PRIMJENA MARKOWITZEVOG MODELA U FORMIRANJU DIONIČKOG, OBVEZNIČKOG I MJEŠOVITOG PORTFELJA

Bartulić, Hrvoje

Master's thesis / Diplomski rad

2016

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University of Split, Faculty of economics Split / Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet**

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:124:574152

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-03-29**

Repository / Repozitorij:

REFST - Repository of Economics faculty in Split

zir.nsk.hr

UNIVERSITY OF SPLIT

dabar

DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

SVEUČILIŠTE U SPLITU

EKONOMSKI FAKULTET SPLIT

DIPLOMSKI RAD

PRIMJENA MARKOWITZEVOG MODELA U FORMIRANJU DIONIČKOG, OBVEZNIČKOG I MJEŠOVITOG PORTFELJA

Mentor: **Student:**

Prof. dr. sc. Zdravka Aljinović **Hrvoje Bartulić**

Split, lipanj 2016.

SADRŽAJ:

1 UVOD 4

1.1 Problemi istraživanja 4

1.2 Predmet istraživanja 6

1.3 Hipoteze 7

1.4 Svrha istraživanja 7

1.5 Metode istraživanja 8

1.6 Doprinos istraživanja 9

1.7 Struktura rada 9

2 MARKOWITZEV MODEL OPTIMIZACIJE PORTFELJA 10

2.1 Teorijske odrednice Markowitzevog modela 10

2.2 Prinos portfelja 12

2.3 Očekivana vrijednost prinosa portfelja 14

2.4 Varijanca prinosa portfelja 15

2.5 Funkcija korisnosti 17

2.6 Efikasna granica 21

2.7 Doprinosi i kritike Markowitzevog modela 23

3 Obveznice na Hrvatskom tržištu kapitala 25

3.1 Određivanje pojma obveznice 25

3.2 Podjela obveznica 27

3.3 Analiza obveznica 34

3.3.1 Cijena obveznice 34

3.3.2 Prinosi od ulaganja u obveznice 36

3.4 Obveznice na hrvatskom tržištu kapitala 37

3.4.1 CROBIS® 38

3.5 Formiranje obvezničkog portfelja 40

4 Dionice na hrvatskom tržištu kapitala 46

4.1 Određivanje pojma dionice 46

4.2 Dijelovi dionice 48

4.3 Vrste dionica 49

4.4 Emisija dionica 52

4.4.1 Ograničena emisija 52

4.4.2 Otvorena emisija 54

4.5 Dionice na hrvatskom tržištu kapitala 56

4.5.1 CROBEX® 57

4.5.2 CROBEX10® 58

4.6 Formiranje dioničkog portfelja 60

4.7 Usporedba dioničkog i obvezničkog portfelja 67

5 MJEŠOVITI PORTFELJ 68

5.1 Usporedba portfelja 74

6 ZAKLJUČAK 75

SAŽETAK 76

SUMMARY 77

LITERATURA 78

POPIS SLIKA 80

POPIS TABLICA 81

1 UVOD

1.1 Problemi istraživanja

Na modernim financijskim tržištima, subjekti se sve više okreću investiranju svojih sredstava u razne financijske instrumente (dionice, obveznice, opcije...) umjesto konzervativnih oblika štednji u bankama.

Portfelj vrijednosnica je određen prinosom i rizikom te o njemu ovisi izbor investicije. Pod konceptom rizik podrazumijeva se relativno odstupanje stvarnih od predviđenih ishoda budućeg događaja. Standardne statističke mjere rizika su varijanca i standardna devijacija. Varijanca tržišnog prinosa je očekivano kvadratno odstupanje iz očekivanog prinosa, dok standardna devijacija jednostavno predstavlja drugi korijen iz varijance[1].

Osnove moderne teorije portfelja je postavio Harry Max Markowitz 1952. godine koji je dobio i Nobelovu nagradu za ekonomiju 1990. godine. Ideja modela je uravnotežiti rizik i prinos. Time se može formirati portfelj koji za određeni stupanj rizika daje maksimalni prinos, odnosno portfelj koji za željeni prinos ima minimalni rizik. Markowitz je privukao pažnju s diversifikacijom portfelja i pokazao točno kako investitor može smanjiti standardnu devijaciju portfelja odabirom dionica koje se ne kreću „zajedno“. Mogućnost diversifikacije nije uvijek moguća te ona ovisi o tržišnim turbulencijama . Ukoliko je mirno na tržištu kapitala i nema turbulencija, korelacija između vrijednosnica je mala i diversfikacija je moguća. U suprotnom, trubulentna tržišta su karakterizirana naglim porastom korelacija među dionicama i diversifikacija portfelja je u takvim uvjetima znatno otežana[2].

Pozitivna korelacija povećava rizičnost portfelja iz razloga što kod pozitivne korelacije vrijednosnice se kreću „zajedno“ što povećava volatilnost portfelja. U slučaju negativne korelacije, negativni povrat implicira pozitivnim povratom druge vrijednosnice što smanjuje volatilnost portfelja.

[1] Decan E., D'Espallier B., Praet A., Vinck B. (2013): „Principles of coroporate finance“, Hogeschool-universiteit Brussel, str 165-166
[2] Kunovac D. (2010) : “Asimetrične korelacije na tržištu kapitala u Hrvatskoj“, Hrvatska narodna banka, Zagreb, str. 2

Za portfelj možemo reći da je efikasan samo ako ne postoji drugi portfelj koji ima:

- istu očekivanu stopu povrata i manju standardnu devijaciju
- veću očekivanu stopu povrata i manju standardnu devijaciju
- veću očekivanu stopu povrata i istu standardnu devijaciju

Najbolja kombinacija standardne devijacije i očekivane stope povrata ovisi o investitorovoj funkciji korisnosti. Oblik funkcije korisnosti je određen preferencijama pojedinca, a s obzirom na njihove različite stavove prema riziku (u prosjeku izražavaju odbojonost prema riziku), oblici funkcija korisnosti mogu biti određeni tek empirijskim istraživanjima[3]. Razlikuju se tri oblika: konkavni oblik odražava preferencije samo onih pojedinaca koji imaju averziju prema riziku, konveksan oblik predstavlja preferencije onih koji su skloni riziku te je njihova granična korisnost rastuća, dok kod pojedinaca koji su indiferentni spram rizika funkcija je prikazana pravcem. Upravo pojedinici skloni riziku su predmet jedne od kritika Markowitzevog modela jer model pretpostavlja da su investitori racionalni i neskloni prema riziku. Također kao kritika modela je pretpostavka da su prinosi normalno distribuirani.

Obveznice predstavljaju tipičnu financijsku investiciju. Karakteristike obveznice su nominalna vrijednost, nominalna (kuponska) kamatna stopa te dospijeće obveznice. Tržišna cijena obveznice se označava u relativnom iznosu prema nominalnoj vrijednosti. Izražava se u formi tečaja te se prodaje po nominalnoj vrijednosti kada joj je tečaj 100,00. Ukoliko je on viši od sto, prodaje se uz premiju, a uz diskont ukoliko je niži od sto. Postoji nekoliko različitih obilježja po kojima se obveznice mogu razlikovati, ali najčešći jest onaj prema njihovom izdavatelju. Prema tome razlikujemo državne, municipalne i korporacijske obveznice. Glavna razlika, osim izdavatelja, je odnos prinosa i rizika pa tako državne su najsigurnije, dok su korporacijske najrizičnije.[4]

Dionice ne predstavljaju čistu financijsku imovinu kao obveznice iz razloga što dionice ne ovise samo o obećanim novčanim iznosima i rizini tržišne kamatne stope, već ovise i o poslovnim rezultatima dioničkog društva koje ih je izdalo. Jedan takav pristup jest da se dionica promatra kao obveznica s rastućim novčanim tokovima. Drugi pristup promatra dionice kao višestruku vrijednost zarada koje one ostvaruju. Vrijednost dionice kao

[3] Ćurak M.,: Materijali s predavanja iz kolegija Ekonomika osiguranja, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, 2015
[4] Orsag D., Dedi L., (2014) : „Tržište kapitala“, Zagreb, str. 62-67

financijske imovine ovisi o razini kamatnih stopa i situaciji na tržištu vrijednosnih papira. Postoji razni faktori koji utječu na cijenu dionica, ali dva su glavna: rezultati poslovanja gdje loši rezultati spuštaju, a dobri rezultati podižu cijenu te tržišna očekivanja od budućnosti gdje profitabilna budućnost znači visoku cijenu.

Kombinacijom odabranih obveznica i dionica formira se mješoviti portfelj. On povezuje stabilnost koju pružaju obveznice uz želju za većim prinosom kojeg pružaju dionice.[5]

U radu će se Markowitzevim modelom istražiti je li bolje ulaganje u mješoviti portfelj od ulaganja u dionički i obveznički s obzirom na odnos prinosa i rizika.

1.2 Predmet istraživanja

Predmet istraživanja je korištenje Markowitzevog modela u formiranju dioničkog, obvezničkog i mješovitog portfelja. Usporedit će se rezultati odnosa prinosa i rizika mješovitog portfelja u odnosu na dionički i obveznički, te će se usporediti odnos prinosa i rizika dioničkog portfelja u odnosu na obveznički portfelj na hrvatskom tržištu.

Također će se ispitati utjecaj dodavanja obveznica u portfelj kako bi se smanjio rizik tj. pokazati kako diversifikacijom smanjujemo rizik te na temelju toga izgraditi efikasan portfelj.

[5] http://www.hpb-invest.hr/?hr=vrste-fondova

1.3 Hipoteze

Na temelju opisanog problema i predmeta istraživanja mogu se postaviti sljedeće hipoteze:

Glavna istraživačka hipoteza:

- Mješoviti portfelj ostvaruje bolje performanse s obzirom na prinos i rizik od dioničkog i obvezničkog portfelja.

Pomoćne hipoteze:

- Kod dioničkog portfelja ostvaruje se bolji omjer prinosa i rizika nego kod obvezničkog portfelja na hrvatskom tržištu kapitala.
- Dodavanje obveznica u portfelj rezultira ostvarivanjem očekivanog prinosa uz manji rizik.

1.4 Svrha istraživanja

U skladu s opisanim problemom i predmetom istraživanja te postavljenom glavnom i pomoćnom hipotezom određen je cilj rada. Svrha je utvrditi ostvaruje li mješoviti portfelj bolje rezultate od dioničkog i obvezničkog portfelja te dionički portfelj bolje rezultate od obvezničkog portfelja s obzirom na prinos i rizik mjeren Markowitzevim modelom.

Nadalje, cilj rada je pokazati kako dodavanje obveznica u portfelj smanjuje rizik uz ostvarenje očekivanog prinosa.

1.5 Metode istraživanja

Metode se razlikuju ovisno o tome koriste li se u teorijskom ili empirijskom dijelu rada. U teorijskom dijelu sistematizirat i izložit će se spoznaje iz domaće i strane literature. Koristit će se metode poput metode klastifikacije (sistemska i potpuna podjela općeg pojma na posebne), metoda indukcije (analizom pojedinačnih činjenica dolazi se do zaključka o općem sudu), metoda dedukcije (način zaključivanja u kojem se iz općih sudova izvode posebni i pojedinačni zaključci), metoda analize (raščlanjivanje složenih pojmova na njihove jednostavnije sastvane dijelove i elemente), metoda sinteze (objašnjavanje stvarnosti putem sinteze jednostavnih sudova u složenije), metoda apstrakcije (odvajanje nebitnih od bitnih elemenata pojave ili predmeta istraživanja), metoda dokazivanja (jedna od najvažnijih, svrha je utvrditi točnost neke spoznaje), metoda opovrgavanja (suprotan postupak u odnosu na postupak dokazivanja), metoda deskripcije (postupak jednostavnih opisivanja činjenica, ali bez znanstvenog tumačenja i objašnjavanja) te metoda kompilacije (postupak preuzimanja tuđih rezultata znanstveno-istraživačkog rada).[6]

U empirijskom dijelu koristit će se statističke metode (opća metoda, na temelju određenog broja elemenata neke skupine pojava izvodi se opći zaključak o prosječnoj vrijednosti obilježja) i matematičke metode (znanstveni postupak koji se sastoji u primjeni matematičke logike, relacije, simbola i operacija u znanstveno-istraživačkom radu). Također, koristit će se i MS Excel za izračun prinosa i rizika dioničkog,obvezničkog i mješovitog portfelja te utvrdila razlika na hrvatskom tržištu kapitala.

[6] Dostupno na http://www.unizd.hr/portals/4/nastavni_mat/1_godina/metodologija/Metode_znanstvenih_istrazivanja.pdf

1.6 Doprinos istraživanja

Doprinos istraživanja odnosi se na rezultate odnosa rizika i prinosa gdje će se primjenom Markowitzevog modela pokazati kako mješovito formirani protfelj daje bolje rezultate od dioničkog i obvezničkog portfelja. Također će rad doprinijeti boljem razumijevanju diversifikacije te pokazati kako je bolje ulagati u više instrumenata nego u samo jedan.

1.7 Struktura rada

Diplomski rad zamišljen je kao cjelina tako da zajedno s uvodom kao prvom i zaključkom kao zadnjom cjelinom sadrži šest poglavlja.

U uvodnom djelu opisan je problem i predmet istraživanja te je postavljena glavna hipoteza da mješoviti portfelj, formiran Markowitzevim modelom, ostvaruje bolje performanse s obzirom na prinos i rizik od dioničkog i obvezničkog portfelja koja će kasnije biti prihvaćena ili odbačena ovisno o rezultatima istraživanja.

Drugo poglavlje posvećeno je Modernoj teoriji portfelja kroz koje će se utvrditi teorijske odrednice Markowitzevog modela , te utvrditi i steći nova znanja o formiranju portfelja.

Određivanje pojma obveznica, njihova podjlea te analiza obveznica i formiranje obvezničkog portfelja Markowitzevim modelom će biti prikazano u trećem poglavlju.

U četvrtom poglavlju definirat će se dionice, vrsta i podjela dionica te emisija dionica. Također će se formirati dionički portfelj primjenom Markowitezvog modela.

U petom poglavlju formirat će se mješoviti portfelj sastavljen od dionica i obveznica te će se usporediti rezultati rizika i prinosa mješovitog portfelja s dioničkim i obvezničkim portfeljom

Na samom kraju rada , kao šesti dio, donijet će se zaključak mogu li se na temelju istraživanja početne hipoteze prihvatiti ili odbaciti.

2 MARKOWITZEV MODEL OPTIMIZACIJE PORTFELJA

2.1 Teorijske odrednice Markowitzevog modela[7]

Prvi ozbiljan pokušaj da se tržište opiše matematičkim modelom datira iz 1952. godine kada je Harry Max Markowitz postavio temelje moderne teorije portfelja. MV model (mean-variance model) je vrednovan jako visoko, što pokazuje činjenica da je za svoja dostignuća u razvoju moderne teorije portfelja H.M.Markowitz 1990. godine dobio Nobelovu nagradu iz ekonomije. Dotada, pristup optimizaciji je bio maksimizacija očekivanog prihoda, što je rezultiralo vrlo rizičnom ulaganju ukupnih sredstava u dionicu s najvećim očekivanim prihodom.

Markowitz u knjizi Portfolio Selection: Efficient Diversification of investments, razvija teoriju prema kojoj se rizik i prinos mogu uravnotežiti u dobro odabranoj kombinaciji vrijednosnica tj. portfelju. Cilj modernog upravljanja nije maksimizacija očekivanog prihoda, već optimiranje odnosa očekivanog prihoda i pripadnog rizika. Takav pristup odgovara maksimi „Nije dobro držati sva jaja u jednoj košari“. Ideja leži u diversifikaciji portfelja tj. sredstva namijenjena ulaganju u rizičnu imovinu ne treba uložiti u samo jedan instrument nego u njih nekoliko. Mnogi investitori su se uvjerili u istinitost ove tvrdnje, ali je Markowitz razvio matematički model kojim je pokazao kako odabrati „košare“ koje ovdje predstavljaju vrijednosnice.

Osnovna ideja Markowitzevog modela je naći ravnotežu između prinosa i rizika te izabrati portfelj koji donosi najveću moguću dobit uz najmanji mogući rizik. Markowitz je razvio teoriju gdje se rizik i prihod mogu uravnotežiti, odnosno formirati optimalni portfelj gdje jedan od parametara (rizik ili prihod) ostaje fiksan. Uz zadanu razinu rizika ostvaruje se maksimalan prihod ili se za određenu razinu prihoda ostvaruje minimalan rizik. Naravno, preuzimanje većeg rizika može rezultirati većim profitom.

Pri formiranju takvog portfelja veliku ulogu igra korelacija između vrijednosnica u portfelju. Pozitivna korelacija nije poželjna iz razloga što povećava rizik portfelja. Kod pozitivne korelacije vrijednosti se „kreću zajedno“ tj. ukoliko jedna vrijednosnica ima negativan povrat

[7] Bazirano na: Aljinović Z., Marasović B., Šego B. (2011): „Financijsko modeliranje“, Split, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, str.136-138

taj negativan povrat će imati i druga, s njom pozitivno korelirana, vrijednosnica. Za portfelj je poželjna negativna korelacija između vrijednosnica jer ukoliko su vrijednosnice negativno korelirane, negativni povrat jedne implicira pozitivnim povratom druge vrijednosnice čime se volatilnost portfelja smanjuje.

Portfelj koji za zadanu stopu rizika ima najveću stopu prihoda, odnosno portfelj koji za zadani prihod ima najmanji rizik zove se efikasnim portfeljom. Koristeći model, investitor iz skupa svih mogućih portfelja će odabrati onaj portfelj koji odgovara njegovoj ulagačkoj filozofiji. Prema tome će konzervativniji investitori odabrati portfelj koji ima manju stopu rizika, ali i manju očekivanu dobit.

2.2 Prinos portfelja[8]

Uz pretpostavku da investitor može ulagati u *n* različitih vrijednosnih papira u trenutku $t = 0$ i da ih posjeduje sve do trenutka $t = T$ pretpostavljamo da nema transakcijskih troškova i da su vrijednosnice savršeno djeljive. U praksi, pretpostavka o beskonačnoj djeljivosti je puno bolje aproksimirana kod velikih portfelja institucionalnih investitora kao što su fondovi i sl., nego kod malih portfelja pojedinačnih ulagača.

Cijene vrijednosnica u trenutku $t = 0$ i trenutku t = T određuje prinos i-te vrijednosnice R_i, $i \in \{1,2,...,n\}$, u tom trenutku $t = T$. Preciznije, ako je u trenutku $t \in \{0,T\}$ cijena vrijednosnog papira P_i (0), odnosno P_i (T), tada se složeni kontinuirani prinos pojedinog vrijednosnog papira računa izrazom:

$$R_i=\ln\left(\frac{P(T)}{P(0)}\right) \quad (1)$$

A diskretni prinos izrazom:

$$R_i=\frac{\{P(T)-P(0)\}}{P(0)} \quad (2)$$

Ukoliko je u promatranom razdoblju došlo do isplate dividende za promatranu dionicu, tada se ukupni prinos dionice računa tako da se brojnicima gornjih izraza doda isplaćena dividenda. Prinos izračunat kontinuiranim ukamaćivanjem uvijek je manji od prinosa izračunatog diskretnim ukamaćivanjem, ali razlika najčešće nije vidljiva. Kada podaci o prinosima za periode iz prošlosti određuju distribuciju prinosa, složeni kontinuirani prinos je prikladnija mjera prinosa u odnosu na složeni diskretni prinos.

Ako se na kraju razdoblja vlasnik vrijednosnice ne odluči za njenu prodaju, to se tretira kao implicitna odluka o prodaji i istovremenoj ponovnoj kupnji te iste vrijednosnice.

Nadalje, s π_i označimo dio početnog uloga *x* investiranog u vrijednosnicu *i* u trenutku t = 0, *t*o jest

$$\Pi_i = \frac{\psi P(0)}{x} \quad (3)$$

[8] Bazirano na: Aljinović Z., Marasović B., Tomić-Plazibat N. (2006): „Matematički modeli u financijskom upravljanju“, Split, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, str.2-6

Gdje je ψ_i broj i-tih vrijednosnica kupljenih u trenutku $t = 0$. Vektor $\pi = (\pi_1,...,\pi_n)'$ nazvat ćemo vektorom portfelja investitora te vrijedi:

$$\sum_{i=1}^{n} \pi_i = 1 \quad (4)$$

O izboru vektora portfelja π na početku promatranog razdoblja ovisit će ukupni prinos ili prinos portfelja u trenutku $t = T$:

$$R^{\pi} = \frac{x^2(T) - x}{x} \quad (5)$$

Gdje su ukupna novčana sredstva dobivena prodajom dionica u trenutku $t = T$. U diskretnom slučaju prinos portfelja je:

$$R^{\pi} = \sum_{i=1}^{n} = \pi_i R_i. \quad (6)$$

Važno je istaknuti da ponekad udjeli π_i, $i \epsilon \{1,2,...,n\}$, mogu poprimiti i negativne vrijednosti. U praksi takva situacija je poznata pod nazivom kratke prodaje (*short sale).* Kratka prodaja predstavlja vrstu trgovine na financijskom tržištu. Mnogi investitori se nadaju da će dionicu kupiti po manjoj cijeni, a prodati po većoj, to jest oni se nadaju da će se cijena dionice u budućnosti povećati i da će oni zaraditi na prodaji dionica u budućnosti. Poznata izjava koja opisuje takvu situaciju je: „Kupi po manjoj cijeni prodaj po većoj.“ Kod kratke prodaje proces je obrnut. Investitori prvo prodaju vrijednosnice koje nisu u njihovim fizičkim vlasništvima tj. posuđuju vrijednosnice od npr. brokera i prodaju ih, nadajući se kasnijoj kupnji po manjoj cijeni. U tom slučaju težnje investitora se mogu opisati izjavom „Prodaj skupo, kupi jeftino.“

Ako investitor želi ostvariti kratku prodaju, on se obraća posredničkoj firmi (obično brokerskoj firmi) koja taj vrijednosni papir uzajmljuje od drugog investitora ili ga sama posuđuje investitoru ako ga ima u svom vlasništvu. U trenutku kad kompanija koja je izdala vrijednosni papir isplaćuje dividendu vlasnicima vrijednosnih papira, investitor mora bivšem vlasniku isplatiti jedan iznos dividende kao što je to učinila i kompanija da on ne bude oštećen u transakciji kratke prodaje. Na kraju transakcije investitor ponovno otkupljuje isti vrijednosni papir i vraća ga natrag u posjed posredničkoj komapniji od koje ga je i posudio. Ukoliko su troškovi investitora na kraju transakcije manji od cijene po kojoj je na početku prodao vrijednosni papir, uspjet će ostvariti pozitvan prinos od vrijednosnice.

2.3 Očekivana vrijednost prinosa portfelja[9]

Cijena vrijednosnice $P_i(t)$ u nekom trenutku t u budućnosti je slučajna varijabla, to je i prinos $R_i(t)$ vrijednosnice i u trenutku t slučajna varijabla.

Vrijednosti prinosa opaženih u prošlim razdobljima imaju određenu distribuciju. Pitanje koje se postavlja je: ako su nam poznate funkcije distribucije prinosa pojedinih vrijednosnih papira, kakvog će oblika biti funkcija distribucije prinosa portfelja?

H.Markowitz je predvidio u svojim istraživanjima da su distribucije prinosa portfelja i distribucije prinosa indvidualnih ulaganja približno normalne što pojednostavnjuje problem. Ukoliko poznajemo aritmetičku sredinu i standardnu devijaciju, normalnu distribuciju je moguće kompletno okarakterizirati pa se problem zapravo svodi na pronalaženje povezanosti artimetičke sredine i standardne devijacije prinosa portfelja s odgovarajućim parametrima distribucije prinosa pojedinačnih vrijednosnih papira koji čine portfelj.

Očekivana vrijednost zbroja slučajnih varijabli jedanaka je zbroju očekivanih vrijednosti tj. vrijedi E(X+Y)=E(X)+E(Y) i očekivana vrijednost umnoška konstante i slučajne varijbale jednaka je umnošku konstante i očekivane vrijednosti slučajne varijbale tj. vrijedi E(αX)=αE(X), dobivamo izraz za očekivani prinos portfelja:

$$\mu i = E(R\pi) = E\left(\sum_{i=1}^{n} \pi_i Ri\right) = \sum_{i=1}^{n} \pi_i E(Ri) = \sum_{i=1}^{n} \pi_i \mu i \qquad (7)$$

Zaključak koji proizlazi je da aritmetička sredina ili očekivana vrijednost prinosa portfelja koji se sastoji od n vrijednosnica je vagana artimetička sredina prinosa individualnih ulaganja, gdje su ponderi udjeli pojedinih vrijednosnica u portfelju definirani relacijom 3.

[9] Aljinović Z., Marasović B., Tomić-Plazibat N. (2006): „Matematički modeli u financijskom upravljanju“, Split, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, str.7

2.4 Varijanca prinosa portfelja[10]

Standardne statističke mjere rizika su varijanca i standardna devijacija. Varijanca tržišnog prinosa je očekivano kvadratno odstupanje iz očekivanog prinosa, dok standardna devijacija jednostavno predstavlja drugi korijen iz varijance[11]. H.Markowitz kvantificira rizik ulaganja u pojedinu vrijednosnicu varijancom prinosa $Var(R_i)$.

Normalna distribucija je jedna od pretpostavki Markowitzevog modela. Uz tu pretpostavku, dionice čija vrijednost više varira u odnosu na očekivanu vrijednost su rizičnije vrijednosnice pa varijanca kao mjera varijabiliteta prinosa predstavlja prikladnu mjeru rizika.

Rizik portfelja definiran je kao varijanca prinosa portfelja $Var(R^{\pi})$ koja je definirana izrazom:

$$Var(R^{\pi})= E\{[R^{\pi}-E(R^{\pi})]^2\} \quad (8)$$

Korištenjem linearnosti matematičkog očekivanja, može se pokazati da je

$$Var(R^{\pi})=E[(R^{\pi})^2]-[E(R^{\pi})]^2 \quad (9)$$

Raščlanjivanjem izraza i primjenom navedenih svojstava aditivnosti i multiplikativnosti očekivane vrijednost slučajne varijable, dobiva se

$$Var(R^{\pi})=\sum_{i=1}^{n}\sum_{i=1}^{n}\pi_i\sigma_{ij}\pi_{ij} \quad (10)$$

Kovarijanca prinosa vrijednosnice same sa sobom $\sigma_{i,i}$, $i\epsilon\{1,2,...,n\}$ može tretirati kao varijanca prinosa promatrane vrijednosnice:

$$Var(R_i)= E[(R_i)^2]-[E(R_i)]^2= E(R_iR_i)-E(R_i)E(R_i)= Cov(R_i,R_i) \quad (11)$$

Budući da je

$$\sum_{i=1}^{n}\sum_{i=1}^{n}\pi_i\pi_j= 1 \quad (12)$$

[10] Aljinović Z., Marasović B., Tomić-Plazibat N. (2006): „Matematički modeli u financijskom upravljanju“, Split, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, str.8-9

[11] Decan E., D'Espallier B., Praet A., Vinck B. (2013): Principles of coroporate finance , Hogeschool-universiteit Brussel, str 165-166

Možemo reći da jednakost izražava $\mathrm{Var}(R^{\pi})$ kao vagani prosjek n^2 varijanci i kovarijanci prinosa vrijednosnica u portfelju.

Varijanca prinosa portfelja nije linearna funkcija udjela investicija za razliku od očekivane vrijednosti prinosa portfelja koja je linearna funkcija udjela investicija u portfelju zbog toga što se moguće varijance prinosa oko očekivanih vrijednosti svake investicije ne moraju poklapati niti intezitetom niti smjerom kretanja. Varijanca prinosa portfelja ovisi o slijedećim parametrima: udjelima pojedinih vrijednosnica u portfelju, varijancama prinosa pojedinih vrijednosnih papira i korelacijama između prinosa pojedinih vrijednosnica u portfelju.

2.5 Funkcija korisnosti[12]

Na uvažavanje elementa rizika u izboru između odgovarajućih akcija ukazao je Daniel Bernoulli prije gotovo tri stoljeća, sugerirajući maksimilizaciju očekivane korisnosti kao relevantan kriterij prilikom izbora u situacijama rizika. U terminu korisnosti jednostavno su objedinjeni stavovi pojedinca prema gubitku, dobitku i prema riziku. Bernoulijeva hipoteza očekivane korisnosti proizašla je iz rješenja poznate petrogradske igre, odnosno paradoksa koji se odnosi na nekonzistentnost između hipoteze očekivanog dobitka i ponašanja ljudi u stvarnosti.[13]

Vrijednost stvari nije određena cijenom koju netko želi platiti za nju, već korisnošću koja ona ima za vlasnika. Klasičan primjer bi bila čaša vode koja ima puno veću koristnost za nekoga tko se izgubio u pustinji, nego za nekog u civilizaciji. Iako cijena vode može biti jednaka u oba slučaja, dvije osobe u različitim situacijama mogu različito percipirati njenu vrijednost.

Budući je oblik funkcije korisnosti određen preferencijama pojedinaca, a s obzirom na njihove različite stavove prema riziku (iako u prosjeku izražavaju odbojnost, stupnjevi te odbojnosti su različiti, a postoje i oni skloni rizičnim situacijama, ponovno u različitim stupnjevima), oblici funkcija korisnosti mogu biti određeni tek empirijskim istraživanjima.

Funkcija korisnosti U(W) je rastuća funkcija. To znači da investitor uvijek preferira mogućnost koja ima veći prinos u usporedbi s mogućnošću koja ima manji prinos uz pretpostavku da su opcije jednako vjerojatne. Oblik funkcije korisnosti odražava ulagačev stav prema riziku. Osobe koje izbjegavaju rizik neće investirati u slučaju kada vjerojatnost dobitka veličine *G* iznosti *50%* i vjerojatnost gubitka veličine *G* iznosti *50%*, što možemo izraziti ovako:

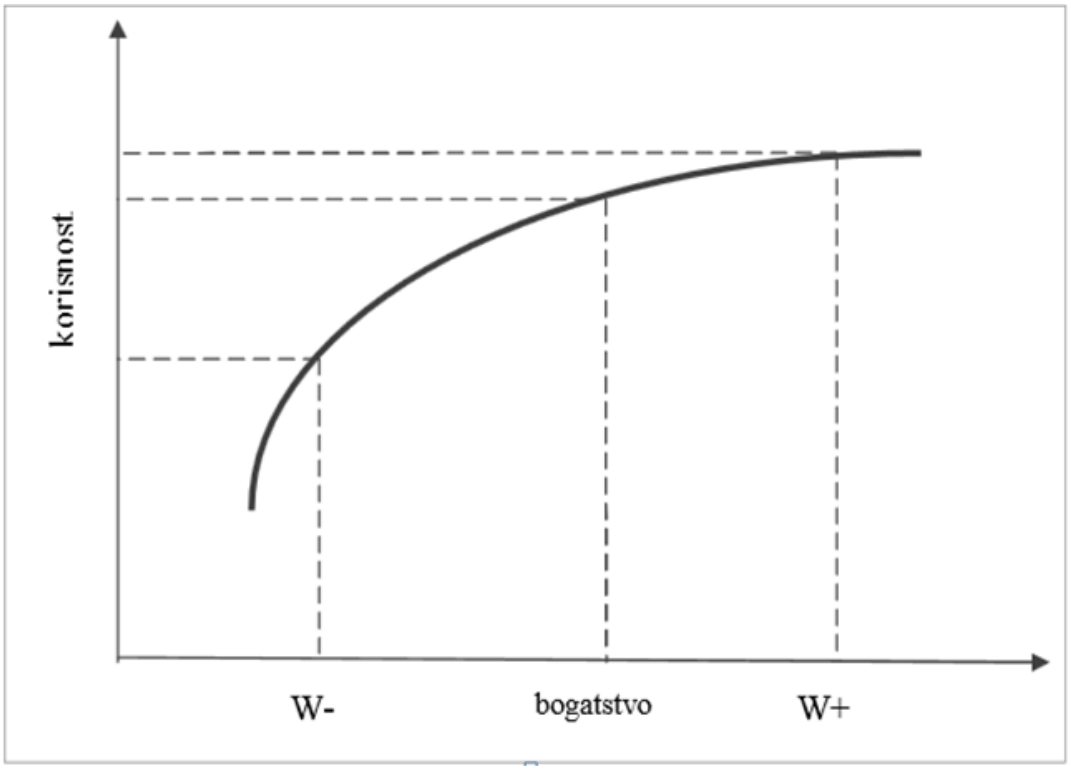
$$U(W)-U(W- G) > U(W+ G) – U(W) \quad (13)$$

[12] Aljinović Z., Marasović B., Tomić-Plazibat N. (2006): „Matematički modeli u financijskom upravljanju“, Split, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, str.9-13

[13] Ćurak M.,: Materijali s predavanja iz kolegija Ekonomika osiguranja, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, 2015

Funkcija osoba koje imaju averziju prema riziku je konkavna, to jest druga derivacija joj je manja od nule:

$$U''(W) < 0 \quad (14)$$



Slika 1: Funkcija korisnosti investitora koji izbjegava rizik

Izvor: Tomić- Plazibat N., Aljinović Z., Marasović B. (2006): „Matematički modeli u financijskom upravljanju“, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, str 11.

Osobi koja je indiferenta u odnosu na rizik svejedno je hoći li ili ne investirati dio bogatstva u slučaju kad je vjerojatnost dobitka *G 50%,* a isto tako vjerojatnost gubitka *G 50%.* Za takvog investitora vrijedi:

$$U(W)-U(W- G)= U(W+ G) – U(W) \quad (15)$$

Funkcija korisnosti za neutralnog investitora je linearna, to jest

$$U''(W)=0 \quad (16)$$

Za osobe koje su sklone riziku vrijedi realacija :

$$U(W)- U(W- G)< U(W+ G) –U(W) \quad (17)$$

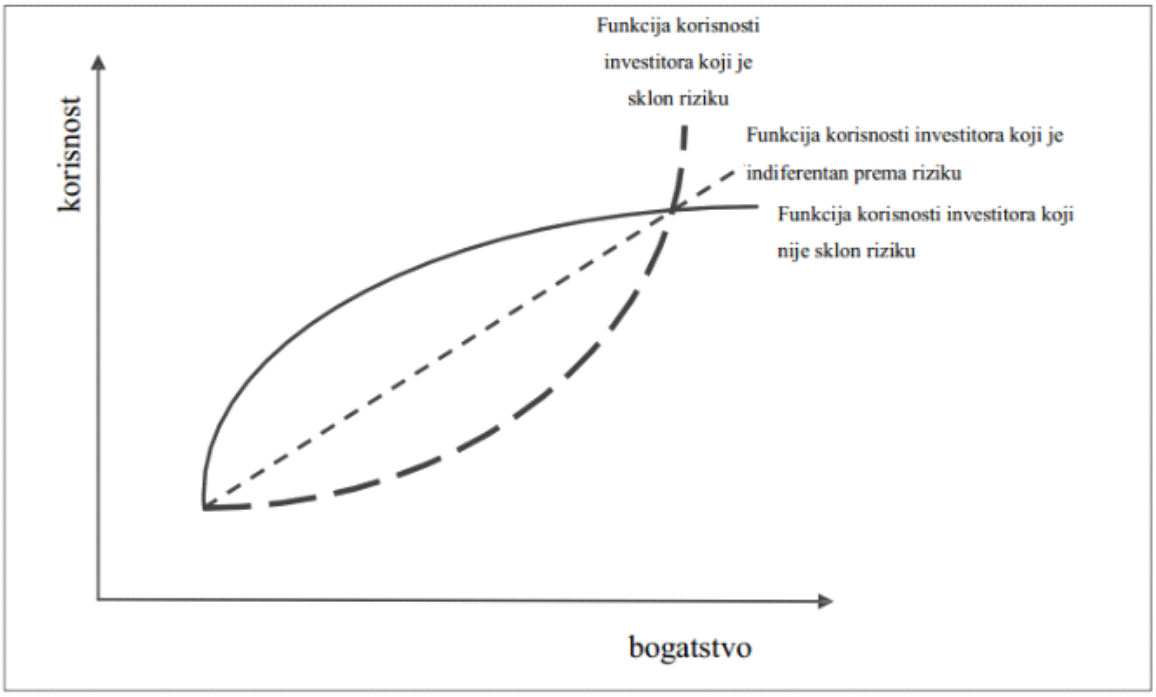
Odnosno riječ je o funkciji korisnosti konveksnog oblika pa za nju vrijedi :

$$U(W)''> 0 \quad (18)$$

Funkciju korisnosti investitora koji ulaže na tržište kapitala možemo prikazati kao funkciju očekivanog prinosa portfelja. Očekivana vrijednost funkcije korisnosti tada ovisi o očekivanom prinosu portfelja i varijanci:

$$E(U)= E(U)(\mu_\pi \sigma_\pi^2) \quad (19)$$

Jednakost je od velike važnosti jer je očekivani prinos i varijancu mnogo lakše kvantificirati nego očekivanu korisnost.



Slika 2: Funkcija korisnosti investitora koji izbjegava rizik, investitora koji je indiferentan riziku i investitora koji je sklon riziku

Izvor: Tomić- Plazibat N., Aljinović Z., Marasović B. (2006): „Matematički modeli u financijskom upravljanju“, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, str 12.

Markowitz u svom radu pretpostavlja da je funkcija korisnosti konkavna, odnosno da postoji određeni stupanj averzije prema riziku i da je kvadratna funckija.

U tom slučaju za očekivanu korisnost se dobiva:

$$E(U)= U[E(R^{\pi})]+ \frac{1}{2} U''[E(R^{\pi})] \, Var(R^{\pi}) \quad (20)$$

Krivulje indiferencije u prostoru rizika i prinosa dane su izrazom:

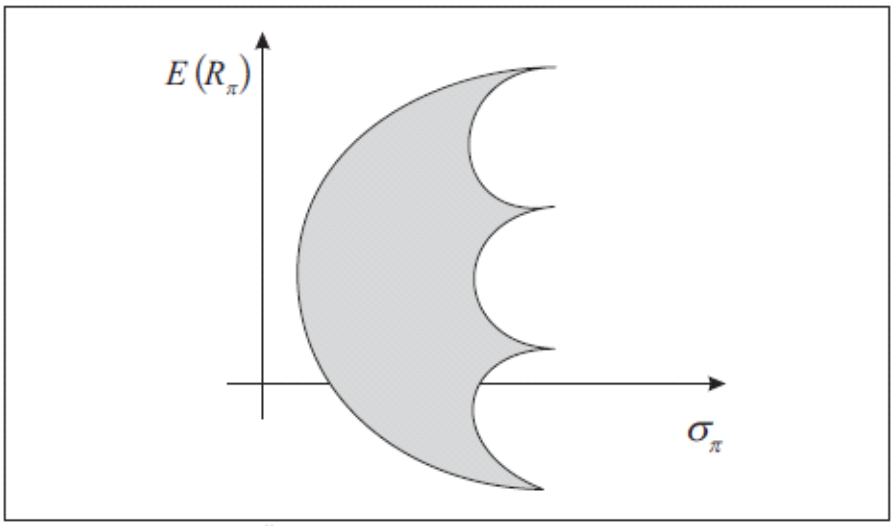
$$E(U)= E(R^{\pi})- R_A \, Var(R^{\pi}) \quad (21)$$

Gdje je R_A Arrow-Prattov indeks kojim se mjeri stupanj averzije prema riziku. Pretpostavka da je funkcija korisnosti rastuća i da je konakvana impliciraju da je Arrow-Prattov indeks konkavne funkcije nenegativan na cijelom području definicije.

2.6 Efikasna granica[14]

Skup mogućih portfelja čine svi portfelji koji se mogu sastaviti od *N* rizičnih vrijednosnica. Svaki portfelj je karakteriziran svojim prinosom i rizikom (varijancom prinosa ili standardnom devijacijom) i može se prikazati u koordinatnom sustavu.

Prikažemo li sve moguće portfelje točkama u σ_π- $E(R_\pi)$ koordinatnom sustavu, dobit ćemo skup kao na slici:

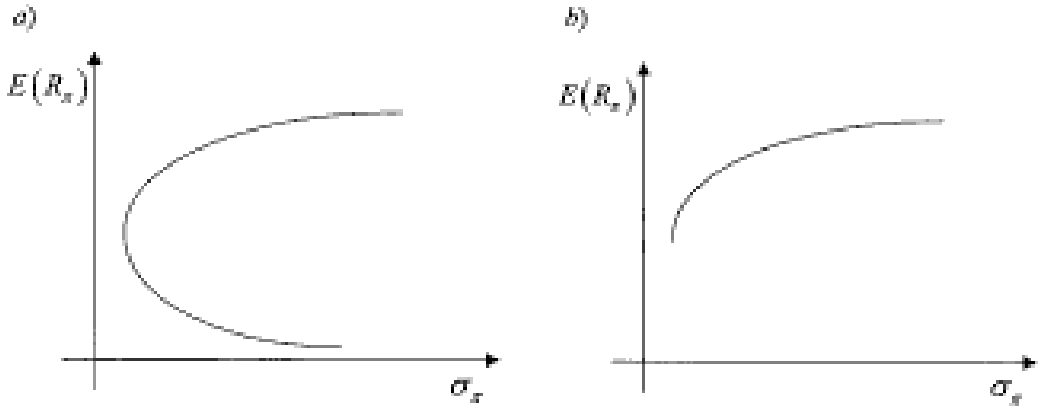


Slika 3: Skup mogućih portfelja

Izvor: Aljinović Z., Marasović B., Šego B. (2011): „Financijsko modeliranje“, Sveičilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, str.139.

[14]Aljinović Z., Marasović B., Šego B. (2011): „Financijsko modeliranje“, Split, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet, str.138-143
Aljinović Z., Marasović B., Tomić-Plazibat N. (2006): „Matematički modeli u financijskom upravljanju“, Split, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, str.16-20

Lijeva granica skupa mogućih portfelja se naziva skup minimalne varijance. Njega sačinjavaju točke koje za danu stopu prinosa imaju najmanju varijancu. Dio skupa minimalne varijance koji prikazuje portfelje koji za zadanu standardnu devijaciju imaju maksimalan prinos naziva se efikasnom granicom.



Slika 4: (a) Skup minimalne varijance (b) Efikasna granica

Izvor: Izvor: Aljinović Z., Marasović B., Šego B. (2011): „Financijsko modeliranje“, Sveičilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, str.140

Matematički, efikasni portfelj možemo definirati kao rješenje problema:

$$\max E(R_\pi) = \pi' E(R) = \sum_{i=1}^{N} \pi_i E(R_i) \quad (22)$$

uz ograničenja:

$$\pi' S \pi = c$$

$$\sum_{i=1}^{N} \pi_i = 1$$

Gdje c predstavlja konstantu koja prikazuje rizik mjeren varijancom koji je investitor spreman prihvatiti.

2.7 Doprinosi i kritike Markowitzevog modela[15]

Pretpostavke Markowitzevog modela optimizacije portfelja su :

- Prinosi su normalno distribuirani
- Funkcija korisnosti koja prezentira preferencije investitora je kvadratna funkcija

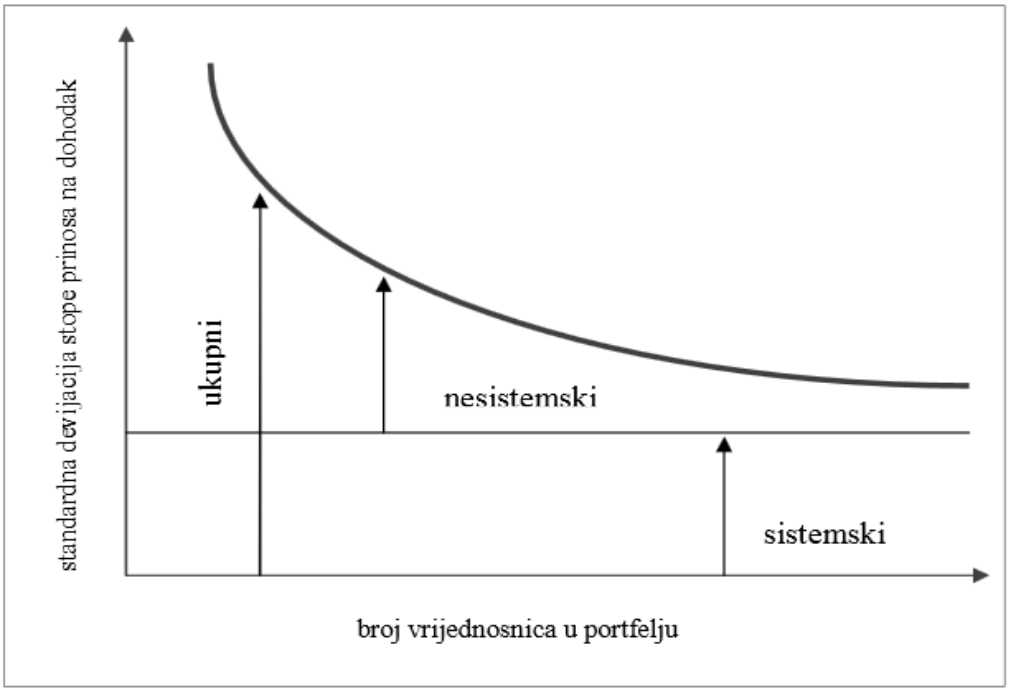
Ove pretpostavke su bile polazna točka mnogih kritika modela. Normalna distribucija prinosa nikad nije dokazana. Većina empirijskih testova na tržištima kapitala za rezultat je imala asimetričnu i (ili) šiljastu distribuciju.

Sljedeći razlog kritike ovog modela je potreba za iračunavanjem velikog broja standardnih devijacija i korelacija prinosa vrijednosnih papira koji su uzeti u analizu, što je ograničavalo njegovu primjenu. Zbog obujma i složenosti izračuna velikog broja parametara, u vrijeme nastanka, MV model je bio kritiziran i rijetko primjenjivan u praksi. Međutim, u novije vrijeme zahvaljujući brzim računalima i razvoju specijaliziranih softvera problem se može riješiti brzo i efikasno primjenom MV modela. Također, bitno je naglasiti da možemo govoriti o pouzdanim i reprezetativnim rezultatima jedino u slučaju kad su ispunjene pretpostavke modela.

Doprinos Markowitzeve teorije portfelja leži u činjenici da sve do 1952. godine nije postojao odgovor na pitanje: Kako izabrati dionice koje će sačinjavati portfelj? Investitori su primjetili da „nije dobro držati sva jaja u jednoj košari“, ali nije postojao model koji će pokazati kako odabrati košare, to jest dionice. Također, Markowitz je pokazao da se povećanjem broja dionica u portfelju rizik smanjuje. Taj zaključak je poznat kao diversifikacija rizika.

[15] Aljinović Z., Marasović B., Tomić-Plazibat N. (2006): „Matematički modeli u financijskom upravljanju“, Split, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, str.25-30

Razlikujemo dvije vrste rizika, sistemski i nesistemski rizik:



Slika 5: Sistemski i nesistemski rizik u odnosu na ukupni rizik

Izvor: Tomić- Plazibat N., Aljinović Z., Marasović B. (2006): „Matematički modeli u financijskom upravljanju“, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split, str 29.

Sistemski rizik je opći rizik na tržištu koji proizlazi iz promjena u svjetskoj i nacionalnoj ekomoniji, poreznoj reformi i slično, a taj se rizik boljom diversifikacijom portfelja vrijednosnih papira ne može otkloniti. Nesistemski rizik je uzrokovan promjenama u uspješnosti poslovanja pojedinih poduzeća, emitenata dionica, ali se taj rizik diversifikacijom portfelja može otkloniti.

Doprinos i velika važnost Markowitzevog rada se očituje i u činjenici da je Markowitz za svoj rad 1990. godine dobio Nobelovu nagradu iz ekonomije. Uvođenjem Markowitzevog modela u široku upotrebu uviđaju se njegova ograničenja i dolazi do razvoja novih, poboljšanih matematičkih modela optimizacije portfelja, ali zbog svojih dobrih svojstava Markowtizev model ostaje bazični model optimizacije portfelja i većina novih modela koji ga slijede temelje se na njemu. Dobro razumijevanje modela financijskom menadžeru omogućava da u suradnji sa stručnjacima s različitih područja razvija nove modele koje će temljiti na vlastitim opažanjima, ali i na specifičnostima tržišta na kojem djeluje.

3 Obveznice na Hrvatskom tržištu kapitala

3.1 Određivanje pojma obveznice[16]

Obveznice (bonds, engl.) predstavljaju osnovnu vrstu dugoročnih dugovnih vrijednosnica kojim se emitent - prodavatelj (pozajmljivač) - obvezuje na isplatu fiksnih iznosa kupcu obveznice (posudiocu, zajmodavcu) na unaprijed specificirani datum/datume. [17] Vlasnik obveznice može biti naznačen na samoj obveznici imenom i prezimenom ili tvrtkom te obveznica može glasiti na njegovog donosioca koji je ujedno i njezin vlasnik. Obveznice su prenosivi vrijednosni papiri, što znači da glase po naredbi vlasnika. Kako mogu glasiti na ime i na donosioca, obveznice na ime se prenose indosamentom, a obveznice na donosioca se prenose njihovm predajom (tradicijom). Radi takve transferabilnosti obveznice se mogu pojaviti i kao novčani surogati koji mogu nadomjestiti novac u platnom prometu, ali uz pristanak korisnika plaćanja predstavljajući tzv. fakultativni novac. One se mogu izdavati s jednokratnim, koji prevladava, ili višekratnim dospijećem. Na posuđena sredstva izdavanjem obveznica uglavnom se plaćaju kamate, zato će se obveznice s višekratnim dospijećem amortizirati u godišnjim ili polugodišnjim anuitetima, dok će se obveznice s jednokratnim dospijećem amortizirati odjednom, plaćanjem iznosa duga o dospijeću, nakon isteka roka na koji glase. Moguća je i kombinacija višekratnog i jednokratnog sistema amortizacije. Obveznice ne moraju nositi kamate tako da u određenim slučajevima pojavljuju se i obveznice bez kamata.

Obveznica se sastoji od dva dijela:

- plašt
- talon

[16] Orsag, S.(1992): „Financiranje emisijom vrijednosnih papira“, Institut za javne financije, Zagreb,str.129-131
[17] Vidučić Lj. (2006) : Financijski menadžment, RRiF, Zagreb, str. 125.

Plašt obveznice definira suštinu financijskog odnosa između emitenta i vlasnika. U njemu se nalaze svi bitni elementi koji su utvrđeni zakonom. Najčešće to čine:

- oznaka da je obveznica
- naziv i sjedište izdavaoca obveznice
- naziv i sjedište vlasnika obveznice, odnosno oznaka da glasi na donosioca
- novčana svota na koju glasi obveznica
- visina kamatne stope po obveznici
- rokovi otplate glavnice i kamata
- mjesto i datum izdavanja
- serijski broj obveznice
- faksimil potpisa ovlaštenih osoba izdavaoca obveznice

Talon se sastoji od kamatnih ili anuitetskih kupona temeljem kojih se ostvaruje periodična naplata kamata ili anuiteta. Anuitetski kuponi nalazit će se u talonu ukoliko je riječ o obveznici koja se amortizira višekratno – anuitetski, dok će se kamatni nalaziti ukoliko se radi o kuponskim obveznicama. Također, neke obveznice ne moraju imati talon odnosno kupone. To vrijedi za obveznice s jednokratnim dospijećem kod kojih se i isplata kamata obavlja odjednom nakon isteka vremena trajanja financijskog odnosa iz obveznice tako da sam plašt predstavalja kupon za naplatu kamata ili kod obveznica s jednokratnim dospijećem koje ne nose kamate već su prodane uz diskont za iznos kamata.

Obveznice predstavljaju potpuno prenosive vrijednosne papire. Laka prenosivost im omogućava da postanu tržišni vrijednosni papiri visokog stupnja mobilnosti. Mogu se kupovati na primarnom tržištu u vrijeme emisije te se mogu prodavati ili kupovati na sekundarnom tržištu. Također, mogu služiti i kao instrument osiguranja zaduživanja, instrument pologa pri javnim nadmetanjima te kao instrument plaćanja i osiguranja plaćanja. Obveznice, po pravilu, svojim vlasnicima nose fiksne prinose – kamate i tako predstavljaju pogodnu investiciju za investitore orijentirane prema novčanom dohotku, pogotvo zato što imaju unaprijed određeno dospijeće. Također, one su relativno sigurni vrijednosni papiri, a tu im sigurnost jamči njihov nadređeni položaj u hijerarhiji raspodjele poslovnog rezultata poduzeća i njegove likvidacijske mase te legalna obveza isplate tražbina iz obveznice prije bilo kakvih isplata vlasnicima tvrtke koja ih je emitirala. Iz navedenog proizlazi zaključak kako su obveznice vrlo pogodne za investitore s visokom averzijom prema riziku.

3.2 Podjela obveznica[18]

Ovisno o kriteriju, obveznice se mogu podjeliti u nekoliko vrsta. Podjela s obzirom na emitenta:

- državne obveznice
- municipalne obveznice
- korporativne

Državne obveznice (engl. treasury bond) predstavlja dužnički vrijednosni papir kojim se država kao izdavalac obvezuje na vraćanje pozajmljenih sredstava u određenom roku uz fiksnu (određenu) kamatu. Isplaćivanje kamate može biti odjednom, zajedno s glavnicom u trenutku dospijeća obveznice, ili periodično, u ratama. Ukoliko se radi o otplati o ratama, ona se u pravilu vrši u jednakim iznosima za svako razdoblje (obveznice s fiksnim prihodom), iako može biti i u različitim iznosima (obveznice s varijabilnim prihodom). S obzirom na ročnost navedene državne obveznice mogu biti dugoročne, srednjoročne ili kratkoročne te s indeksnom klauzulom ili bez nje. Iako su prvenstveno kreditni instrument, mogu služiti i kao platežno sredstvo prema državi (npr. za plaćanje poreza). Državna obveznica predstavlja jedan od najsigurnijih vrijednosnih papira jer za njezinu isplatu garantira država pa je čest slučaj prodaje i prepordaje državnih obveznica od jednog nefinancijskog subjekta drugom ili banke drugim financijskim institucijama i nebankarskim subjektima što znači da se mogu koristiti kao instrument politike otvorenog tržišta, kojom centralna banka regulira ponudu novca na željenoj razini.

Municipalne obveznice predstavljaju dužničke vrijednosne papire izdane od lokalne vlasti, odnosno grada, općine, županije ili drugih lokalnih jedinica. Namjena im je prikupljanje sredstava za izgradnju lokalne infrastrukture te financiranje projekata koji imaju karakteristike javnih dobara ili usluga. Izdavajući obveznice, lokalna vlast posuđuje novac i obećava kupcu obveznice vratiti posuđenu glavnicu uz pripadajuću kamatu. Kamata se najčesće isplaćuje periodično i to polugodišnje. Glavnica se obično isplaćuje po dospijeću, ali može bit i periodična isplata. Kupci lokalnih obveznica ostvaruju, u većini država, porezne olakšice koje se odnose na zarađenu kamatu. Osim poreznih olakšica, municipalne obveznice nude i mnoge druge pogodnosti. Investitor ostvaruje atraktivnu kamatu, po mogućnosti oslobođenu od

[18] Orsag S. (2011): „Vrijednosni papiri“, Sarajevo, Revicon, str.205-208

poreznih davanja. Ukoliko nema poreznih olakšica na kamate, uglavnom prinos bude veći nego da se novac uložio u druge financijske oblike kao depozit i slično. Gotovinski tijek je predvidiv to jest poznat unaprijed jer se kamata isplaćuje u jednakim razdobiljima, obično polugodišnje. Municipalne obveznice su izdane od lokalne vlasti i samim time su vrlo visokog stupnja sigurnosti naplate potraživanja što odgovara investitorima koji imaju averziju prema riziku. Ukoliko se obveznica proda na sekundarnom tržištu, postoji mogućnost da se uz kamatu ostvari i kapitalni dobitak. S obzirom na ročnost, municipalne obveznice mogu biti kratkoročne i dugoročne. Kratkoročne obveznice imaju rok dospijeća do godine dana i često se nazivaju note. Kratkoročne note izdaje lokalna vlast da bi prebrodila trenutnu nelikvidnost. Izdaju se i kada je gotovinski tijek proračunskih prihoda neredovit bilo da se radi o porezima, dotacijama ili nekim drugim prihodima lokalnih proračuna. Dugoročne municipalne obveznice imaju rok dospijeća dulji od godine dana te, također, služe za financiranje lokalnih javnih dobara. Postoje dvije vrste dugoročnih obveznica:

- opće obvezujuće obveznice
- obveznice koje nose prihod

Opće obvezujuće obveznice karakterizira opća obveza izdatnika za vraćanjem duga, odnosno i kamata i glavnica mogu biti podmirene iz bilo kojeg izvora prihoda jedinice lokalne uprave. Isplata je osigurana poreznom ovlasti izdavatelja i izdavanje zahtijeva odobrenje lokalnih poreznih obveznika pa ovakve obveznice nemaju specifičnu aktivu kao zalog za pokriće obveznice. Za investitora su najsigurnije, a to jamči činjenica da lokalna vlast jamči svim svojim prihodima.

Obveznice koje nose prihod izdaju se sa svrhom financiranja projekata koji nose prihod, a pokrivene su novčanim tokom od tih projekata. Projekti mogu biti npr. izgradnja autocesta, kanalizacijskih sustava, mostova itd. Kamata i glavnica se vraćaju iz prihoda koji ostvaruje projekt, izgrađen na osnovu prethodnog zaduživanja. Npr. naplata cestarine može vraćati obveze po izdanim obveznicama. Ukoliko prihod od projekta nije dovoljan za isplatu, obveznica se ne pokriva iz poreznih prihoda pa obveznica ostaje neisplaćena stoga one nose veći rizik od opće obvezujućih obveznica.

Korporativne obveznice, za razliku od prethodno navedenih, izdaju kompanije. S obzirom na ročnost postoje kratkoročne obveznice kojima je rok dospijeća manje od godinu dana, zatim srednjoročne koje imaju rok od pet do dvanaest godina te dugoročne koje imaju rok dospijeća duži od dvanaest godina. Karakterizirane su visokim prinosima jer imaju veći rizik od

državnih obveznica. One mogu biti najbolje ulaganje s fiksnim prinosom, upravo zbog rizika koji investitor mora preuzeti. Kreditna kvaliteta poduzeća je jako važna jer što je veća kvaliteta poduzeća, to je manja kamata koju investitor dobija. Postoje varijacije na korporativne obveznice koje uključuje konvertibilne obveznice koje vlasnik može pretvoriti u dionice i obveznice po pozivu te time omogućiti poduzeću da otkupi dug prije njegovog dospijeća.

Podjela s obzirom na kamatnu stopu:

- obveznice s fiksnom kamatnom stpom
- obveznice s varijabilnom kamatnom stopom
- obveznice bez kamatne stope

Obveznice s fiksnom kamatnom stopom predstavljaju osnovni oblik. Veličina obračunatih isplaćenih kamata ovisi o dogovorenom načinu amortizacije. Kod kuponskih obveznica kamate će biti konstantne, dok kod obveznica s amortizacijom pomoću serije konstantnih godišnjih ili polugodišnjih anuiteta, iznos kamate se postepeno smanjuje kako se smanjuje ostatak duga na koji se obračunavaju kamate.

Obveznice mogu imati i varijabilne kamate. Razlikuju se tri vrste takvih obveznica:

- dohodovne obveznice
- participativne obveznice
- obveznice s fluktuirajućim kamatnim stopama

Veličina periodično isplaćenih kamata kod dohodovnih obveznica ovisi o poslovnom rezultatu poduzeća kao i odluci uprave poduzeća da ih izglasa. One se emitiraju najčešće prilikom reorganizacije kapitala poduzeća kada poduzeće uđe u financijske poteškoće. One se također mogu emitirati kao redovni insturment financiranja kao zamjena za instrumente vlasničke glavnice poduzeća. Participativne obveznice se izdaju u uvjetima inflacije s varijablinim kamatama koje se obračunavaju prema utvrđenom postotku udjela u poslovnom rezultatu emitenta. One najčešće nose fiksiranu nižu kamatnu stopu od običnih obveznica, ali i pravo udjela u poslovnom rezultatu fiksirano u određenom postotku. Kamate se revaloriziraju automatizmom pa se takvim obveznicama štite interesi njihovih vlasnika u uvjetima inflacije. Obveznice s fluktuirajućim kamatnim stopama su se pojavile sedamdesetih godina. One predstavaljaju obveznice čija se kamatna stopa utvrđuje na temelju realiziranih kamatnih stopa na tržištu, odnosno na temelju kamatnih stopa koje odobravaju specijalizirane

financijske organizacije. Kamatne stope fluktuiraju s promjenama kamatnih stopa na tržištu što utječe na njihovu stabilnost jer se povećanje ili smanjenje tržišnog prinosa na obveznice kompenzira automatizmom povećanja ili smanjenja stvarnog prinosa na obveznice.

Obveznice bez kupona, odnosno obveznice s dubokim diskontom su obveznice koje ne nose kamatu niti kamatnu stopu nego se prodaju uz diskont za iznos kamata prema tržišnoj kamatnoj stopi. One će biti privlačan financijski instrument ukoliko se poreznom politikom kapitalni dobitak oporezuje slabije od kamata jer tada investitori u takvim obveznicama će ostvariti veći prinos na svoja ulaganja nakon oporezivanja. Što su veće razlike poreznog tereta kapitalnih dobitaka i kamata veći, to će obveznice bez kupona biti češće na tržištu. Emitent ne mora vršiti nikakve novčane izdatke vlasnicima obveznica sve do momenta njihova dospijeća, a zadržava prednosti poreznog zaklona jer će se diskont na takve obveznice amortizirati na račun oporezivog poslovnog rezultata. Nedostatak za emitenta predstavlja veliki teret otplate duga u vrijeme dospijeća tako da otkup može ugroziti solventnost poduzeća. Za vlasnika obveznice temeljna prednost je mogućnost plaćanja poreza na kapitalne dobitke koji je niži u odnosu na porez na kamate. Nedostatak za vlasnika obveznice je povećanje stupnja rizika da će nominalna vrijednost tih obveznica biti ugrožena jer ne može pratiti solventnosnu situaciju poduzeća barem kroz isplate periodičnih kamata, ali bi se to trebalo kompenzirati većim prinosom nakon poreza.

Podjela obveznica s obzirom na rok:

- kratkoročne
- srednjoročne
- dugoročne

Kratkoročne obveznice imaju rok dospijeća manji od godine dana. Srednjoročne dospijevaju na naplatu između jedne i pet godina, dok dugoročne imaju rok dospijeća više od pet godina. Česta je podjela samo na kratkoročne i dugoročne gdje se za dugoročne obveznice smatraju sve obveznice koje imaju rok dospijeća duži od godine dana.

Podjela s obzirom na naznaku vlasnika:

- na ime
- na donosioca

Obveznice na ime su one obveznice koje imaju na plaštu navedeno ime kupca. Takve obveznice se prenose na novog vlasnika indosiranjem, to jest pisanim izjavljivanjem vlasnika iste da svoja prava prenosi na drugu osobu. Novi vlasnik, prilikom naplaćivanja svojih prava po osnovi obveznice, obavezno mora prezentirati i sam indosament. Obveznice na donosioca su obveznice koje na plaštu imaju navedeno da glase na donosioca. One se na neku drugu osobu prenose predajom. Razlika u odnosu na prethodnu vrstu obveznica je u tome što emitent neće izdati vlasniku novu obveznicu u slučaju njenog gubitka.

Podjela obveznica s obzirom na sistem amortizacije:

- s jednokratnim dospijećem
- s višekratnim (serijskim) dospijećem
- s kombiniranim dospijećem

Kuponske obveznice amortiziraju se isplatom glavnice o njihovu dospijeću. Kamate se isplaćuju periodično u jednakim iznosima, najčešće polugodišnje. Prednosti za emitenta je u tome što u cijelom razdoblju raspolaže s ukupnim iznosom sredstva koje može više puta obrnuti, a ujedno zadržava ciljnu financijsku strukturu duže vrijeme. Nedostatak je što mu teret duga pada odjednom što može narušiti njegovu solventnost. Prednost za vlasnika je što mu se uložena sredstva vraćaju odjednom tako da ne mora voditi računa o njihovm replasmanu. Nedostatak je veći rizik ulaganja jer u slučaju insolventnosti emitenta postaje ugrožena cjelokupna glavnica.

Obveznice s višekratnim dospijćem amortiziraju se periodičnim isplatama jednakih antuiteta koji se sastoje od kamate i otplatne kvote kojom se vrši djelomična amortizacija duga po obveznicama. Struktura anuiteta mijenja se tijekom njihove isplate tako da se postupno smanjuju kamate, a povećava otplatna kvota. Prednosti za emitenta su što mu se s protokom vremena trajanja kreditnog odnosa smanjuje teret duga i kamata. Nedostaci su u tome što se isplatama anuiteta smanjuju raspoloživa novčana sredstva. Prednosti za vlasnika su u smanjenom riziku ulaganja jer može pratiti solventnost emitenta i što se protokom vremena smanjuje vrijednost glavnice koja može biti ugrožena. Nedostatak za vlasnika je što mu se sredstva vraćaju usitnjena tako da mora stalno voditi računa o njihovom replasmanu.

Emitent može osnovati novčani fond putem kojeg će vlasnicima obveznica isplaćivati veće iznose duga kada ostvaruje bolji poslovni rezultat i samim time sebi olakšati otplatu duga. Takav oblik sistema amortizacije se naziva kombinirani način amortizacije obveznica.

Podjela obveznica s obzirom na osigranje:

- osigurane obveznice
- neosigurane obveznice

Osigurane obveznice nose manji rizik i tražbina je osigurana. Osiguranje može biti realnom imovinom ili idealnim oblikom imovine. Neosigurane obveznice su dugoročne obveznice koje nisu osigurane nikakvim kolateralom. Vlasnik vjeruje u tvrtku emitenta, stoga emitiranje ovakvih obveznica najčešće dolazi od velikih i uglednih tvrtki.

Kao nastavak, razlikujemo podjelu obveznica s obzirom na snagu osiguranja:

- hipotekarne obveznice
- obveznice na zalog opreme
- obveznice s dodatnom garancijom

Hipotekarne obveznice su obveznice koje kreditori kod hipotekarnog kreditiranja emitiraju na osnovi hipoteka nad nepokretnom imovinom koja je poslužila kao osiguranje vraćanja odobrenog hipotekarnog kredita. Obveznica na osnovi hipoteka po odabranim hipotekarnim kreditima (mortagge-backed bonds, skraceno MBB) emitiraju hipotekarne financijske kompanije, komercijalne banke, štedno-kreditne i slične ustanove da bi prihvatile dodatna novčana sredstva za daljnje kreditiranje.[19]

Obveznice na zalog opreme vezane su s nabavkom opreme. Ukoliko prodavaoc nije u mogućnosti ili ne želi kreditirati kupca koji ne raspolaže potrebnim novčanim sredstvima za nabavku opreme, formira se povjerenička kompanija koja će isplatiti prodavaoca u cijelosti, a oprema će se nakon isporuke imovinski prenijeti na tu kompaniju. Potpunom amortizacijom ovih obveznica oprema prelazi u vlasništvo kupca.

Obveznice s dodatnom garancijom su obveznice za čiju isplatu garantira određena pravna osoba kao što su banke ili druge financijske institucije, to jest vlasnik obveznice može svoja potraživanja iz obveznice naplatiti od banke ukoliko emitent nema sredstva za isplatu svojih obveza po osnovi obveznice. Dodatnu garanciju mogu predstavljati i vrijednosni papiri ili oprema za rad.

[19] Dostupno na:
www.pses-inova.hr/pojam/hipotekarne-obveznice/

Podjela prema mogućnosti otkupa prije roka dospijeća:

- opozive
- neopozive

Opozive obveznice u sebi sadrže pravo emitenta da ih otkupi prije roka dospijeća, po unaprijed određenoj cijeni koja je veća od nominalne vrijednosti obveznice. Neopozive obveznice ne sadrže pravo emitenta da ih otkupi prije roka dospijeća.

Vrste obveznica s obzirom na opcije koje mogu nositi:

- konvertibilne obveznice
- obveznice pridružene punomoći
- obveznice s opozivom
- obveznice otkupljive na zahtjev vlasnika

3.3 Analiza obveznica

3.3.1 Cijena obveznice

Cijena obveznice predstavlja cijenu po kojoj se kupuju prava koja proizlaze iz obveznice. Nju formira tržište pod utjecajem ponude i potražnje. Njezina sadašnja vrijednost predstavlja osnovni faktor pri određivanju cijene obveznice. Sadašnja vrijednost je izjednačena s tržišnom vrijednošću samo pod pretpostavkom da se na tržištu ne javljaju neizvjesnot i rizik. Ukoliko je tržišna cijena obveznice veća od sadašnje vrijednosti kažemo da je tržište sklono obveznici, a ako je tržišna cijena obveznice niža od sadašnje vrijednosti kažemo da je tržište nesklono obveznici.

Ravnotežna cijena obveznice računa se inverznom konformnom metodom, tako da se očekivani prihodi po osnovi obveznice diskontiraju na sadašnju vrijednost uzimajući u obzir trenutnu ili očekivanu kamatnu stopu.[20] Najjednostavniji izračun je kod obveznice kod koje se na dan dospijeća isplaćuje glavnica zajedno sa svim kamatama, tada se sadašnja vrijednost računa po formuli:

$$V = N*(1+i)^{(d/365)} \quad (23)$$

Gdje V predstavlja sadašnju vrijednost; N je isplata na dan dospijeća; i je kamatni faktor; d je broj dana do dospijeća.

Ako se otplata obveznice vrši u više anuiteta, obračun je složeniji. Potrebno je svaku od otplata diskontirati na sadašnju vrijednost. Formula glasi:

$$V=A_1(1+i)^{(d_1/365)}+A_2(1+i)^{(d_2/365)} + \ldots + A_n(1+i)^{(d_n/365)}+N(1+i)^{(d_n/365)} \quad (24)$$

[20] www.poslovni.hr/leksikon/cijena -obveznice-1092

Gdje d_i predstavlja broj dana do dospijeća anuiteta i, a A_i predstavlja anuitete koji dospijevaju u periodu i. Ukoliko postoji rizik da obveznica ne bude isplaćena ili da se isplati u umanjenom iznosu, tada se rizik obračunava u cijenu obveznice putem faktora R koji predstavlja vjerojatnost da obveznice budu isplaćene te faktor K koji predstavlja koliki se postotak od nominalne vrijednosti obveznica očekuje da će biti isplaćen. U tom slučaju formula glasi:

$$V=RK[A_1(1+i)^{(d_1/365)}+A_2(1+i)^{(d_2/365)}+\ldots+A_n(1+i)^{(d_n/365)}+N(1+i)^{(d_n/365)}] \quad (25)$$

Navedene formule ukazuju da cijena obveznice pada pri porastu kamate te pri produljenju roka dospijeća. Nesigurnost isplate smanjuje cijenu obveznice. Rizik promjene kamatne stope, također, može utjecati na cijenu obveznice, ali taj rizik tržište samo valorizira kroz odstupanje tržišne cijene od izračunate cijene.

Tržište je uglavnom nesklono obveznicama sa duljim rokom dospijeća, osim ukoliko je izrazito niska kamatna stopa. Obveznice mogu biti nominirane u stranoj valuti pa se tada u kalkulaciju cijene mora uvrstiti i tečajni rizik. On se može uvrstiti u faktor K pa tada faktor K predstavlja očekivanu promjenu tečaja valute u kojoj se vrši obračun u odnosu na valutu u kojoj je nominirana obveznica.

Cijena obveznica nije podložna oscilacijama kao cijena vlasničkih efekata te za razliku od dionica mogućnost špekulacije je znatno manja. Zbog toga se obveznicama, gledano u odnosu na ukupan broj izdanja, trguje puno manje nego sa dionicama i radi toga se na kupnju obveznica orijentiraju prvenstveno učesnici na financijskom tržištu koji preferiraju kupi i drži strategiju.

3.3.2 Prinosi od ulaganja u obveznice[21]

Dvije su standardne mjere prinosa na kuponske obveznice. To su:

- tekući prinos
- prinos do dospijeća
- prinos do opoziva

Tekući prinos mjeri godišnje kuponske kamate prema tekućoj tržišnoj cijeni obveznice. Pokazuje investitoru da će, ako danas kupi obveznicu, ostvariti određeni postotak prinosa u godini dana.[22] Tekući prinos ne obuhvaća mogućnost da se obveznica proda po manjoj ili većoj cijeni od one po kojoj je kupljena.

$$\text{Tekući prinos} = (\text{Kuponske kamate})/(\text{Tržišna cijena obveznice})$$

Tekući prinos i cijena obveznice su u obrnuto proporcionalnom odnosu iz razloga što se tržišne kamatne stope stalno mijenjaju pa starije izdane obvenice će imati nižu ili višu nominalnu kamatnu stopu od onih trenutnih na tržištu pa se njihova cijena mijenja kako bi se uskladile s tržišnim kamatnim stopama. Ipak, tekući prinos ne odražava ukupni prinos koji se može postići ulaganjem u obveznice pa prinos do dospijeća predstavlja prikladniju mjeru.

Prinos do dospijeća je prosjećna stopa povrata koju nudi obveznica po tekućim tržišnim uvjetima, diskontna stopa koja izjednačava sadašnju vrijednost svih gotovinskih primitaka od obveznice s njenom cijenom.[23] Prinos do dospijeća, zapravo, predstavlja stopu zahtijevanog prinosa uz koju se formirala tekuća tržišna cijena obveznice. Prinos do dospijeća uključuje sve novčane tokove koje može primiti držatelj obveznice do dospijeća. Cijena obveznice i prinos do dospijeća su negativno povezani, to jest ukoliko se prinos do dospijeća poveća, cijena obveznice se smanji te ako se smanji prinos do dospijeća, cijena obveznice se poveća.

Prinos do opoziva je izveden iz prinosa do dospijeća za kuponske obveznice koje nose klauzulu opoziva. Klauzula opoziva daje prava emitentu da takve kuponske obveznice opozve i otkupi prije dospijeća po cijeni opoziva.[24] Ukoliko obveznice imaju klauzulu opoziva onda postoji i vjerojatnost da se neće moći držati do njihova dospijeća jer će ih emitent opozvati i

[21] Orsag S., (2011): „Vrijednosni papiri“, Revicon, Sarajevo, str.212-216
[22] Orsag S., Dedi L. (2014) : „Tržište kapitala“, Zagreb, prvo izdanje, str. 66
[23] Vidučić Lj. (2006) : „Financijski menadžment“, RRIF, Zagreb, str.134

otkupiti kada tržišna cijena obveznice bude viša od cijene opoziva. Za takve obveznice potrebno je mjeriti prinos i kao prinos do opoziva, dakle kao prinos koji će investitor ostvariti od kamata i cijene opoziva, ako drži obveznicu do njena najranijeg mogućeg opoziva.

3.4 Obveznice na hrvatskom tržištu kapitala

Sastavni dio tržišta obveznica je tržište korporativnih obveznica. Brojna istraživanja su pokazala da najvažnije čimbenike razvoja tržišta korporativnih obveznica čine razvijeno tržište državnih obveznica, zakonski okvir koji uređuje financijsko tržište i pruža zaštitu investitorima te odnos između bankovnog i gospodarskog sektora.[25] U Republici Hrvatskoj prve korporativne obveznice su emitirane 2002.godine, dok je njihova značajnija emisija bila 2004. te 2006. godine. Nakon odličnog prihvaćanja državnih obveznica i formiranja dugoročne hrvatske krivulje prinosa, korporativni izdavaoci su našli interes za izdavanje obveznica. Raiffeisen bank Austrija d.d. Zagreb je to prva učinila sa do tada najvećim pojedinačnim izdanjem korporativne obveznice . Na taj način se pokušalo doći do novih izvora financiranja,a da se izbjegne direktno i skupo zaduživanje u inozemstvu. Nakon toga slijede i tri nova značajna izdavanja korporativnih obveznica: Podravka od 375 milijuna kuna, Nexe grupa od 750 milijuna kuna i Metroneta od 120 milijuna kuna. Prvo kunsko izdanje korporativnih obveznica je bila Hypo banka 2003. godine zajedno s prvim kunskim državnim izdanjem. Tržište korporativnih obveznica u Hrvatskoj je u početnoj fazi razvoja, a to potvrđuje mali broj emitiranih obveznica. Razlog tome je što nisu stvoreni uvjeti za povezivanje ponude i potražnje vrjednosnih papira. Osnovni uzork predstavlja ne transparentnost poslovanja poduzeća i njihova nelikvidnost koja se očituje u slabom volumenu trgovanja. Hrvatsko tržište vrijednosnih papira je uspostavljeno nedavno, stoga osnovne karakteristike tržišta su: mala kapitalizacija u odnosu na BDP, mali broj vlasničkih i dužničkih vrijednosnih papira koji kotiraju na burzi, nedostatak transparentnosti i likvidnosti te kratka povijest trgovanja. Razlika između razvijenih tržišta kapitala i hrvatskog tržišta kapitala je to što na rubnim tržištima dolaze do izražaja nevidljivi oblici rizika. Najvažniji

[25] Miloš D. (2004): „Perspektive razvoja hrvatskog tržišta korporacijskih obveznica“, Ekonomski fakultet Zagreb, znanstveni članak, Vol.28 NO.4

oblik nevidljivih rizika na hrvatskom tržistu kapitala je rizik nelikvidnosti. Rizik nelikvidnosti se na razvijenim tržištima pojavljuje kada dođe do velikih svjetskih kriza, dok se na manje razvijenim tržištima poput hrvatskog pojavljuje znatno češće. Nelikvidnost se očituje u slabom volumenu trgovanja, vremenski razmak između dva trgovanja seže i do nekoliko tjedana, stoga je to glavni razlog uzimanja mjesečnih podataka pri formiranju portfelja. Atlantic Grupa je prvo društvo s ograničenom odgovornošću u Hrvatskoj i regiji koje je izdalo komercijalne zapise, te prvi d.o.o. s korporativnim obveznicama na Zagrebačkoj burzi.[26]

3.4.1 CROBIS® 27

CROBIS® predstavlja službeni obveznički indeks Zagrebačke burze koji se počinje objavljivati 1. listopada 2002. godine. Kao bazni datum utvđen je 30.rujna 2002. godine, a bazna vrijednost postavljena je na 100 bodova. CROBIS® je cjenovni indeks vagan na osnovu tržišne kapitalizacije, pri čemu težina pojedine obveznice u indeksu ne može prijeći 35%. U trenutni sustav CROBIS®-a ulazi 10 obveznica. U indeks se uključuju državne obveznice i obveznice državnih agencija koje su uvrštene na Zagrebačku burzu uz sljedeće uvjete:

- nominalna vrijednost izdanja veća ili jednaka 75 milijuna eura
- dospijeće obveznica veće od 18 mjeseci
- obveznice imaju fiksnu kamatnu stopu

Indeks se računa na kraju svakog trgovinskog dana na način da se koristi prosječna dnevna cijena ponderirana količinom za sve obveznice koje se nalaze u indeksu. Prilikom izračuna prosječne dnevne cijene u obzir se uzimaju redovne transakcije, blok transakcije i OTC transakcije. U slučaju da s nekom obveznicom koja je uključena u indeks nije bilo transakcija, za izračun indeksa se uzima prosječna dnevna cijena od prethodnog dana, odnosno od zadnjeg dana kada je obveznicom trgovano.

[26] http://www.atlantic.hr/hr/investitori/dionice-i-obveznice/

[27] http://www.zse.hr/default.aspx?id=9985

Indeks se računa na temelju sljedeće formule:

$$I_t = I_{t-R} \frac{\sum_{i=1}^{\pi} P_{it} N_{i,t-R}}{\sum_{i=1}^{\pi} P_{i,t-R} N_{i,t-R}} \quad (26)$$

I_t - Vrijednost indexa na dan t

I_{t-R} - Vrijednost indexa na dan posljednje revizije t-R

$P_{i,t}$ - čista cijena obveznice i na dan t u %

$P_{i,t-R}$ - čista cijena obveznice i na posljednji dan revizije t-R

$N_{i,t-R}$ - nominalni iznos izdanja obveznice i na posljednji dan revizije t-R

n – broj obveznica u indexu

R – broj dana od posljednje revizije

Revizija indeksa obavlja se svaka 3 mjeseca i to zadnji petak u mjesecu veljači, svibnju, kolovozu i studenom. Prilikom revizije u indeks se uključuju nove obveznice koje zadovoljavaju uvjete za uključivanje i izbacuju one obveznice kojima će dospijeće u slijedećem tromjesečju biti manje od jedne godine. U iznimnim slučajevima, Komisija za indeks može donesti odluku o izvanrednoj reviziji.

3.5 Formiranje obvezničkog portfelja

Obveznice na hrvatskom tržištu kapitala su problematične zbog postojanja izražene nelikvidnosti koja se očituje u slabom volumenu trgovanja. Veliki su vremenski razmaci između trgovanja koji sežu od nekoliko tjedana do, čak, nekoliko mjeseci. Nelikvidnost predstavlja stalni izazov za tržište obveznica te je upravo njeno pojavljivanje na hrvatskom tržištu obveznica razlog zbog kojeg se koriste mjesečni podaci u analizi koja se provodi kako bi se dobio uvid u promatrano razdoblje, budući da je u manjim vremenskim razdobljima (dnevni, tjedni) nemoguće doći do podataka za svako razdoblje zbog vrlo rijetkog trgovanja obveznicama na hrvatskom tržištu kapitala. Državnim obveznicama se najčešće trguje na hrvatskom tržištu kapitala te su najzastupljenije u odabranom uzorku na temelju kojeg će se vršiti dana analiza, dok se značajno manje trguje ostalim obveznicama kao što su korporativne ili municipalne. Analizirati će se podatci na mjesečnoj razini u perioud od tri godine odnosno od travnja 2013. godine do ožujka 2016. godine.

Tablica 1: Odabrane obveznice sa Zagrebačke burze

Simbol obveznice	Izdavatelj obveznice	Vrsta obveznice
ATGR-O-169A	Atlantic Grupa d.d.	Korporativna obveznica
FNOI-D-167A	Fond za naknadu oduzete imovine	Državna obveznica
FNOI-D-171A	Fond za naknadu oduzete imovine	Državna obveznica
FNOI-D-177A	Fond za naknadu oduzete imovine	Državna obveznica
FNOI-D-181A	Fond za naknadu oduzete imovine	Državna obveznica
RHMF-O-17BA	Ministarstvo financija Republike Hrvatske	Državna obveznica
RHMF-O-187A	Ministarstvo financija Republike Hrvatske	Državna obveznica
RHMF-O-203E	Ministarstvo financija Republike Hrvatske	Državna obveznica
RHMF-O-247E	Ministarstvo financija Republike Hrvatske	Državna obveznica
RIBA-O-177A	Erste&Steiermarkische Bank d.d.	Korporativna obveznica

Izvor: ZSE

U sljedećoj tablici prikazane su prosječne cijene odabranih obveznica na mjesečnoj razini u odabranom razdoblju.

Tablica 2: Cijene obveznica u portfelju

				CIJENA OBVEZNICE						
Mjesec	ATGR-O-169A	FNOI-D-167A	FNOI-D-171A	FNOI-D-177A	FNOI-D-181A	RHMF-O-17BA	RHMF-187A	RHMF-O-203E	RHMF-O-247E	RIBA-O-177A
tra.13	104,00	73,69	70,50	64,60	61,60	109,33	103,14	112,13	101,99	103,38
svi.13	104,00	75,40	72,30	67,44	64,70	109,47	103,06	113,30	102,50	103,45
lip.13	104,00	79,44	76,32	72,79	70,46	106,73	103,16	108,99	102,68	102,93
srp.13	104,00	80,19	77,11	72,42	70,11	106,51	103,16	107,64	102,81	101,81
kol.13	104,00	79,15	75,89	67,87	66,60	107,14	103,25	108,16	103,73	102,20
ruj.13	104,42	81,26	78,74	71,96	68,28	107,56	103,08	108,46	103,36	102,51
lis.13	104,45	81,59	78,89	75,07	69,41	107,43	102,60	108,57	102,43	102,35
stu.13	104,45	82,62	79,90	76,33	70,66	107,40	103,00	108,15	102,22	102,72
pro.13	106,00	79,17	76,18	72,32	68,43	106,57	102,17	107,51	101,10	103,84
sij.14	104,23	79,31	75,59	72,51	68,10	105,99	102,13	108,50	102,00	104,52
vlj.14	104,90	81,32	77,81	76,10	70,52	107,06	102,83	109,61	102,83	103,61
ožu.14	105,20	83,14	79,69	76,66	71,72	107,78	103,69	110,72	104,62	105,44
tra.14	105,27	84,45	81,15	77,97	73,26	107,51	103,98	111,49	105,76	106,00
svi.14	106,05	85,07	81,86	78,86	73,00	107,93	104,62	111,71	107,94	106,14
lip.14	106,00	85,65	81,95	78,81	73,61	108,58	105,14	113,63	110,91	108,10
srp.14	106,25	85,80	82,03	78,95	73,50	109,54	105,42	113,92	111,04	105,92
kol.14	106,43	85,57	82,47	79,26	73,57	109,32	105,31	112,70	110,37	105,91
ruj.14	107,00	85,86	82,63	79,57	74,28	109,33	105,57	114,23	112,15	105,95
lis.14	106,90	87,19	84,03	80,82	75,63	109,52	105,63	115,01	112,90	106,75
stu.14	106,90	86,87	84,50	80,72	75,39	109,90	105,90	114,62	112,78	106,67
pro.14	106,90	89,06	86,71	82,77	77,97	108,83	106,06	114,41	113,56	105,31
sij.15	105,80	93,29	90,08	86,71	83,05	109,70	106,85	116,25	115,79	105,19
vlj.15	105,80	93,58	90,71	87,18	83,47	109,90	107,28	116,39	117,72	105,00
ožu.15	105,73	94,33	91,96	89,50	85,50	109,53	107,99	117,35	120,21	106,10
tra.15	105,75	95,34	92,86	90,78	87,00	109,88	108,38	117,77	120,35	106,76
svi.15	105,88	96,24	93,85	91,46	88,00	109,94	108,35	117,41	117,78	107,90
lip.15	105,58	95,50	93,02	91,01	86,76	109,13	107,44	115,67	114,89	104,75
srp.15	105,48	97,22	95,09	92,61	89,73	108,60	107,04	115,36	114,37	104,88
kol.15	104,00	97,44	95,34	92,88	90,02	108,50	107,27	115,99	115,81	106,35
ruj.15	103,80	97,67	95,64	93,21	90,37	106,95	106,24	116,12	115,05	104,00
lis.15	103,80	97,96	95,93	93,56	90,77	106,99	105,93	115,77	114,32	104,01
stu.15	103,50	98,09	96,12	93,72	91,04	107,17	105,99	115,57	114,29	104,00
pro.15	103,23	98,38	96,43	94,09	91,35	107,31	106,60	115,57	114,23	104,09
sij.16	103,03	98,90	97,23	95,15	92,64	107,54	106,76	115,75	115,52	104,00
vlj.16	103,09	99,06	97,46	95,34	92,86	108,01	107,84	116,28	115,32	104,28
ožu.16	102,78	99,23	97,61	95,58	93,42	107,84	107,74	116,11	115,70	103,67

Izvor: ZSE

Mjesečni prinosi koje nosi pojedina obveznica, kao što je prikazano u tablici 3, izračunati su na temelju cijena obveznica iz prethodne tablice.

Tablica 3: Mjesečni prinosi obveznica

			Prinos obveznica (%)						
ATGR-O-169A	FNOI-D-167A	FNOI-D-171A	FNOI-D-177A	FNOI-D-181A	RHMF-O-17BA	RHMF-187A	RHMF-O-203E	RHMF-O-247E	RIBA-O-177A
0,00%	2,29%	2,52%	4,29%	4,91%	0,13%	-0,09%	1,04%	0,50%	0,07%
0,00%	5,23%	5,41%	7,64%	8,53%	-2,53%	0,11%	-3,88%	0,18%	-0,51%
0,00%	0,93%	1,02%	-0,51%	-0,49%	-0,21%	-0,01%	-1,25%	0,13%	-1,09%
0,00%	-1,30%	-1,58%	-6,49%	-5,14%	0,59%	0,09%	0,49%	0,89%	0,39%
0,40%	2,63%	3,68%	5,86%	2,50%	0,39%	-0,16%	0,28%	-0,36%	0,30%
0,03%	0,40%	0,19%	4,23%	1,64%	-0,13%	-0,47%	0,10%	-0,90%	-0,15%
0,00%	1,26%	1,27%	1,66%	1,79%	-0,02%	0,39%	-0,39%	-0,21%	0,36%
1,47%	-4,27%	-4,77%	-5,40%	-3,21%	-0,78%	-0,80%	-0,59%	-1,11%	1,08%
-1,68%	0,17%	-0,78%	0,27%	-0,47%	-0,54%	-0,04%	0,92%	0,89%	0,65%
0,64%	2,51%	2,90%	4,83%	3,48%	1,01%	0,68%	1,02%	0,81%	-0,87%
0,29%	2,22%	2,38%	0,74%	1,69%	0,67%	0,83%	1,00%	1,72%	1,75%
0,07%	1,56%	1,82%	1,69%	2,12%	-0,25%	0,28%	0,70%	1,09%	0,53%
0,74%	0,73%	0,87%	1,14%	-0,35%	0,40%	0,61%	0,19%	2,05%	0,13%
-0,05%	0,68%	0,11%	-0,07%	0,83%	0,60%	0,50%	1,71%	2,71%	1,83%
0,24%	0,17%	0,11%	0,18%	-0,16%	0,88%	0,27%	0,25%	0,12%	-2,04%
0,16%	-0,27%	0,53%	0,40%	0,10%	-0,20%	-0,10%	-1,08%	-0,60%	-0,01%
0,54%	0,34%	0,19%	0,39%	0,96%	0,00%	0,24%	1,36%	1,60%	0,04%
-0,09%	1,54%	1,68%	1,56%	1,80%	0,18%	0,06%	0,67%	0,67%	0,74%
0,00%	-0,37%	0,56%	-0,13%	-0,31%	0,34%	0,26%	-0,34%	-0,11%	-0,07%
0,00%	2,50%	2,58%	2,51%	3,36%	-0,98%	0,15%	-0,18%	0,69%	-1,28%
-1,03%	4,64%	3,81%	4,64%	6,31%	0,79%	0,74%	1,59%	1,94%	-0,12%
0,00%	0,31%	0,70%	0,55%	0,50%	0,18%	0,41%	0,12%	1,65%	-0,18%
-0,07%	0,80%	1,37%	2,62%	2,41%	-0,33%	0,65%	0,82%	2,10%	1,04%
0,02%	1,06%	0,98%	1,41%	1,74%	0,31%	0,36%	0,36%	0,11%	0,62%
0,12%	0,94%	1,06%	0,75%	1,14%	0,06%	-0,03%	-0,30%	-2,16%	1,07%
-0,28%	-0,77%	-0,89%	-0,50%	-1,42%	-0,74%	-0,84%	-1,50%	-2,49%	-2,96%
-0,09%	1,79%	2,20%	1,75%	3,37%	-0,49%	-0,38%	-0,27%	-0,45%	0,12%
-1,41%	0,22%	0,26%	0,28%	0,32%	-0,09%	0,21%	0,55%	1,24%	1,40%
-0,19%	0,24%	0,31%	0,36%	0,39%	-1,44%	-0,96%	0,11%	-0,65%	-2,23%
0,00%	0,29%	0,30%	0,37%	0,44%	0,03%	-0,30%	-0,31%	-0,64%	0,01%
-0,29%	0,13%	0,20%	0,17%	0,30%	0,17%	0,06%	-0,17%	-0,02%	-0,01%
-0,26%	0,30%	0,32%	0,39%	0,34%	0,14%	0,58%	0,00%	-0,05%	0,09%
-0,20%	0,53%	0,83%	1,12%	1,41%	0,21%	0,15%	0,16%	1,13%	-0,09%
0,06%	0,16%	0,23%	0,20%	0,23%	0,44%	1,01%	0,46%	-0,18%	0,27%
-0,30%	0,18%	0,15%	0,25%	0,60%	-0,16%	-0,09%	-0,14%	0,33%	-0,59%

Izvor: Excel izračun autora

Tablica 4 prikazuje očekivani prinos obveznica te njihove varijance i standardne devijacije izračunate iz prinosa iz tablice 3.

Tablica 4: Ukupni prinosi, varijance i standardne devijacije obveznica

	ATGR-O-169A	FNOI-D-167A	FNOI-D-171A	FNOI-D-177A	FNOI-D-181A	RHMF-O-17BA	RHMF-O-187A	RHMF-O-203E	RHMF-O-247E	RIBA-O-177A
očekivani prinos	-0,03%	0,85%	0,93%	1,12%	1,19%	-0,04%	0,12%	0,10%	0,36%	0,01%
varijanca	2,86851E-05	2,54416E-04	2,89927E-04	6,66101E-04	5,68695E-04	4,53430E-05	2,04815E-05	9,88218E-05	1,29905E-04	1,03097E-04
standardna devijacija	0,54%	1,60%	1,70%	2,58%	2,38%	0,67%	0,45%	0,99%	1,14%	1,02%

Izvor: Excel izračun autora

Na temelju dobivenih rezultata možemo donijeti zaključak da najveći prinos nosi obveznica FNOI-D-181A te očekujemo da će se udio navedene obveznice povećati s povećanjem rizika. Zanimljivo je kako obveznica FNOI-D-177A ima najveći rizik od svih obveznica u portfelju, a ne nosi najveći očekivani prinos te zbog toga ona nema udio u portfelju što je prikazano u tablici 6.

Za optimalni portfelj koji investitoru omogućuje maksimalni prinos uz minimalnu razinu rizika, potrebno je izračunati matricu varijanci i kovarijanci iz podataka o prinosima obveznica. Tablica 5 prikazuje matricu varijanci i kovarijanci odabranih obveznica.

Tablica 5: Matrica varijanci i kovarijanci obveznica

			Matrica varijanci i kovarijanci							
	ATGR-O-169A	FNOI-D-167A	FNOI-D-171A	FNOI-D-177A	FNOI-D-181A	RHMF-O-17BA	RHMF-187A	RHMF-O-203E	RHMF-O-247E	RIBA-O-177A
ATGR-O-169A	2,78915E-05	-1,9286E-05	-1,22619E-05	-1,6681E-05	-1,728E-05	2,624E-06	-1,42693E-06	-7,1597E-06	-9,1579E-06	-6,68319E-07
FNOI-D-167A	-1,9286E-05	0,000249357	0,000258615	0,000345006	0,000336453	-8,1912E-06	2,71831E-05	-5,3311E-06	5,3524E-05	-5,50823E-06
FNOI-D-171A	-1,2262E-05	0,000258615	0,000284273	0,000375845	0,000351646	-7,8544E-06	2,80288E-05	-1,5115E-05	4,72953E-05	-8,41367E-06
FNOI-D-177A	-1,6681E-05	0,000345006	0,000375845	0,000651076	0,000548106	-2,5855E-05	2,38455E-05	-2,3568E-05	3,29328E-05	-2,5835E-05
FNOI-D-181A	-1,728E-05	0,000336453	0,000351646	0,000548106	0,000556832	-3,7366E-05	2,64812E-05	-2,3515E-05	5,33338E-05	-1,98424E-06
RHMF-O-17BA	2,62399E-06	-8,1912E-06	-7,85441E-06	-2,5855E-05	-3,7366E-05	4,4088E-05	1,60791E-05	4,52776E-05	2,42355E-05	1,8771E-05
RHMF-187A	-1,4269E-06	2,71831E-05	2,80288E-05	2,38455E-05	2,64812E-05	1,6079E-05	1,99557E-05	1,74752E-05	3,36362E-05	1,79927E-05
RHMF-O-203E	-7,1597E-06	-5,3311E-06	-1,51147E-05	-2,3568E-05	-2,3515E-05	4,5278E-05	1,74752E-05	9,61044E-05	6,16208E-05	3,83289E-05
RHMF-O-247E	-9,1579E-06	5,3524E-05	4,72953E-05	3,29328E-05	5,33338E-05	2,4236E-05	3,36362E-05	6,16208E-05	0,000126658	4,59838E-05
RIBA-O-177A	-6,6832E-07	-5,5082E-06	-8,41367E-06	-2,5835E-05	-1,9842E-06	1,8771E-05	1,79927E-05	3,83289E-05	4,59838E-05	0,000100234

Izvor: Excel izračun autora

Na glavnoj dijagonali matrice varijanci i kovarijanci su varijance prinosa pojedinih obveznica. Iz dobivenih rezultata vidimo da je najrizičnija obveznica FNOI-D-177A s varijancom od 0,000651076.

Sljedeća tablica prikazuje udjele pojedine obveznice u portfelju uz različite razine rizika.

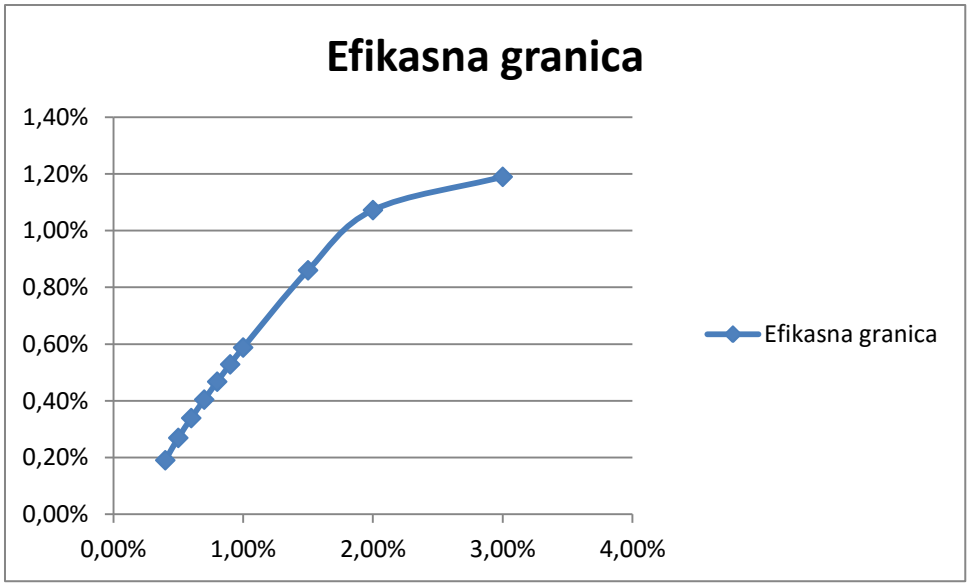
Tablica 6: Udjeli obveznica uz različite razine rizika

ATGR-O-169A	FNOI-D-167A	FNOI-D-171A	FNOI-D-177A	FNOI-D-181A	RHMF-O-17BA	RHMF-187A	RHMF-O-203E	RHMF-O-247E	RIBA-O-177A	E(Rπ)	σπ
0,38921563	0,167388923	0	0	0,008573702	0	0,324943763	0,10936324	0,000514741	0	0,19%	0,40%
0,361118428	0,117550296	0,086991743	0	0,033349552	0	0,214454672	0,124924146	0,061611164	0	0,27%	0,50%
0,322232942	0,055659264	0,20472582	0	0,036410655	0	0,148407266	0,126083344	0,106480709	0	0,34%	0,60%
0,280000868	0,044631652	0,263235288	0	0,043971005	0	0,108225306	0,107710364	0,152225517	0	0,40%	0,70%
0,250944587	0	0,341375775	0	0,061174032	0	0,023078263	0,127395784	0,196031558	0	0,47%	0,80%
0,195560099	0	0,395261601	0	0,064223856	0	0	0,125264886	0,219689558	0	0,53%	0,90%
0,131752638	0	0,437876103	0	0,073292961	0	0	0,116202487	0,24087581	0	0,59%	1,00%
0	0	0,568437491	0	0,212982071	0	0	0	0,218580438	0	0,86%	1,50%
0	0	0,450119992	0	0,549880008	0	0	0	0	0	1,07%	2,00%
0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,19%	3,00%

Izvor: Excel izračun autora

Tablica 6 prikazuje udjele koje pojedina obveznica ima u portfelju pri različitim razinama rizika. Veći broj obveznica ima udio u portfelju pri nižim razinama rizika, dok se s povećanjem rizika broj obveznica smanjuje, sve dok portfelj ne bude činila samo jedna obveznica koja je najrizičnija, ali nosi i najveći prinos.

Na temelju prethodnih izračuna i korištenjem Excel-ovog alata za rješavanje dobije se niz efikasnih portfelja na temelju kojeg je moguće nacrtati efikasnu granicu koja je prikazana na slici 6.



Slika 6: Efikasna granica obvezničkog portfelja na hrvatskom tržištu kapitala

Izvor: Izradio autor

Efikasna granica je formirana na temelju različitih kombinacija ulaganja. Ona se sastoji od skupa efikasnih portfelja, odnosno različitih kombinacija ulaganja investitora ovisno o njegovim preferencijama maksimalnog prinosa ili preuzimanja minimalnog rizika. Izbor između portfelja na efikasnoj granici ovisi o tome je li investitor averzan prema riziku pa izabire portfelj s minimalnim rizikom ili je sklon riziku pa želi ostvariti maksimalni profit. Optimalan portfelj je onaj koji uz minimalnu razinu rizika ostvaruje maksimalni profit, odnosno onaj koji nosi maksimalni profit uz zadanu razinu rizika. Iz slike 6 te udjela obveznica uz različite razine rizika, vidljivo je da očekivani prinos raste do određene razine i nakon te razine, bez obzira na povećanje rizika, je isti. Pri nižim razinama rizika zastupljen je veći broj obveznica u portfelju, a s povećanjem rizika broj obveznica se smanjuje dok ne ostane jedna koja je najrizičnija, ali i nosi najveći prinos.

4 Dionice na hrvatskom tržištu kapitala

4.1 Određivanje pojma dionice[28]

Dionica ili akcija je negocijabilan vrijednosni papir kojim se trguje na efektnim burzama. Ona svome posjedniku daje pravo na alikvotan dio dioničkog kapitala dioničkog društva, nominalno naveden na dionici, ali stvarno naplativ u iznosu notiranja na burzi efekata na kojoj se dionica kotira. Papir daje posjedniku i pravo na dividendu kao dobit (čistog dohotka) na osnovi godišnje bilance dioničarskog društva.[29] Dioničko društvo je anonimno društvo. Sastoji se od mnogo anonimnih dioničara koji se vrbuju na primarnom tržištu, tj. na tržištu emisije dionica nakon javne objave. Dioničar može u svako vrijeme dobiti svoj kapital natrag prodajom dionice na efektnoj burzi. Njegov kapital je izdan za razne svrhe kao što su kupnja tvornice, postrojenja, sirovine i sl. Novčani kapital se preobrazio u proizvodni kapital kojeg dioničar nemože više dobiti natrag u obliku proizvodnog kapitala.

Dionica predstavlja pravo na dohodak tj. uputnica na prinos koji se kapitalizira i to određuje cijenu dionice. Ukoliko dioničko društvo ostvaruje veći dohodak onda i cijena dionice raste, isto vrijedi i za obratnu situaciju gdje cijena dionice pada ako dioničko društvo ostvaruje manji dohodak. Dioničko društvo isplaćuje dividendu i onda ako nije ostvario dohodak u tekućoj godini iz razloga što bi neisplata dividendi dovela do kraha dionica na burzi i svatko bi se nastojao njih riješiti obarajući im cijenu.

Cijena dionice ne ovisi samo o prinosu nego i o visini kamatnjaka kojemu se kapitaliziraju. Osnivanjem novog dioničkog društva ili pri povećanju dioničkog kapitala postojećeg dioničarskog društva, visina dioničarskog kapitala se odmjerava tako da očekivani dohodak društva bude dovoljno visoka se dioničarima podjeli dividenda koja im donosi kamatu na uplaćeni dio dioničkog kapitala. Prvobitno dividenda je ravna kamati plus premija na rizik, ali s vremenom može pasti, narasti ili ostati ista što ovisi o tečaju dionica na burzi,na koji utječu čimbenici očekivanja.

[28] Bazirano na:Mrkušić Ž., Petrić Mrkušić A., (1993): „Dionice- što s njima“ Rijeka: Vitagraf (knjižnica posebnih izdanja) str.23-24

Tečaj dionice prilikom emisije može biti jednak nominalnoj vrijednosti dionice, a može postati i veći (ažija) i manji (disažija). Neke zemlje obvezno izdvajaju višak u rezerve društva, a druge nemaju disažije u emisiji što ovisi o cilju koji se želi ostvariti poslovnom politikom dioničkog društva, ali i od širih društvenih ciljeva.

4.2 Dijelovi dionice[30]

Vlasništvo dionice je naznačeno na samoj dionici. To može biti konkretna pravna ili fizička osoba ili pak sam donosilac dionice. Ukoliko je naznačena pravna ili fizička osoba kao vlasnik ona može prenijeti svoje pravo na treću osobu punim ili pak bianco indosamentom. Dionice se kao vrijednosni papiri tiskaju u različitim oblicima, ali za klasične dionice vrijedi da se sastoje od dva temeljena dijela:

- plašt dionice
- kuponski arak

Plašt dionice predstavlja suštinu financijskog odnosa između izdavaoca i vlasnika dionice. Na plaštu dionice moraju biti sadržana sva bitna obilježja toga odnosa stoga dionica mora sadržavati bitne elemente utvrđene zakonom. To su najčešće:

- oznaka da je dionica
- oznaka vrste dionice
- tvrtka odnosno naziv i sjedište izdavaoca dionice
- naziv i sjedište vlasnika dionice odnosno oznaka da glasi na donosioca
- novčana svota na koju glasi dionica
- rokovi isplate dividendi
- mjesto i datum izdavanja
- serijski broj dionice
- faksimil potpisa ovlaštenih osoba izdavatelja dionice
- prava iz dionice

Kuponski arak čine kuponi temljem kojih se ostvaruje periodična naplata dividendi. Oni najčešće sadrže elementie :

- redni broj kupona za naplatu dividendi
- broj dionice po kojoj se dividende isplaćuju
- naziv izdavatelja dionice

[30] Orsag S. (2011): „Vrijednosni papiri“ , Revicon, Sarajevo, str.239

- razdoblje (godina) za koju se dividenda isplaćuju
- faksimil potpisa ovlaštenih osoba izdavatelja dionice

4.3 Vrste dionica

Postoji više vrsta dionica ovisno o kriteriju podjelu, ali najpoznatija podjela je ona prema sadržaju prava koje nude dionice. Prema tome dionice se djele na obične ili redovite i povlaštene ili prioritetne dionice.

Obične dionice su vrijednosni papiri koji reprezentiraju idealne dijelove vlasništva dioničarskog poduzeća. To su certifikati o uloženim sredstvima u osnovnu vlasničku glavnicu poduzeća. Imaoci dionica na njihovoj osnovi ostvaruju svoja vlasnička prava u poduzeću:

- pravo učešća u financijskom rezultatu poduzeća
- pravo kontrole poslovanja poduzeća uvidom u poslovne knjige
- pravo glasa o pitanjima upravljanja poduzećem

Također, u slučaju prestanka rada poduzeća dionice daju pravo vlasnicima učešća u preostatku likvidacione mase poduzeća. Ta se prava ostvaruju individualno, prema broju dionica koje vlasnici posjeduju, ili pak kolektivno, glasovanjem na skupštini dioničara odnosno putem izabranih direktora, menandžera u poduzeću. [31]
Postoji više vrsta običnih dionica u gospodarskoj praksikoje se mogu razlikova sa stanovišta:

- prava glasa o pitanjima upravljanja
- rednog broja emisije
- drugih karakteristika s aspekta investitora

Iz definicije pojma dionice logično se čini da one nose proporcionalan broj glasova u pitanjima upravljanja poduzećem, ali postoje obične dionice koje nemaju pravo glasa u upravljanju koje se nazivaju „non voting stocks“. To su dionice serije *B* za razliku od dionica serije *A* koje imaju pravo glasa u pitanjima upravljanja poduzećem. Dionice iz serije *B* su

[31] Gulin D., Orsag S., Santini G. (1991): „Uvod u ekonomiku vrijednosnih papira“, Institut za javne financije-Zagreb, str.32

najčešće emitirane prilikom raznih financijskih reorganizacija kapitala poduzeća kod njihova preuzimanja ili poslovne sanacije odnosno kod raznih drugih poslovnih kombinacija. U novije vrijeme neka poduzeća emitiraju dionice bez prava glasa u pitanjima upravljanja poduzeća kao redovni izvor financiranja svog poslovanja i ekspanzije toga poslovanja. Osim po pravu glasa o pitanju upravljanja, razlikujemo obične dionice i sa stanovišta redovnog broja njihove emisije. Razlikujemo osnivačke dionice (dionice prve emisije) te dionice drugih emisija. Osnivačke dionice su dionice iz serije A iako se i obične dionice drugih emisija mogu izjednačiti s osnivačkim sa stanovišta svih prava. Neke dionice mogu imati potencirano pravo glasa pravo glasa. To su dionice s kumulativnim pravom glasa u pitanjima upravljanja ili dionice kojih određeni broj u paketu daje pravo izbora jednog ili više ovlaštenih direktora poduzeća. Potencirana prava glasa utvrđuju se primjenom određenih formula u kojima je presudan ponder broj dionica koje posjeduje određena pravna ili fizička osoba. Dionice se razlikuju i sa stanovišta investicijskih karakteristika koje su važne za formiranje odluke o kupnji dionica za investitore. Ravijeni su standardi za klasifikaciju dionica prema njihovoj kvaliteti, a razvili su se i posebni izrazi za označavanje vrsta dionica prema njihovoj kvaliteti. Blue chips ili plavi žetoni su dionice najveće kvalitete moćnih korporacija. Njihova vrijednost ne propada ni u vrijeme velikih ekonomskih kriza. Growth stocks su dionice kompanije s rastućim dobitcima, cyclical stocks su dionice kompanija čiji dobitci fluktuiraju, income stocks su dionice s većim dividendama od prosječnih dok su John Law dionice najlošije kvalitete te imaju najmanju vrijednost na tržištu i dioničari ih nastoje izbjegavati.

Drugu veliku grupu dionica predstavljaju preferencijalne dionice poznate i kao povlaštene odnosno prioritetne dionice. One predstavljaju vrijednosni papir koji se po svojim karakteristikama nalazi između dionica i obveznica. Odražavaju dio vlasništva nad društvom s razlikom što njihovi vlasnici obično nemaju pravo glasa. Zauzvrat im se osigurava fiksna dividenda i povlašteni tretman u pogledu njene isplate. Usporedno s običnim dionicama, to znači da se niti jedna dividenda ne smije isplatiti vlasnicima običnih dionica prije nego što se isplati dividenda vlasnicima preferencijalnih dionica. To nije jedina prednost prioritetnih dionica, ukoliko dođe do bankrota ili likvidacije poduzeća prava vlasnika prioretetnih dionica su „ispred“ prava vlasnika običnih dionica. Uz sve to one također nude veću sigurnost, odnosno manji rizik svojim vlasnicima u odnosu na vlasnike običnih dionica. Prioritetne dionice mogu biti i zamjenjive ili konvertibilne, gdje svojim vlasnicima daju mogućnost da

pod fiksnim i relativno povljnim uvjetima budu konvertirane u obične dionice.[32]S obzirom na plaćanje dividende moguće je razlikovati dvije vrste prioritetnih dionica, a to su kumlativne i nekumulativne. Razlika se očituje u tomu je li se sve ne isplaćene dividende iz prošlih godina kumliraju ili nisu. Za poduzeće je manji rizik u slučaju nemogućnosti isplate prioritetnih dividendi nego što je to kod kamata koje moraju biti isplaćene bez obzira na veličinu opterećenja poslovanja poduzeća. Teret kumuliranih prioritetnih dividendi može ugroziti kontinuitet poslovanja poduzeća jer moraju biti isplaćene prije nego što se isplate dividende vlasnicima običnih dionica. Fiskalni tretman prioritetnih dividendi identičan je fiskalnom tretmanu običnih dionica što znači da prioritetne dividende ne predstavljaju odbitnu stavku od osnovice oporezivanja tako da poduzeće ne može ostvariti nikakve uštede na porezima.

[32] Dostupno na:
http://www.psinvest.rs/sr/akcije

4.4 Emisija dionica[33]

Razlikujemo dvije vrste izdavanje ili emisije dionica. Emisija dionica koja je usmjerena na unaprijed poznate ograničene investitore koja se zove ograničena emisija te emisija javno zainteresiranim investitorima koja se zove otvorena emisija.

4.4.1 Ograničena emisija

Ograničena emisija je emisija dionica usmjerena na pretpostavljenje ograničene grupe investitora koji mogu biti poslovne banke, osiguravajuće kompanije i specijalizirani fondovi, ali i razne grupe poslovnih komitenata poduzeća,kao npr. kupci. Također to mogu biti i postojeći dioničari ili kreditori dioničarskog poduzeća. Kada dolazi do reorganizacije poduzeća u dioničarsko postojeći vlasnici predstavljaju grupu na koju se usmjerava emisija.

Dva su osnovna razloga za ograničenu emisiju dionica, a to su smanjenje troškova emisije te osiguranje interesa postojećih vlasnika sa gledišta kontrole novoosnovanog poduzeća i cijene koju trebaju platiti za ulog u vlasničku glavnicu poduzeća.

Izdavanje dionica izaziva određene troškove:

- trošak štampanja dionica
- trošak registracije njihove emisije kod nadležnog organa za društvenu kontrolu poslovanja s vrijednosnim papirima
- trošak kotacije na dionica na burzi
- trošak propagande emisije
- trošak posredovanja pri emisiji
- trošak preuzimanja rizika emisije i dr.

Neki troškovi su neizbježni dok se drugi troškovi mogu smanjiti korištenjem ograničene emisije (npr. posrednički, kotiranje na burzi i sl.). Ukoliko su poznati budući investitori kao

[33] Bazirano na: Gulin D., Orsag S., Santini G. (1991): „Uvod u ekonomiku vrijednosnih papira“, Institucije za javne financije- Zagreb, str.26-30

što su npr. postojeći vlasnici, onda nema smisla poduzeće u osnivanju opterećivati s nepotrebnim troškovima emisije.

Ograničenom emisijom se štite interesi poznatih financijera na koje je ona usmjerena. To su interesi sa gledišta kontrole poduzeća prezentirani stečenim ili pak dogovorenim udjelom u vlasništvu dioničarskog poduzeča i interesi sa gledišta unaprijed dogovorene cijene jediničnog uloga (cijene dionice) u dioničarsku glavnicu poduzeća.

Ograničena emisija može se provoditi na više načina. To su:

- privatni plasman
- ograničeni javni plasman
- uvođenje

Privatnim plasmanom dionice cjelokupne emisije predaju se u ruke unaprijed poznatih klijenata. Metodom privatnog plasmana u najvećoj mjeri se izbjegavaju troškovi emisije koji mogu varirati od načina provođenja privatnog plasmana. Poduzeće se izlaže riziku naknadnih troškova registracije vrijednosnih papira na burzi. Najjednostavniji i najjeftiniji način provođenja privatnog plasmana jest neposredna podjela dionica zaniteresiranim osobama u zamjenu za novčana i druga sredstva. Uplate dogovorenih iznosa mogu biti periodične. Čime se povećavaju troškovi emisije.

Ukoliko nisu unaprijed poznati svi kupci dionica tada se dio dionica koje neće prihvatiti unaprijed poznati kupci prodaje javnosti. Tada je riječ o ograničenoj javnoj emisiji. Najprije se pozivaju kupci na koje je usmjerena emisija na upis dionica za njihovu kupnju po fiksnoj cijeni,a neupisani ostatak emisije se nudi javnosti na kupnju na tržištu kapitala, po tržišnoj cijeni koja je u pravilu veća od one garantirane prvopozvanim kupcima. Iz razloga što su unaprijed poznati kupci privilegirani u odnosu na cijenu vrijednosnih papira, ova se metoda emisije naziva privilegirana pretplata.

Uvođenje predstavlja metodu kojom se, nakon izvršenog privatnog plasmana dionica, dakle, nakon već oformljenog dioničarskog poduzeća, omogućava promet dionica na organiziranim formaliziranim sekundarnim tržištima kapitala (burza). Skupština dioničara zahtijeva registraciju dionica na burzi kako bi se iskoristile prednosti mogućnosti njihova prometa na tom sekundarnom tržištu. Uvođenje se, naravno, koristi i kada se dionice kompanije koje kotiraju na nekim burzama žele prodavati i na nekoj drugoj burzi. Uvođenje je povezano sa strogim uvjetima pojedinačnih burzi za kotaciju vrijednosnih kao i o troškovima listanja

tečajeva dionica na burzi. Ono ne predstavlja metodu emisije, ali je metoda definitvnog prerastanja poduzeća u javno, dakle, jedna od metoda provođenja koncepta „going public“.

4.4.2 Otvorena emisija

Poduzeće može svoje dionice prodavati javno zainteresiranim investitorima umjesto usmjeravanja na unaprijed poznate ograničene grupe investitora i u tom slučaju se radi o otvorenoj emisiji. Otvorenu emisiju poduzeće može izvršiti neposredno ili korištenjem specijaliziranih posrednika- investicijskih banaka. Po pravilu se koriste usluge investicijskih banaka od savjetovanja pri oblikovanju emisije i provođenja distribucije dionica pa sve do preuzimanja rizika emisije dionca jer se radi o plasmanu dionica cjelokupnoj javnosti. Postoji nekoliko metoda provođenja otvorene emisije,a to su:

- emisija s prospektusom
- dogovorna kupnja odnosno otkup po fiksnoj cijeni
- kupnja nadmetanjem odnosno otkup po najpovoljnijoj cijeni
- komisija

Prospektusom emitent poziva javonost na upis neemitiranih dionica po utvrđenoj cijeni. Koristi se kod velikih emisija za poduzeće s nacionalno poznatim tvrtkama. Zahtijeva visoke troškove promocije, organiziranja i provođenja upisa te organiziranja i provođenja uplata upisanih iznosa kao i troškove posredovanje i preuzimanje rizika emisije.Uplate upisanih iznosa se često vrše u rataman tako da poduzeće postepeno dolazi do novčanih sredstava. Emisija je u pravilu indirektna jer zahtijeva brojna mjesta vršenja upisa i uplate upisanih iznosa iako može biti direktno. Investicijske banke imaju razgranatu mrežu filijala i čvrste informalne kontakte sa tzv. specijalistima, dealerima, tako da one mogu lakše organizirati upis i uplate upisanih iznosa.

Najpopularnija metoda otvorene emisije jest ona u kojoj grupa investicijskih banaka (sindikat) otkupljuje cjelokupnu emisiju po cijeni dogovorenoj s emitirajućom kućom, emitentom. Kod dogovrene kupnje emitent najprije pronalazi investicijsku banku koja će preuzeti cjelokupnu emisiju. Može koristiti usluge treće osobe, tzv. finder koji će dobiti proviziju u slučaju postignutog dogovora između emitenta i investicijske banke. Nakon pronalaska investicijske banke započinju se preliminarni pregovori između emitenta i banke koji trebaju rezultirati s

predugovorom o aprksimativnoj cijeni emisije po kojoj će banka otkupiti cjelokupnu emisiju. Nakon toga formira se sindikat investicijskih banaka i vrši registraciju vrijednosnih papira kod organa za društvenu kontrolu poslovanja s vrijednosnim papirima. Nakon toga formira se grupa poslodavaca i organizira konačni sastanak s emitentom na kojem se precizira cijena emisije koju će sindikat platiti emitentu. Ta cijena je manja od cijene koju će platiti definitvni investitori kao što je manja od cijene po kojoj će sindikat prepustiti vrijednosne papire dealerima. Nakon postignutog konačnog dogovora emitent je izvršio emisiju jer će mu sindikat doznačiti dogovoreni iznos novčanih sredstava. U svrhu najpovoljnije cijene emisije, sindikat prije konačne distribucije stabilizira cijene vrijednosnih papira na sekundarnom tržištu vrijednosnih papira. Sindikat se raspušta pošto je cjelokupna emisija definitivno distribuirana konačnim investitorima.

Investicijska banka se može izabrati i javnim natječajem te u tom slučaju govorimo o kupnji nadmetanjem, koja predstavlja varijantu metode dogovorene kupnje. Izbor investicijske banke i definitivni dogovor oko cijene emisije postiže se na aukciji na kojoj se bira ona investicijska banka koja je ponudila najpovoljnije uvjete. Ova metoda je karakteristična za javna poduzeća te poduzeća s nacionalno poznatim firmama kada se ne radi o ekstremno velikim serijama vrijednosnih papira.

Mala poduzeća u pravilu nemogu očekivati da će im investicijske banke otkupiti cjelokupnu emisiju po dogovorenoj emisiji. Takva poduzeća ne raspolažu specijalistima za provođenje emisije pa su im nužne usluge investicijskih bankara. U tom slučaju koristi se komisija kao metoda emisije. Investicijski bankar vrši distribuciju vrijednosnih papira za koju se naplaćuje posrednička provizija. Ova metoda ne izaziva velike troškove, a sam način ugovaranja obračuna posredničke provizije može biti različit koji ovisi o načinu stimuliranja investicijskog bankara za postizanje najpovoljnije cijene, ali i o osigranju od rizika neuspjeha emisije zbog spekulacija investicijskog bankara na porast cijene.

4.5 Dionice na hrvatskom tržištu kapitala

Iako je hrvatsko tržište kapitala prilično mlado i nerazvijeno, u posljednjih nekoliko godina porasla je njegova popularnost pa su mnogi građani postali vlasnici dionica kroz privatizaciju poduzeća ili kroz javne ponude. Zbog naglog rasta tržišta koje je trajalo negdje do sredine 2007. godine, mnogi su ulaganje u dionice shvatili kao brz i lak način zarade što je uzrokovalo nagli i žestoki pad te dovelo do stvaranja negativne slike o dioničkom tržištu zbog čega i danas neki ulaganje u dionice karakteriziraju kao hazard ravan kockanju u kockarnici.[34] Naravno, oba gledišta na tržište dionica su pogrešna.

Većinom dionica trguje se na burzama te se lakše susreću ponuda i potražnja, lakše dolazi do formiranja cijene, a i trgovanje je jednostavnije i nema suvišne „papirologije" kao što bi možda bio slučaj kada bi se trgovalo, primjera radi, putem oglasnika. U regiji postoji više burza na kojim se trguje, a najpoznatije su Zagrebačka burza, Ljubljanska burza, Banjalučka burza, Sarajevska burza, Beogradska burza itd.

Na zagrebačkoj burzi se trguje svaki radni dan od 10 do 16 sati. Trgovina dionicama odvija se putem elektroničkog trgovinskog sustava. Brokerske kuće povezane su posebnim telekomunikacijskim vezama sa sjedištem Burze i unose naloge za kupnju ili prodaju izravno iz svojih ureda te zaključuju transkacije ostalim brokerima. Dakle, ne postoji samo jedno fizičko mjesto gdje se trgovina odvija, već ona ide putem elektronskog sustava. Zagrebačka burza sastoji se od Uređenog tržista te multilateralne trgovinske platforme. Uređeno tržište je trgovinski segment kojim upravlja Zagrebačka burza i na kojem je moguće trgovanje uvrštenim instrumentima. Trasnparentnost uključuje dostavu svih zakonom i pravilima Burze propisanih informacija o izdavatelju i uvrštenim financijskim instrumentima koji mogu utjecati na cijenu instrumenta. Uređeno tržište je podjeljeno na Vodeće tržište koje je najzahtjevniji tržišni segment u smislu zahtjeva koje postavlja pred izdavatelja, osobito glede transparentnosti, Redovito tržište koje obvezuje izdavatelja na dostavu samo minimalnih informacija propisanih Zakonom o tržištu kapitala te na Službeno tržište.

Središnje klirinško depozitarno društvo (SKDD) ima važnu ulogu u funkcioniranju tržišta vrijednosnih papira. Kako vrijednosni papiri više ne postoje u materijalnom obliku, tj. Ne postoji papir koji predstavlja dionicu, vrijednosni papiri hrvatskih kompanija deponirani su u

[34] http://www.hrportfolio.hr/dionice

nematerijalnom obliku u Središnjem klirinškom depozitarnom društvu. Također, SKDD upravlja sustavom poravnanja i namire transakcija vrijednosnim papirima sklopljenih na uređenom tržištu i multilateralnoj trgovinskoj platformi (MTP) ili izvan uređenog tržišta i MTP-a (OTC transakcija)

4.5.1 CROBEX® 35

CROBEX® je službeni indeks Zagrebačke burze d.d. Počeo se objavljivati 1. rujna 1997. godine. Bazni datum je 1. srpnja 1997. godine, a bazna vrijednost 1.000.

CROBEX® je indeks vagan na osnovi 'free float' tržišne kapitalizacije, pri čemu je težina pojedine dionice ograničena na 10%. Ako se nekom od dionica koje sačinjavaju CROBEX® nije trgovalo predmetnog dana, uzima se zadnja cijena.

Računa se kontinuirano tijekom trgovine koristeći zadnje cijene na temelju sljedeće formule:

$$I_t^j = \frac{M^J(t)}{K_T M(O)} 1000 \quad (27)$$

$M^J(t)$- Free float tržišna kapitalizacija dionica koje ulaze u CROBEX na dan t i vrijeme j

M(0)- Free float tržišna kapitalizacija na bazni datum

K_T- Faktor prilagođavanja baze indexa na dan revizije T

Prilikom odabira dionice koje će ući u sustav CROBEX®-a u obzir dolaze samo dionice kojima se trgovalo više od 90% ukupnog broja trgovinskih dana u promatranom šestomjesečnom razdoblju.

[35] http://www.zse.hr/default.aspx?id=9984

Rang svake dionice koja zadovoljava uvjet broja dana trgovanja određuje se na osnovu dva kriterija:

- udjel u „free float“ tržišnoj kapitalizaciji
- udjel u prometu ostvarenom unutar knjige ponuda u šestomjesečnom razdoblju koje prethodi reviziji.

Svakom od navedenih kriterija pripisuje se težina 50% te se izračuna srednjak udjela, odnosno vagani tržišni udjel. U sastav indeksa CROBEX® ulazi 25 dionica s najvećim srednjakom udjela.

U sastav CROBEX®-a ulazi 25 dionica, kako bi se održala stabilnost samog indexa prilikom revizije primjenju se 23/28 zona tolerancije, odnosno 22 dionice ulaze u sastav CROBEX®-a , a preostale tri se biraju između dionica rangiranih od 23. do 28. mjesta, s time da prednost imaju dionice koje su bile u prethodnom sastavu indeksa CROBEX® s većim rangom.

U free float ne ulaze dionice na računima osoba koji prelaze 5% ukupnog broja predmetnog izdanja te vlastite dionice izdavatelja. Dionice na zbirnim skrbničkim računima te dionice koje drže mirovinski i investicijski fondovi uvijek su uključene u 'free float'. Za dionice kojima je 'free float' manji od 20%, 'free float' faktor određuje se na način da se 'free float' zaokruži na prvi veći cijeli broj. Za dionice kojima 'free float' prelazi 20%, 'free float' faktor se određuje na način da se 'free float' zaokruži na prvi veći višekratnik broja 5.

Revizija indeksa se obavalja po završetku trgovine, svakog trećeg petka u mjesecu ožujku i rujnu te se primjenjuje od sljedećeg trgovinskog dana. Ukoliko dođe do isključenja pojedine dionice iz Indeksa, u Indeks će se uključiti ona dionica s najvećim vaganim tržišnim udjelom.

4.5.2 CROBEX10®[36]

Indeks CROBEX10® počeo se objavljivati 7. rujna 2009. godine. Bazni datum je 31. srpnja 2009. godine, a bazna vrijednost iznosi 1.000.

[36] http://www.zse.hr/default.aspx?id=27137

CROBEX10® je vagan na osnovi free float tržišne kapitalizacije, pri čemu je težina pojedine dionice ograničena na 20%. Ukoliko se nekom od dionica koje sačinjavaju CROBEX10® nije trgovalo predmetnog dana, uzima se prethodna zadnja cijena.

Računa se kontinuirano tijekom trgovine koristeći zadnje cijene na temelju sljedeće formule:

$$I_t^j = \frac{M^J(t)}{K_T M(O)} 1000 \quad (28)$$

$M^J(t)$- Free float tržišna kapitalizacija dionica koje ulaze u CROBEX na dan t i vrijeme j

M(0)- Free float tržišna kapitalizacija na bazni datum

K_T- Faktor prilagođavanja baze indexa na dan revizije T

U free float ne ulaze dionice na računima osoba koji prelaze 5% ukupnog broja predmetnog izdanja te vlastite dionice izdavatelja. Dionice na zbirnim skrbničkim računima uvijek su uključene u free float. Za dionice kojima je free float manji od 20%, free float faktor se određuje na način da se free float zaokruži na prvi veći cijeli broj. Za dionice kojima free float prelazi 20%, free float faktor se određuje na način da se free float zaokruži na prvi veći višekratnik broja 5 (pet).

U CROBEX10® uključuje se 10 dionica iz sastava indeksa CROBEX® s najvećom free-float tržišnom kapitalizacijom i prometom. Kako bi se osigurala stabilnost indeksa prilikom revizije se primjenjuje 8/12 zona tolerancije. To znači da prvih 8 dionica ulazi u novi sastav indeksa CROBEX10®. Dvije preostale dionice se biraju između dionica rangiranih od 9-og do 12-og mjesta, s time da prednost imaju dionice koje su bile u prethodnom sastavu indeksa CROBEX10® s većim rangom.

Revizija indeksa CROBEX10® obavlja se tjedan dana nakon revizije indeksa CROBEX®, odnosno po završetku trgovine, četvrtog petka u mjesecu ožujku i rujnu te se primjenjuje od sljedećeg trgovinskog dana.

4.6 Formiranje dioničkog portfelja

Analiza hrvatskog tržišta kapitala vršit će se na dionicama koje su uvrštene u indeks CROBEX10 na Zagrebačkoj burzi. Uvrštene dionice u CROBEX10 zadovoljavaju kriterij broja dana trgovanja, određene free float kapitalizacije te kriterij likvidnosti. Kriterij likvidnosti omogućava aktivno upravljanje portfeljom i zbog toga investitor može prodati ili kupiti dionicu bez značajnih promjena cijena u bilo kojem trenutku. Podaci će se analizirati na mjesečnoj razini u periodu od tri godine, tj. od travnja 2013. godine do ožujka 2016. godine, za 10 odabranih dionica.

Tablica 7: Odabrane dionice sa Zagrebačke burze

Simbol dionice	Izdavatelj dionice
ADRS-P-A	Adris grupa d.d.
ATGR-R-A	Atlantic grupa d.d.
ERNT-R-A	Ericsson Nikola Tesla d.d.
HT-R-A	HT d.d.
INA-R-A	INA d.d.
KOEI-R-A	Končar-Elektroindustrija d.d.
KRAS-R-A	Kraš d.d.
LEDO-R-A	Ledo d.d.
PODR-R-A	Podravka d.d.
RIVP-R-A	Valmar Riviera d.d.

Izvor: ZSE

Odabrane dionice sa Zagrebačke burze pripadaju velikim i stabilnim poduzećima. Riječ je o visokokvalitetnim redovnim dionicama koje imaju manji rizik smanjenja vrijednosti dionice, isplate dividendi i bankrota. Dionice su iz različitih sektora koje dijelimo s obzirom na njihovu temeljnu djelatnost. Dionice INA-e pripadaju sektoru energetike, dionice poduzeća Valmar Riviera pripadaju sektoru hotelijerstva i turizma, sekotru telekomunikacija pripadaju dionice Hrvatskog telekoma te Ericsson Nikola Tesla. Dionice Atlantic grupe, Kraša, Podravke i Leda pripadaju sektoru veleprodaje, maloprodaje i prehrane dok dionice Končar-Elektroindustrije pripadaju sektoru industrije, a dionice grupe Adris, prema podacima

Zagrebačke burze, pripadaju sektoru pravne, računovodstvene, upravljačke, arhitektonske djelatnosti te tehničko ispitivanje i analiza.

U sljedećoj tablici prikazane su prosječne cijene odabranih dionica na mjesečnoj razini u odabranom razdoblju.

Tablica 8: Cijene dionica u razdoblju od tri godine

				CIJENA DIONICE						
Mjesec	ADRS-P-A	ATGR-R-A	ERNT-R-A	HT-R-A	INA-R-A	KOEI-R-A	KRAS-R-A	LEDO-R-A	PODR-R-A	RIVP-R-A
tra.13	290,14	671,32	1529,81	214,83	4249,75	736,31	445,01053	8760,95	275,48	13,80
svi.13	293,72	631,86	1419,29	208,93	4270,57	734,16	414,3681	8278,44	253,36	13,73
lip.13	287,30	589,34	1343,90	191,45	4277,66	713,29	400,92611	7844,59	234,14	14,15
srp.13	283,06	602,97	1524,05	176,46	4277,18	710,31	397,40476	7865,76	237,49	14,16
kol.13	280,30	661,13	1513,80	175,84	4242,61	712,40	398,861	8056,66	249,50	14,02
ruj.13	268,67	671,93	1494,12	177,78	4250,50	704,84	399,4681	7913,62	250,98	12,33
lis.13	265,07	633,98	1453,36	171,29	4027,32	714,89	399,77	7935,03	242,91	12,60
stu.13	266,65	690,29	1405,10	170,66	3753,26	718,31	377,89222	8071,36	243,67	13,17
pro.13	272,51	706,34	1446,31	175,01	3626,01	687,58	399,76882	8141,53	250,53	13,75
sij.14	277,59	731,21	1503,39	172,74	3443,77	682,17	390,60667	8519,91	271,75	13,76
vlj.14	271,27	766,78	1509,80	169,67	3416,59	679,41	371,21471	8706,26	281,62	14,37
ožu.14	263,75	770,34	1577,49	165,91	3388,52	653,55	368,9219	8696,52	288,97	14,74
tra.14	265,43	777,21	1613,55	163,56	3387,99	663,98	356,45857	8630,91	288,75	15,12
svi.14	265,88	801,43	1562,79	150,26	3346,87	646,90	320,45421	8373,53	279,12	14,74
lip.14	278,18	897,98	1372,13	154,65	3753,53	666,77	319,6825	8813,25	296,55	17,03
srp.14	282,48	905,36	1421,37	150,23	3972,01	685,64	341,7985	8947,05	310,28	17,02
kol.14	293,43	988,08	1385,74	150,64	3996,94	700,21	337,982	8859,44	306,81	16,90
ruj.14	328,59	987,10	1393,68	158,39	3975,75	743,31	342,58545	8685,11	329,69	19,60
lis.14	337,44	1005,66	1385,00	159,70	3857,52	737,30	354,649	8465,67	316,92	20,55
stu.14	334,82	994,57	1366,78	157,13	3563,33	709,18	355,7465	8416,26	298,38	19,82
pro.14	333,90	934,73	1342,64	153,83	3666,43	688,67	366,02842	8225,10	282,69	19,61
sij.15	345,94	943,66	1301,29	156,41	3714,18	704,21	386,25222	8237,87	295,23	20,08
vlj.15	356,24	917,10	1327,96	161,00	3606,87	695,40	390,73611	7947,85	292,53	19,31
ožu.15	348,87	896,45	1333,62	163,13	3557,55	683,62	402,495	7843,41	300,82	19,23
tra.15	331,51	903,62	1344,97	165,81	3437,36	688,65	410,807	7824,66	304,04	19,93
svi.15	341,40	903,42	1306,08	158,71	3442,27	692,28	414,064	8065,42	310,87	20,37
lip.15	381,05	896,24	1198,86	155,65	3494,83	669,81	440,46368	8155,42	313,43	20,63
srp.15	388,53	877,22	1146,37	153,31	3505,60	674,65	453,29696	8418,79	309,05	22,24
kol.15	407,54	877,17	1127,82	152,79	3484,25	670,25	453,69316	8715,46	322,93	22,18
ruj.15	378,66	850,53	1084,26	145,35	3337,57	661,17	454,64409	8450,97	325,03	21,70
lis.15	360,01	836,61	1006,01	143,43	3196,87	674,26	458,85095	8872,28	347,42	23,51
stu.15	370,29	838,19	1001,03	143,94	3201,28	695,26	462,4845	9334,77	336,50	23,73
pro.15	366,35	822,34	999,72	142,78	3177,36	661,32	482,61947	9070,16	326,06	23,64
sij.16	351,31	814,22	994,85	140,00	2663,75	638,44	498,82105	8958,90	319,89	23,21
vlj.16	349,11	811,28	975,66	141,88	2627,54	641,06	505,73381	8820,32	315,87	22,98
ožu.16	364,26	807,36	1038,51	142,26	2436,47	640,51	536,43778	9200,00	316,17	24,06

Izvor: Zse

Mjesečni prinosi koje nosi pojedina dionica, kao što je prikazano u tablici 9, izračunati su na temelju cijena dionica iz prethodne tablice.

Tablica 9: Mjesečni prinos dionica

			Prinosi dionica (%)						
ADRS-P-A	ATGR-R-A	ERNT-R-A	HT-R-A	INA-R-A	KOEI-R-A	KRAS-R-A	LEDO-R-A	PODR-R-A	RIVP-R-A
1,23%	-6,06%	-7,50%	-2,79%	0,49%	-0,29%	-7,13%	-5,66%	-8,37%	-0,51%
-2,21%	-6,97%	-5,46%	-8,74%	0,17%	-2,88%	-3,30%	-5,38%	-7,89%	2,98%
-1,49%	2,29%	12,58%	-8,15%	-0,01%	-0,42%	-0,88%	0,27%	1,42%	0,12%
-0,98%	9,21%	-0,67%	-0,35%	-0,81%	0,29%	0,37%	2,40%	4,93%	-0,98%
-4,24%	1,62%	-1,31%	1,10%	0,19%	-1,07%	0,15%	-1,79%	0,59%	-12,85%
-1,35%	-5,81%	-2,77%	-3,72%	-5,39%	1,42%	0,08%	0,27%	-3,27%	2,15%
0,59%	8,51%	-3,38%	-0,37%	-7,05%	0,48%	-5,63%	1,70%	0,31%	4,44%
2,18%	2,30%	2,89%	2,52%	-3,45%	-4,37%	5,63%	0,87%	2,78%	4,25%
1,85%	3,46%	3,87%	-1,31%	-5,16%	-0,79%	-2,32%	4,54%	8,13%	0,07%
-2,30%	4,75%	0,43%	-1,79%	-0,79%	-0,41%	-5,09%	2,16%	3,57%	4,34%
-2,81%	0,46%	4,39%	-2,24%	-0,83%	-3,88%	-0,62%	-0,11%	2,58%	2,60%
0,64%	0,89%	2,26%	-1,43%	-0,02%	1,58%	-3,44%	-0,76%	-0,08%	2,53%
0,17%	3,07%	-3,20%	-8,48%	-1,22%	-2,61%	-10,65%	-3,03%	-3,39%	-2,52%
4,52%	11,38%	-13,01%	2,88%	11,47%	3,03%	-0,24%	5,12%	6,06%	14,43%
1,53%	0,82%	3,53%	-2,90%	5,66%	2,79%	6,69%	1,51%	4,52%	-0,10%
3,80%	8,74%	-2,54%	0,27%	0,63%	2,10%	-1,12%	-0,98%	-1,12%	-0,70%
11,32%	-0,10%	0,57%	5,02%	-0,53%	5,97%	1,35%	-1,99%	7,19%	14,86%
2,66%	1,86%	-0,62%	0,82%	-3,02%	-0,81%	3,46%	-2,56%	-3,95%	4,73%
-0,78%	-1,11%	-1,32%	-1,62%	-7,93%	-3,89%	0,31%	-0,59%	-6,03%	-3,62%
-0,27%	-6,21%	-1,78%	-2,12%	2,85%	-2,93%	2,85%	-2,30%	-5,40%	-1,09%
3,54%	0,95%	-3,13%	1,67%	1,29%	2,23%	5,38%	0,16%	4,34%	2,39%
2,93%	-2,85%	2,03%	2,89%	-2,93%	-1,26%	1,15%	-3,58%	-0,92%	-3,90%
-2,09%	-2,28%	0,42%	1,32%	-1,38%	-1,71%	2,97%	-1,32%	2,80%	-0,46%
-5,10%	0,80%	0,85%	1,63%	-3,44%	0,73%	2,04%	-0,24%	1,07%	3,61%
2,94%	-0,02%	-2,93%	-4,38%	0,14%	0,53%	0,79%	3,03%	2,22%	2,18%
10,99%	-0,80%	-8,57%	-1,95%	1,52%	-3,30%	6,18%	1,11%	0,82%	1,25%
1,95%	-2,15%	-4,48%	-1,51%	0,31%	0,72%	2,87%	3,18%	-1,41%	7,52%
4,78%	-0,01%	-1,63%	-0,34%	-0,61%	-0,65%	0,09%	3,46%	4,39%	-0,26%
-7,35%	-3,08%	-3,94%	-5,00%	-4,30%	-1,36%	0,21%	-3,08%	0,65%	-2,18%
-5,05%	-1,65%	-7,49%	-1,33%	-4,31%	1,96%	0,92%	4,87%	6,66%	7,99%
2,82%	0,19%	-0,50%	0,36%	0,14%	3,07%	0,79%	5,08%	-3,19%	0,97%
-1,07%	-1,91%	-0,13%	-0,81%	-0,75%	-5,01%	4,26%	-2,88%	-3,15%	-0,40%
-4,19%	-0,99%	-0,49%	-1,97%	-17,63%	-3,52%	3,30%	-1,23%	-1,91%	-1,82%
-0,63%	-0,36%	-1,95%	1,33%	-1,37%	0,41%	1,38%	-1,56%	-1,27%	-0,99%
4,25%	-0,48%	6,24%	0,27%	-7,55%	-0,09%	5,89%	4,21%	0,09%	4,57%

Izvor: Excel izračun autora

Tablica 10 prikazuje ukupni prinos dionica te njihove varijance i standardne devijacije izračunate iz prinosa iz tablice 9.

Tablica 10: Ukupni prinosi varijance i standardne devijacije dionica

	ADRS-P-A	ATGR-R-A	ERNT-R-A	HT-R-A	INA-R-A	KOEI-R-A	KRAS-R-A	LEDO-R-A	PODR-R-A	RIVP-R-A
Očekivani prinos	0,65%	0,53%	-1,11%	-1,18%	-1,59%	-0,40%	0,53%	0,14%	0,39%	1,59%
Varijanca	0,001548	0,00174	0,00202	0,00094	0,00203	0,00059	0,00142	0,00082	0,00167	0,00236
Standardna devijacija	3,93%	4,18%	4,50%	3,08%	4,51%	2,43%	3,77%	2,88%	4,09%	4,86%

Izvor: Excel izračun autora

Na temelju dobivenih rezultata možemo donijeti zaključak da najveći prinos nosi dionica RIVP-R-A te očekujemo da će se udio navedene dionice povećati s povećanjem rizika.

Za izračun efikasnog portfelja potrebno je izračunati matricu varijanci i kovarijanci. Matrica je prikazana u tablici 11.

Tablica 11: Matrica varijanci i kovarijanci dionica

				Matrica varijanci i kovarijanci						
	ADRS-P-A	ATGR-R-A	ERNT-R-A	HT-R-A	INA-R-A	KOEI-R-A	KRAS-R-A	LEDO-R-A	PODR-R-A	RIVP-R-A
ADRS-P-A	0,00151	0,00028	-0,00020	0,00043	0,00058	0,00031	0,00031	0,00023	0,00029	0,00076
ATGR-R-A	0,00028	0,00170	0,00000	0,00035	0,00037	0,00029	-0,00026	0,00054	0,00085	0,00041
ERNT-R-A	-0,00020	0,00000	0,00197	-0,00007	-0,00054	-0,00012	0,00026	0,00002	0,00026	-0,00048
HT-R-A	0,00043	0,00035	-0,00007	0,00092	0,00008	0,00024	0,00049	0,00018	0,00047	0,00038
INA-R-A	0,00058	0,00037	-0,00054	0,00008	0,00198	0,00037	-0,00002	0,00011	0,00032	0,00048
KOEI-R-A	0,00031	0,00029	-0,00012	0,00024	0,00037	0,00058	-0,00002	0,00025	0,00040	0,00056
KRAS-R-A	0,00031	-0,00026	0,00026	0,00049	-0,00002	-0,00002	0,00139	0,00023	0,00033	0,00015
LEDO-R-A	0,00023	0,00054	0,00002	0,00018	0,00011	0,00025	0,00023	0,00081	0,00070	0,00051
PODR-R-A	0,00029	0,00085	0,00026	0,00047	0,00032	0,00040	0,00033	0,00070	0,00163	0,00071
RIVP-R-A	0,00076	0,00041	-0,00048	0,00038	0,00048	0,00056	0,00015	0,00051	0,00071	0,00230

Izvor: Excel izračun autora

Na glavnoj dijagonali matrice varijanci i kovarijanci su varijance prinosa pojedinih dionica. Iz dobivenih rezultata vidimo da je najrizičnija dionica RIVP-R-A s varijancom od 0,00230.

Sljedeća tablica prikazuje udjele pojedine dionice u portfelju uz različite razine rizika.

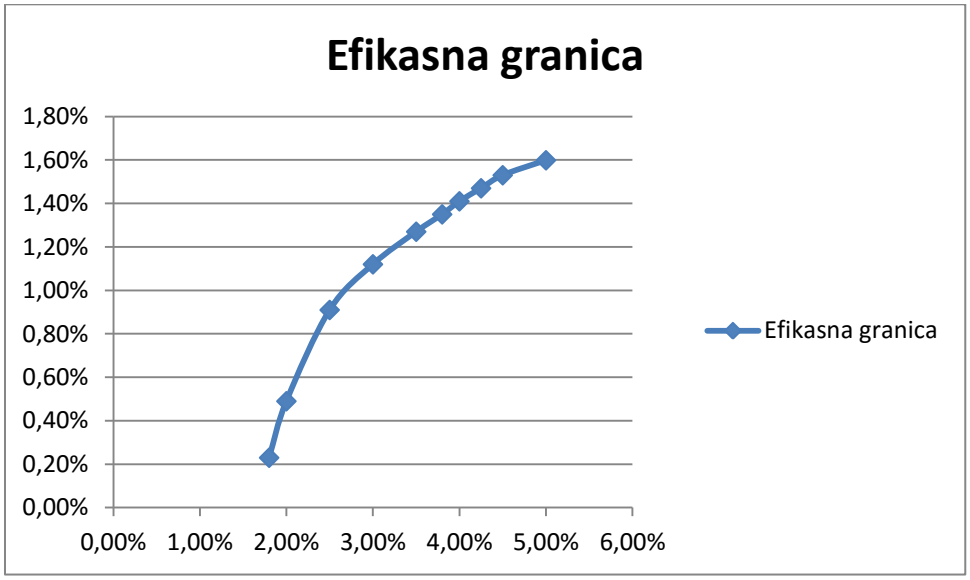
Tablica 12: Udjeli dionica uz različite razine rizika

ADRS-P-A	ATGR-R-A	ERNT-R-A	HT-R-A	INA-R-A	KOEI-R-A	KRAS-R-A	LEDO-R-A	PODR-R-A	RIVP-R-A	E(Rπ)	Σ π
0,096005	0,145461	0,117060	0	0	0,260098	0,226307	0,084037	0	0,071032	0,23%	1,80%
0,118257	0,189645	0,089231	0	0	0,119818	0,268569	0,066741	0	0,147740	0,49%	2,00%
0,129980	0,243599	0	0	0	0	0,334312	0	0	0,292109	0,91%	2,50%
0,088795	0,148233	0	0	0	0	0,257315	0	0	0,505658	1,12%	3,00%
0,061037	0,075592	0	0	0	0	0,201465	0	0	0,661906	1,27%	3,50%
0,043929	0,038731	0	0	0	0	0,170463	0	0	0,746877	1,35%	3,80%
0,034421	0,012581	0	0	0	0	0,152159	0	0	0,800839	1,41%	4,00%
0,008101	0	0	0	0	0	0,121968	0	0	0,869930	1,47%	4,25%
0	0	0	0	0	0	0,067983	0	0	0,932017	1,53%	4,50%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1,60%	5,00%

Izvor: Excel izračun autora

Tablica 12 prikazuje udjele koje pojedina dionica ima u portfelju pri različitim razinama rizika. Veći broj dionica ima udio u portfelju pri nižim razinama rizika dok se s povećanjem rizika broj dionica smanjuje dok portfelj ne bude činila samo jedna dionica koja je najrizičnija, ali nosi i najveći prinos.

Na temelju prethodnih izračuna i korištenjem Excel-ovog alata za rješavanje dobije se niz efikasnih portfelja na temelju kojeg je moguće nacrtati efikasnu granicu koja je prikazana na slici 7.

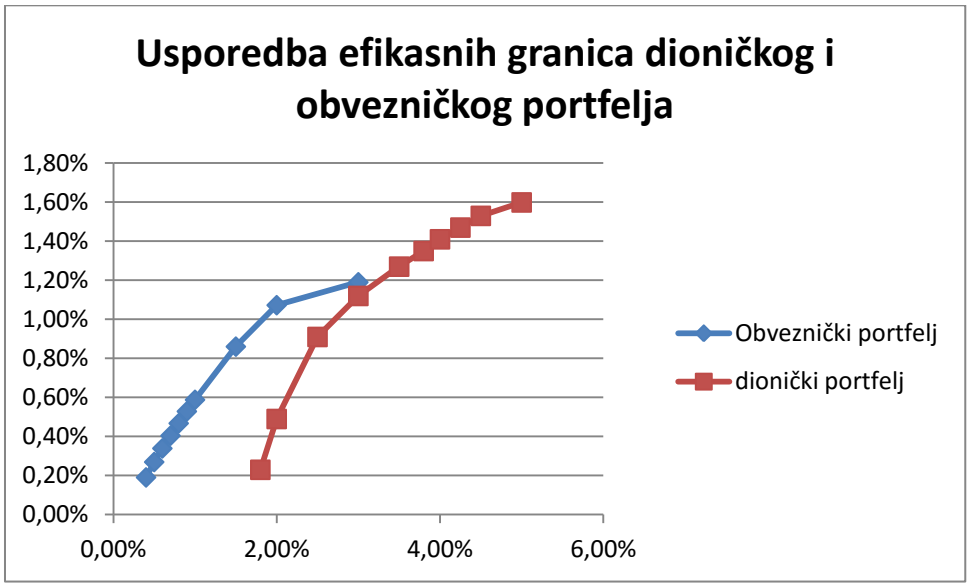


Slika 7: Efikasna granica dioničkog portfelja na hrvatskom tržištu kapitala

Izvor: Izradio autor

Od formiranih efikasnih portfelja, investitor će izabrati onaj portfelj koji je adekvatan s obzirom na njegove preferencije i sklonost prema riziku.

4.7 Usporedba dioničkog i obvezničkog portfelja



Slika 8: Efikasne granice dioničkog i obvezničkog portfelja na hrvatskom tržištu kapitala

Izvor: izrada autora

Na temelju prikazanog grafa možemo zaključiti da je postavljena hipoteza da se kod dioničkog portfelja ostvaruje bolji omjer prinosa i rizika nego kod obvezničkog portfelja na hrvatskom tržištu kapitala djelomično prihvaćena budući da obveznički portfelj nosi bolje rezultate od dioničkog pri nižim razinama rizika, do razine rizika od 3%, nakon čega obveznički portfelj doseže svoj maksimum, dok pri višim razinama rizika dionički portfelj nosi značajno veći prinos od obvezničkog.

5 MJEŠOVITI PORTFELJ

Mješoviti portfelj formiramo na način da u dionički portfelj uključimo obveznice. Cilj formiranja mješovitog portfelja je provođenje analize kako bi se dokazala hipoteza da dodavanje obveznica u portfelj smanjuje rizik portfelja uz zadržavanje određene razine prinosa.

Analiza se provodi na portfelju dionica koje su korištene u radu.

Tablica 13: Odabrane dionice sa Zagrebačke burze

Simbol dionice	Izdavatelj dionice
ADRS-P-A	Adris grupa d.d.
ATGR-R-A	Atlantic grupa d.d.
ERNT-R-A	Ericsson Nikola Tesla d.d.
HT-R-A	HT d.d.
INA-R-A	INA d.d.
KOEI-R-A	Končar-Elektroindustrija d.d.
KRAS-R-A	Kraš d.d.
LEDO-R-A	Ledo d.d.
PODR-R-A	Podravka d.d.
RIVP-R-A	Valmar Riviera d.d.

Izvor: ZSE

Postojećem dioničkom portfelju se dodaju sljedeće obveznice kako bi se formirao mješoviti portfelj.

Tablica 14: Odabrane obveznice sa Zagrebačke burze

Simbol obveznice	Izdavatelj obveznice	Vrsta obveznice
FNOI-D-177A	Font za naknadu oduzete imovine	Državna obveznica
FNOI-D-181A	Font za naknadu oduzete imovine	Državna obveznica
RHMF-O-203E	Ministarstvo financija	Državna obveznica
RHMF-O-247E	Ministarstvo financija	Državna obveznica
RIBA-O-177A	Erste & Steiemarkishe Bank d.d.	Korporativna obveznica

Izvor: Zse

U tablici 15 prikazane su cijene dionica i obveznica na hrvatskom tržistu kapitala na mjesečnoj razini u razdoblju do tri godine.

Tablica 15: Cijene dionica i obveznica u mješovitom portfelju

					Cijena dionica i obveznica										
Mjesec	ADRS-P-A	ATGR-R-A	ERNT-R-A	HT-R-A	INA-R-A	KOEI-R-A	KRAS-R-A	LEDO-R-A	PODR-R-A	RIVP-R-A	FNOI-D-177A	FNOI-D-181A	RHMF-O-203E	RHMF-O-247E	RIBA-O-177A
tra.13	290,14	671,32	1529,81	214,83	4249,75	736,31	445,01	8760,95	275,48	13,80	64,60	61,60	112,13	101,99	103,38
svi.13	293,72	631,86	1419,29	208,93	4270,57	734,16	414,37	8278,44	253,36	13,73	67,44	64,70	113,30	102,50	103,45
lip.13	287,30	589,34	1343,90	191,45	4277,66	713,29	400,93	7844,59	234,14	14,15	72,79	70,46	108,99	102,68	102,93
srp.13	283,06	602,97	1524,05	176,46	4277,18	710,31	397,40	7865,76	237,49	14,16	72,42	70,11	107,64	102,81	101,81
kol.13	280,30	661,13	1513,80	175,84	4242,61	712,40	398,86	8056,66	249,50	14,02	67,87	66,60	108,16	103,73	102,20
ruj.13	268,67	671,93	1494,12	177,78	4250,50	704,84	399,47	7913,62	250,98	12,33	71,96	68,28	108,46	103,36	102,51
lis.13	265,07	633,98	1453,36	171,29	4027,32	714,89	399,77	7935,03	242,91	12,60	75,07	69,41	108,57	102,43	102,35
stu.13	266,65	690,29	1405,10	170,66	3753,26	718,31	377,89	8071,36	243,67	13,17	76,33	70,66	108,15	102,22	102,72
pro.13	272,51	706,34	1446,31	175,01	3626,01	687,58	399,77	8141,53	250,53	13,75	72,32	68,43	107,51	101,10	103,84
sij.14	277,59	731,21	1503,39	172,74	3443,77	682,17	390,61	8519,91	271,75	13,76	72,51	68,10	108,50	102,00	104,52
vlj.14	271,27	766,78	1509,80	169,67	3416,59	679,41	371,21	8706,26	281,62	14,37	76,10	70,52	109,61	102,83	103,61
ožu.14	263,75	770,34	1577,49	165,91	3388,52	653,55	368,92	8696,52	288,97	14,74	76,66	71,72	110,72	104,62	105,44
tra.14	265,43	777,21	1613,55	163,56	3387,99	663,98	356,46	8630,91	288,75	15,12	77,97	73,26	111,49	105,76	106,00
svi.14	265,88	801,43	1562,79	150,26	3346,87	646,90	320,45	8373,53	279,12	14,74	78,86	73,00	111,71	107,94	106,14
lip.14	278,18	897,98	1372,13	154,65	3753,53	666,77	319,68	8813,25	296,55	17,03	78,81	73,61	113,63	110,91	108,10
srp.14	282,48	905,36	1421,37	150,23	3972,01	685,64	341,80	8947,05	310,28	17,02	78,95	73,50	113,92	111,04	105,92
kol.14	293,43	988,08	1385,74	150,64	3996,94	700,21	337,98	8859,44	306,81	16,90	79,26	73,57	112,70	110,37	105,91
ruj.14	328,59	987,10	1393,68	158,39	3975,75	743,31	342,59	8685,11	329,69	19,60	79,57	74,28	114,23	112,15	105,95
lis.14	337,44	1005,66	1385,00	159,70	3857,52	737,30	354,65	8465,67	316,92	20,55	80,82	75,63	115,01	112,90	106,75
stu.14	334,82	994,57	1366,78	157,13	3563,33	709,18	355,75	8416,26	298,38	19,82	80,72	75,39	114,62	112,78	106,67
pro.14	333,90	934,73	1342,64	153,83	3666,43	688,67	366,03	8225,10	282,69	19,61	82,77	77,97	114,41	113,56	105,31
sij.15	345,94	943,66	1301,29	156,41	3714,18	704,21	386,25	8237,87	295,23	20,08	86,71	83,05	116,25	115,79	105,19
vlj.15	356,24	917,10	1327,96	161,00	3606,87	695,40	390,74	7947,85	292,53	19,31	87,18	83,47	116,39	117,72	105,00
ožu.15	348,87	896,45	1333,62	163,13	3557,55	683,62	402,50	7843,41	300,82	19,23	89,50	85,50	117,35	120,21	106,10
tra.15	331,51	903,62	1344,97	165,81	3437,36	688,65	410,81	7824,66	304,04	19,93	90,78	87,00	117,77	120,35	106,76
svi.15	341,40	903,42	1306,08	158,71	3442,27	692,28	414,06	8065,42	310,87	20,37	91,46	88,00	117,41	117,78	107,90
lip.15	381,05	896,24	1198,86	155,65	3494,83	669,81	440,46	8155,42	313,43	20,63	91,01	86,76	115,67	114,89	104,75
srp.15	388,53	877,22	1146,37	153,31	3505,60	674,65	453,30	8418,79	309,05	22,24	92,61	89,73	115,36	114,37	104,88
kol.15	407,54	877,17	1127,82	152,79	3484,25	670,25	453,69	8715,46	322,93	22,18	92,88	90,02	115,99	115,81	106,35
ruj.15	378,66	850,53	1084,26	145,35	3337,57	661,17	454,64	8450,97	325,03	21,70	93,21	90,37	116,12	115,05	104,00
lis.15	360,01	836,61	1006,01	143,43	3196,87	674,26	458,85	8872,28	347,42	23,51	93,56	90,77	115,77	114,32	104,01
stu.15	370,29	838,19	1001,03	143,94	3201,28	695,26	462,48	9334,77	336,50	23,73	93,72	91,04	115,57	114,29	104,00
pro.15	366,35	822,34	999,72	142,78	3177,36	661,32	482,62	9070,16	326,06	23,64	94,09	91,35	115,57	114,23	104,09
sij.16	351,31	814,22	994,85	140,00	2663,75	638,44	498,82	8958,90	319,89	23,21	95,15	92,64	115,75	115,52	104,00
vlj.16	349,11	811,28	975,66	141,88	2627,54	641,06	505,73	8820,32	315,87	22,98	95,34	92,86	116,28	115,32	104,28
ožu.16	364,26	807,36	1038,51	142,26	2436,47	640,51	536,44	9200,00	316,17	24,06	95,58	93,42	116,11	115,70	103,67

Izvor: Zse

Koristeći podatke sa Zagrebačke burze formirane su cijene za odabrane dionice i obveznice na temelju kojih su izračunati prinosi prikazani u tablici 16.

Tablica 16: Mjesečni prinosi dionica i obveznica mješovitog portfelja

						Prinosi dionica i obveznica (%)								
ADRS-P-A	ATGR-R-A	ERNT-R-A	HT-R-A	INA-R-A	KOEI-R-A	KRAS-R-A	LEDO-R-A	PODR-R-A	RIVP-R-A	FNOI-D-1	FNOI-D-1	RHMF-O-2	RHMF-O-2	RIBA-O-1
1,23%	-6,06%	-7,50%	-2,79%	0,49%	-0,29%	-7,13%	-5,66%	-8,37%	-0,51%	4,29%	4,91%	1,04%	0,50%	0,07%
-2,21%	-6,97%	-5,46%	-8,74%	0,17%	-2,88%	-3,30%	-5,38%	-7,89%	2,98%	7,64%	8,53%	-3,88%	0,18%	-0,51%
-1,49%	2,29%	12,58%	-8,15%	-0,01%	-0,42%	-0,88%	0,27%	1,42%	0,12%	-0,51%	-0,49%	-1,25%	0,13%	-1,09%
-0,98%	9,21%	-0,67%	-0,35%	-0,81%	0,29%	0,37%	2,40%	4,93%	-0,98%	-6,49%	-5,14%	0,49%	0,89%	0,39%
-4,24%	1,62%	-1,31%	1,10%	0,19%	-1,07%	0,15%	-1,79%	0,59%	-12,85%	5,86%	2,50%	0,28%	-0,36%	0,30%
-1,35%	-5,81%	-2,77%	-3,72%	-5,39%	1,42%	0,08%	0,27%	-3,27%	2,15%	4,23%	1,64%	0,10%	-0,90%	-0,15%
0,59%	8,51%	-3,38%	-0,37%	-7,05%	0,48%	-5,63%	1,70%	0,31%	4,44%	1,66%	1,79%	-0,39%	-0,21%	0,36%
2,18%	2,30%	2,89%	2,52%	-3,45%	-4,37%	5,63%	0,87%	2,78%	4,25%	-5,40%	-3,21%	-0,59%	-1,11%	1,08%
1,85%	3,46%	3,87%	-1,31%	-5,16%	-0,79%	-2,32%	4,54%	8,13%	0,07%	0,27%	-0,47%	0,92%	0,89%	0,65%
-2,30%	4,75%	0,43%	-1,79%	-0,79%	-0,41%	-5,09%	2,16%	3,57%	4,34%	4,83%	3,48%	1,02%	0,81%	-0,87%
-2,81%	0,46%	4,39%	-2,24%	-0,83%	-3,88%	-0,62%	-0,11%	2,58%	2,60%	0,74%	1,69%	1,00%	1,72%	1,75%
0,64%	0,89%	2,26%	-1,43%	-0,02%	1,58%	-3,44%	-0,76%	-0,08%	2,53%	1,69%	2,12%	0,70%	1,09%	0,53%
0,17%	3,07%	-3,20%	-8,48%	-1,22%	-2,61%	-10,65%	-3,03%	-3,39%	-2,52%	1,14%	-0,35%	0,19%	2,05%	0,13%
4,52%	11,38%	-13,01%	2,88%	11,47%	3,03%	-0,24%	5,12%	6,06%	14,43%	-0,07%	0,83%	1,71%	2,71%	1,83%
1,53%	0,82%	3,53%	-2,90%	5,66%	2,79%	6,69%	1,51%	4,52%	-0,10%	0,18%	-0,16%	0,25%	0,12%	-2,04%
3,80%	8,74%	-2,54%	0,27%	0,63%	2,10%	-1,12%	-0,98%	-1,12%	-0,70%	0,40%	0,10%	-1,08%	-0,60%	-0,01%
11,32%	-0,10%	0,57%	5,02%	-0,53%	5,97%	1,35%	-1,99%	7,19%	14,86%	0,39%	0,96%	1,36%	1,60%	0,04%
2,66%	1,86%	-0,62%	0,82%	-3,02%	-0,81%	3,46%	-2,56%	-3,95%	4,73%	1,56%	1,80%	0,67%	0,67%	0,74%
-0,78%	-1,11%	-1,32%	-1,62%	-7,93%	-3,89%	0,31%	-0,59%	-6,03%	-3,62%	-0,13%	-0,31%	-0,34%	-0,11%	-0,07%
-0,27%	-6,21%	-1,78%	-2,12%	2,85%	-2,93%	2,85%	-2,30%	-5,40%	-1,09%	2,51%	3,36%	-0,18%	0,69%	-1,28%
3,54%	0,95%	-3,13%	1,67%	1,29%	2,23%	5,38%	0,16%	4,34%	2,39%	4,64%	6,31%	1,59%	1,94%	-0,12%
2,93%	-2,85%	2,03%	2,89%	-2,93%	-1,26%	1,15%	-3,58%	-0,92%	-3,90%	0,55%	0,50%	0,12%	1,65%	-0,18%
-2,09%	-2,28%	0,42%	1,32%	-1,38%	-1,71%	2,97%	-1,32%	2,80%	-0,46%	2,62%	2,41%	0,82%	2,10%	1,04%
-5,10%	0,80%	0,85%	1,63%	-3,44%	0,73%	2,04%	-0,24%	1,07%	3,61%	1,41%	1,74%	0,36%	0,11%	0,62%
2,94%	-0,02%	-2,93%	-4,38%	0,14%	0,53%	0,79%	3,03%	2,22%	2,18%	0,75%	1,14%	-0,30%	-2,16%	1,07%
10,99%	-0,80%	-8,57%	-1,95%	1,52%	-3,30%	6,18%	1,11%	0,82%	1,25%	-0,50%	-1,42%	-1,50%	-2,49%	-2,96%
1,95%	-2,15%	-4,48%	-1,51%	0,31%	0,72%	2,87%	3,18%	-1,41%	7,52%	1,75%	3,37%	-0,27%	-0,45%	0,12%
4,78%	-0,01%	-1,63%	-0,34%	-0,61%	-0,65%	0,09%	3,46%	4,39%	-0,26%	0,28%	0,32%	0,55%	1,24%	1,40%
-7,35%	-3,08%	-3,94%	-5,00%	-4,30%	-1,36%	0,21%	-3,08%	0,65%	-2,18%	0,36%	0,39%	0,11%	-0,65%	-2,23%
-5,05%	-1,65%	-7,49%	-1,33%	-4,31%	1,96%	0,92%	4,87%	6,66%	7,99%	0,37%	0,44%	-0,31%	-0,64%	0,01%
2,82%	0,19%	-0,50%	0,36%	0,14%	3,07%	0,79%	5,08%	-3,19%	0,97%	0,17%	0,30%	-0,17%	-0,02%	-0,01%
-1,07%	-1,91%	-0,13%	-0,81%	-0,75%	-5,01%	4,26%	-2,88%	-3,15%	-0,40%	0,39%	0,34%	0,00%	-0,05%	0,09%
-4,19%	-0,99%	-0,49%	-1,97%	-17,63%	-3,52%	3,30%	-1,23%	-1,91%	-1,82%	1,12%	1,41%	0,16%	1,13%	-0,09%
-0,63%	-0,36%	-1,95%	1,33%	-1,37%	0,41%	1,38%	-1,56%	-1,27%	-0,99%	0,20%	0,23%	0,46%	-0,18%	0,27%
4,25%	-0,48%	6,24%	0,27%	-7,55%	-0,09%	5,89%	4,21%	0,09%	4,57%	0,25%	0,60%	-0,14%	0,33%	-0,59%

Izvor: Excel izračun autora

Pomoću tablice 16 i prikazanih mjesečnih prinosa izračunava se ukupni prinos pojedine dionice i obveznice, varijanca te stadardna devijacija koji su prikazani u tablici 17.

Tablica 17: Ukupni prinosi, varijance i standardne devijacije dionica i obveznica

	ADRS-P-A	ATGR-R-A	ERNT-R-A	HT-R-A	INA-R-A	KOEI-R-A	KRAS-R-A	LEDO-R-A	PODR-R-A	RIVP-R-A	FNOI-D-177A	FNOI-D-181A	RHMF-O-203E	RHMF-O-247E	RIBA-O-177A
očekivana vrijednost	0,65%	0,53%	-1,11%	-1,18%	-1,59%	-0,40%	0,53%	0,14%	0,39%	1,59%	1,12%	1,19%	0,10%	0,36%	0,01%
varijanca	0,001548	0,001748	0,002025	0,000947	0,002032	0,000592	0,001424	0,000828	0,001674	0,002360	0,000666	0,000569	0,000099	0,000130	0,000103
standardna devijacija	3,93%	4,18%	4,50%	3,08%	4,51%	2,43%	3,77%	2,88%	4,09%	4,86%	2,58%	2,38%	0,99%	1,14%	1,02%

Izvor: Excel izračun autora

Iz prikazane tablice vidimo da u mješovitom portfelju, kao i u dioničkom, najveći prinos ima dionica RIVP-R-A dok odabrane obveznice imaju značajno manji rizik, a najmanje rizična obveznica je RHMF-O-203E sa standardnom devijacijom od 0,99%.

Za izračun efikasnog portfelja potrebno je izračunati matricu varijanci i kovarijanci. Matrica je prikazana u tablici 18.

Tablica 18: Matrica varijanci i kovarijanci mješovitog portfelja

					Matrica varijanci i kovarijanci										
	ADRS-P-A	ATGR-R-A	ERNT-R-A	HT-R-A	INA-R-A	KOEI-R-A	KRAS-R-A	LEDO-R-A	PODR-R-A	RIVP-R-A	FNOI-D-177A	FNOI-D-181A	RHMF-O-203E	RHMF-O-247E	RIBA-O-177A
ADRS-P-A	0,001507	0,000281	-0,00021	0,000427	0,000575	0,000307	0,000315	0,00023	0,000295	0,000756884	-0,000203952	-0,000131352	2,94756E-05	1,18665E-06	-1,22619E-05
ATGR-R-A	0,000281	0,0017	3,28E-06	0,000353	0,000367	0,000286	-0,00026	0,00054	0,000848	0,000408605	-0,000452352	-0,00043494	0,000110042	9,19523E-05	0,000129949
ERNT-R-A	-0,00021	3,28E-06	0,001977	-6,1E-05	-0,00053	-0,00012	0,00026	1,78E-05	0,000264	-0,00048343	-0,000263522	-0,000266982	5,07453E-06	5,12193E-05	-7,98919E-06
HT-R-A	0,000427	0,000353	-6,1E-05	0,000929	8,43E-05	0,000247	0,000487	0,000183	0,00047	0,000375412	-0,000199852	-0,000138071	0,000158233	7,33329E-05	0,000111452
INA-R-A	0,000575	0,000367	-0,00053	8,43E-05	0,001991	0,000368	-2,1E-05	0,000108	0,000317	0,000475505	5,31821E-05	0,000101885	4,79237E-05	6,51095E-05	3,45173E-06
KOEI-R-A	0,000307	0,000286	-0,00012	0,000247	0,000368	0,000576	-2,3E-05	0,000251	0,000402	0,000557469	2,23262E-05	2,81431E-05	7,93176E-05	3,30482E-05	1,45729E-05
KRAS-R-A	0,000315	-0,00026	0,00026	0,000487	-2,1E-05	-2,3E-05	0,001386	0,000227	0,000329	0,000156224	-0,000276198	-0,000170093	-2,86297E-06	-0,000100085	-7,56019E-05
LEDO-R-A	0,00023	0,00054	1,78E-05	0,000183	0,000108	0,000251	0,000227	0,000805	0,000703	0,000511775	-0,000273946	-0,000249391	5,05111E-05	-3,61105E-05	5,38318E-05
PODR-R-A	0,000295	0,000848	0,000264	0,00047	0,000317	0,000402	0,000329	0,000703	0,001628	0,000706035	-0,000389509	-0,000357966	0,00017535	8,49169E-05	7,64673E-05
RIVP-R-A	0,000757	0,000409	-0,00048	0,000375	0,000476	0,000557	0,000156	0,000512	0,000706	0,002306285	-0,000144112	9,93536E-05	7,86744E-05	8,6802E-05	0,000103365
FNOI-D-177A	-0,0002	-0,00045	-0,00026	-0,0002	5,32E-05	2,23E-05	-0,00028	-0,00027	-0,00039	-0,00014411	0,000654153	0,000551419	-2,33045E-05	3,39488E-05	-2,58419E-05
FNOI-D-181A	-0,00013	-0,00043	-0,00027	-0,00014	0,000102	2,81E-05	-0,00017	-0,00025	-0,00036	9,93536E-05	0,000551419	0,000560399	-2,3232E-05	5,44277E-05	-1,99169E-06
RHMF-O-203E	2,95E-05	0,00011	5,07E-06	0,000158	4,79E-05	7,93E-05	-2,9E-06	5,05E-05	0,000175	7,86744E-05	-2,33045E-05	-2,3232E-05	9,61269E-05	6,17077E-05	3,83283E-05
RHMF-O-247E	1,19E-06	9,2E-05	5,12E-05	7,33E-05	6,51E-05	3,3E-05	-0,0001	-3,6E-05	8,49E-05	8,6802E-05	3,39488E-05	5,44277E-05	6,17077E-05	0,000126993	4,59815E-05
RIBA-O-177A	-1,2E-05	0,00013	-8E-06	0,000111	3,45E-06	1,46E-05	-7,6E-05	5,38E-05	7,65E-05	0,000103365	-2,58419E-05	-1,99169E-06	3,83283E-05	4,59815E-05	0,000100234

Izvor: Excel izračun autora

U sljedećoj tablici prikazani su udjeli dionica i obveznica uz različite razine rizika.

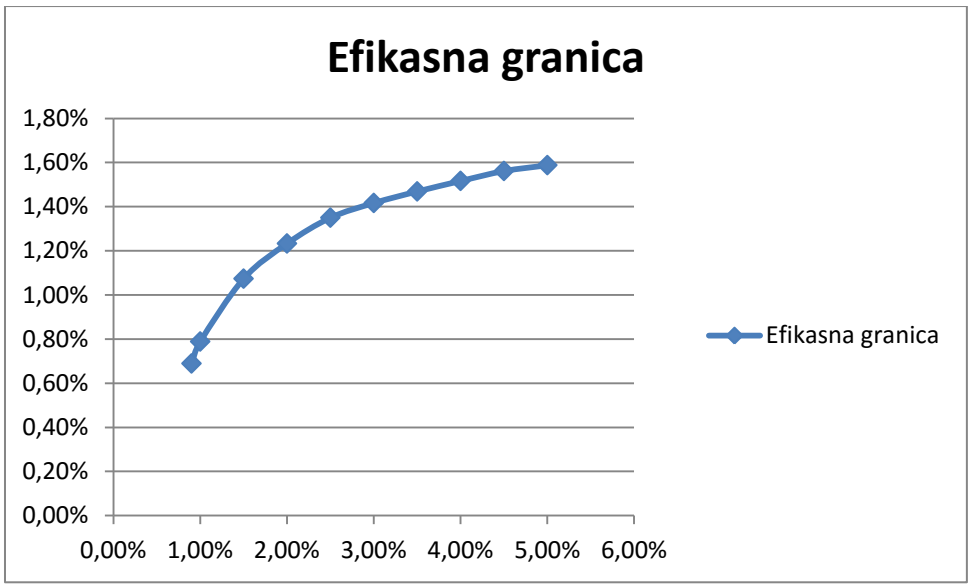
Tablica 19: Udjeli dionica i obveznica uz različite razine rizika

ADRS-P-A	ATGR-R-A	ERNT-R-A	HT-R-A	INA-R-A	KOEI-R-A	KRAS-R-A	LEDO-R-A	PODR-R-A	RIVP-R-A	FNOI-D-177A	FNOI-D-181A	RHMF-O-203E	RHMF-O-247E	RIBA-O-177A	E(Rπ)	σπ
0,02515691	0,116358	0	0	0	0	0,142592	0,020635	0	0,027157	0,254649913	0,092277301	0	0,286182661	0,034991796	0,69%	0,90%
0,022173013	0,143478	0	0	0	0	0,15423	0	0	0,044677	0,269640851	0,134558554	0	0,231243091	0	0,79%	1,00%
0	0,133121	0	0	0	0	0,107893	0	0	0,167829	0,34168418	0,249473094	0	0	0	1,07%	1,50%
0	0,056693	0	0	0	0	0,014738	0	0	0,263038	0,205393072	0,460138146	0	0	0	1,23%	2,00%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,405344	0	0,594655937	0	0	0	1,35%	2,50%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,56925	0	0,430749689	0	0	0	1,42%	3,00%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,700963	0	0,299036673	0	0	0	1,47%	3,50%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,82051	0	0,179490149	0	0	0	1,52%	4,00%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,933614	0	0,066386425	0	0	0	1,56%	4,50%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1,59%	5,00%

Izvor: Excel izračun autora

Iz tablice je vidljivo da pri manjim razinama rizika je veći broj dionica i obveznica koje su uvrštene u portfelj. Povećanjem rizika taj se broj smanjuje sve dok se portfelj ne sastoji od samo jedne dionice koja je najrizičnija, ali ima i najveći prinos.

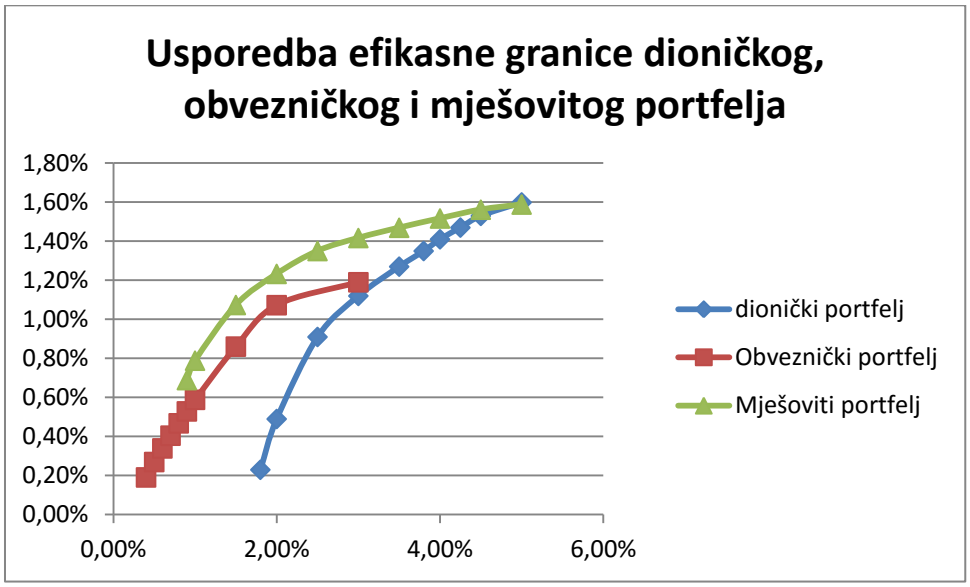
Efikasni portfelj se formira na temelju prethodnih izračuna od kojih investitor izabire onaj koji mu najviše odgovara s obzirom na njegovu sklonost riziku. Na slici 8 prikazana je efikasna granica na kojoj se nalaze svi efikasni portfelji.



Slika 9: Efikasna granica mješovitog portfelja na hrvatskom tržištu kapitala

Izvor: Excel izrada autora

5.1 Usporedba portfelja



Slika 10: Efikasne granice dioničkog, obvezničkog i mješovitog portfelja na hrvatskom tržištu kapitala

Izvor: Izrada autora

Iz grafičkog prikaza na kojem su prikazane efikasne granice dioničkog, obvezničkog i mješovitog portfelja možemo vidjeti kako mješoviti portfelj nosi veći prinos za investitora pri istim razinama rizika nego dionički i obveznički. Time se dokazuje da dodavanje obveznica u portfelj dionica rezultira ostvarenjem većeg prinosa za investitora preuzimajući istu razinu rizika kao i kod samo dioničkog i samo obvezničkog portfelja. Također, u prikazanom grafu možemo vidjeti da pri nižim razinama rizika investitor ostvaruje veći prinos kod obvezničkog portfelja, no pri razini rizika od 3% ostvaruje se maksimalan prinos obvezničkog portfelja nakon čega prinos portfelja ne raste vise od 1,19%, stoga nakon razine rizika od 3% dionički portfelj daje veći prinos.

6 ZAKLJUČAK

Portfelj se definira kao linerna kombinacija ulagačkih instrumenata.[37] Fromiranje portfelja ovisi o investitorovoj averziji prema riziku. Investitor koji je averzan prema riziku za cilj ima minimizirati rizik i za minimalnu razinu rizika ostvariti maksimalan profit, dok investitori, koji su skloniji riziku, za cilj imaju maksimalan prinos uz određenu razinu rizika koju je spreman prihvatiti.

H. M. Markowitz je postavio temelje moderne teorije portfelja koja se bazira na pronalaženju ravnoteže između prinosa i rizika. Pomoću modela moguće je formirati efikasan portfelj koji daje optimalnu kombinaciju prinos i rizika tj. za najmanji rizik daje najveći prinos te obratno. Ideja modela leži u diversifikaciji portfelja, odnosno da ne treba ulagati samo u jedan instrument već u više njih[38]

Na početku su postavljene jedna glavna hipoteza te dvije pomoćne hipoteze koje bi provedeno istraživanje trebalo prihvatiti ili odbaciti.

U radu su, primjenom Markowitzevog modela, formirani mješoviti, dionički i obvezнički portfelj na hrvatskom tržištu kapitala kako bi se prikazala razlika u ostvarenom rezultatu svakog od njih s obzirom na odnos prinosa i rizika.

Na temelju provedenog istraživanja možemo prihvatiti glavnu hipotezu da mješoviti portfelj daje bolji prinos pri istim razinama rizika u odnosu na dionički i obvezнički portfelj na hrvatskom tržištu kapitala.

Prva pomoćna hipoteza koja je postavljena pretpostavlja da dionički portfelj daje bolje rezultate s obzirom na odnos prinosa i rizika u odnosu na obvezнički portfelj. Na temelju provedenog istraživanja hipoteza se može djelomično prihvatiti jer pri niskim razinama rizika obvezнički portfelj ostvaruje bolje performanse od dioničkog portfelja dok dionički daje bolje rezultate kako se rizik povećava.

Druga postavljena hipoteza kako dodavanje obveznica u portfelj zadržava očekivani prinos uz manji rizik je prihvaćena u potpunosti jer mješoviti portfelj nosi veće prinose pri istim razinama rizika od dioničkog portfelja.

[37] Sabolić D. (2013): „Suvremena teorija portfelja i CAPM model“, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektortehnike i računalstva Zagreb, str.225
[38] Maksima Burtona G. Malkiela „You should not put all your eggs in one basket“

SAŽETAK

Cilj istraživanja je bio formiranje i usporedba mješovitog portfelja s dioničkim portfeljom te usporedba dioničkog portfelja s obvezničkim portfeljom na hrvatskom tržištu kapitala koristeći se primjenom Markowitzevog modela kako bi se prihvatile ili odbacile postavljene hipoteze. U uzorak su odabrene dionice uvrštene u CROBEX10 na hrvatskom tržištu kapitala te su im dodane državne i korporativne obveznice na hrvatskom tržištu kapitala.

Cilj je bio dokazati da će formirani mješoviti portfelj na hrvatskom tržištu kapitala postići bolji odnos prinosa i rizika od dioničkog i obvezničkog portfelja koristeći se Markowitzevim modelom kako bi se formirali optimalni portfelji. Također cilj je bio dokazati da dodavanje obveznica u dionički portfelj daje veći prinos uz istu razinu rizika što je dokazano provedenom analizom.

Pretpostavka je bila da će dionički portfelj formiran na hrvatskom tržištu kapitala postići bolji odnos prinosa i rizika od obvezničkog portfelja na hrvatskom tržištu kapitala, no istraživanjem se utvrdilo da obveznički portfelj daje bolje rezultate pri nižim razinama rizika dok nakon određene razine rizika dionički portfelj daje bolje rezultate pa se ta hipoteza može djelomično prihvatiti.

Ključne riječi: Markowitzev model, hrvatsko tržište kapitala, obveznice, dionice, mješoviti portfelj.

SUMMARY

The objective of this research is the establishment and comparison of a mixed portfolio with equities and an equity portfolio with bonds on the Croatian capital market using modern portfolio theory in order to accept or reject the proposed hypotheses. The sample used contains the official Croatian capital market listed shares (CROBEX10) and to those added are Croatian treasury and corporate bonds.

The aim is to prove that forming a mixed portfolio on the Croatian capital market leads to a better rate of return and risk of equity and bond portfolios using the modern portfolio theory in order to form the optimal portfolio. Another aim is proving that adding bonds to an equity portfolio creates a higher yield with the same level of risk. The assumption was made that an equity portfolio formed on the Croatian capital market achieves a better rate of return and risk with bond portfolios

The research also confirmed that bond portfolios give better results with lower level of risk while equity portfolios with a certain level of risk create a higher yield, so the hypothesis can be partially accepted.

Key words: Modern portfolio theory, Croatian capital market, bonds, equities, mixed portfolio.

LITERATURA

1. Aljinović Z., Marasović B., Šego B. (2011): " Financijsko modeliranje", Split: Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split
2. Aljinović Z., Marasović B.(2012): „Matematički modeli u analizi razvoja hrvatskog financijskog tržišta“, Split, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split
3. Ćurak M., Jakovčević D.,(2007): „Osiguranje i rizici“, RRIF plus , Zagreb
4. Decan E., D'Espallier B., Praet A., Vinck B. (2013): „Principles of coroporate finance“ , Hogeschool- universiteit Brussel
5. Divjanović P. (2011): „Tržište kapitala u Hrvatskoj“ istraživački rad, Zagreb, Financijski klub, 2-5
6. Forcan D. (2013): „Korporativne obveznice u Republici Srpskoj i Hrvatskoj“, Diplomski rad, Sveučilište u Beogradu, Ekonomski fakultet
7. Golem S. (2015): "Metodologije ekonomskih istraživanja", nastavni materijali, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split
8. Gulin D., Orsag S., Santini G. (1991): „Uvod u ekonomiku vrijednosnih papira“, Institut za javne financije- Zagreb,
9. Jakšić S. (2007): "Primjena Markowitzeve teorije na tržište dionica Zagrebačke burze", Zbornik Ekonomskog fakulteta u Zagrebu godina 5, str.332-343
10. Kunovac D. (2010) :“Asimetrične korelacije na tržištu kapitala u Hrvatskoj, Hrvatska narodna banka, Zagreb
11. Miloš D. (2004): „Perspektive ravoja Hrvatskog tržišta korporacijskih obveznica“, Ekonomski fakultet Zagreb, znanstveni članak, vol.28, No.4
12. Miloš Sprčić D., : „Upravljanje rizicima“ , nastavni materijali, Ekonomski fakultet u Zagrebu
13. Mrkušić Ž., Petrić Mrkušić A., (1993): „Dionice - što s njima“ Rijeka: Vitagraf (knjižnica posebnih izdanja)
14. Orsag S.(1992): „Financiranje emisijom vrijednosnih papira“, Institut za javne financije, Zagreb
15. Orsag S.(2011): "Vrijednosni papiri- Investicije i instrumenti financiranja", Sarajevo:Revicon
16. Orsag S., Dedi L (2014): „Tržište kapitala“, Zagreb, I izdanje.

17. Prka A.(2012): „Primjena moderne teorije portfelja i fundamentalne analize priformiranju portfelja mirovinskog fonda", Diplomski rad, Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet
18. Sabolić D. (2013): „Suvremena teorija portfelja i CAPM model" , bilješke s predavanja, Sveučilište u Zagrebu, Fakultet elektrotehnike i računalstva Zagreb
19. Šošić H. (1993): „Dioničarsko gospodarstvo 1“, Zagreb, II izdanje
20. Tkalac Verčić, A. Et al. (2011): Priručnik za metodologiju istraživačkog rada u društvenim istraživanjima: kako osmisliti, provesti i opisati znanstveno i stručno istraživanje, M.E.P., Zagreb
21. Tomić-Plazibat, N., Aljinović, Z., Marasović, B., (2006): "Matematički modeli u financijskom upravljanju". Split: Sveučilište u Splitu, Ekonomski fakultet Split
22. Vidučić Lj. (2011): „Financijski menadžment“, RRiF, Zagreb

Internetski izvori:

1. http://web.efzg.hr/dok/mat/pposedel/Moderna%20teorija%20portfelja.pdf
2. http://hrcak.srce.hr/
3. http://eclectica.hr/
4. http://www.hpb-invest.hr/
5. http://www.zse.hr/
6. http://www.hrportfolio.hr/
7. http://www.fgi.hr/default.aspx?id=11
8. http://www.unizd.hr/portals/4/nastavni_mat/1_godina/metodologija/Metode_znanstvenih_istrazivanja.pdf
9. http://limun.hr
10. http://www.moj-bankar.hr
11. http://www.pses-inova.hr/pojam/hipotekarne-obveznice/
12. http://www.poslovni.hr/leksikon/cijena -obveznice-1092
13. http://www.psinvest.rs/sr/akcije
14. http://www.atlantic.hr/hr/investitori/dionice-i-obveznice/

POPIS SLIKA

Slika 1: Funkcija korisnosti i investitora koji izbjegava rizik

Slika 2: Funkcija korisnosti i investitora koji izbjegava rizik, investitora koji je sklon riziku i investitora koji je indiferentan prema riziku

Slika 3: Skup mogućih portfelja

Slika 4: (a) Skup minimalne varijance (b) Efikasna granica

Slika 5: Sistemski i nesistemski rizik u odnosu na ukupni rizik

Slika 6: Efikasna granica obvezničkog portfelja na hrvatskom tržištu kapitala

Slika 7: Efikasna granica dioničkog portfelja na hrvatskom tržištu kapitala

Slika 8: Efikasne granice dioničkog i obvezničkog portfelja na hrvatskom tržištu kapitala

Slika 9: Efikasna granica mješovitog portfelja na hrvatskom tržištu kapitala

Slika 10: Efikasne granica dioničkog, obvezničkog i mješovitog portfelja na hrvatskom tržištu kapitala

POPIS TABLICA

Tablica 1: Odabrane obveznice sa Zagrebačke burze

Tablica 2: Cijene obveznica u portfelju

Tablica 3: Mjesečni prinosi obveznica

Tablica 4: Ukupni prinosi, varijance i standardne devijacije obveznica

Tablica 5: Matrica varijanci i kovarijanci obveznica

Tablica 6: Udjeli obveznica uz različite razine rizika

Tablica 7: Odabrane dionice sa Zagrebačke burze

Tablica 8: Cijene dionica u razdoblju od tri godine

Tablica 9: Mjesečni prinos dionica

Tablica 10: Ukupni prinosi varijance i standardne devijacije dionica

Tablica 11: Matrica varijanci i kovarijanci dionica

Tablica 12: Udjeli dionica uz različite razine rizika

Tablica 13: Odabrane dionice sa Zagrebačke burze

Tablica 14: Odabrane obveznice sa Zagrebačke burze

Tablica 15: Cijene dionica i obveznica u mješovitom portfelju

Tablica 16: Mjesečni prinosi dionica i obveznica mješovitog portfelja

Tablica 17: Ukupni prinosi, varijance i standardne devijacije dionica i obveznica

Tablica 18: Matrica varijanci i kovarijanci mješovitog portfelja

Tablica 19: Udjeli dionica i obveznica uz različite razine rizika