



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ
ÚSTAV INFORMATIKY

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT
INSTITUTE OF INFORMATICS

TECHNICKÁ ANALÝZA

TECHNICAL ANALYSIS

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. DENISA ONDRUŠOVÁ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Mgr. VERONIKA NOVOTNÁ, Ph.D.

BRNO 2012

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Ondrušová Denisa, Bc.

Informační management (6209T015)

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

Technická analýza

v anglickém jazyce:

Technical Analysis

Pokyny pro vypracování:

Úvod

Vymezení problému a cíle práce

Teoretická východiska práce

Analýza problému a současné situace

Vlastní návrhy řešení, přínos návrhů řešení

Závěr

Seznam použité literatury

Přílohy

Seznam odborné literatury:

ANDĚL, J. Základy matematické statistiky 2.vyd.. Praha : Matfyzpress, 2007. 358 s. ISBN 978-80-7378-001-2

CIPRA, T. Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii. 1.vyd. Praha: SNTL, 1986. 248 s. ISBN 99-00-00157-X

CIPRA, T. Finanční matematika v praxi. 1. vyd., Praha : HZ, 1993. 166 s. ISBN 80-901495-1-0

KROPÁČ, J. Statistika B. 1.vyd. Brno: Vysoké učení technické v Brně, 2006. 149 s. ISBN 80-214-3295-0

SHARPE, W.F.; ALEXANDER, G. J. Investice. 4. vyd. Praha : Victoria Publishing, 1994. 810 s. ISBN 80-85605-47-3

Vedoucí diplomové práce: Mgr. Veronika Novotná, Ph.D.

Termín odevzdání diplomové práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

L.S.

Ing. Jiří Kříž, Ph.D.
Ředitel ústavu

doc. RNDr. Anna Putnová, Ph.D., MBA
Děkan fakulty

V Brně, dne 01.05.2012

Abstrakt

Diplomová práce je zaměřena na vytvoření aplikace, která navrhuje optimální portfolio z akcií SPAD Burzy cenných papírů Praha. Tato aplikace je založena na modelu CAPM, který je v této práci popsán. U cenných papírů je proveden výpočet charakteristik a navrženo konkrétní rozložení portfolio. Uživateli dále aplikace umožňuje simulovat investování na základě jeho požadavků.

Abstract

This master's thesis is focused on creating an application, which would suggest an optimal portfolio of shares from SPAD Stock Market Praha. The application is based on the CAPM model, which is also described in this paper. There is a calculation of securities characteristics and specific portfolio diversification is suggested. The application also allows a user to simulate investments based on his requirements.

Klíčová slova

Technická analýza, optimalizace portfolio, model CAPM, beta koeficient, alfa koeficient, index PX.

Key words

Technical analysis, portfolio optimization, CAPM, beta coefficient, alfa, coefficient, the Index PX.

Bibliografická citace práce

ONDRUŠOVÁ, D. Technická analýza. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2012. 91 s. Vedoucí diplomové práce Mgr. Veronika Novotná, Ph.D..

Čestné prohlášení

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

V Brně 10. května 2012

.....

Podpis

Poděkování

Ráda bych touto cestou poděkovala Mgr. Veronice Novotné, Ph.D. za vedení diplomové práce, příjemný přístup a cenné rady. Velké poděkování také patří mé rodině za podporu při studiu.

OBSAH

ÚVOD.....	10
1. VYMEZENÍ PROBLÉMU A CÍL PRÁCE.....	11
1.1 Vymezení problému	11
1.2 Cíl práce	11
2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA.....	12
2.1 Technická analýza.....	12
2.1.1 Technické indikátory celkového trhu	13
2.1.2 Vybrané metody technické analýzy	16
2.1.3 Typy grafů.....	17
2.1.4 Reverzní grafické formace.....	18
2.1.5 Mezery (Gaps)	21
2.1.6 Trendy a trendové kanály	21
2.1.7 Podpora a odpor (Support and Resistance).....	22
2.1.8 Klouzavé průměry.....	23
2.2 Portfolio.....	24
2.3 Model CAPM.....	25
2.3.1 Alfa koeficient - míra nerovnováhy.....	26
2.3.2 Rizikový koeficient beta (beta faktor)	27
2.3.3 Další potřebné výpočty modelu CAPM.....	29
2.4 Fundamentální analýza.....	29
2.5 Psychologická analýza	30
3. ANALÝZA PROBLÉMU A SOUČASNÁ SITUACE.....	32
3.1 Analýza Indexu PX	32
3.2 Analýza jednotlivých společností SPAD	33
3.2.1 AAA Auto (AAA)	33
3.2.2 CETV (CETV).....	34
3.2.3 ČEZ (CEZ).....	35
3.2.4 ECM.....	36

3.2.5	ERSTE GROUP BANK (ERBAG)	37
3.2.6	FORTUNA (FOREG).....	38
3.2.7	KITD (KITDG).....	39
3.2.8	KOMERČNÍ BANKA (KOMB)	40
3.2.9	NWR (NWRUK)	41
3.2.10	ORCO (ORCO).....	42
3.2.11	PEGAS NONWOVENS (PEGAS).....	43
3.2.12	PHILIP MORRIS ČR (TABAK).....	44
3.2.13	TELEFÓNICA C. R. (TELEC)	45
3.2.14	UNIPETROL (UNIFE).....	46
3.2.15	VIG (VIG).....	47
3.3	Optimalizace portfolia vybraných akcií pomocí CAPM.....	48
3.3.1	Portfolio za období leden 2012	48
3.3.2	Portfolio za období březen 2012	59
4.	VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ	61
4.1	Program optimalizace portfolia.....	61
4.1.1	Optimalizace portfolia	61
4.1.2	Simulace investování	62
4.2	Sestavení portfolia.....	63
4.2.1	Portfolio s maximální povolenou výší rizika 2 %.....	63
4.2.2	Portfolio s minimálním požadovaným výnosem 10 %.....	64
4.3	Simulace portfolia	65
4.4	Přínos návrhů řešení	67
	ZÁVĚR	68
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	69
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	72
	SEZNAM TABULEK	73
	SEZNAM GRAFŮ	74
	SEZNAM PŘÍLOH.....	74

ÚVOD

V současné době řeší většina lidí otázku, jak výhodně zhodnotit své volné finance či úspory. Zpravidla se dělí na 2 skupiny: první dávají kvůli averzi k riziku přednost menším výnosům a větší ochraně svých prostředků, a proto je zhodnocují na spořicích účtech či terminovaných vkladech (v současné době nepříliš výhodně z důvodu nízkých úrokových sazeb a vysoké inflace). Druzí mají více „obchodního ducha“ a věnují se investování do zlata, nemovitostí, uměleckých děl a také do akcií, které se stává čím dál populárnějším.

Aby obchodníci byli při obchodování s akciemi úspěšní, musí vědět, jak se ceny akcií budou v budoucnu vyvíjet. Pro odhad vývoje akcií se využívá nejstarší nástroj, a to technická analýza. Na počátku se obchodníci snažili předpovědět vývoj akcií pomocí grafů, které zaznamenaly určité obrazce. Díky grafickému znázornění jsou obchodníci schopni zjistit, kdy je nejvhodnější čas pro koupi či prodej. S vývojem výpočetní techniky jsou využívány k identifikaci vývoje cen různé matematické nástroje podporující technickou analýzu. Proti technické analýze stojí spousta odpůrců, kteří tvrdí, že technická analýza je dobrý nástroj pro vysvětlení minulého vývoje cen, ale udává nejednoznačné závěry pro budoucí vývoj.

Má-li obchodník zájem investovat do cenných papírů, je vhodné sestavit optimální portfolio splňující základní požadavky investora. K sestavení takového portfolia je možné použít metodu CAPM, kterou představím níže v mé diplomové práci. Investorům s averzí k riziku, nevyhledávajících investování do cenných papírů se pokusím pomocí sestavení ukázkových optimálních portfolií ukázat, že investování do cenných papírů může přinést zajímavé výnosy i s nízkým rizikem.

1. VYMEZENÍ PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

1.1 Vymezení problému

V současné době se pro obchodování s cennými papíry využívají různé matematické nástroje, jejichž výpočet je podpořen výpočetní technikou. Na základě provedených výpočtů je možné identifikovat vývoj cen akciových titulů.

Na trhu není mnoho veřejně dostupných aplikací, které investorům mohou zpříjemnit rozhodování, do jakých akciových titulů mají investovat. Proto jsem se rozhodla takovou aplikaci vytvořit.

1.2 Cíl práce

Hlavním cílem této diplomové práce je pomocí modelu CAPM navrhnout optimální portfolio složené z cenných papírů obchodovaných na Burze cenných papírů Praha.

Dílními cíly bude nastudování teoretických poznatků z oblasti technické, fundamentální a psychologické analýzy a modelu CAPM.

Pro naplnění cílů této diplomové práce je použita metoda založená na modelu CAPM. Dále jsou v práci použity a blíže popsány tyto metody - metoda klouzavých průměrů, metoda nejmenších čtverců a metoda standardní chyby odhadu y .

2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA

Každý investor se snaží získat na finančním trhu co nejvyšší zisk, tím přichází na řadu kladení klasických otázek. „Jak maximální zisk získat? Jak předvídat vývoj akcií a správně tak načasovat nákup či prodej akcií?“ Existuje mnoho metod a nástrojů, které se stále zdokonalují a pomocí kterých může investor analyzovat.

V podstatě se používají 3 základní skupiny analýz:

1. Technická analýza
2. Fundamentální analýza
3. Psychologická analýza

Tyto analýzy jsou odlišné, každá používá jiný datový soubor a má své příznivce, ale i odpůrce.

2.1 Technická analýza

Tato analýza je nejstarším nástrojem zabývajícím se vývojem kurzů cenných papírů a cen komodit. Již v 16. století v Japonsku aplikovali principy této analýzy pro získání přehledu vývoje obchodu s rýží. Ale až Charles Henry Dowa (1851-1902), americký novinář, zakladatel a šéfredaktor listu Wall Street Journal a významná postava finančního prostředí, se zasloužil o proslavení moderní technické analýzy. Charles H. Dowa svou publikační činností vytvořil základ pro dnes známou Dowovu teorii technické analýzy. Dowovu teorii dále popíši níže v této práci. (17)

Technická analýza je oblíbený a úspěšný nástroj, který bere v úvahu fakta, nikoliv domněnky. Tato analýza je souborem matematických a grafických metod, pomocí nichž dokáže zobrazit v grafu všechny informace ovlivňující ceny dříve, než je schopna veřejnost reagovat. Díky grafickému znázornění jsou obchodníci schopni zjistit, kdy je nejvhodnější čas pro koupi či prodej akcií nebo komodit. Chce-li být obchodník v obchodování na finančních trzích úspěšný, musí umět aplikovat technickou analýzu do praxe, nestačí znát ji pouze teoreticky. Pro maximalizaci zisků by měl obchodník umět využít technickou analýzu v kombinaci s analýzou fundamentální.

„Technická analýza je postavena na analýze indikátorů trhu (historické objemy obchodů, tržní ceny) a následné aplikaci získaných poznatků pro predikce budoucího vývoje cen. Místo principu kauzality platného ve fundamentální analýze se orientuje spíše na princip korelace, tzn. pro investování stačí zkoumat vývoj faktorů, jejichž výskyt významně koreluje s významnými historickými pohyby cen finančních aktiv.“ (17, s. 212)

Technickou analýzu lze aplikovat na jakýkoliv finanční trh, rozdíl v analýze je pouze v rychlosti obchodování, kdy forexový a komoditní trh je rychlejší než akciový, což pro obchodníky znamená, že musejí jednat a používat nástroje analýzy rychleji.

2.1.1 Technické indikátory celkového trhu

Dowova teorie technické analýzy

Dowova teorie patří mezi nejstarší technické teorie a metody pro určení globálního trendu trhu. Tato teorie, kterou zpracovali a shrnuli po Dowově smrti Robert Rhea a William S. Hamilton, vznikla odvozením z Dowových článků Wall Street Journal (1900-1902). (36)

„Teorie Dow předpokládá, že kurzy většiny akcií na vyvinutých sekundárních trzích se pohybují v souladu s celkovým trhem. Jestliže celkově trh stoupá, největší část cenných papírů rovněž stoupá a naopak.“ (36, s. 71)

Dnes Dow teorii hodnotíme jako první ucelenou a systematickou teorii zabývající se technickými procesy. Byla stěžejním kamenem pro další zpracování metod technické analýzy.

Základní východiska Dowovy teorie: (36)

1. Akciové indexy zahrnují všechny nutné informace
2. Vzestupné a sestupné pohyby kurzů akcií je možné rozložit na tři základní komponenty, kterými jsou:
 - primární (trvajících 1 rok a déle) - obsahují tři fáze:
 - Akumulační fáze
 - Rostoucí fáze
 - Fáze distribuce
 - sekundární (trvajících 3 měsíce – 1 rok)

- terciární (trvající v řádu dnů): dle Dowa nemá vliv na akciové prognózy
3. Další vývoj trendu lze vyvodit z minulé tržní situace. Rozeznáváme 2 trendy:
- rostoucí – býčí trend (Bull Trend)
 - vrchol i dno je vyšší než to předchozí
 - klesající – medvědí trend (Bear Trend)
 - vrchol i dno je nižší než to předchozí
4. Navzájem se musí akciové indexy potvrzovat.
- Dow-Jones Industrial Average (DJIA)
 - od roku 1928 obsahuje 30 průmyslových akcií. (4)
 - Dow-Jones Rail Average (DJRA)
 - od roku 1884 obsahovala 11 akcií (9 železničních společností a 2 průmyslových podniků). Dnes je tento index používán pod názvem Dow Jones Transportation Average (DJTA), obsahuje již 20 akcií. (4)
- Tyto dva indexy vznikly z důvodu myšlenky Charlese H. Dowa, který tvrdil, že se většina akcií chová více či méně obdobným způsobem, proto nám pro analýzu postačí průměrná tržní cena akcií.
5. Trend musí potvrzovat objem obchodů
- Trend potvrzen
 - je doprovázen rostoucím objemem.
 - Trend změněn
 - je doprovázen klesajícím objemem.
6. Nastoupený trend trvá do doby, než nastane jasná změna trendu (36)

Hlavními předpoklady pro moderní technickou analýzu, vycházející z myšlenek Dowovy teorie, jsou: (38, s. 12)

- opakující se historie a ceny pohybující se v trendu
- tržní ceny se odrážejí a zahrnují všechny informace
- vývoj budoucích kurzů, lze vyvodit z historie

Dowova teorie je kritizována z těchto důvodů: (31, s. 72)

- signály k nákupu a k prodeji nejsou jednoznačně interpretovány a přichází pozdě
- během historie nebyly pouze úspěšné signály, ale také neúspěšné signály, a to v poměru 8:1
- je aplikovatelná v plné míře pouze pro primární trend
- teorie nedokáže definovat přesně trvání a velikost primárních, sekundárních trendů a mikrotrendů.

Advance-Decline indikátory (A/DL)

„Advance-Decline Line (A/DL) je v podstatě index, který vyjadřuje číselně kumulativní rozdíl mezi počtem akcií, jejichž kurz stoupá minus počet akcií s kurzem klesajícím. Tento rozdíl se přičte k hodnotě za předcházející obchodní den.“ (31, s. 74)

Chceme-li trh posoudit pomocí A/DL, musíme mít k dispozici vypočtený trend. Výsledné hodnoty představují relativní rozdíly, z tohoto důvodu můžeme s výpočtem kdykoli začít. Musíme pouze zvolit vysoké hodnoty, např. 10 000, jinak bychom se mohli dostat do záporných hodnot.

A/DL vyjadřuje kvantifikovaný pohyb na trhu na rozdíl od indexu Dow Jones, který vyjadřuje kvalitativní pohyb. Pro prognózu vývoje celého trhu je důležité porovnávat vývoj A/DL a vybraný burzovní index. Pokud jsou rozdílné hodnoty indexu a A/DL, platí, že pokud burzovní index klesá a A/DL stoupá, interpretujeme bullish. Pokud burzovní index stoupá a A/DL klesá, interpretujeme bearish.

A/DL je typ nekumulativní. Postup je takový, že nejprve vypočteme již výše zmíněný rozdíl počtu akcií a následně výsledek vydělíme počtem zobchodovaných akcií. Pro další posouzení se používá klouzavý průměr, tzv. MA, většinou za 10 seancí. Můžeme stanovit, kdy je trh typu bullish (většinou více jak 0,1) nebo typu bearish (méně jak -0,2).

Poměr New High/New Low

Tento indikátor je využitelný na dostatečně vyvinutých kapitálových trzích. Vypočteme ho vydělením počtu akcií, jež dosahují New High, počtem akcií dosahujících New Low. Takto se značí cenné papíry, které dosáhly extrémních hodnot za poslední rok.

2.1.2 Vybrané metody technické analýzy

Metody technické analýzy mají predikovat, jaký bude budoucí vývoj na trhu, a to pomocí přímého nebo nepřímého odhadu. Těchto metod je nespočet, já se v této práci krátce zmíním o třech základních metodách.

Elliotovy vlny

Princip této metody představil v roce 1930 Ralph Nelson Elliott. Domníval se, že za tržní pohyby může psychologie davu investorů. Pokud má investorský dav náladu pozitivní, pak nastává býčí trend trhu. Pokud má však investorský dav náladu negativní, pak nastává medvědí trend trhu. Elliotovy vlny lze využít jak pro určení trendů, tak i potenciálních úrovní, kam trend může dojít. (13, s. 96)

Fibonacci metoda

Fibonacci metoda je na finančních trzích velmi využívána. Stala se oblíbeným nástrojem k odhadu cen u profesionálních traperů. Nejoblíbenější je hlavně na měnovém trhu Forex. Je neuvěřitelné, jak ceny nabývají Fibonacci hodnot - za nejsilnější hodnoty považujeme 38,2%, 50%, 61,8%.

Ve Fibonacciho metodě hraje velkou roli číslo 1,681, tzv. zlatý řez. Toto číslo bylo vyvozeno z oblíbeného tvaru obdélníku o velikosti 1:1,681. Pomocí této metody následně můžeme analyzovat např. množství kontraktů, množství obchodovaných komodit, velikost ceny instrumentu apod. (30, s. 43)

Gannovy techniky

William De Gann vytvořil ve 40. letech dnes známý nástroj technické analýzy jménem Gannovy úhly. Tržní metody jsou stanoveny na základě geometrie, starodávné matematice a astrologii. Gann se snažil nalézt zákonitosti na akciových či komoditních trzích. Teorie je založena na principu, že investoři jednají pořád stejně, a proto dělají stále ty stejné chyby. Proto je musíme sledovat a jednat opačně než oni. Sledované období vývoje cen je určené na 20 let z důvodu generační výměny. (30, s. 36)

2.1.3 Typy grafů

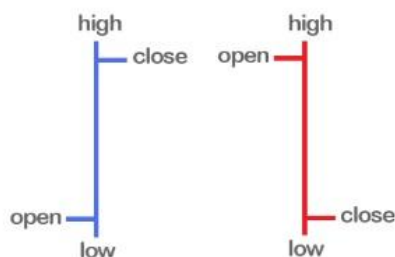
Grafy jsou základním a nejsilnějším nástrojem technické analýzy. Díky grafům sledujeme v různých časových periodách vývoj ceny finančního instrumentu. Tím jsme schopni získat signál k nákupu či k prodeji cenných papírů.

Existuje mnoho grafů vhodných pro použití v technické analýze, uvádím zde tři nejznámější základní grafy.

Čárkový graf (bar chart)

Čárkový graf se nejčastěji používá u rozvinutých trhů, jeho výhody se projeví zvláště u kontinuálních kotací. Jednotlivé svislé čáry vyznačují obchodní rozpětí za jednotlivý časový úsek. Časový úsek je např. minuta, den, rok apod. Vrchol čáry značí nejvyšší cenu (high) za dané období, spodní část čáry značí nejnižší cenu (low). Levý výběžek čáry značí otevírací cenu (open), pravý výběžek naopak zavírací cenu (close). (31, s. 11)

Obrázek 1 - Čárkový graf - detailní pohled



Zdroj: *Forex knowhow*. [online]. 2011 [cit. 2011-11-26]. Dostupné z: <http://www.forex-zone.cz/p/-jake-jsou-typy-grafu>.

Čárový graf (line chart, close-only chart)

Čárový graf je využíván pro snadnou identifikaci hladin podpory a rezistence. Čárový graf je využíván hlavně pro znázornění uzavíracího kurzu, jehož hodnota je nejdůležitější z celého obchodního dne. Graf vznikne vyznačením uzavírací ceny za jednotlivý obchodní interval a následným propojením vzniklých bodů čarou. (31)

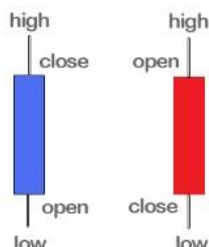
Svíčkový graf (candlestick chart)

Tento graf znázorňuje v podstatě stejné informace jako čárkový graf. Odlišuje se pouze tím, že je v něm možné vidět některé jevy, které na čárkovém grafu nejsou patrné. Nevýhodou svíčkového grafu však je, že je poměrně náročný na horizontální prostor, proto zobrazuje pouze omezený počet svíček. Barva těla svíčkového grafu je rozlišena

dle pohybu ceny za daný časový okamžik. Modrá (bílá) barva symbolizuje, že cena stoupla. Červená (černá) barva značí, že cena klesla.

Svíčkové grafy znázorňují nejvyšší (high) a nejnižší (low) cenu, otevírací (open) a zavírací (close) cenu. (14)

Obrázek 2 - Svíčkový graf – detailní pohled



Zdroj: Forex zone. [online]. 2011 [cit. 2011-11-26]. Dostupné z: <http://www.forex-zone.cz/p/-jake-jsou-typy-grafu>.

2.1.4 Reverzní grafické formace

Kurzy se pohybují v trendech různých forem a trvání. Pojem rezervní formace značí okamžik, kdy se trend podstatně mění. Je mnoho typů rezervních formací, některé se vyskytují velmi často, jiné zase méně. Některé typy velmi spolehlivě předpoví vývoj, jiné vyústí v nečekaný trend. (31)

Klasifikace reverzních formací:

Základní reverzní formace

„Dochází k nim tehdy, když se maximální kurz vyšplhá směrem nahoru, a to výše než v předchozím dnu, přičemž samotný uzavírací kurz je nízký, často nižší než předchozí minimální kurz.“ (331, s. 14)

Většinou je tato formace doprovázena vysokým objemem obchodování. Vyskytuje se velmi často, ale výskyt je pouze krátkodobý. Síla může být znásobena např. předchozím trendem, který byl dlouhý a nepřerušovaný.

Hlava a ramena

Hlava a ramena patří mezi nejčastější a nejspolehlivější formace. Formace se skládá z levého ramene, hlavy a pravého ramene (viz Graf 1), přičemž hlava a ramena nejsou většinou symetrická, přesto platí, že začátek pravého ramene musí být níže, než je vrchol levého ramene. Průběhu této formace odpovídá objem obchodů.

„Největší objemy se vyskytují během vzestupné fáze levého ramene a hlavy, v oblasti pravého ramene jsou již obchody slabší.“ (31, s. 16)



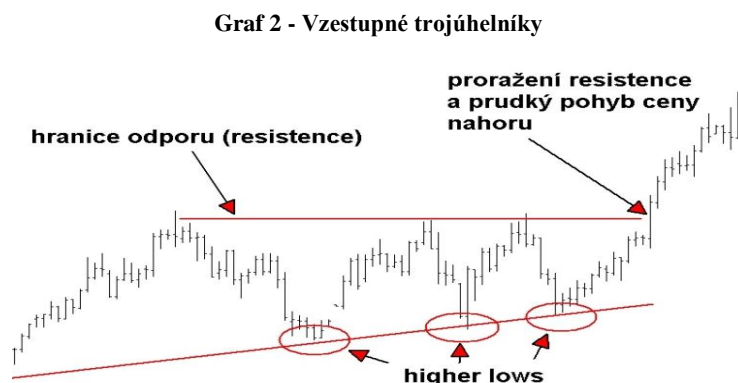
Zdroj: Forex zone. [online]. 2011 [cit. 2011-11-26]. Dostupné z: <http://www.forex-zone.cz/p/nejbeznejsi-formace-v-grafech>.

Zaoblený vrchol a zaoblené dno

„Zaoblený vrchol nebo zaoblené dno jsou výsledkem velice postupné reverzní situace a mají obvykle značně symetrický tvar.“ (31, s. 16)

Vzestupné a sestupné trojúhelníky

Tato formace se vyskytuje při rostoucí poptávce, která pohltí nabídku při dosažení určité hranice. Jakmile poptávka zcela pohltí nabídku, nastane tzv. průlom kurzu, jehož hodnota prudce roste a nastává spolehlivá příležitost k nákupu. U sestupného trojúhelníku je tomu opačně. (31)



Zdroj: Forex zone. [online]. 2011 [cit. 2011-11-26]. Dostupné z: <http://www.forex-zone.cz/p/nejbeznejsi-formace-v-grafech>.

Obdélníky

„Reverzní formace ve tvaru obdélníku nastává zejména při oscilačním horizontálním vývoji kurzu. Kurz osciluje mezi dvěma limitními hranicemi, které jsou horizontální

Diamanty

Diamant je formace složená ze dvou trojúhelníků. V praxi se vyskytuje jen při dosažení extrémně vysokých kurzů. V první polovině dochází ke zvýšení objemu obchodování, v druhé polovině se objem postupně snižuje. (31)

Vzestupné či sestupné klíny

„Stoupající a klesající klíny jsou charakterizovány oscilací kurzu mezi dvěma protínajícími se přímkami.“ (31, s. 20)

V-formace a mnohé jiné

Můžeme se setkat také s názvem špička. V-formace se odlišuje od ostatních formací tím, že ji doprovází slabé varovné signály. Dále je velmi těžké na ni reagovat, protože její vývoj je velice rychlý. (31)

2.1.5 Mezery (Gaps)

Pojem mezera označuje prázdnou mezeru v grafu, která je způsobena např. tím, že nebyl uskutečněn žádný obchod. Častěji se tyto mezery vyskytují u grafů, zobrazují denní kurzy, než u grafů s kurzem týdenním. Rozlišujeme mezery nevýznamné a významné. Já se soustředím na popis významných mezer: (31)

- obecné mezery (Common Gaps)
 - vyskytují se na trhu se slabým obchodním objemem
- mezery prolomení (Breakaway Gaps)
 - tato mezera vzniká tehdy, když se nenastane setkání nabídky s poptávkou
- mezery z vyčerpání (Exhaustion Gaps)
 - vyskytují se spojením s rychlým vzestupným či sestupným trendem
- mezery pádící (Runaway Gaps)
 - vyskytují se na trhu s vysokým obchodním objemem, zdůrazňují trend, který bude nadále pokračovat. (31)

2.1.6 Trendy a trendové kanály

Rozlišujeme trendy dle směru vývoje, a to vzestupné, sestupné a horizontální. Dále je možné rozdělovat trendy dle času na dlouhodobé, jestliže trend trvá déle než šest

měsíců, střednědobé, kdy trend trvá přibližně tři měsíce, a v neposlední řadě krátkodobé trendy.

V grafu vyznačujeme tzv. trendovou linii, k jejíž vyznačení potřebujeme mít k dispozici alespoň dvě minima či maxima. Jestliže linie spojuje sérii minimálních kurzů, nazýváme ji vzestupnou trendovou linií. Pokud je spojována série maximálních kurzů, označujeme ji jako sestupnou trendovou linii. Čím je linie delší, tím je fakticky, ale i statisticky pro nás významnější. (31)

Trendovou linii pokládáme za prolomenou při:

- překročení 3 % hranice
- překročení dvou a více obchodních dnů

Trendová linie se však musí týkat uzavíracího kurzu. Nestačí, aby trend překročil pouze přes kurzovní minimum či maximum. Ke skutečnému prolomení dochází v momentu, kdy je doprovázen vysokým objemem obchodů. (31)

2.1.7 Podpora a odpor (Support and Resistance)

Support a resistance jsou určité body, kde cena vzdoruje dalšímu růstu či poklesu. Proto můžeme říct, že jsou to synonyma pro poptávku a nabídku.

Support - je hladina kurzu, kdy poptávka po cenném papíru je taková, že způsobí zastavení sestupného trendu a jeho otočení směru trendu kurzu vzhůru.

Resistance - je hladina kurzu, kdy nabídka cenného papíru je taková, že způsobí zastavení vzestupného trendu a jeho otočení směru trendu kurzu dolů. (31)



Zdroj: LearnForexPro. [online]. 2011 [cit. 2011-11-26]. Dostupné z: <http://www.learnforexpro.com/forex-support-resistance.php>.

2.1.8 Klouzavé průměry

Klouzavé průměry patří mezi nejstarší a nepoužívanější nástroje technické analýzy. Jednoduchý klouzavý průměr se vypočítá součtem uzavíracích kurzů za určité období děleno počtem dní v období. Cena instrumentu se v čase mění, proto je nutné dopočítávat klouzavý průměr. Následně tyto průměry vyhlazují cenu určitého podkladového aktiva, díky čemuž může snadno pozorovat trend.

Existuje mnoho typů klouzavého průměru, ty se od sebe liší způsobem výpočtu.

K základním typům patří:

- aritmetický
- exponenciální
- vyhlazený
- lineárně vážený

Průměry lze počítat pro hodnoty jednoho časového úseku. Tyto hodnoty se nazývají close, open, low, high a volume.

Výsledky klouzavých průměrů mohou být odlišné, i když jsou stejného typu. Je to způsobené tím, že se jim přiřazují různé váhové koeficienty.

Graf 5 - Klouzavý průměr



Zdroj: Investujeme. [online]. 2011[cit. 2011-11-26]. Dostupné z: <http://www.investujeme.cz/clanky/kouzla-technicke-analyzy-klouzavy-prumer/>.

Vážený klouzavý průměr

Tento typ přiděluje jednotlivé kurzovní hodnotě váhu úměrnou stáří kurzu. Např. nejstarší hodnotě se přidělí váha „jedna“, následující hodnotě je přidělena váha „dvě“ atd., až mají všechny hodnoty přidělenou váhu. Následně je každá kurzovní

hodnota vynásobena příslušnou váhou. Pak už jen stačí, aby se získané výsledky sečetly a vydělily součtem vah. (13)

Exponenciální klouzavý průměr

Výpočet exponenciálního klouzavého průměru je složitější, proto je zde samozřejmostí využití počítače. Tento typ přiděluje i nejstarším kurzovním hodnotám jistou váhu. Žádný, ani ten nejstarší kurz proto není vyloučen z výpočtu.

$$EMA = C_n \cdot K + EMA_{n-1} \cdot (1 - K)$$

- EMA_n exponenciální klouzavý průměr za dobu n
- n délka sledovaného časového období (v měsících, týdnech, dnech)
- C_n cena použitá k výpočtu průměru (dnešní)
- K podíl čísla 2 a počtu sledovaných časových období + 1; ($= 2 / (n + 1)$)

Použití konkrétního pohyblivého průměru záleží na obchodních zvyklostech investora. Exponenciální klouzavý průměr může být náchylný k rychlejším zvrátům. Někteří investoři doporučují používat pro krátké časové období exponenciální klouzavý průměr z důvodu rychlejšího zachycení změny. Jednoduchý pohyblivý průměr doporučují pro identifikaci dlouhodobé změny trendu. (13)

2.2 Portfolio

Portfolio ve finanční terminologii znamená zásobu cenných papírů sloužících k určitému druhu příjmu, resp. majících určitý vliv v majetkovém rozhodování dané organizace, např. akciové společnosti.

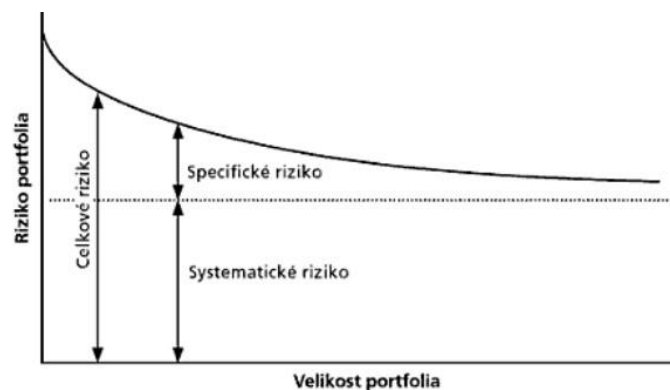
Počátek teorie portfolia se datuje do roku 1952, kdy americký ekonom Harry Markowitz publikoval článek „Portfolio selection“. Markowitz předpokládá, že investor má na začátku určitou výši kapitálu, který investuje na předem stanovené časové období. Na konci daného období investor držené cenné papíry prodá a získaný zisk použije pro další investici nebo vlastní potřebu. Investor se rozhoduje na základě očekávaného výnosu a rizika, jehož výše označuje pravděpodobnost, že výnosu nebude dosaženo.

Riziko investování se snižuje pomocí diverzifikace. Diverzifikace rizika je rozložení investice na větší počet investic. Tím je možné dosáhnout situace, kdy celkové riziko portfolia je nižší než rizika jednotlivých investic. (10)

2.3 Model CAPM

CAPM (Capital Asset Pricing Model) je model oceňování kapitálových aktiv. Prvotním krokem je rozdělení rizika na specifické a systematické (viz Obrázek 3). Pro individuální investice je významné riziko systematické, neboť u specifického rizika můžeme použít diverzifikaci rizika, a tím ho minimalizovat. (24)

Obrázek 3 - Rozdělení celkového rizika

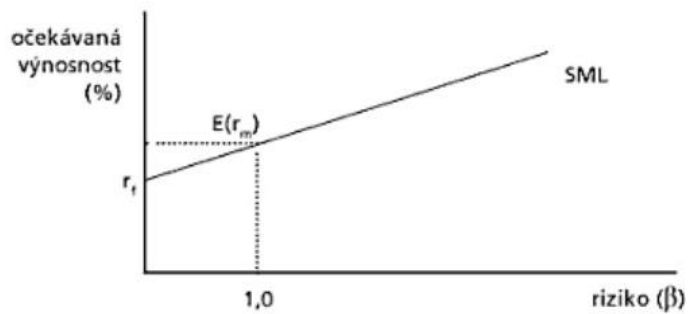


Zdroj: (24, s. 53)

„Model CAPM vychází z předpokladu, že výnos z každé investiční příležitosti lze vyjádřit v lineárním vztahu k výnosu a riziku trhu jako celku (měřeného rizikovým koeficientem β). Po seřazení všech investičních příležitostí na trhu na jednu přímku v prostoru rizika a výnosu tato přímka představuje tzv. přímku trhu cenných papírů (SML – Security Market Line).“ (24, s. 59)

SML tedy vyjadřuje vztah mezi systematickým rizikem a výnosovou mírou. Pokud je kapitálový trh rovnovážný, pak každý dobře oceněný cenný papír leží na SML přímce. Podhodnocený cenný papír leží nad SML přímkou z důvodu, že nabízí vyšší výnos. Nadhodnocený cenný papír leží pod SML přímkou. (24)

Obrázek 4 - Přímka trhu cenných papírů



Zdroj: (24, s. 59)

Přímku lze vyjádřit i matematickým vzorcem:

$$r_i = r_f + \beta_i [r_m - r_f]$$

- r_i je očekávaná výnosová míra i-tého cenného papíru
- r_f bezriziková výnosová míra
- r_m je očekávaná výnosová míra tržního portfolia
- $r_m - r_f$ tržní rizikové prémie
- β_i je rizikový koeficient beta, který vyjadřuje citlivost i-tého cenného papíru na změnu výnosové míry tržního portfolia

2.3.1 Alfa koeficient - míra nerovnováhy

„Koefficient alfa měří dodatečný výnos finančního instrumentu (nebo celého portfolia) oproti výnosu, který by odpovídal danému beta. Je to v jistém smyslu míra nadhodnocení či podhodnocení finančního instrumentu trhem.“ (2, s. 303)

Každý cenný papír je ohodnocen cenou. Tato cena může být z pohledu investora správně ohodnocená či nikoliv. Rozeznáváme dva typy nesprávně ohodnocených cenných papírů:

- **Nadhodnocený cenný papír** - očekávaná výnosnost cenného papíru je nižší, než očekávaná rovnovážná výnosnost (cenný papír je tedy příliš drahý).
- **Podhodnocený cenný papír** – očekávaná výnosnost cenného papíru je vyšší, než očekávaná rovnovážná výnosnost (cenný papír je tedy příliš levný).

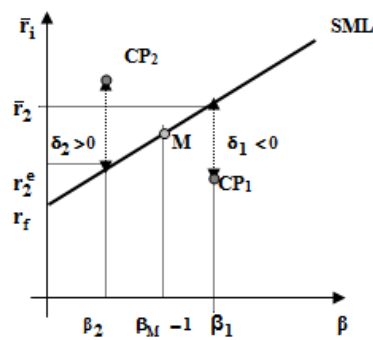
Rovnovážná očekávaná výnosnost nastává tehdy, pokud je cenný papír ohodnocen správně. Rovnovážné ohodnocení vychází z přímky SML.

Koeficient alfa je definován jako rozdíl mezi očekávanou výnosností a příslušnou rovnovážnou očekávanou výnosností. Tento vztah je dosazen do rovnice pro očekávanou rovnovážnou hodnotu cenného papíru modelu CAPM. (10)

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

- \bar{r}_i je očekávaná výnosová míra i-tého cenného papíru
- \bar{r}_M očekávaná výnosnost tržního portfolia
- r_f bezriziková výnosová míra
- β_i koeficient beta i-tého cenného papíru

Obrázek 5 - Koeficient alfa



Zdroj: (10, s. 59)

- Je-li $\alpha > 0$, leží cenný papír **nad** přímkou SML a je podhodnocený,
- je-li $\alpha < 0$, leží cenný papír **pod** přímkou SML a je nadhodnocený,
- je-li $\alpha = 0$, leží cenný papír **na** přímce SML a je správně ohodnocený. (10)

2.3.2 Rizikový koeficient beta (beta faktor)

Koeficient beta udává citlivost investice vůči změnám na trhu, tzn. pravděpodobnou změnu výnosu určité akcie v závislosti na změně výnosů všech akcií na trhu.

Lze jej vypočítat jako podíl kovariance mezi výnosovou mírou i-té investice a výnosovou mírou tržního portfolia ($cov_{i,m}$) a rozptylu výnosové míry tržního portfolia (σ_m^2). Čím vyšší je rizikový koeficient daného cenného papíru, tím méně je daný papír stabilní. (24)

$$\beta_i = \frac{cov_{i,m}}{\sigma_m^2}$$

Beta faktor může nabývat hodnoty:

- Je-li $\beta > 1$, individuální cenný papír má vyšší než průměrné systematické riziko a na změnu výnosové míry tržního portfolia reaguje agresivněji,
- Je-li $\beta < 1$, výnosová míra cenného papíru roste pomaleji než výnosnost tržního portfolia.

Obrázek 6 - Interpretace hodnot koeficientu β

Hodnota β	Vztah mezi vývojem výnosu cenného papíru a tržním výnosem
$\beta > 1$	očekávaný výnos cenného papíru roste (klesá) rychleji než očekávaný tržní výnos
$\beta = 1$	očekávaný výnos cenného papíru roste (klesá) stejně rychle jako očekávaný tržní výnos
$0 < \beta < 1$	očekávaný výnos cenného papíru roste (klesá) pomaleji než očekávaný tržní výnos
$\beta = 0$	očekávaný výnos cenného papíru je nezávislý na očekávaném tržním výnosu
$0 > \beta > -1$	očekávaný výnos cenného papíru roste (klesá) pomaleji než klesá (roste) očekávaný tržní výnos
$\beta = -1$	očekávaný výnos cenného papíru roste (klesá) stejně rychle jako klesá (roste) očekávaný tržní výnos
$\beta < -1$	očekávaný výnos cenného papíru roste (klesá) rychleji než roste (klesá) očekávaný tržní výnos

Zdroj: (24, s. 60)

Hodnota beta koeficientu se liší pro různá investiční odvětví. Jako nejstabilnější akcie hodnotíme ty, které mají nízkou hodnotu koeficientu beta - patří sem odvětví telekomunikace či energetika. Naopak akcie velmi citlivé na výkyvy kapitálových trhů jsou z odvětví automobilového průmyslu či cestovního ruchu. (8)

Pro implementaci CAPM je potřeba stanovit výnosnost tržního portfolia, beta koeficientu pro budoucí období a bezrizikové výnosové míry. Ačkoli žádné aktivum není zcela bezrizikové, lze tuto míru určit ze státních pokladničních poukázek nebo z jiných cenných papírů emitovaných státem. V České republice je možné využít výnosovou míru státních dluhopisů s dobou splatnosti, která odpovídá investičnímu horizontu daného investora. Výnosnost tržního portfolia lze odvodit z historických hodnot dosažených na kapitálových trzích, např. z dlouhodobého vývoje tržního akciového indexu. Ke stanovení beta koeficientu se používá mimo minulého vývoje metoda analogie nebo analýza působení faktorů. (24)

2.3.3 Další potřebné výpočty modelu CAPM

Při vyhlazování křivky je možné využít lineární regresi. Tato metoda se zabývá minimalizováním chyb, které znázorňují rozdíly naměřených hodnot a hodnot, které jsou vypočítány pomocí lineární regrese. Získané hodnoty mohou nabývat kladných i záporných hodnot, aby se po sečtení nevyrušily, umocní se na druhou a spočítá se suma. Cílem regresních metod je minimalizovat hodnotu součtu, ke kterému se využívá **metoda nejmenších čtverců**, tato metoda je vyjádřena následujícím vzorcem. (26)

$$E = \sum_{i=1}^N (y(x_i) - y_i)^2$$

- $y(x_i)$ je funkce použitá pro vyhlazení hodnot křivky
- N počet hodnot dat
- x_i hodnoty nezávislé proměnné vyhlazované křivky
- y_i hodnoty závislé proměnné vyhlazované křivky

Standardní chyba odhadu y je odhad chyby pro každou jednotlivou hodnotu y, která je vypočítaná např. pomocí metody nejmenších čtverců. Obecně udává velikost standardní odchylky rozdílů mezi body a přímkou.

$$S_{y \cdot x} = \frac{\sqrt{\sum_{i=1}^N (y_i - y(x_i))^2}}{p}$$

- p je počet stupňů volnosti (u získané křivky pomocí lineární regrese platí $p = n - 2$).

2.4 Fundamentální analýza

Fundamentální analýza hodnotí vnitřní a vnější ekonomické prostředí podniku s ohledem na cíl a aktuální životní fázi podniku. Hlavním úkolem této analýzy je identifikování tržního potenciálu a pozice podniku. Analýza probíhá v konkrétním makroekonomickém a mikroekonomickém prostředí v rámci hospodářské soutěže.

„Cílem fundamentální analýzy je stanovit vnitřní hodnotu akcie, tj. takovou cenu, která by se na trhu ustanovila při shodě nabídky s poptávkou.“ (33, s. 12)

Nástroje fundamentální analýzy: (24, s. 161)

- SWOT analýza
- PEST analýza
- analýza kritických faktorů úspěšnosti podniku
- analýza hodnoty pro zákazníka
- model „3C“
- portfolio analýza
- Boston Consulting Group Matrix (BCG)
- Hofferova matice

Výstup fundamentální analýzy:

- *„identifikace konkurenční výhody a tržního rizika*
- *analýza produktu z hlediska životního cyklu, tržního a růstového potenciálu produktu*
- *charakteristika trhu, na kterém podnik působí, definice silných a slabých stránek, hrozeb a příležitostí.“ (24 s. 161)*

Fundamentální analýzu nalezneme také v systému měření finanční výkonnosti podniku. Do tohoto systému patří např. Balanced Scorecard.

2.5 Psychologická analýza

Úkolem psychologické analýzy je analyzovat chování účastníků finančního trhu a následně vyvodit předpověď budoucího chování. Ve své předpovědi počítá s tím, že lidé své chování opakují. Díky tomuto tvrzení se snaží odpovědět na otázku, jaké kroky podniknou ostatní lidé.

Stav psychiky přímo ovlivňuje úspěšnost či neúspěšnost obchodní strategie. Jestliže hodnoty zaznamenávají klesající trend, investora ovlivňují negativní emoce a je pesimistický. I přesto, že fundamentální i technická analýza radí opak. Pokud nastává rostoucí trend, podléhá investor euforii.

Investorovo jednání je tzv. konfliktem informací:

- Informace získané ze svého okolí (informace o cenách, informace z technické a fundamentální analýzy, informace o stavu daného trhu).

- Informace o sobě samém (osobnostní charakteristika). Tyto informace mohou být určitou bariérou pro investování. (33)

Existují tři základní typy investorů z pohledu jejich přístupu k riziku:

- investor s odporem k riziku – tento člověk odepisuje i nadějně obchody
- investor, který ví, že risk je zisk – tento člověk je pravý obchodník s akciemi
- investor, který se bezhlavě vrhá do rizika a předem neúspěšných obchodů – tento člověk je neúspěšný a odsouzený ke ztrátě. (33)

Čtyři základní koncepce psychologické analýzy: (33)

- Teorie spekulativních bublin
- Drasnarova psychologická analýza
- Spekulativní rovnovážná hypotéza
- Kostolanyho burzovní psychologie

3. ANALÝZA PROBLÉMU A SOUČASNÁ SITUACE

3.1 Analýza Indexu PX

Index PX je od 20. 3. 2006 oficiálním indexem Burzy cenných papírů Praha, a.s. (BCPP). Index PX vznikl z indexů PX 50 a PX-D, kdy si od PX 50 převzal historické hodnoty a následně na ně navázal. Burza cenných papírů Praha zavedla index PX 50 k příležitosti výročí zahájení obchodování. Výpočet indexu PX 50 byl vytvořen v souladu s metodologií IFC (International Finance Corporation), doporučenou pro tvorbu indexů na vznikajících trzích. Jako výchozí den výpočtu indexu PX 50 je považován 5. duben 1994. K tomuto datu byla sestavena báze, která obsahovala 50 emisí, a jako výchozí hodnota indexu bylo nastaveno 1 000,0 bodů. Od prosince 2001 je počet bazických emisí variabilní. Index PX patří mezi cenové indexy, a proto se dividendové výnosy ve výpočtu nezohledňují. (17; 29)

Výpočetní doba indexu PX je stanovena od 9:11 do 16:28 hod. (obchodování v rámci cenotvorných segmentů) a výpočet se provádí v intervalu 15 sekund. Periodická aktualizace probíhá první burzovní den, který následuje po třetím pátku v měsících březnu, červnu, září a prosinci. (29)

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

- $M(t)$ tržní kapitalizace báze v čase t
- $M(0)$ tržní kapitalizace báze ve výchozím datu (5. dubna 1994)
- $K(t)$ faktor zřetězení v čase t

Obrázek 7 - Vývoj indexu PX



Zdroj: Burza cenných papírů Praha. [online]. 2021 [cit. 2012-04-15]. Dostupné z: <http://www.pse.cz/On-Line/Indexy/>.

3.2 Analýza jednotlivých společností SPAD

V této kapitole představím jednotlivé akcie, ze kterých se portfolio bude skládat.

3.2.1 AAA Auto (AAA)

Emitent cenného papíru: AAA Auto Group N.V.

Popis emitenta: Společnost vznikla v roce 1992 v Nizozemí a působí ve střední a východní Evropě. Zabývá se prodejem ojetých vozů a zprostředkováním pojišťovacích a finančních služeb v automobilové oblasti.



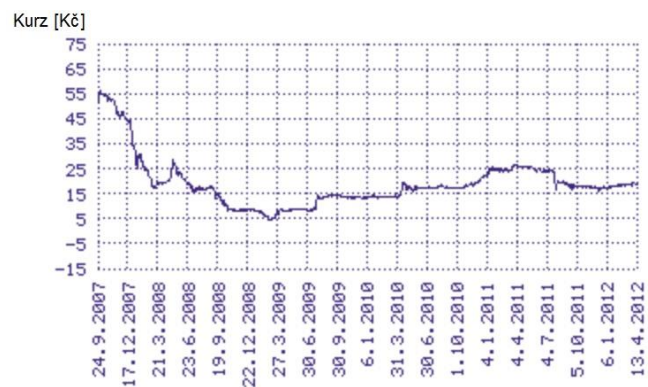
Konkurenceschopnost společnosti je tvořena širokým portfoliem nabídky osobních vozů, profesionalitou zaměstnanců a zárukou na původ a technický stav automobilu. (1)

Tabulka 1 - AAA informace o emisi

Zahájení obchodování	24. 9. 2007
Forma CP	na jméno
Podoba CP	zaknihovaný CP
Jmenovitá hodnota CP [EUR]	0,10
Trh	hlavní trh
Počet kusů v emisi	67 757 875

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 8 - Kurzovní lístek AAA za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.2.2 CETV (CETV)

Emitent cenného papíru: CENTRAL EUROPEAN MEDIA ENTERPRISES LTD.

Popis emitenta: Společnost byla založena v roce 1994 a působí jako mediální a zábavní společnost ve střední a východní Evropě. V současné době provozuje 30 komerčních televizních stanic, např. Markíza (Slovenská republika), Nova (Česká republika), Nova sport (Česká a Slovenská republika), Sport.ro (Rumunsko), bTV Action (Bulharsko), bTV Lady (Bulharsko), MTV (Česká republika, Rumunsko) aj. (6)



Tabulka 2 - CETV informace o emisi

Zahájení obchodování	27. 6. 2005
Forma CP	na majitele / doručitele
Podoba CP	zaknihovaný CP
Jmenovitá hodnota CP [USD]	0,08
Trh	hlavní trh
Počet kusů v emisi	56 846 176

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 9 - Kurzovní lístek CETV za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.2.3 ČEZ (CEZ)

Emitent cenného papíru: ČEZ, a.s.

Popis emitenta: Společnost ČEZ byla založena Fondem národního majetku ČR v roce 1992. Hlavním předmětem činnosti je výroba a prodej elektřiny a následná podpora elektrizační soustavy. Neméně důležitá činnost společnosti ČEZ je výroba, rozvod a prodej tepla. Mezi další činnosti může být zařazen např. jaderný výzkum, těžba surovin, zpracování vedlejších energetických produktů aj.



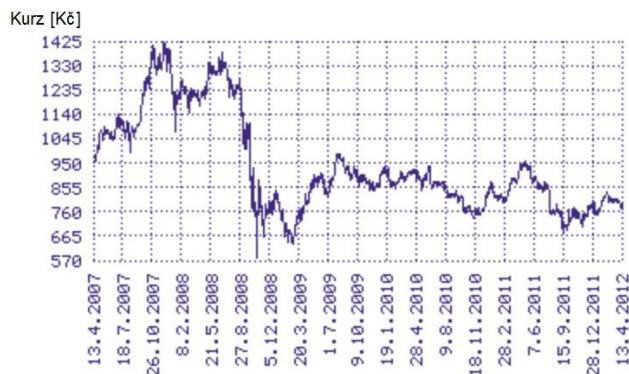
Prioritním akcionářem je Česká republika a správu akciového podílu vykonává Ministerstvo financí ČR. Od roku 2003 se ČEZ stala mateřskou společností Skupiny ČEZ, která patří do evropské desítky největších energetických koncernů. Skupina ČEZ je v ČR nejsilnějším subjektem s elektřinou. (11)

Tabulka 3 - CEZ informace o emisi

Zahájení obchodování	22. 6. 1993
Forma CP	na majitele / doručitele
Podoba CP	zaknihovaný CP
Jmenovitá hodnota CP [CZK]	100,00
Trh	hlavní trh
Počet kusů v emisi	537 989 759

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 10 - Kurzovní lístek CEZ za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.2.4 ECM

Emitent cenného papíru: ECM REAL ESTATE INVESTMENTS A.G.

Popis emitenta: Developerská společnost působí na domácím trhu od roku 1991. Hlavním předmětem činnosti je projektování a výstavba komerčních a rezidenčních nemovitostí, např. výškové budovy v Praze na Pankráci. (12)



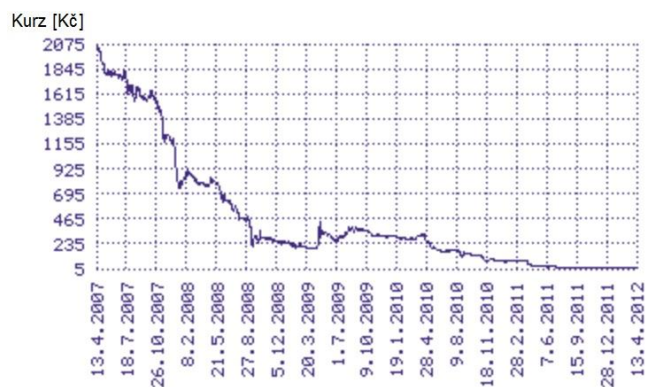
25. května 2011 Burza cenných papírů Praha pozastavila obchodování s akciemi a dalšími cennými papíry z důvodu vyhlášení úpadku firmy. Insolvenční řízení s developerskou společností začalo v dubnu 2011 s tím, že dlouhodobé závazky jsou vyčísleny na 165,9 milionu eur. Z tohoto důvodu společnost nebudu dále uvažovat v praktické části této práce. (22)

Tabulka 4 - ECM informace o emisi

Zahájení obchodování	7. 12. 2006
Forma CP	na jméno
Podoba CP	zaknihovaný CP
Jmenovitá hodnota CP [EUR]	1,70
Trh	volný trh
Počet kusů v emisi	6 868 092

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 11 - Kurzovní lístek ECM za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.2.5 ERSTE GROUP BANK (ERBAG)

Emitent cenného papíru: Erste Group Bank A.G.

Popis emitenta: Již v roce 1819 byla tato společnost založena jako první rakouská spořitelna. Erste Group Bank A.G. se vyskytuje na předních příčkách v poskytování finančních služeb ve střední a východní Evropě. Téměř 3 000 poboček situovaných v 8 zemích (Rakousko, Česká republika, Rumunsko, Slovenská republika, Maďarsko, Srbsko, Chorvatsko a Ukrajina) obsluhuje přes 16 milionů klientů. (9)

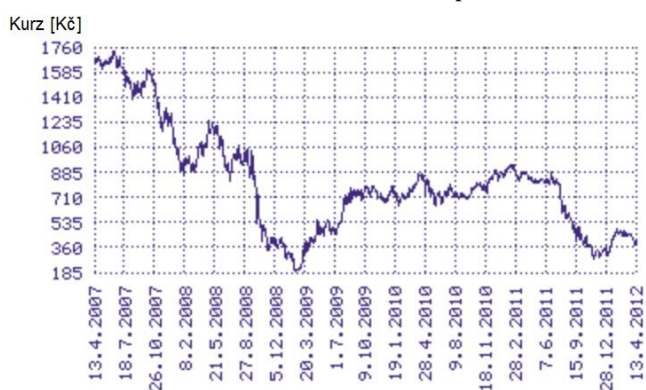


Tabulka 5 - ERBAG informace o emisi

Zahájení obchodování	1. 10. 2002
Forma CP	na majitele / doručitele
Podoba CP	zaknihovaný CP
Jmenovitá hodnota CP [EUR]	0,00
Trh	hlavní trh
Počet kusů v emisi	394 568 647

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 12 - Kurzovní listek ERBAG za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.2.6 FORTUNA (FOREG)

Emitent cenného papíru: Fortuna Entertainment Group N.V.

Popis emitenta: Největší středoevropský provozovatel kurzového sázení Fortuna Entertainment Group vznikl v roce 2009. Tato skupina operuje na českém, polském, slovenském, maďarském trhu a prostřednictvím partnerské společnosti i na trhu chorvatském. V roce 1990 vznikla v České republice první pobočka Fortuna, ze které se následně rozrostla v holding. V ČR od července 2011 začala nově provozovat Loterii Fortuna. (16)

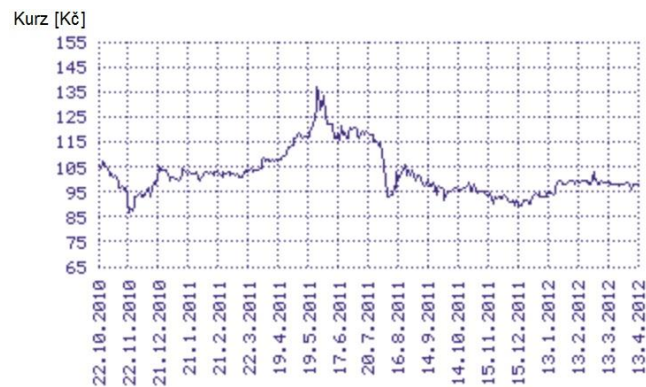


Tabulka 6 - FOREG informace o emisi

Zahájení obchodování	22. 10. 2010
Forma CP	na jméno
Podoba CP	zaknihovaný CP
Jmenovitá hodnota CP [EUR]	0,01
Trh	hlavní trh
Počet kusů v emisi	56 846 176

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 13 - Kurzovní lístek FOREG za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.2.7 KITD (KITDG)

Emitent cenného papíru: KIT Digital, Inc.

Popis emitenta: Hlavním předmětem činnosti je poskytovat pomocí internetových digitálních technologií softwarová řešení pro řízení, prodej a správu video obsahu. Softwarové řešení využívají firmy např. z oblasti telekomunikací, médií a zábavního průmyslu. (18)

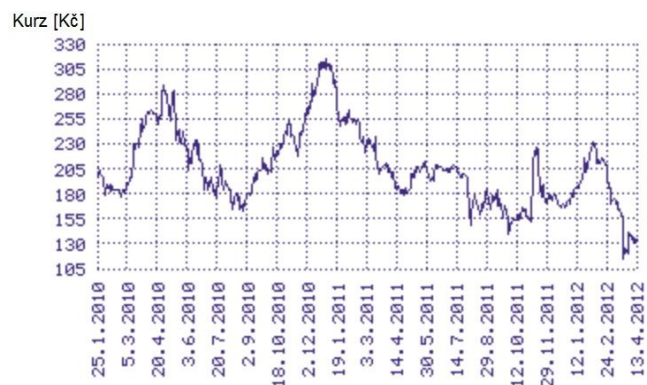


Tabulka 7 - KITDG informace o emisi

Zahájení obchodování	25. 1. 2010
Forma CP	na jméno / majitele
Podoba CP	zaknihovaný CP
Jmenovitá hodnota CP [USD]	0,00
Trh	hlavní trh
Počet kusů v emisi	45 064 539

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 14 - Kurzovní lístek KITDG za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.2.8 KOMERČNÍ BANKA (KOMB)

Emitent cenného papíru: Komerční banka, a.s.

Popis emitenta: Ve střední a východní Evropě (včetně České republiky) patří mezi klíčové bankovní instituce. Poskytuje klientům komplexní nabídku služeb v oblasti drobného, podnikového a investičního bankovníctví (např. úvěrové a depozitní produkty a platební služby). Komerční banka je členem mezinárodní skupiny Sociétés Générale.



Tabulka 8 - KOMB podíl na základním kapitálu 2011

akcionář	podíl na základním kapitálu
Société Générale S. A.	60,4 %
Ostatní	39,6 %

Zdroj: (19), vlastní zpracování

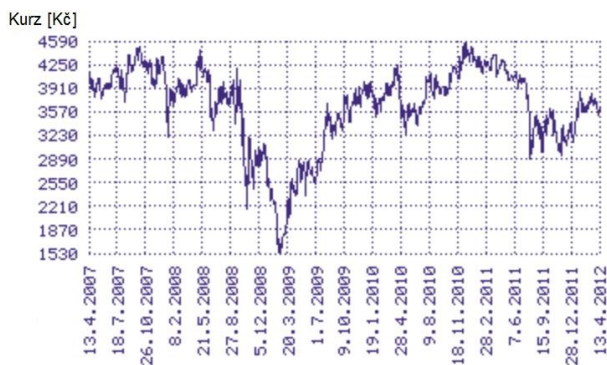
Dále Komerční banka poskytuje svým klientům např. důchodové pojištění, stavební spoření, leasingové smlouvy, přímé bankovníctví, financování obchodu, faktoring, správu aktiv aj. (20)

Tabulka 9 - KOMB informace o emisi

Zahájení obchodování	22. 6. 1993
Forma CP	na majitele / doručitele
Podoba CP	zaknihovaný CP
Jmenovitá hodnota CP [CZK]	500,00
Trh	hlavní trh
Počet kusů v emisi	38 009 852

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 15 - Kurzovní lístek KOMB za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.2.9 NWR (NWRUK)

Emitent cenného papíru: New World Resources Plc

Popis emitenta: Společnost New World Resources Plc byla založena v roce 2008 a nyní patří mezi významné výrobce černého uhlí a koxu ve střední Evropě. Hlavní centrála společnosti je v Nizozemí a NWR zaměstnává celkem přes 18 tisíc lidí.



Prostřednictvím své dceřiné společnosti OKD vyrábí koksovatelné a energetické uhlí pro společnosti zabývající se ocelářstvím a energetikou ve střední Evropě, např. US Steel, Moravia Steel, Dalkia, ČEZ aj. OKD patří mezi největší evropské výrobce slévárenského koxu, spadají pod něj i dvě koksovny v Ostravě.

K 1. 1. 2012 disponuje společnost zásobami 385 mil. tun černého uhlí. (23)

Tabulka 10 - NWRUK informace o emisi

Zahájení obchodování	6. 5. 2011
Forma CP	na jméno
Podoba CP	zaknihovaný CP
Jmenovitá hodnota CP [EUR]	0,40
Trh	hlavní trh
Počet kusů v emisi	264 380 983

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 16 - Kurzovní lístek NWRUK za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.2.10 ORCO (ORCO)

Emitent cenného papíru: Orco Property Group S.A.

Popis emitenta: Orco Property Group se sídlem v Lucembursku se zabývá správou nemovitostí a realitní a developerskou společností, a to na trhu ve střední a východní Evropě (primárně v Německu, České republice, Polsku, Maďarsku, Chorvatsku a Slovenské republice). Velikost nabízené plochy pronájmu je 1,1 mil. čtverečních metrů, z toho 78% se nachází v Berlíně. ORCO je veřejná obchodní společnost kótována na pražské a varšavské burze cenných papírů a na pařížské burze Euronext. V současné době spravuje majetek v hodnotě cca 1,7 miliardy EUR. (25)

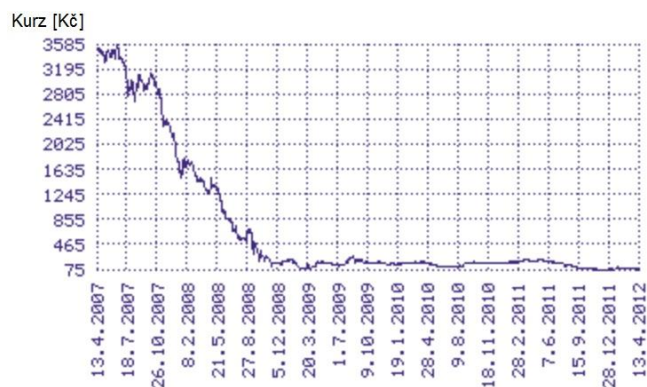


Tabulka 11 - ORCO informace o emisi

Zahájení obchodování	1. 2. 2005
Forma CP	na majitele / doručitele
Podoba CP	listinný CP
Jmenovitá hodnota CP [EUR]	0,00
Trh	hlavní trh
Počet kusů v emisi	17 053 866

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 17 - Kurzovní lístek ORCO za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.2.11 PEGAS NONWOVENS (PEGAS)

Emitent cenného papíru: PEGAS NONWOVENS SA

Popis emitenta: Společnost patří mezi hlavní světové výrobce netkané textilie na bázi polypropylenu a polyetylenu. Vznikla v roce 1990 jako česká soukromá firma. Současná výrobní kapacita ve dvou výrobních závodech (Bučovice, Znojmo-Přímětice) je 70 tis. tun netkaných textilií. Další výrobní závod se buduje v Egyptě. (27)

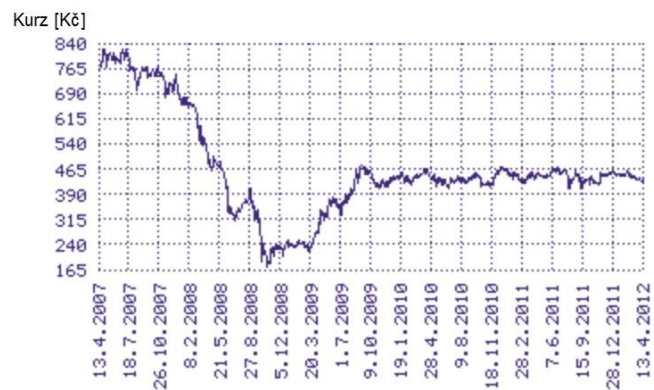


Tabulka 12 - PEGAS informace o emisi

Zahájení obchodování	18. 12. 2006
Forma CP	na jméno
Podoba CP	zaknihovaný CP
Jmenovitá hodnota CP [EUR]	1,24
Trh	hlavní trh
Počet kusů v emisi	9 229 400

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 18 - Kurzovní lístek PEGAS za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.2.12 PHILIP MORRIS ČR (TABAK)

Emitent cenného papíru: Philip Morris ČR, a.s.

Popis emitenta: Na českém trhu je Philip Morris ČR největším výrobcem a prodejcem tabákových výrobků. Společnost je aktivním členem ve skupině Philip Morris International Inc. V roce 1987 začala společnost působit v České republice se značkou Marlboro, v roce 1992 získala Philip Morris International Inc. většinový podíl ve státem vlastněné společnosti Tabák, a.s., a v roce 2000 byla přejmenována na Philip Morris ČR, a.s. V Kutné Hoře je její jediný závod na výrobu cigaret a tabákových výrobků, který se od roku 1992 neustále modernizuje a rozšiřuje. Společnost zaměstnává více než 1200 lidí.



PHILIP MORRIS INTERNATIONAL

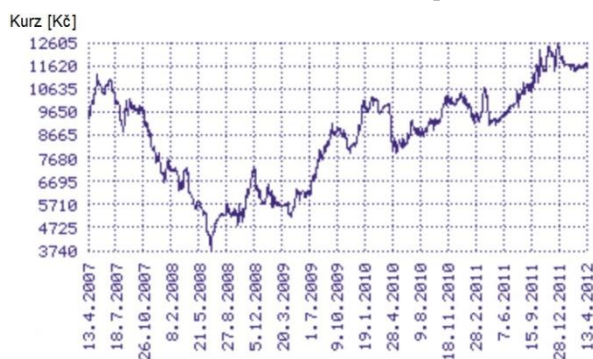
Do tuzemského portfolia nabízených značek cigaret se řadí Marlboro, Philip Morris, L&M, Red & White, Sparta a Petra. Philip Morris ČR, a.s., je prioritním vlastníkem (99%) dceřiné společnosti Philip Morris Slovakia, s.r.o. (28)

Tabulka 13 - TABAK informace o emisi

Zahájení obchodování	13. 7. 1993
Forma CP	na jméno
Podoba CP	zaknihovaný CP
Jmenovitá hodnota CP [CZK]	1000,00
Trh	volný trh
Počet kusů v emisi	1 913 698

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 19 - Kurzovní lístek TABAK za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.2.13 TELEFÓNICA C. R. (TELEC)

Emitent cenného papíru: Telefónica O2 Czech Republic, a.s.

Popis emitenta: Akciová společnost Telefónica O2 Czech Republic vznikla v červenci 2006 spojením společností ČESKÝ TELECOM, a.s., a Eurotel Praha, s.r.o. Na domácím trhu je Telefónica O2 Czech Republic klíčovým integrovaným telekomunikačním operátorem. Ve světě provozuje více než 7 mil. mobilních a pevných sítí včetně sítí 3. generace CDMA a UMTS, což ji činí hlavním poskytovatelem plně konvergentních služeb.



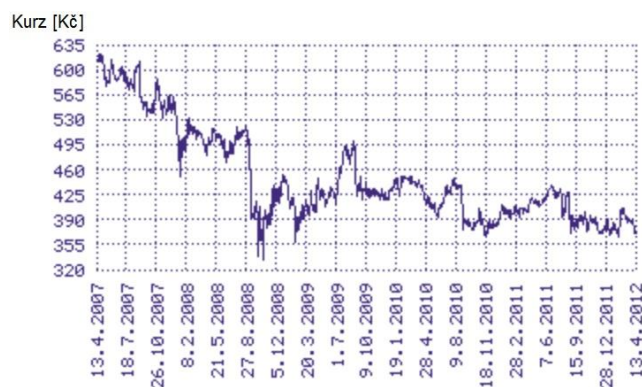
Telefónica O2 nabízí komplexní řešení hlasových, internetových a datových služeb v mobilních a pevných technologiích a nabízí využívání síťové infrastruktury pro poskytovatele a provozovatele sítí a služeb. Společnost se orientuje na dva základní zákaznické segmenty – podnikatelský a spotřebitelský. (34)

Tabulka 14 - TELEC informace o emisi

Zahájení obchodování	1. 3. 1995
Forma CP	na jméno
Podoba CP	zaknihovaný CP
Jmenovitá hodnota CP [CZK]	100,00
Trh	hlavní trh
Počet kusů v emisi	322 089 890

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 20 - Kurzovní lístek TELEC za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.2.14 UNIPETROL (UNIPE)

Emitent cenného papíru: UNIPETROL, a. s.

Popis emitenta: Unipetrol patří ve střední a východní Evropě mezi klíčové společnosti v oblasti zpracování ropy a petrochemie. V roce 2005 se začlenil mezi největší rafinérskou a petrochemickou skupinu ve střední Evropě PKN ORLEN Group.



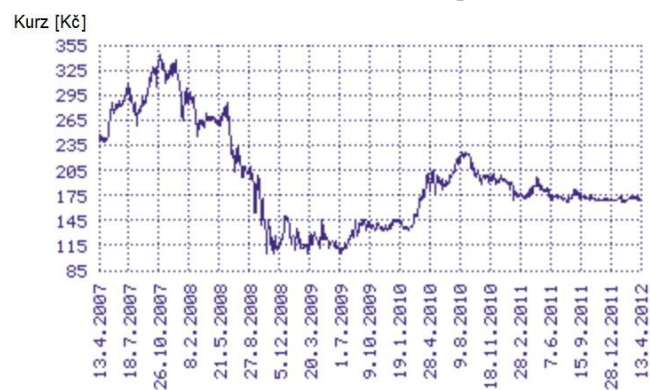
Hlavním předmětem činnosti je zpracování surové ropy, velkoobchod, výroba a prodej petrochemie a v neposlední řadě maloobchodní prodej motorových paliv. Pod Unipetrol spadá více než 330 čerpacích stanic. (35)

Tabulka 15 - UNIPE informace o emisi

Zahájení obchodování	28. 8. 1997
Forma CP	na majitele / doručitele
Podoba CP	zaknihovaný CP
Jmenovitá hodnota CP [CZK]	100,00
Trh	hlavní trh
Počet kusů v emisi	181 334 764

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 21 - Kurzovní lístek UNIPE za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.2.15 VIG (VIG)

Emitent cenného papíru: VIENNA INSURANCE GROUP

Popis emitenta: Vienna Insurance Group je jednou z největších mezinárodních pojišťovacích skupin ve střední a východní Evropě. Společnost sídlí ve Vídni a zaměstnává přibližně 25000 zaměstnanců. Pojišťovací společnost nabízí vysoce kvalitní služby v oblasti životního i neživotního pojištění.



V roce 2011 dosáhla společnost svých cílů, kdy se objem pojistného pohyboval v hodnotě téměř 9 miliard eur a zisk před zdaněním se zvýšil o 10,1 % na 559 mil. eur.

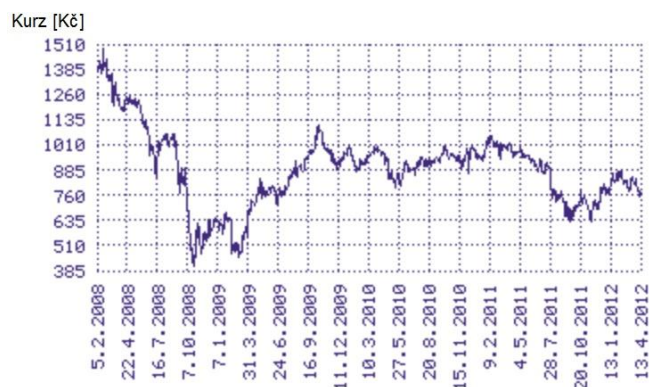
(37)

Tabulka 16 - VIG informace o emisi

Zahájení obchodování	5. 2. 2008
Forma CP	na majitele / doručitele
Podoba CP	zaknihovaný CP
Jmenovitá hodnota CP [EUR]	0,00
Trh	hlavní trh
Počet kusů v emisi	128 000 000

Zdroj: (29), vlastní zpracování

Obrázek 22 - Kurzovní lístek VIG za posledních 5 let



Zdroj: (29)

3.3 Optimalizace portfolia vybraných akcií pomocí CAPM

Pro ukázkou výpočtu optimalizace portfolia jsem vybrala ze 14 největších cenných papírů 5 akciových titulů od různých emitentů, které jsou obchodovány v systému SPAD v rámci hlavního trhu Burzy cenných papírů Praha. Výběr 5 akciových titulů probíhal náhodně, pouze musela být splněna podmínka odlišného odvětví, ve kterém emitenti působí.

3.3.1 Portfolio za období leden 2012

Pro výpočet potřebných charakteristik jsem použila data za období 2. 1. – 31. 1. 2012, tedy 22 obchodovatelných dní. Všechny uvedené denní kurzy jsou závěrečné (BCPP Close). Tržní portfolio při výpočtech zastupoval index PX, jehož výpočet vychází z kurzů všech 14 akciových titulů a zobrazuje vývoj výnosu tržního portfolia. Vývoj výnosu bezrizikového cenného papíru je představen v následujících tabulkách jako R_f . Jako bezrizikový cenný papír jsem zvolila státní dluhopis s úrokovou mírou 2,8 % p.a., kterou bylo nutno přepočítat na denní úrokovou míru.

Tabulka 17 - Zdrojová data vybraných cenných papírů

Datum	PX	Rf	CEZ	KOMB	ORCO	PEGAS	TABAK
2.1.2012	923,7	0,00008	791	3385	86,97	457,00	12456
3.1.2012	934,3	0,00008	800,9	3435	86,50	459,00	12460
4.1.2012	927,4	0,00008	805	3384	87,63	458,00	12119
5.1.2012	901,8	0,00008	778,5	3319	85,00	461,00	12100
6.1.2012	894,4	0,00008	769,6	3243	89,00	457,50	12100
9.1.2012	885,4	0,00023	793	3150	88,94	457,00	12075
10.1.2012	897,9	0,00008	798	3245	88,10	459,00	11950
11.1.2012	890,6	0,00008	777,9	3186	85,84	453,00	12060
12.1.2012	897,6	0,00008	778,9	3250	84,76	458,00	11960
13.1.2012	890,6	0,00008	755	3225	84,26	455,00	11926
16.1.2012	895,5	0,00023	760	3295	84,00	452,90	12000
17.1.2012	889,4	0,00008	749	3295	81,10	450,00	11757
18.1.2012	902,4	0,00008	758,9	3320	84,51	449,00	12050
19.1.2012	918,0	0,00008	760	3395	88,89	452,00	12000
20.1.2012	935,3	0,00008	775,2	3500	88,71	452,10	11790
23.1.2012	957,0	0,00023	768	3538	88,00	452,70	11782
24.1.2012	947,4	0,00008	759	3550	86,00	452,50	11750
25.1.2012	945,8	0,00008	751	3560	88,00	450,00	11725
26.1.2012	978,1	0,00008	763,2	3710	89,00	450,60	11700
27.1.2012	967,8	0,00008	767	3695	96,00	450,00	11716
30.1.2012	947,8	0,00023	764	3500	97,50	450,50	11700
31.1.2012	971,3	0,00008	782	3699	100,50	447,30	11700

Zdroj: (29), vlastní zpracování

V prvním kroku jsem na zdrojových datech učinila výpočet klouzavého průměru s periodou 3. Tuto hodnotu periody jsem zvolila proto, že se mi vyhlazení dat jeví jako dostačující a současně vývoj křivky tolik nezkruskuje.

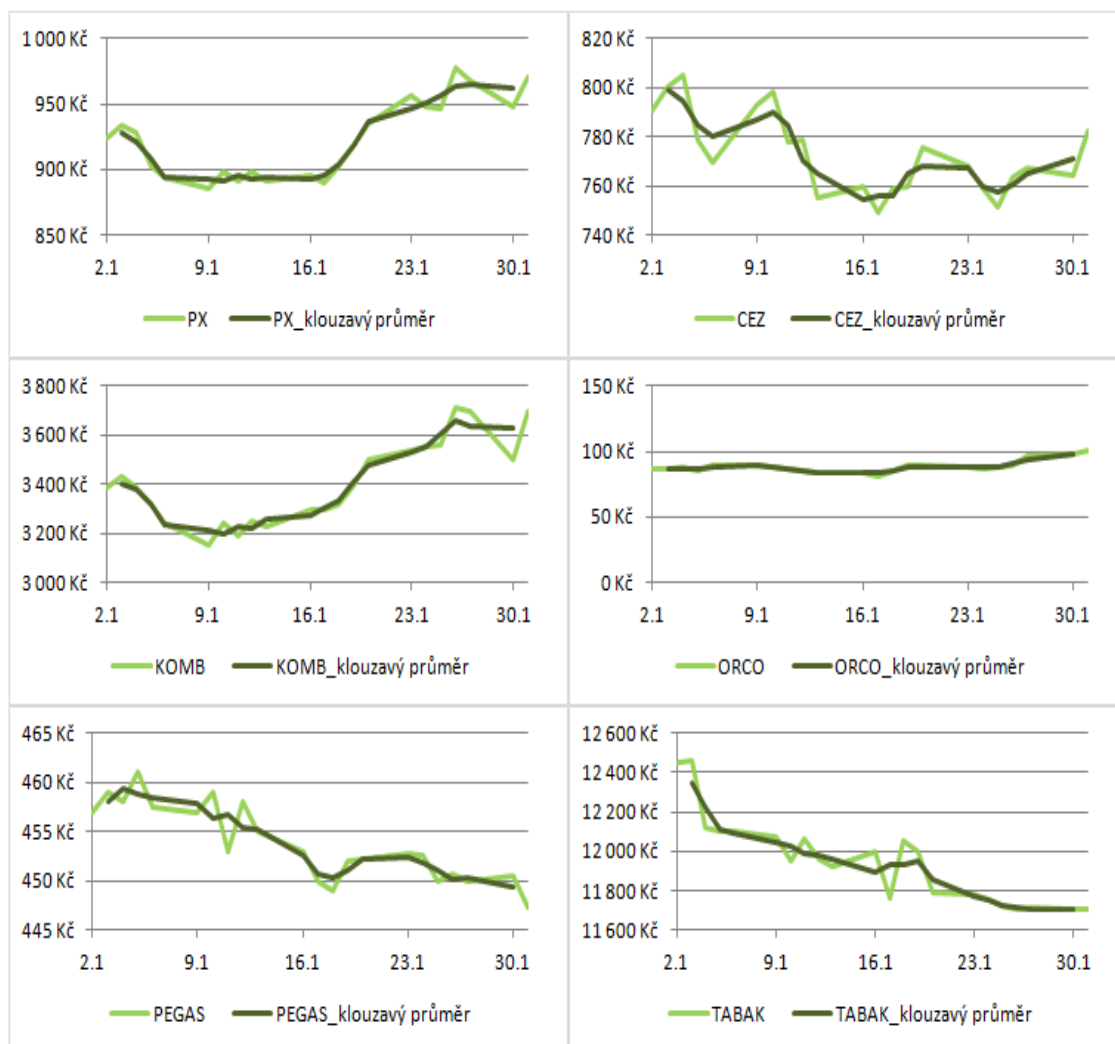
Tabulka 18 - Vstupní data ošetřené klouzavými průměry

Datum	PX	CEZ	KOMB	ORCO	PEGAS	TABAK
2.1.2012						
3.1.2012	928,4667	798,9667	3401,333	87,03333	458	12345
4.1.2012	921,1667	794,8	3379,333	86,37667	459,3333	12226,33
5.1.2012	907,8667	784,3667	3315,333	87,21	458,8333	12106,33
6.1.2012	893,8667	780,3667	3237,333	87,64667	458,5	12091,67
9.1.2012	892,5667	786,8667	3212,667	88,68	457,8333	12041,67
10.1.2012	891,3	789,6333	3193,667	87,62667	456,3333	12028,33
11.1.2012	895,3667	784,9333	3227	86,23333	456,6667	11990
12.1.2012	892,9333	770,6	3220,333	84,95333	455,3333	11982
13.1.2012	894,5667	764,6333	3256,667	84,34	455,3	11962
16.1.2012	891,8333	754,6667	3271,667	83,12	452,6333	11894,33
17.1.2012	895,7667	755,9667	3303,333	83,20333	450,6333	11935,67
18.1.2012	903,2667	755,9667	3336,667	84,83333	450,3333	11935,67
19.1.2012	918,5667	764,7	3405	87,37	451,0333	11946,67
20.1.2012	936,7667	767,7333	3477,667	88,53333	452,2667	11857,33
23.1.2012	946,5667	767,4	3529,333	87,57	452,4333	11774
24.1.2012	950,0667	759,3333	3549,333	87,33333	451,7333	11752,33
25.1.2012	957,1	757,7333	3606,667	87,66667	451,0333	11725
26.1.2012	963,9	760,4	3655	91	450,2	11713,67
27.1.2012	964,5667	764,7333	3635	94,16667	450,3667	11705,33
30.1.2012	962,3	771	3631,333	98	449,2667	11705,33
31.1.2012						

Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Takto ošetřená data klouzavými průměry jsou zanesena do následujících grafů (viz Obrázek 23). Na grafu je možné jednoduše rozpoznat vývoj jednotlivých akciových titulů a indexu PX.

Obrázek 23 - Akcie a index PX ošetřené klouzavými průměry



Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Světle zelená křivka znázorňuje reálné ceny akciových titulů. Tmavě zelená křivka představuje vyhlazený vývoj jednotlivých kurzů.

Následující tabulka prezentuje potřebné charakteristiky pro následující výpočty. Tyto charakteristiky se vypočítaly na základě vývoje výnosu tržního portfolia PX a bezrizikového cenného papíru.

Tabulka 19 - Výpočet potřebných charakteristik

Datum	Kurz PX	Výnos indexu PX	Výnos indexu Rf	Px-Rf
1	928,47			
2	921,17	-0,007862	0,00008	-0,007938
3	907,87	-0,014438	0,00008	-0,014514
4	893,87	-0,015421	0,00008	-0,015496
5	892,57	-0,001454	0,00008	-0,001530
6	891,30	-0,001419	0,00023	-0,001646
7	895,37	0,004563	0,00008	0,004487
8	892,93	-0,002718	0,00008	-0,002793
9	894,57	0,001829	0,00008	0,001754
10	891,83	-0,003055	0,00008	-0,003131
11	895,77	0,004410	0,00023	0,004183
12	903,27	0,008373	0,00008	0,008297
13	918,57	0,016939	0,00008	0,016863
14	936,77	0,019813	0,00008	0,019738
15	946,57	0,010462	0,00008	0,010386
16	950,07	0,003698	0,00023	0,003471
17	957,10	0,007403	0,00008	0,007327
18	963,90	0,007105	0,00008	0,007029
19	964,57	0,000692	0,00008	0,000616
20	962,30	-0,002350	0,00008	-0,002426

Charakteristiky PX a Rf	
Průměrná hodnota PX	0,001925
Směrodatná odchylka PX	0,008844
Průměrná hodnota Rf	0,000100
Směrodatná odchylka Rf	0,000055

Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Následně jsem vypočítala u jednotlivých akciových titulů parametry alfa, beta, standardní chyby odhadu y a očekávaný výnos akcie. Tyto parametry jsou potřebné pro optimalizaci portfolia. Dále jsem provedla pomocí metody nejmenších čtverců výpočet parametrů lineární regrese, které jsou zachyceny v následujících grafech.

Při výpočtech jsem neuvažovala dividendy, protože index PX patří mezi cenové indexy, proto se dividendové výnosy ve výpočtu nezohledňují. Akcie CEZ mají zápornou hodnotu alfa, což znamená, že akcie jsou nadhodnocené a budou ležet pod přímkou SML. Rizikový koeficient beta vyjadřuje citlivost, s jakou zareaguje výnosnost cenného papíru na změnu výnosnosti tržního indexu PX. Hodnota koeficientu beta je menší než 1, tedy výnosová míra cenného papíru roste pomaleji než výnos tržního portfolia. Standardní chyba odhadu y je 0,0075. Očekávaný výnos akcie je záporný.

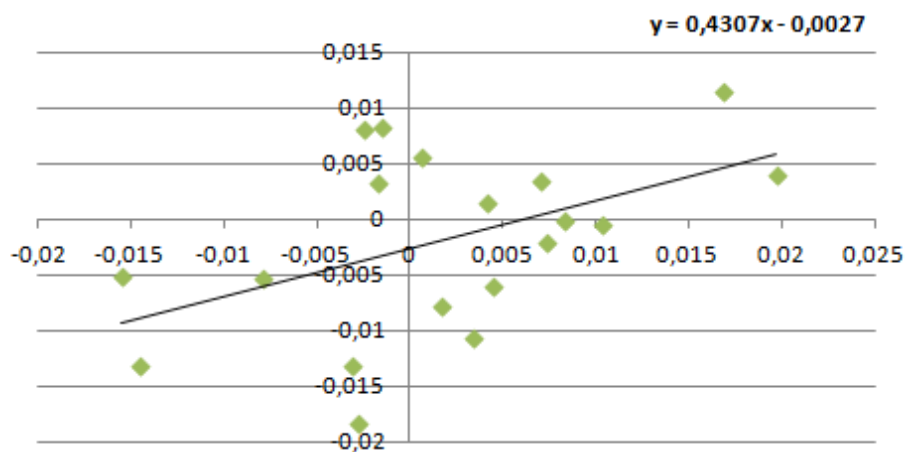
Tabulka 20 - CEZ parametry modelu CAPM

Vývoj kurzu akcie			CEZ
Období	Kurz	Výnos Ri1	Ri1-Rf
1	798,97		
2	794,80	-0,00522	-0,00529
3	784,37	-0,01313	-0,01320
4	780,37	-0,00510	-0,00518
5	786,87	0,00833	0,00825
6	789,63	0,00352	0,00329
7	784,93	-0,00595	-0,00603
8	770,60	-0,01826	-0,01834
9	764,63	-0,00774	-0,00782
10	754,67	-0,01303	-0,01311
11	755,97	0,00172	0,00150
12	755,97	0,00000	-0,00008
13	764,70	0,01155	0,01148
14	767,73	0,00397	0,00389
15	767,40	-0,00043	-0,00051
16	759,33	-0,01051	-0,01074
17	757,73	-0,00211	-0,00218
18	760,40	0,00352	0,00344
19	764,73	0,00570	0,00562
20	771,00	0,00819	0,00812

Parametry modelu CAPM	
Alfa	-0,0027
Beta	0,4307
Standardní chyba odhadu y	0,0075
Očekávaný výnos akcie	-0,0018

Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Graf 6 - CEZ lineární regrese



Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Akcie KOMB mají kladnou hodnotu alfa, to znamená, že akcie jsou podhodnocené a budou ležet nad přímkou SML. Hodnota koeficientu beta je větší než 1, proto je lze

klasifikovat jako agresivní cenné papíry. Standardní chyba odhadu y je 0,0047. Hodnota očekávaného výnosu je kladná, což je pro obchodování pozitivní.

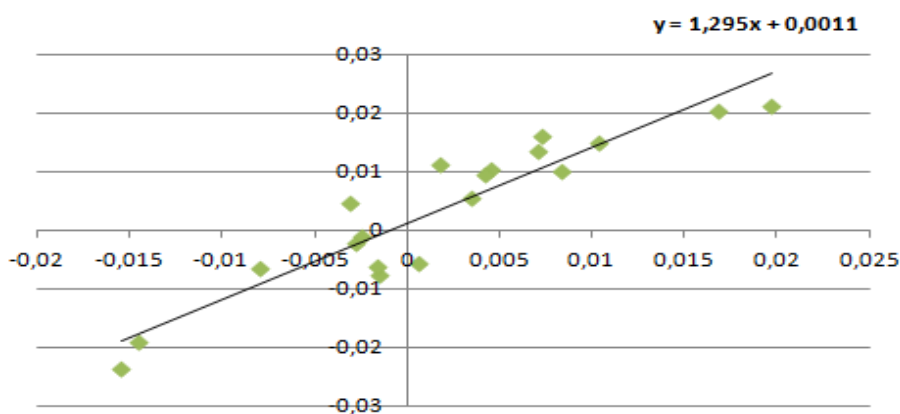
Tabulka 21 - KOMB parametry modelu CAPM

Vývoj kurzu akcie			KOMB
Období	Kurz	Výnos R_{i1}	$R_{i1} - R_f$
1	3401,33		
2	3379,33	-0,00647	-0,00654
3	3315,33	-0,01894	-0,01901
4	3237,33	-0,02353	-0,02360
5	3212,67	-0,00762	-0,00770
6	3193,67	-0,00591	-0,00614
7	3227,00	0,01044	0,01036
8	3220,33	-0,00207	-0,00214
9	3256,67	0,01128	0,01121
10	3271,67	0,00461	0,00453
11	3303,33	0,00968	0,00945
12	3336,67	0,01009	0,01002
13	3405,00	0,02048	0,02040
14	3477,67	0,02134	0,02127
15	3529,33	0,01486	0,01478
16	3549,33	0,00567	0,00544
17	3606,67	0,01615	0,01608
18	3655,00	0,01340	0,01333
19	3635,00	-0,00547	-0,00555
20	3631,33	-0,00101	-0,00108

Parametry modelu CAPM	
Alfa	0,0011
Beta	1,2950
Standardní chyba odhadu y	0,0047
Očekávaný výnos akcie	0,0035

Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Graf 7 - KOMB lineární regrese



Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Akcie ORCO jsou s kladnou hodnotou alfa podhodnocené. Rizikový koeficient beta je s hodnotou 0,4393 defenzivního charakteru. Standardní chyba odhadu y dosahuje u akcie ORCO hodnoty 0,0188. Očekávaný výnos akcie je 0,64 %.

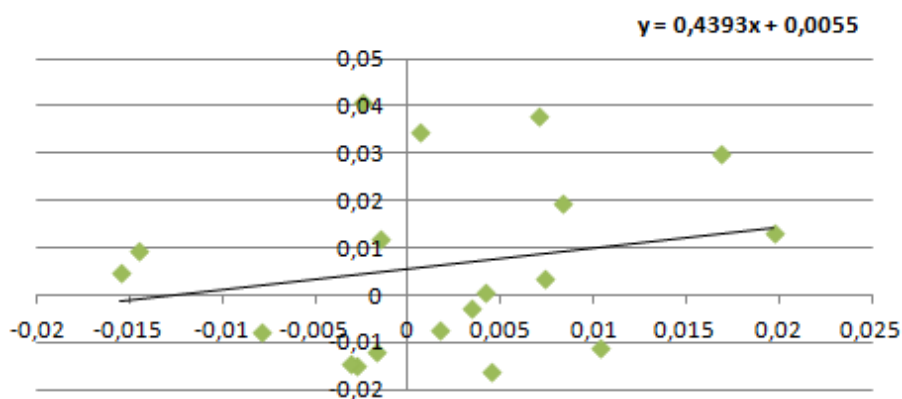
Tabulka 22 - ORCO parametry modelu CAPM

Vývoj kurzu akcie			ORCO
Období	Kurz	Výnos R_{i1}	$R_{i1} - R_f$
1	87,03		
2	86,38	-0,00755	-0,00762
3	87,21	0,00965	0,00957
4	87,65	0,00501	0,00493
5	88,68	0,01179	0,01171
6	87,63	-0,01188	-0,01210
7	86,23	-0,01590	-0,01598
8	84,95	-0,01484	-0,01492
9	84,34	-0,00722	-0,00730
10	83,12	-0,01447	-0,01454
11	83,20	0,00100	0,00078
12	84,83	0,01959	0,01951
13	87,37	0,02990	0,02983
14	88,53	0,01332	0,01324
15	87,57	-0,01088	-0,01096
16	87,33	-0,00270	-0,00293
17	87,67	0,00382	0,00374
18	91,00	0,03802	0,03795
19	94,17	0,03480	0,03472
20	98,00	0,04071	0,04063

Parametry modelu CAPM	
Alfa	0,0055
Beta	0,4393
Standardní chyba odhadu y	0,0188
Očekávaný výnos akcie	0,0064

Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Graf 8 - ORCO lineární regrese



Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Akcie PEGAS jsou nadhodnocené. Koeficient beta je 0,0758, má tedy defenzivní charakter. Standardní chyba odhadu y je vypočítána na 0,0022. Očekávaný výnos akcie je - 0,10 %.

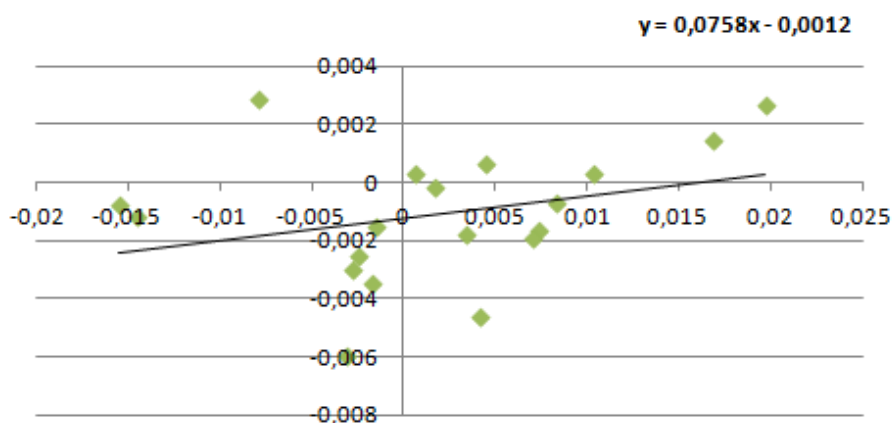
Tabulka 23 - PEGAS parametry modelu CAPM

Vývoj kurzu akcie			PEGAS
Období	Kurz	Výnos R_{i1}	$R_{i1} - R_f$
1	458,00		
2	459,33	0,00291	0,00284
3	458,83	-0,00109	-0,00116
4	458,50	-0,00073	-0,00080
5	457,83	-0,00145	-0,00153
6	456,33	-0,00328	-0,00350
7	456,67	0,00073	0,00065
8	455,33	-0,00292	-0,00300
9	455,30	-0,00007	-0,00015
10	452,63	-0,00586	-0,00593
11	450,63	-0,00442	-0,00465
12	450,33	-0,00067	-0,00074
13	451,03	0,00155	0,00148
14	452,27	0,00273	0,00266
15	452,43	0,00037	0,00029
16	451,73	-0,00155	-0,00177
17	451,03	-0,00155	-0,00163
18	450,20	-0,00185	-0,00192
19	450,37	0,00037	0,00029
20	449,27	-0,00244	-0,00252

Parametry modelu CAPM	
Alfa	-0,0012
Beta	0,0758
Standardní chyba odhadu y	0,0022
Očekávaný výnos akcie	-0,0010

Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Graf 9 - PEGAS lineární regrese



Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Nadhodnocené akcie TABAK mají defenzivní charakter. Standardní chyba odhadu y je 0,0036. Hodnota očekávaného výnosu je $-0,28\%$.

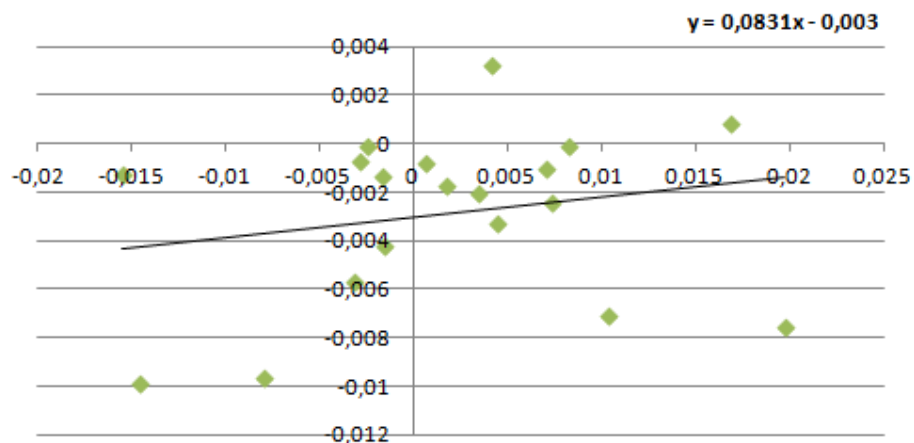
Tabulka 24 - TABAK parametry modelu CAPM

Vývoj kurzu akcie			TABAK
Období	Kurz	Výnos R_{i1}	$R_{i1}-R_f$
1	12345,00		
2	12226,33	-0,00961	-0,00969
3	12106,33	-0,00981	-0,00989
4	12091,67	-0,00121	-0,00129
5	12041,67	-0,00414	-0,00421
6	12028,33	-0,00111	-0,00133
7	11990,00	-0,00319	-0,00326
8	11982,00	-0,00067	-0,00074
9	11962,00	-0,00167	-0,00174
10	11894,33	-0,00566	-0,00573
11	11935,67	0,00348	0,00325
12	11935,67	0,00000	-0,00008
13	11946,67	0,00092	0,00085
14	11857,33	-0,00748	-0,00755
15	11774,00	-0,00703	-0,00710
16	11752,33	-0,00184	-0,00207
17	11725,00	-0,00233	-0,00240
18	11713,67	-0,00097	-0,00104
19	11705,33	-0,00071	-0,00079
20	11705,33	0,00000	-0,00008

Parametry modelu CAPM	
Alfa	-0,0030
Beta	0,0831
Standardní chyba odhadu y	0,0036
Očekávaný výnos akcie	-0,0028

Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Graf 10 - TABAK lineární regrese



Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Z výše uvedených výsledků je zřejmé, že jednotlivé akcie mají kladnou hodnotu koeficientu beta. Vybrané akciové tituly reagují výnosností na změnu výnosnosti indexu PX. Jako agresivní titul jsem ohodnotila akcii KOMB, která má hodnotu beta koeficientu větší než 1. Akciové tituly CEZ, ORCO, PEGAS a TABAK hodnotím jako defenzivní. Akcie necitlivé na změny výnosnosti jsou TABAK a PEGAS, protože jejich koeficient beta je z vybraných akciových titulů nejnižší.

Po získání potřebných hodnot jsem dále přistoupila k sestavení optimálního portfolia. Dané portfolio se sestavuje na základě investorem určené míry diverzifikace a maximální povolené výše rizika či minimálního požadovaného výnosu.

Sestavení portfolia s maximální povolenou výší rizika

Určením míry diverzifikace rizika 90 % a maximální povolené výše rizika 5 % je očekávaný výnos portfolia roven 0,6 %. Rozložení konkrétních akciových titulů v portfoliu je KOMB se 7,465 %, ORCO s 90 % (maximální výše) a PEGAS s 2,535 %. Pro kontrolu správného rozložení akciových titulů slouží řádek kontrolní součet, který musí být roven 1, tedy 100 % složení optimálního portfolia. Následné vypočítané riziko portfolia splňuje zadanou podmínku, že musí být rovno nebo menší než zadaná výše povoleného rizika.

Tabulka 25 - Portfolio s maximální povolenou výší rizika za leden 2012

Diverzifikace rizika	0,9		
Max. povolená výše rizika	0,05		
Očekávaný výnos portfolia	0,00602		
Předpoklady modelu			
Akcie	Výnos	Beta	Chyba odhadu
CEZ	-0,0018413	0,4306851	0,0074567
KOMB	0,0035253	1,2949577	0,0047026
ORCO	0,0064297	0,4393319	0,0188456
PEGAS	-0,0010104	0,0757827	0,0022324
TABAK	-0,0027902	0,0831365	0,0036101
Optimální složení portfolia			
Akcie	Podíl akcie v portfoliu		
CEZ	0,00000		
KOMB	0,07465		
ORCO	0,90000		
PEGAS	0,02535		
TABAK	0,00000		
Kontrolní součet podílů akcií	1		
Očekávané riziko portfolia	0,05000		

Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Sestavení portfolia s minimálním požadovaným výnosem

Určením míry diverzifikace rizika 95 % a minimálního požadovaného výnosu 0,3 % je očekávané riziko portfolia rovno 2,91 %. Portfolio je složeno ze dvou akciových titulů, a to ORCO s 53,9 % a PEGAS se 46,1 %. Následný vypočítaný očekávaný výnos splňuje podmínku, že musí být roven nebo větší než zadaný minimální požadovaný výnos.

Tabulka 26 - Portfolio s minimálním požadovaným výnosem za leden 2012

Diverzifikace rizika	0,95		
Min. požadovaný výnos	0,003		
Očekávané riziko portfolia	0,02910		
Předpoklady modelu			
Akcie	Výnos	Beta	Chyba odhadu
CEZ	-0,0018413	0,4306851	0,0074567
KOMB	0,0035253	1,2949577	0,0047026
ORCO	0,0064297	0,4393319	0,0188456
PEGAS	-0,0010104	0,0757827	0,0022324
TABAK	-0,0027902	0,0831365	0,0036101
Optimální složení portfolia			
Akcie	Podíl akcie v portfoliu		
CEZ	0,00000		
KOMB	0,00000		
ORCO	0,53902		
PEGAS	0,46098		
TABAK	0,00000		
Kontrolní součet podílů akcií	1		
Očekávaný výnos portfolia	0,00300		

Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

3.3.2 Portfolio za období březen 2012

Pro srovnání jsem vybrala data za období 1. 3. – 30. 3. 2012, tedy opět 22 obchodovatelných dní.

Sestavení portfolia s maximální povolenou výší rizika

Pro sestavení portfolia s maximální povolenou výší rizika jsem zvolila stejné hodnoty jako u období leden 2012, tedy míra diverzifikace rizika je rovna 90 %, maximální povolená výše rizika je rovna 5 %. Za období březen 2012 je očekávaný výnos portfolia roven 0,057 %, tj. o 0,571 % méně než za období leden 2012.

Rozložení konkrétních akciových titulů v portfoliu je KOMB s 90 % a TABAK s 10 %.

Tabulka 27 - Portfolio s maximální povolenou výší rizika za březen 2012

Diverzifikace rizika	0,9		
Max. povolená výše rizika	0,05		
Očekávaný výnos portfolia	0,00057		
Předpoklady modelu			
Akcie	Výnos	Beta	Chyba odhadu
CEZ	-0,0003855	-0,2311352	0,0025984
KOMB	0,0005727	0,4406997	0,0061368
ORCO	-0,0034202	0,4022366	0,0093880
PEGAS	-0,0012728	0,0750179	0,0039629
TABAK	0,0005594	0,0187546	0,0023775
Optimální složení portfolia			
Akcie			Podíl akcie v portfoliu
CEZ			0,00000
KOMB			0,90000
ORCO			0,00000
PEGAS			0,00000
TABAK			0,10000
Kontrolní součet podílů akcií			1
Očekávané riziko portfolia			0,02382

Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Sestavení portfolia s minimálním požadovaným výnosem

Pro sestavení portfolia s minimálním požadovaným výnosem jsem také zvolila stejné hodnoty jako u období leden 2012. Míra diverzifikace rizika je rovna 95 % a minimální požadovaný výnos je roven 0,3 %. Za období březen 2012 je očekávané riziko rovno 2,495 %, tj. o 0,415 % méně než za období leden 2012. Rozložení akciových titulů v portfoliu za březen 2012 je KOMB s 95 % a TABAK s 5 %.

Tabulka 28 - Portfolio s minimálním požadovaným výnosem za březen 2012

Diverzifikace rizika	0,95		
Min. požadovaný výnos	0,003		
Očekávané riziko portfolia	0,02495		
Předpoklady modelu			
Akcie	Výnos	Beta	Chyba odhadu
CEZ	-0,0003855	-0,2311352	0,0025984
KOMB	0,0005727	0,4406997	0,0061368
ORCO	-0,0034202	0,4022366	0,0093880
PEGAS	-0,0012728	0,0750179	0,0039629
TABAK	0,0005594	0,0187546	0,0023775
Optimální složení portfolia			
Akcie	Podíl akcie v portfoliu		
CEZ	0,00000		
KOMB	0,95000		
ORCO	0,00000		
PEGAS	0,00000		
TABAK	0,05000		
Kontrolní součet podílů akcií	1		
Očekávaný výnos portfolia	0,00057		

Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

4. VLASTNÍ NÁVRH ŘEŠENÍ

Na základě analýzy problému a základních znalostí problematiky jsem navrhla vlastní návrh aplikace.

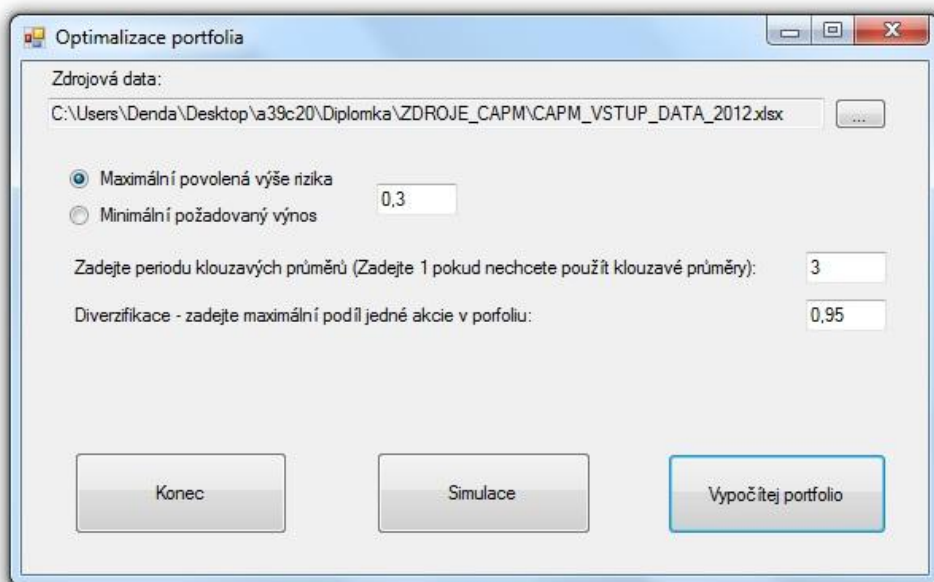
4.1 Program optimalizace portfolia

4.1.1 Optimalizace portfolia

Portfolio sestavuji pomocí vytvořeného programu, který je založen na popsané metodě CAPM v kapitole 2. Program byl vytvořen ve vývojovém prostředí Visual Studio 2010 od společnosti Microsoft. Programovacím jazykem je Visual Basic .NET.

Tento program umožňuje investorovi zjistit vhodné rozložení podílů akcií ve svém portfoliu. Program vyžaduje vložení zdrojových dat, která jsou uložena ve formátu .xls nebo .xlsx. Optimální portfolio je možné sestavit dvěma způsoby, a to buď zvolením maximální povolené výše rizika, nebo určením minimálního požadovaného výnosu. Dále má investor možnost dle svého uvážení zvolit periodu klouzavých průměrů pro vyhlazení vybraných zdrojových dat. Pro diverzifikaci rizika slouží poslední TextBox, ve kterém je doporučená hodnota 0,95.

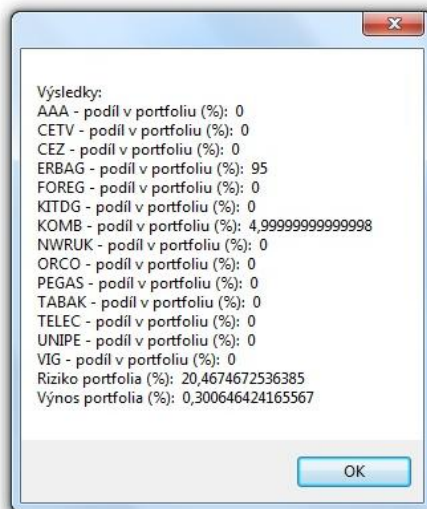
Obrázek 24 - Program optimalizace portfolia



Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Po zvolení všech kritérií nastává výpočet portfolia. Program pomocí MessageBoxu zobrazí vypočítané optimální rozložení portfolia včetně procentuálního vyjádření předpokládaného rizika a předpokládaného výnosu portfolia.

Obrázek 25 - MessageBox s optimálním rozložením portfolia

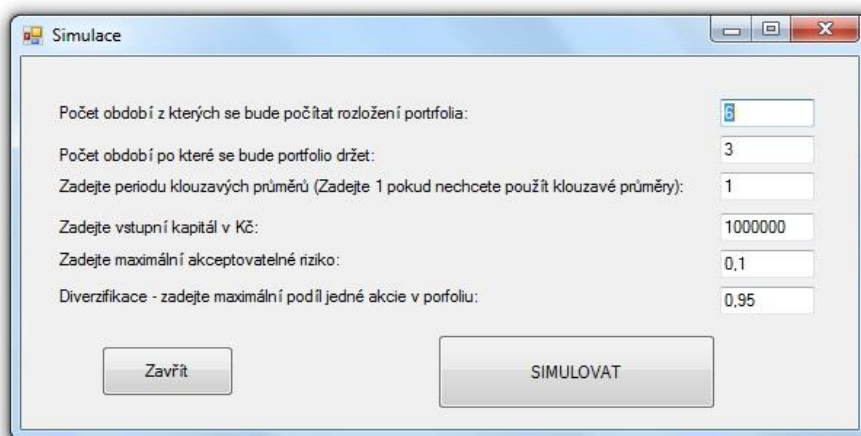


Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

4.1.2 Simulace investování

Program také umožňuje simulaci investování, kdy investor určí počet období, ze kterých se bude počítat rozložení portfolia, a počet období, po které bude dané portfolio chtít držet. Dalšími kritérii pro simulaci jsou perioda klouzavého průměru, vstupní kapitál, maximální akceptovatelné riziko a nakonec také diverzifikace. Následně program vytvoří Excel dokument, který bude obsahovat pro jednotlivá období podíl akcií a reálný výnos vypočítaný ze skutečných cen akcií.

Obrázek 26 - Program simulace investování



Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

4.2 Sestavení portfolia

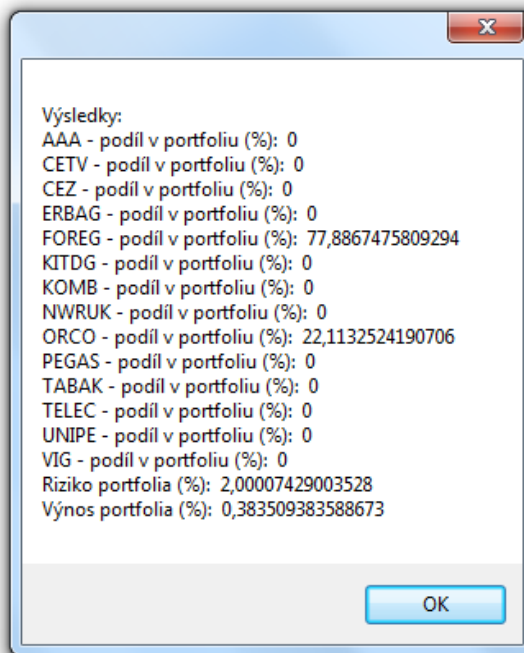
Pro srovnání, jaký vliv má na výnosnost portfolia výše rizika, jsem se rozhodla sestavit dvě odlišná portfolia. Jako vstupní data slouží všech 14 akciových titulů obchodovaných v systému SPAD v rámci hlavního trhu Burzy cenných papírů Praha v období leden 2012.

4.2.1 Portfolio s maximální povolenou výší rizika 2 %

Investor, který má zájem o sestavení optimálního portfolia, má averzi k riziku. Z tohoto důvodu jsem nastavila maximální povolenou výší rizika na 2 %. Klouzavý průměr jsem ponechala na hodnotě 1 a maximální povolenou výší podílu akciového titulu jsem určila na 95 %.

Portfolio je složeno ze dvou akciových titulů FOREG s podílem 77,9 % a ORCO s podílem 22,1 %. Při doporučeném rozložení je riziko portfolia vyčísleno na 2 % a očekávaný výnos portfolia na 0,38 %.

Obrázek 27 - Portfolio s maximálním povoleným rizikem 2 %



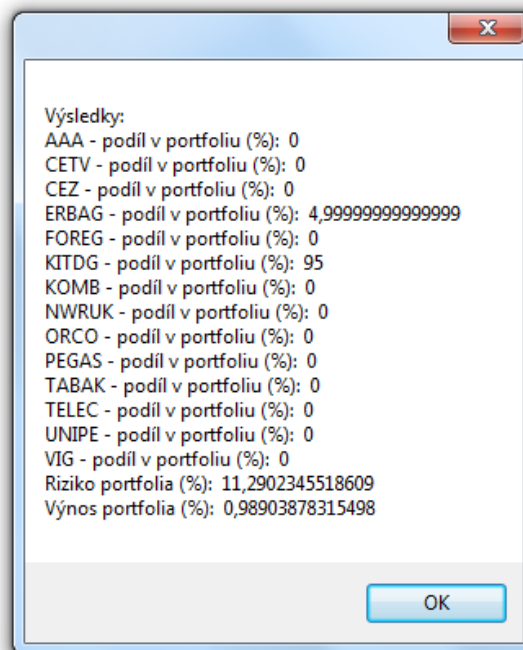
Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

4.2.2 Portfolio s minimálním požadovaným výnosem 10 %

Investor nemá problém s možnou výší rizika. Proto jsem nastavila minimální požadovaný výnos na 10 %. Klouzavý průměr a maximální povolenou procentuální výši podílu akciového titulu jsem ponechala jako u předcházejícího portfolia.

Portfolio při riziku 11,29 % a výnosnosti 0,99 % je složeno ze dvou akciových titulů ERBAG s podílem v portfoliu 5 % a KITDG s podílem 95 %.

Obrázek 28 - Portfolio s minimálním požadovaným výnosem 30 %



Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Stanovenou podmínku minimální výše výnosnosti 10 % u portfolia složeného z dat za období leden 2012 portfolio nesplňuje, protože z aktuálního vývoje výnosů akcií nelze takové výnosnosti dosáhnout.

Protože portfolio s rizikem 2 % má výnosnost 0,38 % a portfolio s rizikem o 9 % vyšší má výnosnost 0,99 %, zvolila bych portfolio s rizikem 2 %, které je složeno z akciových titulů FOREG a ORCO.

4.3 Simulace portfolia

Simulace slouží k ověření, jak program funguje a jakého zisku lze dosáhnout při obchodování za zvolená období. Program pracuje již s reálnými cenami a s přesným počtem akcií, které je možné nakoupit.

Pro simulaci investování jsem zadala hodnotu kapitálu na 1 mil. Kč. Následně jsem nastavila počet dní, ze kterého se bude počítat rozložení portfolia, na 7 a dobu držení portfolia na 5 dní. V tomto případě klouzavé průměry nepoužívám, protože by data pouze za 7 dní značně zkreslily.

Zdrojová data pro výpočet simulace byla použita za období leden 2012, který měl 22 obchodovatelných dní. Výpočet probíhá pro všechny akcie, které jsou obchodovány v systému SPAD na Burze cenných papírů Praha. Neuvažuji zde pouze akcie ECM od emitenta ECM REAL ESTATE INVESTMENTS A.G., jehož akcie jsou pro obchodování pozastaveny.

V prvním období (viz Obrázek 29) program vyhodnotil, že investice 1 mil. Kč do portfolia, které tvoří 80 % KITDG a 20 % NWRUK, přinese zisk 44 631 Kč. Jestliže bych 10. 1. 2012 nakoupila akcie KITDG za 178,5 Kč/ks v objemu 4 494 kusů a NWRUK za 143,5 Kč/ks v objemu 1 388 kusů a následně je všechny 17. 1. 2012 prodala, na akciích KITDG bych získala 10 Kč/ks a na NWRUK bych ztratila 1,2 Kč/ks. V prvním období by se obchodovalo s rizikem 7,42 %. Do druhého období získávám pro obchodování kapitál v hodnotě 1 044 631 Kč.

Obrázek 29 - Simulace portfolia první období

Datum		KITDG	NWRUK	Kapitál [Kč]	Riziko [%]	Očekávaný výnos [%]	Skutečný výnos [%]
10.1.2012	Podíl	0,8	0,2				
10.1.2012	Investice [Kč]	800000	200000	1000000			
10.1.2012	Cena akcie Kč/ks	178,5	143,5				
10.1.2012	Počet akcií	4494	1388				
17.1.2012	Cena akcie Kč/ks	188,5	142,3				
17.1.2012	Prodejní cena	847119	197512	1044631	7,42	0,78	4,46

Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

Ve druhém období obchodování jsem získala nové portfolio, v němž je 80 % podíl ERBAG a 20 % podíl KITDG (viz Obrázek 30). Nově rozložené portfolio předpokládá 17. 1. 2012 nákup akcií ERBAG za 345 Kč/ks v objemu 2 422 kusů a nákup akcií KITDG za 188,5 Kč/ks v objemu 1 111 kusů a dne 24. 1. 2012 jejich prodej. Druhé období by přineslo s rizikem 5,35 % zisk 166 414 Kč.

Obrázek 30 - Simulace portfolia druhé období

Datum		ERBAG	KITDG	Kapitál [Kč]	Riziko [%]	Očekávaný výnos [%]	Skutečný výnos [%]
17.1.2012	Podíl	0,8	0,2				
17.1.2012	Investice [Kč]	835705	208926	1044631			
17.1.2012	Cena akcie Kč/ks	345	188,5				
17.1.2012	Počet akcií	2422	1111				
24.1.2012	Cena akcie Kč/ks	409,4	197,55				
24.1.2012	Prodejní cena	991567	219478	1211045	5,35	1,52	15,93

Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

V posledním období by byl k dispozici pro investování kapitál v hodnotě 1 211 045 Kč. Tato suma by byla rozdělena mezi akcie ERBAG a FOREG v poměru 44,4 % a 55,6 %. Tento poměr obnáší nakoupit akcie ERBAG za 409,4 Kč/ks v objemu 1 314 kusů a FOREG za 97,5 Kč/ks v objemu 6 870 kusů a následně je 31. 1. 2012 prodat. V posledním období obchodování jsem zvýšila kapitál o 23 049 Kč s rizikem 10 %.

Za měsíc leden 2012 bych dokázala počáteční kapitál 1 000 000 Kč zvýšit na 1 234 094 Kč, tzn. nárůst o 23,4 %.

Obrázek 31 - Simulace portfolia třetí období

Datum		ERBAG	FOREG	Kapitál [Kč]	Riziko [%]	Očekávaný výnos [%]	Skutečný výnos [%]
24.1.2012	Podíl	0,444	0,556				
24.1.2012	Investice [Kč]	537704	673341	1211045			
24.1.2012	Cena akcie Kč/ks	409,4	97,5				
24.1.2012	Počet akcií	1314	6870				
31.1.2012	Cena akcie Kč/ks	424,2	98,5				
31.1.2012	Prodejní cena	557399	676695	1234094	10	1,8	1,9

Zdroj: vlastní, vlastní zpracování

4.4 Přínos návrhů řešení

Vzhledem k tomu, že hlavním cílem diplomové práce bylo vytvoření aplikace navrhuující optimální portfolio pomocí modelu CAPM složené z cenných papírů, nelze identifikovat měřitelné přínosy.

Pokusím se tedy popsat neměřitelné přínosy využívání aplikace při sestavování optimálního portfolio. Přínos svého navrhovaného řešení, kdy k optimalizaci portfolio cenných papírů je využita metoda CAPM, vidím v tom, že investoři mají možnost, dle svých preferencí si vytvořit kombinací rizika a výnosu různá portfolio.

Dále aplikace je vytvořena tak, aby byla uživatelsky příjemná a snadno a rychle využitelná i pro investora, který s obchodováním teprve začíná.

Aplikace také umožňuje simulaci investování, kdy investor si je schopen ověřit, jakého zisku by bylo možné dosáhnout za dané období. Následně výsledky uloží do přehledné tabulky, která je připravena rovnou pro tisk.

ZÁVĚR

Diplomová práce v první části seznamuje čtenáře se základními teoretickými poznatky, které je pro investování do cenných papírů dobré znát. Celá práce je zaměřena na obchodování na Burze cenných papírů Praha v segmentu SPAD.

Na základě získaných teoretických poznatků jsem provedla analýzu současné situace, která spočívala v analýze indexu PX a jednotlivých společností obchodovatelných v segmentu SPAD. Dále jsem pro ukázkou výpočtu optimalizace portfolia vybrala ze 14 analyzovaných společností 5 akciových titulů od různých emitentů. Pro vybrané akciové tituly jsem vytvořila pro srovnání celkem 4 portfolia, která demonstrovala, jak je ovlivňuje výnos, zvolené riziko a období, ve kterém dané investice uskutečňujeme.

Hlavní cílem mé diplomové práce bylo vytvoření aplikace, která na základě investorových požadavků navrhne optimální portfolio. Aplikace je navržena na principu metody CAPM, kdy uživatel má možnost vytvořit si kombinaci rizika a výnosu různá portfolia. V této části jsou uvedena pro srovnání dvě portfolia, a to portfolio s maximální povolenou výší rizika 2 % a s minimálním požadovaným výnosem 10 %. Stanovená podmínka minimální požadované výnosnosti 10 % nebyla splněna, protože z aktuálního vývoje výnosů akcií nelze takové výnosnosti dosáhnout. Po srovnání daných portfolií bych zvolila investici do portfolia složeného z akciových titulů FOREG s podílem 77,9 % a ORCO s podílem 22,1 %. Vybrané portfolio má výnosnost 0,38 % s rizikem 2 %.

Jak jsem již uvedla, aplikace umožňuje simulaci investování, která slouží k ověření, jak aplikace funguje a jakého zisku bylo možné dosáhnout při obchodování za minulá období. Program pracuje již s reálnými cenami a s přesným počtem akcií.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- (1) AAA AUTO. *O společnosti*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.aaaauto.cz/cz/o-spolecnosti/text.html?id=215>.
- (2) AMBROŽ, L. *Oceňování opcí*. Praha : C. H. Beck, 2002. 313 s. ISBN 80-7179-531-3.
- (3) ANDĚL, J. *Základy matematické statistiky*. 2. vyd. Praha : Matfyzpress, 2007. 358 s. ISBN 978-80-7378-001-2.
- (4) BRADA, J. *Technická analýza*. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, Fakulta financí a účetnictví, 2000. 171 s. ISBN 978-80-2450-096-6.
- (5) BUSINESS PARTNERS. *Technická analýza*. [online]. 2011 [cit. 2011-10-28]. Dostupné z: <http://www.businesspartners.cz/technicka-analyza.html>.
- (6) CENTRAL EUROPEAN MEDIA ENTERPRISES. *Company Overview*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.cetv-net.com/en/about-cme/company-overview.shtml>.
- (7) CIPRA, T. *Analýza časových řad s aplikacemi v ekonomii*. Praha : SNTL, 1986. 248 s. ISBN 99-00-00157-X.
- (8) CIPRA, T. *Finanční matematika v praxi*. Praha : HZ, 1993. 166 s. ISBN 80-901495-1-0.
- (9) CVCA. *Erste Group Bank*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.cvca.cz/cs/clenove-asociace/pridruzeni-clenove/erste-group-bank-corporate-and-acquisition-finance/>.
- (10) ČÁMSKÝ, F. *Teorie portfolia*. 2. vyd. Brno : Masarykova univerzita, Ekonomicko-správní fakulta, 2007. 115 s. ISBN 978-80-210-4252-0.
- (11) ČEZ. *O společnosti*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.cez.cz/cs/o-spolecnosti/cez/profil-spolecnosti.html>.
- (12) ECM. *Firemní filozofie*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.ecm.cz/O-ECM/Firemni-filozofie.aspx>.
- (13) FOREX-ZONE. *Forex - jak zbohatnout a nekrást: obchodování na měnových trzích*. Praha : Grada Publishing, 2011. 185 s. ISBN 978-80-247-3739-3.
- (14) FOREX ZONE. *Jaké jsou typy grafů*. [online]. 2011 [cit. 2011-11-26]. Dostupné z: <http://www.forex-zone.cz/p/-jake-jsou-typy-grafu>.

- (15) FOREX ZONE. *Nejbezpečnější formace v grafech*. [online]. 2011 [cit. 2011-11-26]. Dostupné z: <http://www.forex-zone.cz/p/nejbeznejsi-formace-v-grafech>.
- (16) FORTUNA GROUP. *Základní fakta*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: http://www.fortunagroup.cz/cz/investori/zakladni_fakta/index.html.
- (17) KISLINGEROVÁ, E. a kol. *Manažerské finance*. 3. vyd. Praha : C. H. Beck, 2010. 811 s. ISBN 978-80-7400-194-9.
- (18) KITDIGITAL. *Company* [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.kitd.com/company/>.
- (19) KOMERČNÍ BANKA. *Akcionáři*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://kb.cz/cs/o-bance/vztahy-s-investory/akcionari/struktura-akcionaru.shtml>.
- (20) KOMERČNÍ BANKA. *O nás*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://kb.cz/cs/o-bance/o-nas/zakladni-informace.shtml>.
- (21) KROPÁČ, J. *Statistika B*. Brno : Vysoké učení technické v Brně, 2006. 149 s. ISBN 80-214-3295-0.
- (22) LIDOVKY. *Burza odepsala akcie ECM firma je v úpadku*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: http://byznys.lidovky.cz/burza-odepsala-akcie-ecm-firma-je-v-upadku-f10-/firmy-trhy.asp?c=A110524_164349_firmy-trhy_nev.
- (23) NWR. *About us*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.newworldresources.eu/en/about-us/introduction>.
- (24) NÝVLTOVÁ, R., MARINIČ, P. *Finanční řízení podniku. Moderní metody a trendy*. Praha : Grada Publishing, 2010. 208 s. ISBN 978-80-247-3158-2.
- (25) ORCO. *About us*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.orcogroup.com/company/about-us>.
- (26) OSTRAVSKÁ UNIVERZITA. *Regresní výpočty*. [online]. 2003 [cit. 2012-04-20]. Dostupné z: http://www1.osu.cz/studium/rardi2003/Regr_vyp.htm.
- (27) PEGAS. *Historie společnosti*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.pegas.cz/article.asp?nArticleID=3&nDepartmentID=13&nLanguageID=1>.

- (28) PHILIP MORRIS INTERNATIONAL. *O společnosti Philip Morris ČR*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: http://www.pmi.com/cs_cz/about_us/philip_morris_cr_overview/pages/philip_morris_cr_overview.aspx.
- (29) PRAGUE STOCK EXCHANGE. *SPAD*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.pse.cz/On-Line/SPAD/>.
- (30) RADA, J. *Technická analýza*. Praha : Vysoká škola ekonomická v Praze, 2000. 171 s. ISBN 80-245-0096-5.
- (31) ŘÍHA, J. *Technická analýza cenných papírů*. Praha : Newsletter, 1995. 93 s. ISBN 80-901779-9-9.
- (32) SHARPE, W. F., ALEXANDER, G. J. *Investice*. 4. vyd. Praha : Victoria Publishing, 1994. 810 s. ISBN 80-85605-47-3.
- (33) SOJKA, Z., DOSTÁL, P. *Elliottovy vlny*. Brno : Tribun EU, 2008. 272 s. ISBN 978-80-7399-630-7.
- (34) TELEFONICA. *O společnosti*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.telefonica.cz/o-spolecnosti/>.
- (35) UNIPETROL. *O nás*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.unipetrol.cz/cs/o-nas/>.
- (36) VESELÁ, J. *Investování na kapitálových trzích*. Praha : ASPI, 2007. 704 s. ISBN 978-80-7357-297-6.
- (37) VIG. *Profile*. [online]. 2012 [cit. 2012-04-02]. Dostupné z: <http://www.vig.com/en/vig/group/profile.html>.
- (38) VÍŠKOVÁ, H. *Technická analýza akcií*. Praha : HZ Systém, 1997. 120 s. ISBN 80-86009-13-0.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Čárkový graf - detailní pohled	17
Obrázek 2 - Svíčkový graf – detailní pohled	18
Obrázek 3 - Rozdělení celkového rizika	25
Obrázek 4 - Přímka trhu cenných papírů	26
Obrázek 5 - Koeficient alfa	27
Obrázek 6 - Interpretace hodnot koeficientu β	28
Obrázek 7 - Vývoj indexu PX	32
Obrázek 8 - Kurzovní lístek AAA za posledních 5 let	33
Obrázek 9 - Kurzovní lístek CETV za posledních 5 let	34
Obrázek 10 - Kurzovní lístek CEZ za posledních 5 let	35
Obrázek 11 - Kurzovní lístek ECM za posledních 5 let	36
Obrázek 12 - Kurzovní lístek ERBAG za posledních 5 let	37
Obrázek 13 - Kurzovní lístek FOREG za posledních 5 let	38
Obrázek 14 - Kurzovní lístek KITDG za posledních 5 let	39
Obrázek 15 - Kurzovní lístek KOMB za posledních 5 let	40
Obrázek 16 - Kurzovní lístek NWRUK za posledních 5 let	41
Obrázek 17 - Kurzovní lístek ORCO za posledních 5 let	42
Obrázek 18 - Kurzovní lístek PEGAS za posledních 5 let	43
Obrázek 19 - Kurzovní lístek TABAK za posledních 5 let	44
Obrázek 20 - Kurzovní lístek TELEC za posledních 5 let	45
Obrázek 21 - Kurzovní lístek UNIPE za posledních 5 let	46
Obrázek 22 - Kurzovní lístek VIG za posledních 5 let	47
Obrázek 23 - Akcie a index PX ošetřené klouzavými průměry	50
Obrázek 24 - Program optimalizace portfolia	61
Obrázek 25 - MessageBox s optimálním rozložením portfolia	62
Obrázek 26 - Program simulace investování	62
Obrázek 27 - Portfolio s maximálním povoleným rizikem 2 %	63
Obrázek 28 - Portfolio s minimálním požadovaným výnosem 30 %	64
Obrázek 29 - Simulace portfolia první období	65
Obrázek 30 - Simulace portfolia druhé období	66
Obrázek 31 - Simulace portfolia třetí období	66

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - AAA informace o emisi	33
Tabulka 2 - CETV informace o emisi.....	34
Tabulka 3 - CEZ informace o emisi.....	35
Tabulka 4 - ECM informace o emisi	36
Tabulka 5 - ERBAG informace o emisi.....	37
Tabulka 6 - FOREG informace o emisi	38
Tabulka 7 - KITDG informace o emisi.....	39
Tabulka 8 - KOMB podíl na základním kapitálu 2011	40
Tabulka 9 - KOMB informace o emisi	40
Tabulka 10 - NWRUK informace o emisi	41
Tabulka 11 - ORCO informace o emisi	42
Tabulka 12 - PEGAS informace o emisi	43
Tabulka 13 - TABAK informace o emisi	44
Tabulka 14 - TELEEC informace o emisi.....	45
Tabulka 15 - UNIPE informace o emisi	46
Tabulka 16 - VIG informace o emisi	47
Tabulka 17 - Zdrojová data vybraných cenných papírů	48
Tabulka 18 - Vstupní data ošetřené klouzavými průměry	49
Tabulka 19 - Výpočet potřebných charakteristik.....	51
Tabulka 20 - CEZ parametry modelu CAPM.....	52
Tabulka 21 - KOMB parametry modelu CAPM	53
Tabulka 22 - ORCO parametry modelu CAPM	54
Tabulka 23 - PEGAS parametry modelu CAPM.....	55
Tabulka 24 - TABAK parametry modelu CAPM.....	56
Tabulka 25 - Portfolio s maximální povolenou výší rizika za leden 2012	57
Tabulka 26 - Portfolio s minimálním požadovaným výnosem za leden 2012.....	58
Tabulka 27 - Portfolio s maximální povolenou výší rizika za březen 2012	59
Tabulka 28 - Portfolio s minimálním požadovaným výnosem za březen 2012.....	60

SEZNAM GRAFŮ

Graf 1 - Hlava a ramena.....	19
Graf 2 - Vzestupné trojúhelníky	19
Graf 3 - Dvojité vrcholy.....	20
Graf 4 - Support a Resistance	22
Graf 5 - Klouzavý průměr.....	23
Graf 6 - CEZ lineární regrese	52
Graf 7 - KOMB lineární regrese	53
Graf 8 - ORCO lineární regrese	54
Graf 9 - PEGAS lineární regrese	55
Graf 10 - TABAK lineární regrese	56

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 - Výstup simulace.....	75
Příloha 2 – Zdrojový kód.....	76

Příloha 1 - Výstup simulace

Datum	AAA	CETV	CEZ	ERBAG	FOREG	KITDG	KOMB	NWRUK	ORCO	PEGAS	TABAK	TELEC	UNIPE	VIG	Kapitál [Kč]	Riziko [%]	Očekávaný výnos [%]	Skutečný výnos [%]
10.1.2012 Podíl	0	0	0	0	0	0,8	0	0,2	0	0	0	0	0	0				
10.1.2012 Investice [Kč]	0	0	0	0	0	800000	0	200000	0	0	0	0	0	0	1000000			
10.1.2012 Cena akcie Kč/ks	17,94	128,74	798	320,6	93,25	178,5	3245	143,5	88,1	459	11950	390	170	777,1				
10.1.2012 Počet akcií	0	0	0	0	0	4494	0	1388	0	0	0	0	0	0				
17.1.2012 Cena akcie Kč/ks	17,09	121,1	749	345	94,8	188,5	3295	142,3	81,1	450	11757	370	169	770				
17.1.2012 Prodejní cena	0	0	0	0	0	847119	0	197512	0	0	0	0	0	0	1044631	7,42	0,78	4,46
17.1.2012 Podíl	0	0	0	0,8	0	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0				
17.1.2012 Investice [Kč]	0	0	0	835705	0	208926	0	0	0	0	0	0	0	0	1044631			
17.1.2012 Cena akcie Kč/ks	17,09	121,1	749	345	94,8	188,5	3295	142,3	81,1	450	11757	370	169	770				
17.1.2012 Počet akcií	0	0	0	2422	0	1111	0	0	0	0	0	0	0	0				
24.1.2012 Cena akcie Kč/ks	17,6	135,3	759	409,4	97,5	197,55	3550	137,5	86	452,5	11750	377	170	840,8				
24.1.2012 Prodejní cena	0	0	0	991567	0	219478	0	0	0	0	0	0	0	0	1211045	5,35	1,52	15,93
24.1.2012 Podíl	0	0	0	0,444	0,556	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
24.1.2012 Investice [Kč]	0	0	0	537704	673341	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1211045			
24.1.2012 Cena akcie Kč/ks	17,6	135,3	759	409,4	97,5	197,55	3550	137,5	86	452,5	11750	377	170	840,8				
24.1.2012 Počet akcií	0	0	0	1314	6870	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
31.1.2012 Cena akcie Kč/ks	18,18	136,5	782	424,2	98,5	208	3699	143,5	100,5	447,3	11700	386	172	830				
31.1.2012 Prodejní cena	0	0	0	557399	676695	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1234094	10	1,8	1,9

Příloha 2 - Zdrojový kód

OPTIMALIZACE PORTFOLIA

```
Imports System.IO
Imports System.Windows.Forms
Imports Microsoft.Office.Interop
Imports Microsoft.Office.Interop.Excel
Imports System.Web
Imports Office = Microsoft.Office.Core
Imports VBIDE = Microsoft.Vbe.Interop
Imports Microsoft.Vbe.Interop

Public Class Form1
    Public cesta As String
    Private Sub Butt_soubor_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e As
System.EventArgs) Handles Butt_soubor.Click
        Dim OpenFD As New OpenFileDialog()
        cesta = System.Windows.Forms.Application.StartupPath
        cesta = cesta.Replace("CAPM\bin\Debug", "")
        OpenFD.InitialDirectory = cesta + "Zdroje_dat"
        OpenFD.Filter = "Excel 2007|*.xlsx|Excel 97-2003|*.xls"

        If OpenFD.ShowDialog() = System.Windows.Forms.DialogResult.OK Then
            Text_zdroj.Text = OpenFD.FileName
        End If
    End Sub

    Private Sub Portfolio_Click(sender As System.Object, e As System.EventArgs) Handles
Portfolio.Click
        Dim max_min As Double = CDb1(maxmin.Text)
        Dim kl_perioda As Integer = CDb1(TextBox1.Text)
        Dim diverzifikace As Double = CDb1(TextBox2.Text)

        ' zdroj excel
        Dim excel_zdroj As New Excel.Application
        excel_zdroj.Workbooks.Open(Text_zdroj.Text)
        excel_zdroj.Worksheets(1).Select()

        ' pocet radku
        Dim radky As Integer = 1
        Do Until IsNothing(excel_zdroj.Range("A" & radky).Value) = True
            radky += 1
        Loop
        radky -= 1

        ' jmena firem
        Dim jmena_firem(13) As String

        For i As Integer = 0 To 13
            jmena_firem(i) = excel_zdroj.Cells(1, i + 4).Value
        Next

        ' nacteni dat a osetreni dat
        Dim data_vstup(radky - 2, 15) As Double
```

```

For j As Integer = 2 To 17
    For i As Integer = 2 To radky
        Try
            Double.TryParse(excel_zdroj.Cells(i, j).Value, data_vstup(i-2, j-2))
        Catch ex As Exception
            MessageBox.Show ("Nastala chyba: " & ex.Message)
        End Try
    Next
Next

excel_zdroj.Quit()

' klouzavé průměry
radky = radky - (kl_perioda - 1)

Dim data_KLP(radky - 2, 15) As Double
Dim KL_prumer As Double = 0

For j As Integer = 0 To 15
    For i As Integer = 0 To (radky - 2)
        For kl As Integer = i To (i + kl_perioda - 1)
            KL_prumer += data_vstup(kl, j)
        Next
        data_KLP(i, j) = KL_prumer / kl_perioda
        KL_prumer = 0
    Next
Next

' data PX a Rf + charakteristiky
Dim data_PX_Rf(radky - 3, 2) As Double
Dim prum_PX As Double = 0
Dim prum_Rf As Double = 0
Dim SMOdch_PX As Double = 0
Dim SMOdch_Rf As Double = 0

For i = 0 To radky - 3
    data_PX_Rf(i, 0) = (data_KLP(i + 1, 0) - data_KLP(i, 0)) / data_KLP(i, 0)
    data_PX_Rf(i, 1) = data_KLP(i + 1, 1)
    data_PX_Rf(i, 2) = data_PX_Rf(i, 0) - data_PX_Rf(i, 1)
    prum_PX += data_PX_Rf(i, 0)
    prum_Rf += data_PX_Rf(i, 1)
Next

prum_PX /= (radky - 2)
prum_Rf /= (radky - 2)

For i = 0 To radky - 3
    SMOdch_PX += (data_PX_Rf(i, 0) - prum_PX) ^ 2
    SMOdch_Rf += (data_PX_Rf(i, 1) - prum_Rf) ^ 2
Next

SMOdch_PX = Math.Sqrt(SMOdch_PX / (radky - 2))
SMOdch_Rf = Math.Sqrt(SMOdch_Rf / (radky - 2))

' akcie - průměrné výnosy
Dim akcie(radky - 3, 27) As Double
Dim prum_vynos(13) As Double

```

```

For j As Integer = 0 To 26 Step 2
  For i = 0 To radky - 3
    Akcie (i, j) = (data_KLP(i + 1, j / 2 + 2) - data_KLP(i, j / 2 + 2)) /
      data_KLP(i, j / 2 + 2)
    Akcie (i, j + 1) = akcie (i, j) - data_PX_Rf(i, 1)
    prum_vynos(j / 2) += akcie (i, j)
  Next
  prum_vynos(j / 2) /= (radky - 2)
Next

' Lineární regrese
Dim sumX As Double = 0
Dim sumY As Double = 0
Dim sumXY As Double = 0
Dim sumX2 As Double = 0
Dim prumX As Double
Dim prumY As Double
Dim Bety(13) As Double
Dim AlfY(13) As Double
Dim ChybyY(13) As Double

' Lineární regrese (alfa, beta, chybaY)
For j = 0 To 13
  sumX = 0
  sumY = 0
  sumXY = 0
  sumX2 = 0

  For i = 0 To radky - 3
    sumX += data_PX_Rf(i, 2)
    sumY += akcie (i, j * 2 + 1)
    sumXY += akcie (i, j * 2 + 1) * data_PX_Rf(i, 2)
    sumX2 += data_PX_Rf(i, 2) ^ 2
  Next

  Bety(j) = (((radky-2) * sumXY) - (sumX*sumY)) / (((radky-2) * sumX2) - sumX^2)
  AlfY(j) = (sumY - (Bety (j) * sumX)) / (radky - 2)

  prumX = sumX / (radky - 2)
  prumY = sumY / (radky - 2)

  sumX = 0
  sumY = 0
  sumXY = 0

  For i = 0 To radky - 3
    sumX += (data_PX_Rf(i, 2) - prumX) ^ 2
    sumY += (akcie(i, j * 2 + 1) - prumY) ^ 2
    sumXY += (data_PX_Rf(i, 2) - prumX) * (akcie(i, j * 2 + 1) - prumY)
  Next

  ChybyY(j) = Math.Sqrt((sumY - (sumXY ^ 2 / sumX)) / (radky - 4))

Next

' pomocny excel
Dim excel_pom_app As Excel.Application
Dim excel_pom_ses As Excel.Workbook

```

```

Dim excel_pom As Excel.Worksheet
excel_pom_app = CType(CreateObject("Excel.Application"), Excel.Application)
excel_pom_ses = CType(excel_pom_app.Workbooks.Add, Excel.Workbook)
excel_pom = CType(excel_pom_ses.Worksheets(1), Excel.Worksheet)

' Insert data
excel_pom.Cells(1, 1) = max_min
excel_pom.Cells(2, 1) = SMOdch_PX

For i As Integer = 3 To 16
    excel_pom.Cells(i, 1) = prum_vynos(i - 3)
    excel_pom.Cells(i + 14, 1) = Bety(i - 3)
    excel_pom.Cells(i + 28, 1) = ChybyY(i - 3)
Next

excel_pom.Range("B1").Formula = "=SUM(C1:C14)"
excel_pom.Range("B2").Formula =
"=((A17*C1+A18*C2+A19*C3+A20*C4+A21*C5+A22*C6+A23*C7+A24*C8+A25*C9+A26*C10+ & _
"A27*C11+A28*C12+A29*C13+A30*C14)^2*A2+C1*A31^2+C2*A32^2+C3*A33^2+C4*A34^2+C5*A35^2+C6*A36
^2+C7*A37^2+C8*A38^2" & _
"+C9*A39^2+C10*A40^2+C11*A41^2+C12*A42^2+C13*A43^2+C14*A44^2)^(1/2)"
excel_pom.Range("B3").Formula =
"=A3*C1+A4*C2+A5*C3+A6*C4+A7*C5+A8*C6+A9*C7+A10*C8+A11*C9+A12*C10+A13*C11+A14*C12" & _
"+A15*C13+A16*C14"

Dim Macro_modul As VBIDE.VBComponent
Dim Macro_script As String

' vytvoří nový VBA modul
Macro_modul =
excel_pom_ses.VBProject.VBComponents.Add(VBIDE.vbext_ComponentType.vbext_ct_StdModule)

' makro skript
If RadioButton1.Checked = True Then
    Macro_script = "sub VBAMacro()" & vbCr & _
        "    AddIns.Add(""" & cesta & "CAPM\SOLVER.XLAM"").Installed = True " & vbCr & _
        "    ThisWorkbook.VBProject.References.AddFromFile Application.LibraryPath _ "
        & vbCr & _
        "    & Application.PathSeparator & ""SOLVER"" & Application.PathSeparator &
        ""SOLVER.XLAM"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""Solver.xlam!auto_open"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$1"", 3, ""0"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$2"", 3, ""0"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$3"", 3, ""0"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$4"", 3, ""0"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$5"", 3, ""0"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$6"", 3, ""0"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$7"", 3, ""0"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$8"", 3, ""0"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$9"", 3, ""0"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$10"", 3, ""0"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$11"", 3, ""0"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$12"", 3, ""0"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$13"", 3, ""0"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$14"", 3, ""0"" " & vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$1"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" " &
        vbCr & _
        "    Application.Run ""SolverAdd"", ""$$2"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" " &

```

```

        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$3"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &
        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$4"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &
        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$5"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &
        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$6"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &
        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$7"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &
        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$8"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &
        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$9"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &
        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$10"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &
        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$11"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &
        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$12"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &
        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$13"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &
        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$14"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &
        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$B$1"", 2, ""1"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$B$2"", 1, ""$A$1"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverOk"", ""$B$3"", 1, ""0"", ""$C$1:$C$14"" " & vbCr
        & _
" Application.Run ""SolverSolve"", True " & vbCr & _
"end sub"

```

Else

```

Macro_script = "sub VBAMacro()" & vbCr & _
" AddIns.Add("" "" & cesta & "CAPM\SOLVER.XLAM").Installed = True " & vbCr & _
" ThisWorkbook.VBProject.References.AddFromFile Application.LibraryPath _ " &
        vbCr & _
" & Application.PathSeparator & ""SOLVER"" & Application.PathSeparator &
        ""SOLVER.XLAM"" " & vbCr & _
" Application.Run ""Solver.xlam!auto_open"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$1"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$2"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$3"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$4"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$5"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$6"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$7"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$8"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$9"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$10"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$11"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$12"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$13"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$14"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$1"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &
        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$2"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &
        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$3"", 1, "" "" & diverzifikace & "" "" &

```

```

        vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""C$4"", 1, "" & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""C$5"", 1, "" & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""C$6"", 1, "" & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""C$7"", 1, "" & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""C$8"", 1, "" & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""C$9"", 1, "" & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""C$10"", 1, "" & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""C$11"", 1, "" & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""C$12"", 1, "" & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""C$13"", 1, "" & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""C$14"", 1, "" & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""B$1"", 2, ""1"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""B$3"", 3, ""A$1"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverOk"", ""B$2"", 2, "0", ""C$1:C$14"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverSolve"", True " & vbCr & _
"end sub"
End If

' přidání makro skriptu do modulu
Macro_modul.CodeModule.AddFromString(Macro_script)

' spuštění VBA makra
excel_pom_app.Run("VBAMacro")

Dim podily(13) As Double
For i As Integer = 0 To 13
    podily(i) = Double.Parse(excel_pom.Cells(i + 1, 3).Value)
Next

Dim riziko As Double = Double.Parse(excel_pom.Cells(2, 2).Value)
Dim vynos As Double = Double.Parse(excel_pom.Cells(3, 2).Value)

' excel_pom.SaveAs(cesta & "pomoc.xlsm", FileFormat:=52)

' konec excelu
Macro_modul = Nothing
excel_pom_ses.Close(False)
System.Runtime.InteropServices.Marshal.ReleaseComObject(excel_pom_ses)
excel_pom_ses = Nothing
excel_pom_app.Quit()
System.Runtime.InteropServices.Marshal.ReleaseComObject(excel_pom_app)
excel_pom_app = Nothing

' Výpis výsledků
MessageBox.Show("Výsledky:" & vbCr &
                jmena_firem(0) & " - podíl v portfoliu (%): " & podily(0) * 100 &

```

```

        vbCr &
jmena_firem(1) & " - podíl v portfoliu (%): " & podily(1) * 100 &
vbCr &
jmena_firem(2) & " - podíl v portfoliu (%): " & podily(2) * 100 &
vbCr &
jmena_firem(3) & " - podíl v portfoliu (%): " & podily(3) * 100 &
vbCr &
jmena_firem(4) & " - podíl v portfoliu (%): " & podily(4) * 100 &
vbCr &
jmena_firem(5) & " - podíl v portfoliu (%): " & podily(5) * 100 &
vbCr &
jmena_firem(6) & " - podíl v portfoliu (%): " & podily(6) * 100 &
vbCr &
jmena_firem(7) & " - podíl v portfoliu (%): " & podily(7) * 100 &
vbCr &
jmena_firem(8) & " - podíl v portfoliu (%): " & podily(8) * 100 &
vbCr &
jmena_firem(9) & " - podíl v portfoliu (%): " & podily(9) * 100 &
vbCr &
jmena_firem(10) & " - podíl v portfoliu (%): " & podily(10) * 100
& vbCr &
jmena_firem(11) & " - podíl v portfoliu (%): " & podily(11) * 100
& vbCr &
jmena_firem(12) & " - podíl v portfoliu (%): " & podily(12) * 100
& vbCr &
jmena_firem(13) & " - podíl v portfoliu (%): " & podily(13) * 100
& vbCr &
"Riziko portfolia (%): " & riziko * 100 & vbCr &
"Výnos portfolia (%): " & vynos * 100)

GC.Collect()
End Sub

Private Sub Form1_Load(sender As System.Object, e As System.EventArgs) Handles
MyBase.Load
    RadioButton1.Select()
End Sub

Private Sub But_simul_Click(sender As System.Object, e As System.EventArgs) Handles
But_simul.Click
    Simulace.Show()
End Sub

Private Sub Button1_Click(sender As System.Object, e As System.EventArgs) Handles
Button1.Click
    Me.Close()
End Sub

End Class

```

SIMULACE

```
Imports System.IO
Imports Microsoft.Office.Interop
Imports Microsoft.Office.Interop.Excel
Imports System.Web
Imports Office = Microsoft.Office.Core
Imports VBIDE = Microsoft.Vbe.Interop
Imports Microsoft.Vbe.Interop

Public Class Simulace

    Private Sub Button2_Click(sender As System.Object, e As System.EventArgs) Handles
        Button2.Click
            Me.Close()
        End Sub

    Private Sub Button1_Click(sender As System.Object, e As System.EventArgs) Handles
        Button1.Click

            Cursor.Current = Cursors.WaitCursor

            Dim doba_vypocet As Integer = CInt(TextBox1.Text)
            Dim doba_drzeni As Integer = CInt(TextBox2.Text)
            Dim kl_perioda As Integer = CInt(TextBox3.Text)
            Dim kapital As Double = CDb1(TextBox4.Text)
            Dim max_min As Double = CDb1(TextBox5.Text)
            Dim diverzifikace As Double = CDb1(TextBox6.Text)

            ' zdrojovy excel
            Dim excel_zdroj As New Excel.Application
            excel_zdroj = New Excel.Application
            excel_zdroj.Workbooks.Open(Form1.Text_zdroj.Text)
            excel_zdroj.Worksheets(1).Select()

            ' pocet radku
            Dim radky As Integer = 1
            Do Until IsNothing(excel_zdroj.Range("A" & radky).Value) = True
                radky += 1
            Loop
            radky -= 1

            ' nacteni dat a osetreni dat
            Dim data_vstup(radky - 2, 15) As Double
            Dim pom As Double

            For j As Integer = 2 To 17
                For i As Integer = 2 To radky
                    Try
                        Double.TryParse(excel_zdroj.Cells(i, j).Value, pom)
                        data_vstup(i - 2, j - 2) = pom
                    Catch ex As Exception
                        MessageBox.Show("Nastala chyba: " & ex.Message)
                    End Try
                Next
            Next
        Next
    End Sub
End Class
```

```

' jmena firem
Dim jmena_firem(13) As String

For i As Integer = 0 To 13
    jmena_firem(i) = excel_zdroj.Cells(1, i + 4).Value
Next

' datумы
Dim datum(radky - 2) As String

For i As Integer = 0 To radky - 2
    datum(i) = excel_zdroj.Cells(i + 2, 1).Value
Next

' ukončení zdrojového excelu
excel_zdroj.Quit()

' POMOCNY EXCEL
Dim excel_pom_app As Excel.Application
Dim excel_pom_ses As Excel.Workbook
Dim excel_pom As Excel.Worksheet
excel_pom_app = CType(CreateObject("Excel.Application"), Excel.Application)
excel_pom_ses = CType(excel_pom_app.Workbooks.Add, Excel.Workbook)
excel_pom = CType(excel_pom_ses.Worksheets(1), Excel.Worksheet)

excel_pom.Range("B1").Formula = "=SUM(C1:C14)"
excel_pom.Range("B2").Formula =
"=((A17*C1+A18*C2+A19*C3+A20*C4+A21*C5+A22*C6+A23*C7+A24*C8+A25*C9+A26*C10+ & _
"A27*C11+A28*C12+A29*C13+A30*C14)^2*A2+C1*A31^2+C2*A32^2+C3*A33^2+C4*A34^2+C5*A35^2+C6*A36
^2+C7*A37^2+C8*A38^2" & _
"+C9*A39^2+C10*A40^2+C11*A41^2+C12*A42^2+C13*A43^2+C14*A44^2)^(1/2)"
excel_pom.Range("B3").Formula =
"=A3*C1+A4*C2+A5*C3+A6*C4+A7*C5+A8*C6+A9*C7+A10*C8+A11*C9+A12*C10+A13*C11+A14*C12" & _
"+A15*C13+A16*C14"

Dim Macro_modul As VBIDE.VBComponent
Dim Macro_script As String

' vytvoří nový VBA modul
Macro_modul = excel_pom_ses.VBProject.VBComponents.
    Add(VBIDE.vbext_ComponentType.vbext_ct_StdModule)

' makro skript nacteni Excel Solveru
Macro_script = "sub Makro_nacteni()" & vbCr & _
"    AddIns.Add(""" & Form1.cesta & "CAPM\SOLVER.XLAM"").Installed = True " &
    vbCr & _
"    ThisWorkbook.VBProject.References.AddFromFile Application.LibraryPath _ "
    & vbCr & _
"    & Application.PathSeparator & ""SOLVER"" & Application.PathSeparator &
    ""SOLVER.XLAM"" " & vbCr & _
"    Application.Run ""Solver.xlam!auto_open"" " & vbCr & _
"end sub"

' přidání makra do modulu
Macro_modul.CodeModule.AddFromString(Macro_script)

' spuštění VBA makra nacteni Excel Solveru
excel_pom_app.Run("Makro_nacteni")

```

```

' makro skript resitel
Macro_script = "sub Makro_resitel()" & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$1"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$2"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$3"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$4"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$5"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$6"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$7"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$8"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$9"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$10"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$11"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$12"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$13"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$14"", 3, ""0"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$1"", 1, "" " & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$2"", 1, "" " & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$3"", 1, "" " & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$4"", 1, "" " & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$5"", 1, "" " & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$6"", 1, "" " & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$7"", 1, "" " & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$8"", 1, "" " & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$9"", 1, "" " & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$10"", 1, "" " & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$11"", 1, "" " & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$12"", 1, "" " & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$13"", 1, "" " & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$C$14"", 1, "" " & diverzifikace & "" " &
vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$B$1"", 2, ""1"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverAdd"", ""$B$2"", 1, ""$A$1"" " & vbCr & _
" Application.Run ""SolverOk"", ""$B$3"", 1, ""0"", ""$C$1:$C$14"" " & vbCr
& _
" Application.Run ""SolverSolve"", True " & vbCr & _
"end sub"

```

```

' přidání makra do modulu
Macro_modul.CodeModule.AddFromString(Macro_script)

```

```

' VYSLEDNY EXCEL
Dim excel_vystup_app As Excel.Application
Dim excel_vystup_ses As Excel.Workbook
Dim excel_vystup As Excel.Worksheet

```

```

excel_vystup_app = CType(CreateObject("Excel.Application"), Excel.Application)
excel_vystup_ses = CType(excel_vystup_app.Workbooks.Add, Excel.Workbook)
excel_vystup = CType(excel_vystup_ses.Worksheets(1), Excel.Worksheet)

' jmena do vysledného excelu
For i = 0 To 13
    excel_vystup.Cells(1, i + 3).Value = jmena_firem(i)
Next

excel_vystup.Cells(1, 1).Value = "Datum"
excel_vystup.Cells(1, 17).Value = "Kapitál [Kč]"
excel_vystup.Cells(1, 18).Value = "Riziko [%]"
excel_vystup.Cells(1, 19).Value = "Očekávaný výnos [%]"
excel_vystup.Cells(1, 20).Value = "Skutečný výnos [%]"

excel_vystup.Range("A1", "T1").Interior.ColorIndex = 10
excel_vystup.Range("A1", "T1").Font.Bold = True
excel_vystup.Range("A1", "T1").HorizontalAlignment = Excel.xlHAlign.xlHAlignCenter
excel_vystup.Rows("1").RowHeight = 30
excel_vystup.Range("A1", "T1").WrapText = True
excel_vystup.Columns("B").ColumnWidth = 15
excel_vystup.Columns("C:Q").ColumnWidth = 7.5
excel_vystup.Columns("S").ColumnWidth = 9.86
excel_vystup.Columns("T").ColumnWidth = 9.86

Dim vystup_pointer As Integer = 2

' pocet cyklu
Dim Cykly_pocet As Integer
Cykly_pocet = (radky - 1 - doba_vypocet) \ doba_drzeni

If ((radky - 1 - doba_vypocet) Mod doba_drzeni) <> 0 Then
    Cykly_pocet += 1
End If

Dim data_pointer As Integer = 0
Dim doba_vypocet_KLP = doba_vypocet

'' ZAČÁTEK CYKLU
For cyklus As Integer = 1 To Cykly_pocet
    ' ověření kratšího konce
    If doba_drzeni > (radky - 2 - data_pointer - (doba_vypocet - 1)) Then
        doba_drzeni = radky - 2 - data_pointer - (doba_vypocet - 1)
    End If

    ' Nacteni casti vstupnich dat
    Dim data_vstup_cast(doba_vypocet - 1, 15) As Double

    For j As Integer = 0 To 15
        For i As Integer = 0 To (doba_vypocet - 1)
            data_vstup_cast(i, j) = data_vstup(i + data_pointer, j)
        Next
    Next

    ' klouzavé průměry
    doba_vypocet_KLP = doba_vypocet - (kl_perioda - 1)

    Dim data_KLP(doba_vypocet_KLP - 1, 15) As Double

```

```

Dim KL_prumer As Double = 0

For j As Integer = 0 To 15
    For i As Integer = 0 To (doba_vypocet_KLP - 1)
        For kl As Integer = i To (i + kl_perioda - 1)
            KL_prumer += data_vstup_cast(kl, j)
        Next
        data_KLP(i, j) = KL_prumer / kl_perioda
        KL_prumer = 0
    Next
Next

'OPTIMALIZACE ----->>>>
' data PX a Rf + charakteristiky
Dim data_PX_Rf(doba_vypocet_KLP - 2, 2) As Double
Dim prum_PX As Double = 0
Dim prum_Rf As Double = 0
Dim SMOdch_PX As Double = 0
Dim SMOdch_Rf As Double = 0

For i = 0 To doba_vypocet_KLP - 2
    data_PX_Rf(i, 0) = (data_KLP(i + 1, 0) - data_KLP(i, 0)) / data_KLP(i, 0)
    data_PX_Rf(i, 1) = data_KLP(i + 1, 1)
    data_PX_Rf(i, 2) = data_PX_Rf(i, 0) - data_PX_Rf(i, 1)
    prum_PX += data_PX_Rf(i, 0)
    prum_Rf += data_PX_Rf(i, 1)
Next

prum_PX /= (doba_vypocet_KLP - 1)
prum_Rf /= (doba_vypocet_KLP - 1)

For i = 0 To doba_vypocet_KLP - 2
    SMOdch_PX += (data_PX_Rf(i, 0) - prum_PX) ^ 2
    SMOdch_Rf += (data_PX_Rf(i, 1) - prum_Rf) ^ 2
Next

SMOdch_PX = Math.Sqrt(SMOdch_PX / (doba_vypocet_KLP - 1))
SMOdch_Rf = Math.Sqrt(SMOdch_Rf / (doba_vypocet_KLP - 1))

' akcie - průměrné výnosy
Dim akcie (doba_vypocet_KLP - 2, 27) As Double
Dim prum_vynos(13) As Double

For j As Integer = 0 To 26 Step 2
    For i = 0 To doba_vypocet_KLP - 2
        Akcie (i, j) = (data_KLP(i + 1, j / 2 + 2) - data_KLP(i, j / 2 + 2)) /
            data_KLP(i, j / 2 + 2)
        akcie (i, j + 1) = akcie (i, j) - data_PX_Rf(i, 1)
        prum_vynos(j / 2) += akcie (i, j)
    Next
    prum_vynos(j / 2) /= (doba_vypocet_KLP - 1)
Next

' Lineární regrese
Dim sumX As Double
Dim sumY As Double
Dim sumXY As Double
Dim sumX2 As Double

```

```

Dim prumX As Double
Dim prumY As Double

Dim Bety(13) As Double
Dim AlfY(13) As Double
Dim ChybyY(13) As Double

' Lineární regrese (alfa, beta, chybaY)
For j = 0 To 13
    sumX = 0
    sumY = 0
    sumXY = 0
    sumX2 = 0

    For i = 0 To doba_vypocet_KLP - 2
        sumX += data_PX_Rf(i, 2)
        sumY += akcie(i, j * 2 + 1)
        sumXY += akcie(i, j * 2 + 1) * data_PX_Rf(i, 2)
        sumX2 += data_PX_Rf(i, 2) ^ 2
    Next

    Bety(j) = (((doba_vypocet_KLP - 1) * sumXY) - (sumX * sumY)) /
              (((doba_vypocet_KLP - 1) * sumX2) - sumX ^ 2)
    AlfY(j) = (sumY - (Bety(j) * sumX)) / (doba_vypocet_KLP - 1)

    prumX = sumX / (doba_vypocet_KLP - 1)
    prumY = sumY / (doba_vypocet_KLP - 1)

    sumX = 0
    sumY = 0
    sumXY = 0

    For i = 0 To doba_vypocet_KLP - 2
        sumX += (data_PX_Rf(i, 2) - prumX) ^ 2
        sumY += (akcie(i, j * 2 + 1) - prumY) ^ 2
        sumXY += (data_PX_Rf(i, 2) - prumX) * (akcie(i, j * 2 + 1) - prumY)
    Next

    ChybyY(j) = Math.Sqrt((sumY - (sumXY ^ 2 / sumX)) / (doba_vypocet_KLP - 3))

Next

' Insert data
excel_pom.Cells(1, 1) = max_min
excel_pom.Cells(2, 1) = SM0dch_PX

For i As Integer = 3 To 16
    excel_pom.Cells(i, 1) = prum_vynos(i - 3)
    excel_pom.Cells(i + 14, 1) = Bety(i - 3)
    excel_pom.Cells(i + 28, 1) = ChybyY(i - 3)
Next

' spuštění VBA makra
excel_pom_app.Run("Makro_resitel")

' <<<<----OPTIMALIZACE

' uložení podílů do výsledného excelu

```

```

' řádek 1
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 1) = datum(data_pointer + doba_vypocet - 1)
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 2) = "Podíl"
For i As Integer = 3 To 16
    excel_vystup.Cells(vystup_pointer, i).Value = Math.Round(excel_pom.Cells
        (i - 2, 3).Value, 4)
Next

vystup_pointer += 1

' řádek 2
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 1) = datum(data_pointer + doba_vypocet - 1)
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 2) = "Investice [Kč]"

Dim suma As Double = 0
For i As Integer = 3 To 16
    excel_vystup.Cells(vystup_pointer, i).Value = Math.Round
        (excel_vystup.Cells(vystup_pointer - 1, i).Value * kapital, 0)
    suma += excel_vystup.Cells(vystup_pointer, i).Value
Next

kapital = suma
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 17) = kapital

excel_vystup.Range("A" & vystup_pointer, "Q" &
    vystup_pointer).Interior.ColorIndex = 6

vystup_pointer += 1

' řádek 3
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 1) = datum(data_pointer + doba_vypocet - 1)
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 2) = "Cena akcie Kč/ks"
For i As Integer = 3 To 16
    excel_vystup.Cells(vystup_pointer, i).Value = Math.Round
        (data_vstup(data_pointer + doba_vypocet - 1, i - 1), 2)
Next

excel_vystup.Range("A" & vystup_pointer, "Q" &
    vystup_pointer).Interior.ColorIndex = 43

vystup_pointer += 1

' řádek 4
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 1) = datum(data_pointer + doba_vypocet - 1)
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 2) = "Počet akcií"
For i As Integer = 3 To 16
    excel_vystup.Cells(vystup_pointer, i).Value = excel_vystup.Cells
        (vystup_pointer - 2, i).Value \
        excel_vystup.Cells(vystup_pointer - 1, i).Value
Next

excel_vystup.Range("A" & vystup_pointer, "Q" &
    vystup_pointer).Interior.ColorIndex = 6

vystup_pointer += 1

```

```

' řádek 5
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 1) = datum(data_pointer + doba_vypocet - 1
        + doba_drzeni)
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 2) = "Cena akcie Kč/ks"

For i As Integer = 3 To 16
    excel_vystup.Cells(vystup_pointer, i).Value =
        Math.Round(data_vstup(data_pointer + doba_vypocet - 1 + doba_drzeni,
            i - 1),2)
Next

excel_vystup.Range("A" & vystup_pointer, "Q" &
    vystup_pointer).Interior.ColorIndex = 43

vystup_pointer += 1

' řádek 6
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 1) = datum(data_pointer + doba_vypocet - 1
        + doba_drzeni)
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 2) = "Prodejní cena"

kapital = 0
For i As Integer = 3 To 16
    excel_vystup.Cells(vystup_pointer, i).Value = Math.Round
        ((excel_vystup.Cells(vystup_pointer - 1, i).Value) *
            excel_vystup.Cells(vystup_pointer - 2, i).Value, 0)
    kapital += excel_vystup.Cells(vystup_pointer, i).Value
Next

excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 17) = kapital
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 18) = Math.Round(excel_pom.Cells
        (2, 2).Value * 100, 2)
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 19) = Math.Round(excel_pom.Cells
        (3, 2).Value * 100, 2)
excel_vystup.Cells(vystup_pointer, 20) = Math.Round((kapital - suma) /
        suma * 100, 2)

excel_vystup.Range("A" & vystup_pointer, "T" & vystup_pointer).Font.Bold =
True
excel_vystup.Range("A" & vystup_pointer, "T" & vystup_pointer).Font.Color =
    RGB(255, 255, 255)
excel_vystup.Range("A" & vystup_pointer, "T" &
    vystup_pointer).Interior.ColorIndex = 10

vystup_pointer += 1

    data_pointer += doba_drzeni
Next

Cursor.Current = Cursors.Arrow

Dim SaveFD As New SaveFileDialog()
SaveFD.InitialDirectory = Form1.cesta
SaveFD.Filter = "Excel 2007|*.xlsx"
SaveFD.FileName = "vysledky.xlsx"
SaveFD.ShowDialog()

excel_vystup.SaveAs(SaveFD.FileName)

```

```
MessageBox.Show("Soubor byl úspěšně uložen do " & SaveFD.FileName,  
    "Uložení souboru", MessageBoxButtons.OK, MessageBoxIcon.Information)
```

```
' konec excelu
```

```
excel_pom_ses.Close(False)
```

```
System.Runtime.InteropServices.Marshal.ReleaseComObject(excel_pom_ses)
```

```
excel_pom_app.Quit()
```

```
System.Runtime.InteropServices.Marshal.ReleaseComObject(excel_pom_app)
```

```
excel_vystup_ses.Close(False)
```

```
System.Runtime.InteropServices.Marshal.ReleaseComObject(excel_vystup_ses)
```

```
excel_vystup_app.Quit()
```

```
System.Runtime.InteropServices.Marshal.ReleaseComObject(excel_vystup_app)
```

```
End Sub
```

```
End Class
```