

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
PODNIKOVĽOHOSPODÁRSKA FAKULTA SO SÍDLOM V
KOŠICIACH**

Evidenčné číslo: 107003/I/2016/3065163485

**ALTERNATÍVNE PRÍSTUPY K TVORBE
PORTFÓLIA CENNÝCH PAPIEROV**

Diplomová práca

**EKONOMICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE
PODNIKOVOHOSPODÁRSKA FAKULTA SO SÍDLOM V
KOŠICIACH**

**ALTERNATÍVNE PRÍSTUPY K TVORBE
PORTFÓLIA CENNÝCH PAPIEROV**

Diplomová práca

Študijný program:	Finančné riadenie podniku
Študijný odbor:	Ekonomika a manažment podniku
Školiace pracovisko:	Katedra finančného riadenia podniku
Vedúci záverečnej práce:	Ing. Michal Tkáč, PhD.

Košice 2016

Bc. Zuzana Juhásová

Zadanie záverečnej práce

Čestné vyhlásenie

Čestne vyhlasujem, že záverečnú prácu som vypracovala samostatne a že som uviedla všetku použitú literatúru.

Dátum: 02.05.2016

.....

(podpis študenta)

PodĎakovanie

Ďakujem vedúcemu mojej diplomovej práce, Ing. Michalovi Tkáčovi, PhD., za odborné vedenie, konzultácie, cenné rady a pripomienky pri písaní tejto práce.

ABSTRAKT

JUHÁSOVÁ, Zuzana: Alternatívne prístupy k tvorbe portfólia cenných papierov – Ekonomická univerzita v Bratislave. Podnikovohospodárska fakulta so sídlom v Košiciach; Katedra finančného riadenia podniku. – Vedúci záverečnej práce: Ing. Michal Tkáč, PhD. – Košice: PHF EU, 2016, počet strán 69.

Cieľom záverečnej práce je charakterizovať postup tvorby portfólia využitím alternatívnych metód. Práca je rozdelená do 4 kapitol. Obsahuje 15 ilustrácií, 11 tabuliek a 1 príloha. Prvá kapitola je venovaná popisu súčasného stavu danej problematiky. Vysvetľujeme základy finančného rozhodovania, teórie portfólia a metódy Monte Carlo.

V ďalšej časti sa charakterizuje hlavný cieľ a vedľajšie ciele diplomovej práce a metódy skúmania použité pri jej písaní.

Záverečná kapitola sa zaoberá výsledkami práce, teda tvorbou portfólia cenných papierov, vytvorením modelu pre optimalizáciu tohto portfólia a jeho následnou optimalizáciou.

Výsledkom riešenia danej problematiky je vytvorenie optimalizovaného portfólia pomocou metódy Monte Carlo v programe Oracle Crystal Ball.

Kľúčové slová:

tvorba portfólia, efektívna množina, optimalizácia portfólia, cenné papiere, Monte Carlo, Crystall Ball

ABSTRACT

JUHÁSOVÁ, Zuzana: Creation of stock portfolio by alternative methods – University of Economics in Bratislava. Faculty of Business Economy with seat in Košice; Department of Corporate Financial Management – Thesis supervisor: Ing. Michal Tkáč, PhD. – Košice: FBE UEBA, 2016, number of pages 69.

The thesis is aimed to characterize creation of stock portfolio by alternative methods. The thesis is divided into 4 chapters. It contains 15 graphs, 11 tables and 1 annex. Theoretical section is dealing with describing the basic terms of portfolio creation.

Next chapter describes the prime goal and partial objectives which help to achieve this goal. There are also mentioned methods used in work, working process and resources

The fourth chapter contains results of research. It describes the creation of concrete portfolio of stocks and model for optimalization process.

Final results is optimized portfolio of stocks and efficient frontier created by Crystal Ball.

Key words:

Portfolio creation, efficient frontier, optimalization of portfolio, stock, Monte Carlo, Crystall Ball

OBSAH

Úvod	13
1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí.....	14
1.1 <i>Investičné rozhodovanie</i>	<i>14</i>
1.1.1 Meranie výnosu.....	15
1.1.2 Riziko a jeho diverzifikácia	16
1.1.3 Preferencie investora.....	17
1.2 <i>Tvorba portfólia.....</i>	<i>19</i>
1.2.1 Moderná teória portfólia (MTP).....	19
Optimálne portfólio	21
1.2.2 Alternatívne modely portfólia	22
Post-moderná teória portfólia (PMPT).....	22
Model oceňovania kapitálových aktív (CAPM).....	23
Model arbitrážnej cenovej teórie (APT).....	24
Black-Littermanov model.....	24
1.3 <i>Metóda Monte Carlo</i>	<i>25</i>
Optimalizačné modely.....	27
Typy optimalizačných modelov	28
2 Cieľ práce	29
3 Metodika práce a metódy skúmania	30
3.1 <i>Výber akcií.....</i>	<i>31</i>
3.1.1 Výber screenera	32
3.1.2 Hodnotenie sektorov	34
Základné suroviny	36
Konglomerátne spoločnosti	37
Spotrebiteľské tovary	37
Finančný sektor	38
Zdravotníctvo	38
Priemyselné tovary	39
Služby	39
Technológie.....	40
Energie	40
3.1.3 Výber ukazovateľov.....	41
Pomer P/E.....	42
Net Profit Margin	43
Pomer P/BV Ratio.....	44

Rentabilita vlastného kapitálu	44
Debt to Equity	45
Priemerný rast zisku na akciu.....	45
Pomer PEG.....	46
Current Ratio	47
3.2 Výber ďalších cenných papierov	47
3.2.1 Charakteristika iných druhov cenných papierov	48
3.2.2 Výber fondov obchodovaných na burze.....	48
3.3 Crystal Ball.....	49
4 Výsledky práce a diskusia	51
4.1 Vybrané cenné papiere	51
4.2 Tvorba modelu a spustenie simulácie.....	54
4.3 Využitie modelu na konkrétnych údajoch	63
Záver	66
Zoznam použitej literatúry	67
Prílohy	69

Zoznam ilustrácií

Obr. 1 Efektívna množina a efektívna hranica portfólia.....	20
Obr. 2 Optimálne portfólio individuálneho investora.....	22
Obr. 3 Ganttov diagram plánovaného postupu práce	30
Obr. 4 Možnosti výberu ukazovateľov v screeneri.....	33
Obr. 5 Graf priemerných výnosností odvetví za rok 2015	34
Obr. 6 Graf priemerných výnosností odvetví od januára do marca 2016.....	35
Obr. 7 Graf vývoja indexu Dow Jones za odvetvie základné suroviny	37
Obr. 8 Graf vývoja indexu Dow Jones za odvetvie zdravotníctvo	39
Obr. 9 Karta Crystal Ball v Exceli.....	49
Obr. 10 Vyhľadávanie historických dát z Yahoo Finance.....	55
Obr. 11 Nastavenia nástroja Batch Fit	56
Obr. 12 Výsledky analýzy Batch Fit.....	57
Obr. 13 Excelovský hárok s vytvoreným modelom	59
Obr. 14 Okno s nastaveniami nástroja OptQuest.....	60
Obr. 15 Výsledná efektívna hranica optimalizácie portfólia	62

Zoznam tabuliek

Tab. 1 Vybrané priemerné hodnoty ukazovateľov v jednotlivých sektoroch.....	36
Tab. 2 Hodnoty jednotlivých ukazovateľov použité pri screningu.....	42
Tab. 3 Priemerné a upravené hodnoty pomeru P/E za sektory	43
Tab. 4 Priemerné a upravené hodnoty NPM za sektory	43
Tab. 5 Priemerné a upravené hodnoty pomeru P/BV za sektory	44
Tab. 6 Priemerné a upravené hodnoty ROE za sektory	45
Tab. 7 Priemerné a upravené hodnoty EPS za posledných 5 rokov v sektoroch.....	46
Tab. 8 Priemerné a upravené hodnoty PEG v sektoroch	47
Tab. 9 Akcie vybrané do nášho portfólia a ich základné charakteristiky	52
Tab. 10 ETF vybrané do nášho portfólia a ich základné charakteristiky	53
Tab. 11 Tabuľka výsledkov podľa údajov za apríl 2016	64

Zoznam skratiek a značiek

APT	z ang. Arbitrage Pricing Theory; Model arbitrážneho oceňovania aktív
D/E	z ang. Debt/Equity; pomer cudzích a vlastných zdrojov
DJI	z ang. Dow Jones Industrial Average; Dow Jonesov priemyselný index
EAT	z ang. Earnings after Taxes; zisk po zdanení
EPS	z ang. Earning-per-Share; zisk na akciu
ETF	z ang. Echange traded funds; fondy obchodované na burze
MPT	z ang. Modern Portfolio Theory; Moderná teória portfólia
NPM	z ang. Net Profit Margin; výnos čistého zisku
P/E	z ang. Price/Earnings; pomer cena/zisk
PMPT	z ang. Post-modern Portfolio Theory; Post-moderná teória portfólia
REIT	z ang. Real Estate Investment Trust; realitné investičné fondy
ROA	z ang. Returns on Assets; rentabilita aktív
ROE	z ang. Returns on Equity; rentabilita vlastného kapitálu
ROI	z ang. Returns on Investmens; rentabilita celkového kapitálu
SML	z ang. Security Market Line; Priamka trhu cenných papierov

Úvod

Teória tvorby portfólia tvorí dôležitú súčasť ekonomickej teórie, ktorej dôležitosť stúpa so stúpajúcim počtom individuálnych a inštitucionálnych investorov na burzách. Hovorí o tom aj skutočnosť existencie veľkého množstva prístupov k tvorbe portfólií. Moderná teória portfólia, ktorá položila základy pre mnohé dnes používané modely už nie je postačujúca. Práve preto sme sa rozhodli skúmať alternatívy k tejto teórii.

Cieľom tejto práce je charakterizovať postup tvorby portfólia využitím alternatívnych metód. V prvej kapitole sme zhodnotili súčasný stav problematiky tvorby portfólia. Na začiatku bolo potrebné zozbierať a naštudovať čo najviac materiálov týkajúcich sa tejto problematiky. Metódy použité pri písaní tejto diplomovej práce sme rozdelili do dvoch základných skupín – tradičné a alternatívne. Tieto dve skupiny sme ďalej bližšie rozobrali. V závere kapitoly venujúcej sa súčasnému stavu sme charakterizovali Monte Carlo simulácie, ktoré sme sa rozhodli použiť ako náš alternatívny prístup k tvorbe portfólia. Posledná kapitola je venovaná výsledkom práce. Je v nej vysvetlená tvorba nášho modelu v základných krokoch. Popísali sme jednotlivé nastavenia optimalizácie v programe Crystal Ball a uviedli ich význam. Po vytvorení efektívnej hranice portfólia sme tento model použili na overenie použiteľnosti týchto výsledkov na základe reálnych mesačných údajov.

Význam tejto diplomovej práce spočíva vo vytvorení modelu efektívneho portfólia a priblížení jeho postupnej tvorby v softvéri Crystal Ball. Prínosné je aj popísanie tvorby efektívnej hranice portfólia pomocou nástroja OptQuest.

1 Súčasný stav riešenej problematiky doma a v zahraničí

Na začiatku je potrebné oboznámiť sa so súčasnou situáciou danej problematiky, so základnými pojmami, ktoré sa s ňou spájajú, a to nie len v domácom prostredí, ale aj z pohľadu zahraničných autorov. Tvorba portfólia je dôležitou súčasťou investovania na finančných trhoch, a preto sa v úvode budeme venovať práve problematike finančného rozhodovania. S pojmom investovanie sa spájajú pojmy ako výpočet výnosov, odhad rizika, diverzifikácia, či preferencie investorov. V ďalšej podkapitole sa budeme venovať popisu Modernej teórie portfólia, kde charakterizujeme efektívnu hranicu portfólií a tvorbu optimálneho portfólia pre individuálneho investora. K tejto teórii ďalej popíšeme najznámejšie alternatívne prístupy ako Post-moderná teória portfólia, CAPM, ATP a Black-Littermanov model. V závere kapitole si bližšie popíšeme optimalizáciu portfólia pomocou metódy Monte Carlo simulácií.

1.1 Investičné rozhodovanie

Podľa Mlynaroviča (2001, s. 13) „je podstata investovania taká, že vyžaduje porovnávať súčasné množstvo peňazí a budúcu platbu alebo sériu budúcich platieb.“

Investovanie teda vyjadruje viazanie súčasných peňažných prostriedkov s cieľom získať budúce platby, ktoré budú kompenzovať čas, kedy má svoje peňažné prostriedky viazané, neistotu spojenú s budúcimi platbami a očakávanú mieru inflácie. Investícia je teda suma kapitálových výdavkov vynaložených na získanie konkrétneho budúceho aktíva (Centrum vedecko-technických informácií SR, 2015).

Finančné investovanie prebieha na finančných trhoch. Podľa Musílka (2011, s. 25) „finančné trhy umožňujú premiestňovať peňažné prostriedky od prebytkových jednotiek k deficitným jednotkám cestou vytvárania a obchodovania finančných inštrumentov. Toto umožňuje, že peňažné prostriedky sú alokované k tým deficitným jednotkám, ktoré ich dokážu využiť najefektívnejšie.“

Pojem finančný trh sa používa na označenie trhu, na ktorom sa obchoduje s určitými druhmi finančných produktov, označovaných aj finančné nástroje. V zásade ide o rôzne druhy aktív a pasív. (Howells a kol., 2007, s. 17)

Pri investičnom rozhodovaní je potrebné mať na pamäti množstvo skutočností. Základné z nich, ako napríklad výnos a jeho meranie, riziko a diverzifikácia, či preferencie investora si priblížime v ďalších podkapitolách.

1.1.1 Meranie výnosu

Výnos predstavuje zisk z uskutočnenia investície. Poznáme dve základné formy výnosu (Mlynarovič, 2001, s. 41):

1. dôchodok – platba plynúca z vlastníctva určitého aktíva, napr. dividenda,
2. kapitálový zisk – výnos spôsobený zmenou ceny aktíva, ktoré investor vlastní.

Podľa Revendu a kol. je výnos motívom pre investovanie a odmenou za realizáciu investičného procesu. Výnos väčšinou nie je zaručený a existuje veľa metód pre jeho výpočet. Rozlišujeme historický výnos a očakávaný výnos. Očakávanú mieru výnosu $E(r)$ vypočítame podľa vzorca (2014, s. 143):

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

kde: N – počet možných výsledkov,

r_i – prognózovaný výnos,

P_i – pravdepodobnosť, že prognózovaný výnos nastane.

Podľa Mlynaroviča slúžia na meranie výnosu 2 základné druhy mier (2001):

1. relatívne bohatstvo W_R (Wealth Relative) je podiel bežnej a pôvodnej hodnoty investície a bežný výnos r sa potom vypočíta ako:

$$r = W_R - 1$$

2. stredný (priemerný) výnos:

- stredný výnos jednej investície r_G sa vyráta podľa vzorca:

$$r_G = W_{RG} - 1 = \left(\prod_{j=1}^n W_{Rj} \right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

kde: W_{RG} – stredná hodnota relatívneho bohatstva

W_{Rj} – relatívne bohatstvo v j -tom období

- stredný výnos pre portfólio aktív $E(r)$ sa vypočíta pomocou vzorca:

$$E(r) = \sum_{k=1}^n w_k \cdot r_k$$

kde: w_k – podiel zdrojov investovaných do aktíva k
 r_k – výnos aktíva k .

1.1.2 Riziko a jeho diverzifikácia

Existuje množstvo definícií rizika. Riziko je vo všeobecnosti nečakaná udalosť v budúcnosti, väčšinou so zlým výsledkom. (Černohorský – Teplý, 2011, s. 149) Ide o určité nebezpečie, možnosť vzniku straty. (Hnilica – Fotr, 2009, s. 14) „Riziko je možnosť, že sa skutočný výnos bude odlišovať od očakávaného výnosu.“ (Mlynarovič, 2001, s. 46)

Základné predpoklady investovania hovoria o tom, že investor preferuje väčšie bohatstvo pred menším, ale zároveň má averziu k riziku, čiže si radšej vyberie investíciu, ktorá nesie menšie riziko. Na základe týchto skutočností môže definovať dve základné ciele investovania, a to zabezpečiť čo najvyšší výnos pri požadovanej úrovni rizika alebo zaistiť daný výnos pri čo najnižšej miere rizika. Ak teda pripúšťame faktor rizika, investície môžeme rozdeliť na rizikové a bezrizikové. (Mlynarovič, 2001, s. 47)

Riziková investícia je taká, ktorej zisk nie je na začiatku známy s absolútnou istotou, ale poznáme množinu možných ziskov a pravdepodobnosti ich dosiahnutia. (Levy - Sarnat, 1999, s. 270)

Na meranie rizika môžeme použiť hlavne štatistické postupy. Základným ukazovateľom je stredná hodnota $E(\tilde{x})$, ktorá hovorí o tom, aký výnos je v budúcnosti pri rôznych situáciách na trhu najpravdepodobnejší. Nepodáva však informáciu o tom, aká je variabilita pravdepodobnosti, čiže kde je väčšia šanca, že náš výnos sa bude značne odlišovať od strednej hodnoty. Na to nám slúži najmä rozptyl $\sigma^2(\tilde{x})$ a štandardná odchýlka $\sigma(\tilde{x})$ kde $\tilde{x}$ je náhodná veličina. Riziko teda možno definovať ako možnosť výsledku, ktorý sa značne odlišuje od strednej hodnoty, a to práve pomocou rozptylu, kde platí: (Mlynarovič, 2001, s. 48)

$$\sigma^2(\tilde{r}) = E. \left[(\tilde{r} - E(\tilde{r}))^2 \right] = \sum_{k=1}^n p_k \cdot (r_k - E(\tilde{r}))^2$$

kde: $\tilde{r}$ – náhodná hodnota výnosu,
 $E(\tilde{r})$ – očakávaný výnos aktíva,
 p_k – pravdepodobnosť k-teho výnosu,
 r_k – k-tý výnos aktíva.

Poznáme rôzne druhy rizika, ktoré sú rozčlenených z rôznych hľadísk. Zrejme najpoužívanejšie je členenie rizika na: (Hnilica - Fotr, 2009, s. 16)

- systematické/trhové – vyvolané spoločenskými faktormi a ovplyvňuje všetky oblasti podnikateľskej činnosti (makroekonomické riziko),
- nesystematické/špecifické – riziko jedinečné pre dané odvetvie, spoločnosť, trh (mikroekonomické riziko).

Ak chceme znížiť riziko je potrebné diverzifikovať naše portfólio. Kapitál je potrebné rozložiť do viacerých finančných trhov, ktoré navzájom nekorelujú. Dôležité je nie len využívať rôzne trhy, ale aj rôzne spôsoby obchodovania. (Turek, 2008, s.107)

Základným predpokladom je, aby boli rizikovosti jednotlivých aktív opačné, teda ak jedna rastie, druhá klesá. Na to nám slúži korelácia. Ak je korelácia aktív, do ktorých sa investor rozhodol investovať záporná, znamená to, že kým výnosy jedného aktíva klesajú, výnosy druhého aktíva rastú, čiže nám pomáhajú znížiť straty spôsobené investíciou do prvého aktíva. (Mlynarovič, 2001, s. 54)

Levy rozdeľuje akcie na: (1999, s. 367)

- príbuzné – majú vysoké kladné korelácie – vysoké riziko,
- nepríbuzné – majú nulový korelačný koeficient, respektíve je blízky nule a tým pádom sa znižuje riziko celého portfólia.

1.1.3 Preferencie investora

Každý investor má iné preferencie. Niektorí sú ochotní riskovať viac, iní menej, každý má inú predstavu o výnose z jeho investície. Na meranie preferencií investorov sa používa koncepcia očakávanej užitočnosti.

Ak sa má investor rozhodnúť, do ktorého aktíva investuje, obvyklým spôsobom podľa Mlynaroviča je „špecifikovať, o koľko sú vysoké výnosy cennejšie v porovnaní

s nízkymi výnosmi, potom vážiť výnosy ich oceneniami a vypočítať očakávanú hodnotu takto vážených výnosov.“ (2001, s. 57)

Očakávanú užitočnosť vypočítame podľa vzorca: (Mlynarovič, 2001, s. 57)

$$E(u) = \sum_W u(W) \cdot p(W)$$

kde: $u(W)$ – funkcia užitočnosti (očakávaný výnos * váha)

$p(W)$ – pravdepodobnosť výnosu

W – výnos

Pokiaľ investor súhlasí s nastavenou funkciou užitočnosti, vyberie si aktívum, ktoré má vyššiu očakávanú užitočnosť. Pri aplikácii tejto koncepcie sú dôležité nasledovné axiómy: (Mlynarovič, 2001, s. 59)

1. porovnateľnosť – investor dokáže určiť preferencie jednotlivých alternatív s určitosťou,
2. tranzitívnosť – investor dokáže konzistentne zoradiť jednotlivé alternatívy,
3. nezávislosť – ak má investor indiferentný vzťah k dvom alternatívam, znamená to, že výber tretej alternatívy nezávisí od výberu ktorejkoľvek indiferentnej alternatívy,
4. ekvivalent určitosti.

Ďalšou súčasťou výberu portfólia je vzťah investora k riziku. Na základe toho môžeme vyčleniť tri druhy investorov: (Mlynarovič, 2001, s. 63)

- investor s averziou k riziku – ak je pravdepodobnosť straty rovnaká, ako pravdepodobnosť zisku, investor radšej neinvestuje,
- investor má neutrálny vzťah k riziku – riziko berie ako súčasť investovania, snaží sa však o zabezpečenie vyváženosti portfólia,
- investor hľadá riziko – investor sa nebojí riskovať, aj keď pri vyššom riziku je vyššia šanca straty.

Je dôležité sledovať aj zmenu preferencií investora spôsobenú zmenou jeho bohatstva. Pri zvyšovaní bohatstva investora môže jeho averzia k riziku rásť, klesať alebo zostať nezmenená. To znamená, že pri vyššej hodnote bohatstva je investor ochotní riskovať viac, rovnako, či dokonca menej. (Mlynarovič, 2001, s. 64)

1.2 Tvorba portfólia

Téme tvorby portfólia je venované obrovské množstvo literatúry, článkov či internetových diskusií. Túto tematiku skúmajú akademickí profesionáli, profesionálni investori a množstvo amatérskych investorov, čo niekedy sťažuje nájdenie relevantných informácií.

Výrost rozdeľuje teóriu tvorby portfólia do nasledovných skupín: (2014)

- klasická teória portfólia – Markowitzov prístup,
- alternatívy k tejto teórii:
 - rozdielne prístupy k vytvoreniu účelovej funkcie (VaR),
 - rozdielna definícia základných pojmov (Downside risk),
 - modifikácia pôvodného optimalizačného modelu (Blackov-Littermanov model).

1.2.1 Moderná teória portfólia (MTP)

Základ modernej teórie tvorby portfólia postavil americký ekonóm Harry Markowitz v roku 1952. Základom tejto práce bolo poukázať na vzťah výnosov a rizika a skonštruovať efektívnu množinu portfólií.

Teória portfólia teda hľadá odpovede na otázky: medzi ktoré statky rozdelíme svoju bežnú spotrebu, a zároveň do akých aktív a akým spôsobom sa rozhodneme investovať. (Mlynarovič, 2001, s. 67)

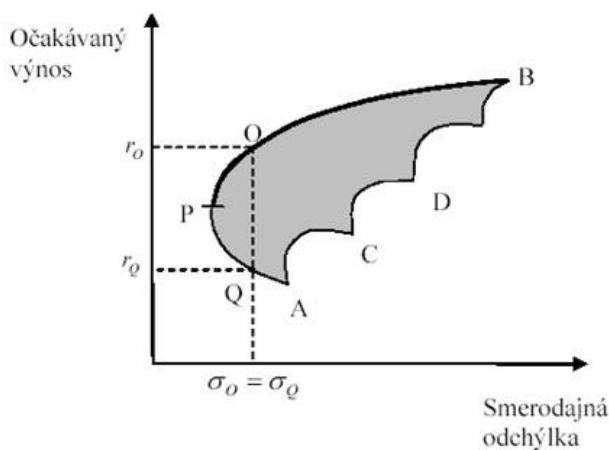
Portfólio je efektívne, ak neexistuje žiadne iné portfólio, ktoré má vyšší alebo rovnaký priemerný výnos a nižší alebo rovnaký rozptyl, teda sa pri danom rozptyle maximalizuje výnos. (Levy - Sarnat, 1999, s. 377)

Podľa ekonomickej teórie je úloha tvorby efektívneho portfólia vlastne rozhodovanie v podmienkach rizika a racionálny investor sa snaží maximalizovať hodnoty jeho funkcie očakávanej užitočnosti, ktorej argumentmi sú (Mlynarovič, 2001, s. 87):

- počiatočná výška bohatstva,
- celkové bohatstvo na konci obdobia pri rôznych javoch na trhu,
- rozdelenie pravdepodobnosti nastatia týchto javov.

„Pri tvorbe efektívneho portfólia sa musia brať do úvahy očakávané výnosy jednotlivých majetkových súčastí tvoriacich portfólio, vzájomné korelácie ich výnosnosti a ich rizikovosť vyjadrená štandardnou odchýlkou.“ (Sivák a kol., 2011)

Efektívna množina portfólií má spravidla dáždnikový tvar. Portfólia s najvyšším rizikovo očisteným výnosom potom ležia na efektívnej hranici portfólia. (Nývtová – Marinič, 2010, s. 58)



Obr. 1 Efektívna množina a efektívna hranica portfólia

Zdroj: Kardoš, 2007

Pre vytvorenie efektívnej množiny portfólia je potrebné mať údaje o očakávaných výnosoch jednotlivých aktív a hodnoty smerodajných odchýlok výnosov daných aktív. Na to, aby bolo možné vyjadriť závislosti medzi výnosnosťami daných aktív je potrebné vypočítať ich korelačné koeficienty. „Čím viac sú výnosy aktív portfólia kladne korelované, tým väčšie bude riziko portfólia (štandardná odchýlka), čím menej sú výnosy kladne korelované a čím viac sú korelované záporne, tým bude riziko portfólia menšie.“ (Mlynarovič, 2001, s. 70)

Vzorec pre výpočet korelačného koeficientu $\rho(X, Y)$ je nasledovný: (Hnilica – Fotr, 2009)

$$\rho_{XY} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sqrt{DX} \cdot \sqrt{DY}} = \frac{\sigma_{XY}}{\sigma_X \cdot \sigma_Y}$$

kde: DX, DY – rozptyl X, Y,

σ_X , σ_Y – smerodajná odchýlka X, Y,

X, Y – veličiny, ktorých závislosť počítame (očakávané výnosnosti).

Hodnoty korelačného koeficientu sa nachádzajú v intervale $\langle -1; 1 \rangle$. Ak je jeho hodnota kladná, ide o priamu závislosť (ak rastie jedna veličina, rastie aj druhá) a ak má záporné znamienko ide o nepriamu závislosť (ak jedna veličina rastie, druhá klesá). Ak sa korelačný koeficient rovná 1, túto závislosť nazývame dokonalá - ide o lineárnu závislosť. Korelácia rovná -1 značí dokonalú nezávislosť veličín. (Levy – Sarnat, 1999, s. 298)

Optimálne portfólio

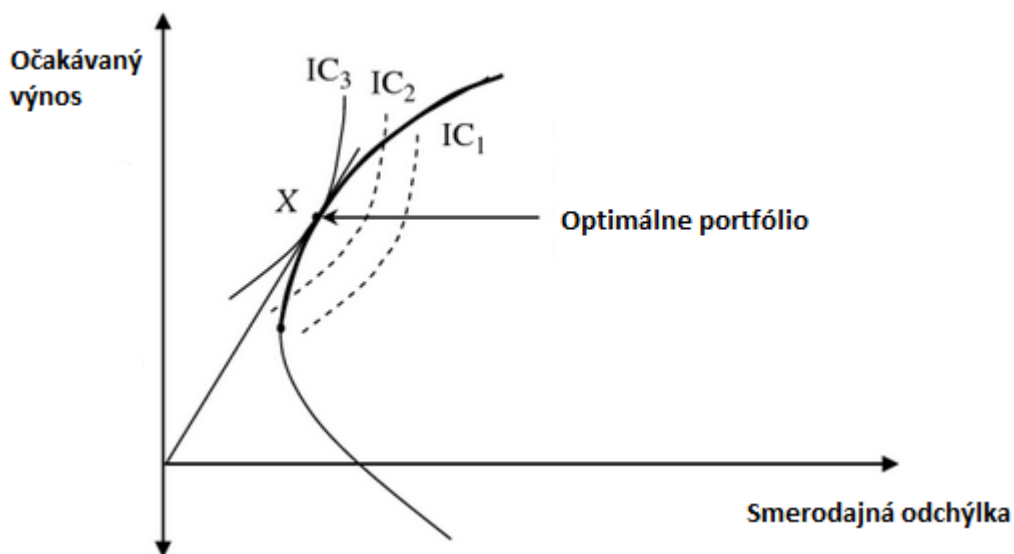
Kvôli existencii nekonečného množstva efektívnych portfólií je nutné zadefinovať kritérium optimálnosti, na základe ktorého si individuálny investor vyberá pre ňo najlepšie portfólio. Racionálny investor si vždy vyberie portfólio, ktoré leží na efektívnej hranici. (Mlynarovič, 2001, s. 86)

Výber optimálneho portfólia závisí od preferencií individuálneho investora, ktoré sa odvíjajú od očakávaných výnosov a risku portfólia. Hodnota úžitku je vyššia pri portfóliách, ktorých výnos je vyšší a nižšia pri portfóliách s nižším výnosom. Rizikovo averzní investori majú vyššie položenú funkciu užitočnosti. (Pandya, 2013)

Nástroj, ktorý slúži na vyjadrenie preferencií investora je indifferenčná krivka. „Indifferenčnú krivku definujeme ako geometrické miesto bodov – portfólií, ktoré sú z hľadiska investora rovnako užitočné.“ (Mlynarovič, 2001, s. 87) Levy a Sarnat charakterizujú indifferenčnú krivku ako rôzne kombinácie peňažných tokov, ktoré maximalizujú uspokojenie investora. Každý bod na tejto krivke prináša rovnakú výšku uspokojenia. Indifferenčné krivky jedného investora sa nesmú pretínať. (1999, s.115)

Na Obr. 3 je znázornené optimálne portfólio investora, ktoré sa nachádza v bode X. Tento bod je priesečník efektívnej hranice portfólia s jednou z investorových indifferenčných kriviek (IC_3). Rôzni investori majú rôzne položené indifferenčné krivky, čo spôsobuje rozdielny výber ich optimálneho portfólia.

Čím vyššie je riziko investície, tým požaduje investor väčšiu zmenu v očakávaných výnosoch, aby akceptoval dodatočnú jednotku rizika. (Drake – Fabozzi, 2012, s. 433)



Obr. 2 Optimálne portfólio individuálneho investora

Zdroj: Alexander, 2008, s. 248

Moderná teória portfólia položila solídny základ pre vývoj metód tvorby portfólia. Analýza priemer-rozptyl (mean-variance) sa využíva v mnohých finančných postupoch a analýzach, no teória portfólia ako taká potrebuje úpravu. Jej hlavným nedostatkom je skutočnosť, že distribučná funkcia rizika a výnosu finančného trhu je nepresne popísaná, hlavne z dôvodu, že podceňuje výskyt extrémnych javov. Ďalším dôvodom kritiky tejto teórie je, že využíva historické hodnoty na meranie rizika bez toho, aby hľadala dôvody, ktoré toto historické riziko spôsobili. (Chen, 2014, s. 253)

1.2.2 Alternatívne modely portfólia

Alternatívne prístupy k tvorbe portfólia sú postavené na Modernej teórii portfólia, ktorú určitým spôsobom obmieňajú, renovujú, upravujú jej jednotlivé súčasti. Vznikali kvôli zistením nedostatkom v MPT, ktoré sa snažili odstrániť. Úpravy sa týkajú hlavne rozdielnych modelov optimalizácie portfólia. V tejto kapitole si bližšie popíšeme vybrané alternatívne prístupy, konkrétne Post-modernú teóriu portfólia, Model oceňovania kapitálových aktív, Model arbitrážnej cenovej teórie a Black-Littermanov model.

Post-moderná teória portfólia (PMPT)

Hlavným rozdielom medzi MPT a PMPT je v spôsob merania rizika. Kým Moderná teória meria riziko pomocou smerodajnej odchýlky očakávaných výnosov, postmoderná

teória využíva tzv. downside risk (najvyššia možná strata; meranie pravdepodobnosti, že cena portfólia klesne). Rozdiel je takisto v chápaní distribučnej funkcie výnosov. Kým MPT predpokladá, že výnosy sa riadia normálnym rozdelením pravdepodobnosti, PMPT predpokladá iné rozdelenie. Na výpočet optimálneho portfólia nepoužíva pomer priemer-rozptyl, ale optimalizácia stojí na vzťahu medzi výnosmi a downside riskom. (Forster, 2010, s. 101)

Riziko sa meria ako odchýlka downside risku, ktorá je vyjadrená v percentách, takže dovoľuje hodnotiť portfólio rovnakým spôsobom ako smerodajná odchýlka. (Sortino – Satchell, 2001, s. 60)

Model oceňovania kapitálových aktív (CAPM)

Tento model vychádza z predpokladu, že pre každý cenný papier na trhu platí rovnovážny vzťah medzi jeho očakávaným výnosom a rizikom s ním spojeným. Očakávaný výnos teda odráža čistú bezrizikovú úrokovú mieru plus prémie za riziko. Lineárny vzťah očakávaného výnosu aktíva a jeho rizika je označený ako priamka trhu cenných papierov (SML – Security Market Line). (Levy – Sarnat, 1999, s. 400)

Podľa Brealey a kol. je posolstvom CAPM, že na konkurenčnom trhu je očakávaná hodnota rizikovej prémie priamo úmerná beta. Platí vzorec: (2011, s. 193)

očakávaná prémie výnosu akcie = beta . očakávaná prémie výnosu trhu

$$r - r_f = \beta \cdot (r_m - r_f)$$

„Pretože faktor beta meria citlivosť cenného papiera na zmenu trhu ako celku, je veľmi významnou mierou relevantnosti rizika aktíva (projektu) vo všeobecnejšom zmysle ekonomickej teórie.“ Pokiaľ je jeho hodnota vyššia ako 1, znamená to, že aktívum je volatilnejšie ako trh – ak trh rastie, aktívum rastie rýchlejšie, ale rovnaký princíp platí aj pre pokles. (Mlynarovič, 2001, s. 101)

Medzi hlavné nedostatky CAPM patria nereálne predpoklady. Prvým z nich je, že investora zaujíma len výnos v jednom momente a to na konci obdobia držby aktíva. Ďalším problémom je, že vychádza z historických hodnôt výnosov a bety na rozdiel od používania očakávaných hodnôt týchto parametrov. Chybným predpokladom je aj domnienka, že trh je efektívny a v cene aktíva sú zahrnuté všetky potrebné informácie. Model takisto nepočíta s daňovým zaťažením a transakčnými nákladmi. Jedným z chybných predpokladov je

existencia bezrizikového aktíva, keďže aj štátne dlhopisy nesú isté riziko. (Kürschner, 2008, s. 6)

Model arbitrážnej cenovej teórie (APT)

Model arbitrážnej cenovej teórie je rozšírením modelu CAPM, respektíve mu konkuruje. Miery výnosov cenných papierov R_i definuje ako: (Levy – Sarnat, 1999, s. 414)

$$R_i = E(R_i) + \beta_i \cdot (I - E(I)) + e_i$$

kde: R_i – miera výnosu cenného papiera i ($i = 1, 2, \dots, n$) so strednou hodnotou $E(R_i)$,

I – hodnota faktoru určujúceho výnosy cenného papiera, ktorého stredná hodnota je $E(I)$,

β_i – koeficient, ktorý meria vplyv zmien faktoru I na mieru výnosu R_i ,

e_i – náhodná odchýlka (šum).

Faktor I je rovnaký pre všetky druhy cenných papierov (Dow-Jonesov akciový index, HDP), čo zabezpečuje testovateľnosť modelu. Základným predpokladom tohto modelu je, že portfóliá investorov sú zložené z veľkého počtu aktív. Ďalším predpokladom je, možnosť realizácií krátkych predajov (short-selling), pričom celý výnos pripadá investorovi. (Levy – Sarnat, 2009, s. 418)

Black-Littermanov model

Výrost uvádza, že: „Black-Littermanov model umožňuje zahrnutie subjektívneho hodnotenia investora do optimalizačnej úlohy umožňujúcej stanovenie váh portfólia cenných papierov.“ (2014)

Tento model teda kombinuje postoje investora a rovnováhou na trhu. V klasickej priemer-rozptyl optimalizácii musí investor odhadnúť očakávané výnosy a korelácie aktív na investičnom trhu. Black-Littermanov model sa dá popísať v 3 hlavných krokoch: (Fabozzi a kol, 2006, s. 286)

- základný predpoklad a východiskový bod – očakávané výnosy by mali byť konzistentné s trhom, pokiaľ investor nemá iné informácie o danom aktíve,
- vyjadrenie pohľadu investora – zostrojí sa matica očakávaných výnosov,
- investorov názor sa porovná s rovnovážnym trhom.

Black-Littermanov model stavia na Bayesovskom prístupe. Kombinuje subjektívny odhad výnosností investorom a porovnáva ho s odhadom očakávaných výnosností na základe modelu ekonomicky rovnovážneho trhu. Tak sa vytvorí nový odhad výnosností na základe ktorých sa uskutoční optimalizácia portfólia. (Výrost, 2014, s. 16)

Optimalizáciu portfólia sme sa rozhodli vykonať pomocou Monte Carlo simulácie v softvéri Crystall Ball. Použitie tejto metódy sme bližšie charakterizovali v nasledujúcej podkapitole.

1.3 Metóda Monte Carlo

Simulácia metódou Monte Carlo je užitočným nástrojom analýzy a zvyšuje kvalitu významných rozhodnutí v rôznych oblastiach manažmentu. (Hnilica – Fotr, 2009, s. 83)

Metóda Monte Carlo je založená na vzťahoch medzi veličinami určujúcimi riešenie daného modelu s pravdepodobnostnými charakteristikami náhodných veličín. Sú umelo simulované, čo umožňuje približný výpočet ich charakteristík. Táto metóda má 2 charakteristické vlastnosti: (Černohorský – Teplý, 2011, s. 155)

- výpočtový algoritmus má jednoduchú štruktúru jedného náhodného pokusu, ktorý sa následne n -krát opakuje,
- dovoľuje modelovať akýkoľvek proces, na ktorého priebeh majú vplyv náhodné veličiny.

Simulácia Monte Carlo sa používa, ak existuje viac významných rizikových faktorov, ktoré ovplyvňujú výsledky analýzy celkového rizika. Jej podstatou je vygenerovanie veľkého množstva scenárov a ich následný prepočet podľa modelu. Výstupom je väčšinou grafické zobrazenie rozdelenia pravdepodobnosti a štatistické charakteristiky k celému súboru scenárov. (Hnilica – Fotr, 2009, s. 71)

Podľa Siváka „simulácia Monte Carlo numericky rieši pravdepodobnostné úlohy pomocou organizovaných štatistických pokusov. Pri jej použití získame potrebné riešenia problémov pomocou umelých realizácií náhodných procesov.“ (2011)

Postup tvorby simulácie Monte Carlo podľa Hnilicu a Fotra pozostáva z nasledujúcich krokov: (2009, s. 71)

- tvorba matematického modelu – väčšinou v tabuľkovom procesore, kde sa zdefinujú vzťahy pre výpočet výslednej premennej,

- určenie kľúčových faktorov rizika – určenie vstupných veličín, ktoré spôsobujú neistotu výstupu simulácie,
- stanovenie rozdelení pravdepodobnosti kľúčových faktorov rizika – pri diskretných faktoroch obvykle tabuľka, pri spojitých faktoroch sa určuje typ ich rozdelenia a jeho základné parametre,
- stanovenie štatistických závislostí faktorov rizika – výpočet korelácií faktorov, medzi ktorými je závislosť (korelačná matica),
- vlastní proces simulácie s využitím počítačového programu – nastavenie počtu pokusov simulácie; v každom simulačnom kroku program vygeneruje odhadované hodnoty rizikových faktorov z ich rozdelenia pravdepodobnosti a následne prepočíta model; výsledky simulácie sú v grafickej a číselnej podobe.

Dôležitou súčasťou tvorby Monte Carlo simulácie je tvorba modelu použitého pre výpočet výslednej premennej. Podľa Bučeka „tvorba modelov spočíva: (2008, s. 10)

- vo formulácii problému a cieľov modelovania,
- v identifikácii systému, to znamená zavedenie systému na objektívnej realite,
- v prezentácii systému prostredníctvom modelu tzv. metasystém a jeho zobrazenie,
- v kvantifikácii modelu až po jeho naplnenie číselnými údajmi,
- v algoritmickej, kde sa skúma prostredníctvom modelového experimentovania.“

Metódy odhadu pravdepodobnostných rozdelení sa delia do 2 základných skupín: (Hnilica – Fotr, 2009)

- expertné odhady – využívané pri veličinách, ktoré sú špecifické a neopakovateľné v čase,
- štatistické odhady – pomocou historických dát daných veličín:
 - neparametrické metódy – nie je známe žiadny predpoklad na rozdelenie pravdepodobnosti, vychádzame priamo z historických dát - napríklad Bootstrap, ktorý generuje možné budúce hodnoty priamo z historických dát,
 - parametrické metódy – predpokladáme, že hodnoty sú generované určitým vopred známym stochastickým procesom – analytik musí odhadnúť vhodné pravdepodobnostné rozdelenie a z historických dát potom odhadnúť jeho parametre napríklad na základe testu dobrej zhody:

- χ^2 test,
- Kolmogorov-Smirnov test,
- Anderson-Darlingov test.

Optimalizačné modely

Optimalizačné modely slúžia na nájdenie takých rozhodovacích premenných, ktoré vedú k najlepším možným výsledkom daného modelu. Pozostávajú z 3 základných elementov: (Hnilica – Fotr, 2009, s. 198)

- rozhodovacie premenné (decision variables) – predmet voľby rozhodovateľa (manažéra), ktorý sa snaží nájsť také hodnoty týchto premenných, ktoré vedú k najlepšiemu výsledku (napr. objem produkcie, výška peňažných prostriedkov investovaných do jednotlivých druhov aktív),
- obmedzujúce podmienky (bounds/constraints) – priamo alebo nepriamo limitujú hodnoty rozhodovacích premenných:
 - priame obmedzenie – stanovenie dolnej a hornej hranice danej rozhodujúcej premennej,
 - nepriame obmedzenie – na základe vzťahov medzi jednotlivými rozhodovacími premennými (napr. obmedzenie súčtu premenných),
- cieľová funkcia (objective) – obvykle ide o určitú veličinu, pre ktorú sa hľadá optimálna hodnota (napr. maximalizácia zisku, minimalizácia nákladov).

Výsledkom optimalizačného riešenia modelu pomocou simulácie Monte Carlo je optimálne riešenie, ktoré spĺňa cieľovú funkciu (maximalizáciu zisku). Toto riešenie je vybrané z množiny prípustných riešení (feasible solutions) ako to, ktoré najlepšie spĺňa cieľovú funkciu. Prípustné riešenie je také, ktoré spĺňa všetky obmedzenia, čiže môže nastať aj situácia, keď neexistuje žiadne prípustné a teda ani žiadne optimálne riešenie. (Hnilica - Fotr, 2009, s. 199)

Typy optimalizačných modelov

Optimalizačné modely môžeme členiť z 3 hľadísk: (Hnilica – Fotr, 2009)

- podľa charakteru rozhodovacích premenných:
 - spojité modely – premenné majú nekonečný počet hodnôt z určitého intervalu,
 - diskkrétne modely – premenné majú len určitý, konečný počet hodnôt
 - celé čísla - napr. počet vyrobených kusov
 - bivalentná premenná – nadobúda hodnoty 0 a 1 – napr. projekt bude (1) alebo nebude (0) zaradený do portfólia,
- podľa matematického tvaru obmedzujúcich podmienok a cieľových funkcií:
 - lineárne modely – využívajú len súčty a rozdiely premenných,
 - nelineárne modely – využívajú rôzne druhy vzťahov medzi premennými; ich riešenie je zložitejšie,
- podľa existencie parametrov obmedzujúcich podmienok:
 - deterministické – všetky vstupné dáta sú považované za konštanty, teda predpokladáme, že ich hodnoty sú isté, nemenné
 - stochastické modely – hodnoty parametrov sú považované za neisté, rozhodovanie je ovplyvňované určitou mierou neistoty.

Pozitívom simulácie metódou Monte Carlo je hlavne skutočnosť, že subjekty, ktoré hodnotia a analyzujú určité objekty sú nútené sa hlbšie zamyslieť pri riešení daného problému, aby boli schopní vytvoriť kvalitný model pre samotnú simuláciu, čo prináša lepšie výsledky v rozhodovacom procese. Medzi hlavné nedostatky patrí prácnosť a niekedy aj obtiažnosť, hlavne pri stanovení rozdelenia pravdepodobností jednotlivých faktorov. (Hnilica – Fotr, 2009, s. 81)

Pomocou simulácie síce získame lepšie odhady rozdelení pravdepodobností, ale sama nemôže urobiť rozhodnutie. Zjednodušuje rozhodovací proces, ale nakoniec sa aj tak musí investor rozhodnúť ku ktorému rozhodnutiu sa prikloní. (Levy - Sarnat, 1999, s. 340)

2 Cieľ práce

Hlavným cieľom diplomovej práce je charakterizovať postup tvorby portfólia využitím alternatívnych metód. Naš alternatívny prístup spočíva vo vytvorení modelu tvorby portfólia a využití Monte Carlo simulácie, aby sme tento model optimalizovali. Pre dosiahnutie tohto cieľa je potrebné postupne splniť nasledovné čiastkové ciele.

Prvým vedľajším cieľom je identifikácia súčasného stavu tejto problematiky. Na jeho splnenie je potrebné zozbierať dostatočné množstvo domácej a zahraničnej literatúry týkajúcej sa tvorby portfólia cenných papierov. Cieľom je popísať tradičné a alternatívne modely tvorby portfólia. Naším zámerom je aj charakteristika tvorby Monte Carlo simulácií.

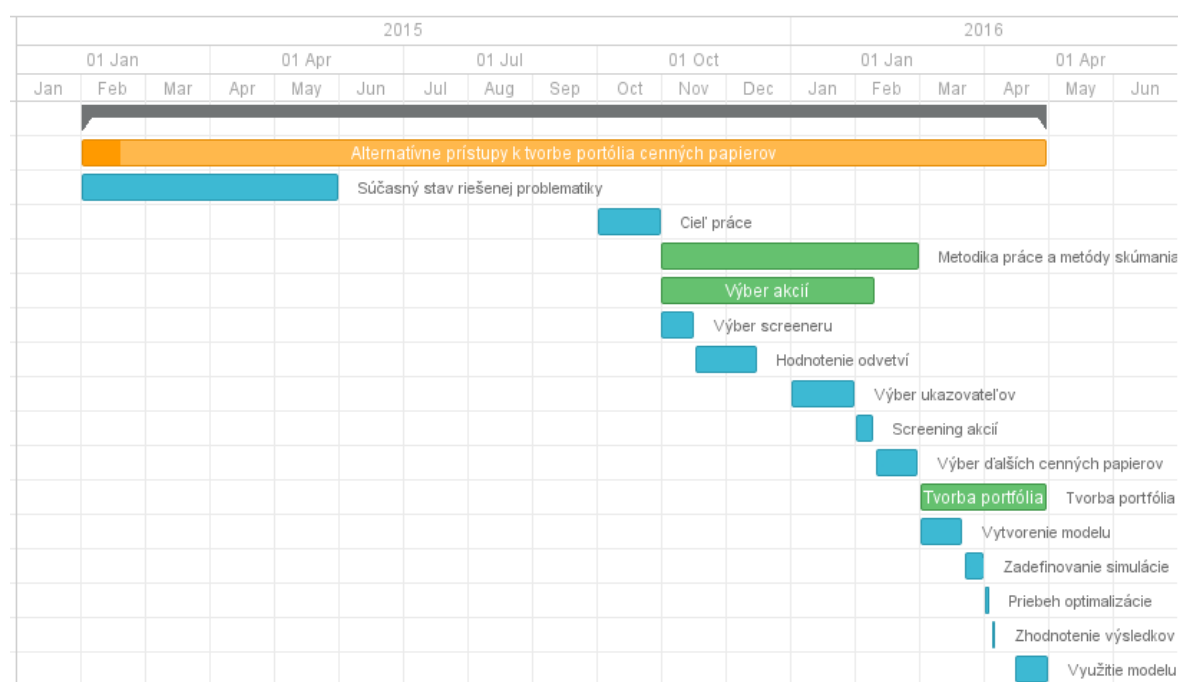
Ďalším čiastkovým cieľom je identifikovať akcie a ostatné druhy cenných papierov, ktoré budú zahrnuté do nášho modelu portfólia. Na to je potrebné zadefinovať ukazovatele, ktoré najčastejšie ovplyvňujú výber cenných papierov ako aj zhodnotenie sektorov, do ktorých sú spoločnosti zaradené. Pre výber konečných akcií je potrebné vybrať aj vhodný screener.

Tretím podcieľom je vytvorenie optimálneho portfólia pomocou alternatívneho prístupu. Pre vytvorenie modelu je potrebné zozbierať historické hodnoty obchodovania s cennými papiermi, ktoré budú tvoriť naše portfólio a oboznámiť sa so softvérom použitým pri tvorbe simulácie.

Posledným čiastkovým cieľom je zhodnotenie výsledkov tvorby portfólia. Našou úlohou je charakterizovanie optimálneho portfólia, ktoré bude vytvorené na základe nášho modelu. Zároveň je našim zámerom dané portfólio preskúšať na reálnych mesačných dátach vybraných cenných papierov a tak overiť jeho funkčnosť.

3 Metodika práce a metódy skúmania

V tejto kapitole sa budeme venovať metodológii, ktorú sme použili pri písaní tejto diplomovej práce. Vykreslíme plán postupu práce ako aj metódy využité pri tvorbe portfólia. Na nasledujúcom obrázku je zobrazený plán postupu práce pomocou Ganttovho diagramu. Základné činnosti zobrazené v diagrame budú následne bližšie popísané.



Obr. 3 Ganttov diagram plánovaného postupu práce

Zdroj: Vlastné spracovanie

V diagrame sú jasne zadefinované jednotlivé činnosti. Najprv sme vypracovali kapitolu o súčasnom stave problematiky. Nasledovalo zadefinovanie cieľa práce. Pred samotnou tvorbou portfólia bolo nutné vybrať vhodný screener, zhodnotiť jednotlivé odvetvia a vybrať ukazovatele použité pri screeningu. Po vybraní cenných papierov sme vytvorili model a zadefinovali nastavenia simulácie. Nakoniec sme zhodnotili výsledky.

Pri spracovaní súčasného stavu problematiky sme museli zozbierať a preštudovať čo najviac relevantných zdrojov, ako slovenských tak aj zahraničných. Pri samotnej tvorbe portfólia bolo potrebné získať historické hodnoty vývoja cien jednotlivých cenných papierov, ktoré sme získali zo stránky Yahoo Finance. Pri spracovaní modelu a optimalizácii portfólia sme využívali softvér Oracle Crystal Ball, ktorý je rozšírením tabuľkového procesora Microsoft Excel.

3.1 Výber akcií

V súčasnosti sa na kapitálovom trhu nachádza veľké množstvo rôznych druhov cenných papierov, a preto je potrebné, aby si investori dobre rozmysleli do ktorých sa rozhodnú vložiť svoje voľné finančné prostriedky. Existuje nespočetne veľa možností, ako vytvoriť efektívne portfólio. Záleží hlavne na tom, aby bolo čo najvýhodnejšie pre daného investora a spĺňalo jeho požiadavky optimálnosti.

V súčasnosti sa v súlade s tvorbou efektívneho portfólia skloňuje hlavne pojem diverzifikácia. Podľa Siváka a kol. je diverzifikácia „držanie portfólia akcií, ktorých špecifické riziká nie sú vzájomne korelované. Čím viac druhov akcií je držaných v portfóliu, tým viac klesá špecifické riziko, až po tzv. systematické riziko.“ (2011) Všetci investori, či už individuálny alebo inštitucionálny sa teda snažia o čo najlepšiu diverzifikáciu, aby znížili riziko celého portfólia. Okrem klasických cenných papierov, ako sú akcie a dlhopisy, ktoré si väčšina ľudí spája s pojmom investovanie, sa do popredia stále viac a viac dostávajú alternatívy k týmto štandardným investičným nástrojom. Najznámejšie z nich sú opcie, futures, či obchodovanie s komoditami, ale takisto aj investovanie do nehnuteľností, drahých kovov či umenia.

Alternatívne prístupy v tvorbe portfólia nie sú však viazané len na nové druhy aktív, ale aj na nové prístupy k tvorbe stratégie investora. Investor môže ostať verný klasickému portfóliu zostavenému z akcií a dlhopisov, ale rozhodne sa neobmedzovať len na domáce akcie, ale investuje aj do zahraničných akcií, akcií spoločností z rozvojových krajín, či investuje do akciových opcií. Medzi alternatívne investičné stratégie sa zaraďuje aj short-selling, čiže predaj na krátko (krátka pozícia), aj keď niektorí odborníci to už nepovažujú za investíciu, ale špekuláciu.

Prvou úlohou pri tvorbe portfólia je výber cenných papierov, ktoré budú dané portfólio tvoriť. Prevažnú časť našich finančných prostriedkov sme sa rozhodli vložiť do akcií. Aj keď ide o najrizikovejší typ cenných papierov, pri ich správnej alokácii nám môžu priniesť najvyššie zhodnotenie. Ako sme už viackrát spomenuli, so zväčšujúcou diverzifikáciou sa znižuje riziko. Preto sme sa rozhodli pre výber akcií z rôznych odvetví, ako aj o výber akcií rôzne veľkých spoločností (Large Cap, Mid Cap, Small Cap).

3.1.1 Výber screenera

Na výber akcií slúži metóda takzvaného „screeningu“, pomocou ktorej je možné vybrať z veľkého množstva akcií tie, ktoré spĺňajú nami preferované podmienky. Na rôznych internetových stránkach sa dá nájsť veľké množstvo „screenerov“, ktoré využívajú rôzne metódy analýzy akcií a s nimi spojené rozdielne ukazovatele. Medzi najzákladnejšie patrí cena akcií, pomer P/E, trhovú kapitalizácia spoločnosti či dividendový výnos.

Medzi najpopulárnejšie bezplatné verzie screenerov akcií patria jednoznačne tie na stránkach Yahoo Finance a Google Finance, ale na popredných miestach v rôznych recenziách sa nachádzajú aj screeneri zo stránky Finviz, Zacks, MarketWatch alebo Morningstar.

Na výber akcií do nášho portfólia sme sa rozhodli použiť práve screener zo stránky Finviz (Financial Vizualization). Tento screener bol v rôznych článkoch zaoberajúcich sa financiami a investovaním hodnotený ako veľmi dobrý, s množstvom indikátorov, ktoré pomáhajú pri výbere akcií podľa vlastných preferencií. Jeho vizuálne spracovanie a jednoduché ovládanie sa nám zdalo veľmi praktické a uľahčilo nám výber vhodných akcií, keďže obsahuje množstvo zaujímavých filtrov.

Ukazovatele sú v ňom rozdelené do troch skupín. Prvú tvoria opisné faktory ako napríklad trhovú kapitalizácia, priemerný denný objem predaja, burza na ktorej sú obchodované, dividendový výnos, príslušný sektor, či priemysel, krajina pôvodu a cena akcie. Ďalšiu skupinu tvoria ukazovatele fundamentálnej analýzy. Sem patria ukazovatele ako pomery P/E, P/B a P/S, ROA, ROE, ROI a iné. Poslednú skupinu tvoria indikátory využívané pri technickej analýze, napríklad výkonnosť aktíva, jeho volatilita a podobne.

Tento screener je zobrazený na nasledujúcom obrázku. Viditeľné sú všetky ukazovatele, ktoré sú pri screeningu k dispozícii. Na webovej stránke sú priamo pod screenerom abecedne zoradené akcie, ktoré vyhovujú zadaným požiadavkám. Po kliknutí na Ticker ľubovoľnej akcie sa dostanete na stránku s mnohými informáciami o tomto cennom papieri. Zaujímavou súčasťou je aj graf, ktorý zobrazuje priebeh výnosnosti danej akcie v čase.

[Home](#)
[News](#)
[Screener](#)
[Maps](#)
[Groups](#)
[Portfolio](#)
[Insider](#)
[Futures](#)
[Forex](#)
[Backtests](#)
[Elite](#)

My Presets
Order: Ticker
Asc
Signal: None (all stocks)
Tickers:
>
Filters ▲

Filters: 0

Descriptive		Fundamental		Technical		All			
Exchange	Any	Index	Any	Sector	Any	Industry	Any	Country	Any
Market Cap.	Any	P/E	Any	Forward P/E	Any	PEG	Any	P/S	Any
P/B	Any	Price/Cash	Any	Price/Free Cash Flow	Any	EPS growth this year	Any	EPS growth next year	Any
EPS growth past 5 years	Any	EPS growth next 5 years	Any	Sales growth past 5 years	Any	EPS growth qtr over qtr	Any	Sales growth qtr over qtr	Any
Dividend Yield	Any	Return on Assets	Any	Return on Equity	Any	Return on Investment	Any	Current Ratio	Any
Quick Ratio	Any	LT Debt/Equity	Any	Debt/Equity	Any	Gross Margin	Any	Operating Margin	Any
Net Profit Margin	Any	Payout Ratio	Any	Insider Ownership	Any	Insider Transactions	Any	Institutional Ownership	Any
Institutional Transactions	Any	Float Short	Any	Analyst Recom.	Any	Option/Short	Any	Earnings Date	Any
Performance	Any	Performance 2	Any	Volatility	Any	RSI (14)	Any	Gap	Any
20-Day Simple Moving Average	Any	50-Day Simple Moving Average	Any	200-Day Simple Moving Average	Any	Change	Any	Change from Open	Any
20-Day High/Low	Any	50-Day High/Low	Any	52-Week High/Low	Any	Pattern	Any	Candlestick	Any
Beta	Any	Average True Range	Any	Average Volume	Any	Relative Volume	Any	Current Volume	Any
Price	Any	Target Price	Any	IPO Date	Any				Reset (0)

Obr. 4 Možnosti výberu ukazovateľov v screeneri

Zdroj: <http://finviz.com/screener.ashx>

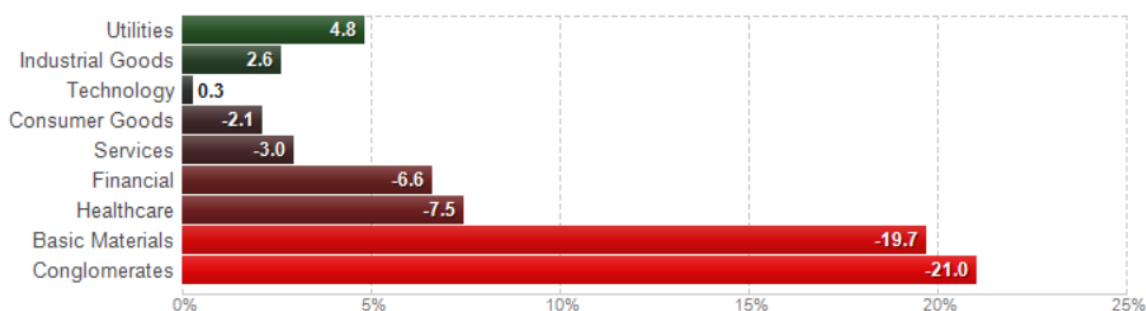
3.1.2 Hodnotenie sektorov

Spoločnosti pôsobia v rôznych sektoroch, ktorých vývoj má často obrovský vplyv aj na činnosť podnikov, ktoré v danom sektore pôsobia. Niektoré sektory sú silno späté s makroekonomickým vývojom. Iné sú menej cyklické a dosahujú stabilnejšie výsledky aj v období ekonomickej recesie. Vývoj jednotlivých odvetví sa líši kvôli rôznym rozdielom v nákladoch, dopyte či napríklad nasýtenosti trhu.

V tejto práci využívame rovnaké delenie sektorov, ako je použité v screeneri akcií na stránky Finviz, ktorý sme sa rozhodli použiť. Rovnaké delenie je použité aj na stránke Yahoo Finance. Názvy sme ponechali v angličtine a pridali aj voľný preklad do slovenčiny, ktorý budeme ďalej v práci používať. Rozdelenie je nasledovné:

- Basic Materials – základné suroviny,
- Conglomerates – konglomerátne spoločnosti,
- Consumer Goods – spotrebiteľské tovary,
- Financials – finančný sektor,
- Healthcare – zdravotníctvo,
- Industrial Goods – priemyselné tovary,
- Services – služby,
- Technology – technológie,
- Utilities – energie.

Na Obr. 5 je zobrazený vývoj výnosností akcií jednotlivých sektorov za posledný rok. Väčšina sektorov je podľa priemeru výnosnosti za rok 2015 v červených číslach. Najvyššie výkonnosti boli dosiahnuté v sektore Energie. Nezáporné zhodnotenie dosiahli aj sektory Priemyselné tovary a Technológie.



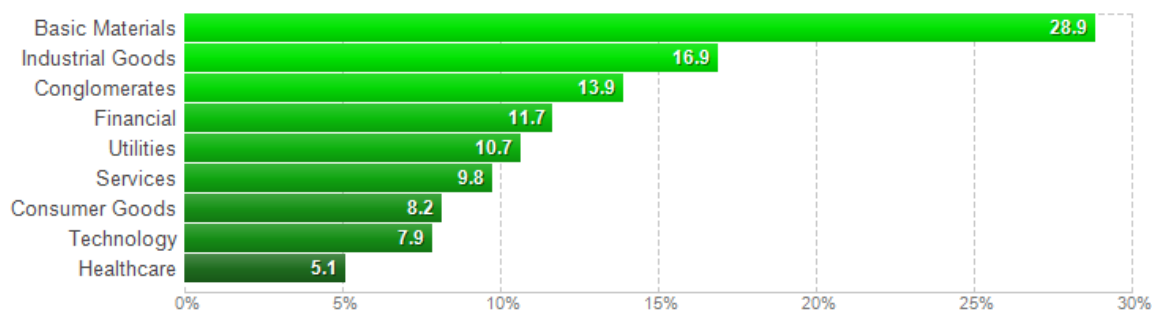
Obr. 5 Graf priemerných výnosností odvetví za rok 2015

Zdroj: <http://finviz.com/groups.ashx>

Všetky tieto sektory, respektíve dianie na celom akciovom trhu bolo v predošlom roku ovplyvnené hlavne skutočnosťami spätými s akciovými trhmi v Číne. Čínska mena bolo v auguste minulého roka (2015) znehodnotená, a to opatreniami samotnej centrálnej banky. Investori z toho vyvodili, že v krajine by mohol nastať výrazný pokles hladiny HDP, čo aj z analýz v skutočnosti vyplýva. Predpokladá sa, že sa nedosiahne ani plánovaný rast 7%, a preto práve v auguste nastala panika na burze a mnoho investorov začalo predávať akcie čínskych spoločností. To spôsobilo výrazný pokles indexu na čínskej burze (denný rekordný pokles 8%) a pokles indexov aj na mnohých ďalších burzách po celom svete.

Ďalším dôvodom neistoty na akciových trhoch v minulom roku bol aj fakt, že americká centrálna banka mala navýšiť úrokové sadzby. To sa nakoniec nestalo, ale už len z dôvodu tejto neistoty sa obchod na burzách výrazne obmedzil.

Na nasledujúcom grafe je znázornený vývoj výnosnosti akcií spoločností v jednotlivých odvetviach za prvé tri mesiace roka 2016. Poradie sa oproti dlhodobějšímu trendu zmenilo. Momentálne sa najlepšie darí spoločnostiam zo sektoru základných surovín. Na ďalších miestach sú sektory priemyselných tovarov a konglomerátnych spoločností. Technológie a zdravotníctvo sa ocitli na posledných miestach, aj keď z dlhodobého hľadiska sa ich výnosnosti pohybujú na prvých priečkach.



Obr. 6 Graf priemerných výnosností odvetví od januára do marca 2016

Zdroj: <http://finviz.com/groups.ashx>

V nasledujúcej Tab. 1 sú niektoré vybrané priemerné hodnoty ukazovateľov výkonnosti spoločností za jednotlivé sektory. Na prvý pohľad môžeme zhodnotiť, že sa tieto ukazovatele za jednotlivé odvetvia odlišujú, čo je spôsobené hlavne ekonomickými podmienkami v jednotlivých sektoroch. Všimnime si napríklad stĺpec priemernej hodnoty EPS za posledných 5 rokov. Kým priemer v sektore Basic Materials je v priemere záporný (-10,8% za rok), jeho hodnota v sektore služieb je takmer 16%.

Tab. 1 Vybrané priemerné hodnoty ukazovateľov v jednotlivých sektoroch

Odvetvie	P/E	P/B	PEG	EPS/5 rokov/%	ROE/%	NPM/%
Basic Materials	28.64	1.25	2.26	-10.8	6.4	1.9
Conglomerates	67.28	1.66	11.49	-24.1	0.0	-2.3
Consumer Goods	18.47	3.69	1.69	12.3	17.1	7.5
Financial	15.58	1.3	1.83	11.8	8.2	17.6
Healthcare	26.26	3.6	2.47	7.5	19.8	17.2
Industrial Goods	24.98	3.24	2.42	1.8	11.6	4.7
Services	20.55	3.77	1.55	15.9	19.6	6.4
Technology	24.01	3	1.78	7.2	21.2	17.7
Utilities	16.78	1.57	2.89	6	9.9	9.9

Zdroj: Vlastné spracovanie na základe údajov zo stránky Finviz

Tieto hodnoty za jednotlivé sektory boli dôležité aj pri samotnom výbere akcií. Poskytovali nám totiž obraz o tom, aké priemerné hodnoty daného ukazovateľa môžeme v danom sektore očakávať, a teda ktoré spoločnosti dosahujú nad- alebo podpriemerné hodnoty. V nasledujúcich podkapitolách sa budeme venovať charakteristike jednotlivých sektorov.

Základné suroviny

Táto skupina spoločností patrí do primárneho sektora, často označovaného ako prvovýroba. Patrí sem ťažba rôznych surovín (ropa, zemný plyn, nerastné suroviny), poľnohospodárstvo, lesníctvo, či rybolov. Nájdeme tu teda spoločnosti, ktoré produkujú základné suroviny a výrobky v rámci ťažobného (baníctvo) či chemického priemyslu ako aj poľnohospodárske spoločnosti.

Keďže väčšinu produktov z tohto sektoru tvoria materiáli, ktoré je potrebné ďalej spracovávať, hlavnou konkurenčnou výhodou podnikov v tomto sektore je nízka výsledná cena produktov. Ďalšou konkurenčnou výhodou je vlastníctvo jedinečného zdroja, ktorý nie je ľahko dostupný. Výhodou spoločnosti v tomto sektore je takisto možnosť znižovania nákladov, respektíve prístup k lacnejším zdrojom energie (zemný plyn, elektrická energia). Často sa stáva, že je trh na určitom území presýtený, čo vytvára tlak na znižovanie cien produktov. V posledných rokoch je tento sektor pomerne silný v rozvojových krajinách (napríklad krajiny BRICS), keďže ich náklady sú v porovnaní s nákladmi spoločností pôsobiacich v USA pomerne nižšie.

Na nasledujúcom grafe je znázornení vývoj indexu Dow Jones ktorý je zložený z akcií spoločností v tomto sektore za posledných 5 rokov. Z grafu je jasné, že tento sektor postupne rástol od roku 2012 do roku 2015, kedy postupne klesol takmer o 100 bodov na prelome s rokom 2016. Z grafu sa dá ďalej vyčítať, že v prvom kvartáli roku 2016 po prepade začali výnosy v sektore opäť rásť.



Obr. 7 Graf vývoja indexu Dow Jones za odvetvie základné suroviny

Zdroj: <http://markets.ft.com/research/Markets/Sectors-And-Industries/Basic-Materials>

Tento sektor nepatrí k najatraktívnejším sektorom pre väčšinu investorov, no hlavne spoločnosti z rozvojových krajín stoja za ďalšiu analýzu. Investovať do tohto sektoru je vhodné zvážiť aj kvôli väčšej diverzifikácii portfólia.

Konglomerátne spoločnosti

Do tejto skupiny patria spoločnosti, ktoré podnikajú v rôznych odvetviach. Dá sa povedať, že sú diverzifikované, a preto by mali byť stabilné a dosahovať zisk. Ak je totiž činnosť v jednom sektore stratová, je veľký predpoklad, že v inom sektore sa spoločnosti bude dariť, čo vyrovná stratu. V čase recesie to však často neplatí.

Pri výbere takýchto spoločností by si investori mali overiť hlavne manažment daného podniku a sektory, v ktorých pôsobí, hlavne či ide o cyklické alebo necyklické odvetvia).

Spotrebiteľské tovary

Do tejto skupiny patria spoločnosti, ktorých činnosť sa týka potravinárstva, či odevného priemyslu, teda produktov skôr základnej spotreby, ako aj spoločnosti vyrábajúce tabakové a alkoholické výrobky, športové vybavenie či nábytok. Práve preto toto odvetvie

nie je ovplyvňované ekonomickým cyklom tak výrazne, aj keď v období recesie nastáva výraznejší pokles po dopyte aj týchto produktov, respektíve nastáva istá zmena v ich preferenciách.

Akcie spoločností v tomto sektore sú teda vhodné aj pre investorov averzných k riziku, hlavne pri spoločnostiach vyrábajúcich potravinárske produkty. Ziskovosť je väčšinou pomerne stabilná, aj keď nejde o veľmi výnosné akcie.

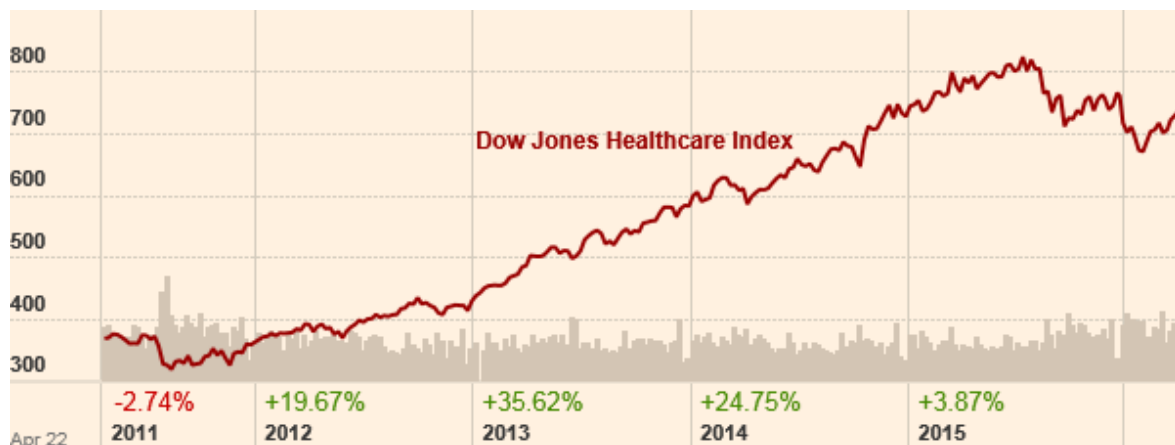
Finančný sektor

Spoločnosti z tohto sektora sú poskytovateľmi finančných služieb. Patria sem akcie bánk, poisťovní, investičných fondov a podobne. Tento sektor je silne spojený s ekonomickým vývojom. Pokiaľ sú svetové ekonomiky na vzostupne, aj spoločnostiam v tomto sektore sa darí a dosahujú stabilné zisky. Ak s však v ekonomike prejavuje recesia, dopyt po finančných produktoch rázne klesá a tieto spoločnosti musia často čeliť ťažkostiam. Akcionárom klesajú dividendy a keďže sú spoločnosti často nútené získať nový kapitál, novo-vydané akcie znižujú podiely na zisku pre starších akcionárov.

Zdravotníctvo

Sektor zdravotníckych firiem tvoria akcie nemocníc, farmaceutických firiem, spoločností zaoberajúcich sa biotechnológiami a rôzne podniky vyrábajúce medicínsku techniku a špeciálne pomôcky potrebné v zdravotníctve.

Keďže sú produkty tohto sektora potrebné pre takmer každého jedinca, často krát zachraňujú ľudské životy a mnohým ľuďom zlepšujú kvalitu života, nepodlieha ekonomickým cyklom tak, ako mnohé iné sektory. S neustálou spotrebnou týchto produktov je zaistený pomerne stabilný rast spoločností v tomto odvetví, čo má za následok pomerne vysokú obľúbenosť akcií u investorov.



Obr. 8 Graf vývoja indexu Dow Jones za odvetvie zdravotníctvo

Zdroj: <http://markets.ft.com/research/Markets/Sectors-And-Industries/Health-Care>

Rast tohto odvetvia sa dá pozorovať aj na Obr. 8. V roku 2015 bol jeho rast pomerne nižší ako v období rokov 2012 až 2014, ale väčšina iných sektorov v tomto období nie len stagnovala, ale dokonca klesala.

Priemyselné tovary

Tento sektor je pomerne rozmanitý. Základ tvoria výrobné spoločnosti od automobilového či leteckého priemyslu cez cementárne až po textilný priemysel. Do tohto sektora teda patria aj stavebné firmy či podniky zaoberajúce sa odpadovým hospodárstvom.

Ide o silne cyklické odvetvie, keďže väčšina produktov patrí do kategórie dlhodobej spotreby, ktorá je v čase krízy často výrazne obmedzená. Pri investovaní do akcií z tohto sektora je preto potrebné byť obzvlášť pozorný pri výbere spoločnosti. Je dôležitý klásť dôraz na existenciu konkurenčnej výhody, ktorá je hlavne v podnikoch s masovou produkciou veľmi dôležitá. Či už ide o úspory v nákladoch alebo špeciálny výrobný proces, podnik by mal nejakou disponovať a vedieť ju náležite využiť.

Služby

V tomto sektore nájdeme nie len spoločnosti poskytujúce tradičné služby ako sú reštaurácie, dopravné či zásielkové spoločnosti, kaderníctva, autoservisy, ale aj vydavateľstvá, rádia a televízie, lízingové spoločnosti, reklamné a marketingové agentúry.

Podľa nastavení nášho screenera je v tomto odvetví zaradený aj veľkoobchod (stavebný materiál, lieky, elektronika a podobne).

Vo vyspelejších krajinách je sektor služieb viac rozvinutý a dopyt po rôznych druhoch služieb stále stúpa, aj keď hlavný potenciál pre rast tohto odvetvia je práve v rozvojových krajinách. Z uvedeného vyplýva, že spoločnosti v danom odvetví by mali byť pomerne stabilné. Problém môže nastať z dôvodu vysokej konkurencie, keď ponuka prevýši dopyt. Toto odvetvie je takisto pomerne cyklické, čiže investori by mali byť opatrní hlavne v období recesie.

Technológie

Tento sektor je tvorený spoločnosťami, ktoré sa zaoberajú rôznymi druhmi informačných a komunikačných technológií. Nachádzajú sa tu podniky vyrábajúce hardvérové ako aj softvérové vybavenie poskytované individuálnym zákazníkom a spoločnostiam. Patria sem výrobcovia počítačových technológií ako aj iných druhov elektroniky, rôzneho aplikačného vybavenia a poskytovatelia telekomunikačných služieb a internetu. Keďže je tento sektor poháňaný inováciami, je pre ňo špecifický rýchly rozvoj a spoločnosti si musia ustrážiť svoju konkurenčnú výhodu.

Technologické odvetvie je silne cyklické. Mnohé firmy majú problémy udržať stály ekonomický rast, práve kvôli rýchlemu vývoju nových produktov v tomto sektore, čo spôsobuje aj vysokú volatilitu tohto odvetvia. Investori averznejší voči riziku sú pri výbere akcií z tohto sektora opatrní, no ich kolegovia naklonení riziku vkladajú pomerne vysoké nádeje do akcií práve týchto spoločností.

Energie

V tomto sektore sú zaradení poskytovatelia základných energií ako sú elektrická energia, zemný plyn, či voda. Ide prevažne o regionálne monopoly. Tento sektor teda nie je skoro vôbec ovplyvňovaný ekonomickým cyklom. Spoločnosti často vykazujú pomerne vysoké zisky a nemajú problémy s vyplácaním dividend, čo je spôsobené aj skutočnosťou, že sú v mnohých prípadoch regulované štátom. V tomto odvetví sa však stupňuje rivalita, pretože v niektorých regiónoch sa snažia na trh vstúpiť nové spoločnosti, respektíve zahraniční poskytovatelia.

3.1.3 Výber ukazovateľov

Pri výbere akcií je dôležité, aby spoločnosť, ktorá ich vydala, bola stabilná a zisková. Vďaka tomu sa naša investícia po čase znásobí. Pre zistenie ekonomického stavu spoločnosti je nutné vykonať jej analýzu. O spoločnostiach, ktoré sú obchodované na burze je množstvo dostupných informácií na internete. V tejto podkapitole sme pripravili popis ukazovateľov, ktoré sme použili pri filtrovaní. Väčšina z nich sa používa pri fundamentálnej analýze podnikov. Keďže chceme nájsť akcie, ktorých trhovú cenu je pomerne nízka oproti potenciálne vysokému zisku, je nutné vybrať ukazovatele, ktoré nám poskytnú čo najlepšie výsledky pri ich vzájomnej kombinácii.

V Tabuľke č. 2 sú zhrnuté všetky ukazovatele, ktoré sme použili pri screeningu akcií. Dôvody, prečo sme vybrali práve tieto hodnoty je bližšie popísaný v nasledujúcich podkapitolách.

Tab. 2 Hodnoty jednotlivých ukazovateľov použité pri screeningu

Odvetvie	P/E	P/B	PEG	EPS/5 rokov/%	ROE/%	NPM/%	D/E	Current Ratio
Základné suroviny	< 20	< 1	< 1	> 0	> 5	> 5	< 1	> 1,5
Konglomerátne spoločnosti	< 45	< 1	-	> 0	> 0	> 0	< 1	> 1,5
Spotrebiteľské tovary	< 10	< 3	< 1	> 10	>15	> 10	< 1	>1,5
Finančný sektor	< 10	< 1	< 1	> 10	> 10	> 25	< 1	> 1,5
Zdravotníctvo	< 20	< 2	< 1	> 10	> 20	> 20	< 1	> 1,5
Priemyselné tovary	< 15	< 2	< 1	> 0	> 10	> 5	< 1	> 1,5
Služby	< 15	< 3	< 1	> 15	> 20	> 10	< 1	> 1,5
Technológie	< 15	< 2	< 1	> 5	> 20	> 25	< 1	> 1,5
Energie	< 10	< 1	< 1	> 5	> 10	> 15	< 1	1

Zdroj: Vlastné spracovanie

Pomer P/E

Tento ukazovateľ nám dáva obraz o tom, koľko daný investor zaplatí za jednotku zisku danej spoločnosti. Jeho priemerná hodnota sa mení naprieč jednotlivými sektormi, a preto je nutné tieto rozdiely pri hľadaní akcií zohľadniť. Nízka hodnota môže naznačovať, že akcie danej spoločnosti sú v pomere k ostatným lacné, a práve preto je tento ukazovateľ jedným z najpoužívanější pri hľadaní akcií hodných ďalšej analýzy.

Fakt, že akcie určitej spoločnosti majú nízku hodnotu pomeru ceny k zisku ešte neznamená, že do týchto cenných papierov sa oplatí investovať. Je nutné zistiť, prečo je jeho hodnota nízka. Môže to byť totiž indikátor ekonomických problémov v danej spoločnosti. Aby sme s čo najväčšou úspešnosťou vylúčili túto možnosť, je nutné pridať ďalší ukazovateľ, ktorý hovorí o skutočnej trhovej hodnote spoločnosti, napríklad *ROE*.

V nasledujúcej tabuľke sú znázornené priemerné hodnoty tohto ukazovateľa za jednotlivé sektory, ktoré plánujeme obsiahnuť v našom portfóliu a nami zvolené hodnoty, ktoré sme vložili do screenera za jednotlivé odvetvia. Priemerné hodnoty sú prevzaté zo stránky FinViz. Hodnoty, ktoré sme použili pri filtrovaní akcií tvoria menej ako 2/3 (o 30% menej ako priemer) z odvetvového priemeru, aby sme vyseletovali akcie, ktoré sú lacnejšie, a teda existuje predpoklad vyššieho zisku. Odporúčania sú vyhľadať také P/E, ktoré je o 40-

60% nižšie ako priemer (Arnold, 2011, s. 51), ale kvôli nedostatku výsledkov, sme zvolili nižšiu hranicu.

Tab. 3 Priemerné a upravené hodnoty pomeru P/E za sektory

Odvetvie	Priemerné P/E	Upravené P/E (menej ako)
Základné suroviny	28.64	19.09 (20)
Konglomerátne spoločnosti	67.28	44.85 (45)
Spotrebiteľské tovary	18.47	12.31 (10)
Finančný sektor	15.58	10.39 (10)
Zdravotníctvo	26.26	17.51 (20)
Priemyselné tovary	24.98	16.65 (15)
Služby	20.55	13.70 (15)
Technológie	24.01	16.01 ((15)
Energie	16.78	11.19 (10)

Zdroj: Vlastné spracovanie

Net Profit Margin

NPM je pomer čistého zisku a tržieb. Ide o percento z tržieb, ktoré spoločnosť vykáže ako zisk po odrátaní všetkých úrokov a odpočte daní. Tento ukazovateľ nám pomáha zhodnotiť ziskovosť podniku, teda či existuje predpoklad ďalšieho stabilného rastu.

Čím vyššia je jeho hodnota, tým dosahuje spoločnosť lepšie výsledky. Priemerné hodnoty sú naprieč odvetviami taktiež rozdielne, preto v nasledujúcej tabuľke uvedieme ich výšky a tak ako pri predchádzajúcom ukazovateli aj hodnoty, ktoré sme použili pri hľadaní vhodných akcií. Priemerné hodnoty sme získali z Yahoo Finance. Tentoraz sme ich navýšili o 1/3 oproti priemeru, s prihliadnutím na možnosti screenera (viac ako 5%, 10% a tak ďalej), aby sme našli spoločnosti s čo najvyššou ziskovosťou. Ukazovateľ sme navýšili o 30%, keďže pri P/E pomere sme hranicu o 30% znížili. Po zadaní tohto kritéria, by sme mali vylúčiť spoločnosti, ktoré majú síce nízke hodnoty P/E ratio, ale nemajú efektívne zisky, čiže zrejme nie sú podhodnotené, ale majú isté ekonomické problémy.

Tab. 4 Priemerné a upravené hodnoty NPM za sektory

Odvetvie	Priemerný NPM v %	Upravený NPM v %
Základné suroviny	1.9	2.5 (5)
Konglomerátne spoločnosti	-2.3	-3.1 (0)
Spotrebiteľské tovary	7.5	10.0
Finančný sektor	17.6	23.5 (25)
Zdravotníctvo	17.2	22.9 (20)

Priemyselné tovary	4.7	6.3 (5)
Služby	6.4	8.5 (10)
Technológie	17.7	23.5 (25)
Energie	9.9	13.2 (15)

Zdroj: Vlastné spracovanie

Pomer P/BV Ratio

Ďalším zaujímavým ukazovateľom je pomer ceny akcie k jej účtovnej hodnote. Skratka P/BV je takisto prevzatá z angličtiny – Price-to-Book Value Ratio. Presnejšie ide o pomer trhovej hodnoty akcie (posledná hodnota dennej konečnej ceny akcie – „close“) a jej účtovnej hodnoty podľa posledného kvartálu.

Hovorí nám, koľko je investor ochotný zaplatiť za jednotku vlastného kapitálu podniku. Podobne ako pri P/E ratio sú jeho hodnoty pomerne odlišné, čo sa týka medzisektorového porovnania. Je to spôsobené hlavne tým, že v rôznych sektoroch sú náklady rôzne vysoké a preto aj pomer vlastného kapitálu nadobúda rozdielne hodnoty. Tak ako pri predošlých ukazovateľov sú v nasledujúcej tabuľke priemerné sektorové hodnoty ako aj hodnoty, ktoré sme zadali pri skenovaní akcií. Vo filtri sme opäť použili hodnoty, ktoré sú menšie ako 2/3 z odvetvového priemeru podobne ako pri pomere P/E. Keďže v našom screeneri sa nedajú použiť desatinné čísla, naše hodnoty sme museli zaokrúhliť.

Tab. 5 Priemerné a upravené hodnoty pomeru P/BV za sektory

Odvetvie	Priemerné P/BV v %	Upravené P/BV (menej ako)
Základné suroviny	1.25	0.83 (1)
Konglomerátne spoločnosti	1.66	1.11 (1)
Spotrebiteľské tovary	3.69	2.46 (3)
Finančný sektor	1.3	0.87 (1)
Zdravotníctvo	3.6	2.40 (2)
Priemyselné tovary	3.24	2.16 (2)
Služby	3.77	2.51 (3)
Technológie	3	2.00 (2)
Energie	1.57	1.05 (1)

Zdroj: Vlastné spracovanie

Rentabilita vlastného kapitálu

Rentabilita vlastného kapitálu sa často označuje skratkou ROE, z anglického Return on Equity. Ako už z názvu vyplýva, ide o ukazovateľ rentability, čiže ziskovosti podniku.

Do pomeru dáva čistý zisk po zdanení (EAT) a hodnotu vlastného kapitálu. Vďaka tomu nám ukazuje obraz o schopnosti podniku zhodnocovať vlastné zdroje, teda koľko percent z vlastného kapitálu tvorí zisk, ktorý ostane v spoločnosti na jej ďalší rozvoj.

V Tab. 6 sú priemerné hodnoty tohto ukazovateľa za odvetvia. Pomocou screenera sme vyselekovali akcie spoločností, ktorých ROE je vyššie ako sektorový priemer. Kvôli obmedzeniam screenera sme však mohli použiť len hodnoty násobkov čísla 5.

Tab. 6 Priemerné a upravené hodnoty ROE za sektory

Odvetvie	Priemerný ROE v %	Upravený ROE v % (viac ako)
Základné suroviny	6.4	5
Konglomerátne spoločnosti	0.0	0
Spotrebiteľské tovary	17.1	15
Finančný sektor	8.2	10
Zdravotníctvo	19.8	20
Priemyselné tovary	11.6	10
Služby	19.6	20
Technológie	21.2	20
Energie	9.9	10

Zdroj: Vlastné spracovanie

Debt to Equity

Ďalším ukazovateľom, ktorý použijeme pri našej analýze spoločností je pomer cudzích a vlastných zdrojov, z anglického Debt to Equity Ratio. Presnejšie ide o pomer kapitálu veriteľov a kapitálu akcionárov. Tento ukazovateľ nám hovorí o zadlženosti spoločnosti. Ide o pomer dlhu (cudzích aktív) a hodnoty všetkých akcií, ktoré slúžia na financovanie podnikových aktív. Je to schopnosť podniku vyplatiť všetkých veriteľov, ak by sa dostala do vážnych finančných ťažkostí. Čím je jeho hodnota vyššia, tým je podnik viac zadlžený. Naším cieľom je nájsť podnik s čo najnižším zadlžením. Do screenera zadáme hodnotu menej ako 1, čo znamená, že podnik používa na svoju činnosť viac vlastných zdrojov, ako cudzieho kapitálu.

Priemerný rast zisku na akciu

V tejto podkapitole sa venujeme priemernému rastu zisku na akciu. Tento ukazovateľ sa označuje ako EPS. Je to skratka z anglického Earning-per-Share, čiže zisk na akciu. Ak

chceme nájsť stabilné spoločnosti, je nutné, aby v posledných rokoch vykazovali pravidelne kladné zisky. Na zabezpečenie tejto skutočnosti využijeme práve tento ukazovateľ.

V nasledujúcej tabuľke sú uvedené priemerné hodnoty tohto ukazovateľa v rámci jednotlivých sektorov a takisto aj stĺpec s hodnotami, ktoré sme upravili podľa možnosti použitého screenera. Ten dovoľuje zadávať len hodnoty, ktoré sú väčšie, respektíve menšie ako násobky čísla 5. Ako je viditeľne znázornené v tabuľke, ide o priemerné hodnoty zisku na akciu za posledných 5 rokov, čo je podľa nás dostatočne dlhé obdobie na zistenie stability spoločnosti.

Tab. 7 Priemerné a upravené hodnoty EPS za posledných 5 rokov v sektoroch

Odvetvie	Priemerné EPS/posledných 5 rokov v %	Upravené EPS/posledných 5 rokov (viac ako)
Základné suroviny	-10.8	0
Konglomerátne spoločnosti	-24.1	0
Spotrebiteľské tovary	12.3	10
Finančný sektor	11.8	10
Zdravotníctvo	7.5	10
Priemyselné tovary	1.8	0
Služby	15.9	15
Technológie	7.2	5
Energie	6	5

Zdroj: Vlastné spracovanie

Pomer PEG

Táto skratka je odvodená z anglického Price to Earnings to Growth Ratio. Ide o pomer P/E ukazovateľa k rastu zisku na akciu. Používame ho, aby sme mali istý prehľad o budúcom vývoji daných akcií, keďže zohľadňuje pravdepodobný budúci rast. Ide o odhad budúceho EPS (zisku na akciu) a preto nemusí byť presný.

Hľadáme čo najnižšiu hodnotu tohto ukazovateľa, čo znamená, že za budúci potenciálny rast zisku teraz zaplatíme menej. V Tab. 8 je uvedená priemerná hodnota tohto ukazovateľa v jednotlivých sektoroch. V treťom stĺpci sú uvedené hodnoty, ktoré sme použili pri screeningu. Znova sme hľadali spoločnosti, ktorých PEG pomer je menej ako 2/3 z odvetvového priemeru.

Tab. 8 Priemerné a upravené hodnoty PEG v sektoroch

Odvetvie	Priemerný PEG	Upravený PEG (menej ako)
Základné suroviny	2.26	1.51 (2)
Konglomerátne spoločnosti	11.49	7.66
Spotrebiteľské tovary	1.69	1.13 (1)
Finančný sektor	1.83	1.22 (1)
Zdravotníctvo	2.47	1.65 (2)
Priemyselné tovary	2.42	1.61 (2)
Služby	1.55	1.03 (1)
Technológie	1.78	1.19 (1)
Energie	2.89	1.93 (2)

Zdroj: Vlastné spracovanie

Current Ratio

Current Ratio, respektíve vo voľnom preklade, súčasný pomer nám hovorí, či má spoločnosť dosť krátkodobých finančných prostriedkov a iných krátkodobých aktív, aby bola schopná fungovať aj v zlej ekonomickej situácii. Ide o pomer krátkodobých finančných aktív ku krátkodobým záväzkom firmy.

Tento ukazovateľ sme zvolili, lebo chceme vybrať akcie spoločností, ktoré dokážu splácať aj svoje krátkodobé záväzky. Mnoho investorov je toho názoru, že jeho hodnota by mala byť 2 a viac. To znamená, že podnik by mal mať dvakrát viac krátkodobých aktív ako má krátkodobých záväzkov. Podľa Grahamovej teórie o úspešnom investorovi je však prijateľná aj hodnota vyššia ako 1,5 a práve túto hodnotu sme sa rozhodli použiť.

3.2 Výber ďalších cenných papierov

Ako sme už viac krát spomínali, pri vytvorení portfólia je dôležitá jeho diverzifikácia. Keďže sme zatiaľ do portfólia vybrali len akcie, ktoré sú najrizikovejšími druhmi aktív, rozhodli sme sa vybrať ďalšie druhy cenných papierov, ktoré by riziko znižovali. Štandardným postupom by bolo zahrnutie dlhopisov. Tie však majú veľmi nízke výnosnosti. Keďže sme sa rozhodli pre alternatívnu tvorbu portfólia, rozhodli sme sa aj pre výber alternatívnejších druhov cenných papierov.

3.2.1 Charakteristika iných druhov cenných papierov

Okrem akcií a dlhopisov sa na burzách obchoduje s mnohými ďalšími nástrojmi. Investičné nástroje sú vymedzené ako aktíva, ktoré investorovi dávajú nárok na budúci príjem napríklad v podobe dividend, kupónových platieb, úroku či kurzových ziskov. Tieto nástroje sa delia do dvoch základných skupín (Nývtová – Marinič, 2010):

- reálne aktíva (hmotné) – nehnuteľnosti, drahé kovy, umenie, komodity,
- finančné aktíva (nehmotné) – cenné papiere, deriváty, indexi.

Podľa Černohorského a Teplého môžeme finančné nástroje rozdeliť do troch základných skupín (2011):

- akcie,
- dlhopisy,
- deriváty (futures, forwards, opcie, swapy, úverové deriváty).

Sivák a kol. charakterizujú derivát ako „nástroj finančného trhu, ktorého hodnota je odvodená od hodnoty podkladového (bázického) aktíva, resp. nástroja, ktorým môžu byť napr. cenné papiere, mena, úrokové miery, komodity alebo kurzové indexy“. (2011)

Ak má byť obchodovanie s derivátmi úspešné, je potrebné mať dostatok skúseností s ich fungovaním a vykonať potrebné analýzy jednotlivých trhov. Keďže úlohou tejto práce je vytvoriť efektívny model portfólia, rozhodli sme sa investovať do fondov, ktoré obchodujú s derivátmi. To nám zaistí lepšiu diverzifikáciu portfólia a investíciou do fondov riadených profesionálmi zmierni prípadné straty v prípade problémov na jednotlivých trhoch.

3.2.2 Výber fondov obchodovaných na burze

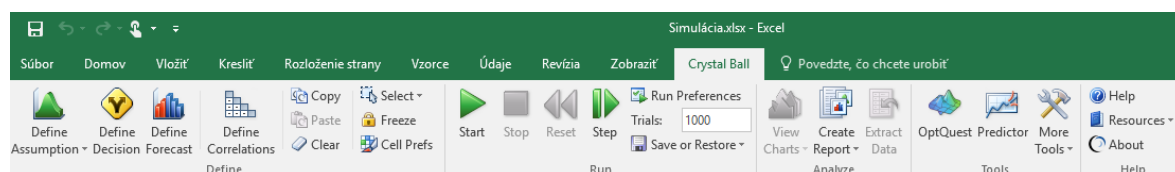
Okrem akcií sme sa teda rozhodli investovať do fondov obchodovaných na burze (ďalej ETF), konkrétne do komoditných fondov. Tento typ sme vybrali, lebo ide o fondy, ktoré vytvárajú odborníci na daný typ aktíva, či už ide o komodity, nehnuteľnosti, či drahé kovy. Tieto fondy poskytujú pomerne vysoký výnos a majú nízke náklady na vstup, a keďže ide o iný druh cenných papierov ako sú akcie, podliehajú iným trhovým rizikám a teda sú ich korelácie nízke.

Podľa Chovancovej a Žofčáka „komoditné fondy investujú do nákupu, zlata a drahých kovov, iných nerastných surovín a poľnohospodárskych produktov, respektíve certifikátov, ktoré tieto komodity zastupujú.“ (2012)

Konkrétne ETF sme vybrali na stránke Yahoo Finance pomocou nástroja ETF Finder. Tento nástroj umožňuje vyhľadať fondy podľa kategórie aktív s ktorými obchodujú. Postupne sme prehládávali kategórie poľnohospodárske komodity, priemyselné kovy, drahé kovy a nehnuteľnosti. Hlavným kritériom pri výbere konkrétnych ETF z jednotlivých kategórií bola ich výnosnosť za posledné mesiace a roky. Pri fondoch s podobnou výnosnosťou sme sa zamerali na to, či obchodujú s konkrétnymi aktívami alebo využívajú futures kontrakty alebo dokonca len akcie spoločností obchodujúcich s danými druhmi aktív. Uprednostňovali sme ETF, ktoré obchodujú s reálnymi aktívami, ale vybrali sme aj fondy, ktoré obchodujú s futures kontraktmi.

3.3 Crystal Ball

Tento softvér od spoločnosti Oracle je rozšírením tabuľkového procesora Microsoft Excel. Ide o program, ktorý slúži na tvorbu rôznych simulácií. Pomáha pri analýze rizika a neistôt spojených s rôznymi modelmi. Je využiteľný pre rôzne druhy analýz od minimalizácie plánovaných nákladov, cez maximalizáciu tržieb až po optimalizáciu portfólia. Po jeho nainštalovaní a spustení pribudne medzi lištami tabuľkového procesora Excel jedna nová s názvom Crystal Ball. Po prekliknutí na túto lištu sú systematicky uložené jednotlivé možnosti, ktoré softvér ponúka. Používateľské rozhranie je prehľadné a uľahčuje prácu pri tvorbe modelov simulácií a ich optimalizáciu.



Obr. 9 Karta Crystal Ball v Exceli

Zdroj: Vlastné spracovanie

Pri tvorbe modelu je najprv potrebné zadať predpoklady (Define Assumption). Táto funkcia je zaradená na lištu ako prvá. Hneď za ňou nasleduje nástroj na zadefinovanie rozhodnutí (Define Decision), čo je druhým podstatným krokom pri tvorbe modelu. Tretí nástroj slúži na zadefinovanie buniek s výsledkami (Define Forecast). Vďaka

automatickému farebnému kódovaniu sa bunky v hárku, ktoré obsahujú predpoklady sfarbia na zeleno, bunky so zadefinovanými rozhodnutiami na žltu a výsledky sú zvýraznené modrou, čo dodáva modelu lepšiu prehľadnosť.

Na páse s nástrojmi sú ďalej zoradené nástroje pre kopírovanie, prilepenie a vymazanie buniek so zadefinovanými hodnotami. Nástroj na zamrazenie bunky (Freeze), čo spôsobí, že hodnota bunky ostane nezmenená (nebudú do nej vkladané náhodné hodnoty). Za týmito nástrojmi sú tlačidlá pre rýchle spustenie simulácie – štart, stop, reset a step (postupné prechádza po jednotlivých pokusoch). Nachádza sa tu aj možnosť nastaviť preferencie pre beh simulácie ako aj počet pokusov. Pri týchto nástrojoch je aj tlačidlo na uloženie daného modelu alebo otvorenie iného už uloženého pracovného hárku. Nasledujú nástroje na prezeranie grafov, vytvorenie reportov a pre extrahovanie dát. Poslednú skupinu tvoria funkcie OptQuest (optimálne hľadanie), Prediktor a tlačidlo Ďalšie nástroje (More Tools). Medzi týmito nástrojmi sa nachádzajú funkcie ako Batch Fit, ktorá hľadá vhodné rozdelenie pravdepodobností pre viacero dátových sérií naraz, Bootstrap, Data Analysis, Decision Table a iné, ktoré sme však v našej práci nevyužívali.

OptQuest slúži na automatické nájdenie optimálneho riešenia simulačného modelu, čo nám významne pomôže pri splnení zámeru pri tvorbe nášho modelu – nájdení optimálneho rozloženia váh jednotlivých cenných papierov v našom portfóliu. Na rozdiel od obvyčajných simulačných modelov, ktoré nájdú možné výsledky rôznych situácií, OptQuest umožňuje situácie kontrolovať tak, aby sa dosiahli čo najvhodnejšie výsledky. Dovoľuje nastaviť hlavnú podmienku (maximalizácia alebo minimalizácia určitého výsledku) a takisto zadefinovať požiadavky (Requirements), ktoré majú byť splnené (rozmedzie v ktorom sa majú nachádzať priemerné hodnoty, štandardná odchýlka, finálna hodnota výsledku a podobne). Takisto je tu možnosť nastaviť obmedzenia (Constraints), ktorými sa simulácia musí riadiť a model optimalizuje už len na základe týchto podmienok. Výsledky sú teda presnejšie.

Na pravej strane lišty sa nachádza aj tlačidlo Help (pomoc), About (základné údaje o softvéri) a tlačidlo Resources (zdroje) kde je umiestnených množstvo rôznych príkladov modelov, na vytvorenie ktorých sa dá Crystal Ball využiť.

4 Výsledky práce a diskusia

Táto kapitola je venovaná alternatívne prístupu k tvorbe portfólia. Na rozdiel od tradičného modelu portfólia, nebudeme z historických hodnôt rátať ich výnosnosti a volatilitu (teda riziko) a na základe týchto výsledkov predpokladať rovnaký vývoj aj v budúcnosti. Historické údaje nám poslúžia na zistenie rozdelenia výnosností jednotlivých druhov cenných papierov. Po zadaní modelu potom pomocou softvéru Crystal Ball od spoločnosti Oracle spustíme simuláciu, ktorá bude na základe tohto rozdelenia pravdepodobností jednotlivých výnosností vkladať do modelu náhodné hodnoty z tohto rozdelenia a tak vytvorí optimálne portfólio. Toto portfólio bude pozostávať z jednotlivých cenných papierov v takom pomere, aby sa maximalizoval výnos portfólia pri danej hladine rizika, teda bude vytvorená efektívna hranica portfólia.

4.1 Vybrané cenné papiere

Pri tvorbe modelu budeme potrebovať historické hodnoty vývoja cien cenných papierov na základe ktorých vypočítame ich denné výnosnosti. Na to potrebujeme vybrať cenné papiere, ktoré budú obsiahnuté v našom modeli.

V predchádzajúcej kapitole sme si zadefinovali ukazovatele, ktoré sme použili pri screeningu akcií. Po zadaní hodnôt za jednotlivé sektory z Tabuľky č. X do screenera na stránke Finviz sa nám podarilo vyselektovať 11 akcií z celkového počtu 7 253 akcií. Keďže pri tvorbe portfólia sa v niektorých zdrojoch odporúča investovať do 10 až 15 akcií (Lipson), v iných je toto rozmedzie od 10 do 20 druhov akcií (Levy, 1999) a niektorí autori hodnotia portfólio ako dostatočne diverzifikované už pri 10 až 12 druhoch akcií (Sivák a kol., 2011), s našim portfóliom pozostávajúcim z 11 akcií sa v tomto rozmedzí nachádzame. Tieto akcie a základné údaje o nich sú znázornené v Tab. 9. Zo sektora služieb a finančného sektora žiadne z akcií nevyhovovali zadaným požiadavkám, takže akcie týchto sektorov nie sú v našom portfóliu obsiahnuté. Naopak zo sektorov spotrebiteľské tovary, zdravotníctvo, priemyselné tovary a technológie sa nám podarilo vybrať po dvoch spoločnostiach z každého. Ďalej si môžeme všimnúť, že väčšina spoločností sídli v USA. Sídlo spoločnosti s akciami zo sektora základných surovín je v Číne, ktorá patrí medzi rozvojové krajiny BRICS. Ako sme uviedli už pri hodnotení sektorov, spoločnostiam v tomto odvetví sa práve v týchto krajinách darí, a preto sme sa rozhodli aj tieto akcie ponechať v našom portfóliu.

Tab. 9 Akcie vybrané do nášho portfólia a ich základné charakteristiky

Ticker	Spoločnosť	Sektor	Krajina	Trhová kapitalizácia	Cena v USD	P/E	PEG	D/E	EPS za 5 rokov v %	ROE v %	NPM v %
CGA	China Green Agriculture, Inc.	Základné suroviny	China	50,64 M	1,39	1,67	0,13	0,05	0,4	8,1	11
SPLP	Steel Partners Holdings L.P	Konglomerátne spoločnosti	USA	410,68 M	15,54	5,23	-	0,43	37,5	24,5	13,7
EFOI	Energy Focus, Inc.	Spotrebiteľské tovary	USA	95,08 M	8,09	9,52	0,27	0	17,5	33,5	15,4
CALM	Cal-Maine Foods, Inc.	Spotrebiteľské tovary	USA	2,51 B	51,49	6,98	0,19	0,03	18,6	44,1	18
BVX	Boive Mediacal Corporation	Zdravotníctvo	USA	45,76 M	1,73	3,68	0,25	0,14	40,20	33,40	28,30
PDLI	PDL BioPharma, Inc.	Zdravotníctvo	USA	591,48 M	3,68	1,79	0,13	0,37	30,30	58,6	56,4
KAI	Kadant Inc.	Priemyselné tovary	USA	503,49 M	46,49	14,92	0,75	0,12	15,9	13,1	8,8
UFI	Unifi Inc.	Priemyselné tovary	USA	405,58 M	22,62	10,55	0,62	0,46	33,8	13,7	6,0
LRAD	LRAD Corporation	Technológie	USA	55,96 M	1,78	6,69	0,45	0	24,2	26,5	57,8
NXPI	NXP Semiconductors NV	Technológie	Holandsko	29,06 B	82,89	14,19	0,57	0,8	36,40	45,2	25,0
KEP	Korea Electric Power Corp.	Energie	Južná Kórea	34,09 B	26,39	2,94	0,12	0,89	155,8	22,0	22,6

Zdroj: Vlastné spracovanie

Tab. 10 ETF vybrané do nášho portfólia a ich základné charakteristiky

Ticker	ETF	Kategória	Rodina	Čisté aktíva	Ročná výnosnosť	Výnosnosť za 3 mesiace
FUE	ELEMENTS MLCX Biofuels Exch Ser TR ETN	Poľnohospodárske komodity	ELEMENTS	1.30M	22.87	33.19%
SGAR	iPath Pure Beta Sugar ETN	Poľnohospodárske komodity	Barclays Funds	981.24K	16.05	6.5%
JJS	iPath Bloomberg Softs SubTR ETN	Poľnohospodárske komodity	Barclays Funds	922.39K	4.17	1.02%
VNQ	Vanguard REIT ETF	Nehnuteľnosti	Vanguard	57.31B	3.95	6.29%
RJZ	ELEMENTS Rogers Intl Cmdty Metals TR ETN	Priemyselné kovy	ELEMENTS	10.92M	-11.75	5.99%
UBG	UBS ETRACS CMCi Gold Total Return ETN	Drahé kovy	UBS Group AG	12.44M	4.23	17.48%

Zdroj: Vlastné spracovanie

Ďalej si môžeme všimnúť, že väčšina spoločností sídli v USA. Sídlo spoločnosti s akciami zo sektora základných surovín je v Číne, ktorá patrí medzi rozvojové krajiny BRICS. Ako sme uviedli už pri hodnotení sektorov, spoločnostiam v tomto odvetví sa práve v týchto krajinách darí, a preto sme sa rozhodli aj tieto akcie ponechať v našom portfóliu. Jedna z technologických spoločností sídli v Holandsku a v našom portfóliu sa nachádzajú aj akcie energetickej spoločnosti z Južnej Kórei.

Okrem akcií sme vybrali aj 6 fondov obchodovaných na burze (ETF). Rozhodli sme sa investovať do fondov obchodujúcich s futuritami na priemyselné kovy a zlato, do fondov obchodujúcich s akciami realitných investičných fondov (REIT) a do troch fondov obchodujúcich s komoditnými futuritami. Prvý fond obchoduje s futuritnými kontraktmi na 7 fyzických komodít (jačmeň, pšenica, sója, sójový olej, repka, canola – kanadská repka a cukor). Ďalší obchoduje s futuritami na cukor a posledný je zostavený z kontraktov na 3 komodity a to kávu, cukor a bavlnu. Ďalšie informácie o týchto fondoch sú zobrazené v Tab. 10.

4.2 Tvorba modelu a spustenie simulácie

Naše portfólio bude teda pozostávať zo 17 cenných papierov, z toho 11 je akcií a 6 pripadá na fondy obchodované na burze. Po vyselektovaní akcií bolo potrebné zozbierať dostatok historických údajov o cenách, pri ktorých sa dané akcie jednotlivé dni obchodovali. Zo stránky Yahoo Finance sme získali historické dáta za jednotlivé akcie za časové obdobie od 3. januára 2006 do 31. decembra 2015. Počas tohto obdobia sa na burze obchodovalo spolu 2 517 dní, čo považujeme za dostatočne obsiahlu vzorku. Na nasledujúcom obrázku je ukážka vyhľadávania dát na stránke Yahoo Finance.

Keďže sme optimalizovali celkovú výnosnosť portfólia, našou prvou úlohou bolo na základe historických denných cien zo stĺpca Close (konečné ceny) vypočítať denné výnosnosti jednotlivých akcií, ktoré sú potrebné na výpočet celkovej výnosnosti portfólia. Na vyrátanie týchto denných výnosov sme využili nasledujúci vzorec (Kohout, 2013):

$$R_t = \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1$$

kde: R_t – denná výnosnosť akcie,

P_t – uzatváracia cena akcie v čase t ,

P_{t-1} – uzatváracia cena akcie v čase $t-1$.

Set Date Range

Start Date:

Jan

1

2006

Eg. Jan 1, 2010

End Date:

Dec

31

2015

☒ Daily
☐ Weekly
☐ Monthly
☐ Dividends Only

Get Prices

[First](#) | [Previous](#) | [Next](#) | [Last](#)

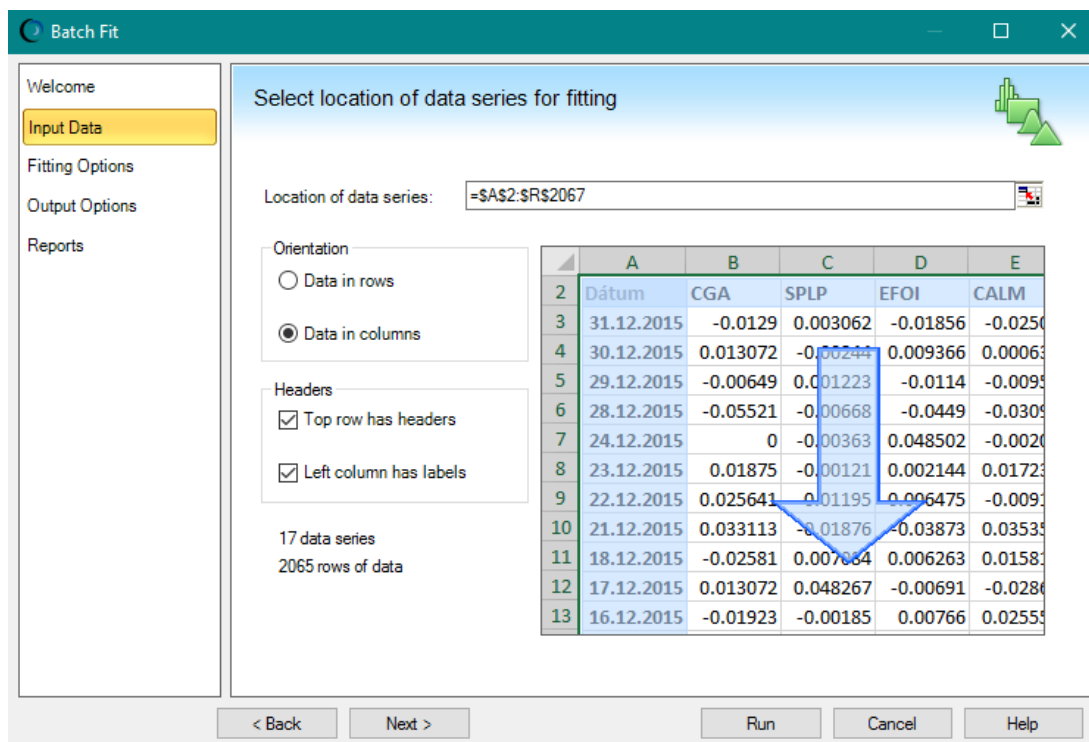
Date	Open	High	Low	Close	Volume	Adj Close*
Dec 31, 2015	1.44	1.54	1.43	1.53	176,900	1.53
Dec 30, 2015	1.51	1.55	1.51	1.55	73,900	1.55
Dec 29, 2015	1.58	1.59	1.50	1.53	95,200	1.53

Obr. 10 Vyhľadávanie historických dát z Yahoo Finance

Zdroj: Vlastné spracovanie

Po zistení denných výnosností za všetky cenné papiere sme potrebovali zistiť aké je ich distribučné rozdelenie. V nami zvolenom softvéri Crystal Ball od spoločnosti Oracle sa dá toto rozdelenie vypočítať za každú akciu zvlášť pomocou jednej zo základných funkcií – Define Assumption (definuj predpoklad). Táto funkcia nám umožňuje vybrať si z viacerých druhov rozdelenia pravdepodobnosti, ale takisto poskytuje aj možnosť Fit Distribution, čiže softvér nájde najvhodnejšiu distribučnú funkciu pre danú vzorku údajov. Keďže naše portfólio pozostáva zo 17 cenných papierov, je pre nás vhodnejšie využiť funkciu Batch Fit, ktorá sa nachádza medzi ďalšími nástrojmi (More Tools) na ľavej strane pásu s nástrojmi. Táto funkcia nám umožňuje automaticky nájsť pravdepodobné distribučné funkcie pre viacero dátových sérií.

V úvodnom okne tejto funkcie je možnosť vybrať dáta, pre ktoré majú byť nájdené rozdelenia pravdepodobnosti. Stačí však mať označenú hociktorú bunku v tabuľke s dátami a softvér automaticky označí všetky dáta. Takisto dokáže rozpoznať, ako sú dáta zapísané (riadky, stĺpce, hlavičky). Na záložke Fitting Options je možné nastaviť typ distribučnej funkcie (diskrétna alebo spojitá rozdelenie) a vybrať preferovaný ukazovateľ testu dobrej zhody alebo ponechať nastavenie Auto Select, kedy softvér zvolí vhodné ukazovatele zvolí na základe poskytnutých dát. Na ďalších záložkách sú možnosti výberu reportu, ktorý má systém vytvoriť a možnosti jeho uloženia.



Obr. 11 Nastavenia nástroja Batch Fit

Zdroj: Vlastné spracovanie

Na Obr. 12 sú znázornené výsledky Batch Fit analýzy. V druhom riadku sú vďaka automatickému farebnému kódovaniu zelenou vyznačené zadané predpoklady (assumptions) - najpravdepodobnejšie hodnoty výnosností jednotlivých cenných papierov. V treťom riadku sú vypísané rozdelenia pravdepodobnosti, ktorými sa tieto hodnoty riadia. Všetky cenné papiere sa riadia logistickým alebo študentovým t-rozdelením. Pod základnou tabuľkou sa nachádza korelačná matica, ktorá je zadaná aj v rámci našich predpokladov. Je pomerne veľká, pretože obsahuje všetkých 17 cenných papierov zahrnutých v portfóliu. Korelácie medzi jednotlivými položkami sú blízko nuly, čo značí slabú závislosť. Najvyššia hodnota korelačného koeficientu je 0,49 a to medzi akciou s tickerom KAI (priemyselné tovary) a ETF s tickerom VNQ (realitný fond).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Data Series:	CGA	SPLP	EFOI	CALM	BVX	PDLI	KAI	UFI	LRAD	NXPI	KEP	FUE	SGRA	JJS	VNQ	RJZ	UBG
2	Distribution:	0.00002048	0.00041149	0.00547876	0.00118986	0.00069898	-0.00046858	0.00019383	0.00197217	-0.00163963	0.00108553	0.00034276	0.00039743	-0.00046576	-0.0000113	0.00036216	0.00001392	0.00019243
3	Best Fit:	Student's t	Student's t	Student's t	Student's t	Student's t	Student's t	Logistic	Student's t	Logistic	Logistic	Student's t	Student's t	Student's t	Logistic	Student's t	Logistic	Student's t
4	Anderson-Darling	4.9755	1.6880	1.4504	1.2807	7.2974	4.4955	8.0985	5.1252	12.8815	1.8532	0.9768	54.5276	35.5348	36.3614	2.1124	3.5791	34.6970
5	P-Value:	---	---	---	---	---	---	0.000	---	0.000	0.000	---	---	---	0.000	---	0.000	---
6																		
7	Correlations:	CGA	SPLP	EFOI	CALM	BVX	PDLI	KAI	UFI	LRAD	NXPI	KEP	FUE	SGRA	JJS	VNQ	RJZ	UBG
8	CGA	1.0																
9	SPLP	0.039748687	1.0															
10	EFOI	0.087529784	0.015630122	1.0														
11	CALM	0.115832772	0.119101846	0.050270778	1.0													
12	BVX	0.05015015	0.012871898	0.015036713	0.076760588	1.0												
13	PDLI	0.100685356	0.105190185	0.121137149	0.243001265	0.073738041	1.0											
14	KAI	0.135425843	0.08879248	0.201751908	0.324123753	0.087013959	0.307802546	1.0										
15	UFI	0.161061069	0.030467218	0.103864422	0.265820035	0.082273227	0.254556299	0.349981732	1.0									
16	LRAD	0.065612029	0.04404116	0.125305314	0.092781713	0.012123614	0.096494884	0.146539889	0.105127562	1.0								
17	NXPI	0.163654189	0.051614851	0.161991014	0.274164307	0.04942043	0.235745197	0.394208342	0.329978171	0.093638047	1.0							
18	KEP	0.130387958	0.047262013	0.092005277	0.226787501	0.115175335	0.249413942	0.296476677	0.236391828	0.083466468	0.235224077	1.0						
19	FUE	0.042143313	-0.059343986	-0.109640433	0.045059138	0.011938937	0.051196479	0.058017337	0.03372393	0.023027368	0.061833001	0.064601881	1.0					
20	SGRA	0.037006467	-0.006600362	0.052558458	0.088083108	-0.01164285	0.034922186	0.040381814	0.050904318	-0.002218145	0.054737567	0.031916487	0.123902829	1.0				
21	JJS	0.088274349	0.051189859	0.027999967	0.082770321	0.008532562	0.079178793	0.133884304	0.133694789	0.040433593	0.108066328	0.111465658	0.198875564	0.334020993	1.0			
22	VNQ	0.153713765	0.092187547	0.023259142	0.327882041	0.102578437	0.373283091	0.493324625	0.360008893	0.149322825	0.390201368	0.395568284	0.022040163	0.105235567	0.154734079	1.0		
23	RJZ	0.171262455	-0.012378029	0.053277133	0.192734397	0.023910955	0.165278787	0.235334269	0.215625442	0.089324276	0.227501284	0.26658774	0.186083709	0.11622851	0.225719439	0.23782416	1.0	
24	UBG	0.054001121	-0.043989522	-0.009080713	0.01422547	-0.060269311	0.014469715	0.047366528	0.048745665	-0.000880852	0.001244397	0.044860733	0.055360008	0.025027082	0.067096032	0.055487206	0.346794685	1.0

Obr. 12 Výsledky analýzy Batch Fit

Zdroj: Vlastné spracovanie

Ďalším krokom bolo vytvorenie samotného modelu. V novom hárku sme si najprv zadefinovali výšku počiatočnej investície, ktorú sme určili na 100 000 USD. Do ďalšieho riadka sme postupne zadali tickeri jednotlivých cenných papierov. Keďže už máme zadefinované naše predpoklady (rozdelenie výnosností a ich korelácie), nasledujúcou úlohou je zadefinovanie rozhodovacích premenných. V našom prípade ide o váhy, ktoré pripadnú na jednotlivé cenné papiere v portfóliu. Tieto premenné sme zadefinovali pomocou funkcie Define Decision. Označili sme bunku, v ktorej sa mala po optimalizácii zobraziť hodnota váhy prvej akcie. V novootvorenom okne s nastaveniami pre zadefinovanie rozhodovacích premenných sme najprv vybrali názov danej akcie (z predošlého riadku). Potom sme určili dolnú hranicu váhy ako 0 a ako hornú hranicu sme vložili hodnotu 1. Takto sme zabezpečili, že pri priebehu simulácie sa budú pre jednotlivé akcie generovať rôzne váhy a niektoré akcie sa v portfóliu ani nemusia nachádzať, pokiaľ je nízky predpoklad, že budú prinášať výnosy. Poslednou položkou pri definovaní bola možnosť vybrať typ veličiny (spojitá alebo diskretná). Zaškrtnuli sme teda okienko spojité (Continuous) a stlačili OK. Bunka sa automaticky zvýraznila na žltu, čo je farba buniek s rozhodovacími premennými. Pomocou tlačidla Copy (kopírovať) a Paste (vložiť) na lište Crystal Ballu sme následne kopírovali zadefinovanie rozhodovacej premennej do celého riadku pre zvyšných 16 cenných papierov. Pri kopírovaní zadefinovaných premenných je nutné využiť tlačidlá na lište. Klávesové skratky Ctrl+C a Ctrl+V skopírujú len obyčajné excelovské formátovanie bunky aj s jej hodnotou, no premenné zadefinované pomocou Crystal Ballu sa neskopírujú. Do nasledujúcej bunky v riadku váh zadáme vzorec na výpočet súčtu jednotlivých váh za každý cenný papier. Pre lepšiu prehľadnosť modelu sme zmenili číselný formát týchto buniek na percentá.

Do ďalšieho riadku bolo potrebné preniesť zadefinované predpoklady výnosností z funkcie Batch Fit. Tie sme skopírovali z hárku s výsledkami tejto funkcie pomocou tlačidiel Copy a Paste z lišty, tak ako pri kopírovaní rozhodovacích premenných. Keďže vytvárame model mesačného výnosu portfólia na základe denných výnosov, bolo potrebné tieto predpoklady skopírovať do 30 riadkov, dostaneme teda tabuľku o rozmeroch 17 x 30 buniek s predpokladmi (zelené zvýraznenie).

Nasleduje výpočet mesačného výnosu portfólia. Na to použijeme rovnaký vzorec ako pri výpočte denných výnosov jednotlivých akcií, s tým rozdielom, že tentokrát pôjde o pomer predikovaného mesačného výnosu a počiatočnej investície v percentách. Naš model je zostavený tak, že v poslednom stĺpci každého riadku je vypočítaná denná hodnota

portfólia takým spôsobom, že denná výnosnosť prvého dňa (vypočítaná na základe simulovaných váh) sa pripočíta k počiatočnej investícii. Táto hodnota potom slúži ako „počiatočná“ investícia do druhého dňa a tak ďalej až do 30. dňa. Výnos tohto posledného dňa je teda prirátaný k celkovej hodnote portfólia k 29. dňu a ide teda o konečnú hodnotu portfólia na konci mesiaca.

Model bude pripravený na spustenie simulácie, keď nastavíme predpovedanú, výsledkovú premennú (Define Forecast). Simulácia bude potom modelovať jej rozdelenie a portfólio bude optimalizované na základe jej hodnôt. Ako predpovedanú hodnotu sme teda nastavili konečnú hodnotu a bunku s vypočítaným mesačným výnosom. Základným krokom pri ich definovaní je nastavenie bunky s názvom premennej a bunky so vzorcom na výpočet jej hodnoty. Vďaka automatickému farebnému kódovaniu sa tieto bunky hneď podfarbili na modro.

Na Obr. 13 je znázornený hárok s našim modelom. Pre nadmerné rozmery tabuľky s predpokladanými premennými (17x30) sme hárok rozdelili, aby boli viditeľné všetky základné vzorce. Celý vzorec pre výpočet denných hodnôt portfólia nie je kompletne viditeľný. Jeho celý tvar pre prvý deň je nasledovný:

$$=B1*(\$B\$5*(1+B7)+\$C\$5*(1+C7)+\$D\$5*(1+D7)+\$E\$5*(1+E7)+\$F\$5*(1+F7)+\$G\$5*(1+G7)+\$H\$5*(1+H7)+\$I\$5*(1+I7)+\$J\$5*(1+J7)+\$K\$5*(1+K7)+\$L\$5*(1+L7)+\$M\$5*(1+M7)+\$N\$5*(1+N7)+\$O\$5*(1+O7)+\$P\$5*(1+P7)+\$Q\$5*(1+Q7)+\$R\$5*(1+R7))$$

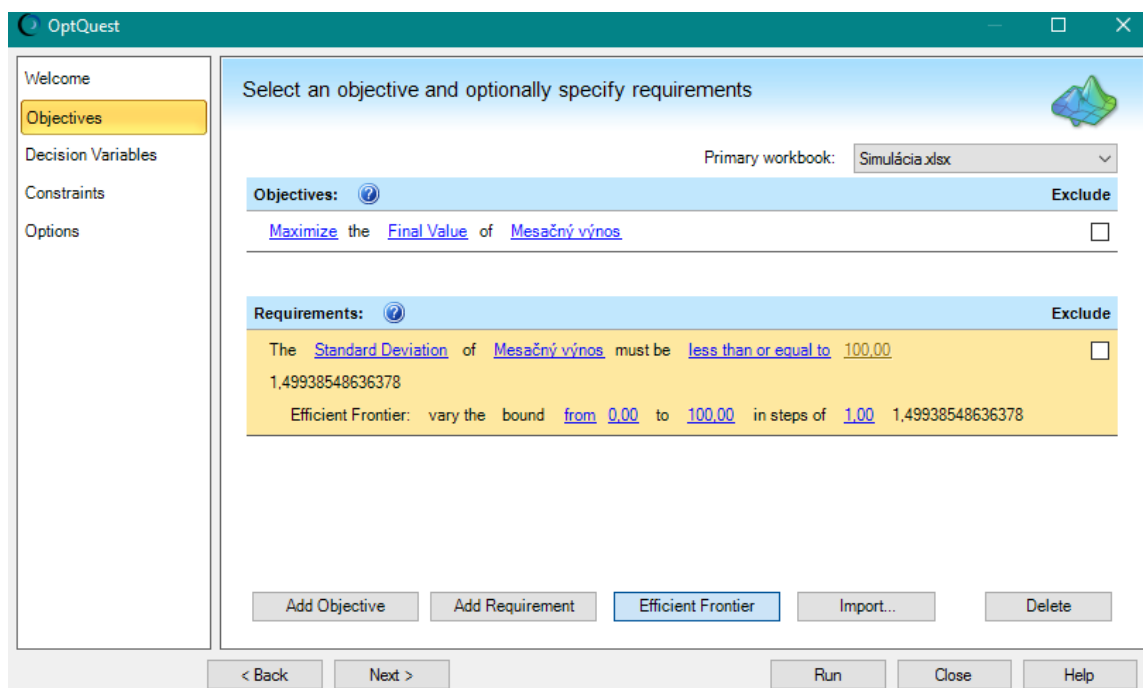
	A	B	C	S
1	Počiatočná investícia	100000	USD	
2				
3	Portfólio			SPOLU
4		CGA	SPLP	
5	Váha	0.06	0.06	=SUM(B5:R5)
6				
7	1.deň	0.0000204771842933877	0.00041149082668076	=B1*(\\$B\\$5*(1+B7)+\\$C\\$5*(1+C7)+\\$D\\$5*(1+D7)+\\$E\\$5*(1+E7)+\\$F\\$5*(1+F7)+\\$G\\$5*(1+G7)+\\$H\\$5*(1+H7)+\\$I\\$5*(1+I7)+\\$J\\$5*(1+J7)+\\$K\\$5*(1+K7)+\\$L\\$5*(1+L7)+\\$M\\$5*(1+M7)+\\$N\\$5*(1+N7)+\\$O\\$5*(1+O7)+\\$P\\$5*(1+P7)+\\$Q\\$5*(1+Q7)+\\$R\\$5*(1+R7))
8	2.deň	0.0000204771842933877	0.00041149082668076	=S7*(\\$B\\$5*(1+B8)+\\$C\\$5*(1+C8)+\\$D\\$5*(1+D8)+\\$E\\$5*(1+E8)+\\$F\\$5*(1+F8)+\\$G\\$5*(1+G8)+\\$H\\$5*(1+H8)+\\$I\\$5*(1+I8)+\\$J\\$5*(1+J8)+\\$K\\$5*(1+K8)+\\$L\\$5*(1+L8)+\\$M\\$5*(1+M8)+\\$N\\$5*(1+N8)+\\$O\\$5*(1+O8)+\\$P\\$5*(1+P8)+\\$Q\\$5*(1+Q8)+\\$R\\$5*(1+R8))
9	3.deň	0.0000204771842933877	0.00041149082668076	=S8*(\\$B\\$5*(1+B9)+\\$C\\$5*(1+C9)+\\$D\\$5*(1+D9)+\\$E\\$5*(1+E9)+\\$F\\$5*(1+F9)+\\$G\\$5*(1+G9)+\\$H\\$5*(1+H9)+\\$I\\$5*(1+I9)+\\$J\\$5*(1+J9)+\\$K\\$5*(1+K9)+\\$L\\$5*(1+L9)+\\$M\\$5*(1+M9)+\\$N\\$5*(1+N9)+\\$O\\$5*(1+O9)+\\$P\\$5*(1+P9)+\\$Q\\$5*(1+Q9)+\\$R\\$5*(1+R9))
32	26.deň	0.0000204771842933877	0.00041149082668076	=S31*(\\$B\\$5*(1+B32)+\\$C\\$5*(1+C32)+\\$D\\$5*(1+D32)+\\$E\\$5*(1+E32)+\\$F\\$5*(1+F32)+\\$G\\$5*(1+G32)+\\$H\\$5*(1+H32)+\\$I\\$5*(1+I32)+\\$J\\$5*(1+J32)+\\$K\\$5*(1+K32)+\\$L\\$5*(1+L32)+\\$M\\$5*(1+M32)+\\$N\\$5*(1+N32)+\\$O\\$5*(1+O32)+\\$P\\$5*(1+P32)+\\$Q\\$5*(1+Q32)+\\$R\\$5*(1+R32))
33	27.deň	0.0000204771842933877	0.00041149082668076	=S32*(\\$B\\$5*(1+B33)+\\$C\\$5*(1+C33)+\\$D\\$5*(1+D33)+\\$E\\$5*(1+E33)+\\$F\\$5*(1+F33)+\\$G\\$5*(1+G33)+\\$H\\$5*(1+H33)+\\$I\\$5*(1+I33)+\\$J\\$5*(1+J33)+\\$K\\$5*(1+K33)+\\$L\\$5*(1+L33)+\\$M\\$5*(1+M33)+\\$N\\$5*(1+N33)+\\$O\\$5*(1+O33)+\\$P\\$5*(1+P33)+\\$Q\\$5*(1+Q33)+\\$R\\$5*(1+R33))
34	28.deň	0.0000204771842933877	0.00041149082668076	=S33*(\\$B\\$5*(1+B34)+\\$C\\$5*(1+C34)+\\$D\\$5*(1+D34)+\\$E\\$5*(1+E34)+\\$F\\$5*(1+F34)+\\$G\\$5*(1+G34)+\\$H\\$5*(1+H34)+\\$I\\$5*(1+I34)+\\$J\\$5*(1+J34)+\\$K\\$5*(1+K34)+\\$L\\$5*(1+L34)+\\$M\\$5*(1+M34)+\\$N\\$5*(1+N34)+\\$O\\$5*(1+O34)+\\$P\\$5*(1+P34)+\\$Q\\$5*(1+Q34)+\\$R\\$5*(1+R34))
35	29.deň	0.0000204771842933877	0.00041149082668076	=S34*(\\$B\\$5*(1+B35)+\\$C\\$5*(1+C35)+\\$D\\$5*(1+D35)+\\$E\\$5*(1+E35)+\\$F\\$5*(1+F35)+\\$G\\$5*(1+G35)+\\$H\\$5*(1+H35)+\\$I\\$5*(1+I35)+\\$J\\$5*(1+J35)+\\$K\\$5*(1+K35)+\\$L\\$5*(1+L35)+\\$M\\$5*(1+M35)+\\$N\\$5*(1+N35)+\\$O\\$5*(1+O35)+\\$P\\$5*(1+P35)+\\$Q\\$5*(1+Q35)+\\$R\\$5*(1+R35))
36	30.deň	0.0000204771842933877	0.00041149082668076	=S35*(\\$B\\$5*(1+B36)+\\$C\\$5*(1+C36)+\\$D\\$5*(1+D36)+\\$E\\$5*(1+E36)+\\$F\\$5*(1+F36)+\\$G\\$5*(1+G36)+\\$H\\$5*(1+H36)+\\$I\\$5*(1+I36)+\\$J\\$5*(1+J36)+\\$K\\$5*(1+K36)+\\$L\\$5*(1+L36)+\\$M\\$5*(1+M36)+\\$N\\$5*(1+N36)+\\$O\\$5*(1+O36)+\\$P\\$5*(1+P36)+\\$Q\\$5*(1+Q36)+\\$R\\$5*(1+R36))
37				
38	Konečná hodnota	=S36	USD	
39	Mesačný výnos	=B38/B1-1	%	

Obr. 13 Excelovský hárok s vytvoreným modelom

Zdroj: Vlastné spracovanie

Po zostavení modelu je ďalším krokom zadefinovanie optimalizácie. Na to slúži nástroj OptQuest, ktorý sa nachádza na pravej strane lišty Crystal Ballu. V jeho nastavenia

je potrebné najprv nastaviť hlavný cieľ (Objectives). V našom prípade ide o maximalizáciu hodnoty mesačného výnosu, ktorú nastavíme pomocou tlačidla Add Objective (pridať cieľ). V simulácii je takisto možné nastaviť aj ďalšie požiadavky (Requirements). Keďže chceme vytvoriť optimálne portfólio, pre najlepšie zobrazenie výsledkov sa hodí efektívna hranica portfólia. Aby mohla byť počas simulácie vytvorená, musíme pridať požiadavku na smerodajnú odchýlku mesačného výnosu. Keďže chceme vytvoriť všetky pravdepodobné situácie, je potrebné určiť hornú hranicu vyššie ako je zvykom, aby sme pokryli celú množinu efektívnych portfólií. Požiadavku nastavíme pomocou tlačidla Add Requirements. Z ponuky najprv vyberieme Standard Deviation, nastavíme podľa akého rozdelenia sa má riadiť, čiže zo zoznamu vyberieme výsledkovú hodnotu Mesačný výnos a nastavíme jej hornú hranicu pod 100. Ak chceme, aby bola vytvorená efektívna hranica, je nutné označiť požiadavku na smerodajnú odchýlku a kliknúť na tlačidlo Efficient Frontier. Následne sa k požiadavkám pridá nový riadok, kde je potrebné nastaviť, v ako rozmedzí sa má požiadavka pohybovať, a v akých krokoch. Nastavili sme rozmedzie od 0 po 100 a smerodajná odchýlka sa má meniť po jednotkách.



Obr. 14 Okno s nastaveniami nástroja OptQuest

Zdroj: Vlastné spracovanie

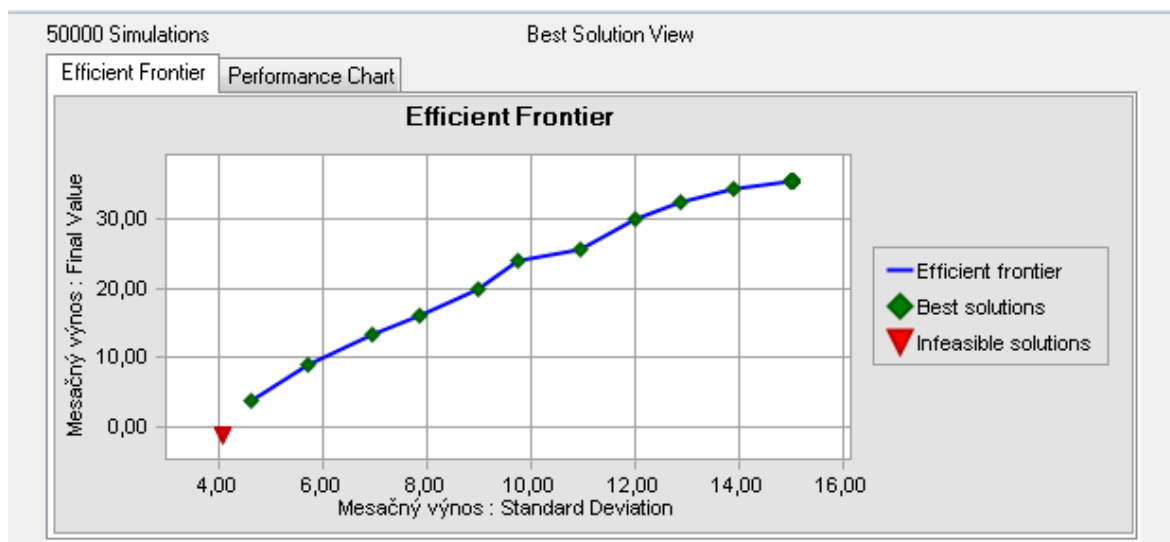
V ďalšom kroku sú znázornené všetky rozhodovacie premenné, v našom prípade váhy jednotlivých cenných papierov, a ich dolné a horné hranice (od 0 do 100%). Ďalšia

záložka sa venuje obmedzeniam (Constraints). Naším obmedzením je, aby suma váh neprekročila 100%. Obmedzenie zadáme kliknutím na tlačidlo Add Constraint a najprv označíme bunku, v ktorej sa suma váh nachádza a potom vyberieme možnosť „=" a vpíšeme 1. Na záver môžeme zadať počet pokusov simulácií a typ optimalizácie. My sme zvolili 50 000 pokusov a stochastickú simuláciu.

Simulácia skončila po 12 hodinách. Bolo preskúmaných 50 000 pokusov, z toho 9 735 nevyhovovalo požiadavkám. Simulácia preverovala spolu 527 požiadavky, na základe 136 korelácií. Na Obr. 15 je znázornená výsledná efektívna hranica. Maximálna možná hodnota výnosnosti portfólia môže byť vo výške 35,47% pričom výška rizika by mala byť 15,02%. Túto maximálnu hodnotu je možné dosiahnuť investovaním do nasledovných cenných papierov:

- EFOI – spoločnosť Energy Focus, Inc. – v pomere 3% z počiatočnej investície,
- KAI – spoločnosť Kadant Inc. – v pomere 83% z počiatočnej investície,
- FUE – ETF ELEMENTS MLCX Biofuels – v pomere 14% z počiatočnej investície.

Najvyššie očakávané výnosy majú práve akcie spoločnosti Kadant Inc., čo je dôvodom jej vysokého podielu v portfóliu. S týmto portfóliom je však spätá aj najvyššia miera rizika. Väčšina investorov by zrejme nebola ochotná investovať s tak vysokým rizikom, ktoré vyplýva hlavne z vysokého pomeru jednej akcie a portfólia pozostávajúceho len z troch cenných papierov.



Obr. 15 Výsledná efektívna hranica optimalizácie portfólia

Zdroj: Vlastné spracovanie

Výhodou tohto riešenia je, že každý investor sa môže rozhodnúť, aké riziko je ochotný podstúpiť, ak vie, aký je pravdepodobný očakávaný výnos. Investor averzný voči riziku by si zrejme vybral efektívne portfólio najbližšie nulovému body, s rizikom 4,63% a očakávanými výnosmi v hodnote 3, 67%. Toto portfólio by pozostávalo až z 10 cenných papierov, čo by zabezpečovalo vysokú diverzifikáciu. Cenné papiere by v ňom boli v nasledovnom pomere:

- akcie:
 - SPLP – 16% z pôvodnej investície – suma 16 000€,
 - CALM – 4% z pôvodnej investície – suma 4 000 €,
 - BVX – 2% z pôvodnej investície – suma 2 000 €,
 - PDLI – 15% z pôvodnej investície – suma 15 000 €,
 - KAI – 10% z pôvodnej investície – suma 10 000€,
 - UFI – 4% z pôvodnej investície – suma 4 000 €,
 - KEP – 11% z pôvodnej investície – suma 11 000€,
- ETF:
 - SGAR – 1% z pôvodnej investície – suma 1 000 €,
 - RJZ – 22% z pôvodnej investície – suma 22 000 €,
 - UBG – 15% z pôvodnej investície – suma 15 000 €.

Investor menej averzný voči riziku by si zrejme vybral efektívne portfólio pri riziku 9,74% s očakávanými výnosmi 24,04%. Toto portfólio je výhodné, pretože sa nachádza v bode, kde hodnota očakávaných výnosov rastie rýchlejšie, ako narastá hodnota rizika. Toto portfólio pozostáva z týchto cenných papierov:

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none">• akcie:• SPLP – 6%,• EFOI – 8%,• KAI – 48%,• UFI – 11%.• KEP – 6%, | <ul style="list-style-type: none">• ETF:• FUE - 8% ,• JJS – 6%,• UBG – 6%, |
|--|---|

Výhodou tohto optimalizovaného modelu je možnosť vybrať najlepšie portfólio z efektívnej hranice na úrovni rizika, ktoré je investor ochotný podstúpiť. V tabuľke všetkých vhodných riešení, ku ktorej sa dostaneme po kliknutí na View (prehľad) - > Solution Analysis (analýza riešení) v okne výsledkov optimalizácie sa následne dajú prehliadať hodnoty pravdepodobných výnosov pri určitej hladine rizika. Po vybratí hodnoty rizika (smerodajnej odchýlky) investor hneď vie, aký bude jeho pravdepodobný mesačný výnos (pri hladine spoľahlivosti 95%). Po označení riadka s daným riešením je možnosť toto riešenie automaticky preniesť do modelu. Na tomto riadku stačí kliknúť pravým tlačidlom myši a vybrať možnosť Copy Solution to Spreadsheet (kopírovať riešenie do hárku). Po prekliknutí na hárak s modelom tak môžeme vidieť, pri akých hodnotách jednotlivých váh je tento výsledok pravdepodobný.

4.3 Využitie modelu na konkrétnych údajoch

Na základe výsledkov našej optimalizácie sme preskúmali, aký mesačný výnos by sme dosiahli, ak by sme použili váhy efektívnych riešení pre konkrétne hodnoty výnosnosti vybraných cenných papierov za apríl 2016.

Najprv bolo potrebné získať historické údaje o záverečných predajných cenách pre všetky aktíva zahrnuté v portfóliu a vypočítať ich denné výnosnosti rovnakým postupom ako pri tvorbe modelu. Tieto výnosnosti sme potom preniesli do nášho modelu, kde nahradili naše predpokladané premenné v zelených bunkách (rozdelenie pravdepodobnosti výnosnosti). Potom sme nastavili váhy podľa výsledkov optimalizácie. V nasledujúcej

tabuľke sú zhrnuté výsledky troch efektívnych portfólií, ktoré sme popísali vyššie – investor vyhľadávajúci riziko, rizikovo averzný investor a investor neutrálny voči riziku.

Tab. 11 Tabuľka výsledkov podľa údajov za apríl 2016

Investor	Má sklon k riziko	Averzný voči riziku	Neutrálny vzťah k riziku
Riziko	15,02%	4,63%	9,74%
Hodnota portfólia na konci	101 264,81 €	105 866,1 €	76 194,68%
Mesačný výnos za apríl 2016	1,26%	5,87%	- 23,8%
DJI za apríl 2016	0,63%		

Zdroj: Vlastné spracovanie

V tabuľke vidíme, že najvyšší výnos by v apríli pripadol na efektívne portfólio s najnižším rizikom. Toto portfólio je dobre diverzifikované, a zrejme práve preto by dosiahlo takéto výsledky. Prekvapením je však výsledok tretieho portfólia vytvoreného pre investora s neutrálnym vzťahom k riziku. Jeho strata by za apríl 2016 dosiahla až 23,8%. Toto portfólio pozostáva z 8 cenných papierov, čiže je tiež dostatočne diverzifikované. Práve strata tohto efektívneho portfólia poukazuje na fakt, že aj keď investor vykoná potrebné analýzy, nie je to ešte zárukou dobrých výsledkov.

V poslednom riadku Tab. 11 je pre porovnanie uvedená zmena DJI (Dow Jones Industrial Average) za apríl 2016. Tento index odráža výkonnosť amerického akciového trhu. Z výsledkov vidíme, že portfólio investorov so sklonom a s averziou k riziku by za tento mesiac dosiahli vyššie zhodnotenie, ako portfólio pozostávajúce z výberovej vzorky 30-tich amerických spoločností. Aj keď bola jeho výkonnosť v tomto mesiaci iba na úrovni 0,63%, stále to nepomáha vysvetliť neúspech tretieho portfólia.

Na základe výsledkov tejto diplomovej práce môžeme skonštatovať, že tvorba optimálneho portfólia pomocou softvéru Crystal Ball je pomerne jednoduchá. Je to hlavne vďaka prehľadnému užívateľskému rozhraniu s mnohými zaujímavými nástrojmi, ktoré uľahčujú prácu hlavne užívateľom s nedostatkom skúseností v programovaní.

Najväčšiu výhodu tohto modelu vidíme vo využití nástroja pre tvorbu efektívnej hranice, pomocou ktorej investor dokáže veľmi rýchlo zistiť, aké výnosy môže očakávať pri akej hladine rizika. Iba pomocou pár klikov potom môže vidieť, akú skladbu jednotlivých cenných papierov by mal využiť.

Pri tvorbe optimalizácie si však musí investor dať pozor hlavne na to, aby správne formuloval postup výpočtu výslednej premennej ako aj správne zadefinoval predpokladané premenné a obmedzenia modelu. Pri zlej formulácii sú potom výsledky celej optimalizácie nepresné, teda neprinášajú žiaden úžitok.

Záver

V tejto práci sme sa venovali charakteristike postupu tvorby portfólia využitím alternatívnych metód. V úvodnej kapitole sme zhodnotili súčasný stav, kde sme charakterizovali klasický prístup k tvorbe portfólia a jeho alternatívy. Následne sme opísali výber cenných papierov, ktoré sme použili na tvorbu nášho modelu.

Vytvorený model sme následne optimalizovali pomocou programu Crystal Ball a vytvorili sme tak efektívnu množinu portfólií vytvorených z určitých váh vybraných cenných papierov tak, aby sa maximalizoval výnos a minimalizovalo riziko. Základom nášho modelu teda bola Markowitzova teória portfólia, ktorá opisuje efektívnu hranicu portfólií. Alternatívny prístup spočíval v konštrukcii tejto hranice. Historické údaje sme použili len na určenie pravdepodobných rozdelení výnosnosti vybraných aktív a na základe týchto rozdelení sme potom pomocou simulácie Monte Carlo skonštruovanej cez nástroj OptQuest vytvorili hranicu efektívnych portfólií.

Našou poslednou úlohou bolo pomocou reálnych údajov overiť výkonnosť vybraných efektívnych portfólií.

Zoznam použitej literatúry

1. ALEXANDER, C. 2008. *Quantitative methods in finance*. 1. vyd. Chichester : John Wiley & Sons, Ltd., 2008. 289 s. ISBN 978-0-470-99800-7.
2. ARNOLD, G. 2011. *Průvodce Financial Times: Jak vybírat podhodnocené akcie a vydělat na jejich růstu*. 1. vyd. Brno : Computer Press, 2011. 366 s. ISBN 978-80-2512-768-1.
3. BUČEK, O. 2008. *Modelovanie ekonomických procesov*. 1. vyd. Žilina : EDIS – vydavateľstvo ŽU, 2008. 92 s. ISBN 978-80-8070-916-7.
4. ČERNOHORSKÝ, J. – TEPLÝ, P. 2011. *Základy financí*. 1.vyd. Praha : Grada Publishing, a.s., 2011. 304 s. ISBN 978-80-247-3669-3.
5. DRAKE, P. P. - FABOZZI, F. J. 2010. *The Basics of Finance: An Introduction to Financial Markets, Business Finance, and Portfolio Management*. 1. vyd. Chichester : John Wiley & Sons, Ltd., 2010. 672 s. ISBN 978-0-470-87771-5.
6. FINVIZ, 2015. *Screener* [online]. 2015. Dostupné na internete : <<http://finviz.com/screener.ashx>>.
7. FORSTER, G. P. 2010. *Half Life: Extending the Effective Lifespan of the Corporation through Strategic Management of Industry Diversification, Globalization, Mergers, and Acquisitions*. 1. vyd. USA : APAC Press, 2010. 372 s. ISBN 978-0-9825868-0-8.
8. HNILICA, J. – FOTR, J. 2009. *Aplikovaná analýza rizika ve finančním managementu a investičním rozhodování*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, a.s., 2009. 264 s. ISBN 978-80-247-2560-4.
9. HOWELLS, P. – BAIN, K. 2007. *Financial Markets and Institutions*. 5. vyd. Harlow : Prentice Hall, 2007. 433 s. ISBN 978-0-273-70919-0.
10. CHEN, J. M. 2014. *Portfolio Theory as a Pattern of Timeless Moments*. In *ACRN Proceedings in Finance and Risk Series '13*. ACRN Publishing House, 2015. s. 587. ISBN 978-3-950-3518-1-1.
11. CHOVANCOVÁ, B. – ŽOFČÁK, S. 2012. *Kolektívne investovanie*. 1.vyd. Bratislava : IURA EDITION, spol. s r.o., 2012. 388 s. ISBN 978-80-8078-449-2.
12. JURKOVIČOVÁ, L. 2015. *Ohodnocovanie komerčného potenciálu technológií*. [online]. Centrum vedecko-technických informácií SR, 2015. 148 s. [cit. 20.1.2016]. Dostupné na internete : <<https://npc.cvtisr.sk/userfiles/MetodikaOKPT.pdf>>.

13. KARDOŠ, J. 2007. *Možnosti praktickej aplikácie vybraných teórií portfólia na kapitálovom trhu*. In *Finančné trhy*. [online]. 2007, február. [cit. 15.10.2015]. Dostupné na internete : <<http://www.derivat.sk/index.php?PageID=1129>>. ISSN 1336-5711.
14. KOHOUT, P. 2013. *Investiční strategie pro třetí tisíciletí*. 7. vyd. Praha : Grada Publishing, a.s., 2013. 272 s. ISBN 978-80-247-5064-4.
15. KÜRSCHNER, M. 2008. *Limitations of the Capital Asset Pricing Model (CAPM)*. 1.vyd. Mníchov : GRIN Verlag, 2008. 80 s. ISBN 978-3-640-09925-2.
16. LEVY, H. – SARNAT, M. 1999. *Kapitálové investice a finanční rozhodování*. 1. vyd. Praha : Grada Publishing, a.s., 1999. 924 s. ISBN 80-7169-504-1.
17. MLYNAROVÍČ, V. 2001. *Finančné investovanie: Teórie a aplikácie*. 1.vyd. Bratislava : IURA EDITION, spol. s r.o., 2001. 293 s. ISBN 80-89047-16-5.
18. MUSÍLEK, P. 2011. *Trhy cenných papírů*. 2. vyd. Praha : Ekopress, 2011. 520 s. ISBN 978-80-86929-70-5.
19. NÝVLTOVÁ, R. - MARINIČ, P. 2010. *Finanční řízení podniku: Moderní metody a trendy*. 1.vyd. Praha : Grada Publishing, a.s., 2010. 204 s. ISBN 978-80-2473-158-2.
20. ORACLE, 2016. *Crystal Ball*. [online]. 2016. Dostupné na internete : <<http://www.oracle.com/us/products/applications/crystalball/overview/index.html>>
21. PANDYA, P. H. 2013. *Security Analysis and Portfolio Management*. Bombaj : Jaico Publishing House, 2013. 716 s. ISBN 978-81-8495-410-4.
22. REVENDA, Z. a kol. 2014. *Peněžní ekonomie a bankovníctví*. 5. vyd. Praha : Management Press, 2014. 423 s. ISBN 978-80-7261279-6.
23. SIVÁK, R. a kol. 2011. *Slovník znalostnej ekonomiky*. 1.vyd. Bratislava : Sprint dva, 2011. 433 s. ISBN 978-80-8939-345-9.
24. Sortino, F. A. – SATCHELL, S. 2001. *Managing Downside Risk in Financial Markets: Theory, Practice and Implementation*. 1. vyd. Burlington : Butterworth-Heinemann, 2001. 281 s. ISBN 0-7506-4863-5.
25. TUREK, L. 2008. *První kroky na burze*. 1. vyd. Brno : Computer Press, a.s., 2008. 154 s. ISBN 978-80-251-1915-0.
26. VÝROST, T. 2014. *Alternatívne prístupy k tvorbe portfólia cenných papierov* : habilitačná prednáška. Košice : EUBA PHF, 2014. 27 s.
27. YAHOO FINANCE, 2015. *Market Data* [online]. 2015. Dostupné na internete : <<http://finance.yahoo.com/market-overview/>>.

Prílohy

CD médium – bakalárska práca v elektronickej podobe