

MERENJE RIZIKA INVESTICIONOG PORTFOLIJA

Tatić Barbara¹

Sažetak: *Svako fizičko i pravno lice teži uvećanju sopstvene imovine koje se postiže ulaganjem. Ulaganje u hartije od vrednosti je korak na koji će se većina investitora odlučiti jer one pružaju željeni nivo prinosa uz određeni rizik, što ih čini vrlo unosnim, a pri tome ih odlikuje visok stepen likvidnosti, pa investitori u slučaju smanjene likvidnosti mogu povući svoju investiciju prodajom istih. Upravo stoga je cilj ovog rada da prikaže kako se u savremenim tržišnim uslovima donose odluke u vezi sa izborom hartija od vrednosti i najefikasnijem odabiru udela tih hartija u portfoliju, čime će investitor moći da zadovolji svoje afinitete u smislu prinosa i rizika kojeg je spreman da prihvati kako bi ostvario taj prinos.*

Ključne reči: *rizik / prinos / investicioni portfolio / optimalan portfolio / korelacija prinosa / moderna portfolio teorija*

UVOD

„Najosnovniji od svih finansijskih nagona je „štedeti za budućnost“, jer je budućnost tako nepredvidiva. Svet je opasno mesto. Malo ko od nas prođe kroz život bez imalo loše sreće. Neke sreća sasvim napusti. Često je to pitanje da li ste se našli u pogrešno vreme na pogrešnom mestu.“ (Ferguson, 2010)

Ovih par rečenica Nila Fergusona predstavlja samu osnovu čovekove potrebe za diverzifikacijom rizika, odnosno smanjenjem neizvesnosti i straha za budućnost. Postoje razni načini na koje se može zaštititi imovina pojedinca ili preduzeća, ali svaki od tih načina nosi određenu količinu rizika. Naravno, spremnost za prihvatanje rizika je subjektivna i u najvećoj meri zavisi od individualnih preferencija pojedinaca ili menadžera koji upravljaju investicionom ili nekom drugom kompanijom. Ukoliko se radi o samom očuvanju vrednosti imovine uz

¹ Student master studija na Fakultetu za ekonomiju i inženjerski menadžment u Novom Sadu.

minimalan ili nikakav dodatni prinos, rizik je minimalan. Međutim, većina će želeći da svoju imovinu uveća, a u zavisnosti od toga koliko se želi uvećati data imovina, neophodno je i prihvatiti veće nivoe rizika, a pre toga biti u mogućnosti da taj rizik i izmerimo.

DEFINISANJE PROBLEMA ISTRAŽIVANJA

Samo merenje rizika investicionog portfolija definisano je brojnim teorijama koje su se vremenom razvijale, a svaka sa sobom nosi određene prednosti i nedostatke. Ne postoji jedna univerzalna teorija kojom možemo tačno odrediti rizik, jer, kao što je Markowitz i rekao, kada bismo tačno znali rizike pojedinih hartija od vrednosti u budućnosti, ne bismo morali da ga diverzifikujemo, već bismo sva naša sredstva uložili u hartiju koja ima najviši prinos. Samo merenje rizika je dodatno otežano nepredvidivim makroekonomskim faktorima, koji mogu rezultirati kako većim prinosom, tako i izuzetno velikim, neočekivanim gubicima.

Dodatni problem u Republici Srbiji, kao i u ostalim zemljama u tranziciji jeste nestabilna privreda i visoke fluktuacije čitave ekonomije koje onemogućavaju korišćenje savremenih teorija merenja rizika, jer one podrazumevaju određen kontinuitet kako bi se mogli prikupiti podaci o istorijskim cenama hartija od vrednosti kojima se trguje. Samim tim i HOV su izuzetno volatilne i nose izuzetno veliki rizik, ali takođe i mogućnost velikih zarada.

Pored navedenog, u zemljama u razvoju poput Srbije se takođe javljaju i problemi niskog obrazovanja ljudi i nepoznavanja funcionisanja tržišta hartija od vrednosti niti mogućih rizika na tržištu, kao i nizak standard stanovništva koji onemogućava ulaganja na finansijska tržišta.

Stoga će ovo istraživanje radi pojednostavljenja biti usmereno na razvijenije inostrano tržište hartija od vrednosti – na američko tržište.

DEFINISANJE CILJA ISTRAŽIVANJA

Cilj ovog istraživanja jeste da se na osnovu podataka o cenama izabраниh hartija od vrednosti, za period 1.01.2009. – 31.12.2014. godine preuzetih sa Yahoo Finance veb sajta koji prati kretanja hartija od vrednosti na čitavom američkom tržištu, odredi optimalan portfolio i izmeri njegov rizik na temelju moderne portfolio teorije.

DEFINISANJE HIPOTEZA ISTRAŽIVANJA

- H_0 (osnovna hipoteza) – Korišćenjem statističkih parametara moguće je odrediti optimalan portfolio i nivo rizika kojem je taj portfolio izložen.
- H_1 (posebna hipoteza) – Statistički parametri standardne devijacije, varijanse, kovarijanse i koeficijenta korelacije predstavljaju značajnu meru rizika.
- H_2 (posebna hipoteza) - Izbor optimalnog portfolija je funkcija afiniteta investitora u smislu rizika koji je on spreman da prihvati.

Istraživanja su rađena na temelju stvarnih podataka preuzetih sa finance.yahoo.com. Sva računanja rađena su od strane autora.

METODOLOGIJA ISTRAŽIVANJA

Istraživanje kreće od prikupljanja podataka koje je dato u prilogu i stvaranja uzorka u određenom vremenskom periodu 2011-2015. godine i analize tog uzorka. U ovom radu istraživanje se zasniva na metodama upoređivanja (komparacije), analize, raščlanjavanja i sintetizovanja upotrebom matematičko – statističkih instrumenata.

OČEKIVANI REZULTATI ISTRAŽIVANJA

Analizom hartija od vrednosti uočavamo trend kretanja njihovih cena na tržištu, prosečnu cenu za posmatrani period kao i nivoe odstupanja cena u svakom posmatranom periodu od njene aritmetičke sredine, što nam govori o pojedinom riziku svake hartije, a daljim određivanjem korelacija kako hartija od vrednosti međusobno, tako i portfolija i tržišta, bićemo u stanju da odredimo ukupan rizik čitavog portfolija. Ovakav proračun daje osnovu koja predstavlja početak putovanja finansijskim tržištima svakog aktivnog investitora.

RIZIK

Rizik predstavlja odstupanje ostvarenog prinosa na investiciju od očekivanog, odnosno on je „skopčan ulaganjima i neizvesnošću koje to ulaganje nosi sa sobom“ (Veselinović i Vunjak, 2014, str. 348-349), odnosno on se može definisati kao verovatnoća nastanka neželjenih rezultata i posledica (Heffernan, 1996, str. 164).

Svaki pojedinac koji nije samo posmatrač, već i učestvuje na tržištu, aktivno ili pasivno, bilo da se radi o tržištu hartija od vrednosti ili o bilo kojem drugom tržištu, mora pre svega da poznaje rizike sa kojima se već susreo ili sa kojima će se tek susresti jer je to jedini siguran način da se od njih i zaštiti, bar onoliko koliko je u njegovoj moći. On ne treba da izbegava rizik, jer bi to bio uzaludan posao. Njegov zadatak je da upravlja tim rizikom, kao i da ga izmeri, koristeći svoje znanje kao osnovni alat. Upravo stoga je bitno znati vrste rizika i njihove uzroke.

Osnovna podela rizika jeste na sistemski i na nesistemski. Sistemski rizik ili tržišni rizik, jeste rizik na koji mi kao pojedinci ne možemo da utičemo niti da ga diverzifikujemo. On predstavlja neizvesnost u vezi sa čitavim tržištem. Nesistemski iliti specifični rizik je vezan za pojedina privredna lica ili pojedine aktive i on se može diverzifikovati pa mi stoga usmeravamo sav svoj trud ka njegovoj diverzifikaciji, odnosno "raspršivanju". Konkretno na primeru portfolija hartija od vrednosti, diverzifikacija znači da ćemo rizik rasporediti na više različitih hartija od vrednosti, time smanjujući sopstvenu izloženost faktorima rizika pojedinih kompanija, tako da će rizik ukupnog portfolija biti niži od rizika pojedinih HOV, odnosno pozitivan performans jednih će neutralisati negativan performans drugih hartija od vrednosti. Rizik koji preostaje nakon što smo izvršili kvalitetnu diverzifikaciju jeste sistemski rizik.

Tržišni rizik jeste posledica promena cena hartija od vrednosti na finansijskom tržištu, i tu u širem smislu spadaju i:

- valutni rizik
- kamatni rizik
- rizik promene cena roba i
- rizik promene cena HOV.

Pored tržišnih rizika, kompanije se svakodnevno susreću i sa poslovnim rizicima, koje one dobrovoljno preuzimaju na sebe kako bi ostvarile profit i predstavljaju nezaobilazan deo svakog poslovanja. Jedan od najčešćih poslovnih rizika jeste rizik nelikvidnosti, a interni uzroci nelikvidnosti mogu biti prevelike zalihe, investicije u osnovna sredstva, spora naplata potraživanja, neadekvatna interna raspodela ostvarene dobiti, gubici i ispadanje osnovnih i obrtnih sredstava iz funkcije.

Pored rizika likvidnosti, izuzetno je bitan i operativni rizik, koji predstavlja rizik gubitka usled neadekvatnosti odnosno manjkavosti poslovnih procesa, ljudskih resursa, sistema podrške, ili usled spoljnih uticaja (Basel Comitee on Banking Supervision, 2003, str. 2).

MARKOWITZ-EVA MODERNA PORTFOLIO TEORIJA

Sama reč portfolio je složenica od latinskih reči, *portare* - nositi, i reči *folium* - list, a veruje se da je u uporebu ušla u ranom 18. veku od italijanske reči *portafogli*.

Portfolio ili portfelnj je kombinacija dve ili više hartija od vrednosti ili sredstava (Veselinović i Vunjak, 2014, str. 363). Znači da je to imovina određene osobe ili pravnog lica koja se može sastojati od hartija od vrednosti, novca, roba i nekretnina, kao što smo ranije već napomenuli. U današnje vreme pod portfolijom se najčešće smatra uži smisao te reči, odnosno skup hartija od vrednosti koje neko lice poseduje, a koje su kompanije izdale radi pribavljanja dodatnih novčanih sredstava.

Moderne portfolio teorije jeste finansijska teorija čiji je cilj maksimizacija očekivanog prinosa portfolija za dati nivo rizika odnosno minimiziranje rizika portfolija za željeni nivo prinosa, a to se čini pažljivim izborom i određivanjem udela pojedinih aktiva. Rođenje moderne portfolio teorije odigralo se 1952. godine objavljivanjem članka "Portfolio Selection" (Portfolio selekcija) od strane Harry Markowitz-a. Ovaj članak je nastao u okviru njegove doktorske disertacije, a u njemu je predstavio model optimalnog portfolija, za razliku od dotadašnjih modela koji su vršili analizu pojedinih hartija koje su sačinjavale portolio. To znači da je njegov veliki doprinos u tome što je pored računanja prinosa i rizika, on u odabir HOV uključio i korelaciju između njih. Osim ukoliko su prinosi u savršeno pozitivnoj korelaciji, rizik se značajno smanjuje diverzifikacijom.

Markowitz kaže da njegov rad na portfolio teoriji razmatra reakcije pojedinog investitora, a ne kompanija ili potrošača, kao i ekonomske agente koji rade pod teretom nesigurnosti. To je teorija koja treba da se koristi kako bi usmerila praksu investitora. On objašnjava zašto je ta nesigurnost toliko bitna u analizi ponašanja racionalnog investitora: „Investitor koji bi sa sigurnošću znao buduće prinose bi investirao u samo jednu akciju - onu sa najvećim prinosom. Ukoliko bi nekoliko akcija imale isti, najviši prinos, tada bi investitor bio indiferentan po pitanju u koju akciju ili kombinaciju akcija bi trebalo da uloži. Tada investitor nikako ne bi preferirao diverzifikovan portfolio. Međutim, diverzifikacija je uobičajena i razumna praksa upravo da bi se smanjila nesigurnost. Jasno, postojanje nesigurnosti

je ključno za analizu ponašanja racionalnog investitora.“ (Markowitz, 1990, str. 279).

IZGRADNJA OPTIMALNOG PORTFOLIJA I PROCENA NJEGOVOG RIZIKA

Ono što svaki investitor mora da zna jeste šta čini dobar investicioni portfolio i kako se takav portfolio gradi. Ovo je ujedno i njegov osnovni zadatak, a portfolio mora da gradi iz široke lepeze aktiva na tržištu. Složenije investicione strategije mogu obuhvatiti i finansijske derivate koji će ga zaštititi od neprihvatljivih gubitaka.

Proces izgradnje dobrog portfolija se sastoji iz mnogo koraka, i svaka pojedinačna hartija od vrednosti se mora proceniti kako pojedinačno u smislu njenog rizika i prinosa, tako i u kontekstu očekivanih performansi ukupnog portfolija, odnosno koliki je njen doprinos smanjenju rizika ili povećanju prinosa ukupnog portfolija.

Kako bismo izvršili procenu hartija od vrednosti, a potom i portfolija, koristićemo se statističkim metodama, koje su u oblasti finansija uobičajene.

Na osnovu inputa koje dobija sa ekonomskog tržišta, investitor će izvršiti primarnu selekciju hartija od vrednosti. Ono što je poželjno jeste da investitor dobro poznaje elemente, uzroke i posledice makroekonomskih i mikroekonomskih događaja, kako bi bio u stanju sa što boljim i kvalitetnijim informacijama da uđe u proces investiranja. Znamo da pravu vrednost danas predstavljaju kvalitetne informacije. U suprotnom, po autorovom ličnom mišljenju, taj proces ne bi bilo investiranje već kockanje.

Usled ograničenih resursa fokus je stavljen na američko tržište, ali diverzifikaciju je neophodno izvršiti ne samo u okviru jedne nacionalne ekonomije, već internacionalno, pa čak i interkontinentalno. Naravno, sve zavisi od količine sredstava kojima investitor raspolaze. Pored toga, neophodno je da diverzifikacija bude u okviru različitih industrija, kako bi se smanjio uticaj mogućih neočekivanih šokova. Sledeća poželjna diverzifikacija je po vrstama i ročnosti aktive. Neki autori preporučuju čak i vremensku diverzifikaciju, u smislu postupka sukcesivnog investiranja većeg broja podjednakih delova ukupne investicije sa ciljem smanjenja rizika investiranja u nepovoljnom trenutku.

Na osnovu iznešenih teorijskih pretpostavki, izvršićemo formiranje optimalnog portfolija. Radi jednostavnosti postupka, u razmatranje ćemo uzeti akcije od

nekih poznatijih i manje poznatih američkih preduzeća iz raznih sektora privrede, koja većinom posluju internacionalno, i koja se kotiraju na berzi već više od pet godina, jer je kao period opservacije uzet petogodišnji period. Od bezrizične aktive uzećemo američke državne obveznice sa rokom dospeća od 5 godina. Sledeće akcije uzimamo u razmatranje:

XOM - Exxon Mobil Corporation - istražuje i proizvodi mazut i prirodni gas u Sjedinjenim Državama, Kanadi, Južnoj Americi, Evropi, Africi, Aziji i Australiji. Takođe, proizvodi i prodaje proizvode od petrohemije - olefine, aromate, polietilensku i polipropilensku plastiku i dr. Takođe, transportuje i prodaje sirovu naftu, prirodni gas i naftne derivate. Kompanija je osnovana 1870. godine, a sedište joj je u Irvingu, Teksas.

MSFT - Microsoft Corporation - vrši razvoj, licenciranje, prodaju i podršku softvera i elektronskih uređaja širom sveta. Poznata je po Windows operativnom sistemu i sa njim povezanim softverima, Microsoft Office-u, Windows Phone operativnom sistemu za telefon, kao i Xbox konzolama, brojnim video igrama, itd. Kompanija je osnovana 1975. godine, a sedište joj je u Redmondu, Teksas.

MCK - McKesson Corporation - vrši dostavu lekova, tehnologija, zdravstvenog sanitetskog materijala i informacionih sigurnosnih sistema u oblasti zdravstvene industrije u Sjedinjenim Američkim Državama i inostranstvu. Kompanija posluje u dva segmenta, McKesson distribucija i McKesson tehnološka rešenja. Distributivni segment kompanije vrši distribuciju lekova i opreme, kao i sredstava za negu i lepotu. Ovaj segment takođe obezbeđuje tehnološka rešenja za biotehnologije i farmaceutske proizvođače kao i menadžment praksu, tehnologiju, kliničku podršku i poslovna rešenja za onkologiju i druge specijalizacije. Tehnološki segment kompanije obezbeđuje softverska rešenja za negu pacijenata, finansije, nabavku i strategijski menadžment, kao i razne usluge.

HPQ - Hewlett-Packard Company - zajedno sa svojim zavisnim preduzećima nudi proizvode, tehnologije, softverska rešenja i usluge individualnim potrošačima i malim i srednjim preduzećima, kao i vladi, zdravstvenom i obrazovnom sektoru širom sveta. Kompanija ima segment za personalne sisteme - komercijalne i računare za ličnu upotrebu, tablete, kalkulatore i drugi pribor, softvere, podršku i usluge za komercijalna i potrošačka tržišta. Drugi segment je segment štampanja kojim obezbeđuje potrošački i komercijalni hardver za štampanje i skeniranje, softverske i Web usluge. Treći je Enterprise Group segment, koji nudi industrijske servere, poslovne sisteme, rešenja za skladištenje podataka i umrežavanje. Kompanija je osnovana 1939. godine, a sedište joj je u Kaliforniji.

GE - General Electric - pruža infrastrukturne i finansijske usluge širom sveta. Njen segment vode i energije nudi gasne, parne i aeroderivativne turbine, nuklearne reaktore, generatore turbine na vetar, kao i usluge i opremu za prečišćavanje vode. Njegov segment nafte i gasa pruža površinska i podvodna bušenja, proizvodne sisteme i opremu za proizvodne platforme, kompresore, turbine, reaktore i pomoćnu opremu. Kompanija takođe poseduje segmente za upravljanje energijom, avijacioni segment koji proizvodi mlazne motore, sisteme i opremu za avijaciju, rezervne delove kao i usluge održavanja i popravke za komercijalne i vojne letelice; zatim zdravstveni segment koji obezbeđuje medicinske softvere i informacione tehnologije, monitoring pacijenata i dijagnostiku, pronalazke lekova, itd. Tu je i transportni segment koji nudi teretne i putničke lokomotive, dizel motore, podzemnu rudarsku opremu i brojna IT rešenja, kao i segment uređaja i rasvete koji proizvodi kućne aparate i osvetljenja za komercijalnu i industrijsku primenu. Segment GE Kapital nudi komercijalne kredite, finansijske programe, kreditne kartice, i druge finansijske usluge. Kompanija je osnovana 1892. godine u Konektikatu.

CAH - Cardinal Health, Inc - pruža zdravstvene usluge, proizvodi farmaceutske i medicinske proizvode u Sjedinjenim Američkim Državama i inostranstvu. Kompanija posluje u farmaceutskom i medicinskom segmentu. Farmaceutski segment vrši distribuciju i prodaju farmaceutskih i potrošačkih proizvoda maloprodavcima i bolnicama, a nudi i upravljanje zalihama, izveštavanje, podršku pri lansiranju novog proizvoda kao i administrativne usluge farmaceutskim proizvođačima. Medicinski segment vrši distribuciju medicinskih, hirurških i laboratorijskih proizvoda bolnicama, kliničkim laboratorijama i drugim, a takođe nudi i usluge u lancu snabdevanja. Ovaj segment takođe razvija i proizvodi i liniju sopstvene robne marke medicinskih i hirurških proizvoda. Kompanija je osnovana 1979. sa sedištem u Ohaju.

BRK-A - Berkshire Hathaway, Inc - kompanija za investicioni menadžment u javnom vlasništvu. Preko svojih filijala, prvenstveno se bavi osiguranjem i reosiguranjem imovine. Osnovan je 1889. i nalazi se u Nebrasci.

SOPW - Solar Power Inc - vrši dizajn, razvoj i instalaciju uređaja za proizvodnju solarne energije za domaćinstva, kompanije, investitore i vladu. Sedište kompanije je u San Francisku.

3D Systems Corporation - DDD - nudi rešenja za 3D štampanje, pa time softversku verziju prevodi u skulpture od plastike, metala, najlona, gume, voska, itd.

RPXC - RPX Corporation - nudi rešenja za upravljanje rizicima patenta u SAD, Japanu i inostranstvu. Ona nudi subscription-based upravljanje rizikom patenta (na osnovu pretplate), koje omogućava lakšu razmenu vrednosti između vlasnika i korisnika patenta.

CRUS - Cirrus Logic Inc. - bavi se proizvodnjom poluprovodnika, integrisanih kola, audio proizvoda, konvertera analogno-digitalnog signala itd.

THRM - Gentherm Inc - vrši dizajn, razvoj, proizvodnju i prodaju termalne tehnologije i kablovskih sistema. Radi u automobilskom i industrijskom segmentu.

FVX - državne obveznice američke vlade sa rokom dospeća od 5 godina.

U cilju formiranja optimalnog portfolija i merenja njegovog rizika, neophodno je pronaći istorijske cene svake hartije. U prilogu br. 1 nalaze se mesečne cene svih akcija za period od pet godina, korigovane za iznose dividendi. Kao period posmatranja cena i prinosa hartija uzeli smo period od juna 2011. godine do juna 2015. godine. Na osnovu cena računamo mesečni prinos svake akcije po sledećoj formuli:

$$r_{i,t} = \frac{p_t - p_{t-1}}{p_{t-1}} * 1$$

- $r_{i,t}$ - dnevni prinos akcije i na dan t
- p_t - cena akcije i na dan t
- p_{t-1} - cena akcije i na dan $t-1$

Na osnovu podataka o mesečnim promenama prinosa računamo prosečni prinos za svaku hartiju od vrednosti, kao i njihove standardne devijacije.

Tabela 1. Prosečni prinosi i standardne devijacije akcija za period od 01.06.2011. do 01.06.2015.

Akcije	Prosečan prinos	Standardna devijacija	Varijansa
XOM	0,00	0,04	0,00

MSFT	0,02	0,06	0,00
MCK	0,02	0,05	0,00
HPQ	0,01	0,1	0,01
GE	0,01	0,06	0,00
CAH	0,02	0,04	0,00
BRK-A	0,01	0,04	0,00
SOPW	0,09	0,41	0,17
DDD	0,02	0,15	0,02
RPXC	-0,01	0,11	0,01
CRUS	0,02	0,11	0,01
THRM	0,03	0,11	0,01
S&P500	0,01	0,03	0,00
FVX	0,01	0,17	0,03

Izvor: Autor

Tabela 2. Koeficijenti korelacija akcija.

	XOM	MSFT	MCK	HPQ	GE	CAH	BRK-A	SOPW	DDD	RPXC	CRUS	THRM
XOM	1.000	0.258	0.186	0.351	0.703	0.130	0.487	-0.152	0.232	0.197	0.149	0.500
MSFT	0.258	1.000	0.200	0.295	0.362	0.070	0.245	0.107	0.310	0.364	-0.029	0.238
MCK	0.186	0.200	1.000	0.406	0.290	0.629	0.301	0.179	0.346	0.265	-0.024	0.449
HPQ	0.351	0.295	0.406	1.000	0.410	0.252	0.561	0.015	0.074	0.356	-0.148	0.562
GE	0.703	0.362	0.290	0.410	1.000	0.219	0.561	0.071	0.143	0.296	0.029	0.512
CAH	0.130	0.070	0.629	0.252	0.219	1.000	0.336	0.256	0.308	0.111	-0.046	0.334
BRK-A	0.487	0.245	0.301	0.561	0.561	0.336	1.000	0.051	0.128	0.251	-0.008	0.560
SOPW	-0.152	0.107	0.179	0.015	0.071	0.256	0.051	1.000	-0.104	0.006	-0.070	-0.066
DDD	0.232	0.310	0.346	0.074	0.143	0.308	0.128	-0.104	1.000	0.197	0.234	0.204
RPXC	0.197	0.364	0.265	0.356	0.296	0.111	0.251	0.006	0.197	1.000	0.139	0.387
CRUS	0.149	-0.029	-0.024	-0.148	0.029	-0.046	-0.008	-0.070	0.234	0.139	1.000	0.072
THRM	0.500	0.238	0.449	0.562	0.512	0.334	0.560	-0.066	0.204	0.387	0.072	1.000

Izvor: Autor

Iz ove matrice koeficijenata korelacije vidimo da je većina akcija u blago pozitivnoj korelaciji, dok neke čak imaju i negativnu korelaciju koja je odlična za pozitivne efekte diverzifikacije. Vidimo da izuzetno visoke koeficijente korelacije imaju

akcije XOM i GE, što je bilo i za očekivati s obzirom na to da se obe kompanije bave naftom i naftnim derivatima. Stoga ćemo XOM akciju izbaciti iz našeg portfolija, jer pored visokog koeficijenta korelacije sa drugom akcijom, njen prosečan prinos je nula, pa ona stoga za nas ne donosi korist. Takođe visok koeficijent korelacije imaju MCK i CAH, što je opet logično jer obe kompanije posluju u oblasti zdravstva. U ovom slučaju obe akcije imaju prosečan prinos od 2%, pa ćemo izbaciti akciju MCK jer ona ima višu standardnu devijaciju za isti nivo prinosa. Sledeći par akcija koji ima visok koeficijent korelacije jesu BRK-A i HPQ. Izbacićemo HPQ akcije jer za isti nivo prinosa kao BRK-A imaju znatno veći rizik.

Zatim, hartije MSFT, CAH, DDD i CRUS imaju isti nivo prosečnog prinosa od 2%, a najnižu standardnu devijaciju ima akcija CAH - 0,04 standardne devijacije, stoga je logično da ćemo uložiti u CAH kao hartiju sa najnižim rizikom. Istom logikom, GE i BRK-A imaju takođe isti nivo prosečnog prinosa od 1%, a pri tome BRK-A ima niži rizik, sa standardnom devijacijom od 0,04 pa izbacujemo GE. RPXC ima negativan prosečan prinos, pa ćemo i njega izostaviti iz trke za optimalni portfolio.

To nas dovodi do zaključka da ćemo u izabrane hartije od vrednosti za optimalni portfolio uvrstiti akcije CAH, BRK-A, SOPW i THRM.

Kako bismo odredili optimalan portfolio, neophodni su nam podaci o bezrizičnoj stopi prinosa kao i o beta koeficijentu svake akcije. Ovde ćemo upotrebiti CAPM model (Capital Asset Pricing Model), odnosno, model vrednovanja kapitalne aktive kako bismo izračunali očekivani prinos za svaku akciju pojedinačno. Optimalan portfolio smo izračunali korišćenjem excel-ove "solver" funkcije, koja nam je omogućila da pronademo optimalne udele portfolija uz koje ćemo imati najviši Šarpov racio.

Prvi korak jeste određivanje beta koeficijenta i očekivanog prinosa, kao i koliko svaka akcija daje svoj doprinos portfoliju. Potom je neophodno napraviti tabele kovarijansi i matricu udela, pomoću kojih se računa godišnja volatilitnost, prinos i Šarpov racio portfolija:

Tabela 3. Računanje beta koeficijenata, očekivanog prinosa i doprinosa akcija

kupnom prinosu portfolija.

	Beta	CAPM E(R)	Udeo	Kontribucija portfoliju
CAH	0.484173042	0.075559259	0.1	0.76%
BRK-A	0.750667085	0.110763122	0.1	1.11%
SOPW	1.172694535	0.166512948	0.650001	10.82%
THRM	2.171362691	0.298437011	0.15	4.48%
Rf =	1.16%			
Rm =	14.37%			

Izvor: Autor

Sa sajta <https://www.edwardjones.com> (30.08.2015.) preuzeli smo bezrizičnu kamatnu stopu na američke petogodišnje obveznice koja iznosi 1.16%, a očekivani tržišni prinos izračunat na osnovu S&P500 iznosi 14.37% (<http://dqydj.net/sp-500-return-calculator/>, 30.08.2015).

Tabela 4. Kovarijanse izabranih akcija.

	CAH	BRK-A	SOPW	THRM
CAH	0.001980262	0.000528525	0.004617585	0.001597995
BRK-A	0.000528525	0.001252946	0.000736822	0.002127833
SOPW	0.004617585	0.000736822	0.164330619	-0.002862865
THRM	0.001597995	0.002127833	-0.00286287	0.011541301

Izvor: Autor

Tabela 5. Matrica udela.

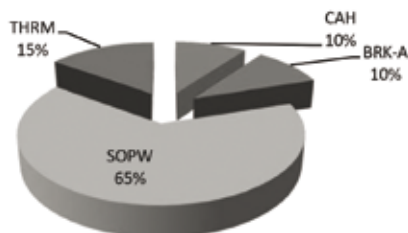
	20.00%	10.00%	50.00%	20.00%
20.00%	7.92105E-05	1.05705E-05	0.000461759	6.39198E-05
10.00%	1.05705E-05	1.25295E-05	3.68411E-05	4.25567E-05
50.00%	0.000461759	3.68411E-05	0.016433062	-0.000286287
20.00%	6.39198E-05	4.25567E-05	-0.00028629	0.000461652
Suma	0.000615459	0.000102498	0.016645375	0.000281842

Izvor: Autor

Računanjem smo dobili da je godišnja volatilnost portfolija 24,72%, Šarпов ratio (koji ćemo kasnije razjasniti) 0,65 i prinos portfolija 17,16%.

Grafikon 1. Sadržaj optimalnog portfolija.

Udeo pojedinih akcija u optimalnom portfoliju



Izvor: Autor

Šarпов ratio predstavlja prosečan prinos ostvaren na osnovu prezetog rizika koji je iznad bezrizične stope, po jedinici rizika. Razvio ga je nobelovac William F. Sharpe. On se ozračunava:

$$\text{Sharpe} = \frac{R_p - R_f}{\sigma_p}$$

ZAKLJUČAK

Ovim istraživanjem dokazali smo postavljene hipoteze:

- H_0 – Korišćenjem statističkih parametara smo odredili optimalan portfolio koji se u ovom istraživanju sastoji od 4 hartije od vrednosti, kao i nivo njegovog rizika koji se ogleda u godišnjoj volatilnosti portfolija od 24,72%.
- H_1 – Ovim istraživanjem smo utvrdili da statistički parametri standardne devijacije, varijanse, kovarijanse i koeficijenta korelacije zaista predstavljaju značajnu meru rizika u vidu odstupanja stranog od očekivanog prinosa.
- H_2 – Izbor optimalnog portfolija zaista zavisi od pojedinca i njegove spremnosti da prihvati taj rizik; investitor koji nije sklon riziku neće biti spreman da prihvati veće prinose ukoliko se i rizik značajno povećava.

Suština investiranja jeste da investitor omogući sebi da novac radi za njega. To znači da će se taj novac vremenom uvećavati, a ne samo stajati u slamarici kao što naš narod voli da kaže, jer time ne samo da se taj novac ne uvećava, već se njegova vrednost vremenom smanjuje zbog negativnog dejstva inflacije, a vlasnik tog novca ima takođe gubitak u visini potencijalne kamate koju je mogao da ostvari kao prinos na svoj novac. Druga opcija koja je kod nas i najčešća jeste da se višak novca drži na štednom računu u banci, gde se ostvaruje prinos u visini kamate, koja je pak najniži prinos koji investitor može ostvariti. Upravo zato je najbolja opcija uložiti u hartije od vrednosti koje omogućavaju svakome željeni prinos, a uz korišćenje prednosti diverzifikacije možemo i smanjiti rizik za taj željeni nivo prinosa. Unapređenjem tehnologija omogućeno nam je da učestvujemo ne samo na domaćem, već na globalnom tržištu hartija od vrednosti, što nam daje veliki izbor i neograničene mogućnosti. Kako što smo napomenuli, rizik uvek postoji, ali on se smanjuje sa porastom investitorovog poznavanja načina poslovanja kompanija čije HOV poseduje, njihovog sistema rukovođenja, tendencije tj. potencijala rasta kompanije a time i vrednosti njenih akcija, a pored poznavanja poslovanja pojedine kompanije značajno je i poznavanje makroekonomskih kretanja i trendova koje će značajno olakšati predviđanje budućih kretanja cena akcija, kao i samu analizu scenarija.

Videli smo da postoji više teorija koje se mogu koristiti za odabir portfolija, a svaka od njih ima svoje prednosti i mane, a time i pristalice i protivnike. Za neku detaljniju analizu hartija od vrednosti i portfolija kojom se koriste investicioni fondovi potrebno je pak i veće poznavanje obrade podataka, tzv. data analysis, kao i veći resursi jer tehnologija za masovnu obradu podataka zahteva značajna ulaganja.

Naravno, nije svako u mogućnosti da poseduje neophodnu tehnologiju, znanje i vreme za određivanje optimalnih portfolija i njihovog rizika, pa stoga uvek postoji mogućnost pasivnog investiranja koje takođe daje zadovoljavajuće rezultate, nekada čak i bolje nego aktivno investiranje.

MEASURING PORTFOLIO RISKS

Tatic Barbara

Abstract: *Every natural and legal entity strives to increase their own assets by investing. Investment portfolios are most investors' first choice, since they offer an ideal level of yield with a certain level of risk. This makes them quite lucrative and at the same time they have relatively high levels of liquidity, so investors*

can withdraw their investments in case the liquidity gets reduced. That said, the goal of this paper is to offer a guide to bringing decisions related to portfolios in modern markets, as well as making the most efficient choice of shares of the said portfolios. Consequently, that helps the investors meet their aspiration levels with respect to yields and risks they are willing to take to achieve them.

Key words: risk / return / investment portfolio / optimal portfolio / correlation of returns / modern portfolio theory

LITERATURA

1. Basel Comitee on Banking Supervision (2003).
2. Besis, J. (2002). *Risk Management in Banking: Second Edition*, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.
3. Bodie, Z., Kane, A., Marcus, A. (2001). *Essentials of Investments*, Mc Graw Hill, New York.
4. Brealey, Myers, Marcus (2004). *Fundamentals of Corporate Finance*, Mc Graw Hill / Irwin, New York.
5. Ferguson, N. (2010). *Uspon novca*, Plato, Beograd.
6. Heffernan, S. (1996). *Modern Banking in Theory and Practice*, John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey.
7. Krneta, S. (2006) *Portfolio hartija od vrednosti i strategije upravljanja portfoliom*, Beogradska berza, Beograd.
8. Markowitz, H. (1990). *Foundations of Portfolio Theory*, Baruch Colledge, New York.
9. Reilly, F., Brown, K. (2000). *Investment Analisis and Portfolio Management*, The Dryden Press, Oak Brook
10. Schweser, K. (2012). *CEA level I, book 4 - Corporate Finance, Portfolio Management, and Equity Investments*, Kaplan University, <http://www.schweser.com>.
11. Van Horne, C. J. (1993) *Finansijsko upravljanje i politika*, Mate, Zagreb.
12. Veselinović, B., Vunjak, N. (2014). *Poslovne finansije - teorija i praksa*, Fakultet za ekonomiju i inženjerski menadžment, Novi Sad.
13. <http://www.moj-bankar.hr> (datum pristupanja 23.09.2015.)
14. <http://dqydj.net> (datum pristupanja 30.08.2015.)
15. <http://finance.yahoo.com/> (datum pristupanja 30.08.2015.)
16. <http://www.investopedia.com> (datum pristupanja 30.08.2015.)
17. <https://www.edwardjones.com> (datum pristupanja 30.08.2015.)