatelské riziko, avšak v okamžiku, kdy je k financování použit i cizí kapitál, vzniká navíc ještě riziko finanční
 - s růstem podílu cizího kapitálu na financování roste i finanční riziko, protože rostou závazky v podobě plateb úroků z dluhu a jistin a zvyšuje se tím nebezpečí, že firma nebude schopna dostát svým závazkům – pokud by ve firmě nastala tato situace a ona by nebyla schopna dostát svým závazkům, postihne to majitele příslušných cenných papírů – majitel dluhopisu stejně jako majitel akcie – je tedy logické, že s růstem finančního rizika investoři požadují vyšší výnos
 - vybrané ukazatel finanční analýzy mohou pomoci odhalit nepříjemné a nezdravé zvýšení finančního rizika
- riziko nelikvidity – váže se ke konkrétnímu investičnímu instrumentu a emitentovi
 - čím delší časový horizont a též čím vyšší transakční náklady jsou spojeny s konverzí daného investičního instrumentu na hotovost, tím méně je pak instrument likvidní – riziko nelikvidity je tedy nebezpečí, které pro investora představuje nemožnost v případě potřeby provést rychlou konverzi instrumentu

- na hotovost (nebo je tato konverze spojena s velmi vysokými transakčními náklady)
- nejvíce likvidní instrumenty jsou státní pokladniční poukázky a státní dluhopisy (popř. za likvidní instrumenty lze považovat i nejkvalitnější akcie na daném trhu označované jako „blue chips“); nejméně likvidní instrumenty jsou naopak např. umělecké sbírky či pozemky
 - riziko managementu – vzniká v důsledku možných chyb, špatných rozhodnutí či z důvodu sledování vlastních zájmů ze strany managementu, což vše může způsobit snížení hodnoty firmy, a tedy snížení hodnoty investice akcionářů
 - toto riziko vyplývá z konfliktu zájmů mezi akcionáři, tj. mezi skutečnými vlastníky společnosti, a mezi správci společnosti, tedy manažery
 - snížení rizika managementu je možné v případě investice do takových akcií jednotlivých firem, ve kterých jsou manažeři zároveň i akcionáři, a proto cíle obou těchto skupin účastníků by měly být do jisté míry společné
 - riziko konverze – spojeno s jednou jedinou originální emisí, vyplývá z konverze určitého cenného papíru při splnění stanovených podmínek na jiný cenný papír, což může výrazně poškodit investorův zájem a snížit jeho výnos, který ve skutečnosti obdrží
 - riziko předčasného odkupu – představuje tu část variability výnosu, která je zapříčiněna možností předčasného splacení určitého cenného papíru (při současném splnění předem vymezených podmínek)

3.3 Nejčastěji uváděná investiční rizika z pohledu finančních institucí

Investičním rizikem se rozumí stupeň nejistoty, že investor nedosáhne očekávaného výnosu. Jakákoli investice je spjata s rizikem, nejspíše z tohoto důvodu samy finanční instituce potažmo finanční poradci poučují potenciální investory o rizicích spojených s investováním do investičních nástrojů prostřednictvím konkrétních dokumentů umístěných na jejich internetových stránkách. Takovýchto dokumentů se najde celá řada, avšak všechny obsahují prakticky stejné informace. Proto já nejčastěji uváděná rizika ze stran institucí představím na základě textu zveřejněného skupinou AWD, která se prezentuje jako největší evropská společnost poskytující privátní finanční služby (Všeobecná rizika investování - AWD). Obecně však platí, že jde pouze o jiné rozdělení

rizik, než jsem znázornila v předcházejících kapitolách. Níže popsaná rizika nemohu považovat za konečná.

Výše rizika je závislá na struktuře daného investičního nástroje, ale i na konkrétním trhu, osobě emitenta a mnoha dalších faktorech⁵. Též platí, že čím vyšší je očekávaný výnos, tím vyšší je potenciální riziko. Důležité je si uvědomit, že i doba trvání investice (tedy tzv. investiční horizont) ovlivňuje míru rizika.

Riziko ovlivněné kolísáním výnosových měr v důsledku fluktuace trhu je **riziko tržní**. Tržní ceny investičních nástrojů stoupají či klesají např. na základě změn ekonomických podmínek, spotřebitelských preferencí úrokových měr atd. Tomuto riziku jsou vystaveny všechny investiční nástroje – dle mého výše uvedeného základního dělení rizika jde o riziko systematické. Měnové a úrokové riziko, které popisují v následujících odstavcích, mohu považovat za druhy tržního rizika.

Pokud investor bude vkládat své prostředky do aktiv, jež jsou denominované v cizí měně, existuje zde **riziko měnové**, jelikož možný zisk z investice závisí na celkovém vývoji kurzu aktiva a měnového kurzu. Dokonce i za předpokladu pozitivního vývoje kurzu investičního nástroje se může stát, že nepříznivý vývoj měnového kurzu negativně ovlivní celkový vývoj investice.

Úrokové riziko vzniká z důvodu kolísání výnosové míry investičních nástrojů – změna hladiny úrokových sazeb může ovlivnit celkový výnos investice.

S **likvidním rizikem** neboli rizikem, že kurz bude negativně ovlivněn nízkou likviditou nebo že daný investiční nástroj nebude investor moci ve zvoleném okamžiku prodat či koupit, se setkáme zejména u těch investičních nástrojů, které nejsou obchodovány na regulovaných trzích.

O **inflačním riziku** jsem se zmiňovala již v předcházející kapitole 3.1. Toto riziko ovlivňuje reálnou výnosovou míru investičních instrumentů. Vlivem vysoké inflace může dojít k dosažení záporné výnosové míry investorem.

Investor musí počítat i s takovou situací, že emitent nebude schopen dostát svým závazkům, případně že dojde ke ztrátě celé investice – jde o tzv. **kreditní riziko** neboli riziko emitenta.

⁵ Není vždy možné všechna rizika související s obchodem identifikovat.

V průběhu investice je i nebezpečí, že dojde ke změně ceny investičních nástrojů v rámci poklesu odvětví jako celku – **riziko odvětví**, či nebezpečí změny ceny v rámci globálního poklesu ekonomik států a kapitálových trhů – **riziko globální**. V neposlední řadě může dojít ke změnám politické situace – tzv. **politické riziko**. Tyto změny pak mohou ovlivnit zejména cenu a převoditelnost cenných papírů a postavení emitenta. Tato rizika patří dle výše uvedeného dělení do skupiny systematického rizika.

Jak jsem již výše předsevzala, nemohu na tomto místě vypsát bezvýtku všechna rizika, která by mohla ovlivnit jakoukoli formu investice. Investičních rizik existuje celá řada, ať již ovlivňují investici více či méně. Rozdělením a vůbec i faktickými názvy jednotlivých rizik se liší i jednotliví autoři odborných publikací.

3.4 Možnosti snižování rizika investice do akcií

Existují určité nástroje, které mně jako investorovi mohou do jisté míry moji investici ochránit, kterými tedy daná investiční rizika snižují, minimalizují.

Nejběžnější metodou řízení rizika *všech* forem investic je **diverzifikace**. Dalším možným nástrojem, jak investiční rizika výrazně snížit, je metoda tzv. pravidelného investování. Z mého úhlu investování, investování do akcií, je stěžejní právě diverzifikace, tedy rozložení investované částky do různých investic s různou mírou rizika za účelem snížení celkového investičního rizika. Jedná se o nejběžnější metodu *snižování* rizika, nejedná se ale o nástroj, který by zcela riziko odstranil. Dané snížení rizika probíhá prostřednictvím nákupu různých druhů investičních aktiv od různých emitentů (Řízení rizika investičního portfolia).

Všechna investiční rizika však není možné diverzifikovat. Již výše v kapitole 3.2 jsem zmínila, že toto nesystematické riziko nevyplývá z ekonomického systému, a tedy že je možné pomocí diverzifikace jej snižovat či odstranit. Opačně tomu je právě u systematického rizika vyplývajícího z ekonomického systému, které působí na všechny instrumenty na trhu a není možné ho diverzifikovat. Systematické riziko tedy musí investor podstoupit a zohlednit při své investici.

Diverzifikace má dvě hlavní výhody – minimalizuje vliv ztráty v jednotlivých případech a umožňuje širší rozmístění finančních prostředků do různých investic. Minimalizování vlivu ztráty lze deklarovat na jednoduchém příkladu – pokud investor chce investovat do akcií, a tedy nakoupí stejným dílem akcie velkého množství společností,

za předpokladu bankrotu jedné z těchto společností nebude vliv této nepříznivé události nijak výrazný. Jistý problém je však v tom, že jen málo investorů má dostatek finančních prostředků na to, aby mohli investovat popsáním způsobem, a tedy nakoupit akcie v takovém množství. I z tohoto důvodu vznikají dosažitelnější cesty investování pro drobné investory – konkrétně vhodnou cestou je kolektivní investování, kdy se investor spojí s dalšími investory a společně dosáhnou rozprostření rizika (Řízení rizika investičního portfolia).

Širší rozmístění finančních prostředků do různých investic je důležité z toho důvodu, že ceny různých druhů investičních aktiv mají většinou rozdílný vývoj. To znamená, že pokud jde cena jednoho druhu aktiva nahoru, cena jiného druhu aktiva ve stejném období klesá. Pokud tedy investor zvolí různé druhy aktiv, jeho pravděpodobnost ztráty z poklesu ceny aktiva je menší, než když investuje jen do jednoho druhu aktiva.

Určitá diverzifikace je možná i v rámci jednoho druhu aktiva. Tímto způsobem diverzifikují např. akciové podílové fondy, které investují do akcií s různým zaměřením, neboli s různým profilem⁶ (Řízení rizika investičního portfolia).

⁶ Některé fondy investují pouze do domácích akcií, nebo jen do akcií společností z rozvinutých zemí, rozvojových zemí, velkých mezinárodních společností, menších či malých regionálních společností atd.

4 Akcie vybraných akciových společností a jejich finanční výpočty

V této kapitole mé diplomové práce se zaměřím na vybrané akciové společnosti potažmo na jejich akcie obchodované v rámci Systému pro podporu trhu akcií a dluhopisů (SPAD) na Burze cenných papírů Praha, a.s.

SPAD je elitní segment Burzy cenných papírů Praha, a.s. Jde o systém založený na povinné kotaci tvůrců trhu. Ve SPAD se realizují jen obchody s vybranými emisemi akcií. Nákupní a prodejní ceny jsou průběžně stanovovány tvůrci trhu, kteří mají za úkol zajišťovat dostatečnou likviditu. Tvůrce trhu je člen burzy, musí mít však s burzou uzavřenou smlouvu o vykonávání činnosti tvůrce trhu na vybraných emisích akciových titulů. V rámci systému SPAD se obchodují akcie největších a nejziskovějších společností, které mají stabilní růst a pravidelně vyplácejí dividendy. Taková akcie se označuje jako „blue chip“ – česky tzv. „modrý žeton“ (Typy obchodů – BCPP).

Následující text se bude týkat těchto pěti společností:

- ČEZ, a.s.
- Komerční banka, a.s.
- Telefónica O2 Czech Republic, a.s.
- Unipetrol, a.s.
- Philip Morris ČR, a.s.

Tyto společnosti jsem si pro svoji analýzu nevybrala nahodile. Všechny patří mezi první desítku emisí akcií s největšími celkovými objemy obchodů v roce 2010⁷. V případě společností ČEZ, a.s., Komerční banky, a.s. a Telefónica O2 Czech Republic, a.s. jde dokonce o první čtyři nejvíce obchodované emise (Roční statistika BCPP, 2010). Unipetrol, a.s. a Philip Morris ČR, a.s. sice nepatří mezi ty úplně nejvíce obchodované společnosti, avšak si myslím, že mi velmi dobře doplňují můj výběr, který se zaměřil na české společnosti obchodované v systému SPAD na Burze cenných papírů Praha, a.s.

V další části své práce budu postupně rozebírat jednotlivé firmy, nejdříve obecně firmu charakterizují, a to zejména z pohledu akcionáře společnosti. To znamená, že se zaměřím na základní popis skutečností týkající se akcií, vyplácených dividend

⁷ Nejen v roce 2010, nýbrž i v předchozích letech se tyto firmy objevují mezi nejvíce obchodovanými emisemi BCCP (viz Roční statistiky BCPP z předchozích let).

a všeho, co s tímto tématem souvisí. Poté budou následovat kompletní finanční výpočty, a to zejména komparace výnosů vybraných akcií z různých hledisek.

4.1 Legislativní náležitosti při určení výnosu

Zisk, který plyne z investice do akcie, se skládá ze dvou složek, a to z *kapitálového výnosu*, který je realizován nákupem akcie a jejím pozdějším prodejem za vyšší cenu a je hlavním motivem ke spekulativním obchodům s akciemi, a z *výnosu z dividend*, jež je získán z dividend vyplacených během držení akcie.

Ke zdanění jednotlivých složek zisku dochází dle platné legislativy České republiky, konkrétně dle zákona č. 586/1992 Sb. o daních z příjmu. Při svých výpočtech budu vycházet z předpokladu, že jde o investování fyzické osoby (tedy situace, která odpovídá mému „postavení“ na trhu cenných papírů).

Kapitálový zisk fyzické osoby patří dle zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů mezi tzv. ostatní příjmy. Dílčím základem daně je příjem snížený o výdaje prokazatelně vynaložené na jeho dosažení. Jsou-li výdaje spojené s jednotlivým druhem příjmu vyšší než příjem, k tomuto rozdílu se nepřihlíží (Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, §10, odst. 4). U příjmů z prodeje cenných papírů lze kromě nabývací ceny akcie uplatnit i výdaje související s uskutečněním prodeje a platby za obchodování na trhu s cennými papíry při pořízení cenných papírů (Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, §10, odst. 5). Jako „nepodnikatel“ tedy odvádím daň jen z realizovaného zisku. Příjmy z prodeje cenných papírů jsou však za určitých podmínek od daně osvobozeny. Konkrétní výčet takovýchto možných osvobození je uveden v §4 zákona č. 586/1992 Sb. o daních z příjmů. V §4 odst. 1 písm. w) je uvedeno, že od daně jsou osvobozeny příjmy z prodeje cenných papírů, pokud přesáhne doba mezi nabytím a převodem těchto cenných papírů při jejich prodeji dobu 6 měsíců. Osvobození se vztahuje jen na osoby, jejichž celkový přímý podíl na základním kapitálu nebo hlasovacích právech společnosti v době 24 měsíců před prodejem cenných papírů nepřevyšoval 5%.

Příjmy fyzické osoby plynoucí z držby cenných papírů patří mezi příjmy z kapitálového majetku. Konkrétně §8 zákona č. 586/1992 Sb. o daních z příjmů definuje jako příjmy z kapitálového majetku mimo jiné i podíly na zisku (dividendy) z majetkového podílu na akciové společnosti (Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, §8 odst. 1 písm. a). Paragraf 36 odst. 2 písmena a) mi pak určuje zvláštní sazbu daně ve výši 15%, a to mimo jiné právě i z účasti v akciové společnosti, neboli z dividendového příjmu.

4.2 Akciová společnost ČEZ, a.s.

4.2.1 Obecná charakteristika společnosti ČEZ, a.s.

V této kapitole uvedu fakta o společnosti ČEZ, a.s., která jsou pro mne zajímavá a důležitá z hlediska investora do akcií dané společnosti.

Akciová společnost ČEZ, a.s. byla založena v roce 1992 Fondem národního majetku České republiky. Hlavním akcionářem této společnosti je Česká republika, pro kterou vykonává správu jejího akciového podílu Ministerstvo financí České republiky. Hlavním předmětem činnosti této akciové společnosti je výroba a prodej elektřiny a s tím související podpora elektrizační soustavy, dále se ČEZ, a.s. zabývá výrobou, rozvodem a prodejem tepla (Představuje se ČEZ, a.s.).

Akciová společnost ČEZ, a.s. je mateřskou společností Skupiny ČEZ a je emitentem akcií. Základní kapitál ČEZ, a.s. je výlučně rozvržen do kmenových akcií, se kterými nejsou spojena žádná zvláštní práva. Jde o zaknihované akcie na doručitele jmenovité hodnoty 100 Kč. 1. emise akcií společností ČEZ, a.s. proběhla 6. května 1992. Podoba těchto akcií byla zaknihovaná na majitele, jejich jmenovitá hodnota v době vydání odpovídala 1 000 Kč, avšak na základě rozhodnutí valné hromady z 20. září 1993 byla zvýšena na 1 100 Kč. Počet vydaných akcií s ISIN CS0008441952 byl 51 731 161 kusů. V srpnu roku 1994 došlo k druhé emisi akcií společnosti pod ISIN CZ0005104950, jejichž podoba i nadále zůstala zaknihovaná na majitele. Počet vydaných akcií v této emisi byl 2 290 665 kusů, resp. po registraci dodatků privatizačního projektu 2 304 569 kusů. Dne 15. února 1999 byly akcie jak první, tak i druhé emise (s jmenovitou hodnotou 1 000 Kč, resp. 1 100 Kč) sloučeny a následně rozštěpeny na akcie o jmenovité hodnotě 100 Kč (též v podobě zaknihovaných akcií znějících na majitele). Jejich mezinárodní identifikační číslo ISIN bylo CZ0005112300 (Výroční zpráva ČEZ, a.s., 2004).

Základní kapitál ČEZ, a.s. zapsaný v obchodním rejstříku k 17. dubnu 2007 činil 59 221 084 300 Kč. Byl rozdělen do akcií ČEZ, a.s. (ISIN CZ0005112300) o nominální hodnotě 100 Kč v celkovém počtu 592 210 843 kusů zaknihovaných v Centrálním depozitáři cenných papírů. Dne 12. února 2009 však nabylo právní moci usnesení Městského soudu v Praze, na základě kterého se snížil základní kapitál společnosti ČEZ, a.s., a to o částku 5 422 108 400 Kč. Nová výše základního kapitálu společnosti je 53 798 975 900 Kč, což je rozvrženo na 537 989 759 kusů akcií na majitele

v zaknihované podobě ve jmenovité hodnotě 100 Kč. V současné době je tedy emitováno 537 989 759 kusů akcií ISIN CZ0005112300 (Výroční zpráva ČEZ, a.s., 2001 – 2010)

Tab. č. 1: Akcie ČEZ, a.s.

Druh	Akcie kmenová
Forma	Na majitele
Podoba	Zaknihovaná
Počet kusů	537 989 759 ks
Jmenovitá hodnota	100 Kč
Celkový objem emise	53 798 975 900 Kč
ISIN	CZ0005112300

Zdroj: Výroční zpráva ČEZ, a.s. za rok 2010

Tabulka č. 2 mi znázorňuje přehled vývoje základního kapitálu a jeho složení v letech.

Tab. č. 2: Základního kapitál ČEZ, a.s.

	k 31. prosinci 2010	k 31. prosinci 2009	k 31. prosinci 2008
Nominál. hodnota akcie (Kč)	100	100	100
Počet akcií (ks)	537 989 759	537 989 759	592 210 843
Základní kapitál (Kč)	53 798 975 900	53 798 975 900	59 221 084 300

Zdroj: Výroční zprávy ČEZ, a.s. za roky 2008 – 2010

Stavy ke konci roku 2010 a 2009 jsou stejné. Změna nastává k 31. prosinci 2008 (již výše jsem uvedla, že 12. února 2009 se snížil základní kapitál společnosti ČEZ, a.s.). Další změna nastává až v roce 2001 – k 31. prosinci 2001 je odlišný počet registrovaných akcií, jejichž množství je 592 088 tis. kusů. Základní kapitál se k tomuto datu skládá z 592 088 461 ks akcií o nominální hodnotě 100 Kč a je plně splacen ve výši 59 208 846 tis. Kč (Výroční zpráva ČEZ, a.s., 2001 – 2010).

Akcie ČEZ, a.s. jsou kotované v České republice jak na Burze cenných papírů Praha, tak i na RM-SYSTÉM české burze cenných papírů. Mimo České republiky dochází ke kotaci těchto akcií též v zahraničí, konkrétně v Polsku – Varšava a v Německu, kde dochází ke kotaci hned na několika místech – Frankfurt, Xetra⁸, Berlin, Mnichov a Stuttgart (Základní informace o akciích – ČEZ, a.s.).

Akcionářská struktura společnosti ČEZ, a.s. je složena zejména z právnických osob. Jejich podíl na hlasovacích právech společnosti ČEZ, a.s. (94,59%) velmi výrazně

⁸ Jedna z největších burzovních organizací na světě, která poskytuje investorům, finančním institucím a firmám přístup na globální kapitálové trhy. Xetra působí nejen v Německu, ale i v Lucembursku, Švýcarsku, Španělsku, České republice a v USA, podobně má zastoupení i v Dubaji, Hongkongu, Londýně, Moskvě, Paříži, Pekingu aj. (Gruppe Deutsche Börse – Představení společnosti)

převyšuje podíl fyzický osob (5,41%). Nejvyšší podíl na hlasovacích právech společnosti ČEZ, a.s. z právnických osob má Česká republika zastoupená Ministerstvem financí České republiky, a to 69,78% základního kapitálu.

Obr. č. 1: Akcionářská struktura společnosti ČEZ, a.s. k 31.12.2010



Zdroj: Výroční zpráva ČEZ, a.s. za rok 2010

Podíl právnických osob na hlasovacích právech společnosti ČEZ, a.s. (94,59%) velmi výrazně převyšuje podíl fyzický osob (5,41%). Nejvyšší podíl na hlasovacích právech společnosti ČEZ, a.s. z právnických osob má Česká republika zastoupená Ministerstvem financí České republiky, a to 69,78% základního kapitálu.

Společnost ČEZ, a.s. je jednou z nejvýznamnějších společností obchodovanou na českém kapitálovém trhu. Celkový objem akciových obchodů na Burze cenných papírů Praha za rok 2010 dosáhl 130 mld. Kč, tím je ČEZ, a.s. nejvíce obchodovatelnou emisí na Burze cenných papírů Praha v tomto roce⁹ (Roční statistika BCPP, 2010).

Přehled základních charakteristik týkajících se obchodování s akciemi společnosti ČEZ, a.s. je uveden v následující tabulce č 3., data jsem získala z příslušných výročních zpráv společnosti a též z ročních statistik BCPP.

⁹ Nejen v roce 2010, ale i v přecházejících letech až do roku 2005, v r. 2004 byla společnost ČEZ, a.s. třetí nejobchodovanější emisí, podobně jako v roce 2003 (Roční statistika BCPP, 2003 – 2010)

Tab. č. 3: Obchodní charakteristiky akcií ČEZ, a.s. v letech 2001 – 2010

	2010	2009	2008	2007	2006
Počet akcií (mil. ks)	538,0	538,0	592,2	592,2	592,2
Čistý zisk (ztráta) na akcii (Kč)	88,5	96,7	87,0	72,9	47,0
Maximální cena akcie (Kč)	942,0	990,5	1395,0	1423,0	1010,0
Minimální cena akcie (Kč)	741,5	639,5	581,0	828,0	566,0
Cena akcie na konci období (Kč)	783,0	864,0	784,8	1363,0	960,0
Tržní kapitalizace (mld. Kč)	421,2	464,8	464,8	738,0	565,0
	2005	2004	2003	2002	2001
Počet akcií (mil. ks)	592,2	592,2	592,2	592,2	592,1
Čistý zisk (ztráta) na akcii (Kč)	36,3	22,3	16,2	14,3	15,4
Maximální cena akcie (Kč)	748,0	341,0	146,0	99,0	113,0
Minimální cena akcie (Kč)	347,0	146,0	88,0	71,0	58,0
Cena akcie na konci období (Kč)	736,0	341,0	146,0	92,0	78,0
Tržní kapitalizace (mld. Kč)	434,0	202,0	86,0	55,0	46,0

Zdroj: Výroční zprávy ČEZ, a.s. za roky 2001 – 2010; Roční statistiky BCPP za roky 2001 – 2010

Tržní kapitalizace vyjadřuje hodnotu firmy na základě tržního ohodnocení cen akcií (jde o součin všech vydaných akcií firmy a aktuální ceny akcií na trhu). Ke konci roku 2010 na Burze cenných papírů Praha byla tržní kapitalizace společnosti ČEZ, a.s. 421 246,0 mil. Kč., čímž společnost obsadila první místo na akciovém trhu Burzy cenných papírů Praha (Roční statistika BCPP, 2010).

Cena akcie na konci období roku 2010 byla 783 Kč, na konci roku 2009 pak 864 Kč. Jde tedy o meziroční pokles ve výši 9,375%¹⁰. Maximální cena akcie v roce 2010 (942 Kč) byla dosažena 20. ledna 2010, minimální cena (741,5 Kč) nastala 22. listopadu 2010. Maximální ceny v roce 2009 bylo dosaženo 5. srpna 2009, minimální 5. března 2009 (Kurzovní lístek – Akcie ČEZ).

Dividendy byly poprvé společností ČEZ, a.s. vypláceny na základě rozhodnutí valné hromady společnosti za obchodní rok 2000. Byla schválena výplata dividend ve výši

¹⁰ $(783/864)*100 = 90,625\% \rightarrow 100\% - 90,625\% = 9,375\%$

2 Kč brutto na 1 akcii. Administrátorem byla na základě výběrového řízení vybrána Česká spořitelna, a.s. (Prospekt akcie ČEZ, a.s., 2001). I v následujících letech samozřejmě o výplatě dividend společnosti ČEZ, a.s. rozhoduje její valná hromada. Nejnovější rozhodnutí valné hromady o výplatě dividend, které bylo učiněno 1. června 2011, se týká dividendy na akcii za účetní období roku 2010. Na základě tohoto usnesení mají právo na dividendu za rok 2010 osoby, které byly akcionáři společnosti ČEZ, a.s. k rozhodnému dni 7. června 2011 (Dividendy ČEZ, a.s.).

Tab. č. 4: Vývoj dividend ČEZ, a.s. za roky 2000 – 2010

Za rok	Rozhodný den	Vyplacené dividendy (mld. Kč)	Počet kusů akcií	Hrubá dividend na akcii (Kč)
2000	19.06.2001	1,2	592 088 461	2
2001	11.06.2002	1,5	592 088 461	2,5
2002	17.06.2003	2,7	592 210 843	4,5
2003	17.06.2004	4,7	592 210 843	8
2004	20.06.2005	5,3	592 210 843	9
2005	23.05.2006	8,9	592 210 843	15
2006	23.04.2007	11,8	592 210 843	20
2007	21.05.2008	23,7	592 210 843	40
2008	13.04.2009	27,0	537 989 759	50
2009	29.06.2010	28,5	537 989 759	53
2010	07.06.2011	27,0	537 989 759	50

Zdroj: Výroční zprávy ČEZ, a.s. za roky 2001 – 2010; Oznámení o výplatě dividend za rok 2010

4.2.2 Finanční výpočty

V následujícím textu se budu věnovat finančním výpočtům pro jednotlivé společnosti, jejichž akcie jsem si ke své analýze vybrala. Nastolím si různé předpoklady, na základě kterých budu analyzovat výnosnost těchto akcií, paralelně určím i rizikovost v podobě rozptylů výnosů, potažmo směrodatných odchylek. Při svých výpočtech předpokládám, že investuji počáteční kapitál K_0 . V průběhu všech finančních výpočtů týkajících se vybraných společností abstrahuji od transakčních nákladů vynaložených v souvislosti s držbou daného investičního instrumentu.

Výpočet výnosu investice bez reinvestování dividend

V následujícím výpočtu znázorním situaci, která by nastala, pokud bych investovala na začátku roku 2001 pouze do akcií společnosti ČEZ, a.s., následně na konci roku 2010 akcii prodala. Při výpočtu výnosu budu samozřejmě respektovat legislativní podmínky vycházející ze zákonů České republiky. Jelikož se však jedná o dlouhodobou investici, která trvá déle než 6 měsíců, vztahuje se na tuto situaci osvobození od daně, které jsem

popsala výše v kapitole 4.1. Z hlediska zdanění tedy musím dávat pozor na získané dividendy, které zdaňuji příslušnou zvláštní sazbou daně ve výši 15%, což je znázorněno v následující tabulce č. 5:

Tab. č. 5: Vývoj čisté dividendy na akcii ČEZ, a.s. za roky 2000 - 2009

Rok výplaty dividendy	Hrubá dividendy na akcii	Výše daně ¹¹	Čistá dividendy na akcii
2001	2	15%	1,7
2002	2,5	15%	2,125
2003	4,5	15%	3,825
2004	8	15%	6,8
2005	9	15%	7,65
2006	15	15%	12,75
2007	20	15%	17
2008	40	15%	34
2009	50	15%	42,5
2010	53	15%	45,05

Zdroj: Výroční zprávy ČEZ, a.s. za roky 2001 – 2010

Na počátku roku 2001 budu nakupovat akcii za kurz, který je roven 99,19 Kč. V průběhu let mi společnost bude vyplácet příslušné dividendy, na které mi vznikne nárok, jelikož jsem akcionářem společnosti ČEZ, a.s. k rozhodnému dni pro vznik práva na dividendu. Předpokládám, že u získaných dividend v průběhu mého investování nedochází k reinvestování, tzn., že je neinvestuji do jiného finančního instrumentu, tedy že mi dividendy nepřinášejí žádný dodatečný zisk.

Určit kolikrát se mi zhodnotí vložený kapitál K_0 , respektive určit relativní nárůst kapitálu K_t/K_0 , mohu prostřednictvím následujícího vzorce (9):

$$\frac{K_t}{K_0} = \frac{P_t + \sum_{i=1}^n D_i}{P_0} \quad (9)$$

kde: $\frac{K_t}{K_0}$... relativní nárůst kapitálu

P_0 ... cena akcie při nákupu

P_t ... cena akcie při prodeji

D_i ... dividendy vyplacená v i-tém roce

n ... počet let výplaty dividend

¹¹ Zvláštní sazba daně ve výši 15% se v průběhu sledovaných let neměnila.

Vzorec (9) lze jednoduše odvodit, a to postupným upravováním vzorce vyjadřující výši získaného kapitálu na konci investice:

$$K_t = K_0 \frac{P_t}{P_0} + \frac{K_0}{P_0} \sum_{i=1}^n D_i \quad (10)$$

$$K_t = K_0 \left(\frac{P_t}{P_0} + \frac{\sum_{i=1}^n D_i}{P_0} \right) \quad (11)$$

Konečnou úpravou pak získám totožný vzorec se vzorcem (9), který vyjadřuje relativní nárůstu kapitálu – kolikrát se mi můj vložený kapitál zhodnotí.

Výpočet výnosu investice lze provést dle následujícího vzorce (12), jež mi udává stejné výsledky jako vzorec (9), pouze snížené o jednotku:

$$r_t = \frac{(P_t - P_0) + \sum_{i=1}^n D_i}{P_0} \quad (12)$$

Vzorec (12) představuje shodné vyjádření výnosu jako vzorec (3) uvedený v kapitole 2.4.

Vynásobím-li výnos r_t získaný pomocí vzorce (12) stem, získám výnos vyjádřený v procentech:

$$r_t = \frac{(P_t - P_0) + \sum_{i=1}^n D_i}{P_0} * 100 [\%] \quad (13)$$

Vzorce (9) a (12) mi stanovují analogické výsledky, jež se od sebe liší zejména svojí interpretací. Vzorec (9) mi určí, *kolikrát* se mi můj vložený kapitál zhodnotí v průběhu mé investice. Vzorec (12) mi dá výsledek, jež je oproti získanému výsledku ze vzorce (9) snížen o 1, tedy po vynásobení výsledku dle vzorce (12) stem ho lze interpretovat jako výnos investice udaný v procentech.

Pokud předpokládám, že má investice bude probíhat od počátku roku 2001 do konce roku 2010, pak mohu na základě údajů z internetových stránek www.akcie.cz určit cenu akcie při nákupu a prodeji:

$$P_0 = 99,19 \text{ Kč}$$

$$P_t = 783,0 \text{ Kč}$$

Na počátku do své investice obecně vkládám kapitál K_0 . Počet koupených akcií je dán poměrem investovaného kapitálu a příslušného kurzu akcie odpovídající danému dni nákupu. Počet nakoupených akcií tedy mohu určit dle následujícího vzorce:

$$n_s = \frac{K_0}{P_0} [ks] \quad (14)$$

kde: n_s ... počet koupených akcií

K_0 ... počáteční investovaný kapitál

V mém případě je počet akcií stanoven následovně:

$$n_s = \frac{K_0}{99,19} [ks]$$

Dále je nutné určit součet veškerých dividend, na které mi vzniká právo. Právo na dividendu za určitý rok mají osoby, které jsou akcionáři společnosti ČEZ, a.s. k rozhodnému dni pro vznik práva na dividendu. Dny rozhodné pro vznik práva na dividendu jsou pro jednotlivé roky uvedeny v následující tabulce. Ve společnosti ČEZ, a.s. se zpravidla jedná o den konání valné hromady, která o vyplacení dividendy rozhoduje.

Tab. č. 6: Čistá dividendna na zakoupený počet akcií ČEZ, a.s.

Rozhodný den	Čistá dividendna na 1 akcii	Čistá dividendna na koupený počet kusů akcií
19.6.2001	1,7	$(K_0/99,19) * 1,7$
11.6.2002	2,125	$(K_0/99,19) * 2,125$
17.6.2003	3,825	$(K_0/99,19) * 3,825$
17.6.2004	6,8	$(K_0/99,19) * 6,8$
20.6.2005	7,65	$(K_0/99,19) * 7,65$
23.5.2006	12,75	$(K_0/99,19) * 12,75$
23.4.2007	17	$(K_0/99,19) * 17$
21.5.2008	34	$(K_0/99,19) * 34$
13.4.2009	42,5	$(K_0/99,19) * 42,5$
29.6.2010	45,05	$(K_0/99,19) * 45,05$
Suma	173,4	$(K_0/99,19) * 173,4$

Zdroj: Výroční zprávy ČEZ, a.s. za roky 2001 – 2010

Má investice probíhá od počátku roku 2001 do konce roku 2010, proto mi vzniká nárok i na dividendu za rok 2000, neboť rozhodným dnem pro vznik práva na dividendu je

19.6.2001, což jsem již akcie společnosti vlastnila. Součet vyplacených čistých dividend za období investice je 173,4 Kč.

Výpočet relativního nárůstu kapitálu mohu uskutečnit následovně:

$$K_t = K_0 \frac{783}{99,19} + \frac{K_0}{99,19} 173,4$$

$$K_t = K_0 \left(\frac{783}{99,19} + \frac{173,4}{99,19} \right)$$

Neboli:

$$\frac{K_t}{K_0} = \frac{783 + 173,4}{99,19} = 9,642101018$$

Výpočet výnosu dle vzorce (12):

$$r_t = \frac{(783 - 99,19) + 173,4}{99,19} = 8,642101018$$

V průběhu mé investice dojde k zhodnocení vložených prostředků 9,64krát. Jedná se tedy o výnos 864,21%. Takto vysoké výsledky jsou ojedinělé a vyplývají z vývoje kurzu akcií ČEZ, a.s. Na začátku investice byla cena akcie 99,19 Kč, prodej byl pak proveden za 783 Kč. Navíc samozřejmě na výši konečného výnosu mají vliv i každoročně vyplácené dividendy.

Výpočet průměrného ročního výnosu investice bez reinvestování dividend

Uřím-li nejdříve výnosy pro jednotlivé roky investice, mohu na základě vzorce (4) uvedeném v kapitole 2.4 určit tzv. průměrný výnos dané investice, v mém případě konkrétně průměrný *roční* výnos investice, jež trvá od roku 2001 do konce roku 2010, tedy po dobu $n = 10$ let. Jde o geometrický průměr výnosů za jednotlivá období.

Z jednotlivých ročních výnosů r_t vypočítaných dle vzorce (3) uvedených v tabulce č. 7 v posledním sloupci vypočítám **průměrný roční výnos** dle vzorce (4), který činí 0,263452915 neboli **26,35%**.

Samotný postup výpočtu průměrného ročního výnosu investice do akcií ČEZ, a.s. v průběhu let 2001 až 2010 je naznačen v tabulce č. 7.

Tab. č. 7: Postup výpočtu průměrného ročního výnosu - nereinvestice

Rok	Dividenda D_t	Kurz zač.roku P_0	Kurz konec roku P_t	Roční výnos r_t
2001	1,7	99,19	77,54	-0,201129146
2002	2,125	77,54	92,47	0,219950993
2003	3,825	92,47	145,7	0,617010922
2004	6,8	145,7	340,7	1,385037749
2005	7,65	340,7	736,3	1,183592603
2006	12,75	736,3	960	0,32113269
2007	17	960	1362	0,436458333
2008	34	1362	784,8	-0,398825257
2009	42,5	784,8	864	0,155071356
2010	45,05	864	783	-0,041608796

Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

Výpočet rozptylu výnosů při nulové reinvestici dividend

Rozptyl je obecně míra variability, udává mi rizikovost příslušného finančního instrumentu. Míru historického rizika jako rozptyl historických výnosových měr je možné určit dle vzorce (5) uvedeného v kapitole 3. Často se variabilita vyjadřuje i pomocí směrodatné odchylky, která je kladnou odmocninou z rozptylu.

Abych mohla svůj výpočet provést prostřednictvím vzorce (5), musím určit průměrnou historickou výnosovou míru r_A , od které budu odečítat roční výnos r_t . Tento rozdíl budu umocňovat na druhou:

Tab. č. 8: Dílčí kroky při výpočtu rozptylu výnosů

Roční výnos r_t	$(r_A - r_t)^2$
-0,201129146	0,323531496
0,219950993	0,021820652
0,617010922	0,062171322
1,385037749	1,035038876
1,183592603	0,66573109
0,32113269	0,002165642
0,436458333	0,004731952
-0,398825257	0,587513668
0,155071356	0,04519782
-0,041608796	0,167508433
$r_A = 0,367669145$	$\sum (r_A - r_t)^2 = 2,915410952$

Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

Rozptyl poté již vypočtu velmi jednoduše, a to tak, že součet $\sum (r_A - r_t)^2 = 2,915410952$ podělím počtem období, pro mne konkrétně tedy číslem 10, neboli můj výpočet je pro deset let, neboli $T = 10$.

$$\sigma_{exp}^2 = \frac{2,915410952}{10} = 0,2915410952$$

Snadno zjistím i směrodatnou odchylku, která je, jak jsem již zmínila a vyjádřila v kapitole 3, odmocninou z rozptylu:

$$\sigma_{exp} = \sqrt{\sigma_{exp}^2} = 0,539945456$$

Hodnota rozptylu či směrodatné odchylky mi sama o sobě nic konkrétního neřekne. Ale v porovnání s variabilitou jiných investic bych mohla usoudit, která z těchto investic je více či méně riziková. Platí pravidlo, že čím vyšší vychází rozptyl (nebo směrodatná odchylka), tím více je investice rizikovější.

Výpočet výnosů investic s různým počátkem bez reinvestice dividend

V této části své předpoklady ve výpočtech částečně poupravím, respektive je rozšířím, a určím výnosy nejen pro investici začínající v roce 2001, nýbrž i v letech následujících. Znamená to tedy, že analogicky jako v předešlé kapitole určím výnosy pro případy, kdy koupím akcie déle než na počátku roku 2001 – konkrétně na počátku roku 2002, 2003 atd. až do počátku roku 2010. Prodej koupených akcií proběhne stejně jako dříve na konci roku 2010.

Výpočet „první“ investice by byl totožný jako v předchozí kapitole, tedy mohu již jednoduše konstatovat, že index nárůstu kapitálu pro takovouto situaci¹² je 9,642101018, tedy dojde k zhodnocení 9,64krát. Postup při výpočtu ostatních možných situací je analogický s tím dřívějším – tedy též výpočet relativního nárůstu kapitálu dle vzorce (9), popř. výpočet výnosu s pomocí vzorce (12). Je nutné pouze upravit postup v otázkách příslušných cen akcií na počátku investic a dividend, na které mi vznikne jako akcionáři v průběhu investice nárok. Obě tyto položky se samozřejmě mění v závislosti na počátku konkrétní investice.

Pokud investuji na počátku roku 2002, provedu výpočet dle vzorce (9), prostřednictvím kterého určím relativní nárůst kapitálu rovný 12,31235491.

Samotný výpočet této situace by vypadal následovně:

$$n_s = \frac{K_0}{77,54} [ks]$$

kde: 77,54 ... kurz na počátku mé investice, tj. na počátku roku 2002

¹² Počátek investice na začátku roku 2001, prodej akcií na konci roku 2010.

Tab. č. 9: Čistá divid. na zakoupený počet akcií ČEZ, a.s. (investice zač. roku 2002)

Rozhodný den	Čistá dividenda na 1 akcii	Čistá dividenda na koupený počet kusů akcií
19.6.2001	1,7	
11.6.2002	2,125	$(K_0/77,54) * 2,125$
17.6.2003	3,825	$(K_0/77,54) * 3,825$
17.6.2004	6,8	$(K_0/77,54) * 6,8$
20.6.2005	7,65	$(K_0/77,54) * 7,65$
23.5.2006	12,75	$(K_0/77,54) * 12,75$
23.4.2007	17	$(K_0/77,54) * 17$
21.5.2008	34	$(K_0/77,54) * 34$
13.4.2009	42,5	$(K_0/77,54) * 42,5$
29.6.2010	45,05	$(K_0/77,54) * 45,05$
Suma	171,7	$(K_0/77,54) * 171,7$

Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

Při určení součtu veškerých dividend, na které mi vzniká v průběhu investice nárok, si musím uvědomit, že na dividendu odpovídající rozhodnému dni 19.06.2001 nemám právo, nadržela jsem totiž akcie k tomuto rozhodnému dni, jelikož jsem je koupila až na začátku roku 2002.

Cena akcie při nákupu a prodeji jsou následovné:

$$P_0 = 77,54 \text{ Kč}$$

$$P_t = 783,0 \text{ Kč}$$

Výpočet relativního nárůstu kapitálu:

$$\frac{K_t}{K_0} = \frac{(783 + 171,7)}{77,54} = 12,31235491$$

Obdobně bych mohla určit výnosy i pro další možnosti investic – postup je analogický, proto vývoj výnosů uvádím zkráceně již bez uvedeného výpočtu v následující tabulce č. 10, z které je patrné, že pokud bych investovala na počátku roku 2007 a 2008, nebyla by moje investice zhodnocena, nýbrž by došlo k jejímu znehodnocení. Tato situace je zapříčiněna vysokou cenou, za kterou jsem akcie společnosti ČEZ, a.s. v letech 2007 a 2008 nakupovala.

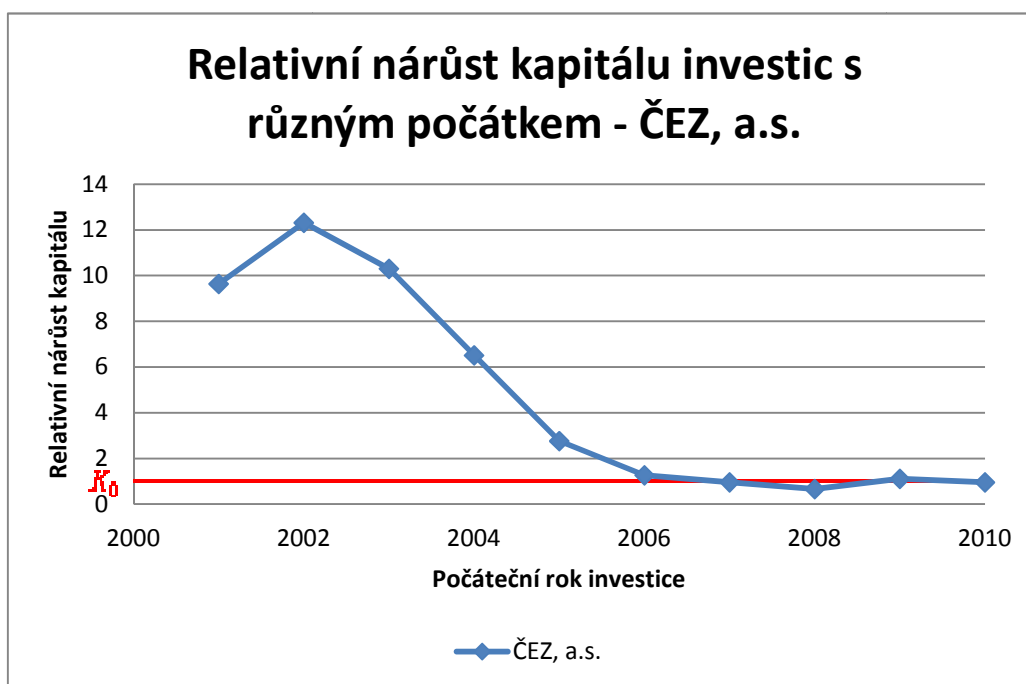
Tab. č. 10: Relativní nárůst kapitálu - různé počátky investic - nereinvestice

Počáteční rok investice	Suma dividend $\sum_{i=1}^n D_i$	Kurz zač.roku P_0	Relativní nárůst kapitálu K_t/K_0
2001	173,4	99,19	9,642101018
2002	171,7	77,54	12,31235491
2003	169,575	92,47	10,30144912
2004	165,75	145,7	6,511667811
2005	158,95	340,7	2,764749046
2006	151,3	736,3	1,268912128
2007	138,55	960	0,959947917
2008	121,55	1362	0,664133627
2009	87,55	784,8	1,109263507
2010	45,05	864	0,958391204

Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

Je zřejmé, že všechny výsledky jsou ovlivněny vývojem cen akcií společnosti a výší dividend vyplácených na základě rozhodnutí valné hromady ČEZ, a.s. v jednotlivých letech. Přehledný vývoj relativního nárůstu kapitálu pro investice s různým začátkem mi graficky znázorňuje následující obrázek č. 2:

Obr. č. 2: Relativní nárůst kapitálu ČEZ, a.s. - různé počátky investic – nereinvestice



Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

Nejlépeších výsledků bych dosáhla při investici začínající v roce 2002, kde by se moje vložené prostředky zhodnotily více než 12 krát. V tomto případě je sice o něco nižší suma získaných dividend než při investici na počátku roku 2001, což je samozřejmě logické, neboť na dividendu vyplácenou v roce 2001 nemám nárok. Tuto malou „ztrátu“

mi více než dostatečně kompenzuje kurz akcie na začátku roku 2002, který je mnohem nižší, než je tomu při nákupu akcií v roce 2001 – jde meziroční pokles kurzu o 21,83%. I při investici s počátkem v roce 2003 je relativní nárůst kapitálu vyšší než u investice se začátkem v roce 2001, přestože v tomto případě již nemám nárok na dividendy vyplácené jak v roce 2001, tak i v roce 2002. Tento fakt je však dostatečně kompenzován stále o dost nižším kurzem na začátku roku 2003 oproti kurzu v roce 2001.

Výpočet výnosu investice za předpokladu reinvestice dividend

V předchozích případech jsem neuvažovala, že bych nějakým způsobem mohla získané dividendy v jednotlivých letech reinvestovat, počítala jsem tedy jen s tím, že dividendy za jednotlivá léta získám a nijak je dále investovat nebudu. Naopak v této podkapitole se budu zabývat jednou z možností reinvestování získaných peněžních prostředků, a to konkrétně takovou situací, kdy za získané dividendy v daném roce nakoupím příslušné množství akcií téže společnosti. Znamená to, že v průběhu investice se mi počet koupených akcií společnosti ČEZ, a.s. bude zvyšovat, tím pádem se mi zvýší i dividendy v jednotlivých letech. Ostatní již dříve stanovené předpoklady zůstávají neměnné.

Určení počtu akcií v průběhu jednotlivých let investice je na stejném principu, jako tomu bylo v předcházejících kapitolách. Na samém začátku investice budu nakupovat následující počet akcií:

$$n_s = \frac{K_0}{P_0} \quad [ks]$$

V průběhu prvního roku investice však přikoupím již za získanou čistou dividendu D_1 nové akcie, počet kusů akcií tedy vzroste, obecně lze vyjádřit počet přikoupených akcií v prvním roce následovně:

$$\text{Počet přikoupených akcií v 1. roce} = \frac{\left(\frac{K_0}{P_0} * D_1\right)}{P_1} = \frac{K_0}{P_0} * \frac{D_1}{P_1} \quad (15)$$

kde D_1 ... výše čisté dividendy na akcii v Kč v prvním roce investice

P_1 ... kurz akcie společnosti k datu reinvestice dividendy v prvním roce

V prvním roce investice po reinvestování získané dividendy budu vlastnit následující počet akcií:

$$n_{s,1} = \frac{K_0}{P_0} + \frac{K_0}{P_0} * \frac{D_1}{P_1} \quad [ks] \quad (16)$$

kde $n_{s,1}$... počet akcií po reinvestici dividend v prvním roce

Počet akcií v roce 2001 po reinvestici získané dividendy lze vyjádřit takto:

$$n_{s,1} = \frac{K_0}{P_0} * \left(1 + \frac{D_1}{P_1}\right) \quad [ks] \quad (17)$$

Obdobně je tomu i u výpočtu celkového počtu akcií v dalších letech, pro ilustraci uvádím ještě počet akcií ve třetím roce investování za předpokladu reinvestice dividend:

$$n_{s,3} = \frac{K_0}{P_0} * \left(1 + \frac{D_1}{P_1}\right) * \left(1 + \frac{D_2}{P_2}\right) * \left(1 + \frac{D_3}{P_3}\right) \quad [ks] \quad (18)$$

Analogicky by tomu bylo i v následujících letech investice. Proto lze obecně vyjádřit počet akcií v n -tém roce investice za předpokladu reinvestice dividend vzorcem (19):

$$n_{s,n} = \frac{K_0}{P_0} * \left(1 + \frac{D_1}{P_1}\right) * \left(1 + \frac{D_2}{P_2}\right) * \dots * \left(1 + \frac{D_n}{P_n}\right) \quad [ks] \quad (19)$$

kde $n_{s,n}$... počet akcií po reinvestici dividend v n -tém roce

D_2 ... výše čisté dividendy na akcii v Kč v druhém roce investice

P_2 ... kurz akcie společnosti k datu reinvestice dividendy v druhém roce

D_n ... výše čisté dividendy na akcii v Kč v n -tém roce investice

P_n ... kurz akcie společnosti k datu reinvestice dividendy v n -tém roce

n ... počet období

V situaci reinvestice získaných dividend mohou vycházet ze základního předpokladu, že hodnota kapitálu K_t na konci investice je rovna počtu akcií $n_{s,n}$ krát cena P_t , což mohou vyjádřit takto:

$$K_t = \left[\frac{K_0}{P_0} * \left(1 + \frac{D_1}{P_1}\right) * \dots * \left(1 + \frac{D_n}{P_n}\right) \right] * P_t \quad (20)$$

Vzorec č. (20) mohu dále upravovat až do tvaru pro vyjádření relativního nárůstu kapitálu:

$$\frac{K_t}{K_0} = \frac{P_t}{P_0} \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right) \quad (21)$$

Výnos investice mohu v případě reinvestice dividend vyjádřit následovně:

$$r_t = \frac{P_t}{P_0} \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right) - 1 \quad (22)$$

Po úpravě:

$$r_t = \frac{P_t \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right) - P_0}{P_0} \quad (23)$$

V tabulce č. 11, jež mi znázorňuje postup výpočtu relativního nárůstu kapitálu investice za předpokladu reinvestice získaných dividend, je uveden sloupec „Kurz na počátku října P_i “, který představuje kurz akcie v jednotlivých letech vždy na začátku měsíce října. Ten je zde z toho důvodu, že nakupovat nové akcie za získanou dividendu budu právě na začátku měsíce října, tedy v čase, kdy již budu mít finanční prostředky z dividend k dispozici.

Tab. č. 11: Postup výpočtu relativního nárůstu kapitálu - reinvestice

Rok	Čistá dividend D_i	Kurz na počátku roku P_0	Kurz na konci roku P_t	Kurz na počátku října P_i	$\left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$	Relativní nárůst kapitálu
2001	1,7	99,19	77,54	59,92	1,028371162	0,803910675
2002	2,125	77,54	92,47	94,69	1,022441652	1,21930848
2003	3,825	92,47	145,7	139,43	1,027433121	1,618871046
2004	6,8	145,7	340,7	258	1,026356589	2,399997872
2005	7,65	340,7	736,3	744,8	1,010271214	2,183336351
2006	12,75	736,3	960	790,8	1,016122914	1,324837698
2007	17	960	1362	1224	1,013888889	1,438454861
2008	34	1362	784,8	1107	1,03071364	0,593909005
2009	42,5	784,8	864	938	1,045309168	1,150799085
2010	45,05	864	783	815	1,055276074	0,956343942
					součin:	součin:
					1,312090287	10,35756321

Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

Relativní nárůst kapitálu investice, jež začíná v roce 2001 ($P_0 = 99,19$ Kč) a končí v roce 2010 ($P_t = 783$ Kč) lze dle vzorce (21) vypočítat takto:

$$\frac{K_t}{K_0} = \frac{783}{99,19} * 1,312090287 = 10,35756321$$

Výnos r_t :

$$r_t = \frac{783 * 1,312090287 - 99,19}{99,19} = 9,35756321$$

Výnos dané investice r_t se rovná 9,35756321 neboli 935,76%. Podobně jako tomu bylo v případě nulové reinvestice dividend, i na tomto místě vyšel výnos velmi vysoký. Je to ojedinělá situace, která vznikla na základě velkého nárůstu kurzu akcií ČEZ, a.s. za sledované roky.

Průměrný roční výnos za předpokladu reinvestice získaných dividend lze vyjádřit následovně:

$$\hat{r} = \prod_{t=1}^{10} (1 + r_t)^{\frac{1}{10}} - 1 = 0,263356035$$

Průměrný roční výnos za předpokladu reinvestice dividend vychází 0,263356035 neboli **26,336%**.

Výpočet rozptylu výnosů za předpokladu reinvestice dividend

Výpočet rozptylu výnosů za předpokladu reinvestice dividend provedu dle vzorce (5).

Tab. č. 12: Dílčí kroky při výpočtu rozptylu výnosů - reinvestice

Roční výnos r_t	$(r_A - r_t)^2$
-0,196089325	0,31929984
0,21930848	0,022400636
0,618871046	0,062447084
1,399997872	1,063004241
1,183336351	0,663181313
0,324837698	0,001948269
0,438454861	0,004827187
-0,406090995	0,600730244
0,150799085	0,04760156
-0,043656058	0,170265959
$r_A = 0,368976901$	$\sum (r_A - r_t)^2 = 2,955706333$

Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

Průměrná historická výnosová míra r_A v tomto případě činí 0,368976901. Od této hodnoty odečtu jednotlivé historické roční výnosy r_t za předpokladu reinvestice dividend a následně tento rozdíl umocním na druhou – přehled postupu výpočtu je znázorněn v tabulce č. 12.

Rozptyl výnosů výpočtu následovně:

$$\sigma_{exp}^2 = \frac{2,955706333}{10} = 0,2955706333$$

Velmi jednoduše bych mohla zjistit i směrodatnou odchylku, která je odmocninou z rozptylu:

$$\sigma_{exp} = \sqrt{\sigma_{exp}^2} = 0,543664081$$

Samotná výše hodnoty rozptylu či směrodatné odchylky mi konkrétně neřekne, jak moc je či není investice riziková. V porovnání s jinou alternativou investice však mohu určit, která z nich je rizikovější podle toho, u které vychází vyšší hodnota.

Výpočet výnosů investic s různým počátkem za předpokladu reinvestice dividend

Podobně, jako jsem se věnovala výpočtu výnosů investic s různým počátkem za předpokladu nereinvestice získaných dividend, na tomto místě se budu věnovat analogickému výpočtu, pouze se změní předpoklad jejich reinvestice.

Výpočet investice probíhající od počátku roku 2001 s koncem v roce 2010 je totožný jako v již výše uvedené podkapitole. Postup při výpočtu ostatních možných situací je obdobný jako tomu dřívejšímu. Je nutné pouze upravit příslušné ceny akcií na počátku investic P_0 a určit dividendy, na které mi vznikne jako akcionáři v průběhu investice nárok a které následně investuji do akcií společnosti. Všechny tyto položky se mění v závislosti na různých počátcích investic. Kurz začátkem října představuje cenu akcie v čase reinvestování dividend.

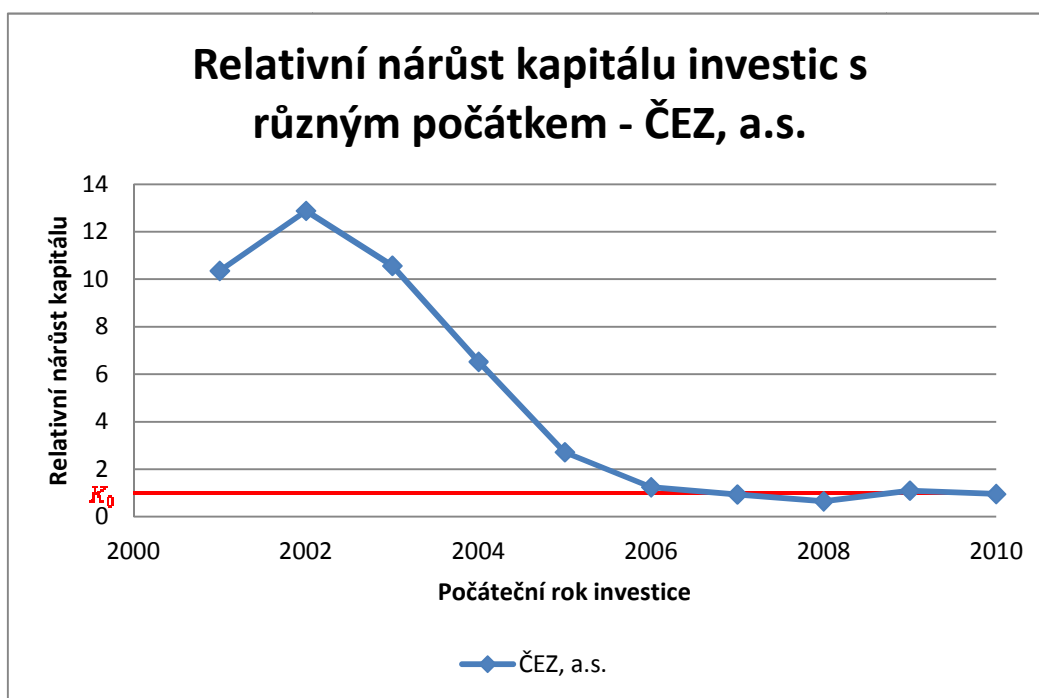
Průběh jednotlivých výpočtů je zaznamenán v následující tabulce č. 13 a získané výsledky relativního nárůstu kapitálu pro jednotlivé investice s různými počátky graficky znázorním na obrázku č. 3:

Tab. č. 13: Relativní nárůst kapitálu - různé počátky investic – reinvestice

Rok	Čistá div. D_i	Kurz na počátku roku P_0	Kurz na konci roku P_t	Kurz na počátku října P_i	$\left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$	$\prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$	Relativní nárůst kapitálu
2001	1,7	99,19	77,54	59,92	1,028371162	1,312090287	10,35756321
2002	2,125	77,54	92,47	94,69	1,022441652	1,275891756	12,88397272
2003	3,825	92,47	145,7	139,43	1,027433121	1,247887108	10,56662275
2004	6,8	145,7	340,7	258	1,026356589	1,214567725	6,527155312
2005	7,65	340,7	736,3	744,8	1,010271214	1,18337792	2,719650458
2006	12,75	736,3	960	790,8	1,016122914	1,171346767	1,24563971
2007	17	960	1362	1224	1,013888889	1,152760902	0,940220611
2008	34	1362	784,8	1107	1,03071364	1,136969657	0,653632336
2009	42,5	784,8	864	938	1,045309168	1,103089755	1,100559733
2010	45,05	864	783	815	1,055276074	1,055276074	0,956343942

Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

Obr. č. 3: Relativní nárůst kapitálu ČEZ, a.s. - různé počátky investic – reinvestice



Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

4.3 Ostatní vybrané akciové společnosti

V následujícím textu uvedu obecnou charakteristiku jednotlivých vybraných akciových společností, konkrétně Komerční banky, a.s., Telefónica O2 Czech Republic, a.s., Unipetrol, a.s. a Philip Morris ČR, a.s. Dále též provedu finanční výpočty pro jednotlivé akcie daných společností. Vše však vysvětlím ve zkrácené formě, jelikož základní postup jsem nastínila již při výpočtech pro předchozí společnost ČEZ, a.s. Samozřejmě

ale detailní výpočty jsou součástí příloh této diplomové práce – jedná se konkrétně o přílohu A, přesněji části A2, A3, A4 a A5 se týkají těchto společností.

4.3.1 Obecná charakteristika vybraných akciových společností

Akciová společnost Komerční banka, a.s.

Komerční banka, a.s. je mateřskou společností Skupiny KB, jež je tvořena osmi společnostmi. Byla založena v roce 1990 jako státní instituce. Ve formě akciové společnosti vystupuje od roku 1992. Od října 2001 je součástí mezinárodní skupiny Sociétés Générale, jedné z největších finančních skupin v eurozóně. Patří mezi přední bankovní instituce v České republice a v regionu střední a východní Evropy (Základní informace KB, a.s.).

Celkový základní kapitál banky k 31. prosinci 2010 byl 19 004 926 000 Kč, tj. 38 009 852 kusů akcií o jmenovité hodnotě 500 Kč¹³. Počet akcionářů k danému datu činil 42 673 právnických a fyzických osob (Struktura akcionářů KB, a.s.).

Tab. č. 14: Akcie KB, a.s.

Druh	Akcie kmenová
Forma	Na majitele
Podoba	Zaknihovaná
Počet kusů	38 009 852 ks
Jmenovitá hodnota	500 Kč
Celkový objem emise	19 004 926 000 Kč
ISIN	CZ0008019106

Zdroj: Výroční zpráva KB, a.s. za rok 2010

Akcie Komerční banky, a.s. jsou v České republice obchodovány na Burze cenných papírů Praha i v RM-SYSTÉMU, české burze cenných papírů – v obou případech od začátku existence těchto institucí. Na Burze cenných papírů v Londýně zastupují akcie Komerční banky, a.s. globální depozitní certifikáty již od roku 1995 (Základní informace KB, a.s.).

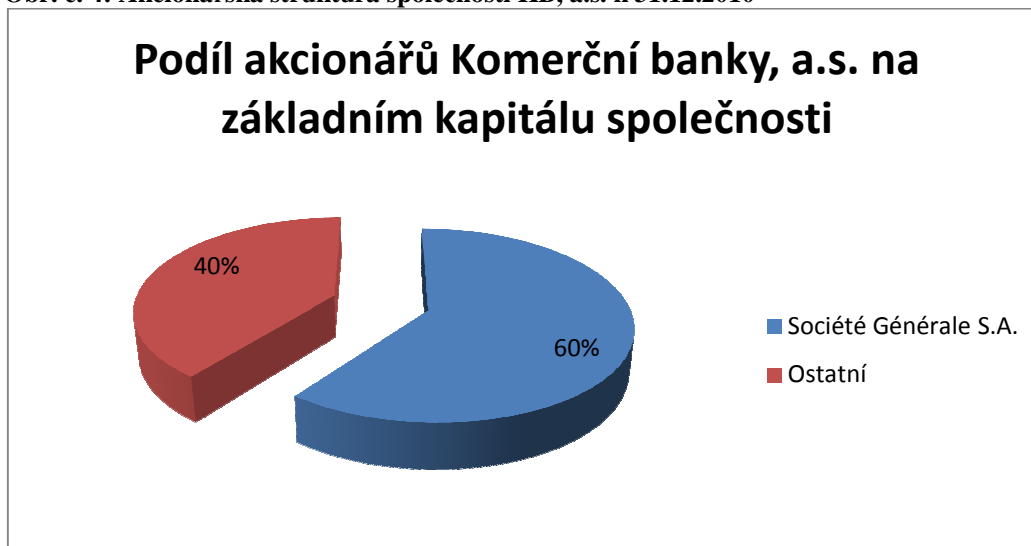
S kmenovými akciemi jsou spojena práva v souladu s obchodním zákoníkem a nejsou s nimi spojena žádná zvláštní práva. Hlasovací právo, které náleží akcionáři, se řídí jmenovitou hodnotou akcie – každých 500 Kč jmenovité hodnoty akcie je rovno jednomu hlasu (Výroční zpráva KB, a.s., 2009).

Komerční banka, a.s. nemá nikterak složitou strukturu akcionářů. Nejvýznamnější, a tedy i největší podíl na základním kapitálu společnosti má Sociétés Générale S.A., a to

¹³ 38 009 852 * 500 = 19 004 926 000 Kč

ve výši 60,4% podílu na hlasovacích právech Komerční banky. Zbylých 39,6% vlastní drobní akcionáři. Graficky je struktura akcionářů znázorněna též na obrázku č. 4.

Obr. č. 4: Akcionářská struktura společnosti KB, a.s. k 31.12.2010



Zdroj: Výroční zpráva KB, a.s. za rok 2010

Počet akcií společnosti o konkrétní jmenovité hodnotě, a tedy i jejího základního kapitálu ke konci roku 2010 je uveden v následující tabulce:

Tab. č. 15: Základní kapitál KB, a.s.

	31. prosince 2010
Jmenovitá hodnota akcie (Kč)	500
Počet akcií	38 009 852
Základní kapitál (v Kč)	19 004 926 000

Zdroj: Výroční zpráva KB, a.s. za rok 2010

Stav, jež je zachycen v tabulce č. 15, je stavem dá se říci neměnným od roku 2000, kdy bylo ukončeno navýšení základního jmění o 9 502 463 000 Kč na právě výše uvedenou částku 19 004 926 000 Kč. Této výše bylo docíleno prostřednictvím upsání nových akcií¹⁴, jejichž počet tak vzrostl o 19 004 926 kusů akcií, tedy došlo k zdvojnásobení jejich počtu na 38 009 852 kusů. Za této situace v té době hlavní akcionář banky, tj. Fond národního majetku České republiky, zvýšil svůj podíl na základním jmění Komerční banky, a.s. na 60%. Od tohoto roku, kdy došlo k zdvojnásobení počtu akcií, se stav až ke konci prosince 2010 neměnil (Výroční zpráva KB, a.s., 1999 - 2010).

¹⁴ Úpis ve dvou kolech – první kolo: účinně upsáno v nominální hodnotě 7 361 617 tis. Kč; druhé kolo: Fond národního majetku ČR upsal 2 140 847 tis. Kč (Výroční zpráva KB, a.s., 1999).

Komerční banka, a.s. patří mezi nejlikvidnější emise kótované na hlavním trhu Pražské burzy. Celkový objem akciových obchodů na Burze cenných papírů Praha byl v roce 2010 druhým nejvyšším¹⁵ – 78,5 mld. Kč (Roční statistika BCPP, 2010).

V následující tabulce jsou zobrazeny základní charakteristiky obchodování s akciemi společnosti Komerční banka, a.s. za roky 2001 – 2010 získané z výročních zpráv KB, a.s. a ročních statistik BCPP:

Tab. č. 16: Obchodní charakteristiky akcií KB, a.s. v letech 2001 – 2010

	2010	2009	2008	2007	2006
Počet akcií (mil. ks)	38	38	38	38	38
Čistý zisk (ztráta) na akcií (Kč)	350,7	289,6	346,3	294,4	242,4
Maximální cena akcie (Kč)	4 583,0	4 000,0	4 475,0	4 509,0	3 663,0
Minimální cena akcie (Kč)	3 250,0	1 545,0	2 185,0	3 119,0	2 815,0
Cena akcie na konci období (Kč)	4 435,0	3 929,0	2 970,0	4 371,0	3 099,0
Tržní kapitalizace (mld. Kč)	168,6	149,3	112,9	166,1	117,8
	2005	2004	2003	2002	2001
Počet akcií (mil. ks)	38	38	38	38	38
Čistý zisk (ztráta) na akcií (Kč)	235,7	235,2	228,0	237,5	66,6
Maximální cena akcie (Kč)	3 754,0	3 452,0	2 655,0	2 161,0	1 184,0
Minimální cena akcie (Kč)	2 673,0	2 418,0	1 837,0	1 016,0	807,0
Cena akcie na konci období (Kč)	3 441,0	3 272,0	2 418,0	2 078,0	1 036,0
Tržní kapitalizace (mld. Kč)	130,8	124,4	91,9	79,0	39,4

Zdroj: Výroční zprávy KB, a.s. za roky 2001 – 2010; Roční statistiky BCPP za roky 2001 - 2010

Ke konci roku 2010 byla tržní kapitalizace Komerční banky, a.s. na Burze cenných papírů Praha ve výši 168 573,3 mil. Kč. Jde o třetí¹⁶ nejvyšší tržní kapitalizaci na akciovém trhu Burzy cenných papírů (Roční statistika BCPP, 2010).

Cena akcie Komerční banky, a.s. ke konci roku 2010 je 4 435 Kč. Meziroční nárůst ceny akcie je 506 Kč, tedy 12,88%¹⁷ oproti předchozímu roku 2009. Maximální cena

¹⁵ Po objemu akciových obchodů společnosti ČEZ, a.s. (130 mld. Kč).

¹⁶ První – ČEZ, a.s., druhá Erste Group Bank AG

¹⁷ $(4\,435/3\,929) \cdot 100 = 112,88\% \rightarrow 112,88\% - 100\% = 12,88\%$

v roce 2010 připadá na 22. prosinec 2010, minimální pak na 25. května 2010 (Kurzovní lístek – Akcie KOMERČNÍ BANKA).

Akcionář má právo na podíl na zisku Komerční banky, a.s. v podobě dividendy. O výplatě dividend samozřejmě rozhoduje valná hromada společnosti podle hospodářského výsledku společnosti za podmínek stanovených obecně závaznými právními předpisy. Nárok na dividendu za příslušný rok má akcionář, který je zapsán jako majitel akcie Komerční banky, a.s. k rozhodnému dni ve výpisu z registru emitenta, který je vydán Střediskem cenných papírů. Na valné hromadě Komerční banky, a.s. v dubnu 2011 bylo rozhodnuto, že nárok na dividendu za rok 2010 ve výši 270 Kč vzniká k rozhodnému dni 14. dubna 2011 (Podmínky a způsob výplaty dividend za rok 2010 KB, a.s.). Přehled vývoje hrubých dividend na akcii ve sledovaných letech je uveden v tabulce č. 17.

Tab. č. 17: Vývoj dividend KB, a.s. za roky 2000 – 2010

Za rok	Rozhodný den	Vyplacené dividendy (mld. Kč)	Počet kusů akcií	Hrubá div. na akcii (Kč)
2000	-	0	38 009 852	0
2001	26.7.2002	0,4	38 009 852	11,5
2002	19.7.2003	1,5	38 009 852	40
2003	17.7.2004	7,6	38 009 852	200
2004	28.5.2005	3,8	38 009 852	100
2005	26.5.2006	9,5	38 009 852	250
2006	25.5.2007	5,7	38 009 852	150
2007	29.5.2008	6,8	38 009 852	180
2008	29.5.2009	6,8	38 009 852	180
2009	22.4.2010	6,5	38 009 852	170
2010	14.4.2011	10,3	38 009 852	270

Zdroj: Výroční zprávy KB, a.s. za roky 2001 – 2010; Podmínky a způsob výplaty dividend za rok 2010

Akciová společnost Telefónica O2 Czech Republic, a.s.

Telefónica O2 Czech Republic, a.s. je akciovou společností zapsaná v obchodním rejstříku, se sídlem v České republice. Je členem skupiny Telefónica s mateřskou společností Telefónica S. A. (O společnosti TO2).

Na základě usnesení Městského soudu v Praze byla s účinností ke dni 1. července 2006 změněna obchodní firma společnosti ČESKÝ TELECOM, a.s. na novou obchodní firmu Telefónica O2 Czech Republic, a.s. (Oznámení o změně obchodní firmy).

Akciové společnosti Telefónica O2 Czech Republic, a.s. jsou obchodovány na Burze cenných papírů Praha pod mezinárodním identifikačním číslem cenného papíru

ISIN CZ0009093209. Jde o zaknihované akcie na jméno, jejichž jmenovitá hodnota je 100 Kč. Krom těchto akcií část základního kapitálu tvoří i zaknihovaná akcie na jméno s jmenovitou hodnotou 1000Kč ISIN CZ0008467115 (Výroční zpráva TO2, 2010).

Základní kapitál společnosti Telefónica O2 k 31. prosinci 2010 ve výši 32 208 990 000 Kč byl zcela splacen a tvořen následujícími akciemi:

Tab. č. 18: Akcie Telefónica O2, a.s.

Druh	Akcie kmenová	Druh	Akcie kmenová
Forma	Na jméno	Forma	Na jméno
Podoba	Zaknihovaná	Podoba	Zaknihovaná
Počet kusů	322 089 890 ks	Počet kusů	1 ks
Jmenov. hodnota	100 Kč	Jmenov. hodnota	1 000 Kč
Objem emise	32 208 989 000 Kč	Objem emise	1 000 Kč
ISIN	CZ0008467115	ISIN	CZ0008467115

Zdroj: Výroční zpráva TO2, a.s. za rok 2010

Mimořádná valná hromada konaná dne 10. září 2010 se usnesla na změně formy všech kmenových akcií o jmenovité hodnotě 100 Kč (ISIN CZ0009093209) vydaných ve formě na majitele na akcie ve formě na jméno¹⁸. Změna formy akcie neměla žádný dopad na existující práva akcionářů (Výroční zpráva TO2, 2010).

Tab. č. 19: Základní kapitál Telefónica O2, a.s.

	31. prosince 2010
Nominální hodnota akcie na jméno (Kč)	100
Počet akcií na jméno – nom. hodnota 100 Kč (ks)	322 089 890
Nominální hodnota akcie na jméno (Kč)	1 000
Počet akcií na jméno – nom. hodnota 1 000 Kč (ks)	1
Základní kapitál (v Kč)	32 208 990 000

Zdroj: Výroční zprávy TO2 za rok 2010

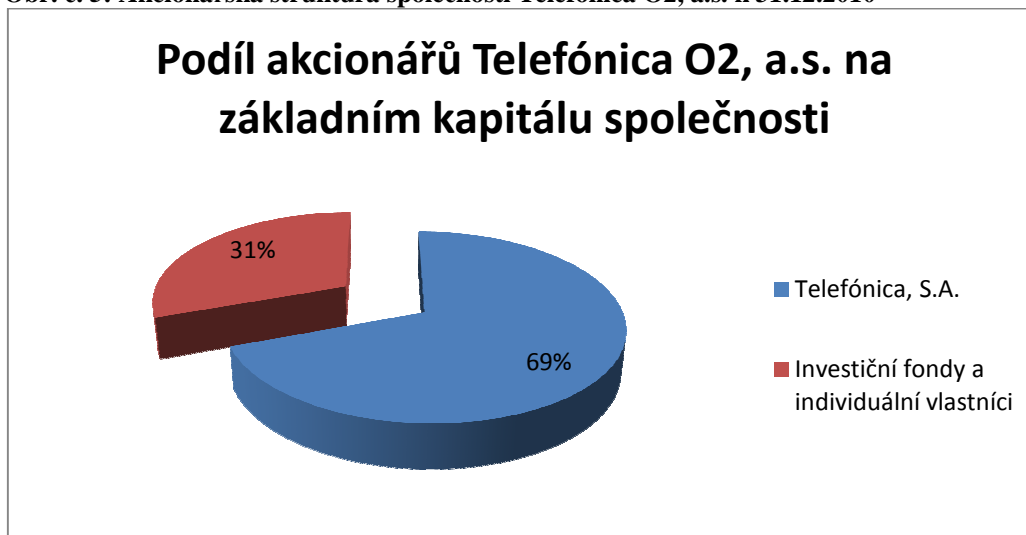
Tabulka č. 19 znázorňuje stav jen ke konci roku 2010, avšak na základě prozkoumání výročních zpráv společnosti mohou konstatovat, že tato struktura je i v předcházejících sledovaných letech neměnná.

S akciemi na jméno ve jmenovité hodnotě 100Kč obchoduje Burza cenných papírů Praha, a.s., RM-SYSTÉM, česká burza cenných papírů a Londýnská burza (The London Stock Exchange). Akcie na jméno ve jmenovité hodnotě 1 000 Kč na regulovaném trhu se sídlem v členském státě Evropské není přijata k obchodování (Výroční zpráva TO2, 2010).

¹⁸ Změna formy akcií byla zapsána do Obchodního rejstříku dne 13. září 2010.

Podíl společnosti Telefónica, S.A.¹⁹ na hlasovacích právech společnosti Telefónica O2 Czech Republic, a.s., činí k 31.12.2010 69,41%. Graficky je tento stav zachycen na obrázku č. 5:

Obr. č. 5: Akcionářská struktura společnosti Telefónica O2, a.s. k 31.12.2010



Zdroj: Výroční zpráva TO2 za rok 2010

Společnost Telefónica O2 patří k nejvýznamnějším společnostem obchodovaným na českém kapitálovém trhu. Celkový objem obchodů s akciemi společnosti na Burze cenných papírů Praha za rok 2010 dosáhl 43 mld. Kč v porovnání s 65,7 mld. Kč v roce 2009, což představuje 11% z celkových obchodů na Burze cenných papírů Praha. Akcie společnosti Telefónica O2 byly v roce 2010 čtvrtou nejobchodovanější emisí na Burze cenných papírů Praha (Roční statistika BCPP, 2010).

Tržní kapitalizace k poslednímu obchodnímu dni roku 2010 na Burze cenných papírů Praha (30. prosinec 2010) byla 122 877,3 mil. Kč, čímž se Telefónica O2 zařadila na páté místo²⁰ akciového trhu Burzy cenných papírů Praha (Roční statistika BCPP, 2010).

Cena akcie ke konci roku 2010, konkrétně k 30.12.2010, byla 381,5 Kč. Na konci roku 2009, tedy k 30.12.2009, byla cena 418 Kč. Meziroční pokles cen akcií je 8,73%²¹. Maximální ceny v roce 2010 akcie dosáhla dne 17. února 2010, v roce 2009 pak 1. září 2009, naopak minimální cena v roce 2010 byla zaznamenána 24. listopadu 2010, v roce 2009 18. února 2009 (Kurzovní lístek – Akcie TELEFÓNICA CZECH REP).

¹⁹ Mateřská společnost Skupiny Telefónica

²⁰ 1. místo – ČEZ, 2. ERSTE GROUP BANK, 3. KOMERČNÍ BANKA a 4. místo VIG (Roční statistika BCPP, 2010)

²¹ $(381,5/418) \cdot 100 = 91,27\% \rightarrow 91,27\% - 100\% = - 8,73\%$

Tab. č. 20: Obchodní charakteristiky akcií Telefónica O2, a.s. v letech 2001 - 2010

	2010	2009	2008	2007	2006
Počet akcií (mil. ks)	322,1	322,1	322,1	322,1	322,1
Čistý zisk (ztráta) na akcii (Kč)	39,4	38,5	40,6	36,9	25,8
Maximální cena akcie (Kč)	452,5	500,0	563,5	622,8	547,6
Minimální cena akcie (Kč)	369,0	359,8	336,0	473,7	417,2
Cena akcie na konci období (Kč)	381,5	418,0	424,1	544,8	476,0
Tržní kapitalizace (mld. Kč)	122,9	134,6	136,6	175,5	153,3
	2005	2004	2003	2002	2001
Počet akcií (mil. ks)	322,1	322,1	322,1	322,1	322,1
Čistý zisk (ztráta) na akcii (Kč)	19,4	17,8	-5,5	13,3	18,9
Maximální cena akcie (Kč)	526,6	396,8	373,8	383,5	569,1
Minimální cena akcie (Kč)	377,7	283,5	243,4	210,8	184,0
Cena akcie na konci období (Kč)	524,5	369,2	292,6	244,7	362,5
Tržní kapitalizace (mld. Kč)	168,9	118,9	94,2	78,8	116,8

Zdroj: Výroční zprávy TO2 za roky 2001 – 2010; Roční statistiky BCPP za roky 2001 – 2010

Vysoká tvorba volných hotovostních toků a nízká zadluženost podpořila nadprůměrné výše dividendového výnosu, proto jsou akcie společnosti Telefónica O2 investory považovány za velmi atraktivní (Výroční zpráva TO2, 2010). O výši dividend rozhoduje valná hromada, která se zpravidla koná v dubnu či květnu odpovídajícího roku. Řádná valná hromada, která se konala 28. dubna 2011 v Praze, rozhodla o výplatě dividendy ze zisku za rok 2010 ve výši 40 Kč před zdaněním na jednu akcii ve jmenovité hodnotě 100 Kč a 400 Kč před zdaněním na 1 akcii o jmenovité hodnotě 1 000 Kč. Akcionáři stanovili rozhodný den na 7. září 2011 (Oznámení o výplatě dividend za rok 2010).

Vývoj dividend odpovídajícím rokům 2000 až 2010 zachycuje následující tabulka:

Tab. č. 21: Vývoj dividend Telefónica O2, a.s. za roky 2000 – 2010

Za rok	Rozhodný den	Počet kusů akcií o jmen. hodnotě 100Kč (ks)	Hrubá dividenda na akcii o jmen. hodnotě 100Kč (Kč)	Počet kusů akcií o jmen. hodnotě 1 000Kč (ks)	Hrubá dividenda na akcii o jmen. hodnotě 1000Kč (Kč)
2000	29.6.2001	322 089 890	7,5	1	75
2001	-	322 089 890	0	1	0
2002	27.6.2003	322 089 890	57,5	1	575
2003	9.7.2004	322 089 890	17	1	170
2004	-	322 089 890	0	1	0
2005	25.9.2006	322 089 890	45	1	450
2006	10.9.2007	322 089 890	50	1	500
2007	17.9.2008	322 089 890	50	1	500
2008	9.9.2009	322 089 890	50	1	500
2009	8.9.2010	322 089 890	40	1	400
2010	7.9.2011	322 089 890	40	1	400

Zdroj: Výroční zprávy TO2 za roky 2001 – 2010; Oznámení o výplatě dividend za rok 2010

Akciová společnost Unipetrol, a.s.

Akciová společnost Unipetrol, a.s. vznikla v roce 1995, čímž byl naplněn jeden z postupných koncepčních kroků privatizace českého petrochemického průmyslu. Unipetrol, a.s. měl spojit vybrané české petrochemické firmy do uskupení, které by bylo schopné konkurovat nadnárodním koncernům (Historie Unipetrol, a.s.).

V dnešní době je Unipetrol, a.s. vedoucí skupinou v oblasti zpracování ropy a petrochemie v České republice a jedním z hlavních hráčů ve střední a východní Evropě. Společnost se stala v roce 2005 součástí skupiny PKN Orlen, největší rafinérské a petrochemické skupiny ve střední Evropě (O nás – Unipetrol, a.s.).

Základní kapitál společnosti Unipetrol, a.s. byl plně splacen a činí 18 133 476 400 Kč. Je rozložen do kmenových zaknihovaných akcií na majitele o jmenovité hodnotě 100 Kč, jejichž celkový počet je 181 334 764 kusů (ISIN CZ0009091500). Akcie společnosti jsou obchodovány na Burze cenných papírů Praha a též v RM SYSTÉMU, české burze cenných papírů (Výroční zpráva Unipetrol, a.s., 2010).

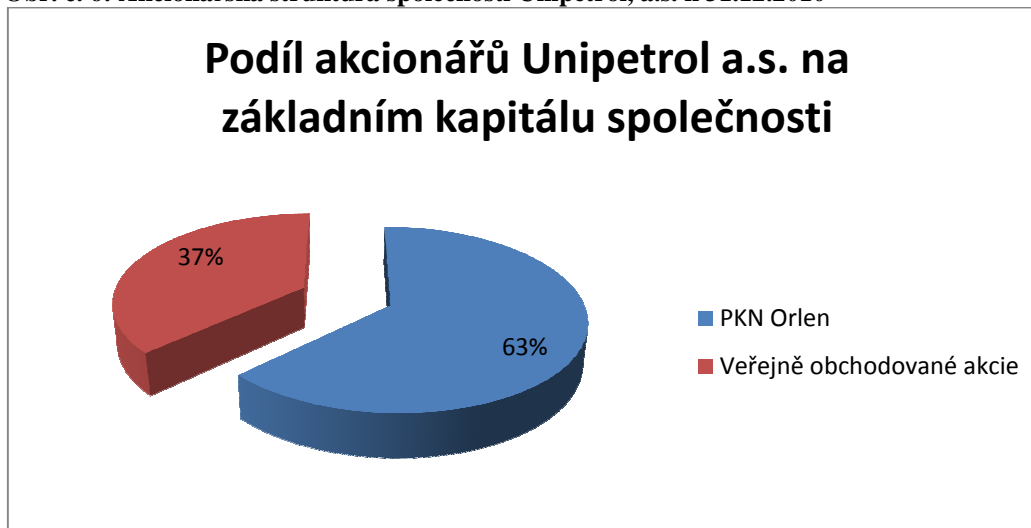
Tab. č. 22: Akcie Unipetrol, a.s.

Druh	Akcie kmenová
Forma	Na majitele
Podoba	Zaknihovaná
Počet kusů	181 334 764 ks
Jmenovitá hodnota	100 Kč
Celkový objem emise	18 133 476 400 Kč
ISIN	CZ0009091500

Zdroj: Výroční zpráva Unipetrol, a.s. za rok 2010

Jednotliví akcionáři mají samozřejmě příslušná hlasovací práva, jejichž rozsah je stanoven počtem akcií v držení konkrétního akcionáře. Veškeré akcie emitenta mají shodná hlasovací práva – jedna akcie o jmenovité hodnotě 100 Kč je rovna jednomu hlasu.

Obr. č. 6: Akcionářská struktura společnosti Unipetrol, a.s. k 31.12.2010



Zdroj: Výroční zpráva Unipetrol, a.s. za rok 2010

Z celkového počtu akcií je mezi minoritní akcionáře umístěno 67 110 726 kusů akcií, které představují 6 711 072 600 Kč, tedy 37,01% základního kapitálu společnosti. Zbytek základního kapitálu, 11 422 403 800 Kč (114 224 038 kusů akcií), resp. 62,99% základního kapitálu Unipetrolu vlastní společnost PKN ORLEN S.A. (Výroční zpráva Unipetrol, a.s., 2010)

Tab. č. 23: Základní kapitál Unipetrol, a.s.

	31. prosince 2010
Jmenovitá hodnota akcie (Kč)	100
Počet akcií	181 334 764
Základní kapitál (v Kč)	18 133 476 400

Zdroj: Výroční zpráva Unipetrol, a.s. za rok 2010

Unipetrol, a.s. je sedmou nejobchodovanější společností na Burze cenných papírů Praha, a.s. v roce 2010. Celkový objem obchodů v tomto roce je 12,5 mld. Kč (Roční statistika BCPP, 2010).

Tab. č. 24: Obchodní charakteristiky akcií Unipetrol, a.s. v letech 2001 – 2010

	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
Počet akcií (mil. ks)	181,3	181,3	181,3	181,3	181,3	181,3	181,3
Čistý zisk (ztráta) na akcii (Kč)	5,17	-4,63	0,36	6,67	8,82	18,92	20,07
Maximální cena akcie (Kč)	228,4	151,5	329,1	343,8	300,0	254,5	98,2
Minimální cena akcie (Kč)	134,5	106,2	105,5	220,0	156,8	98,34	61,09
Cena akcie na konci období (Kč)	197	139,5	149,95	337,6	234,3	232,5	98,2
Tržní kapitalizace (mld. Kč)	35,7	25,3	27,2	61,2	42,5	42,2	17,8

Zdroj: Výroční zprávy Unipetrol, a.s. za roky 2004 – 2010; Roční statistiky BCPP za roky 2004 – 2010

Tržní kapitalizace společnosti Unipetrol, a.s. je svojí výší 35 722,9 mil. Kč sedmou nejvyšší ke konci roku 2010. I v předchozích letech si společnost dle měřítka tržní kapitalizace udržuje obdobnou pozici (Roční statistika BCPP, 2010).

Společnost Unipetrol, a.s. v průběhu let vyplatila dividendu jen za rok 2007, a to ve výši 17,65 Kč před zdaněním. Výplata dividend proběhla z nerozděleného zisku minulých let a právo na dividendu má akcionář, který vlastní akcie společnosti Unipetrol, a.s. k rozhodnému dni, který stanovila valná hromada na 26. června 2008 (Oznámení o výplatě dividend Unipetrol, a.s., 2008).

Tab. č. 25: Vývoj dividend Unipetrol, a.s. za roky 2000 - 2010

Za rok	Rozhodný den	Vyplacené dividendy (mld. Kč)	Počet kusů akcií	Hrubá div. na akcii (Kč)
2000	-	0	181334764	0
2001	-	0	181334764	0
2002	-	0	181334764	0
2003	-	0	181334764	0
2004	-	0	181334764	0
2005	-	0	181334764	0
2006	-	0	181334764	0
2007	26.6.2008	3,2	181334764	17,65
2008	-	0	181334764	0
2009	-	0	181334764	0
2010	-	0	181334764	0

Zdroj: Výroční zprávy Unipetrol, a.s. za roky 2001 – 2010; Oficiální internetové stránky společnosti

Akciová společnost Philip Morris ČR, a.s.

Společnost Philip Morris ČR a.s. je akciovou společností registrovanou v České republice. Je součástí skupiny Philip Morris International Inc. Vyrábí a prodává tabákové výrobky v České republice (O společnosti Philip Morris ČR).

Společnost Philip Morris International Inc. v roce 1987 poskytla licenci k výrobě cigaret Marlboro Československému tabákovému průmyslu, n.p., předchůdci českého tabákového monopolu – Společnosti Tabák, a.s. Philip Morris International Inc. získal většinový podíl ve státem vlastněné společnosti Tabák, a.s. v roce 1992. Od roku 2000²² pak nese dřívější společnost Tabák, a.s. název Philip Morris ČR a.s. (O společnosti Philip Morris ČR).

Základní kapitál společnosti je plně splacen, představuje 2 745 386 kusů kmenových akcií na jméno o jmenovité hodnotě 1 000 Kč, z toho 1 913 698 kusů zaknihovaných kmenových akcií na jméno bylo přijato k obchodování. Ostatní akcie, tedy 831 688 kusů listinných kmenových akcií na jméno, nebyly přijaty k obchodování na žádném regulovaném trhu se sídlem v členském státě evropské unie. Zaknihované kmenové akcie jsou obchodovány na trhu organizovaném Burzou cenných papírů Praha, a.s. a RM-Systémem, českou burzou cenných papírů, a.s. Mezinárodní identifikační číslo akcie společnosti je CS0008418869. (Výroční zpráva Philip Morris ČR, 2010).

Tab. č. 26: Akcie Philip Morris ČR, a.s.

Druh	Akcie kmenová	Druh	Akcie kmenová
Forma	Na jméno	Forma	Na jméno
Podoba	Listinné	Podoba	Zaknihovaná
Počet kusů	831 688 ks	Počet kusů	1 913 698 ks
Jmenov. hodnota	1 000 Kč	Jmenov. hodnota	1 000 Kč
Objem emise	831 688 000 Kč	Objem emise	1 913 698 000 Kč
ISIN	CS0008418869	ISIN	CS0008418869

Zdroj: Výroční zpráva Philip Morris ČR, a.s. za rok 2010

Rozvržení základního kapitálu společnosti Philip Morris ČR, a.s. je zobrazen v následující tabulce:

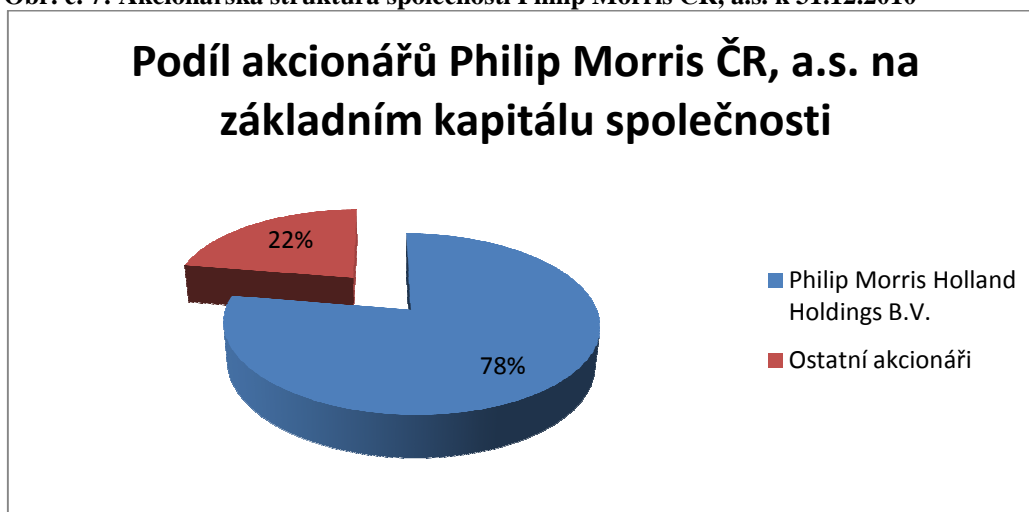
²² Přesněji od 1. listopadu 2000.

Tab. č. 27: Základního kapitál Philip Morris ČR, a.s.

	31. prosince 2010
Nominální hodnota neregistrované kmenové listinné akcie na jméno (Kč)	1 000
Počet neregistrovaných kmenových listinných akcií na jméno (ks)	831 688
Nominální hodnota registrované kmenové zaknihované akcie na jméno (Kč)	1 000
Počet registrovaných kmenových zaknihovaných akcií na jméno (ks)	1 913 698
Počet akcií celkem (ks)	2 745 386
Základní kapitál (Kč)	2 745 386 000

Zdroj: Výroční zpráva Philip Morris ČR, a.s. za rok 2010

Obr. č. 7: Akcionářská struktura společnosti Philip Morris ČR, a.s. k 31.12.2010



Zdroj: Výroční zpráva Philip Morris, a.s. za rok 2010

K 31.12.2010 bylo veřejností drženo 2 745 386 kusů akcií, tedy celých 100%, z toho 77,6% bylo drženo společností Philip Morris Holland Holdings B.V. S každou akcií o jmenovité hodnotě 1 000 Kč je spojen jeden hlas. Valná hromada je schopna se usnášet za předpokladu přítomnosti akcionářů, kteří vlastní akcie, jejichž jmenovité hodnoty přesahují 30% základního kapitálu společnosti a rozhoduje nadpoloviční většinou hlasů přítomných akcionářů (Výroční zpráva Philip Morris ČR, 2010).

Společnost Philip Morris ČR, a.s. se řadí mezi deset nejvíce obchodovaných emisí na Burze cenných papírů Praha, a.s. Celkový objem akciových obchodů ke konci roku 2010 činil 5 110,917 mil. Kč²³ (Roční statistika BCPP, 2010).

²³ Tímto objemem obchodů se společnost Philip Morris ČR, a.s. zařadila na osmé místo

Tab. č. 28: Obchodní charakteristiky akcií Philip Morris ČR, a.s. v letech 2001 - 2010

	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004
Počet akcií (mil. ks)	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7
Čistý zisk (ztráta) na akcii (Kč)	870	913	616	717	694	996	1 353
Maximální cena akcie (Kč)	10 400	9 178	7 855	11 976	18 583	20 926	20 680
Minimální cena akcie (Kč)	7 950	5 226	3 765	7 505	8 873	15 592	13 975
Cena akcie na konci období (Kč)	10 240	8 796	6026	7 933	10 840	18 251	16 776
Tržní kapitalizace (mld. Kč)	19,6 ²⁴	16,8	11,5	15,2	20,7	34,9	32,1

Zdroj: Výroční zprávy Philip Morris, a.s. za roky 2004 – 2010; Roční statistiky BCPP za roky 2004 – 2010

Z hlediska tržní kapitalizace se Philip Morris ČR, a.s. též řadí mezi význačné emise Burzy cenných papírů Praha, a.s. – ke konci roku 2010 byla tržní kapitalizace ve výši 19 596,3 mil. Kč, čímž se zařadila na desáté místo mezi ostatními společnostmi (Roční statistika BCPP, 2010).

Akcionář Philip Morris ČR, a.s. má právo na podíl na zisku společnosti v podobě dividendy. Na jednu akcii společnosti o jmenovité hodnotě 1000 Kč připadá za rok 2010 hrubá dividendy ve výši 1260 Kč, o čemž rozhodla valná hromada společnosti v dubnu 2011. Rozhodným dnem pro získání dividendy za rok 2010 je určen 22. duben 2011 (Informace z valné hromady 2011, Philip Morris, a.s.).

Tab. č. 29: Vývoje dividend Philip Morris ČR, a.s. za roky 2001 – 2010

Za rok	Rozhodný den	Vyplacené dividendy (mld. Kč)	Počet kusů akcií	Hrubá dividend na akcii (Kč)
2000	9.4.2001	2,6	2745386	940
2001	15.4.2002	3,4	2745386	1240
2002	14.4.2003	4,0	2745386	1448
2003	26.4.2004	4,3	2745386	1575
2004	25.4.2005	4,4	2745386	1606
2005	24.4.2006	3,1	2745386	1112
2006	24.4.2007	1,6	2745386	600
2007	28.4.2008	2,4	2745386	880
2008	29.4.2009	1,5	2745386	560
2009	29.4.2010	2,1	2745386	780
2010	22.4.2011	3,5	2745386	1260

Zdroj: Výroční zpráva Philip Morris, a.s. za roky 2001 – 2010; Informace z valné hromady 2011

²⁴ fb2010 – přesněji 19 596,3

4.3.2 Souhrnné finanční výpočty

Výpočet výnosu investice bez reinvestování dividend

I v případě investování do akcií ostatních akciových společností se držím stejných předpokladů jako u společnosti ČEZ, a.s. Z tohoto důvodu již následující výpočty znázorňuji jen v souhrnných a přehledných tabulkách bez bližšího komentáře.

Tab. č. 30: Kurzzy vybraných akcií při nákupu, prodeji

	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
P_0	912	502,9	62,1	5880
P_t	4435	381,5	197	10240

Zdroj: Kurzovní lístky příslušných akcií dostupné na [www: < http://www.akcie.cz/kurzzy-cz/spad >](http://www.akcie.cz/kurzzy-cz/spad)

Jednotlivé společnosti mi samozřejmě vyplácí dividendy, na které mi jako akcionáři vznikne v průběhu investice právo. Peněžní prostředky získané z dividend v tomto případě nijak znovu neinvestuji.

Tab. č. 31: Vývoj čistých dividend na akcii za roky 2000 - 2009

Rok výplaty dividend	Čistá dividendna na akcii			
	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
2001	0	6,375	0	799
2002	9,775	0	0	1054
2003	34	48,875	0	1230,8
2004	170	14,45	0	1338,75
2005	85	0	0	1365,1
2006	212,5	38,25	0	945,2
2007	127,5	42,5	0	510
2008	153	42,5	15,0025	748
2009	153	42,5	0	476
2010	144,5	34	0	663
SUMA	1089,275	269,45	15,0025	9129,85

Zdroj: Výroční zprávy jednotlivých společností za roky 2001 – 2010

Dle vzorce (9) a (12) stanovím výsledky relativního nárůstu kapitálu a výnosů investic do akcií vybraných společností za předpokladu nulové reinvestice dividend.

Tab. č. 32: Relativní nárůst kapitálu, výnosy - nereinvestice

	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
Relativní nárůst kapitálu $\frac{K_t}{K_0}$	6,057319079	1,294392523	3,413888889	3,294192177
Výnos r_t	5,057319079	0,294392523	2,413888889	2,294192177

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Výpočet průměrného ročního výnosu investice bez reinvestování dividend

Roční výnosy jsou vypočteny pro daný konkrétní rok dle vzorce (3). A dále pomocí vzorce (4) určím průměrný výnos investice začínající na počátku roku 2001 a končící na konci roku 2010 jako geometrický průměr výnosů za jednotlivá období.

Tab. č. 33: Postup výpočtu průměrného ročního výnosu - nereinvestice

ROK	Roční historické výnosové míry r_t			
	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
2001	0,135964912	-0,266504275	-0,274718196	0,544557823
2002	1,015226834	-0,324965517	-0,232015986	0,47349994
2003	0,179980751	0,390171639	0,920786354	0,520832212
2004	0,423490488	0,31702712	0,478025286	0,151751653
2005	0,077628362	0,42063922	1,367617108	0,169295422
2006	-0,037634409	-0,019542421	0,007741935	-0,354270999
2007	0,451597289	0,233823529	0,440887751	-0,221125461
2008	-0,285518188	-0,143538913	-0,511396623	-0,146098576
2009	0,374410774	0,085828814	-0,069689897	0,538665782
2010	0,165563757	-0,005980861	0,41218638	0,2395407
Průměrný roční výnos	0,208152441	0,037150089	0,133127307	0,143365099

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Výpočet rozptylu výnosů při nulové reinvestici dividend

Rozptyl počítám z jednotlivých ročních výnosů při předpokladu nulové reinvestice dividend. Postupovat provádím dle vzorce (5), je ale i možné využít funkci v Excelu VAR(číslo1;[číslo2];...).

Tab. č. 34: Průměrná historická výnosová míra - nereinvestice

	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
r_A	0,250071057	0,068695833	0,253942411	0,19166485

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Abych mohla provést výpočet, musím znát průměrnou historickou výnosovou míru r_A (tabulka č. 34) a historické výnosové míry odpovídající jednotlivým obdobím r_t (tabulka č. 33).

Tab. č. 35: Dílčí kroky výpočtu rozptylu výnosů - nereinvestice

ROK	$(r_A - r_t)^2$			
	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
2001	0,013020212	0,112359113	0,279482038	0,124533451
2002	0,585463363	0,154969259	0,236155564	0,079431018
2003	0,004912651	0,103346693	0,444680845	0,108351153
2004	0,030074299	0,061668428	0,050213135	0,001593063
2005	0,029736483	0,123864147	1,24027133	0,000500391
2006	0,082774435	0,00778599	0,060614674	0,298045951
2007	0,040612822	0,027267156	0,03494856	0,170395841
2008	0,286855839	0,045043588	0,585743838	0,114084131
2009	0,015460365	0,000293539	0,104737871	0,120409647
2010	0,007141484	0,005576609	0,025041154	0,002292097
SUMA	1,096051954	0,642174521	3,061889007	1,019636743

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Konečný rozptyl a směrodatná odchylka výnosů příslušných akcií vybraných společností znázorňuje následující tabulka (desetiletá investice – $T = 10$):

Tab. č. 36: Rozptyl výnosů, směrodatná odchylka - nereinvestice

	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
σ_{exp}^2	0,1096051954	0,0642174521	0,3061889007	0,1019636743
σ_{exp}	0,331066754	0,253411626	0,553343384	0,319317513

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Výpočet výnosů investic s různým počátkem bez reinvestice dividend

Na tomto místě zjišťuji relativní nárůsty jednotlivých investic, resp. výnosy těchto investic s odlišnými daty nákupu akcií – vždy na počátku roku počínaje rokem 2001 a konče rokem 2010. Konec investice je vždy stejný – odkup akcií nastane ke konci roku 2010.

Tab. č. 37: Přehled nárokovatelných dividend za daná období

Počáteční rok investice	Součet nárokovatelných dividend za období investice			
	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
2001	1089,275	269,45	15,0025	9129,85
2002	1089,275	263,075	15,0025	8330,85
2003	1079,5	263,075	15,0025	7276,85
2004	1045,5	214,2	15,0025	6046,05
2005	875,5	199,75	15,0025	4707,3
2006	790,5	199,75	15,0025	3342,2
2007	578	161,5	15,0025	2397
2008	450,5	119	15,0025	1887
2009	297,5	76,5	0	1139
2010	144,5	34	0	663

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Tab. č. 38: Kurzy vybraných akcií při nákupu, prodeji

Počáteční rok investice	Kurz na začátku P_0			
	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
2001	912	502,9	62,1	5880
2002	1036	362,5	45,04	8283
2003	2078	244,7	34,59	11151
2004	2418	291,3	66,44	15728
2005	3272	369,2	98,2	16776
2006	3441	524,5	232,5	18251
2007	3099	476	234,3	10840
2008	4371	544,8	337,6	7933
2009	2970	424,1	149,95	6026
2010	3929	418	139,5	8796
Kurz na konci P_t	4435	381,5	197	10240

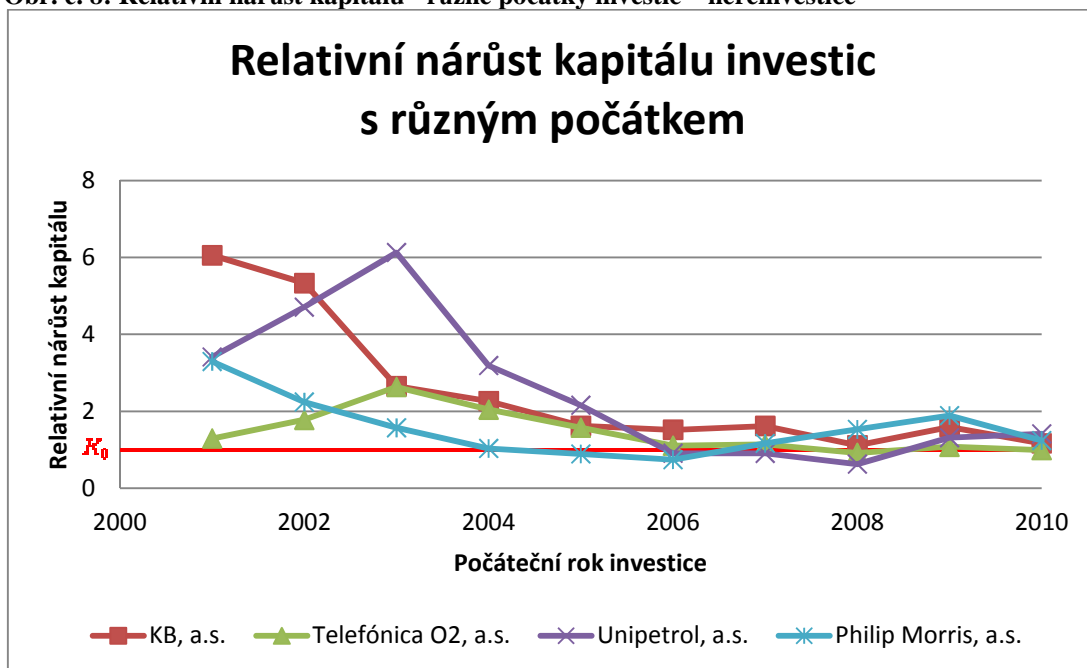
Zdroj: Kurzovní lístky příslušných akcií dostupné na [www: < http://www.akcie.cz/kurzy-cz/spad >](http://www.akcie.cz/kurzy-cz/spad)

Tab. č. 39: Relativní nárůst kapitálu - různé počátky investic - nereinvestice

Počáteční rok investice	Relativní nárůst kapitálu K_t/K_0			
	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
2001	6,057319079	1,294392523	3,413888889	3,294192177
2002	5,332311776	1,778137931	4,706982682	2,242043945
2003	2,653753609	2,63414385	6,129011275	1,570877051
2004	2,266542597	2,04497082	3,190886514	1,035481307
2005	1,623013447	1,574349946	2,158884929	0,890993085
2006	1,518599244	1,108198284	0,91183871	0,744189359
2007	1,617618587	1,140756303	0,904833547	1,165774908
2008	1,117707618	0,918685756	0,627969491	1,528677676
2009	1,593434343	1,079933978	1,313771257	1,888317292
2010	1,165563757	0,994019139	1,41218638	1,2395407

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Obr. č. 8: Relativní nárůst kapitálu - různé počátky investic – nereinvestice



Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

Výše je uveden výpočet relativního nárůstu kapitálu dle vzorce (21), avšak velmi jednoduše mohou vypočítat i výnos daných investic dle vzorce (23) – výsledky jsou obdobné těm uvedeným v tabulce č. 39, jen je jejich celková výše snížena o jednotku.

Výpočet výnosu investice za předpokladu reinvestice dividend

Následuje výpočet výnosu investice za předpokladu, že dojde k reinvestování dividend, konkrétně bude docházet k investici těchto dividend do stejných akcií, a tedy k navýšení počtu akcií dané společnosti, a to vždy v nejbližší možnou dobu. Znamená to tedy, že získané dividendy z akcií Komerční banky, a.s. budou reinvestovat vždy v září příslušného roku, dividendy z akcií Telefónica O2, a.s. reinvestují na začátku prosince, Unipetrol, a.s. na začátku září a Philip Morris, a.s. na začátku července. Celý výpočet je uveden v příloze A, samozřejmě probíhá na základě vzorce (21) a (23).

Tab. č. 40: Relativního nárůstu kapitálu, výnosy - reinvestice

	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
Relativní nárůst kapitálu $\frac{K_t}{K_0}$	6,660397046	1,466665544	3,402440416	4,305183108
Výnos r_t	5,660397046	0,466665544	2,402440416	3,305183108

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Tab. č. 41: Postup výpočtu průměrného ročního výnosu - reinvestice

ROK	Roční historické výnosové míry r_t			
	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
2001	0,135964912	-0,264452474	-0,274718196	0,598444183
2002	1,017939345	-0,324965517	-0,232015986	0,50995105
2003	0,179873195	0,411244183	0,920786354	0,536756193
2004	0,434528635	0,319230237	0,478025286	0,154963488
2005	0,078365932	0,42063922	1,367617108	0,173001363
2006	-0,041952832	-0,019695307	0,007741935	-0,359991327
2007	0,45186254	0,23501932	0,440887751	-0,2343233
2008	-0,292960593	-0,144032418	-0,523612964	-0,111780378
2009	0,382778176	0,084062441	-0,069689897	0,569127354
2010	0,170598196	-0,005874116	0,41218638	0,254439418
Průměrný roční výnos	0,208787644	0,039042014	0,130261808	0,157175321

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Výpočet rozptylu výnosů za předpokladu reinvestice dividend

Postup je analogicky proveden dle vzorce (5).

Tab. č. 42: Průměrná historická výnosová míra - reinvestice

	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
r_A	0,251699751	0,071117557	0,252720777	0,209058804

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Tab. č. 43: Dílčí kroky výpočtu rozptylu výnosů - reinvestice

ROK	$(r_A - r_t)^2$			
	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
2001	0,013394553	0,112607245	0,278191871	0,151620973
2002	0,587123115	0,156881802	0,234969729	0,090536144
2003	0,005159054	0,115686122	0,446311616	0,107385578
2004	0,033426401	0,061559902	0,050762122	0,002926303
2005	0,030044613	0,122165393	1,242993828	0,001300139
2006	0,086231839	0,008246976	0,060014633	0,323818052
2007	0,040065142	0,026863788	0,03540681	0,196587691
2008	0,29665489	0,046289512	0,602694077	0,102937781
2009	0,017181554	0,00016757	0,103948643	0,129649361
2010	0,006577462	0,005927718	0,025429278	0,0020594
SUMA	1,115858624	0,656396028	3,080722607	1,108821422

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Počet sledovaných období T je v tomto případě též 10. Konečný rozptyl a směrodatná odchylka výnosů znázorňuje tabulka č. 44:

Tab. č. 44: Rozptyl výnosů, směrodatná odchylka - reinvestice

	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
σ_{exp}^2	0,111585862	0,065639603	0,308072261	0,110882142
σ_{exp}	0,334044701	0,256202269	0,555042576	0,332989703

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Výpočet výnosů investic s různým počátkem za předpokladu reinvestice dividend

V následující tabulce uvedu přehled relativních nárůstu kapitálu u investic, jež mají odlišný počátek – znamená to tedy, že akcie nakoupím v různých letech (počínaje počátkem roku 2001) a prodej těchto akcií uskutečním vždy ke konci roku 2010 za předpokladu reinvestování získaných dividend. Výpočet probíhá dle vzorce (21) a vstupní data pro P_0 a P_t jsou totožná s daty v tabulce č. 38. Vývoj čistých dividend je

také již uveden výše v tabulce č. 31, proto na tomto místě znázorním jen tabulku s přehledem výsledků pro relativní nárůst kapitálu K_t/K_0 .

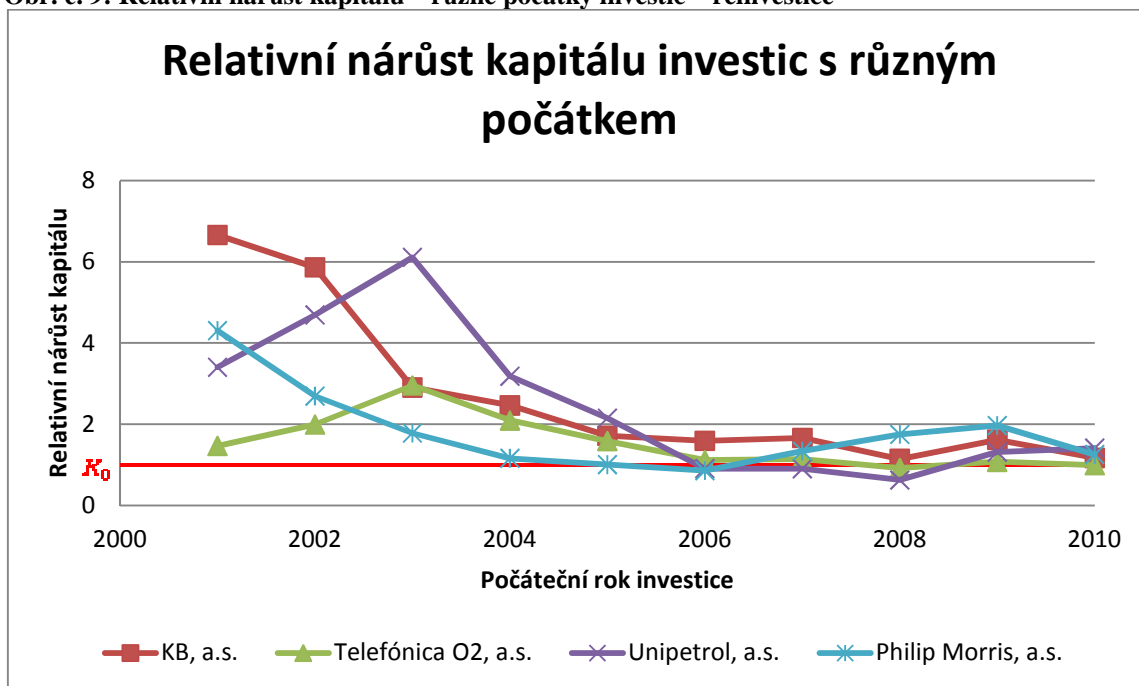
Tab. č. 45: Relativní nárůst kapitálu - různé počátky investic - reinvestice

Počáteční rok investice	Relativní nárůst kapitálu K_t/K_0			
	KB, a.s.	Tel.O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Ph. Morris, a.s.
2001	6,660397046	1,466665544	3,402440416	4,305183108
2002	5,863206666	1,993977944	4,69119782	2,693358426
2003	2,905541577	2,953890497	6,108457641	1,7837389
2004	2,462588004	2,09311084	3,180185879	1,16071691
2005	1,716653083	1,586615271	2,15164511	1,004981475
2006	1,591902185	1,11683195	0,908780859	0,856760706
2007	1,661611492	1,139270228	0,901799188	1,338670461
2008	1,144468878	0,922471583	0,625863595	1,748349482
2009	1,618677639	1,077694532	1,313771257	1,968375205
2010	1,170598196	0,994125884	1,41218638	1,254439418

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Výnos konkrétní investice určím na základě vzorce č. (23), díky kterému získám výsledky, jež jsou de facto uvedeny v tabulce č. 45 pouze snižené o jednotku. Tedy např. výnos investice do akcií společnosti Komerční banky, a.s. začínající v roce 2008 je 0,144468878, neboli 14,45%. Výše uvádím jen tabulku s výsledky vypočítanými dle vzorce (21), tedy s relativními nárůsty kapitálu jednotlivých investic, neboť tabulku s výnosy dle vzorce (23) uvádím v následující kapitole 5.1.

Obr. č. 9: Relativní nárůst kapitálu – různé počátky investic – reinvestice



Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

4.4 Základní metody konstrukce efektivních množin portfolií

Na rozdíl od předcházejícího textu, kde jsem se zaměřovala na různé výpočty týkající se jednotlivých akcií, v následujícím textu se zaměřím na stanovení efektivních množin akciových portfolií. Budu tedy předpokládat možnost investice do více druhů rizikových aktiv, nikoli jen do jednoho, jak jsem doposud uváděla. V těchto výpočtech budu vycházet ze tří modelů uvedených v odborné literatuře (Zmeškal, 2004).

- Markowitzův model
- Blackův model
- Tobinův model

I v případě těchto výpočtů budu využívat data pro pět vybraných akciových titulů – tedy akcií ČEZ, a.s., Komerční banka, a.s., Telefónica O2 Czech Republic, a.s., Unipetrol, a.s. a Philip Morris, a.s.

Abych mohla provést výpočty na základě těchto modelů, je předpoklad, že jsou známy očekávané výnosy, směrodatné odchylky a korelační matice vybraných aktiv. Tato vstupní data si musím nejprve určit. Při jejich stanovení jsem vycházela z odborné literatury (Benninga, 2008).

Přehled vývoje cen vybraných akcií vždy na konci příslušného měsíce roku 2010 je uveden v následující tabulce č. 46:

Tab. č. 46: Kurzy příslušných akcií na konci každého měsíce roku 2010

Měsíc	Ceny akcie ČEZ	Ceny akcie KB	Ceny akcie O2	Ceny akcie UNI	Ceny akcie Philip Morris
0	864	3929	418	139,5	8796
1	920	3815	447,5	142,1	9805
2	870,1	3750	449	135,5	10300
3	888	3815	439	162,2	9900
4	923,6	3990	426,5	202,1	9014
5	890	3667	408,4	199	8430
6	860,8	3400	409	192,2	8745
7	870,1	3695	435	212	8900
8	819	3770	438,9	224,2	8830
9	808	3936	386	209	9340
10	784	4015	389,5	200,1	9496
11	751	4050	371,5	195	10000
12	783	4435	381,5	197	10240

Zdroj: Kurzovní lístky příslušných akcií dostupné na [www: < http://www.akcie.cz/kurzy-cz/spad >](http://www.akcie.cz/kurzy-cz/spad)

Výnos akcie A za období t mi vyjadřuje vzorec (24).

$$r_{A,t} = \ln \left(\frac{P_{A,t}}{P_{A,t-1}} \right) \quad (24)$$

kde: $r_{A,t}$... výnos akcie A za období t

$P_{A,t}$... cena akcie A v období t

$P_{A,t-1}$... cena akcie A v období $t - 1$

Vzorec (24) je spojitým vyjádřením výnosu akcie A. Další alternativa výnosu je i výnos diskretní, který jsem v předchozím textu využívala a mohu ho vyjádřit jako:

$$r_{A,t} = \frac{P_{A,t}}{P_{A,t-1}} - 1 \quad (25)$$

V uvedených vzorcích neuvažuji možné dividendy, které by vlastník akcie mohl získat za dané období t . Pokud do vzorce (24) promítnu dividendu, upraví se takto:

$$r_{A,t} = \ln \left(\frac{P_{A,t} + Div_t}{P_{A,t-1}} \right) \quad (26)$$

V následujících výpočtech však budu dividendy ignorovat.

Tab. č. 47: Měsíční výnosy příslušných akcií

Měsíc	Měs.výnos ČEZ	Měs.výnos KB	Měs.výnos O2	Měs.výnos UNI	Měs.výnos PHM
1	0,062800901	-0,02944428	0,068195105	0,018466434	0,108595387
2	-0,05576552	-0,01718482	0,00334635	-0,04755939	0,049251436
3	0,020363595	0,017184825	-0,02252347	0,179858501	-0,03960914
4	0,039307334	0,044850566	-0,02888705	0,219932483	-0,09375583
5	-0,03705761	-0,08441734	-0,04336528	-0,0154578	-0,06698215
6	-0,03335927	-0,07559846	0,00146807	-0,03476833	0,036685336
7	0,010745958	0,083205123	0,061630875	0,098049778	0,017569168
8	-0,06052406	0,020094447	0,008925566	0,055952236	-0,00789626
9	-0,01352203	0,043089978	-0,12843423	-0,07020426	0,056151238
10	-0,03015304	0,019872368	0,009026496	-0,04351701	0,016564405
11	-0,04300337	0,008679534	-0,047315	-0,02581768	0,051714436
12	0,041727044	0,090810735	0,026561987	0,01020417	0,023716527

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Na tomto místě je nutné uvést předpoklad, na jehož základě budu pokračovat ve výpočtech: „Výnosy uvedené v tabulce č. 47 pro dané měsíce představují rozložení výnosů pro následující měsíce“. Nebo-li mi historická data poskytnou určité informace o způsobu chování výnosů v budoucnosti. Tento předpoklad mi dovoluje stanovit očekávaný měsíční výnos dané akcie jako průměr historických dat. Prostřednictvím historických dat též mohu stanovit i rozptyl budoucích výnosů.

Tab. č. 48: Očekávaný měsíční výnos a riziko investice do příslušné akcie

	ČEZ, a.s.	KB, a.s.	O2, a.s.	Unipet., a.s.	Ph.Morris,a.s.
Oček. měsíční výnos	-0,00820334	0,010095223	-0,00761422	0,028761594	0,012667046
Měsíční rozptyl	0,001596099	0,002749007	0,002549136	0,007931731	0,002959992
Měsíční směr. odchylka	0,039951204	0,052430976	0,05048897	0,089060265	0,054405806

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Nutné je stanovit kovarianční matici, kterou obecně mohu vyjádřit následovně:

$$C = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{13} & \dots & \sigma_{1N} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \sigma_{23} & \dots & \sigma_{2N} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_{33} & \dots & \sigma_{3N} \\ \vdots & & & & \\ \sigma_{N1} & \sigma_{N2} & \sigma_{N3} & \dots & \sigma_{NN} \end{bmatrix} \quad (27)$$

kde: $\sigma_{ij} = cov(r_i, r_j)$ kovariance mezi výnosy r_i, r_j (v i -tém řádku a j -tém sloupci)

Kovarianční matice v mém případě vycházející následovně (přesný výpočet je uveden v příloze B):

$$C = \begin{bmatrix} 0,001596099 & 0,000814845 & 0,000670009 & 0,001845673 & 0,000021709 \\ 0,000814845 & 0,002749007 & 0,000223169 & 0,001647736 & -0,000077376 \\ 0,000670009 & 0,000223169 & 0,002549136 & 0,000883493 & 0,000618341 \\ 0,001845673 & 0,001647736 & 0,000883493 & 0,007931731 & -0,00306735 \\ 0,000021709 & -0,000077376 & 0,000618341 & -0,00306735 & 0,002959992 \end{bmatrix}$$

Nyní již mám veškerá vstupní data, která potřebuji znát pro konstrukci efektivních množin portfolií dle zvolených modelů.

4.4.1 Markowitzův model

Zjištění optimálního portfolia finančních aktiv může být provedenou prostřednictvím různých modelů. Prvním modelem, který uvedu, je Markowitzův mean-variance model, který požaduje dodržení následujících předpokladů:

- je možné investovat jen do rizikových aktiv
- není dovolen krátký prodej

Prostřednictvím tohoto modelu mohu zjistit efektivní portfolia a tím tedy znázornit efektivní množinu jednotlivých akciových portfolií. Tuto množinu znázorním jako křivku dvou proměnných – směrodatné odchylky a očekávaného výnosu portfolia. Logické je, že krajními body této efektivní množiny jsou efektivní portfolia za předpokladu minimálního rizika a maximálního očekávaného výnosu. Matematická formulace úlohy, prostřednictvím které získám efektivní portfolio s minimálním rizikem, je uvedena níže. Účelová funkce vyjadřuje fakt, že hledám portfolio s minimálním rizikem – tedy hledám minimální směrodatnou odchylku portfolia. Podmínka (P1) mi stanovuje, že součet relativních podílů x_i je roven jedné, a tedy že se investují jen takové prostředky, které jsou k dispozici. Jelikož není povolen krátký prodej, je uvedena též podmínka nezápornosti (P2). Rovnice (R1) formuluje výpočet směrodatné odchylky portfolia.

Účelová funkce

$$\sigma_p \rightarrow \min.$$

Omezující podmínky

$$\sum_i x_i = 1$$

(P1)

$$x_i \geq 0, \text{ pro } i = 1, 2, \dots, N,$$

(P2)

kde

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_i \sum_j x_i \sigma_{ij} x_j} = \sqrt{\vec{x}^T C \vec{x}}.$$

(R1)

Dále je nutné formulovat i úlohu pro zjištění efektivního portfolia s maximálním očekávaným výnosem:

Účelová funkce

$$E(R_p) \rightarrow \max.$$

Omezující podmínky

$$\sum_i x_i = 1,$$

(P1)

$$x_i \geq 0, \text{ pro } i = 1, 2, \dots, N,$$

(P2)

kde

$$E(R_p) = \sum_i x_i E(R_i) = \vec{x}^T E(\vec{R}).$$

(R2)

Účelovou funkcí vyjadřuji požadavek maximálního očekávaného výnosu při daných omezeních. Podmínky (P1) a (P2) jsou obdobné jako v předchozí úloze pro minimální riziko. Rovnice (R2) znázorňuje vztah pro střední hodnotu výnosu portfolia.

Pro grafické znázornění efektivní množiny akciových portfolií je nutné, abych znala též „vnitřní“ body. Já konkrétně hledám taková vnitřní efektivní portfolia, jejichž výnosy jsou ve stejných (ekvidistantních) vzdálenostech. Matematické vyjádření úlohy pro tyto vnitřní ekvidistantní body, neboli pro nalezení efektivních portfolií pro předem stanovenou (generovanou) hodnotu očekávaného výnosu portfolia, je následovné:

Účelová funkce

$$\sigma_p \rightarrow \min.$$

Omezující podmínky

$$\sum_i x_i = 1, \tag{P1}$$

$$x_i \geq 0, \text{ pro } i = 1, 2, \dots, N, \tag{P2}$$

$$E(R_p) = E(R_{P\text{-generované}}), \tag{P3}$$

kde

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_i \sum_j x_i \sigma_{ij} x_j} = \sqrt{\vec{x}^T \vec{C} \vec{x}}, \tag{R1}$$

$$E(R_p) = \sum_i x_i E(R_i) = \vec{x}^T E(\vec{R}). \tag{R2}$$

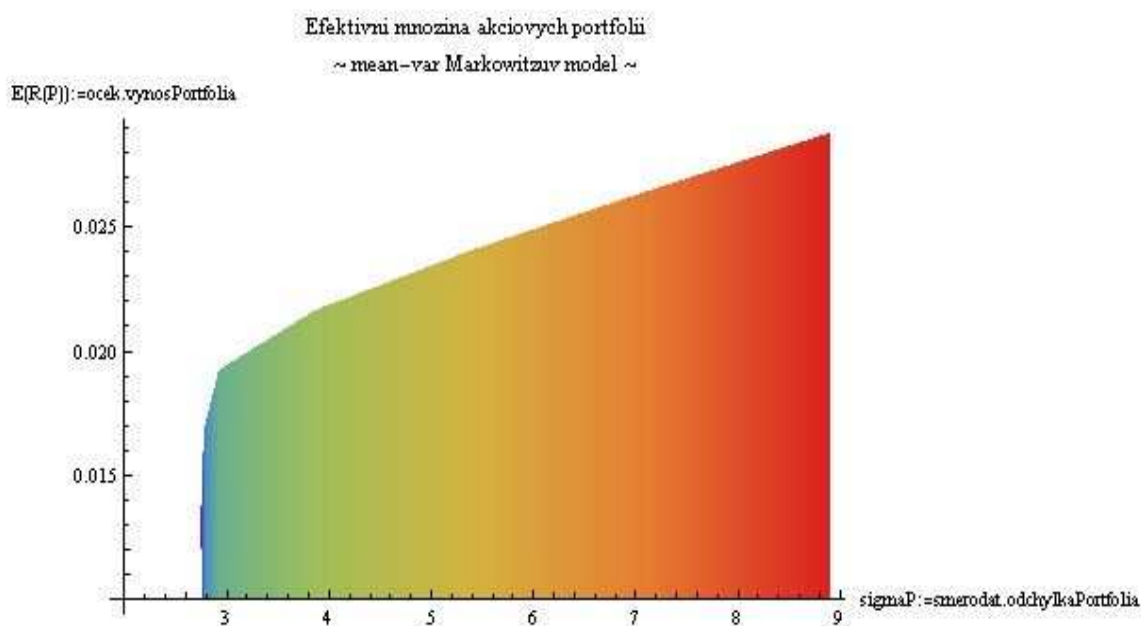
Účelová funkce je ve tvaru požadující minimální riziko konkrétního portfolia. Podmínky (P1) a (P2) jsou stejné jako v předchozích matematických vyjádřeních²⁵. Nově se tu objevuje podmínka (P3), která mi zajišťuje rovnost výsledného očekávaného výnosu efektivního portfolia s požadovanou předem stanovenou (generovanou) střední hodnotou výnosu v ekvidistantním bodě stanoveném předem. Výpočet směrodatné odchylky portfolia představuje rovnice (R1), stanovení střední hodnoty výnosu hledaného portfolia je dáno rovnicí (R2).

²⁵ Matematická vyjádření pro krajní body efektivní množiny akciových portfolií.

Výše uvedený postup získání efektivní množiny dle Markowitzova modelu je úlohou nelineárního programování, které mohou řešit např. pomocí **Řešitele**, jež je doplňkem aplikace Excel. Samozřejmě, že lze řešení získat i díky jiným programům – já jej počítám jak pomocí **Řešitele**, tak i softwaru **Mathematica**, ve kterém jsem v průběhu konzultací své diplomové práce s pomocí mého vedoucího pana doc. RNDr. Ing. Ladislava Lukáše, CSc. vyřešila příklad nejen Markowitzova modelu, ale i ostatních dvou zvolených modelů pro konkrétní data pěti mnou vybraných akciových titulů. Při řešení daných modelů mi výrazně pomohly i přednášky z předmětů Kvantitativní finance a Finanční deriváty, které také probíhaly pod vedením vedoucího mé diplomové práce.

Pro daný investiční horizont znám konkrétní očekávané výnosy akcií $E(R_i)$ a kovarianční matici C . Cílem je stanovit na bázi Markowitzova modelu optimální relativní složení osmi efektivních portfolií, jejichž výnosy jsou v ekvidistantních vzdálenostech, a graficky znázornit danou efektivní množinu. Přesný postup výpočtů jak v programu Řešitel, tak i Mathematica jsou uvedeny v příloze C této práce, konkrétně v příloze C1, která se týká právě Markowitzova modelu. Na tomto místě proto znázorním jen grafické vyjádření získané efektivní množiny akciových portfolií dle Markowitzova modelu vyexportované ze softwaru Mathematica.

Obr. č. 10: Efektivní množina akciových portfolií - Markowitzův model



Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

4.4.2 Blackův model

Dalším možným modelem konstrukce efektivní množiny je Blackův model. Jde o mean-variance model, který pracuje s následujícími předpoklady:

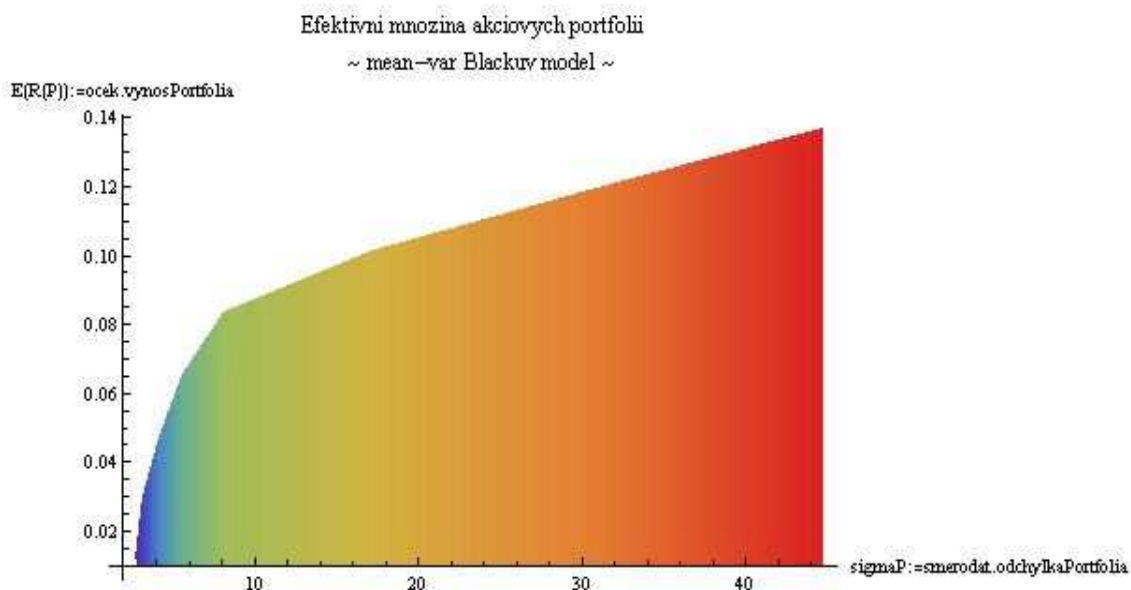
- je možné investovat pouze do rizikových aktiv
- možnost krátkého prodej

Oproti předchozímu Markowitzovu modelu je tedy Blackův model o předpoklad možnosti krátkého prodeje rozšířen, a to buď o tzv. neomezený, nebo omezený krátký prodej ve výši disponibilních finančních prostředků. Právě z důvodu tohoto rozdílu se liší i matematická formulace Blackova modelu, a to tak, že se upravuje oproti Markowitzovu modelu omezující podmínka (P2) tímto způsobem:

$$x_i \geq 1, \text{ pro } i = 1, 2, \dots, N.$$

Postup v ostatních bodech zůstává obdobný jako v případě Markowitzova modelu – tedy nejdříve zjistím krajní portfolia efektivní množiny – portfolio s minimálním rizikem a portfolio s maximálním očekávaným výnosem. Poté ještě určím vnitřní ekvidistantní efektivní portfolia. Opět jde tedy o formulování tří typů úloh, na základě kterých získám prostřednictvím **Řešitele** či programu **Mathematica** propočty efektivních portfolií, které následně mohou vyjádřit i graficky, jak je tomu na obrázku č. 11. Přesný postup výpočtu uvádím v příloze C2.

Obr. č. 11: Efektivní množina akciových portfolií – Blackův model



Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

4.4.3 *Tobinův model*

Posledním vybraným modelem, díky němuž mohu stanovit efektivní množinu portfolií, je Tobinův model. Oproti předchozím modelům je rozšířen o předpoklad existence bezrizikového aktiva, do kterého je možné neomezeně investovat či realizovat krátký prodej.

Efektivní množinu modelu CAPM (capital assets price model), který bývá označován jako Sharpeho-Lintnerův model, CML (capital market line), lze považovat za specifickou variantu Tobinova modelu, za předpokladu možnosti zapůjčování a vypůjčování za identickou bezrizikovou sazbu.

Při stanovení efektivní množiny prostřednictvím Tobinova modelu vycházím opět ze stejných vstupních údajů jako v předchozích případech a výpočty provádím též v softwaru **Mathematica** či **Řešitel**.

Investovat mohu do všech aktiv, které jsou na trhu – předpokládám, že jde o pět rizikových aktiv a jedno bezrizikové aktivum. Dále vycházím z toho, že u rizikových aktiv není přípustný krátký prodej (vypůjčování). U bezrizikového aktiva je povolené neomezené zapůjčování (investování) i vypůjčování za bezrizikovou sazbu. V propočtech budu předpokládat bezrizikové aktivum s bezrizikovou sazbou ve výši 0,72%.

Důležité je stanovit tzv. tržní portfolio, neboli portfolio, které se skládá ze všech rizikových aktiv na trhu. Pro nalezení tržního portfolio (M) je nutné formulovat úlohu uvedenou níže. Účelová funkce mi vyjadřuje maximalizaci poměru rizikové prémie a směrodatné odchylky efektivního portfolio (jde o maximální sklon přímky CML). Podíl rizikového aktiva je značen symbolem x_k , podíl bezrizikového aktiva x_F . Symbol x_j označuje obecně jak rizikové, tak i bezrizikové aktivum.

Účelová funkce

$$\frac{E(R_M) - R_F}{\sigma_M} \rightarrow \max.$$

Omezující podmínky

$$x_F + \sum_k x_k = 1, \tag{P1}$$

$$x_k \geq 0, \text{ pro } k = 1, 2, \dots, N, \tag{P2}$$

$$x_F = 0 \tag{P3}$$

kde

$$E(R_M) = \sum_{i=1}^{N+1} x_i E(R_i), \tag{R1}$$

$$\text{var}(R_M) = \sum_{i=1}^{N+1} \sum_{j=1}^{N+1} x_i \sigma_{ij} x_j = \vec{x}^T C \vec{x}, \tag{R2}$$

$$\sigma_M = \sigma(R_M) = \sqrt{\text{var}(R_M)}. \tag{R3}$$

Omezující podmínka (P1) vyjadřuje struktur investování a přípustnou množinu investičních variant. Podmínka (P2) znamená omezení krátkého prodeje – tržní portfolio se skládá z rizikových aktiv, u kterých (dle předpokladu) není přípustné vypůjčování, ale pouze investování (zapůjčování). Podmínka (P3) mi zajišťuje, že se v tržním portfolio neobjeví bezrizikové aktivum. Jednotlivé parametry se vypočítají dle předpisů rovnic (R1), (R2) a (R3).

Dále následuje výpočet efektivních portfolií v ekvidistantních bodech za předpokladu, že riziko portfolia s maximální směrodatnou odchylkou je stanoveno jako dvojnásobek

rizika tržního portfolia. Tím tedy zjistím optimální relativní složení konkrétně osmi takovýchto portfolií. Pro výpočet efektivních portfolií v ekvidistantních bodech (pro danou směrodatnou odchylku) vyjádřím následující formulací:

Účelová funkce

$$E(R_p) \rightarrow \max.$$

Omezující podmínky

$$x_F + \sum_k^N x_k = 1, \tag{P1}$$

$$x_k \geq 0, \text{ pro } k = 1, 2, \dots, N, \tag{P2}$$

$$\begin{aligned} \sigma_p &= \sigma_{P\text{-generované}}, \\ -\infty &\leq x_F \leq \infty, \end{aligned} \tag{P3}$$

kde

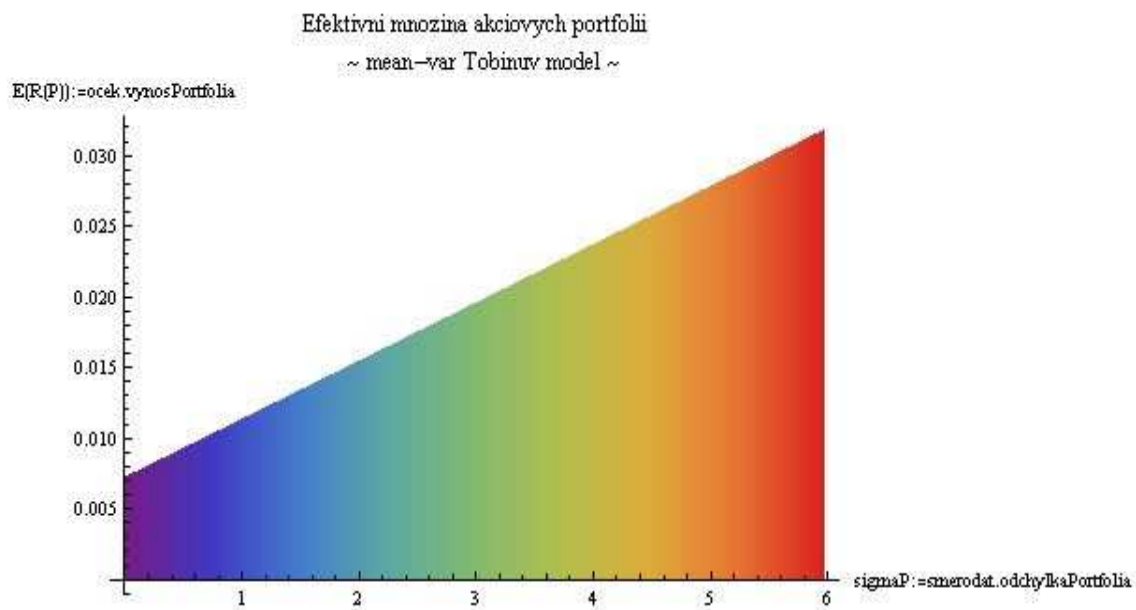
$$E(R_p) = \sum_{i=1}^{N+1} x_i E(R_i), \tag{R1}$$

$$\text{var}(R_p) = \sum_{i=1}^{N+1} \sum_{j=1}^{N+1} x_i \sigma_{ij} x_j = \vec{x}^T C \vec{x}, \tag{R2}$$

$$\sigma_p = \sqrt{\text{var}(R_p)}. \tag{R3}$$

V mém příkladě výše uvedená formulace úlohy vede k zjištění efektivních portfolií A až H. Všechna získaná portfolia znázorním graficky v nadcházejícím grafu vyexportovaným ze softwaru Mathematica:

Obr. č. 12: Efektivní množina akciových portfolií - Tobinův model



Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

5 Závěrečné shrnutí

5.1 Zhodnocení zjištěných výsledků

V rámci své diplomové práce jsem provedla výpočty, na základě kterých mohu uskutečnit komparaci výnosů zvolených akcií. Nejprve jsem se zaměřila na výpočty týkající se investice do samostatných akcií, poté jsem přešla na portfolia složené z více akciových titulů. Veškeré výpočty vychází z údajů pro pět mnou vybraných akcií velkých českých akciových společností obchodovatelných v rámci nejvýznamnějšího segmentu Burzy cenných papírů Praha SPAD.

Své výpočty výnosů dlouhodobých investic mohu de facto rozdělit do dvou hlavních „skupin“:

- výpočty za předpokladu nulové reinvestice dividend
- výpočty za předpokladu reinvestice získaných dividend

Posléze však uvádím ještě další předpoklady, na základě kterých pak dané situace řeším a získávám výsledky, jež mi umožňují získat ucelenější pohled na danou problematiku. V následujícím textu uvádím shrnutí všech nejdůležitějších výsledků, ke kterým jsem při řešení výpočtů ve své diplomové práci dospěla.

Zhodnocení výsledků investic do jednotlivých akcií za předpokladu nereinvestování dividend

Na tomto místě hodnotím získané výsledky pro případ nulové reinvestice, znamená to tedy, že dividendy, na které vznikne v průběhu investice nárok, nebudou dále investovány.

Níže uvedená tabulka mi shrnuje dosažené výpočty za předpokladu investice do jednotlivých akcií po dobu deseti let (tedy od začátku roku 2001 do konce roku 2010) bez reinvestice dividend. V tabulce jsou uvedeny získané výsledky:

- relativního nárůstu kapitálu vypočtené na základě vzorce (9)
- výnosů desetiletých investic vypočtené na základě vzorce (12)
- průměrného ročního výnosu investice vypočtené na základě vzorce (4)
- rozptylu výnosů investic vypočtené na základě vzorce (5)
- směrodatné odchylky výnosů investic vypočtené na základě vzorce (6)

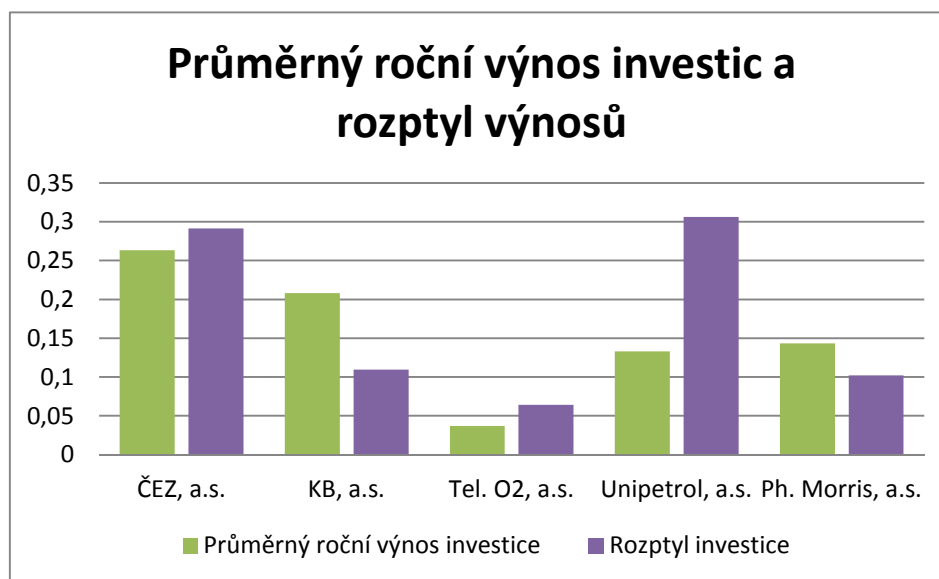
Tab. č. 49: Souhrn zjištěných výsledků jednotlivých akcií (bez reinvestice)

	ČEZ, a.s.	KB, a.s.	Tel. O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Philip Morris, a.s.
Relativní nárůst kapitálu	9,6421	6,0573	1,2944	3,4139	3,2942
Výnos investice	8,6421	5,0573	0,2944	2,4139	2,2942
Průměrný roční výnos investice	0,2635	0,2082	0,0372	0,1331	0,1434
Rozptyl investice	0,2915	0,1096	0,0642	0,3062	0,1020
Směrodatná odchylka investice	0,5399	0,3311	0,2534	0,5533	0,3193

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Největší výnos by desetiletá investice přinášela za předpokladu investování do akcií společnosti ČEZ, a.s. (864,21%). V tomto případě relativní nárůst kapitálu činí 9,6421, znamená to tedy, že by se vložený kapitál zhodnotil více než 9,6 krát. Průměrný roční výnos investice vychází 26,35%, čímž se tedy investice do akcií ČEZ, a.s. oproti ostatním vybraným akciím řadí na první místo ve výnosnosti.

Obr. č. 13: Průměrný roční výnos investice a rozptyl výnosů - bez reinvestice



Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

Nutné je si však povšimnout, že investice do akcií ČEZ, a.s. je i jednou z nejrizikovějších – rozptyl a logicky samozřejmě i směrodatná odchylka dané investice

jsou větší než u dalších investic. Potvrzuje se tedy fakt, který se velmi často uvádí v publikacích, že výnosnost jde ruku v ruce s rizikem – tedy že čím výnosnější je investice, tím je daná investice i rizikovější.

Naopak nejméně výnosná je investice do akcií společnosti Telefónica O2 Czech Republic, a.s. Průměrný roční výnos této investice je 3,72%, tedy nejméně ze všech uvedených akcií. I zde se ale potvrzuje vztah mezi výnosností a rizikem – sice nejmenší výnos, na druhou stranu i nejmenší podstupované riziko. V rámci této investice se projevuje vliv relativního poklesu kurzu akcie. Kurz akcie společnosti Telefónica O2 Czech Republic, a.s. byl na začátku investice při koupi akcií 502,9 Kč, na konci roku 2010 při prodeji pak 381,5 Kč. Tento nepříznivý vývoj kurzu zapříčinil nízkou výnosnost dané investice, neboť i z tabulky č. 51, ve které uvádím relativní nárůsty resp. poklesy kurzu v průběhu investice, je patrné, že Telefónica O2 je v tomto ohledu nejméně příznivá.

Tab. č. 50: Relativní nárůst/pokles kurzu akcie v průběhu investice

	Kurz na začátku investice (Kč)	Kurz na konci investice (Kč)	Relativní nárůst/pokles kurzu
ČEZ, a.s.	99,19	783,00	7,8939
KB, a.s.	912,00	4435,00	4,8629
Telefónica O2, a.s.	502,20	381,50	0,7586
Unipetrol, a.s.	62,10	197,00	3,1723
Philip Morris, a.s.	5880,00	10240,00	1,7415

Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

Investice do akcií společnosti Unipetrol, a.s. je zajímavá tím, že ač patří až na čtvrté místo v žebříčku průměrné roční výnosnosti, její riziko je v porovnání se všemi ostatními investicemi nejvyšší. Výnosnost investice do akcií Unipetrol, a.s. je ovlivněna vývojem dividend v čase. Společnost vyplácela dividendy v období mezi začátkem roku 2001 a koncem roku 2010 jen jednou, a to v roce 2008. Relativní nárůst kurzu těchto akcií oproti např. akciím ČEZ, a.s. je též nižší. Na druhou stranu variabilita výnosů je vysoká, dokonce vyšší než u nejvýnosnější investice do akcií ČEZ, a.s. Z tohoto důvodu lze konstatovat, že tato investice není pro racionálního investora zajímavá, neboť investor může vložit své prostředky do akcií ČEZ, a.s. (ale i např. do akcií Komerční banky, a.s.), které jsou výnosnější, a dokonce méně rizikové.

Zhodnocení výsledků investic do jednotlivých akcií za předpokladu reinvestování dividend

V této podkapitole uvádím obdobné výsledky svých výpočtů jako v přecházející s tím rozdílem, že zde vycházím z předpokladu, že získané dividendy budou reinvestovány. Z důvodu tohoto předpokladu vycházím u výpočtů relativního nárůstu kapitálu a desetiletého výnosu investice z odlišných vzorců:

- výpočty relativního nárůstu kapitálu provádím dle vzorce (21)
- výpočty výnosů desetiletých investic provádím dle vzorce (23)

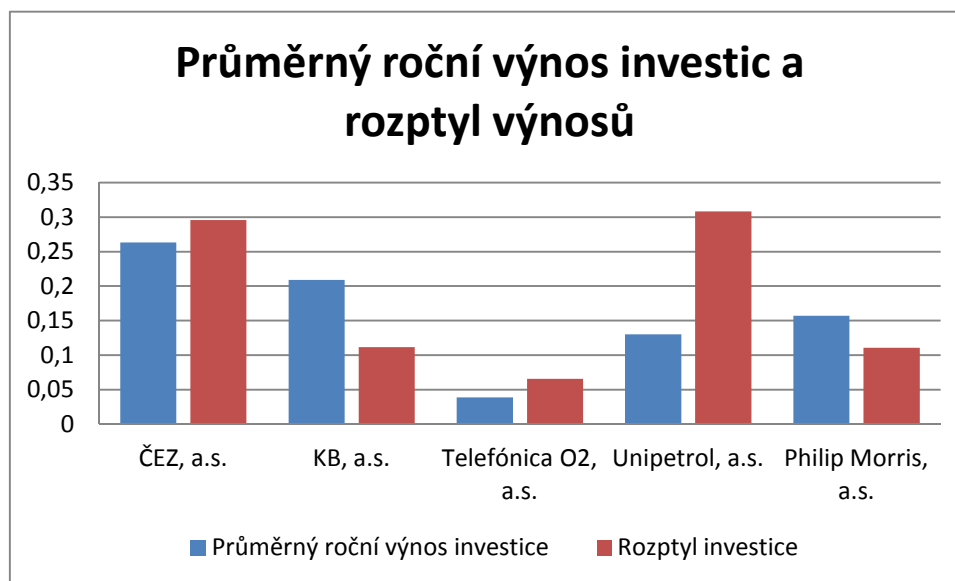
Tab. č. 51: Souhrn zjištěných výsledků jednotlivých akcií (reinvestice)

	ČEZ, a.s.	KB, a.s.	Telefónica O2, a.s.	Unipetrol, a.s.	Philip Morris, a.s.
Relativní nárůst kapitálu	10,3576	6,6604	1,4667	3,4024	4,3052
Výnos investice	9,3576	5,6604	0,4667	2,4024	3,3052
Průměrný roční výnos investice	0,2634	0,2088	0,0390	0,1303	0,1572
Rozptyl investice	0,2956	0,1116	0,0656	0,3081	0,1109
Směrodatná odchylka investice	0,5437	0,3341	0,2562	0,5550	0,3330

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Podobně jako v předcházející podkapitole týkající se investic za předpokladu nulové reinvestice dividend, i zde je nejvýnosnější desetiletá investice do akcií společnosti ČEZ, a.s., jejíž relativní nárůst kapitálu udává, že se vložené prostředky to těchto akcií zhodnotí více než 10,35 krát. Prvenství má tato společnost samozřejmě i v průměrném ročním výnosu, který vychází 26,34%. Druhý nejvyšší průměrný roční výnos přináší investice do akcií Komerční banky, a.s., třetí místo obsadila společnost Philip Morris, a.s., čtvrté Unipetrol, a.s. a nejmenší průměrný roční výnos patří společnosti Telefónica O2 Czech Republic, a.s.

Obr. č. 14: Průměrný roční výnos investice a rozptyl výnosů - reinvestice



Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

I za předpokladu reinvestice získaných dividend se tedy na „pořadí“ akcií z hlediska průměrné roční výnosnosti avšak i z hlediska rozptylu výnosů nic nemění – investice do akcií ČEZ, a.s. jsou nejvýnosnější a patří k nejvíce rizikovým, naopak investice do akcií Telefónica O2, a.s. jsou nejméně výnosné, avšak i nejméně rizikové. Nadále zůstává nejrizikovější investice do akcií Unipetrol, a.s. přestože investice do akcií ČEZ, a.s., Komerční banky, a.s. i Philip Morris, a.s. jsou výnosnější.

Zhodnocení výsledků investic s různými počátky

Mé výpočty zahrnují i porovnání výnosů investic s různým počátkem – neboli předpokládám, že investice do vybraných akcií začínají vždy na začátku příslušného roku (2001 – 2010) a končí všechny stejně ke konci roku 2010. Výpočty jsou obdobné jako v případě desetiletých investic, jen je nutné zohlednit změnu kurzu při nákupu a upravit celkový součet dividend, na které vzniká v průběhu té konkrétní investice nárok. V následující tabulce č. 52 je přehled získaných výsledků za předpokladu nereinvestování dividend vypočtených na základě vzorce (12):

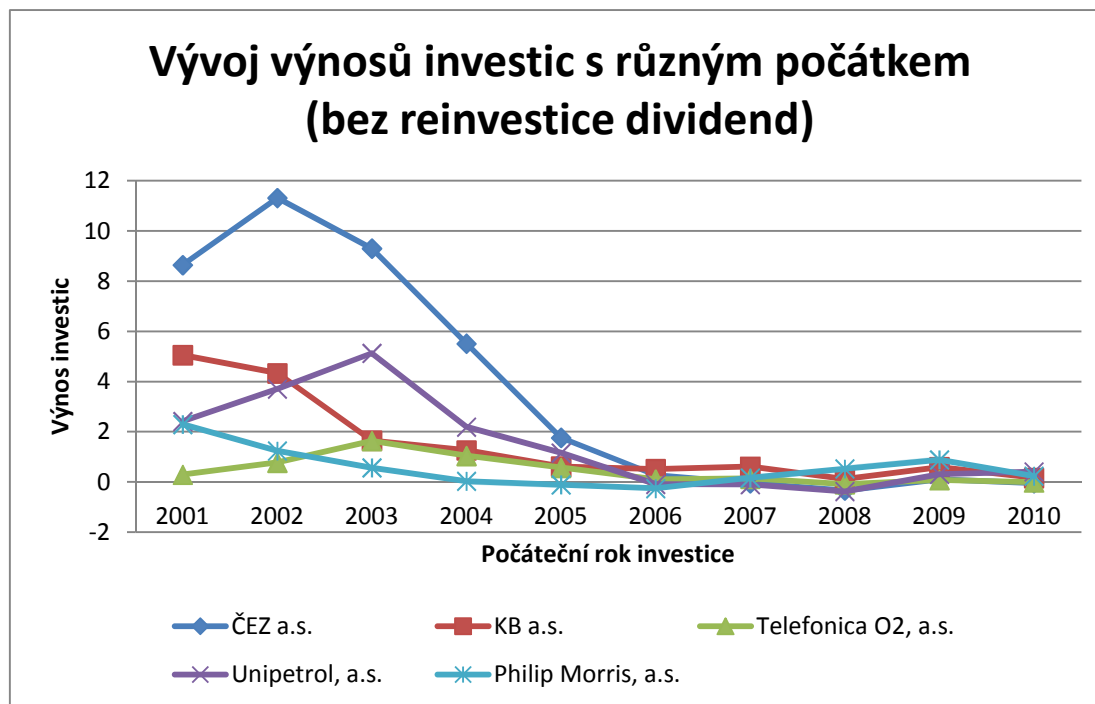
Tab. č. 52: Výnosy investic s různým počátkem – bez reinvestice dividend

Rok investice (počátek)	Výnos investice ČEZ	Výnos investice KB	Výnos investice Telef. 02	Výnos investice Unipetrol	Výnos investice Phil. Morris
2001	8,6421	5,0573	0,2944	2,4139	2,2942
2002	11,3124	4,3323	0,7781	3,7070	1,2420
2003	9,3014	1,6538	1,6341	5,1290	0,5709
2004	5,5117	1,2665	1,0450	2,1909	0,0355
2005	1,7647	0,6230	0,5743	1,1589	-0,1060
2006	0,2689	0,5186	0,1082	-0,0882	-0,2558
2007	-0,0401	0,6176	0,1408	-0,0952	0,1658
2008	-0,3359	0,1177	-0,0813	-0,3720	0,5287
2009	0,1093	0,5934	0,0799	0,3138	0,8883
2010	-0,0416	0,1656	-0,0060	0,4122	0,2395

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Mnohem přehlednější je grafické znázornění:

Obr. č. 15: Vývoj výnosů investic s různým počátkem - bez reinvestice



Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

Z grafu lze vyčíst, že ze všech investic s počátkem v roce 2001 až 2005 je nejvýnosnější variantou investování do akcií ČEZ, a.s. s tím, že zejména v letech 2001 – 2004 investice do těchto aktiv výrazně převyšují odpovídající investice do ostatních vybraných akcií.

Při počátku investice v roce 2001 či 2002 je nejméně výnosná investice do akcií společnosti Telefónica O2 Czech Republic, a.s., avšak to se mění při investici s počátkem v roce 2003, kdy se výnos této investice takřka vyrovnává s analogickou investicí do akcií Komerční banky, a.s. a překonává investici do titulů Philip Morris, a.s.

U „krátkodobějších“ investic počínaje rokem 2005 již nejsou tak markantní rozdíly ve výnosnostech, jako u investic s dřívějším počátkem. Vývoj uvedených výnosů jednotlivých investic je u všech společností ovlivněn vývojem kurzů příslušných akcií. Dále se výnos samozřejmě snižuje s časem z důvodu menšího objemu získaných dividend (čím kratší je časový horizont investice, tím méně prostředků z dividend jako investor získám).

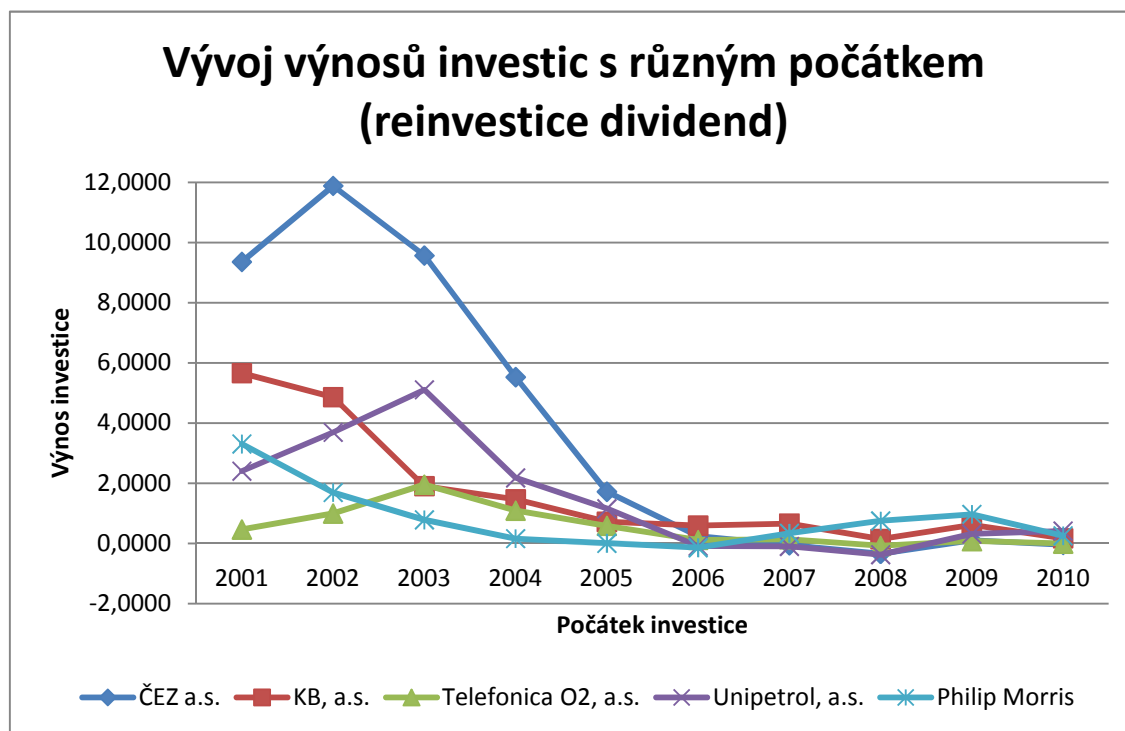
V rámci svých výpočtů se věnuji i investicím s různým počátkem investování za předpokladu reinvestice získaných dividend. V této souvislosti předpokládám, že získané dividendy v jednotlivých letech reinvestuji dále takovým způsobem, že zvyšují celkový počet nakoupených akcií dané společnosti. Přehled výsledků výnosů investic s různým počátkem vypočtených dle vzorce (23) je uveden v tabulce č. 53. Předpoklad reinvestice dividend mi nijak výrazně neovlivní samotný vývoj výnosnosti jednotlivých akcií. I v tomto případě platí, že investice s počátky v letech 2001 – 2005 jsou nejvýnosnější pro akcie ČEZ, a.s., z toho zejména v letech 2001 – 2004 tyto investice výrazně převyšují odpovídající investice do zbývajících vybraných akciových titulů. Podobně investice na počátcích let 2001 či 2002 do akcií Telefónica O2 Czech Republic, a.s. jsou nejméně výnosné, což se mění s rokem 2003, kdy výnos této investice takřka odpovídá analogickému výnosu investice do akcií Komerční banky, a.s. Mohu tedy konstatovat, že předpoklad reinvestice získaných dividend mi ovlivní jednotlivé výnosy co do jejich výše, avšak neovlivní mi „pořadí“ daných společností ve výnosnosti investic, což je nejlépe vidět v grafickém znázornění těchto výnosů na obrázku č. 15.

Tab. č. 53: Výnosy investic s různým počátkem – reinvestice dividend

Rok investice (počátek)	Výnos investice ČEZ	Výnos investice KB	Výnos investice Telef. 02	Výnos investice Unipetrol	Výnos investice Phil. Morris
2001	9,3576	5,6604	0,4667	2,4024	3,3052
2002	11,8840	4,8632	0,9940	3,6912	1,6934
2003	9,5666	1,9055	1,9539	5,1085	0,7837
2004	5,5272	1,4626	1,0931	2,1802	0,1607
2005	1,7197	0,7167	0,5866	1,1516	0,0050
2006	0,2456	0,5919	0,1168	-0,0912	-0,1432
2007	-0,0598	0,6616	0,1393	-0,0982	0,3387
2008	-0,3464	0,1445	-0,0775	-0,3741	0,7483
2009	0,1006	0,6187	0,0777	0,3138	0,9684
2010	-0,0437	0,1706	-0,0059	0,4122	0,2544

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Obr. č. 16: Vývoj výnosů investic s různým počátkem - reinvestice



Zdroj: Vlastní zpracování, 2011

Zhodnocení získaných výsledků pro uvažovaná portfolia

Ve svých výpočtech jsem nejdříve vycházela z faktu, že investuji jen do jednoho druhu rizikového aktiva – tedy např. jen do akcií společnosti ČEZ, a.s. Samozřejmě lze však i rozšířit dané výpočty o předpoklad investování peněžních prostředků do více druhů rizikových aktiv, čímž investor tedy tvoří své portfolio. Já si stanovila taková kritéria, že budu moci v rámci portfolia investovat do pěti mnou vybraných rizikových aktiv. S využitím tří modelů – Markowitzova modelu, Blackova modelu a Tobinova modelu – pak stanovuji efektivní množinu akciových portfolií složených právě z pěti vybraných akcií společností ČEZ, a.s., Komerční banka, a.s., Telefónica O2 Czech Republic, a.s., Unipetrol, a.s. a Philip Morris, a.s.

Výpočty, které vedou k získání efektivní množiny akciových portfolií, jsem prováděla jednak prostřednictvím Řešitele, doplňku aplikace Excel, tak jsem k jejich získání využila i software Mathematica, ve kterém jsem v rámci svých konzultací mé diplomové práce s vedoucím práce panem doc. RNDr. Ing. Ladislavem Lukášem, CSc. pracovala.

Markowitzův model:

Uvedená tabulka č. 54 znázorňuje jednotlivá portfolia – jejich složení (proporce akcií) a též očekávaný výnos a riziko příslušného portfolia.

Tab. č. 54: Výsledná portfolia dle Markowitzova modelu (v %)

	A	B	C	D	E	F	G	H
x_{A1}	0,13	0	0,07	0,01	0	0	0	0
x_{A2}	0,11	0	0,11	0,10	0	0	0	0
x_{A3}	0,06	0	0,04	0,01	0	0	0	0
x_{A4}	0,22	1	0,26	0,30	0,41	0,55	0,70	0,85
x_{A5}	0,48	0	0,52	0,57	0,59	0,45	0,30	0,15
suma	1	1	1	1	1	1	1	1
E(Rp)vyp.	1,20	2,88	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40	2,64
E(Rp)gen.	1,20	2,88	1,44	1,68	1,92	2,16	2,40	2,64
Rozptyl	7,57	79,32	7,61	7,75	8,58	14,95	28,87	50,32
Sigma	2,75	8,91	2,76	2,78	2,93	3,87	5,37	7,09
Výsledek	2,75	2,88	2,76	2,78	2,93	3,87	5,37	7,09

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Portfolio A je portfoliem s nejnižším rizikem – konkrétním kritériem je minimální směrodatná odchylka. Toto portfolio by jistě vyhledával investor s averzí k riziku,

protože by podstupoval minimální riziko (2,75%), čemuž odpovídá očekávaný výnos portfolia 1,20%.

Naopak portfolio B, tedy portfolio s maximálním výnosem ve výši 2,88%, by realizoval investor s maximálním sklonem k riziku. S maximálním výnosem by však podstupoval i vysoké riziko (směrodatná odchylka je nejvyšší v porovnání s ostatními portfolii ve výši 8,91%). Toto portfolio by bylo tvořeno výhradně jen investicí do akcií společnosti Unipetrol, a.s., jejichž očekávaný měsíční výnos je ze všech akcií nejvyšší (avšak i podstupované riziko by zde bylo nejvyšší).

Portfolia A a B jsou krajními body efektivní množiny akciových portfolií. Ostatní portfolia C – H jsou umístěny mezi těmito krajními portfolii a společně s nimi tvoří danou efektivní množinu, jejíž grafické vyjádření jsem již uvedla v kapitole 4.4.1.

Blackův model:

Tab. č. 55: Výsledná portfolia dle Blackova modelu (v %)

	A	B	C	D	E	F	G	H
X _{A1}	0,13	-1	-0,31	-0,75	-1	-1	-1	-1
X _{A2}	0,11	-1	0,08	0,04	-0,08	-0,75	-1	-1
X _{A3}	0,06	-1	-0,12	-0,31	-0,66	-1	-1	-1
X _{A4}	0,22	5	0,52	0,82	1,15	1,72	2,78	3,89
X _{A5}	0,48	-1	0,83	1,19	1,59	2,03	1,22	0,11
suma	1	1	1	1	1	1	1	1
E(Rp)vyp.	1,20	13,69	2,99	4,77	6,55	8,34	10,12	11,90
E(Rp)gen.	1,20	13,69	2,99	4,77	6,55	8,34	10,12	11,90
Rozptyl	7,57	1998,93	10,14	17,86	31,60	65,92	294,48	936,92
Sigma	2,75	44,71	3,18	4,23	5,62	8,12	17,16	30,61
Výsledek	2,75	13,69	3,18	4,23	5,6212	8,12	17,16	30,61

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Výše uvedená portfolia představují jednotlivá efektivní akciová portfolia s omezeným krátkým prodejem. Portfolio A, tedy portfolio s nejnižším rizikem, je totožné jako v případě výpočtu v rámci Markowitzova modelu. Omezený krátký prodej tedy portfolio s nejnižším rizikem neovlivňuje – neovlivní ani jeho složení, ani výši směrodatné odchylky portfolia (potažmo rozptylu portfolia), ani očekávaný výnos portfolia.

Naopak portfolio B s nejvyšším očekávaným výnosem již není totožné s analogickým portfoliem z Markowitzova modelu. Očekávaný výnos tohoto portfolia je výrazně vyšší,

což však platí i o riziku (směrodatná odchylka ve výši 44,71%). Toto krajní portfolio s maximální hodnotou očekávaného výnosu je zpravidla tvořeno investicí celé částky i výnosu z omezeného krátkého prodeje všech ostatních akcií jen do jedné akcie – v mém případě konkrétně do akcie společnosti Unipetrol, a.s., které přísluší nejvyšší očekávaný měsíční výnos.

Omezený krátký prodej se projevuje již u portfolia C, kde je záporný relativní podíl akcií A1 (ČEZ, a.s.) a A3 (Telefónica O2, a.s.) – tyto akcie mají dvě nejnižší úrovně očekávaného měsíčního výnosu oproti ostatním akciím v portfoliu.

Získaná efektivní množina je graficky znázorněna již v kapitole 4.4.2.

Tobinův model:

U tohoto modelu je stěžejní stanovit portfolio M, tzv. tržní portfolio, které je sestaveno výhradně ze všech rizikových aktiv. Výsledek 0,41% představuje maximální sklon přímky CML, neboli maximální poměr rizikové premie a směrodatné odchylky efektivního portfolia.

Tab. č. 56: Výsledná portfolia dle Tobinova modelu (v %)

	M	F	A	B	C	D	E	G	H
x_{A1}	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x_{A2}	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x_{A3}	0	0	0	0	0	0	0	0	0
x_{A4}	0,42	0	0,11	0,21	0,32	0,53	0,63	0,74	0,85
x_{A5}	0,58	0	0,14	0,29	0,43	0,72	0,87	1,01	1,15
x_F	0	1	0,75	0,50	0,25	-0,25	-0,50	-0,75	-1
suma	1	1	1	1	1	1	1	1	1
E(Rp)vyp	1,95	0,72	1,03	1,33	1,64	2,25	2,56	2,87	3,18
Rozptyl	8,93	0	0,56	2,23	5,02	13,95	20,09	27,34	35,71
Sigma vyp.	2,99	0	0,75	1,49	2,24	3,73	4,48	5,23	5,98
Sigma gen.	2,99	0	0,75	1,49	2,24	3,73	4,48	5,23	5,98
Výsledek	0,41	0,72	1,03	1,33	1,64	2,25	2,56	2,87	3,18

Zdroj: Vlastní výpočty, 2011

Efektivní portfolio F by si zvolil investor s averzí k riziku, neboť jde o portfolio tvořené výhradně bezrizikovým aktivem. Opakem tohoto portfolia by mohlo být chápáno portfolio H, jež by si zvolil investor se sklonem k riziku, neboť toto portfolio má záporný podíl bezrizikového aktiva (-1), tj. investor si vypůjčí za bezrizikovou sazbu totéž množství financí, které měl původně k dispozici. Graf efektivní množiny akciových portfolií dle Tobinova modelu je již uveden dříve v kapitole 4.4.3.

5.2 Akcie a jiné investiční nástroje

Ve své práci uvádím výhradně výpočty týkající se akcií. Můj pohled byl primárně zaměřen na akciové trhy, v tomto smyslu jsem se soustředila na rozbor dotyčných akcií a konstrukce portfolií z konečného počtu akcií, což je asi nejběžnější investorská strategie. Investice do tohoto druhu aktiva by měla být dle obecných předpokladů jednou z nejvýnosnějších, na druhou stranu též ale jednou z nejrizikovějších. Krom „přímého“ investování rovnou do akcií, které jsem ve svých výpočtech předpokládala, mohu do akcií investovat i „nepřímě“, a to např. prostřednictvím finančních derivátů, neboť akcie jsou jejich podkladovým aktivem. V následujícím textu vycházím z odborné literatury (Revenda, 2005).

Finanční deriváty jsou dle zákona o podnikání na kapitálovém trhu investičními nástroji²⁶. **Finanční deriváty** jsou vlastně výsledkem snahy hledání možností pro **zajištění se proti zvýšeným rizikům**, které se začaly projevovat v průběhu 70. a 80. let 20. století vlivem nestability finančních trhů.

Název „finanční derivát“ – vznikl na základě toho, že jsou tyto investiční nástroje odvozeny (neboli derivovány) od finančních instrumentů ležících v jejich základě.

Vymezení derivátů může být následovné: *„Deriváty jsou instrumenty odvozené od jiných (bazických) instrumentů (nástrojů), jejichž cena ovlivňuje cenu derivátu“* (Revenda, 2005, s. 245). Cena bazického instrumentu a cena derivátu musí být v souladu, protože pokud by vzájemný soulad nenastal, vznikl by prostor pro arbitráže.

Dalším „specifikem“ derivátů je fakt, že mají **termínový charakter**. Doba mezi sjednáním obchodu a jeho vypořádáním je delší než vyžaduje technické vypořádání obchodu, neboli je delší než je doba vypořádání u spotových (promptních) obchodů.

Počáteční investice do sjednaných finančních derivátů je nižší, než je tomu u obvyklých obchodů s obdobným ziskovo-ztrátovým profilem. Znamená to, že relativně malá změna ceny derivátového kontraktu může znamenat mnohonásobně vyšší zhodnocení nízké počáteční investice. Tento pákový efekt funguje ale i na druhou stranu – tedy stejně jako může dojít k mnohonásobnému zhodnocení, může dojít i k mnohonásobnému znehodnocení počáteční investice. Platba při sjednání kontraktu vyplývá ze tří možných důvodů:

²⁶ Konkrétně paragraf 3 odst. 1.

- jako zajištění závazků ze sjednaného obchodu – výše platby se odvíjí od výše možné ztráty
- u burzovních kontraktů slouží platba k průběžnému každodennímu vyrovnání zisků a ztrát, které plynou z otevřených kontraktů
- u podmíněných kontraktů (kontraktů opčního charakteru), kde postavení smluvních stran není rovnocenné²⁷, platí kupující prodávajícímu tzv. opční prémii

Již výše jsem zmínila, že akcie se mohou stát podkladovým aktivem pro finanční deriváty, tedy že finanční derivát bude od akcií odvozen a jeho cena bude ovlivněna právě cenou akcie. Za této situace investor nekládá finanční prostředky přímo do akcií, nýbrž využívá derivátový kontrakt. Ten si volí z jednoduchého důvodu – díky němu totiž dokáže snížit riziko dané investice, neboť právě z důvodu velkého podstupovaného rizika při investici do akcií finanční deriváty vznikly.

Investičními nástroji dle paragrafu 3 odstavce 1 zákona o podnikání na kapitálovém trhu jsou i **cenné papíry kolektivního investování**. Kolektivní investování je upraveno zákonem o kolektivním investování a přesná definice dle zákona zní: „*Kolektivním investováním se rozumí podnikání, jehož předmětem je shromažďování peněžních prostředků upisováním akcií investičního fondu nebo vydáváním podílových listů podílového fondu, investování na principu rozložení rizika a další obhospodařování tohoto majetku*“ (Zákon č. 189/2004 Sb., o kolektivním investování, §2 odst. 1a).

Základním motivem tohoto investování je co nejlépe spojit zájem investorů a zhodnotit tak volné finanční prostředky spolu se současným zabezpečením se proti případnému nezdaru **rozdělením rizik** z finančního investování.

Investování do fondů kolektivního investování má své výhody:

- fondy jsou řízeny odborníky, kteří mají velké množství informací, odborné znalosti a moderní technologie
- fondy nakupují velké množství různých investičních instrumentů, díky čemu velmi efektivně diverzifikují riziko
- fondy obchodují ve velkém objemu, díky tomu dosahují nižších transakčních nákladů než individuální investoři

²⁷ Kupující má právo kontrakt využít, naopak prodávající má povinnost na požádání kontrakt splnit.

- prostřednictvím fondů mohou i drobní investoři (s menším objemem finančních prostředků) investovat do široké palety investičních instrumentů

Jako určité nevýhody lze uvést poplatky, jež musí být placeny fondům, dále že investor dost dobře nedokáže ovlivnit zaměření investic a samozřejmě i při této variantě investování se nelze vyhnout obecnému riziku, které vzniká na základě samotného investování na kapitálovém trhu.

Prostřednictvím kolektivního investování investor tedy může investovat do akcií. Tato investice neprobíhá takovým způsobem, že investor rovnou nakupuje akcie společnosti, nýbrž on své volné peněžní prostředky investuje přes investiční společnosti či fondy kolektivního investování. Tento způsob si zvolí z jasných důvodů – viz výše uvedené výhody.

Pokud bych měla shrnout fakta uvedená v této kapitole, investor nemusí své volné prostředky investovat nutně přímo do akcií příslušných akciových společností, jako jsem to předpokládala já ve svých výpočtech, protože existují i další investiční nástroje často využívané také v investičních strategiích. Jde např. o finanční deriváty – jakési termínové smlouvy, u kterých však rozhodující roli hrají též akcie v podobě podkladových aktiv, čímž se de facto zpětně dostávám k analýze akciových trhů.

Investor si tedy může zvolit i „obširnější“ cestu investování – např. již zmiňovanou investici do finančních derivátů či formu kolektivní investování, a přesto jeho investice bude směřovat k akciovým titulům. Tyto (mohlo by se zdát komplikovanější) cesty investování si samozřejmě volí z určitých příčin – jako velmi pádný důvod se jeví výrazné snižování rizika než u samostatné investice do akcií, což byla vůbec prvotní pohnutka vzniku finančních derivátů a je to jedna z velmi důležitých výhod kolektivního investování.

Závěr

Hlavním záměrem mé diplomové práce byla analýza výnosnosti akcií obchodovatelných na českém akciovém trhu. Nejdříve jsem však uvedla nejdůležitější definice týkající se mého tématu, tedy zejména pojmy akcie, akciová společnost, akciový trh. Blíže jsem specifikovala Burzu cenných papírů Praha, a.s. a RM-SYSTÉM, českou burzu cenných papírů, tedy dva velmi významné české akciové trhy.

Ve svém textu se zejména zaměřuji na výnosnost a rizikovost investic. Tyto dva pojmy – výnos a riziko – patří neodmyslitelně k sobě, neboť mezi nimi existuje velmi úzký vztah – platí, že čím vyšší je výnosnost investice, tím je zpravidla vyšší i riziko, které musí investor podstoupit.

Stěžejní bod mé diplomové práce je komparační analýza výnosnosti vybraných akciových titulů. Zvolila jsem si akcie společností ČEZ, a.s., Komerční banky, a.s., Telefónica O2 Czech Republic, a.s., Unipetrol, a.s. a Philip Morris ČR, a.s., neboť se jedná o pět dominantních českých akciových titulů velmi dobře zavedených společností, jež jsou obchodovány na BCPP v systému SPAD. V rámci těchto výpočtů se zaměřuji na dlouhodobé investice (zpravidla desetileté), které soustřeďuji výhradně pouze do jednoho druhu vybrané akcie. Při výpočtech vycházím z různých předpokladů, asi nejvýraznější z nich je fakt, že počítám nejdříve výnosy za předpokladu nulové reinvestice získaných dividend, posléze pak za předpokladu reinvestice. V obou situacích však mohu konstatovat, že nejvýnosnější desetiletou investicí je ta do akcií společnosti ČEZ, a.s., naopak nejméně výnosnou je alternativní investice do akcií společnosti Telefónica O2 Czech Republic, a.s. Ve své komparaci však nezapomínám ani na riziko, jež je pro investora samozřejmě též stěžejní. Potvrzuje se mi skutečnost, že čím vyšší výnos, tím musí investor počítat i s vyšším rizikem a naopak, neboť investice do akcií ČEZ, a.s. mi vychází jako jedna z nejrizikovějších, zatímco investice do aktiv Telefónica O2 Czech Republic, a.s. vychází nejméně riziková. Numerické výsledky výnosnosti i rizika pro všechny vybrané akcie za předpokladu nulové reinvestice jsou uvedeny v tabulce č. 49, za předpokladu reinvestice jsou pak znázorněny v tabulce č. 51. Grafické vyjádření těchto skutečností, konkrétně průměrného ročního výnosu a rozptylu investic, je uvedeno na obrázku č. 13 pro nereinvestici dividend, na obrázku č. 14 pro reinvestici získaných dividend.

Ve svých výpočtech též porovnávám výnosnost vybraných akciových titulů z hlediska různých počátků dané investice. V tomto případě se tedy nejedná vždy striktně o desetiletou investici, nýbrž v průběhu výpočtů postupně zkracuji investiční horizont. Zejména investice s počátkem v letech 2001 – 2004 znovu potvrzují prvenství ve výnosnosti společnosti ČEZ, a.s., a to jak ve výpočtech za předpokladu nereinvestice dividend, tak jejich reinvestice. Se zkracujícím se investičním horizontem se však výrazné prvenství ve výnosnosti společnosti ČEZ, a.s. oslabuje a při investování na počátku roku 2006 se stává výnosnější již odpovídající varianta investice do akcií Komerční banky, a.s. Trend vývoje výnosnosti společnosti ČEZ, a.s. při zkracujícím se investičním horizontu i nadále pokračuje a investice do této společnosti se naopak stává jednou z nejméně výnosných. Vše zmíněné platí de facto pro situaci bez reinvestice i s reinvesticí. Konkrétní výsledky jsou uvedeny v tabulce č. 52 (nereinvestice) či v tabulce č. 53 (reinvestice). Grafické znázornění získaných výsledků je uvedeno na obrázcích č. 15 (nereinvestice) a 16 (reinvestice).

Individuální analýzu výnosnosti vybraných akcií, která předpokládá investici pouze do jednoho druhu aktiva, dále rozšiřuji o komplexní analýzu neboli možnost investování peněžních prostředků do všech vybraných akcií – předpokládám tedy konstrukci portfolia s využitím mnou zvolených dat pěti dominantních investičních titulů. Konkrétně se soustředím na tři vybrané modely – Markowitzův, Blackův a Tobinův model, prostřednictvím kterých jsem získala efektivní množinu akciových portfolií. Grafické vyjádření jednotlivých efektivních množin vždy pro konkrétní model je uvedeno v příslušné kapitole – 4.4.1 Markowitzova množina efektivních portfolií (obr. č. 10), 4.4.2 Blackova množina efektivních portfolií (obr. č. 11) a 4.4.3 Tobinova množina efektivních portfolií (obr. č. 12). Složení jednotlivých vypočtených portfolií vždy pro daný model je uvedeno ve shrnující kapitole 5.1., konkrétně v tabulkách č. 54, 55 a 56.

Těžištěm mé diplomové práce jsou numerické výpočty. Je zcela zřejmé, že bez získaných numerických výpočtů bych nemohla provést analýzu výnosnosti vybraných akcií obchodovatelných na českém akciovém trhu, a tím splnit hlavní cíl mé diplomové práce. S ohledem na velký rozsah mého tématu by z obecného hlediska jistě šlo moji diplomovou práci rozšířit směrem k dalším hodnotícím prvkům – např. fundamentální, technické a psychologické analýze – čímž se nabízí v mé práci celá řada otevřených problémů, které by bylo možné a jistě i přínosné v budoucnosti dále rozpracovat.

Seznam použitých obrázků

Obr. č. 1: Akcionářská struktura společnosti ČEZ, a.s. k 31.12.2010.....	36
Obr. č. 2: Relativní nárůst kapitálu ČEZ, a.s. - různé počátky investic – nereinvestice.	46
Obr. č. 3: Relativní nárůst kapitálu ČEZ, a.s. - různé počátky investic – reinvestice	52
Obr. č. 4: Akcionářská struktura společnosti KB, a.s. k 31.12.2010.....	54
Obr. č. 5: Akcionářská struktura společnosti Telefónica O2, a.s. k 31.12.2010.....	58
Obr. č. 6: Akcionářská struktura společnosti Unipetrol, a.s. k 31.12.2010	61
Obr. č. 7: Akcionářská struktura společnosti Philip Morris ČR, a.s. k 31.12.2010.....	64
Obr. č. 8: Relativní nárůst kapitálu - různé počátky investic – nereinvestice.....	71
Obr. č. 9: Relativní nárůst kapitálu – různé počátky investic – reinvestice.....	75
Obr. č. 10: Efektivní množina akciových portfolií - Markowitzův model	81
Obr. č. 11: Efektivní množina akciových portfolií – Blackův model.....	82
Obr. č. 12: Efektivní množina akciových portfolií - Tobinův model	86
Obr. č. 13: Průměrný roční výnos investice a rozptyl výnosů - bez reinvestice.....	88
Obr. č. 14: Průměrný roční výnos investice a rozptyl výnosů - reinvestice	91
Obr. č. 15: Vývoj výnosů investic s různým počátkem - bez reinvestice.....	92
Obr. č. 16: Vývoj výnosů investic s různým počátkem - reinvestice	94

Seznam použitých tabulek

Tab. č. 1: Akcie ČEZ, a.s.	35
Tab. č. 2: Základního kapitál ČEZ, a.s.	35
Tab. č. 3: Obchodní charakteristiky akcií ČEZ, a.s. v letech 2001 – 2010.....	37
Tab. č. 4: Vývoj dividend ČEZ, a.s. za roky 2000 – 2010.....	38
Tab. č. 5: Vývoj čisté dividendy na akcii ČEZ, a.s. za roky 2000 - 2009	39
Tab. č. 6: Čistá dividenda na zakoupený počet akcií ČEZ, a.s.	41
Tab. č. 7: Postup výpočtu průměrného ročního výnosu - nereinvestice	43
Tab. č. 8: Dílčí kroky při výpočtu rozptylu výnosů.....	43
Tab. č. 9: Čistá divid. na zakoupený počet akcií ČEZ, a.s. (investice zač. roku 2002)..	45
Tab. č. 10: Relativní nárůst kapitálu - různé počátky investic - nereinvestice	46
Tab. č. 11: Postup výpočtu relativního nárůstu kapitálu - reinvestice	49
Tab. č. 12: Dílčí kroky při výpočtu rozptylu výnosů - reinvestice	50
Tab. č. 13: Relativní nárůst kapitálu - různé počátky investic – reinvestice	52
Tab. č. 14: Akcie KB, a.s.	53
Tab. č. 15: Základní kapitál KB, a.s.	54
Tab. č. 16: Obchodní charakteristiky akcií KB, a.s. v letech 2001 – 2010.....	55
Tab. č. 17: Vývoj dividend KB, a.s. za roky 2000 – 2010.....	56
Tab. č. 18: Akcie Telefónica O2, a.s.	57
Tab. č. 19: Základní kapitál Telefónica O2, a.s.	57
Tab. č. 20: Obchodní charakteristiky akcií Telefónica O2, a.s. v letech 2001 - 2010....	59
Tab. č. 21: Vývoj dividend Telefónica O2, a.s. za roky 2000 – 2010	60
Tab. č. 22: Akcie Unipetrol, a.s.	61
Tab. č. 23: Základní kapitál Unipetrol, a.s.....	61
Tab. č. 24: Obchodní charakteristiky akcií Unipetrol, a.s. v letech 2001 – 2010.....	62
Tab. č. 25: Vývoj dividend Unipetrol, a.s. za roky 2000 - 2010	62
Tab. č. 26: Akcie Philip Morris ČR, a.s.....	63
Tab. č. 27: Základního kapitál Philip Morris ČR, a.s.	64
Tab. č. 28: Obchodní charakteristiky akcií Philip Morris ČR, a.s. v letech 2001 - 2010	65
Tab. č. 29: Vývoje dividend Philip Morris ČR, a.s. za roky 2001 – 2010.....	65

Tab. č. 30: Kurzy vybraných akcií při nákupu, prodeji	66
Tab. č. 31: Vývoj čistých dividend na akcii za roky 2000 - 2009	66
Tab. č. 32: Relativní nárůst kapitálu, výnosy - nereinvestice	67
Tab. č. 33: Postup výpočtu průměrného ročního výnosu - nereinvestice.....	67
Tab. č. 34: Průměrná historická výnosová míra - nereinvestice	68
Tab. č. 35: Dílčí kroky výpočtu rozptylu výnosů - nereinvestice.....	68
Tab. č. 36: Rozptyl výnosů, směrodatná odchylka - nereinvestice.....	69
Tab. č. 37: Přehled nárokovatelných dividend za daná období	69
Tab. č. 38: Kurzy vybraných akcií při nákupu, prodeji	70
Tab. č. 39: Relativní nárůst kapitálu - různé počátky investic - nereinvestice	70
Tab. č. 40: Relativního nárůstu kapitálu, výnosy - reinvestice.....	71
Tab. č. 41: Postup výpočtu průměrného ročního výnosu - reinvestice.....	72
Tab. č. 42: Průměrná historická výnosová míra - reinvestice.....	72
Tab. č. 43: Dílčí kroky výpočtu rozptylu výnosů - reinvestice.....	73
Tab. č. 44: Rozptyl výnosů, směrodatná odchylka - reinvestice	73
Tab. č. 45: Relativní nárůst kapitálu - různé počátky investic - reinvestice	74
Tab. č. 46: Kurzy příslušných akcií na konci každého měsíce roku 2010.....	76
Tab. č. 47: Měsíční výnosy příslušných akcií.....	77
Tab. č. 48: Očekávaný měsíční výnos a riziko investice do příslušné akcie	77
Tab. č. 49: Souhrn zjištěných výsledků jednotlivých akcií (bez reinvestice).....	88
Tab. č. 50: Relativní nárůst/pokles kurzu akcie v průběhu investice	89
Tab. č. 51: Souhrn zjištěných výsledků jednotlivých akcií (reinvestice)	90
Tab. č. 52: Výnosy investic s různým počátkem – bez reinvestice dividend	92
Tab. č. 53: Výnosy investic s různým počátkem – reinvestice dividend.....	94
Tab. č. 54: Výsledná portfolia dle Markowitzova modelu (v %)	95
Tab. č. 55: Výsledná portfolia dle Blackova modelu (v %)	96
Tab. č. 56: Výsledná portfolia dle Tobinova modelu (v %)	97

Seznam použitých zkratek a značek

aj.	a jiné
apod.	a podobně
a.s.	akciová společnost
atd.	a tak dále
BCCP	Burza cenných papírů Praha
CAPM	Capital assets price model
CML	Capital Market Line
č.	číslo
ISIN	International Securities Identification Number
KB, a.s.	Komerční banka, a.s.
Kč	koruna česká
kol.	kolektiv
mil.	milion
mld.	miliarda
např.	například
obr.	obrázek
odst.	odstavec
písm.	písmena
resp.	respektive
RM-S	RM-SYSTÉM, česká burza cenných papírů
s.	strana
sb.	sbírka
SPAD	Systém pro podporu trhu akcií a dluhopisů
tj.	to je(st)
TO2	Telefónica O2 Czech Republic, a.s
tab.	tabulka
tis.	tisíc
tzn.	to znamená
tzv.	takzvaný
ZAKT	Základy analýzy kapitálových trhů

Seznam použité literatury

BENNINGA, S. Financial Modeling. Cambridge, MA, USA: The MIT Press, 2008. ISBN 978-0262026284

Burzovní trhy – RM-S. [online] RM-SYSTÉM, česká burza cenných papírů. Praha, [cit 2011-03-24], Dostupné z www: <<http://www.rmsystem.cz/burza-sluzby/burzovni-trhy>>

Členové burzy – BCPP. [online] Burza cenných papírů Praha. Praha, [cit 2011-03-15], Dostupné z www: <<http://www.pse.cz/dokument.aspx?k=Clenove-Burzy>>

Dividendy ČEZ, a.s. [online] ČEZ, a.s. Praha, [cit 2011-04-01], Dostupné z www: <<http://www.cez.cz/cs/pro-investory/akcie/dividendy.html>>

GANGUR, M. Studijní materiály k předmět Základy analýzy kapitálových trhů (ZAKT). [online] Výukový modul, Plzeň, Ekonomická fakulta ZČU v Plzni, [cit 2011-02-04], Dostupné pro účastníky kurzu z www: <<https://phix.zcu.cz/moodle/>>

Gruppe Deutsche Börse – představení společnosti [online] Deutsche Börse Group [cit 2011-04-20], Dostupné z www: <http://deutsche-boerse.com/dbag/dispatch/de/listcontent/gdb_navigation/about_us/10_Deutsche_Boerse_Group/page0_DB_SP_DasUnternehmen.htm>

Historie Unipetrol, a.s. [online] Unipetrol, a.s. Praha, [cit 2011-04-10], Dostupné z www: <<http://www.unipetrol.cz/cs/o-nas/historie/>>

HULL, J. C. Fundamentals of Futures and Options Markets. Upper Saddle River, NJ, USA: Prentice Hall, 2010. ISBN 978-0136103226

Informace z valné hromady 2011 Philip Morris ČR [online] Philip Morris ČR, a.s. Kutná Hora, [cit 2011-10-09], Dostupné z www: <http://www.pmi.com/cs_cz/about_us/philip_morris_cr_shareholder_information/documents/dividendy_%20rvh%202011.pdf>

JEŽEK, T. a kol. Jak emitovat dluhopisy a akcie na veřejném trhu. [online] Burza cenných papírů Praha. Praha, [cit 2011-03-10], Dostupné z www: <http://ftp.pse.cz/Info.bas/Cz/NXT_KCP_IPO_final.pdf>

JÍLEK, J. Akciové trhy a investování. Praha: GRADA Publishing, a.s., 2009, ISBN 978-80-247-2963-3

JÍLEK, J. Kapitálový a derivátový trh. Praha: Bankovní institut, 1998

Kurzovní lístek – Akcie ČEZ [online] Akcie.cz. Praha, [cit 2011-03-05], Dostupné z www: <<http://www.akcie.cz/kurzy-cz/historie/akcie-11392-cez/>>

Kurzovní lístek – Akcie KOMERČNÍ BANKA [online] Akcie.cz. Praha, [cit 2011-03-05], Dostupné z www: <<http://www.akcie.cz/kurzy-cz/historie/akcie-717-komercni-banka/>>

Kurzovní lístek – Akcie PHILIP MORRIS ČR [online] Akcie.cz. Praha, [cit 2011-03-07], Dostupné z www: <<http://www.akcie.cz/kurzy-cz/historie/akcie-374-philip-morris-cr/>>

Kurzovní lístek – Akcie TELEFÓNICA CZECH REP [online] Akcie.cz. Praha, [cit 2011-03-07], Dostupné z www: <<http://www.akcie.cz/kurzy-cz/akcie-11191-telefonica-czech-republic-a-s/>>

Kurzovní lístek - Akcie UNIPETROL [online] Akcie.cz. Praha, [cit 2011-03-07], Dostupné z www: <<http://www.akcie.cz/kurzy-cz/historie/akcie-3072-unipetrol/>>

LUKÁŠ, L. Studijní materiály k předmětu Kvantitativní finance, Finanční deriváty. Plzeň, [cit 2011-10-10]

MUSÍLEK, P. Trhy cenných papírů. Praha: Ekopress, 2002, ISBN 80-86119-55-6

O nás – Unipetrol, a.s. [online] Unipetrol, a.s. Praha, [cit 2011-04-10], Dostupné z www: <<http://www.unipetrol.cz/cs/o-nas/>>

O společnosti Philip Morris ČR [online] Philip Morris ČR, a.s. Kutná Hora, [cit 2011-04-28], Dostupné z www:

<http://www.pmi.com/cs_cz/about_us/philip_morris_cr_overview/pages/philip_morris_cr_overview.aspx>

O společnosti TO2 [online] Telefónica O2 Czech Republic, a.s. Praha, [cit 2011-04-04], Dostupné z www: <<http://www.telefonica.cz/o-spolecnosti/>>

Oznámení o výplatě dividend Unipetrol, a.s.. Praha, [cit 2011-04-28], Dostupné z www: <<http://www.unipetrol.cz/miranda2/export/sites/intranet/cs/sys/galerie-download/2008-vyplata-dividend-instrukce.pdf>>

Oznámení o výplatě dividend za rok 2010 [online] Telefónica O2 Czech Republic, a.s. Praha, [cit 2011-09-20], Dostupné z www:

<http://www.telefonica.cz/pub/1d/42/32/242574_531228_Oznameni_dividenda_za_rok_2010_web_cz.pdf>

Oznámení o změně obchodní firmy [online] Telefónica O2 Czech Republic, a.s. Praha, [cit 200-04-04], Dostupné z www:

<http://www.o2.cz/pub/ce/8e/22/27701_37309_060703_oznameni_TO2_cz.pdf>

PETRŽELOVÁ, J. Encyklopedie ekonomických a právních pojmů pro školy a veřejnost. Praha: Linde, 2007, ISBN 978-80-7201-643-3

Podmínky a způsob výplaty dividend za rok 2010 KB, a.s. [online] Komerční banka, a.s. Praha, [cit 2011-09-05], Dostupné z www: <<http://www.kb.cz/file/cs/obance/tiskove-centrum/informacni-povinnost/valne-hromady/kb-20110421-podminky-a-zpusob-vyplaty-dividend-za-rok-2010.doc?155ee8e2907506b471248f048b47a137>>

Profil burzy – BCPP. [online] Burza cenných papírů Praha. Praha, [cit 2011-03-10], Dostupné z www: <<http://www.pse.cz/dokument.aspx?k=Profil-Burzy>>

Představuje se ČEZ, a.s. [online] ČEZ, a.s. Praha, [cit 2011-04-01], Dostupné z www: <http://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/cez/profil-spolecnosti.html#zakladni_udaje>

Přehled SPAD – aktuální stav. [online] Akcie.cz. Praha, [cit 2011-03-28], Dostupné z www: <<http://www.akcie.cz/kurzy-cz/spad>>

Přímý přístup – RM-S. [online] RM-SYSTÉM, česká burza cenných papírů. Praha, [cit 2011-03-24], Dostupné z www: <<http://www.rmsystem.cz/chci-obchodovat/primy-pristup>>

REVENDA, Z., MANDEL, M. a kol. Peněžní ekonomie a bankovníctví. Praha: Management Press, 2005, ISBN 80-7261-132-1

Roční statistika BCPP 2003-2010 [online] Burza cenných papírů Praha. Praha, [cit 2011-04-20], Dostupné z www: <<http://www.pse.cz/dokument.aspx?k=Statisticke-Soubory>>

Řízení rizika investičního portfolia [online] FinančníVzdělání.cz Společný vzdělávací projekt finančních asociací a MFČR. Praha, [cit 2011-09-16], Dostupné z www: <<http://www.financnivzdelavani.cz/webmagazine/page.asp?idk=387>>

SEKERKA, B. Cenné papíry a kapitálový trh. Praha: Profess, 1996, ISBN 80-85235-41-2

SOJKA, Z., MANDELÍK, P. Cenné papíry a burzy. 2. díl: studijní text pro kombinovanou formu studia. Brno: Cerm, 2006, ISBN 80-214-3269-1

Struktura akcionářů ČEZ, a.s. [online] ČEZ, a.s. Praha, [cit 2011-04-01], Dostupné z www: <<http://www.cez.cz/cs/pro-investory/akcie/struktura-akcionaru.html>>

Struktura akcionářů KB, a.s. [online] Komerční banka, a.s. Praha, [cit 2011-04-04], Dostupné z www: <<http://www.kb.cz/cs/o-bance/vztahy-s-investory/akcionari/struktura-akcionaru.shtml>>

ŠEDIVÁ, B. Studijní materiály k předmětu Kapitálové trhy (KPT). [online] Home.zcu.cz, Plzeň, Ekonomická fakulta ZČU v Plzni, [cit 2011-11-10], Dostupné z www: <http://home.zcu.cz/~sediva/kpt/pred_11.pdf>

ŠEVČÍK, A., FUCHS, D., GABRIEL, M. Finanční trhy. Brno: Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, 2001, ISBN 80-210-2696-0

Trhy a produkty – BCPP.[online] Burza cenných papírů Praha. Praha, [cit 2011-03-10], Dostupné z www: <<http://www.bcpp.cz/dokument.aspx?k=Akcie>>

Typy obchodů – BCPP. [online] Burza cenných papírů Praha. Praha, [cit 2011-03-15], Dostupné z www: <<http://www.bcpp.cz/dokument.aspx?k=Typy-Obchodu>>

Typy obchodů – RM-S. [online] RM-SYSTÉM, česká burza cenných papírů. Praha, [cit 2011-03-24], Dostupné z www: <<http://www.rmsystem.cz/burza-sluzby/typy-obchodu/pokyn-easyclick>>

VESELÁ, J. Investování na kapitálových trzích. Praha: ASPI, a.s., 2007, ISBN 978-80-7357-297-6

Vlastnická struktura TO2[online] Telefónica O2 Czech Republic, a.s. Praha, [cit 2011-04-04], Dostupné z www: <<http://www.telefonica.cz/vlastnicka-struktura/>>

Všeobecná rizika investování. [online] Rentia, divize AWD. Brno, [cit 2011-09-25], Dostupné z www: <http://www.rentia.cz/rentia/cz/awd_home/servis/informace_k_mifid/investi_ni_rizika_Media.Q29udGVudEVsZW1lbnRzLjQwMzEzIw.download.pdf>

Výroční zpráva ČEZ, a.s. 2001 – 2010 [online] ČEZ, a.s. Praha, [cit 2011-09-01], Dostupné z www: <<http://www.cez.cz/cs/pro-investory/hospodarske-vysledky/vyrocnizpravy.html>>

Výroční zpráva KB, a.s. 1999 – 2010 [online] Komerční banka, a.s. Praha, [cit 2011-09-04], Dostupné z www: <<http://www.kb.cz/cs/o-bance/vztahy-s-investory/publikace/vyrocnizpravy.shtml>>

Výroční zpráva Philip Morris ČR 2001- 2010 [online] Philip Morris ČR, a.s. Kutná Hora, [cit 2011-04-29], Dostupné z www: <http://www.pmi.com/cs_cz/about_us/philip_morris_cr_shareholder_information/pages/reports_and_statements.aspx>

Výroční zpráva TO2 2001-2010 [online] Telefónica O2 Czech Republic, a.s. Praha, [cit 2011-04-20], Dostupné z www: <<http://www.telefonica.cz/vyrocnizpravy/>>

Výroční zpráva Unipetrol, a.s. 2001 – 2010 [online] Unipetrol, a.s. Praha, [cit 2011-04-27], Dostupné z www: <<http://www.unipetrol.cz/cs/vztahy-s-investory/vyrocnizpravy/>>

WILMOTT, P. Introduces Quantitative Finance. Hoboken, NJ, USA: John Wiley, 2007. ISBN 978-0470319581

Základní informace – RM-S. [online] RM-SYSTÉM, česká burza cenných papírů. Praha, [cit 2011-03-24], Dostupné z www:

<<http://www.rmsystem.cz/spolecnost/zakladni-informace>>

Základní informace KB, a.s. [online] Komerční banka, a.s. Praha, [cit 2011-04-04], Dostupné z www: <<http://www.kb.cz/cs/o-bance/kontakty/index.shtml>>

Základní informace o akciích – ČEZ, a.s. [online] ČEZ, a.s. Praha, [cit 2011-04-01], Dostupné z www: <<http://www.cez.cz/cs/pro-investory/akcie/zakladni-informace-o-akciich.html>>

Zákon č. 189/2004 Sb., o kolektivním investování. [online] Business Center. Praha, [cit 2011-10-15], dostupné z www: http://business.center.cz/business/pravo/zakony/kolektivni_investovani/cast1.aspx

Zákon č. 256/2004 Sb., o podnikání na kapitálovém trhu. [online] Business Center. Praha, [cit 2011-03-15], Dostupné z www: <<http://business.center.cz/business/pravo/zakony/podnikani-na-kapitalovem-trhu/>>

Zákon č. 513/1991 Sb., obchodní zákoník. [online] Business Center. Praha, [cit 2011-03-10], Dostupné z www: <<http://business.center.cz/business/pravo/zakony/obchzak/>>

Zákon č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů. [online] Business Center. Praha, [cit 2011-03-28], Dostupné z www: <<http://business.center.cz/business/pravo/zakony/dprij/>>

ZMEŠKAL, Z. a kol. Finanční modely. Praha: Ekopress, s.r.o., 2004, ISBN 80-86119-87-4

Seznam příloh

Příloha A: Finanční výpočty

- A1 Finanční výpočty – ČEZ, a.s.
- A2 Finanční výpočty – Komerční banka, a.s.
- A3 Finanční výpočty – Telefónica O2 Czech Republic, a.s.
- A4 Finanční výpočty – Unipetrol, a.s.
- A5 Finanční výpočty – Philip Morris, a.s.

Příloha B: Výpočet kovarianční matice

Příloha C: Modely efektivních množin akciových portfolií

- C1 Markowitzův model
- C2 Blackův model
- C3 Tobinův model

BEZ REINVESTICE - ČEZ, a.s.

Rok výplaty dividend	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Roční výnos r_t	$(1 + r_t)$	$(r_A - r_t)^2$	Relat. nárůst v jednotliv. letech
2001	2	15%	1,7	99,19	77,54	-0,201129146	0,798870854	0,323531496	0,798870854
2002	2,5	15%	2,125	77,54	92,47	0,219950993	1,219950993	0,021820652	1,219950993
2003	4,5	15%	3,825	92,47	145,7	0,617010922	1,617010922	0,062171322	1,617010922
2004	8	15%	6,8	145,7	340,7	1,385037749	2,385037749	1,035038876	2,385037749
2005	9	15%	7,65	340,7	736,3	1,183592603	2,183592603	0,66573109	2,183592603
2006	15	15%	12,75	736,3	960	0,32113269	1,32113269	0,002165642	1,32113269
2007	20	15%	17	960	1362	0,436458333	1,436458333	0,004731952	1,436458333
2008	40	15%	34	1362	784,8	-0,398825257	0,601174743	0,587513668	0,601174743
2009	50	15%	42,5	784,8	864	0,155071356	1,155071356	0,04519782	1,155071356
2010	53	15%	45,05	864	783	-0,041608796	0,958391204	0,167508433	0,958391204
suma			173,4			průměr:	součin:	suma:	
						0,367669145	10,36550865	2,915410952	

Relativní nárůst kapitálu (bez reinvestice):

$$\frac{K_t}{K_0} = \frac{P_t + \sum_{i=1}^n D_i}{P_0} > 9,642101018$$

Průměrný roční výnos:

$$r = \left(\prod_{t=1}^m (1 + r_t) \right)^{1/n} - 1 > 0,263452915$$

Výnos:

$$r_t = \frac{(P_t - P_0) + \sum_{i=1}^n D_i}{P_0} > 8,642101018$$

Rozptyl:

$$\sigma_{exp}^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (r_A - r_t)^2}{T} > 0,291541095$$

Rozptyl fce excel:

$$> 0,291541095$$

Směrodatná odchylka

$$> 0,539945456$$

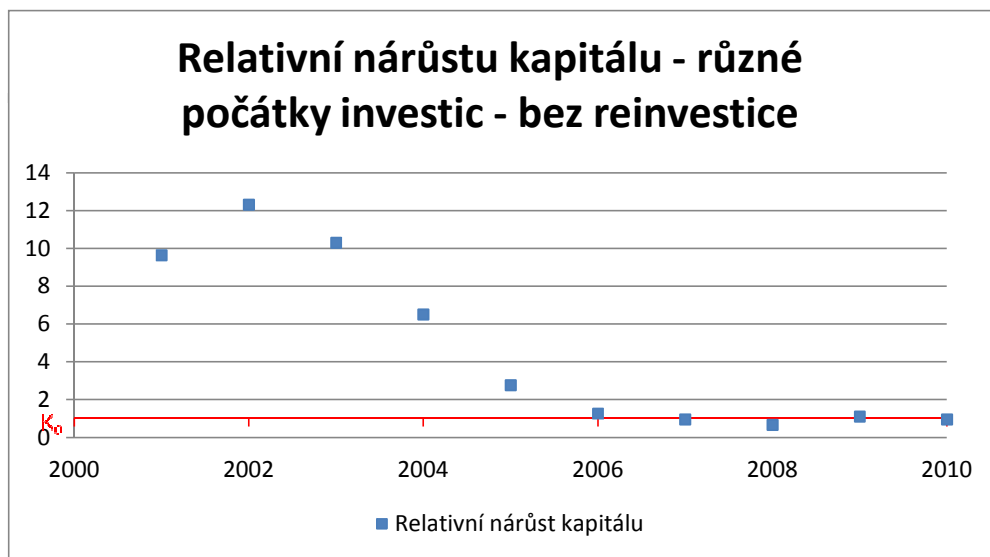
Směr.odchylka fce excel

$$\sqrt{\sigma_{exp}^2}$$

$$> 0,539945456$$

RŮZNÉ POČÁTKY INVESTIC - BEZ REINVESTICE - ČEZ, a.s.

Počáteční rok investice	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Suma dividend za období investice	Relat. nárůst dané investice	Výnos dané investice
2001	2	15%	1,7	99,19	77,54	173,4	9,642101018	8,642101018
2002	2,5	15%	2,125	77,54	92,47	171,7	12,31235491	11,31235491
2003	4,5	15%	3,825	92,47	145,7	169,575	10,30144912	9,301449119
2004	8	15%	6,8	145,7	340,7	165,75	6,511667811	5,511667811
2005	9	15%	7,65	340,7	736,3	158,95	2,764749046	1,764749046
2006	15	15%	12,75	736,3	960	151,3	1,268912128	0,268912128
2007	20	15%	17	960	1362	138,55	0,959947917	-0,04005208
2008	40	15%	34	1362	784,8	121,55	0,664133627	-0,33586637
2009	50	15%	42,5	784,8	864	87,55	1,109263507	0,109263507
2010	53	15%	45,05	864	783	45,05	0,958391204	-0,0416088



REINVESTICE - ČEZ, a.s.

Rok	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Kurz zač. října (Pi)	$\left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$	Relat. nárůstu v jednotl. letech	Výnos v jednotl. letech	$(r_A - r_f)^2$
2001	2	15%	1,7	99,19	77,54	59,92	1,028371162	0,803910675	-0,196089325	0,31929984
2002	2,5	15%	2,125	77,54	92,47	94,69	1,022441652	1,21930848	0,21930848	0,022400636
2003	4,5	15%	3,825	92,47	145,7	139,43	1,027433121	1,618871046	0,618871046	0,062447084
2004	8	15%	6,8	145,7	340,7	258	1,026356589	2,399997872	1,399997872	1,063004241
2005	9	15%	7,65	340,7	736,3	744,8	1,010271214	2,183336351	1,183336351	0,663181313
2006	15	15%	12,75	736,3	960	790,8	1,016122914	1,324837698	0,324837698	0,001948269
2007	20	15%	17	960	1362	1224	1,013888889	1,438454861	0,438454861	0,004827187
2008	40	15%	34	1362	784,8	1107	1,03071364	0,593909005	-0,406090995	0,600730244
2009	50	15%	42,5	784,8	864	938	1,045309168	1,150799085	0,150799085	0,04760156
2010	53	15%	45,05	864	783	815	1,055276074	0,956343942	-0,043656058	0,170265959
							součin:	součin:	průměr:	suma:
							1,312090287	10,35756321	0,368976901	2,955706333

Relativní nárůst kapitálu (reinvestice):

Výnos:

$$\frac{K_T}{K_0} = \frac{P_T}{P_0} \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$$

> 10,357563

$$r_f = \frac{P_T \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right) - P_0}{P_0}$$

> 9,35756321

Průměrný roční výnos:

$$R = \left(\prod_{i=1}^n (1 + r_i)\right)^{1/n} - 1$$

> 0,263356035

Rozptyl:

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

> 0,295570633

Rozptyl fce excel:

> 0,295570633

Směrodatná odchylka

$$\sqrt{\sigma_{exp}^2}$$

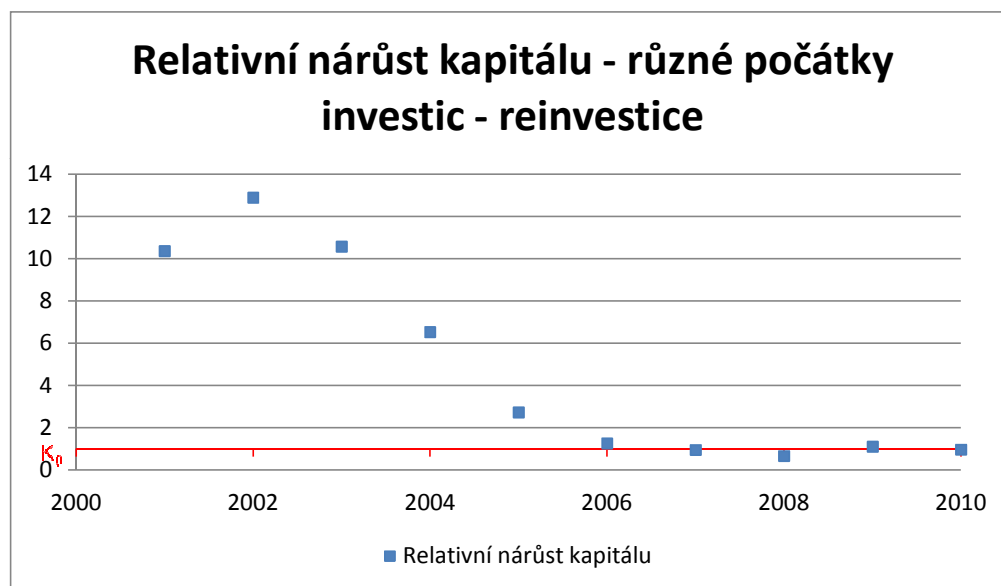
> 0,543664081

Směr.odchylka fce excel

> 0,543664081

RŮZNÉ POČÁTKY INVESTIC - REINVESTICE - ČEZ, a.s.

Počáteční rok investice	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Kurz zač. října (Pi)	$\left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$	$\prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$	Relat. nárůst dané investice	Výnos dané investice
2001	2	15%	1,7	99,19	77,54	59,92	1,028371162	1,312090287	10,35756321	9,35756321
2002	2,5	15%	2,125	77,54	92,47	94,69	1,022441652	1,275891756	12,88397272	11,88397272
2003	4,5	15%	3,825	92,47	145,7	139,43	1,027433121	1,247887108	10,56662275	9,56662275
2004	8	15%	6,8	145,7	340,7	258	1,026356589	1,214567725	6,527155312	5,527155312
2005	9	15%	7,65	340,7	736,3	744,8	1,010271214	1,18337792	2,719650458	1,719650458
2006	15	15%	12,75	736,3	960	790,8	1,016122914	1,171346767	1,24563971	0,24563971
2007	20	15%	17	960	1362	1224	1,013888889	1,152760902	0,940220611	-0,05977939
2008	40	15%	34	1362	784,8	1107	1,03071364	1,136969657	0,653632336	-0,34636766
2009	50	15%	42,5	784,8	864	938	1,045309168	1,103089755	1,100559733	0,100559733
2010	53	15%	45,05	864	783	815	1,055276074	1,055276074	0,956343942	-0,04365606



BEZ REINVESTICE - KB, a.s.

Rok výplaty dividend	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Roční výnos r_t	$(1 + r_t)$	$(r_A - r_t)^2$	Relat. nárůst v jednotliv. letech
2001	0	15%	0	912	1036	0,135964912	1,135964912	0,013020212	1,135964912
2002	11,5	15%	9,775	1036	2078	1,015226834	2,015226834	0,585463363	2,015226834
2003	40	15%	34	2078	2418	0,179980751	1,179980751	0,004912651	1,179980751
2004	200	15%	170	2418	3272	0,423490488	1,423490488	0,030074299	1,423490488
2005	100	15%	85	3272	3441	0,077628362	1,077628362	0,029736483	1,077628362
2006	250	15%	212,5	3441	3099	-0,037634409	0,962365591	0,082774435	0,962365591
2007	150	15%	127,5	3099	4371	0,451597289	1,451597289	0,040612822	1,451597289
2008	180	15%	153	4371	2970	-0,285518188	0,714481812	0,286855839	0,714481812
2009	180	15%	153	2970	3929	0,374410774	1,374410774	0,015460365	1,374410774
2010	170	15%	144,5	3929	4435	0,165563757	1,165563757	0,007141484	1,165563757
suma			1089,275			průměr:	součin:	suma:	
						0,250071057	6,625480166	1,096051954	

Relativní nárůst kapitálu (bez reinvestice):

$$\frac{K_t}{K_0} = \frac{P_t + \sum_{i=1}^n D_i}{P_0} > 6,057319079$$

Průměrný roční výnos:

$$r = \left(\prod_{t=1}^m (1 + r_t) \right)^{1/m} - 1 > 0,208152441$$

Výnos:

$$r_t = \frac{(P_t - P_0) + \sum_{i=1}^n D_i}{P_0} > 5,057319079$$

Rozptyl:

$$\sigma_{exp}^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (r_A - r_t)^2}{T} > 0,109605195$$

Rozptyl fce excel:

$$> 0,109605195$$

Směrodatná odchylka

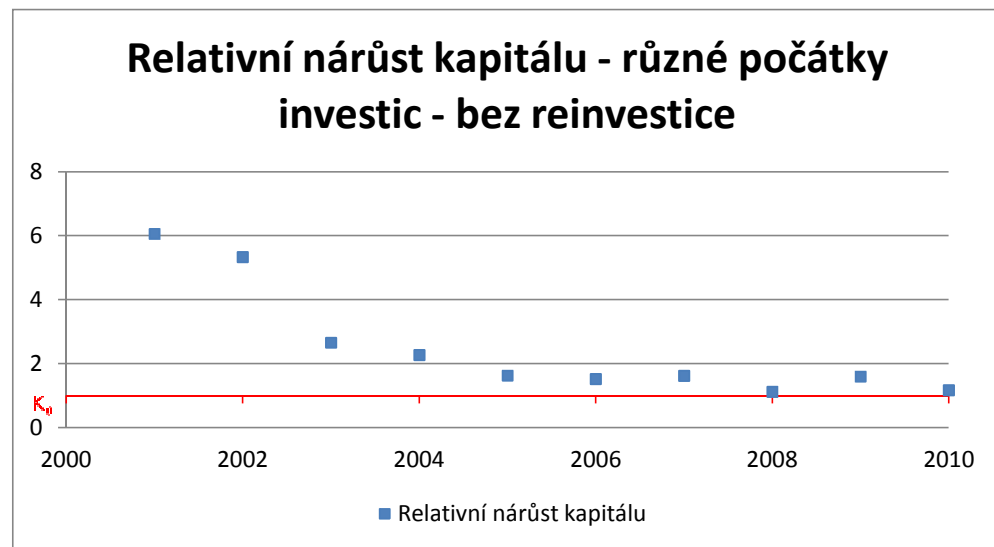
$$\sqrt{\sigma_{exp}^2} \quad 0,331066754$$

Směr.odchylka fce excel

$$\sqrt{\sigma_{exp}^2} \quad 0,331066754$$

RŮZNÉ POČÁTKY INVESTIC - BEZ REINVESTICE - KB, a.s.

Počáteční rok investice	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Suma dividend za období investice	Relat. nárůst dané investice	Výnos dané investice
2001	0	15%	0	912	1036	1089,275	6,057319079	5,057319079
2002	11,5	15%	9,775	1036	2078	1089,275	5,332311776	4,332311776
2003	40	15%	34	2078	2418	1079,5	2,653753609	1,653753609
2004	200	15%	170	2418	3272	1045,5	2,266542597	1,266542597
2005	100	15%	85	3272	3441	875,5	1,623013447	0,623013447
2006	250	15%	212,5	3441	3099	790,5	1,518599244	0,518599244
2007	150	15%	127,5	3099	4371	578	1,617618587	0,617618587
2008	180	15%	153	4371	2970	450,5	1,117707618	0,117707618
2009	180	15%	153	2970	3929	297,5	1,593434343	0,593434343
2010	170	15%	144,5	3929	4435	144,5	1,165563757	0,165563757



REINVESTICE - KB, a.s.

Rok	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Kurz zač. října (Pi)	$\left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$	Relat. nárůstu v jednotliv. letech	Výnos v jednotliv. letech	$(r_A - r_t)^2$
2001	0	15%	0	912	1036	955,8	1	1,135964912	0,135964912	0,013394553
2002	11,5	15%	9,775	1036	2078	1614	1,006056382	2,017939345	1,017939345	0,587123115
2003	40	15%	34	2078	2418	2434	1,013968776	1,179873195	0,179873195	0,005159054
2004	200	15%	170	2418	3272	2828	1,060113154	1,434528635	0,434528635	0,033426401
2005	100	15%	85	3272	3441	3346	1,025403467	1,078365932	0,078365932	0,030044613
2006	250	15%	212,5	3441	3099	3332	1,06377551	0,958047168	-0,041952832	0,086231839
2007	150	15%	127,5	3099	4371	4343	1,029357587	1,45186254	0,45186254	0,040065142
2008	180	15%	153	4371	2970	3772	1,040562036	0,707039407	-0,292960593	0,29665489
2009	180	15%	153	2970	3929	3380	1,045266272	1,382778176	0,382778176	0,017181554
2010	170	15%	144,5	3929	4435	3901	1,037041784	1,170598196	0,170598196	0,006577462
							součin:	součin:	průměr:	suma:
							1,369623925	6,660397046	0,251699751	1,115858624

Relativní nárůst kapitálu (reinvestice):

Výnos:

$$\frac{K_t}{K_0} = \frac{P_t}{P_0} \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$$

> 6,660397

$$r_t = \frac{P_t \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right) - P_0}{P_0}$$

> 5,660397046

Průměrný roční výnos:

$$\hat{r} = \left(\prod_{i=1}^m (1 + r_t)\right)^{1/m} - 1$$

> 0,208787644

Rozptyl:

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

> 0,111585862

Rozptyl fce excel:

> 0,111585862

Směrodatná odchylka:

$$\sqrt{\sigma_{exp}^2}$$

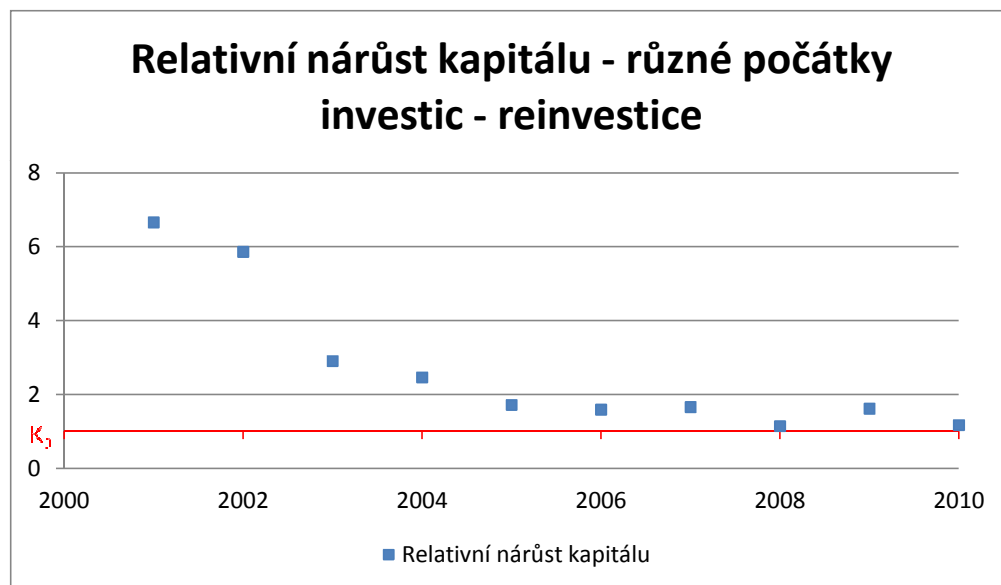
> 0,334044701

Směr.odchylka fce excel:

> 0,334044701

RŮZNÉ POČÁTKY INVESTIC - REINVESTICE - KB, a.s.

Počáteční rok investice	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Kurz zač. října (Pi)	$\left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$	$\prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$	Relat. nárůst dané investice	Výnos dané investice
2001	0	15%	0	912	1036	955,8	1	1,369623925	6,660397046	5,660397046
2002	11,5	15%	9,775	1036	2078	1614	1,006056382	1,369623925	5,863206666	4,863206666
2003	40	15%	34	2078	2418	2434	1,013968776	1,361378895	2,905541577	1,905541577
2004	200	15%	170	2418	3272	2828	1,060113154	1,34262408	2,462588004	1,462588004
2005	100	15%	85	3272	3441	3346	1,025403467	1,266491294	1,716653083	0,716653083
2006	250	15%	212,5	3441	3099	3332	1,06377551	1,235115088	1,591902185	0,591902185
2007	150	15%	127,5	3099	4371	4343	1,029357587	1,161067421	1,661611492	0,661611492
2008	180	15%	153	4371	2970	3772	1,040562036	1,12795343	1,144468878	0,144468878
2009	180	15%	153	2970	3929	3380	1,045266272	1,0839848	1,618677639	0,618677639
2010	170	15%	144,5	3929	4435	3901	1,037041784	1,037041784	1,170598196	0,170598196



BEZ REINVESTICE - TELEFÓNICA O2, a.s.

Rok výplaty dividend	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Roční výnos r_t	$(1 + r_t)$	$(r_A - r_t)^2$	Relat. nárůst v jednotliv. letech
2001	7,5	15%	6,375	502,9	362,5	-0,266504275	0,733495725	0,112359113	0,733495725
2002	0	15%	0	362,5	244,7	-0,324965517	0,675034483	0,154969259	0,675034483
2003	57,5	15%	48,875	244,7	291,3	0,390171639	1,390171639	0,103346693	1,390171639
2004	17	15%	14,45	291,3	369,2	0,31702712	1,31702712	0,061668428	1,31702712
2005	0	15%	0	369,2	524,5	0,42063922	1,42063922	0,123864147	1,42063922
2006	45	15%	38,25	524,5	476	-0,019542421	0,980457579	0,00778599	0,980457579
2007	50	15%	42,5	476	544,8	0,233823529	1,233823529	0,027267156	1,233823529
2008	50	15%	42,5	544,8	424,1	-0,143538913	0,856461087	0,045043588	0,856461087
2009	50	15%	42,5	424,1	418	0,085828814	1,085828814	0,000293539	1,085828814
2010	40	15%	34	418	381,5	-0,005980861	0,994019139	0,005576609	0,994019139
suma			269,45			průměr:	součin:	suma:	
						0,068695833	1,440177718	0,642174521	

Relativní nárůst kapitálu (bez reinvestice):

$$\frac{K_t}{K_0} = \frac{P_t + \sum_{i=1}^n D_i}{P_0} > 1,294392523$$

Průměrný roční výnos:

$$\hat{r} = \left(\prod_{t=1}^n (1 + r_t) \right)^{1/n} - 1 > 0,037150089$$

Výnos:

$$r_t = \frac{(P_t - P_0) + \sum_{i=1}^n D_i}{P_0} > 0,294392523$$

Rozptyl:

$$\sigma_{exp}^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (r_A - r_t)^2}{T} > 0,064217452$$

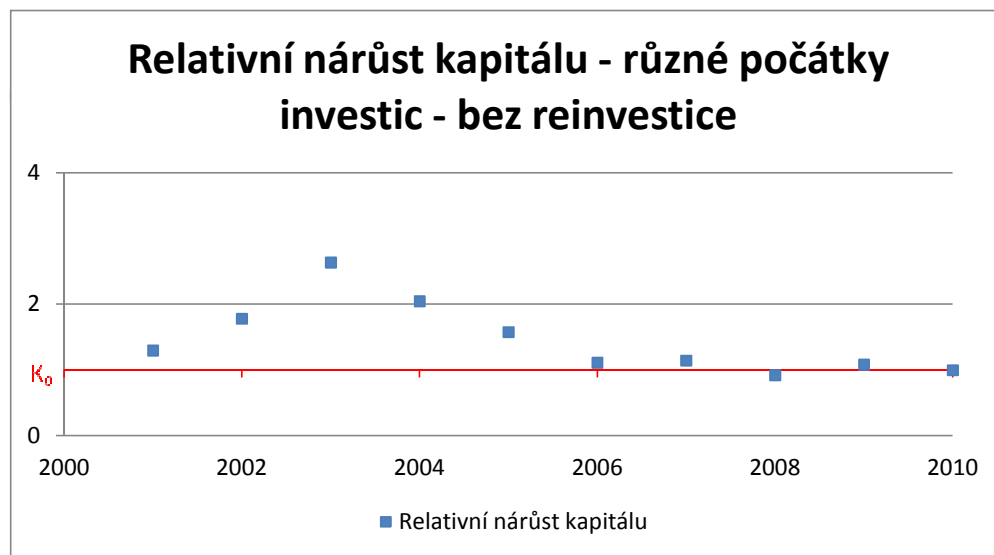
Rozptyl fce excel: > 0,064217452

Směrodatná odchylka $\sqrt{\sigma_{exp}^2}$ 0,253411626

Směr.odchylka fce excel 0,253411626

RŮZNÉ POČÁTKY INVESTIC - BEZ REINVESTICE - TELEFÓNICE O2, a.s.

Počáteční rok investice	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Suma dividend za období investice	Relat. nárůst dané investice	Výnos dané investice
2001	7,5	15%	6,375	502,9	362,5	269,45	1,294392523	0,294392523
2002	0	15%	0	362,5	244,7	263,075	1,778137931	0,778137931
2003	57,5	15%	48,875	244,7	291,3	263,075	2,63414385	1,63414385
2004	17	15%	14,45	291,3	369,2	214,2	2,04497082	1,04497082
2005	0	15%	0	369,2	524,5	199,75	1,574349946	0,574349946
2006	45	15%	38,25	524,5	476	199,75	1,108198284	0,108198284
2007	50	15%	42,5	476	544,8	161,5	1,140756303	0,140756303
2008	50	15%	42,5	544,8	424,1	119	0,918685756	-0,08131424
2009	50	15%	42,5	424,1	418	76,5	1,079933978	0,079933978
2010	40	15%	34	418	381,5	34	0,994019139	-0,00598086



REINVESTICE - TELEFÓNICA O2, a.s.

Rok	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Kurz zač. října (Pi)	$\left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$	Relat. nárůstu v jednotl. letech	Výnos v jednotl. letech	$(r_A - r_f)^2$
2001	7,5	15%	6,375	502,9	362,5	312	1,020432692	0,735547526	-0,264452474	0,112607245
2002	0	15%	0	362,5	244,7	286,8	1	0,675034483	-0,324965517	0,156881802
2003	57,5	15%	48,875	244,7	291,3	263,5	1,185483871	1,411244183	0,411244183	0,115686122
2004	17	15%	14,45	291,3	369,2	353,5	1,040876945	1,319230237	0,319230237	0,061559902
2005	0	15%	0	369,2	524,5	496,8	1	1,42063922	0,42063922	0,122165393
2006	45	15%	38,25	524,5	476	477	1,080188679	0,980304693	-0,019695307	0,008246976
2007	50	15%	42,5	476	544,8	537,6	1,07905506	1,23501932	0,23501932	0,026863788
2008	50	15%	42,5	544,8	424,1	426,8	1,099578257	0,855967582	-0,144032418	0,046289512
2009	50	15%	42,5	424,1	418	425,5	1,099882491	1,084062441	0,084062441	0,00016757
2010	40	15%	34	418	381,5	381	1,089238845	0,994125884	-0,005874116	0,005927718
							součin:	součin:	průměr:	suma:
							1,933384278	1,466665544	0,071117557	0,656396028

Relativní nárůst kapitálu (reinvestice):

Výnos:

$$\frac{K_t}{K_0} = \frac{P_t}{P_0} \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$$

> 1,4666655

$$r_f = \frac{P_t \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right) - P_0}{P_0}$$

> 0,466665544

Průměrný roční výnos:

$$\hat{r} = \left(\prod_{i=1}^n (1 + r_i)\right)^{1/n} - 1 > 0,039042014$$

Rozptyl:

$$\sigma_{exp}^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (r_A - r_t)^2}{T} > 0,065639603$$

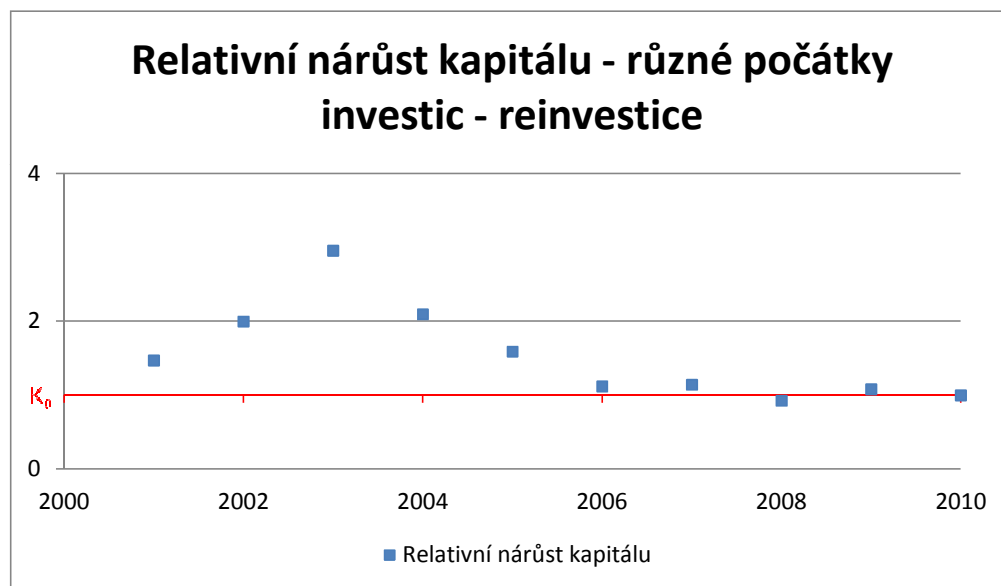
Rozptyl fce excel: > 0,065639603

Směrodatná odchylka > 0,256202269

Směr.odchylka fce excel $\sqrt{\sigma_{exp}^2}$ > 0,256202269

RŮZNÉ POČÁTKY INVESTIC - REINVESTICE - TELEFÓNICA O2, a.s.

Počáteční rok investice	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Kurz zač. října (Pi)	$\left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$	$\prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$	Relat. nárůst dané investice	Výnos dané investice
2001	7,5	15%	6,375	502,9	362,5	312	1,020432692	1,933384278	1,466665544	0,466665544
2002	0	15%	0	362,5	244,7	286,8	1	1,894671047	1,993977944	0,993977944
2003	57,5	15%	48,875	244,7	291,3	263,5	1,185483871	1,894671047	2,953890497	1,953890497
2004	17	15%	14,45	291,3	369,2	353,5	1,040876945	1,598225918	2,09311084	1,09311084
2005	0	15%	0	369,2	524,5	496,8	1	1,535460964	1,586615271	0,586615271
2006	45	15%	38,25	524,5	476	477	1,080188679	1,535460964	1,11683195	0,11683195
2007	50	15%	42,5	476	544,8	537,6	1,07905506	1,421474779	1,139270228	0,139270228
2008	50	15%	42,5	544,8	424,1	426,8	1,099578257	1,317332945	0,922471583	-0,07752842
2009	50	15%	42,5	424,1	418	425,5	1,099882491	1,198034734	1,077694532	0,077694532
2010	40	15%	34	418	381,5	381	1,089238845	1,089238845	0,994125884	-0,00587412



BEZ REINVESTICE - UNIPETROL, a.s.

Rok výplaty dividend	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Roční výnos r_t	$(1 + r_t)$	$(r_A - r_t)^2$	Relat. nárůst v jednotl. letech
2001	0	15%	0	62,1	45,04	-0,274718196	0,725281804	0,279482038	0,725281804
2002	0	15%	0	45,04	34,59	-0,232015986	0,767984014	0,236155564	0,767984014
2003	0	15%	0	34,59	66,44	0,920786354	1,920786354	0,444680845	1,920786354
2004	0	15%	0	66,44	98,2	0,478025286	1,478025286	0,050213135	1,478025286
2005	0	15%	0	98,2	232,5	1,367617108	2,367617108	1,24027133	2,367617108
23.5.2006	0	15%	0	232,5	234,3	0,007741935	1,007741935	0,060614674	1,007741935
23.4.2007	0	15%	0	234,3	337,6	0,440887751	1,440887751	0,03494856	1,440887751
21.5.2008	17,65	15%	15,0025	337,6	149,95	-0,511396623	0,488603377	0,585743838	0,488603377
13.4.2009	0	15%	0	149,95	139,5	-0,069689897	0,930310103	0,104737871	0,930310103
29.6.2010	0	15%	0	139,5	197	0,41218638	1,41218638	0,025041154	1,41218638
suma			15,0025			průměr:	součin:	suma:	
						0,253942411	3,489691679	3,061889007	

Relativní nárůst kapitálu (bez reinvestice):

$$\frac{K_t}{K_0} = \frac{P_t + \sum_{i=1}^n D_i}{P_0} > 3,413888889$$

Průměrný roční výnos:

$$r = \left(\prod_{t=1}^m (1 + r_t) \right)^{1/n} - 1 > 0,133127307$$

Výnos:

$$r_t = \frac{(P_t - P_0) + \sum_{i=1}^n D_i}{P_0} > 2,413888889$$

Rozptyl:

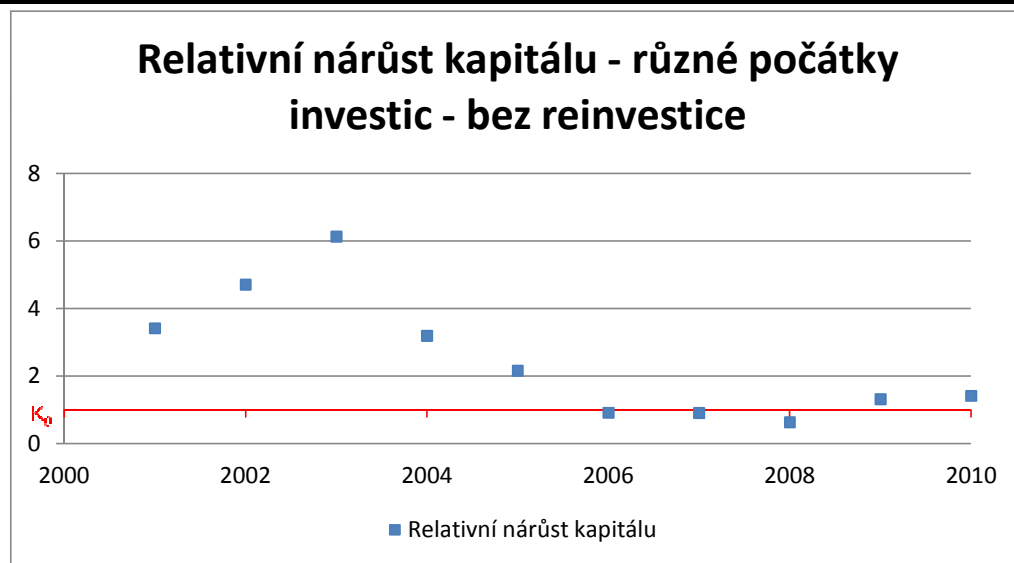
$$\sigma_{exp}^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (r_A - r_t)^2}{T} > 0,306188901$$

Rozptyl fce excel: > 0,306188901

Směrodatná odchylka $\sqrt{\sigma_{exp}^2}$ 0,553343384
 Směr.odchylka fce excel $\sqrt{\sigma_{exp}^2}$ 0,553343384

RŮZNÉ POČÁTKY INVESTIC - BEZ REINVESTICE - UNIPETROL, a.s.

Počáteční rok investice	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Suma dividend za období investice	Relat. nárůst dané investice	Výnos dané investice
2001	0	15%	0	62,1	45,04	15,0025	3,413888889	2,413888889
2002	0	15%	0	45,04	34,59	15,0025	4,706982682	3,706982682
2003	0	15%	0	34,59	66,44	15,0025	6,129011275	5,129011275
2004	0	15%	0	66,44	98,2	15,0025	3,190886514	2,190886514
2005	0	15%	0	98,2	232,5	15,0025	2,158884929	1,158884929
2006	0	15%	0	232,5	234,3	15,0025	0,91183871	-0,08816129
2007	0	15%	0	234,3	337,6	15,0025	0,904833547	-0,09516645
2008	17,65	15%	15,0025	337,6	149,95	15,0025	0,627969491	-0,37203051
2009	0	15%	0	149,95	139,5	0	1,313771257	0,313771257
2010	0	15%	0	139,5	197	0	1,41218638	0,41218638



REINVESTICE - UNIPETROL, a.s.

Rok	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Kurz zač. října (Pi)	$\left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$	Relat. nárůstu v jednotl. letech	Výnos v jednotl. letech	$(r_A - r_f)^2$
2001	0	15%	0	62,1	45,04	49,75	1	0,725281804	-0,274718196	0,278191871
2002	0	15%	0	45,04	34,59	30,19	1	0,767984014	-0,232015986	0,234969729
2003	0	15%	0	34,59	66,44	64,89	1	1,920786354	0,920786354	0,446311616
2004	0	15%	0	66,44	98,2	84,32	1	1,478025286	0,478025286	0,050762122
2005	0	15%	0	98,2	232,5	195,47	1	2,367617108	1,367617108	1,242993828
2006	0	15%	0	232,5	234,3	203,3	1	1,007741935	0,007741935	0,060014633
2007	0	15%	0	234,3	337,6	283,3	1	1,440887751	0,440887751	0,03540681
2008	17,65	15%	15,0025	337,6	149,95	206,8	1,072545938	0,476387036	-0,523612964	0,602694077
2009	0	15%	0	149,95	139,5	130,51	1	0,930310103	-0,069689897	0,103948643
2010	0	15%	0	139,5	197	224,6	1	1,41218638	0,41218638	0,025429278
							součin:	součin:	průměr:	suma:
							1,072545938	3,402440416	0,252720777	3,080722607

Relativní nárůst kapitálu (reinvestice): $\frac{K_t}{K_0} = \frac{P_t}{P_0} \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$ > 3,40244042

Výnos: $r_f = \frac{P_t \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right) - P_0}{P_0}$ > 2,402440416

Průměrný roční výnos: $\bar{r} = \left(\prod_{i=1}^n (1 + r_i)\right)^{1/n} - 1$ > 0,130261808

Rozptyl: $\sigma_{exp}^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (r_A - r_t)^2}{T}$ > 0,308072261

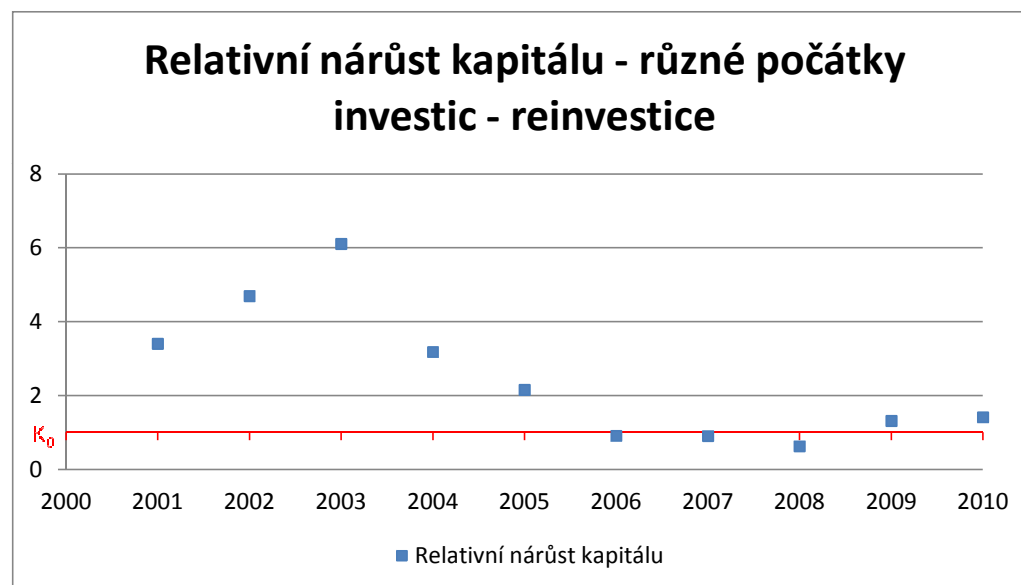
Rozptyl fce excel: > 0,308072261

Směrodatná odchylka: $\sqrt{\sigma_{exp}^2}$ > 0,555042576

Směr.odchylka fce excel: > 0,555042576

RŮZNÉ POČÁTKY INVESTIC - REINVESTICE - UNIPETROL, a.s.

Počáteční rok investice	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Kurz zač. října (Pi)	$(1 + \frac{D_i}{P_i})$	$\prod_{i=1}^n (1 + \frac{D_i}{P_i})$	Relat. nárůst dané investice	Výnos dané investice
2001	0	15%	0	62,1	45,04	49,75	1	1,072545938	3,402440416	2,402440416
2002	0	15%	0	45,04	34,59	30,19	1	1,072545938	4,69119782	3,69119782
2003	0	15%	0	34,59	66,44	64,89	1	1,072545938	6,108457641	5,108457641
2004	0	15%	0	66,44	98,2	84,32	1	1,072545938	3,180185879	2,180185879
2005	0	15%	0	98,2	232,5	195,47	1	1,072545938	2,15164511	1,15164511
2006	0	15%	0	232,5	234,3	203,3	1	1,072545938	0,908780859	-0,09121914
2007	0	15%	0	234,3	337,6	283,3	1	1,072545938	0,901799188	-0,09820081
2008	17,65	15%	15,0025	337,6	149,95	206,8	1,072545938	1,072545938	0,625863595	-0,3741364
2009	0	15%	0	149,95	139,5	130,51	1	1	1,313771257	0,313771257
2010	0	15%	0	139,5	197	224,6	1	1	1,41218638	0,41218638



BEZ REINVESTICE - PHILIP MORRIS, a.s.

Rok výplaty dividend	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Roční výnos r_t	$(1 + r_t)$	$(r_A - r_t)^2$	Relat. nárůst v jednotliv. letech
2001	940	15%	799	5880	8283	0,544557823	1,544557823	0,124533451	1,544557823
2002	1240	15%	1054	8283	11151	0,47349994	1,47349994	0,079431018	1,47349994
2003	1448	15%	1230,8	11151	15728	0,520832212	1,520832212	0,108351153	1,520832212
2004	1575	15%	1338,75	15728	16776	0,151751653	1,151751653	0,001593063	1,151751653
2005	1606	15%	1365,1	16776	18251	0,169295422	1,169295422	0,000500391	1,169295422
2006	1112	15%	945,2	18251	10840	-0,354270999	0,645729001	0,298045951	0,645729001
2007	600	15%	510	10840	7933	-0,221125461	0,778874539	0,170395841	0,778874539
2008	880	15%	748	7933	6026	-0,146098576	0,853901424	0,114084131	0,853901424
2009	560	15%	476	6026	8796	0,538665782	1,538665782	0,120409647	1,538665782
2010	780	15%	663	8796	10240	0,2395407	1,2395407	0,002292097	1,2395407
suma			9129,85			průměr:	součin:	suma:	
						0,19166485	3,818117719	1,019636743	

Relativní nárůst kapitálu (bez reinvestice):

$$\frac{K_t}{K_0} = \frac{P_t + \sum_{i=1}^n D_i}{P_0} > 3,294192177$$

Výnos:

$$r_t = \frac{(P_t - P_0) + \sum_{i=1}^n D_i}{P_0} > 2,294192177$$

Průměrný roční výnos

$$\bar{r} = \left(\prod_{t=1}^n (1 + r_t) \right)^{1/n} - 1 > 0,143365099$$

Rozptyl:

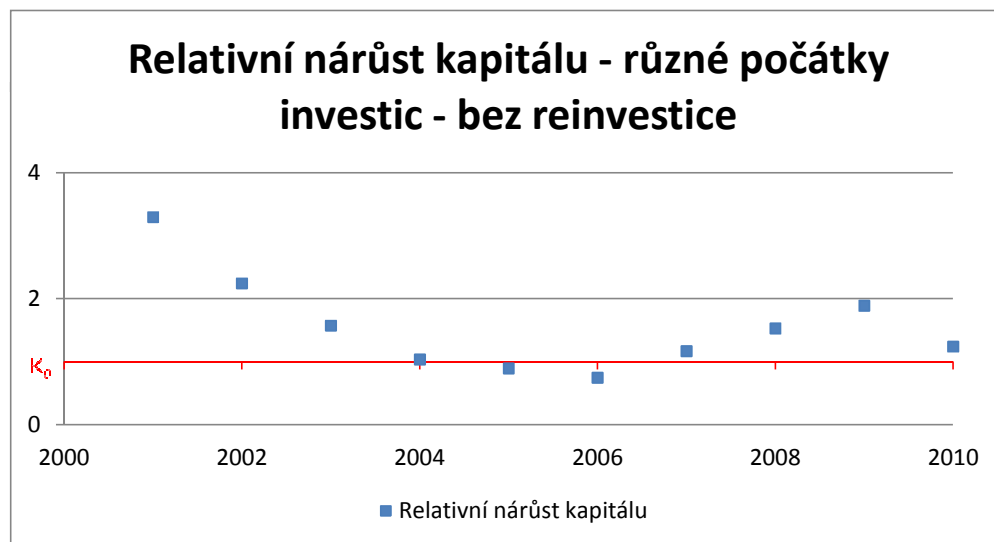
$$\sigma_{exp}^2 = \frac{\sum_{t=1}^n (r_A - r_t)^2}{T} > 0,101963674$$

Rozptyl fce excel: > 0,101963674

Směrodatná odchylka $\sqrt{\sigma_{exp}^2}$ 0,319317513
 Směr.odchylka fce excel $\sqrt{\sigma_{exp}^2}$ 0,319317513

RŮZNÉ POČÁTKY INVESTIC - BEZ REINVESTICE - PHILIP MORRIS, a.s.

Počáteční rok investice	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Suma dividend za období investice	Relat. nárůst dané investice	Výnos dané investice
2001	940	15%	799	5880	8283	9129,85	3,294192177	2,294192177
2002	1240	15%	1054	8283	11151	8330,85	2,242043945	1,242043945
2003	1448	15%	1230,8	11151	15728	7276,85	1,570877051	0,570877051
2004	1575	15%	1338,75	15728	16776	6046,05	1,035481307	0,035481307
2005	1606	15%	1365,1	16776	18251	4707,3	0,890993085	-0,10900691
2006	1112	15%	945,2	18251	10840	3342,2	0,744189359	-0,25581064
2007	600	15%	510	10840	7933	2397	1,165774908	0,165774908
2008	880	15%	748	7933	6026	1887	1,528677676	0,528677676
2009	560	15%	476	6026	8796	1139	1,888317292	0,888317292
2010	780	15%	663	8796	10240	663	1,2395407	0,2395407



REINVESTICE - PHILIP MORRIS, a.s.

Rok	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Kurz zač. října (Pi)	$\left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$	Relat. nárůstu v jednotl. letech	Výnos v jednotl. letech	$(r_A - r_f)^2$
2001	940	15%	799	5880	8283	5931	1,1347159	1,598444183	0,598444183	0,151620973
2002	1240	15%	1054	8283	11151	8668	1,121596677	1,50995105	0,50995105	0,090536144
2003	1448	15%	1230,8	11151	15728	13745	1,089545289	1,536756193	0,536756193	0,107385578
2004	1575	15%	1338,75	15728	16776	16166	1,082812693	1,154963488	0,154963488	0,002926303
2005	1606	15%	1365,1	16776	18251	17456	1,078202337	1,173001363	0,173001363	0,001300139
2006	1112	15%	945,2	18251	10840	12186	1,077564418	0,640008673	-0,359991327	0,323818052
2007	600	15%	510	10840	7933	11026	1,046254308	0,7656767	-0,2343233	0,196587691
2008	880	15%	748	7933	6026	4418	1,169307379	0,888219622	-0,111780378	0,102937781
2009	560	15%	476	6026	8796	6348	1,074984247	1,569127354	0,569127354	0,129649361
2010	780	15%	663	8796	10240	8550	1,07754386	1,254439418	0,254439418	0,0020594
							součin:	součin:	průměr:	suma:
							2,472116863	4,305183108	0,209058804	1,108821422

Relativní nárůst kapitálu (reinvestice): $\frac{K_T}{K_0} = \frac{P_T}{P_0} \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right)$ > 4,3051831

Výnos: $r_f = \frac{P_T \prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{D_i}{P_i}\right) - P_0}{P_0}$ > 3,305183108

Průměrný roční výnos:

$$\hat{r} = \left(\prod_{t=1}^n (1 + r_t)\right)^{1/n} - 1 > 0,157175321$$

Rozptyl: $\sigma_{exp}^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (r_A - r_t)^2}{T}$ > 0,110882142

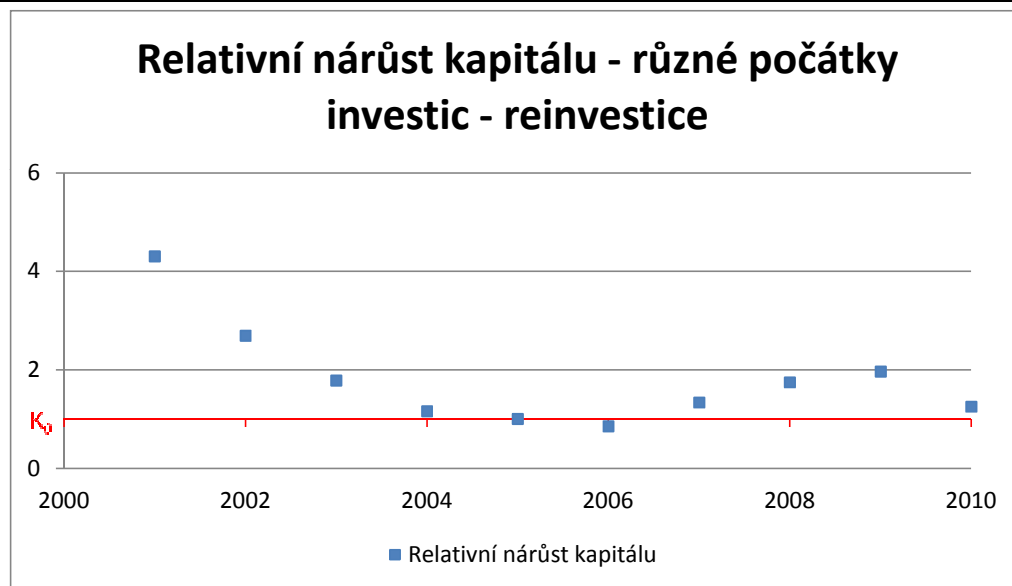
Rozptyl fce excel: > 0,110882142

Směrodatná odchylka: $\sqrt{\sigma_{exp}^2}$ > 0,332989703

Směr.odchylka fce excel: > 0,332989703

RŮZNÉ POČÁTKY INVESTIC - REINVESTICE - PHILIP MORRIS, a.s.

Počáteční rok investice	Výše hrubé dividendy na akcii v Kč	Výše daně	Výše čisté dividendy na akcii v Kč	Kurz na počátku roku	Kurz na konci roku	Kurz zač. října (Pi)	$(1 + \frac{D_i}{P_i})$	$\prod_{i=1}^{22} (1 + \frac{D_i}{P_i})$	Relat. nárůst dané investice	Výnos dané investice
2001	940	15%	799	5880	8283	5931	1,1347159	2,472116863	4,305183108	3,305183108
2002	1240	15%	1054	8283	11151	8668	1,121596677	2,178621859	2,693358426	1,693358426
2003	1448	15%	1230,8	11151	15728	13745	1,089545289	1,942428953	1,7837389	0,7837389
2004	1575	15%	1338,75	15728	16776	16166	1,082812693	1,782788629	1,16071691	0,16071691
2005	1606	15%	1365,1	16776	18251	17456	1,078202337	1,646442307	1,004981475	0,004981475
2006	1112	15%	945,2	18251	10840	12186	1,077564418	1,527025355	0,856760706	-0,14323929
2007	600	15%	510	10840	7933	11026	1,046254308	1,417108184	1,338670461	0,338670461
2008	880	15%	748	7933	6026	4418	1,169307379	1,354458637	1,748349482	0,748349482
2009	560	15%	476	6026	8796	6348	1,074984247	1,158342675	1,968375205	0,968375205
2010	780	15%	663	8796	10240	8550	1,07754386	1,07754386	1,254439418	0,254439418



VÝPOČET KOVARIANČNÍ MATICE

	STOCK PRICES				
	ČEZ	KB	O2	UNI	PHM
0	864	3929	418	139,5	8 796,00
1	920	3815	447,5	142,1	9 805,00
2	870,1	3750	449	135,5	10 300,00
3	888	3815	439	162,2	9 900,00
4	923,6	3990	426,5	202,1	9 014,00
5	890	3667	408,4	199	8 430,00
6	860,8	3400	409	192,2	8 745,00
7	870,1	3695	435	212	8 900,00
8	819	3770	438,9	224,2	8 830,00
9	808	3936	386	209	9 340,00
10	784	4015	389,5	200,1	9 496,00
11	751	4050	371,5	195	10 000,00
12	783	4435	381,5	197	10 240,00

	RETURN					RETURN - MEAN					(RETURN - MEAN) * (RETURN - MEAN)					
	ČEZ	KB	O2	UNI	PHM	ČEZ	KB	O2	UNI	PHM	ČEZ X KB	ČEZ X O2	ČEZ X UNI	KB X O2	KB X UNI	O2 X UNI
0																
1	0,062800901	-0,02944428	0,068195105	0,018466434	0,108595387	0,071004241	-0,039539499	0,07580932	-0,01029516	0,095928341	-0,00280747	0,005382783	-0,000731	-0,002997463	0,000407065	-0,000780469
2	-0,05576552	-0,01718482	0,00334635	-0,04755939	0,049251436	-0,047562183	-0,027280048	0,010960565	-0,07632099	0,03658439	0,001297499	-0,000521308	0,003629993	-0,000299005	0,00208204	-0,000836521
3	0,020363595	0,017184825	-0,02252347	0,179858501	-0,03960914	0,028566935	0,007089602	-0,01490926	0,151096907	-0,052276184	0,000202528	-0,000425912	0,004316376	-0,000105701	0,001071217	-0,002252743
4	0,039307334	0,044850566	-0,02888705	0,219932483	-0,09375583	0,047510674	0,034755343	-0,021272831	0,191170889	-0,106422878	0,00165125	-0,001010687	0,009082658	-0,000739345	0,00664421	-0,004066746
5	-0,03705761	-0,08441734	-0,04336528	-0,0154578	-0,06698215	-0,028854275	-0,094512565	-0,035751065	-0,04421939	-0,079649198	0,002727092	0,001031571	0,001275919	0,003378925	0,004179288	0,00158089
6	-0,03335927	-0,07559846	0,00146807	-0,03476833	0,036685336	-0,025155934	-0,08569368	0,009082285	-0,06352992	0,024018291	0,002155705	-0,000228473	0,001598155	-0,000778294	0,005444113	-0,000576997
7	0,010745958	0,083205123	0,061630875	0,098049778	0,017569168	0,018949298	0,0731099	0,06924509	0,069288184	0,004902123	0,001385381	0,001312146	0,001312962	0,005062502	0,005065652	0,004797867
8	-0,06052406	0,020094447	0,008925566	0,055952236	-0,00789626	-0,052320724	0,009999224	0,016539781	0,027190642	-0,020563308	-0,00052317	-0,000865373	-0,001422634	0,000165385	0,000271885	0,000449727
9	-0,01352203	0,043089978	-0,12843423	-0,07020426	0,056151238	-0,005318686	0,032994755	-0,120820012	-0,09896585	0,043484192	-0,00017549	0,000642604	0,000526368	-0,003986427	-0,003265354	0,011957056
10	-0,03015304	0,019872368	0,009026496	-0,04351701	0,016564405	-0,021949699	0,009777145	0,016640711	-0,0722786	0,003897359	-0,00021461	-0,000365259	0,001586494	0,000162699	-0,000706678	-0,001202767
11	-0,04300337	0,008679534	-0,047315	-0,02581768	0,051714436	-0,034800029	-0,001415689	-0,039700786	-0,05457928	0,03904739	4,9266E-05	0,001381589	0,00189936	5,6204E-05	7,72673E-05	0,00216684
12	0,041727044	0,090810735	0,026561987	0,01020417	0,023716527	0,049930384	0,080715512	0,034176202	-0,01855742	0,011049481	0,004030156	0,001706431	-0,000926579	0,00275855	-0,001497872	-0,000634222
SUMA:	0,009778144	0,008040111	0,022148071	0,00267803	0,019772834	0,010601914										

oček.měsíční výnos	-0,00820334	0,010095223	-0,00761422	0,028761594	0,012667046
měs.rozptyl	0,001596099	0,002749007	0,002549136	0,007931731	0,002959992
měs.smodch	0,039951204	0,052430976	0,05048897	0,089060265	0,054405806

oček.roční výnos	-0,09844007	0,121142675	-0,09137058	0,345139127	0,152004547
roční rozptyl	0,019153185	0,032988087	0,030589634	0,095180769	0,0355199
roční smodch	0,138395031	0,18162623	0,174898924	0,308513807	0,188467239

KOVARIANČNÍ MATICE:

	ČEZ	KB	O2	UNI	PHM
ČEZ	0,001596099	0,000814845	0,000670009	0,001845673	2,17099E-05
KB	0,000814845	0,002749007	0,000223169	0,001647736	-7,7376E-05
O2	0,000670009	0,000223169	0,002549136	0,000883493	0,000618341
UNI	0,001845673	0,001647736	0,000883493	0,007931731	-0,00309735
PHM	2,17099E-05	-7,7376E-05	0,000618341	-0,00309735	0,002959992

Určení kovariancí dle fce excelu:

KOVARIANCE VÝNOSY PHM X VÝNOSY OSTATNÍCH SPOLEČNOSTÍ				
	ČEZ	KB	O2	UNI
PHM	2,17099E-05	-7,7376E-05	0,000618341	-0,003097347

	0,000814845	0,000670009	0,001845673	0,000223169	0,001647736	0,000883493
Kontrola:	0,000814845	0,000670009	0,001845673	0,000223169	0,001647736	0,000883493
Kontrola:	0,000814845	0,000670009	0,001845673	0,000223169	0,001647736	0,000883493

CORRELATION

0,389006936	0,33216542	0,518729319	0,084304304	0,35287082	0,196481897
-------------	------------	-------------	-------------	------------	-------------

```

(* Markowitz.model - konstrukce efektivni mnoziny
Markowitz.model - zalozen na predpokladech:
1) je mozne investovat jen do rizik.aktiv(~akcii),
2) neni povolen kratky prodej !
~~~~~
*)
(* ~~~~~ *)

(* data: aktiva Ai ~ vynosy Ri z Ai modelovany NV v uvaz.obdobi_T:
{ocek.vynosy E(Ri), smerodat.odchyl.vznosu  $\sigma(Ri)$ , pro Ai, i=1,5}
1) E(Ri),  $\sigma(Ri)$ :

```

	A1	A2	A3	A4	A5
E(Ri)	-0.0082	0.0101	-0.0076	0.0288	0.0127
$\sigma(Ri)$	0.0400	0.0524	0.0505	0.0891	0.0544

```

2) kovariancni matice Cov(Ri,Rj), i,j=1,3 v obdobi_T

```

	R1	R2	R3	R4	R5
R1	15.96	8.15	6.70	18.46	0.22
R2	8.15	27.49	2.23	16.48	-0.77
R3	6.70	2.23	25.49	8.83	6.18
R4	18.46	16.48	8.83	79.32	-30.97
R5	0.22	-0.77	6.18	-30.97	29.60

```

3) dispozic.objem_fin.prostredku: W=1 [p.j.]

4) minimalizace: NMinimize[{f,constraints},{x,y,...}]
*)
Print["Markowitzuv model (mean-var_model)\n
- konstrukce efektivni mnoziny ~ body(A,B) &
interpol.body(C,D,E,F,G,H)\n===== "];

Eri82 = {-0.0082, 0.0101, -0.0076, 0.0288, 0.0127};
sigRi82 = {0.0400, 0.0524, 0.0505, 0.0891, 0.0544};
cRiRj82 = {{15.96, 8.15, 6.70, 18.46, 0.22},
{8.15, 27.49, 2.23, 16.48, -0.77},
{6.70, 2.23, 25.49, 8.83, 6.18},
{18.46, 16.48, 8.83, 79.32, -30.97},
{0.22, -0.77, 6.18, -30.97, 29.60}};
wi = {w1, w2, w3, w4, w5};
fZp82lin = Eri82.wi
fZp82quadr = wi.cRiRj82.wi
(* 1)nalezene bodu A.e.Efektiv.mnoziny *)
Print["QP: reseni~bod_A: ucel.fce:=E(var(sum[i=1,5]{Ri})),\n
mnozstvi_Ai.e.Portfolia wi,i=1,5"];
sol82A = NMinimize[{fZp82quadr,
wi.{1, 1, 1, 1, 1} == 1 &&
w1 >= 0 && w2 >= 0 && w3 >= 0 && w4 >= 0 && w5 >= 0}, wi]
flatSol82A = Flatten[sol82A]
(* strukturuReseni:={val,w1s,w2s,w3s,w4s,w5s} *)
wiSol82A = flatSol82A[[2 ;; 6]]
w123Sol82A = {w1, w2, w3, w4, w5} /. wiSol82A

```

```

EriP82A = Eri82.w123Sol82A
EriP82Aperc = EriP82A * 100
sigP82A = Sqrt[flatSol82A[[1]]]

```

Markowitzuv model (mean-var_model)

- konstrukce efektivni množiny ~ body(A,B) & interpol.body(C,D,E,F,G,H)

=====

-0.0082 w1 + 0.0101 w2 - 0.0076 w3 + 0.0288 w4 + 0.0127 w5

w4 (18.46 w1 + 16.48 w2 + 8.83 w3 + 79.32 w4 - 30.97 w5) +

w2 (8.15 w1 + 27.49 w2 + 2.23 w3 + 16.48 w4 - 0.77 w5) +

w1 (15.96 w1 + 8.15 w2 + 6.7 w3 + 18.46 w4 + 0.22 w5) +

w3 (6.7 w1 + 2.23 w2 + 25.49 w3 + 8.83 w4 + 6.18 w5) +

w5 (0.22 w1 - 0.77 w2 + 6.18 w3 - 30.97 w4 + 29.6 w5)

QP: reseni~bod_A: ucel.fce:=E(var(sum[i=1,5]{Ri})),
mnozstvi_Ai.e.Portfolia wi,i=1,5

{7.56693,

{w1 → 0.128288, w2 → 0.112969, w3 → 0.0611135, w4 → 0.221262, w5 → 0.476368}}

{7.56693, w1 → 0.128288, w2 → 0.112969,

w3 → 0.0611135, w4 → 0.221262, w5 → 0.476368}

{w1 → 0.128288, w2 → 0.112969, w3 → 0.0611135, w4 → 0.221262, w5 → 0.476368}

{0.128288, 0.112969, 0.0611135, 0.221262, 0.476368}

0.0120468

1.20468

2.75081

(* 2)nalezeni bodu B.e.Efektiv.mnoziny *)

Print["LP: reseni~bod_B: ucel.fce:=E(sum[i=1,5]{Ri})"];

c82B = -Eri82;

mtx82B = {{1, 1, 1, 1, 1}};

b82B = {{1, 0}};

sol82B = LinearProgramming[c82B, mtx82B, b82B];

sol82B

EriP82B = -c82B.sol82B

EriP82Bperc = EriP82B * 100

sigP82B = Sqrt[sol82B.cRiRj82.sol82B]

LP: reseni~bod_B: ucel.fce:=E(sum[i=1,5]{Ri})

{0., 0., 0., 1., 0.}

0.0288

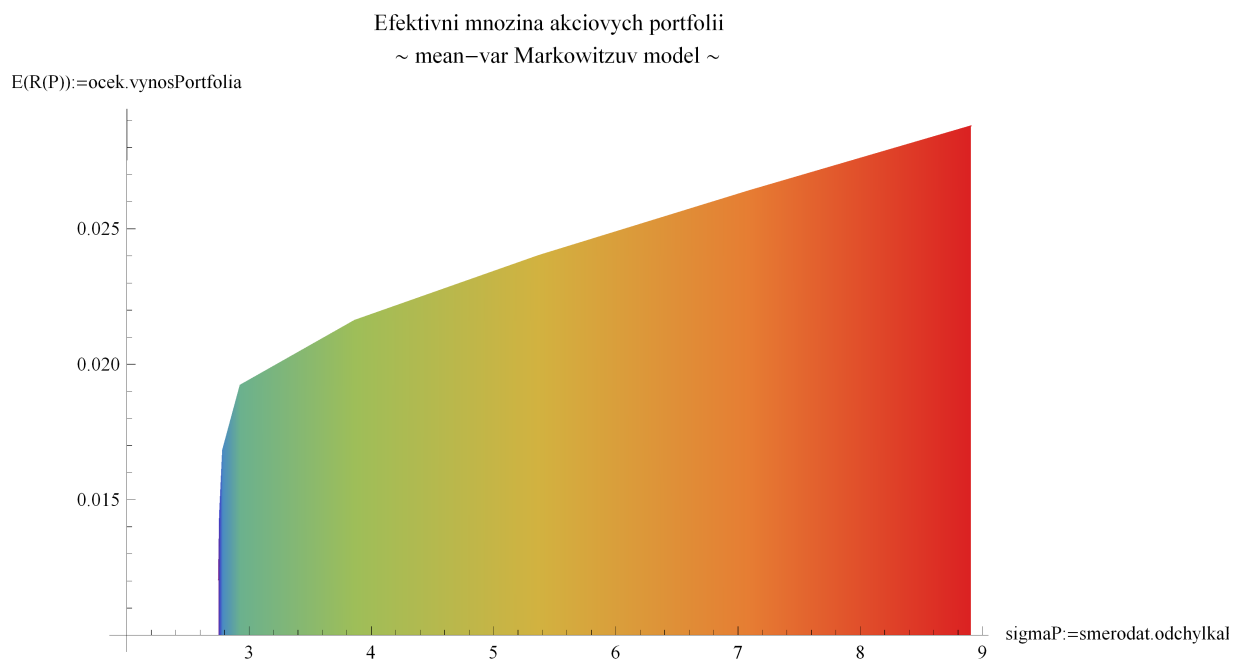
2.88

8.90618

```

(* 3)nalezeni bodu C,D,E,F,G,H.e.Efektiv.mnoziny
- ekvidist.interpolace ocek.vynosu E(sum[i=1,5]{Ri})
rozdelenim usecky [Eri_A,Eri_B] na 7 stejných dílu deltaEri*)
Print["LP: reseni~bod_B: ucel.fce:=E(sum[i=1,5]{Ri})"];
deltaEri = (EriP82B - EriP82A) / 7
listACDEFGHB = NestWhileList[(# + deltaEri) &, EriP82A, # < EriP82B &]
EriP82CDEFGH = listACDEFGHB[[2 ;; 7]]
(* QP: vypocet opt.smerodat.odchylky
vynosuPortfolia se zadanou omez.podm. na ocek.vynosPortfolia !
sigP:=Sqrt[var(sum[i=1,5]{Ri})]
pridana omez.podm.: E(sum[i=1,5]{Ri})==eRi !!!! *)
effP82[eRi_] := Module[{eri = eRi, w82, sol82, sigP82},
w82 = NMinimize[{fZp82quadr,
wi.Eri82 == eri &&
wi.{1, 1, 1, 1, 1} == 1 &&
w1 ≥ 0 && w2 ≥ 0 && w3 ≥ 0 && w4 ≥ 0 && w5 ≥ 0}, wi];
sol82 = Flatten[w82];
sigP82 = Sqrt[sol82[[1]]];
sigP82
]
indexInitVal = 1;
NestWhileList[1 + # &, indexInitVal, # < 6 &]
(* vypocet smerodat.odchylek sigP ve vsech bodech
CDEFGH ~ vyuzitim techniky functionalProgramming !!! *)
sigP82CDEFGH = Map[effP82, EriP82CDEFGH]
(* doplneni sigP_A a sigP_B na zacatek resp. konec listu sigP82CDEFGH *)
sigP82 = Append[Prepend[sigP82CDEFGH, sigP82A], sigP82B]
ListLinePlot[Table[{sigP82[[k]], listACDEFGHB[[k]]},
{k, 1, Length[listACDEFGHB]}], Filling → Axis, PlotRange → All,
ColorFunction → "Rainbow", AxesOrigin → {2, 0.01}, ImageSize → {600, 450},
AxesLabel → {"sigmaP:=smerodat.odchylkaPortfolia",
"E(R(P)):=ocek.vynosPortfolia"}, PlotLabel →
"Efektivni mnozina akciovych portfolii\n ~ mean-var Markowitzuv model ~"]
LP: reseni~bod_B: ucel.fce:=E(sum[i=1,5]{Ri})
0.00239332
{0.0120468, 0.0144401, 0.0168334,
0.0192267, 0.02162, 0.0240134, 0.0264067, 0.0288}
{0.0144401, 0.0168334, 0.0192267, 0.02162, 0.0240134, 0.0264067}
{1, 2, 3, 4, 5, 6}
NMinimize::cvmit: Failed to converge to the requested accuracy or precision within 100 iterations. >>
NMinimize::cvmit: Failed to converge to the requested accuracy or precision within 100 iterations. >>
NMinimize::cvmit: Failed to converge to the requested accuracy or precision within 100 iterations. >>
General::stop: Further output of NMinimize::cvmit will be suppressed during this calculation. >>
{2.7592, 2.78422, 2.92751, 3.86404, 5.37053, 7.09265}
{2.75081, 2.7592, 2.78422, 2.92751, 3.86404, 5.37053, 7.09265, 8.90618}

```



MARKOWITZŮV MODEL - VÝPOČET ŘEŠITEL

AKTIVA	E(Ri) %	sigma %
A1	-0,8203	3,9951
A2	1,0095	5,2431
A3	-0,7614	5,0489
A4	2,8762	8,9060
A5	1,2667	5,4406

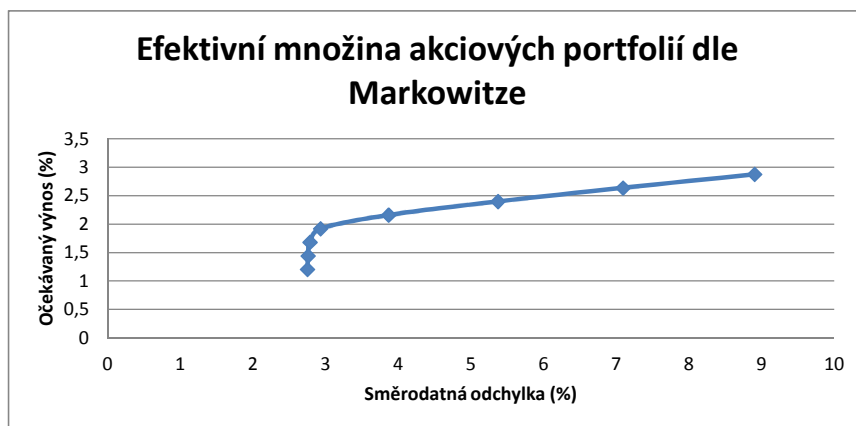
Kovariační matice C					
	A1	A2	A3	A4	A5
A1	15,96	8,15	6,70	18,46	0,22
A2	8,15	27,49	2,23	16,48	-0,77
A3	6,70	2,23	25,49	8,83	6,18
A4	18,46	16,48	8,83	79,32	-30,97
A5	0,22	-0,77	6,18	-30,97	29,60

Minimalizace sigma	Maximalizace E(Ri)								
A	B		C	D	E	F	G	H	
0,128329495	0		0,069286547	0,010243275	0	0	0	0	0
0,112957718	0		0,108311737	0,103665573	0	0	0	0	0
0,060858033	0		0,03628109	0,011704361	0	0	0	0	0
0,221349287	1		0,261616331	0,301883191	0,405829236	0,554371671	0,702914907	0,851457684	
0,476505467	0		0,524504294	0,572503601	0,594170764	0,445628329	0,297086093	0,148543316	
1	1		1	1	1	1	1	1	1

Ekvidistantní interval:
0,239073

E(Ri)-generová	1,202649157	2,876159396		1,441722048	1,68079494	1,919867831	2,158940722	2,398013613	2,637086504
E(Ri)	1,202649157	2,876159396		1,441722052	1,680794943	1,919868385	2,158940726	2,398014613	2,637087504
Rozptyl	7,565302886	79,31730761		7,611549151	7,750281764	8,575891847	14,9509101	28,86616123	50,32162743
Sigma	2,750509568	8,906026477		2,758903614	2,783932787	2,928462369	3,866640674	5,372723819	7,09377385
Výsledek	2,750509568	2,876159396		2,758903614	2,783932787	2,928462369	3,866640674	5,372723819	7,09377385

Graf:	A	C	D	E	F	G	H	B
Sigma	2,750509568	2,758903614	2,783932787	2,928462369	3,866640674	5,372723819	7,09377385	8,906026477
E(Ri)	1,202649157	1,441722052	1,680794943	1,919868385	2,158940726	2,398014613	2,637087504	2,876159396



```

(* Blackuv model - konstrukce efektivni mnoziny
  (oproti Markowitz.modelu rozsiren o moznost kratkeho prodeje ~>
    2 mozne pripady na bazi disponibil.zdroju
    ~~~~~
    ~~~ *)
(* ~~~~~ *)
(* data: aktiva Ai ~ vynosy Ri z Ai modelovany NV v uvaz.obdobi_T:
  {ocek.vynosy E(Ri), smerodat.odchyl.vznosu  $\sigma(Ri)$ , pro Ai, i=1,5}
  1) E(Ri),  $\sigma(Ri)$ :
      A1      A2      A3      A4      A5
E(Ri) -0.0082  0.0101 -0.0076  0.0288  0.0127
 $\sigma(Ri)$   0.0400  0.0524  0.0505  0.0891  0.0544

  2) kovariancni matice Cov(Ri,Rj), i,j=1,3 v obdobi_T
      R1      R2      R3      R4      R5
R1      15.96   8.15   6.70   18.46   0.22
R2       8.15  27.49   2.23   16.48  -0.77
R3       6.70   2.23  25.49   8.83   6.18
R4      18.46  16.48   8.83  79.32 -30.97
R5       0.22  -0.77   6.18 -30.97  29.60

  3) dispozic.objem_fin.prostredku: W=1 [p.j.]

  4) minimalizace: NMinimize[{f,constraints},{x,y,...}]
*)
Print["Blackuv model (mean-var_model)\n
  - konstrukce efektivni mnoziny ~ body(A,B) &
  interpol.body(C,D,E,F,G,H)\n===== "];
Eri84 = {-0.0082, 0.0101, -0.0076, 0.0288, 0.0127};
sigRi84 = {0.0400, 0.0524, 0.0505, 0.0891, 0.0544};
cRiRj84 = {{15.96, 8.15, 6.70, 18.46, 0.22},
  {8.15, 27.49, 2.23, 16.48, -0.77},
  {6.70, 2.23, 25.49, 8.83, 6.18},
  {18.46, 16.48, 8.83, 79.32, -30.97},
  {0.22, -0.77, 6.18, -30.97, 29.60}};(*orig =cRiRj82 *)
wi = {w1, w2, w3, w4, w5};
fZp84lin = Eri84.wi
fZp84quadr = wi.cRiRj84.wi
(* 1)nalezni bodu A.e.Efektiv.mnoziny *)
Print["QP: reseni~bod_A: ucel.fce:=E(var(sum[i=1,5]{Ri})),\n
  mnozstvi_Ai.e.Portfolia wi,i=1,5"];
sol84A = NMinimize[{fZp84quadr,
  wi.{1, 1, 1, 1, 1} == 1 &&
  w1  $\geq$  -1 && w2  $\geq$  -1 && w3  $\geq$  -1 && w4  $\geq$  -1 && w5  $\geq$  -1}, wi]
(* BlackModel: omezeny kratky prodej do vyse disponib.zdroji,
  tj. wi $\geq$ -1, i=1,5; *)
(* ~~~ extrakce reseni <~: sol84A *)
flatSol84A = Flatten[sol84A]
(* strukturuReseni:={val,w1s,w2s,w3s,w4s,w5s} *)
wiSol84A = flatSol84A[[2 ;; 6]]
w123Sol84A = {w1, w2, w3, w4, w5} /. wiSol84A

```

```

EriP84A = Eri84.w123Sol84A
EriP84Aperc = EriP84A * 100
sigP84A = Sqrt[flatSol84A[[1]]]

```

Blackuv model (mean-var_model)

- konstrukce efektivni mnoziny ~ body(A,B) & interpol.body(C,D,E,F,G,H)

```
=====
```

```
-0.0082 w1 + 0.0101 w2 - 0.0076 w3 + 0.0288 w4 + 0.0127 w5
```

```
w4 (18.46 w1 + 16.48 w2 + 8.83 w3 + 79.32 w4 - 30.97 w5) +
```

```
w2 (8.15 w1 + 27.49 w2 + 2.23 w3 + 16.48 w4 - 0.77 w5) +
```

```
w1 (15.96 w1 + 8.15 w2 + 6.7 w3 + 18.46 w4 + 0.22 w5) +
```

```
w3 (6.7 w1 + 2.23 w2 + 25.49 w3 + 8.83 w4 + 6.18 w5) +
```

```
w5 (0.22 w1 - 0.77 w2 + 6.18 w3 - 30.97 w4 + 29.6 w5)
```

```
QP: reseni~bod_A: ucel.fce:=E(var(sum[i=1,5]{Ri})),
      mnozstvi_Ai.e.Portfolia wi,i=1,5
```

```
{7.56693,
```

```
{w1 → 0.128288, w2 → 0.112969, w3 → 0.0611135, w4 → 0.221262, w5 → 0.476368}}
```

```
{7.56693, w1 → 0.128288, w2 → 0.112969,
```

```
w3 → 0.0611135, w4 → 0.221262, w5 → 0.476368}
```

```
{w1 → 0.128288, w2 → 0.112969, w3 → 0.0611135, w4 → 0.221262, w5 → 0.476368}
```

```
{0.128288, 0.112969, 0.0611135, 0.221262, 0.476368}
```

```
0.0120468
```

```
1.20468
```

```
2.75081
```

```
(* 2)nalezeni bodu B.e.Efektiv.mnoziny *)
```

```
Print["LP: reseni~bod_B: ucel.fce:=E(sum[i=1,5]{Ri})"];
```

```
c84B = -Eri84; (* ekvival.formulace: argmax z <=> argmin (-z) *)
```

```
mtx84B = {{1, 1, 1, 1, 1}}; (* w1+w2+w3+w4+w5=1 ~> mtx84B, b84B *)
```

```
b84B = {{1, 0}};
```

```
l84B = {-1, -1, -1, -1, -1}; (* w1,w2,w3,w4,w5 ≥ -1 ~> l84B *)
```

```
sol84B = LinearProgramming[c84B, mtx84B, b84B, l84B];
```

```
sol84B
```

```
EriP84B = -c84B.sol84B
```

```
EriP84Bperc = EriP84B * 100
```

```
sigP84B = Sqrt[sol84B.cRiRj84.sol84B]
```

```
LP: reseni~bod_B: ucel.fce:=E(sum[i=1,5]{Ri})
```

```
{-1., -1., -1., 5., -1.}
```

```
0.137
```

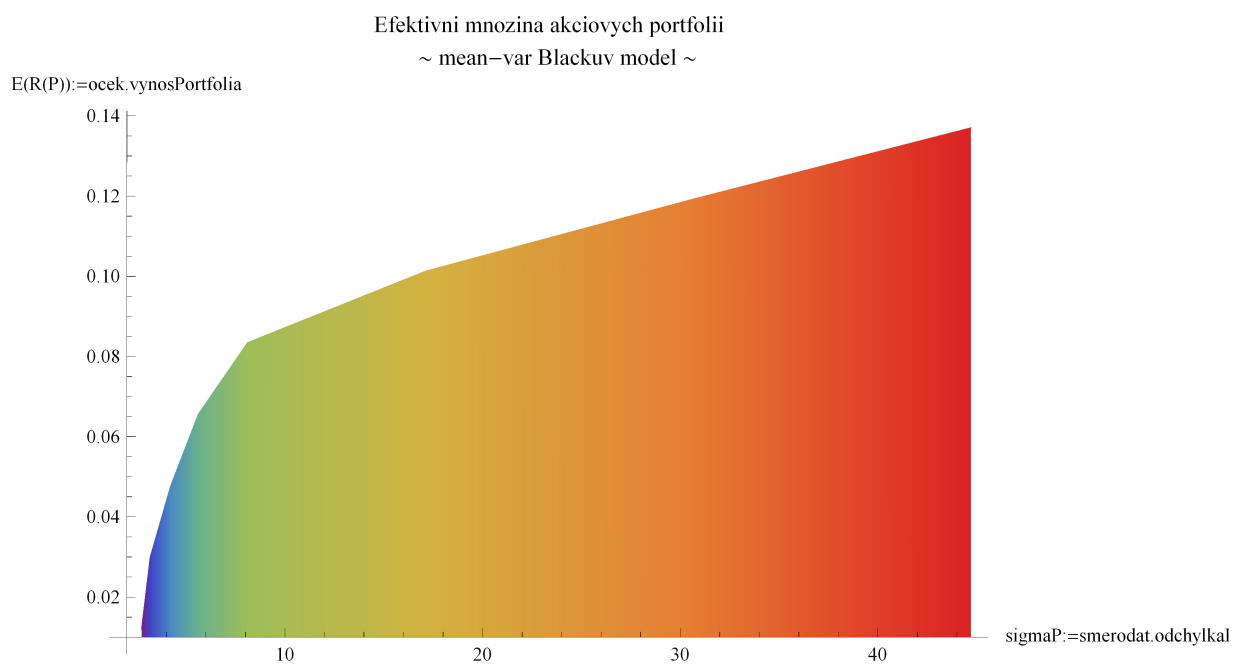
```
13.7
```

```
44.7097
```

```

(* 3)nalezni bodu C,D,E,F,G,H.e.Efektiv.mnoziny
- ekvidist.interpolace ocek.vynosu E(sum[i=1,5]{Ri})
rozdeleni usecy [Eri_A,Eri_B] na 7 stejných dílu deltaEri*)
Print["LP: reseni~bod_B: ucel.fce:=E(sum[i=1,5]{Ri})"];
Clear[deltaEri, listACDEFGHB];
deltaEri = (EriP84B - EriP84A) / 7;
listACDEFGHB = NestWhileList[(# + deltaEri) &, EriP84A, # < EriP84B &]
EriP84CDEFGH = listACDEFGHB[[2 ;; 7]]
(* QP: vypocet opt.smerodat.odchylky
vynosuPortfolia se zadanou omez.podm. na ocek.vynosPortfolia !
sigP:=Sqrt[var(sum[i=1,5]{Ri})]
pridana omez.podm.: E(sum[i=1,5]{Ri})==eRi !!! *)
effP84[eRi_] := Module[{eri = eRi, w84, sol84, sigP84},
w84 = NMinimize[{fZp84quadr,
wi.Eri84 == eri &&
wi.{1, 1, 1, 1, 1} == 1 &&
w1 ≥ -1 && w2 ≥ -1 && w3 ≥ -1 && w4 ≥ -1 && w5 ≥ -1}, wi];
(* Black.model: kratky prodej do vyse disponib.fin.prostredku: w1,
w2,w3,w4,w5≥-1 *)
sol84 = Flatten[w84];
sigP84 = Sqrt[sol84[[1]]];
sigP84
]
(* vypocet smerodat.odchylek sigP ve vsech bodech
CDEFGH ~ vyuzitim techniky functionalProgramming !!! *)
sigP84CDEFGH = Map[effP84, EriP84CDEFGH]
(* doplneni sigP_A a sigP_B na zacatek resp. konec listu sigP82CDEFGH *)
sigP84 = Append[Prepend[sigP84CDEFGH, sigP84A], sigP84B]
ListLinePlot[Table[{sigP84[[k]], listACDEFGHB[[k]]},
{k, 1, Length[listACDEFGHB]}], Filling → Axis, PlotRange → All,
ColorFunction → "Rainbow", AxesOrigin → {2, 0.01}, ImageSize → {600, 450},
AxesLabel → {"sigmaP:=smerodat.odchylkaPortfolia",
"E(R(P)):=ocek.vynosPortfolia"}, PlotLabel →
"Efektivni mnozina akciovych portfolii\n ~ mean-var Blackuv model ~"]
LP: reseni~bod_B: ucel.fce:=E(sum[i=1,5]{Ri})
{0.0120468, 0.0298972, 0.0477477, 0.0655982, 0.0834486, 0.101299, 0.11915, 0.137}
{0.0298972, 0.0477477, 0.0655982, 0.0834486, 0.101299, 0.11915}
NMinimize::cvmit : Failed to converge to the requested accuracy or precision within 100 iterations. >>
NMinimize::cvmit : Failed to converge to the requested accuracy or precision within 100 iterations. >>
{3.18422, 4.22567, 5.6209, 8.11406, 17.1462, 30.6014}
{2.75081, 3.18422, 4.22567, 5.6209, 8.11406, 17.1462, 30.6014, 44.7097}

```



BLACKŮV MODEL - VÝPOČET ŘEŠITEL

AKTIVA	E(Ri) %	sigma %
A1	-0,8203	3,9951
A2	1,0095	5,2431
A3	-0,7614	5,0489
A4	2,8762	8,9060
A5	1,2667	5,4406

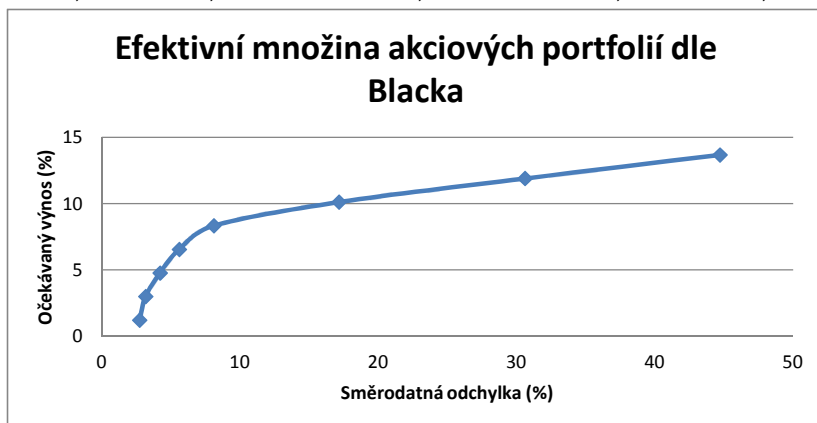
Kovariační matice C						
	A1	A2	A3	A4	A5	
A1	15,96	8,15	6,70	18,46	0,22	
A2	8,15	27,49	2,23	16,48	-0,77	
A3	6,70	2,23	25,49	8,83	6,18	
A4	18,46	16,48	8,83	79,32	-30,97	
A5	0,22	-0,77	6,18	-30,97	29,60	

Minimalizace sigma	Maximalizace E(Ri)							
A	B	C	D	E	F	G	H	
0,128331847	-1	-0,312101875	-0,75253752	-1	-1	-1	-1	
0,112958846	-1	0,078291545	0,043626029	-0,076163678	-0,745341684	-1	-1	
0,060858792	-1	-0,122474713	-0,305808218	-0,658659161	-1	-1	-1	
0,221347802	5	0,521724205	0,822098397	1,145489798	1,716492323	2,783864887	3,891932254	
0,476502713	-1	0,834560837	1,192621311	1,589334041	2,028849361	1,216136113	0,108069746	
1	1	1	1	1	1	1	1	

Ekvidistantní interval:
1,783384

E(Ri) vyp.	1,202640029	13,68632558	2,986023679	4,76940733	6,55279098	8,336174631	10,11955828	11,90294193
E(Ri) gen.	1,202640029	13,68632558	2,986023692	4,769407353	6,552791004	8,336174663	10,11955829	11,90294293
Rozptyl	7,565302886	1998,933564	10,13851732	17,85816718	31,59755243	65,91907313	294,4773957	936,9154171
Sigma	2,750509568	44,70943484	3,184103848	4,225892472	5,621170023	8,119056172	17,1603437	30,6090741
Výsledek	2,750509568	13,68632558	3,184103848	4,225892472	5,621170023	8,119056172	17,1603437	30,6090741

Graf:	A	C	D	E	F	G	H	B
Sigma	2,750509568	3,184103848	4,225892472	5,621170023	8,119056172	17,1603437	30,6090741	44,70943484
E(Ri)	1,202640029	2,986023692	4,769407353	6,552791004	8,336174663	10,11955829	11,90294293	13,68632558



```

(* Tobin.model - konstrukce efektivni mnoziny
   Tobin.model - zalozen na predpokladech:
   1) je mozne investovat do a) rizik.aktiv(~akcii), b) bezrizik.aktiva
   Rf, ktere lze neomez.zaradit do portfolia~{{Ai,i=1,n},Rf},
   tzn. pripousti se neomez.invest. do Rf (zapujcovani ~ lending),
   tak i kratky prodej (vypujcovani ~ borrowing)
   ~~~~~
*)
(* ~~~~~ *)

(* data_(charakteristiky{Ai,i=1,5} aktiva
   Ai ~ vynosy Ri z Ai modelovany NV v uvaz.obdobi_T:
   {ocek.vynosy E(Ri), smerodat.odchyl.vznosu  $\sigma$ (Ri), pro Ai, i=1,5}
   bezrizik.aktivum Rf
   1) E(Ri),  $\sigma$ (Ri):

```

	A1	A2	A3	A4	A5	Rf
E(Ri)	-0.0082	0.0101	0.0076	0.0288	0.0127	0.0072
σ (Ri)	0.0400	0.0524	0.0505	0.0891	0.0544	0.0

```

2) kovariancni matice Cov(Ri,Rj), i,j=1,5 v obdobi_T

```

	R1	R2	R3	R4	R5	Rf
R1	15.96	8.15	6.70	18.46	0.22	0.0
R2	8.15	27.49	2.23	16.48	-0.77	0.0
R3	6.70	2.23	25.49	8.83	6.18	0.0
R4	18.46	16.48	8.83	79.32	-30.97	0.0
R5	0.22	-0.77	6.18	-30.97	29.60	0.0
Rf	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

```

3) dispozic.objem_fin.prostredku: W=1 [p.j.]

4) minimalizace: NMinimize[{f,constraints},{x,y,...}]
*)
Print["Tobinuv model (mean-var_model)\n
- konstrukce efektivni mnoziny ~ body(F,M) &
  interpol.body(A,B,C,D,E,G,H)\n===== "];
Eri88 = {-0.0082, 0.0101, -0.0076, 0.0288, 0.0127, 0.0072};
sigRi88 = {0.0400, 0.0524, 0.0505, 0.0891, 0.0544, 0};
cRiRj88 = {{15.96, 8.15, 6.70, 18.46, 0.22, 0},
{8.15, 27.49, 2.23, 16.48, -0.77, 0},
{6.70, 2.23, 25.49, 8.83, 6.18, 0},
{18.46, 16.48, 8.83, 79.32, -30.97, 0},
{0.22, -0.77, 6.18, -30.97, 29.60, 0},
{0, 0, 0, 0, 0, 0}};(*orig ~cRiRj82 *)
wi = {w1, w2, w3, w4, w5, wf};
fZp88lin = Eri88.wi
fZp88quadr = wi.cRiRj88.wi
(* 1.a)nalezene bodu F <=>
vsechny dispon.fin.prostredky invest. do bez-rizik.Aktiva ! *)
Rf88 = Eri88[[6]]; sigRf88 = sigRi88[[6]];
(* 1.b)nalezene bodu M trznihoPortfolia ::
  trz.portfolio:={Ai,i=1,n},

```

```

n..celk.pocet rizik.aktiv(akcii) na trhu !!! *)
sol88M = NMaximize[{(fZp88lin - Rf88) / Sqrt[fZp88quadr],
  wi.{1, 1, 1, 1, 1, 1} == 1 &&
  w1 ≥ 0 && w2 ≥ 0 && w3 ≥ 0 && w4 ≥ 0 && w5 ≥ 0 && wf == 0}, wi]
Print["QP: reseni~bod_M: ucel.fce:=E(var(sum[i=1,5]{Ri})),\n
  mnozstvi_Ai.e.Portfolia wi,i=1,5"];
flatSol88M = Flatten[sol88M]
wiSol88M = flatSol88M[[2 ;; 7]]
w123Sol88M = {w1, w2, w3, w4, w5, wf} /. wiSol88M
EriP88M = Eri88.w123Sol88M
EriP88Mperc = EriP88M * 100
varP88M = w123Sol88M.cRiRj88.w123Sol88M
sigP88M = Sqrt[varP88M]

```

Tobinuv model (mean-var_model)

- konstrukce efektivni mnoziny ~ body(F,M) & interpol.body(A,B,C,D,E,G,H)

=====

-0.0082 w1 + 0.0101 w2 - 0.0076 w3 + 0.0288 w4 + 0.0127 w5 + 0.0072 wf

w4 (18.46 w1 + 16.48 w2 + 8.83 w3 + 79.32 w4 - 30.97 w5) +
 w2 (8.15 w1 + 27.49 w2 + 2.23 w3 + 16.48 w4 - 0.77 w5) +
 w1 (15.96 w1 + 8.15 w2 + 6.7 w3 + 18.46 w4 + 0.22 w5) +
 w3 (6.7 w1 + 2.23 w2 + 25.49 w3 + 8.83 w4 + 6.18 w5) +
 w5 (0.22 w1 - 0.77 w2 + 6.18 w3 - 30.97 w4 + 29.6 w5)

{0.00411958, {w1 → -1.00366 × 10⁻¹⁹, w2 → 0.,
 w3 → -7.2785 × 10⁻²¹, w4 → 0.422838, w5 → 0.577162, wf → 0}}

QP: reseni~bod_M: ucel.fce:=E(var(sum[i=1,5]{Ri})),
 mnozstvi_Ai.e.Portfolia wi,i=1,5

{0.00411958, w1 → -1.00366 × 10⁻¹⁹, w2 → 0.,
 w3 → -7.2785 × 10⁻²¹, w4 → 0.422838, w5 → 0.577162, wf → 0}

{w1 → -1.00366 × 10⁻¹⁹, w2 → 0.,
 w3 → -7.2785 × 10⁻²¹, w4 → 0.422838, w5 → 0.577162, wf → 0}

{-1.00366 × 10⁻¹⁹, 0., -7.2785 × 10⁻²¹, 0.422838, 0.577162, 0}

0.0195077

1.95077

8.9258

2.98761

(* 2)nalezni bodu A,B,C,D,E,G,H.e.Efektiv.mnoziny

- ekvidist.interpolace smerodat.odchylkyTrz.Portfolia

Sqrt(var(sum[i=1,5]{Ri}&Rf)) rozdelenim

usecky [sigRf=0_F,sigP88_M] na 4 stejne dily deltaSigMP*)

Print["LP: reseni~bod_B: ucel.fce:=E(sum[i=1,5]{Ri})"];

deltaSigMP = (sigP88M - sigRf88) / 4;

(* dist(sigPbodF,sigPbodM)/4 <~> bod M je uprostred *)

listFABCMDEGH = NestWhileList[(# + deltaSigMP) &, sigRf88, # < 2 * sigP88M &]


```

sigP88ABC = listFABCMDEGH[[2 ;; 4]]
sigP88DEGH = listFABCMDEGH[[6 ;; 9]]
(* QP: vypocet ocekav.vynosuPortfolia ErP88:=
sum[i=1,5]{Ri}&Rf se zadanou smerodat.odchylko vynosuPortfolia !
max E(sum[i=1,5]{Ri}&Rf)
(pridana omez.podm.)_st.: var(sum[i=1,5]{Ri}&Rf)==varPbod% ,
%:=ABC,DEGH !!! *)
traceABC = {2, 3, 4};
effP88[sigP_] := Module[{sP = sigP, varP, w88, sol88, ErP88},
varP = sP * sP;
w88 = NMaximize[{fZp88lin,
wi.cRiRj88.wi == varP &&
wi.{1, 1, 1, 1, 1, 1} == 1 &&
w1 ≥ 0 && w2 ≥ 0 && w3 ≥ 0 && w4 ≥ 0 && w5 ≥ 0 && wf > -Infinity}, wi];
(* Tobin.model:
vypujcka bez-rizik.aktiva do vyse disponib.fin.prostredku: wf ≥ -1 *)
sol88 = Flatten[w88];
AppendTo[traceABC, sol88];
ErP88 = sol88[[1]];
ErP88
]
traceDEGH = {6, 7, 8, 9};
effP88sigPwf[argList_] := Module[{args = argList,
sP, wfrhs, varP, w88a, sol88a, ErP88a, wia},
sP = args[[1]]; wfrhs = args[[2]];
varP = sP * sP;
wia = {w1, w2, w3, w4, w5, wf};
w88a = NMaximize[{Eri88.wia,
wia.cRiRj88.wia == varP &&
wia.{1, 1, 1, 1, 1, 1} == 1 &&
w1 ≥ 0 && w2 ≥ 0 && w3 == 0 && w4 ≥ 0 && w5 ≥ 0 && wf == wfrhs}, wia];
(* Tobin.model:
vypujcka bez-rizik.aktiva do vyse disponib.fin.prostredku: wf ≥ -1 *)
sol88a = Flatten[w88a];
AppendTo[traceDEGH, sol88a];
ErP88a = sol88a[[1]];
ErP88a
]
(* vypocet ocekav.vynosuPortfolia EriP:=sum[i=1,5]{Ri}&Rf ve vseh bodech
ABCMDEGH_(krome bodu F) ~ vyuzitim techniky functionalProgramming !!! *)
ErP88ABC = Map[effP88, sigP88ABC]
traceABC
(* {wf=-.25,-.5,-.75,-1} ~ ekvidist.deleni velikosti vypujcky Af..risk-
free-asset !!! *)
wfDEGH = NestWhileList[({# - 0.25} &, -0.25, # != -1 &];
auxDEGH = {sigP88DEGH, wfDEGH};
argsDEGH = Transpose[auxDEGH]
ErP88DEGH = Map[effP88sigPwf, argsDEGH]
traceDEGH(* doplneni hodnot: Erf_F na zacatek +
ErP_M mezi ErP88ABC a ErP88DEGH :~> ErP88FABCMDEGH:=ErP88 *)
ErP88a = Append[Append[Prepend[ErP88ABC, Rf88], EriP88M], ErP88DEGH]
ErP88 = Flatten[ErP88a]

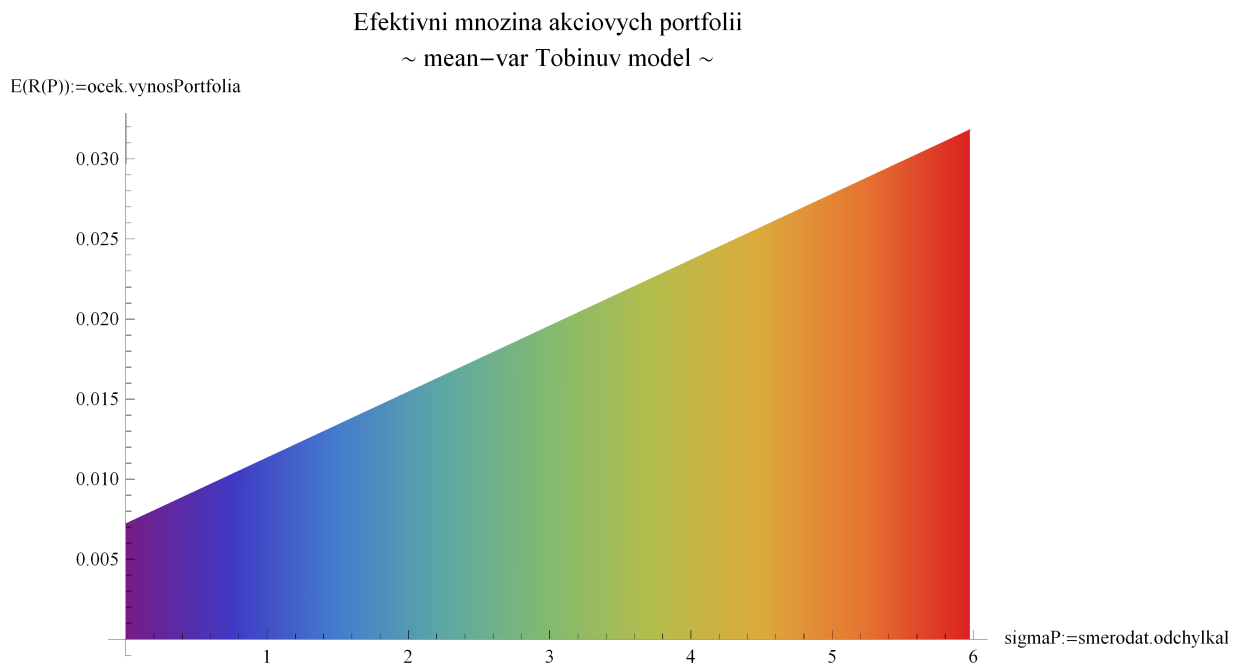
```

```

LP: reseni~bod_B: ucel.fce:=E(sum[i=1,5]{Ri})
  {0, 0.746902, 1.4938, 2.24071, 2.98761, 3.73451, 4.48141, 5.22831, 5.97521}
  {0.746902, 1.4938, 2.24071}
  {3.73451, 4.48141, 5.22831, 5.97521}
  {0.0102769, 0.0133538, 0.0164308}
  {2, 3, 4, {0.0102769, w1 → 1.06796 × 10-9, w2 → 5.29098 × 10-8,
    w3 → 4.82222 × 10-8, w4 → 0.105709, w5 → 0.144291, wf → 0.75},
  {0.0133538, w1 → 3.56033 × 10-10, w2 → 2.33121 × 10-10, w3 → 2.23893 × 10-10,
    w4 → 0.211419, w5 → 0.288581, wf → 0.5}, {0.0164308, w1 → 7.8117 × 10-9,
    w2 → 9.45269 × 10-8, w3 → 8.24159 × 10-9, w4 → 0.317128, w5 → 0.432872, wf → 0.25}}
  {{3.73451, -0.25}, {4.48141, -0.5}, {5.22831, -0.75}, {5.97521, -1.}}
  {0.0225846, 0.0256615, 0.0287385, 0.0318154}
  {6, 7, 8, 9, {0.0225846, w1 → -2.30505 × 10-7, w2 → 0., w3 → 0,
    w4 → 0.528547, w5 → 0.721453, wf → -0.25}, {0.0256615, w1 → 2.11564 × 10-9,
    w2 → 1.30611 × 10-7, w3 → 0, w4 → 0.634257, w5 → 0.865743, wf → -0.5},
  {0.0287385, w1 → 1.20202 × 10-8, w2 → 1.82531 × 10-7, w3 → 0, w4 → 0.739966,
    w5 → 1.01003, wf → -0.75}, {0.0318154, w1 → 3.51033 × 10-10,
    w2 → 9.49465 × 10-9, w3 → 0, w4 → 0.845676, w5 → 1.15432, wf → -1.}}
  {0.0072, 0.0102769, 0.0133538, 0.0164308,
  0.0195077, {0.0225846, 0.0256615, 0.0287385, 0.0318154}}
  {0.0072, 0.0102769, 0.0133538, 0.0164308,
  0.0195077, 0.0225846, 0.0256615, 0.0287385, 0.0318154}

```

```
tobin =
ListLinePlot[
Table[{listFABCMDEGH[[k]], ErP88[[k]]}, {k, 1, Length[listFABCMDEGH]}],
Filling -> Axis, PlotRange -> All, ColorFunction -> "Rainbow", AxesOrigin -> {0, 0},
ImageSize -> {600, 450}, AxesLabel -> {"sigmaP:=smerodat.odchylkaPortfolia",
"E(R(P)):=ocek.vynosPortfolia"}, PlotLabel ->
"Efektivni mnozina akciovych portfolii\n ~ mean-var Tobinuv model ~"]
Export["tobin.jpg", tobin]
```



tobin.jpg

TOBINŮV MODEL - VÝPOČET ŘEŠITEL

AKTIVA	E(Ri) %	sigma %
A1	-0,8203	3,9951
A2	1,0095	5,2431
A3	-0,7614	5,0489
A4	2,8762	8,9060
A5	1,2667	5,4406
Rf	0,7200	0,0000

Kovarianční matice C							
	A1	A2	A3	A4	A5	Rf	
A1	15,96	8,15	6,70	18,46	0,22	0,00	
A2	8,15	27,49	2,23	16,48	-0,77	0,00	
A3	6,70	2,23	25,49	8,83	6,18	0,00	
A4	18,46	16,48	8,83	79,32	-30,97	0,00	
A5	0,22	-0,77	6,18	-30,97	29,60	0,00	
Rf	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

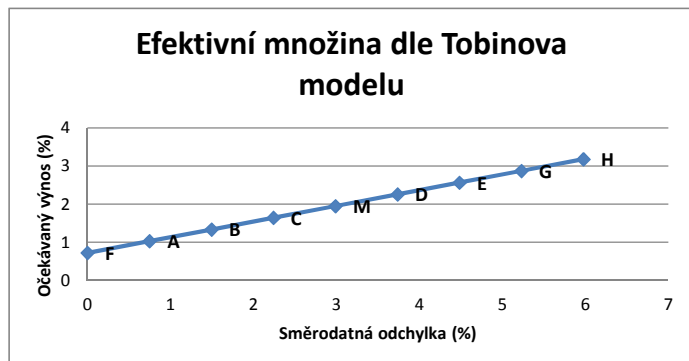
Max sklon CML										
M	F	A	B	C	M	D	E	G	H	
0	0,00	0	-1E-06	0	0	0	0	0	0	0
0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,423019811	0,00	0,10574329	0,211486915	0,317279184	0,422999722	0,52875525	0,63451024	0,740284	0,845955	
0,576980189	0,00	0,144291582	0,288582659	0,432679321	0,577059744	0,721302281	0,865547709	1,009717	1,154296	
0	1,00	0,749965128	0,499931426	0,250041495	-5,9466E-05	-0,25005753	-0,50005795	-0,75	-1,00025	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

E(Ri)	1,947535839	0,72	1,026884253	1,333770493	1,640652251	1,947536017	2,254419844	2,561304094	2,868188	3,175072
E(Ri)	1,947535839	0,72	1,026884253	1,333770493	1,640652251	1,947536017	2,254419844	2,561304094	2,868188	3,175072
Rozptyl	8,927848687	0	0,557991718	2,231962182	5,021919092	8,927851591	13,94976469	20,08766714	27,34154	35,71141
Sigma - gen.	2,987950583	0	0,746987646	1,493975292	2,240962937	2,987950583	3,734938229	4,481925875	5,228914	5,975901
Sigma	2,987950583	0	0,746988432	1,493975295	2,240963876	2,987951069	3,734938378	4,481926722	5,228914	5,975902
Výsledek	0,410828695	0,72	1,026884253	1,333770493	1,640652251	1,947536017	2,254419844	2,561304094	2,868188	3,175072

sigma max: 5,975901166

Ekvidistantní interval:
0,74698765

Graf	F	A	B	C	M	D	E	G	H
sigma	0	0,746988432	1,493975295	2,240963876	2,987951069	3,734938378	4,481926722	5,228913532	5,97590216
E(Ri)	0,72	1,026884253	1,333770493	1,640652251	1,947536017	2,254419844	2,561304094	2,868187724	3,175071892



Abstrakt

ŠAMANOVÁ, K. *Analýza výnosnosti akcií obchodovatelných na českém akciovém trhu*. Diplomová práce. Plzeň: Fakulta ekonomická ZČU v Plzni, 110 s., 2011

Klíčová slova: akcie, akciový trh, riziko investice, výnos investice, Markowitzův model, Blackův model, Tobinův model

Předložená práce je zaměřena na analýzu výnosnosti akcií obchodovatelných na českém akciovém trhu. V úvodu práce definuji základní pojmy týkající se dané problematiky: akcie, akciová společnost a akciový trh. V souvislosti s akciovým trhem se zaměřuji na Burzu cenných papírů Praha, a.s. a RM-SYSTÉM, českou burzu cenných papírů, a.s.

Po úvodu do akciové tematiky se zaměřuji na teoretická východiska oceňování akcií. Věnuji se obecně třem základním analýzám – technické, fundamentální a psychologické. Plynule navazuji kapitolou definující základní východiska měření výnosů, zejména uvádím vzorce, z kterých následně vycházím v mých výpočtech akciových výnosů.

Ve své práci uvádím též charakteristiku základních investičních rizik a jeho dělení. Dále kvantifikuji riziko v podobě rozptylu a směrodatné odchylky a uvádím možnosti jeho snižování prostřednictvím diverzifikace.

V praktické části své diplomové práce analyzuji výnosnost vybraných akciových titulů. Konkrétně jsem si vybrala pět akcií velmi dobře zavedených českých akciových společností – ČEZ, a.s., Komerční banka, a.s., Telefónica O2, a.s., Unipetrol, a.s. a Philip Morris, a.s. V rámci analýzy výnosnosti těchto titulů se zejména zaměřuji na investice dlouhodobé, které směřují pouze do jedné z vybraných akcií.

V závěru praktické části rozšiřuji své výpočty o předpoklad investice do více druhů rizikových aktiv. I nadále se zaměřuji na pět vybraných akciových titulů, z kterých investor tvoří portfolio. Konkrétně provádím výpočet směřující k získání efektivní množiny akciových portfolií. Využívám k tomu tři modely: Markowitzův, Blackův a Tobinův model.

Abstract

ŠAMANOVÁ, K. *Analysis of profitability of shares traded on the Czech stock market.* Diploma thesis. Plzeň: The Faculty of Economics, University of West Bohemia, 110 p., 2011

Key words: share, stock market, risk of investment, return of investment, Markowitz's model, Black's model, Tobin's model

The present work is focused on analyzing of profitability of shares traded on the Czech stock market. At the beginning of this work I would like to define the basic concepts related to the issue: stocks, joint stock company and the stock market. In connection with the stock market, I focus on the Prague Stock Exchange, Inc. and RM-SYSTEM, Czech Stock Exchange, Inc.

After an introduction to the stock theme I focus on the theoretical bases of valuation of shares. There are generally three basic analysis - technical, fundamental and psychological. A continuation chapter defines the basic points of measurement proceeds, in particular I mention the formulas from which subsequently come out in my calculations of stock returns.

In my work I mention the characteristics of the underlying investment risk and its division. Further I quantify the risk in the form of variance and standard deviation, and I mention the possibility of its reduction through diversification.

In the practical part of my thesis I analyze the profitability of selected equities. Specifically, I have selected five shares of well-established Czech joint stock companies – CEZ,SpA Commercial Bank,SpA, O2,SpA, Unipetrol,SpA, and Philip Morris,SpA The analysis of the profitability of these titles in particular focus on long-term investments, which are directed only to one of the selected stocks.

At the end of the practical part I extend its calculations on the assumption invest in more types of risky assets. I continue to focus on five selected stock titles, of which the investor forms portfolio. Specifically, I perform the calculation in order to obtain a set of efficient portfolios. I use three models - Markowitz's, Black's and Tobin's model.