

Wiktoria Worzała

WYKORZYSTANIE METOD ILOŚCIOWYCH W BUDOWIE PORTFELA INWESTYCYJNEGO DWÓCH SPÓŁEK

Słowa kluczowe: stopa zwrotu, ryzyko, dochód, dywersyfikacja, efektywność.

UTILIZATION OF QUANTITATIVE METHODS IN THE CONSTRUCTION OF THE INVESTMENT PORTFOLIO OF THE TWO COMPANIES

Keywords: rate of return, risk, income, diversification, efficiency.

Wstęp

Inwestowanie jest jedną z podstawowych działalności człowieka, które polega na bieżącym wyrzeczeniu i odłożeniu konsumpcji na dłuższy czas dla przyszłego i niepewnego pomnożenia majątku właściciela [Hirshleifer, 1965, s. 509]. Inwestor wydatkuje zatem kapitał celem osiągnięcia określonych korzyści w przyszłości, przy założonym poziomie ryzyka [Dziworska, 2000, s. 12]. Jedną z form lokowania majątku jest zbiór finansowych aktywów [Perez, Truszkowski, 2011, s. 5]. Rosnące zainteresowanie inwestycjami w akcje polskich spółek skłania do opisanie jednego ze sposobów ich zarządzania [Inwestycje w Polsce, 2015]. Celem niniejszego opracowania jest wskazanie wybranych metod statystycznych, które pomagają w budowie portfela akcji dwóch spółek, będącego podstawą do tworzenia portfela wieloskładnikowego. W artykule zastosowano metodę opisu pojedynczych przypadków. Dokonano analizy stopy zwrotu pięciu wybranych spółek giełdowych, aby wskazać uniwersalne podejście do inwestowania za pomocą fundamentalnej teorii portfela – modelu Markowitza. Dla potrzeb realizacji celu wykorzystano ceny otwarcia akcji pięciu spółek giełdowych, wartość indeksu WIG20 na otwarciu oraz stopy zwrotu z 10-letnich obligacji skarbowych. Dane zostały zaczerpnięte ze strony stooq.pl za okres od stycznia 2008 roku do maja 2014 roku.

1. Istota zarządzania portfelem inwestycyjnym

Portfel papierów wartościowych jest zestawem różnych instrumentów finansowych wybranych z uwagi na zróżnicowaną reakcję ich cen na tendencje rynkowe. Tworzy się go w celu powstania lub unowocześnienia zasobu majątku trwałego [Walica, 1992, s. 7]. Zarządzanie portfelem inwestycyjnym polega na doborze określonej liczby składników o różnej stopie zysku i o różnym poziomie ryzyka. Portfel powinien być efektywny, czyli charakteryzować się wyższą stopą zysku niż jakikolwiek inny portfel o takim samym ryzyku lub najniższym poziomie ryzyka spośród portfeli o takiej samej stopie zwrotu. Dywersyfikacja portfela inwestycyjnego jest nieodłącznym elementem budowy i zarządzania

nim. Należy bowiem dobrać składniki tak, aby prowadzić do znacznego ograniczenia ryzyka, czasem nawet przy jednoczesnym wzroście stopy zysku. Równowagę w portfelu można osiągnąć dzięki kombinacji aktywów defensywnych, charakteryzujących się względnie stabilną stopą zwrotu i ofensywnych o relatywnie wysokim ryzyku [Ostrowska, 2002, s. 41]. Zgodnie z modelem Markowitza mniej istotny jest wybór akcji niż dywersyfikacja portfela oraz utrzymanie go przez taki okres, aby wyeliminować podatność na wahania poprzez proces uśredniania w czasie. Przy określonej stopie zwrotu inwestorzy skłaniają się do ponoszenia najmniejszego ryzyka, natomiast, gdy ustalony jest poziom ryzyka wolą inwestycje o najwyższej efektywności [Sławiński, 2006, s. 50]. Metody ilościowe są więc niezbędne do minimalizowania popełniania błędów i strat przy zakupie różnych papierów wartościowych, ponieważ ich interpretacje umożliwiają m.in. ustalić ryzyko oraz oczekiwaną stopę zwrotu.

2. Pomiar dochodu z inwestycji

Dokonując analizy portfelowej należy wyliczyć stopę zwrotu, która jest jednym z podstawowych kryteriów oceny papieru wartościowego. Wskazuje ona na relację zysku uzyskiwanego z inwestowania w dany papier wartościowy z nakładami związanymi z jego zakupem [Jajuga, Jajuga, 2008, s. 174]. Wyznaczono zatem miesięczne stopy zwrotu (R_t) według równania 1.

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

gdzie:

- P_t - wartość akcji w rozpatrywanym okresie,
- P_{t-1} - wartość akcji w poprzednim okresie.

Wyliczono także przeciętną miesięczną stopę zwrotu arytmetyczną (R_a) i geometryczną (R_g) wszystkich walorów, według równań 2 i 3, a wyniki przedstawiono w tablicy 1.

$$R_a = \frac{1}{N}(r_1 + r_2 + \dots + r_N) \quad (2)$$

gdzie:

- R_t - stopa zwrotu w t-tym okresie,
- N - liczba okresów.

$$R_g = \left(\frac{P_N}{P_0}\right)^{1/N} - 1 \quad (3)$$

gdzie:

- P_N - cena instrumentu finansowego na koniec okresu N ,
- P_0 - początkowa cena instrumentu finansowego

Tablica 1. Zestawienie przeciętnych stóp zwrotu.

Miary	Asseco	Lotos	PGNiG	PEKAO	KGHM	WIG20	Obligacje
Ra	-0,18%	0,83%	0,37%	0,59%	1,79%	-0,20%	0,06%
Rg	-0,40%	-0,19%	0,09%	0,05%	0,93%	-0,46%	0,05%

Źródło: Opracowanie własne na podstawie zebranych danych z stooq.pl.

Uzyskane wyniki wskazują, iż średnia geometryczna jest miarą bardziej precyzyjną, gdyż uwzględnia zmianę wartości inwestycji w całym okresie, a nie tylko w okresach pośrednich - jak w przypadku średniej arytmetycznej. Szczególnie potwierdzają to otrzymane wyniki o różnych znakach tej samej inwestycji, tzn. średnia arytmetyczna dodatnia wskazywałaby na osiągnięty zysk z inwestycji podczas, gdy poniesiono stratę, co odzwierciedla średnia geometryczna wskazująca ujemną stopę zwrotu. Należy też zwrócić uwagę, że stopa zwrotu obliczona wg średniej geometrycznej jest tym niższa od stopy zwrotu obliczonej wg średniej arytmetycznej, im bardziej zróżnicowane są stopy zwrotu w poszczególnych miesiącach [Jajuga, Jajuga, 2008, s. 175].

3. Założenia teorii portfela dwóch akcji

Kolejnym etapem pracy jest ustalenie ryzyka papierów wartościowych za pomocą miar statystycznych, które wynikają z rozkładu stopy zwrotu. Wykorzystano tutaj miary zmienności, tj. wariancję (V) stopy zwrotu ustalonych zgodnie z równaniem 4 [Tarczyński, Zwolankowski, 1999, s. 65]. Wyniki przedstawiono w tablicy 2.

$$V = \frac{\sum_{i=1}^n (r_{ii} - \bar{r}_i)^2}{n-1} \quad (4)$$

gdzie:

- \bar{r}_i – przeciętna stopa zwrotu,
- r_{ii} – stopa zwrotu w danym okresie.

Tablica 2. Zestawienie miar statystycznych.

Miary	Asseco	Lotos	PGNiG	PEKAO	KGHM	WIG20	Obligacje
\bar{r}_i	-0,18%	0,83%	0,37%	0,59%	1,79%	-0,20%	0,06%
V	0,004466	0,02051	0,00578	0,011324	0,016891	0,005102	0,000141
σ	6,68%	14,32%	7,60%	10,64%	13,00%	7,14%	1,19%
CV	-37,0231	17,1909	20,6285	17,9152	7,2505	-35,5911	20,7949
As	0,104312	0,391526	0,353484	0,756236	-0,16738	-0,271035	-0,347608
T.p. (w%)	-6,86 6,50	-13,49 15,15	-7,23 7,97	-10,05 11,24	-11,20 14,79	-7,34 6,94	-1,13 1,25

legenda:

 \bar{r}_i - przeciętna stopa zwrotu,

V – wariancja stóp zwrotu,

 σ – odchylenie standardowe stóp zwrotu,

CV – współczynnik zmienności stóp zwrotu,

As – współczynnik asymetrii stóp zwrotu,

T.p. – Typowy przedział.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych zebranych z stooq.pl.

Większa zmienność stopy zwrotu powoduje większe ryzyko. W celu zinterpretowania odchylenia standardowego (σ) stopy zwrotu papieru wartościowego, będącego pierwiastkiem kwadratowym wariancji, wykorzystuje się właściwości teorii rozkładu normalnego, gdzie prawdopodobieństwo przyjęcia wartości w przedziale typowym stanowi około 0,68. Typowy przedział oblicza się dodając i odejmując odchylenie standardowe od przeciętnej stopy zwrotu. Im wyższe jest odchylenie standardowe tym wyższe ryzyko osiągnięcia wartości maksymalnej lub minimalnej z typowego przedziału. Ze względu na odchylenie standardowe najkorzystniejszym wyborem jest obligacja, natomiast wśród akcji – PGNiG, ASSECO lub indeks WIG20. Do wyboru spółek należy podchodzić z dużą ostrożnością i nie opierać się jedynie na wartościach odchylenia standardowego, szczególnie w przypadku rozkładów asymetrycznych [Jajuga, Jajuga, 2008, s. 182]. Zmierzone zatem współczynnik asymetrii stopy zwrotu (As) wykorzystując funkcję skośności w programie Excel. Kierując się wartościami współczynnika skośności należy wybrać akcje spółek: ASSECO, PEKAO, LOTOS lub PGNiG, ponieważ uzyskano asymetrię prawostronną ($As > 0$). Oznacza to, że prawdopodobieństwo spadku stopy zwrotu poniżej wartości średniej jest mniejsze od prawdopodobieństwa jej wzrostu, a prawdopodobieństwo osiągnięcia większego dochodu jest istotne. Dodatkowo, przeanalizowano współczynnik zmienności stóp zwrotu papieru wartościowego (CV – zobacz wzór 5), który określa ile jednostek ryzyka przypada na jednostkę wartości

przeciętnej stopy zwrotu papieru wartościowego, przy założeniu $\bar{r}_i \neq 0$ i $\bar{r}_i > 0$ [Jajuga, Jajuga, 2008, s. 191].

$$CV = \frac{\sigma}{\bar{r}_i} \quad (5)$$

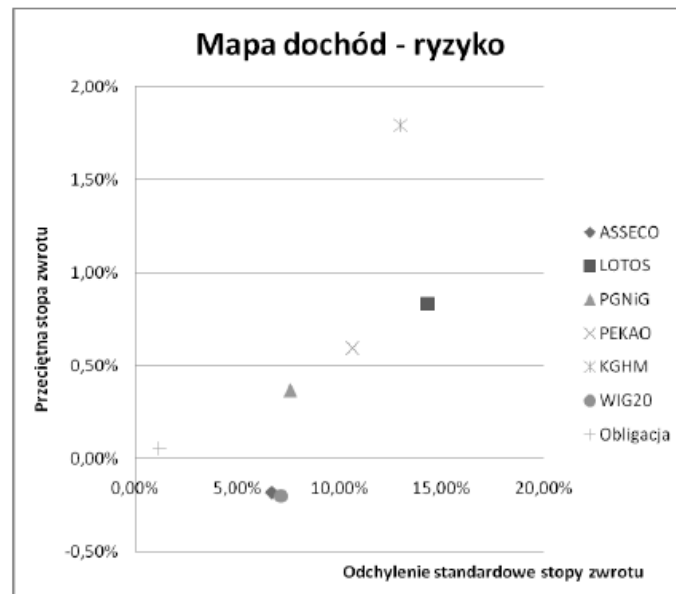
gdzie:

- σ - odchylenie standardowe stopy zwrotu,
- \bar{r}_i - przeciętna stopa zwrotu.

Dla przejrzystości obrazu sporządzono ilustrację graficzną współczynnika zmienności (zobacz rysunek 1).

Podsumowując dotychczasowe rozważania możemy stwierdzić, że w przypadku akcji ASSECO nie należy dokonywać oceny ryzyka uwzględniając współczynnik zmienności, gdyż brano pod uwagę średnią historycznych stóp zwrotu, która jest ujemna. Znak współczynnika zmienności wskazuje zatem, że wartość tych akcji bardziej spada niż wzrasta w badanym okresie. Najkorzystniejszą inwestycją wydają się być akcje KGHM, gdyż mają one największą stopę zwrotu przy podobnym poziomie ryzyka do akcji LOTOS i PEKAO, a ich współczynnik zmienności jest najbliższy zeru, skąd wynika, iż jest to najbardziej bezpieczny papier wartościowy spośród analizowanych.

Rysunek 1. Mapa dochód - ryzyko analizowanych akcji.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [Jajuga, Jajuga, 2008, s. 191].

W celu ustalenia dywersyfikacji portfela inwestycyjnego konieczne jest zbadanie korelacji stóp zwrotu papierów wartościowych. Macierz korelacji przedstawia tablica 3, którą wyznaczono korzystając z narzędzia Excel „analiza danych”.

Tablica 3. Korelacja stóp zwrotu analizowanych walorów.

Spółki	Asseco	Lotos	PGNiG	PEKAO	KGHM
Asseco	1				
Lotos	0,264115	1			
PGNiG	0,330616	0,167771	1		
PEKAO	0,521572	0,395485	0,477864	1	
KGHM	0,382033	0,646365	0,216024	0,487369	1

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych zebranych z stooq.pl.

Współczynnik korelacji (ρ) pozwoli ustalić siłę i kierunek zależności stóp zwrotu z analizowanych walorów. Z badań wynika, że akcje spółek są dodatnio skorelowane, co oznacza, że dodatniej lub ujemnej zmianie stopy zwrotu pierwszej akcji towarzyszy wzrost lub spadek stopy zwrotu drugiej akcji. Każda próba ograniczania ryzyka skutkuje tutaj spadkiem stopy zwrotu. Wartość bezwzględna wskazuje na siłę tej zależności. Uzyskując korzyści z dywersyfikacji należy wybierać akcje, których korelacja jest niedoskonale dodatnia, np. spółki LOTOS oraz PGNiG lub KGHM oraz PGNiG. Tym sposobem można bardziej ograniczyć ryzyko, przy zachowaniu odpowiedniej stopy zwrotu niż w przypadku portfela akcji skorelowanych doskonale dodatnio ($\rho=1$). Należy także zaznaczyć, że wybór spółek do portfela jest przede wszystkim uzależniony od inwestora i jego poziomu awersji do ryzyka [Tarczyński, Mojsiewicz, 2001, s. 78].

Do portfela inwestycyjnego wybrano akcje spółek KGHM i PGNiG. W obliczeniach założono, że udział pierwszej grupy akcji w portfelu zmienia się co 10% od 100% do 0%. W celu ustalenia dochodu z portfela inwestycji (R_p) wykorzystano średnią ważoną dochodów z lokat tworzących ten portfel według równania 6, natomiast ryzyko portfela wyliczono zgodnie z równaniem 7.

$$R_p = W_1R_1 + W_2R_2 \quad (6)$$

gdzie:

- $R_1; R_2$ – przeciętne stopy zwrotu z akcji pierwszej i drugiej,
- $W_1; W_2$ – udział akcji pierwszej i drugiej w portfelu, przy czym $W_1+W_2=1$.

$$\sigma_p = \sqrt{w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1 w_2 \sigma_1 \sigma_2 \rho_{12}} \quad (7)$$

gdzie:

- $\sigma_1 \sigma_2$ – odchylenie standardowe akcji pierwszej i drugiej,
- ρ_{12} – współczynnik korelacji dwóch akcji.

Tablica 4 przedstawia zależność między ryzykiem zbudowanego portfela dwóch wybranych akcji, a ich stopą zwrotu.

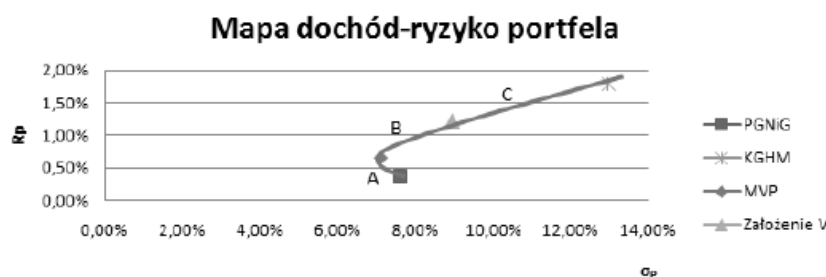
Tablica 4. Zależność ryzyka i stopy zwrotu zbudowanego portfela dwóch akcji.

Założenie	Udziały spółki w portfelu		Rp portfela	σ_p portfela
	KGHM	PGNiG		
I	1	0	1,79%	13,00%
II	0,9	0,1	1,65%	11,88%
III	0,8	0,2	1,51%	10,83%
IV	0,7	0,3	1,37%	9,85%
V	0,6	0,4	1,22%	8,96%
VI	0,5	0,5	1,08%	8,21%
VII	0,4	0,6	0,94%	7,62%
VIII	0,3	0,7	0,80%	7,24%
IX	0,2	0,8	0,65%	7,11%
X	0,1	0,9	0,51%	7,24%
XI	0	1	0,37%	7,60%
MVP	0,2	0,8	0,65%	7,11%

Źródło: Opracowanie własne.

Poziom stopy zwrotu oraz ryzyka utworzonego portfela akcji KGHM i PGNiG zależą od udziału poszczególnych akcji. Udział akcji odpowiednio – KGHM=60% i PGNiG=40% wydaje się być najlepszym, gdyż średnia stopa zwrotu jest na dość wysokim poziomie przy umiarkowanym ryzyku. Mapa dochód – ryzyko portfela obrazuje tę zależność (zobacz rysunek 2).

Rysunek 2. Mapa dochód – ryzyko analizowanego portfela.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Jajuga, Jajuga, 2008, s. 214].

Punkt minimalnego ryzyka portfela składającego się z dwóch akcji (MVP) wyznaczono według równania 8. Taki dobór udziałów poszczególnych aktywów jest najbardziej bezpieczny i w przeprowadzonym badaniu odpowiada założeniu IX. [Jajuga, Jajuga, 2008, s. 212].

$$w_1 = \frac{\sigma_2^2 - \sigma_1\sigma_2\rho_{12}}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_1\sigma_2\rho_{12}} \quad \text{oraz}$$

$$w_2 = \frac{\sigma_1^2 - \sigma_1\sigma_2\rho_{12}}{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 - 2\sigma_1\sigma_2\rho_{12}} \quad (8)$$

Krzywa łącząca punkty przedstawia zbiór możliwych portfeli do utworzenia z akcji spółek KGHM oraz PGNiG. Miary statystyczne pozwalają ustalić, że krzywa A jest nieefektywna, ponieważ jest ona zdominowana ze względu na ryzyko i dochód przez portfele znajdujące się na krzywej B.

4. Analiza rezultatów zarządzania portfelem inwestycyjnym

W celu pogłębienia analizy efektywności należy wykorzystać miary Sharpe'a, Treynora oraz Jensena. Pierwszy wskaźnik oparty jest na teorii portfelowej. Miara ta stanowi iloraz premii za ryzyko i ryzyka całkowitego (wzór 9), dlatego im wyższa wartość tego miernika, tym wyższa jakość zarządzania portfelem [Patterson, 2011, s. 151]. Do ustalenia przeciętnej wartości stopy wolnej od ryzyka wykorzystano miarę dziesięcioletnich obligacji skarbowych analizowanych w badaniu.

$$Sh = \frac{r - rf}{\sigma} \quad (9)$$

gdzie:

- r – średnia wartość stopy zwrotu portfela w danym okresie,
- rf – średnia wartość stopy wolnej od ryzyka,
- σ – odchylenie standardowe w danym okresie.

$$Sh_{zalat.V} = \frac{0,012229 - 0,000571}{0,089611} * 100 = 13,01\% \quad (10)$$

$$Sh_{MVP} = \frac{0,0065 - 0,000571}{0,0711} * 100 = 8,31\% \quad (11)$$

Współczynnik Sharpe'a może służyć porównaniu różnych portfeli inwestycyjnych. Rozważania dotyczyły wyboru portfela pomiędzy założeniem V – udział KGHM=60% i PGNiG=40% (wzór 10) oraz portfelem o minimalnym poziomie ryzyka – udział KGHM=0,20% i PGNiG=80% (wzór 11). Dodatnia wartość wskaźnika oznacza, iż portfel osiągnął stopę zwrotu wyższą niż stopa wolna od ryzyka. Wyższą efektywność posiada portfel z założenia V. Wskaźnik Treynora (T_p – zobacz wzór 12) stanowi natomiast iloraz premii za ryzyko i ryzyka systematycznego [Jajuga, Jajuga, 2008, s. 258].

$$T_p = \frac{r - r_f}{\beta_p} \quad (12)$$

gdzie:

- r – przeciętna stopa zwrotu z portfela w danym czasie,
- r_f – przeciętna stopa zwrotu wolna od ryzyka w tym samym okresie,
- β_p – współczynnik agresywności beta portfela w danym okresie.

Ryzyko systematyczne zależy od ogólnej sytuacji na rynku akcji i mierzone jest współczynnikiem β i wariancji stopy zwrotu portfela rynkowego. Dywersyfikacja portfela nie doprowadzi zatem do wyeliminowania ryzyka systematycznego. Ponadto, ryzyko systematyczne akcji jest tym wyższe im wyższy jest współczynnik β tej akcji. Współczynnik agresywności akcji β_i (zobacz wzór 13) wykorzystuje się do ustalenia wrażliwości dochodu z danej akcji na statystyczną zmienność całego rynku papierów wartościowych [Witkowska i inni, 2008, s. 225].

$$\beta_i = \frac{\text{cov}_{iM}}{\sigma_M^2} \quad (13)$$

gdzie:

- cov_{iM} – kowariancja akcji i indeksu rynkowego,
- σ_M^2 – wariancja indeksu rynkowego.

$$\beta_{KGHM} = \frac{0,006647}{0,005102} = 1,3 \quad (14)$$

$$\beta_{PGNiG} = \frac{0,002657}{0,005102} = 0,52 \quad (15)$$

$$\beta_{zalat.V} = (1,3 * 0,6) + (0,52 * 0,4) = 0,99 \approx 1 \quad (16)$$

$$\beta_{MVP} = (1,3 * 0,20) + (0,52 * 0,80) = 0,68 \quad (17)$$

W ustaleniu wartości wariancji indeksu giełdowego posłużono się wartościami WIG20. Połączenie w portfelu akcji spółki agresywnej (KGHM) oraz spółki defensywnej (PGNiG) w proporcji 60% : 40% spowodowało, że portfel z założenia V (wzór 16) osiągnął współczynnik β bardzo zbliżoną do 1, co oznacza uzyskanie takich samych zmian stóp zwrotu jak zmiany indeksu rynkowego. Portfel o minimalnym ryzyku (wzór 17) wskazuje, iż współczynnik β mieści się w przedziale $<0,1>$, więc stopa zwrotu akcji reaguje słabiej na zmiany zachodzące na rynku [Tarczyński, 1997, s. 154]. Biorąc pod uwagę wyniki współczynnika agresywności akcji portfela o minimalnym ryzyku potwierdza jego defensywny charakter.

$$T_{Zal.V} = \frac{0,012229 - 0,000571}{0,99} = 0,0118 \quad (18)$$

$$T_{MVP} = \frac{0,0065 - 0,000571}{0,68} = 0,0087 \quad (19)$$

Miernik Treynora wskazuje na wielkości stopy zwrotu, które inwestor osiągnie ponad zysk wolny od ryzyka [Jajuga, Jajuga, 2008, s. 258]. Inwestycja z założenia V jest tutaj korzystniejsza (wzór 18), ponieważ premia za ryzyko wynosi 0,0118%.

Miernik Jensena ustalony zgodnie z równaniem 20 został skonstruowany na podstawie modelu wyceny aktywów kapitałowych CAPM.¹

$$\alpha_p = \overline{R_p} - (\overline{R_f} + \beta(\overline{R_m} - \overline{R_f})) \quad (20)$$

gdzie:

- $\overline{R_p}$ - przeciętna stopa zwrotu z portfela w danym okresie,
- $\overline{R_f}$ - przeciętna stopa zwrotu wolna od ryzyka w tym samym okresie,
- $\overline{R_m}$ - przeciętna stopa zwrotu portfela rynkowego,
- β - współczynnik beta agresywności ocenianego portfela.

$$\alpha_{Zal.V} = 0,012229 - (0,00057 + 0,99 * (-0,00201 - 0,00057)) = 0,014 \quad (21)$$

$$\alpha_{MVP} = 0,0065 - (0,00057 + 0,68 * (-0,00201 - 0,00057)) = 0,00768 \quad (22)$$

¹ CAPM – to model przedstawiający równowagę na rynku kapitałowym. Wykorzystuje dwie zależności: linię rynku kapitałowego (CML), która identyfikuje zbiór portfeli efektywnych oraz linię rynku papierów wartościowych (SML), która opisuje zależność pomiędzy ryzykiem rynkowym a oczekiwaną stopą zwrotu [Dębski, 2001, s.523].

Wskaźnik Jensena określił różnicę pomiędzy rzeczywistą oczekiwaną stopą zwrotu z portfela oraz jego wartością w sytuacji, gdyby portfel znajdował się na linii papierów wartościowych i był dobrze wyceniony przez rynek [Jajuga, Jajuga, 2008, s. 258]. Miernik ten potwierdził wybór portfela z założenia V, ponieważ większa część zmian wartości zysku nie jest zależna od zmian na rynku giełdowym. Dodatnia wartość tego wskaźnika jest statystycznym sygnałem dla inwestora, by zainwestować w ten portfel.

Zakończenie

Komentarz A. J. Hettिंगera, cytujący słowa Keynesa przestrzega przed stosowaniem modelowego podejścia do analiz potencjalnych inwestycji, gdyż *nie ma nic bardziej niebezpiecznego, jak gonitwa za racjonalnym sposobem inwestowania w nieracjonalnym świecie* [Friedman, Schwartz, 1963]. Wykorzystanie metod ilościowych nie wyeliminuje nieracjonalnego zachowania inwestorów oraz ryzyka inwestycyjnego związanego z możliwością poniesienia niezamierzonych strat lub nieuzyskania zamierzonych efektów, ponieważ występujące ryzyko rynkowe nie podlega kontroli inwestora. Jeżeli w swoim działaniu będziemy kierowali się próbami uniknięcia ryzyka, obarczamy się ryzykiem największym i najbardziej nierozsądnym z możliwych: ryzykiem tego, że nic nie robimy [Drucker, 1993, s. 217]. Metody ilościowe są więc niezbędne w konstrukcji portfela inwestycyjnego, by dokonać aktualnej oceny rynkowych kierunków inwestycyjnych i równoważyć indywidualne preferencje inwestora. Model Markowitza wykorzystuje historyczne stopy zwrotu z akcji spółek do ustalania ich korelacji, dochodowości oraz stopnia ponoszonego ryzyka w portfelu, umożliwiając jego efektywną dywersyfikację z uwzględnieniem czynnika czasu. W przeprowadzonym badaniu zbudowano portfel akcji spółki agresywnej (KGHM) oraz spółki defensywnej (PGNiG) w proporcji 60%: 40%, uzyskując korzyści z dywersyfikacji. Przy umiarkowanym ryzyku osiągnięto średnią stopę zwrotu na poziomie 1,22%. Miary analizujące jakość zarządzania portfelem inwestycyjnym potwierdziły osiągnięcie wyższej premii za ryzyko od portfela z ryzykiem minimalnym, wskazując tym samym na większą efektywność portfela spółek KGHM oraz PGNiG z założenia V. Niemniej jednak, mierniki jakości zarządzania portfelem należy oceniać z dużą ostrożnością, gdyż różne podejścia do tej samej wyceny mogą skutkować uzyskaniem odmiennych wyników. Ponadto, model Markowitza opiera się na założeniu, że inwestorzy znają rozkład prawdopodobieństwa uzyskania określonych stóp zwrotu, a szacunki dotyczące ryzyka są proporcjonalne do rozkładu oczekiwanych stóp zwrotu. Na decyzje inwestorów mają więc wpływ dwa parametry funkcji rozkładu prawdopodobieństwa. Są to wartość oczekiwanej stopy zwrotu oraz prawdopodobieństwo jej uzyskania [Perez, Truszkowski, 2011, s. 107]. Rynku kapitałowego nie należy jednak traktować jako rynku doskonale konkurencyjnego, gdzie informacje docierają do wszystkich jego uczestników w tym samym czasie i na równych zasadach.

Literatura

1. Dębski W. (2001), *Rynek finansowy i jego mechanizmy*, PWN, Warszawa.
2. Drucker P. F. (1993), *Jak skutecznie zarządzać firmą*, PWE, Warszawa.
3. Dziworska K. (2000), *Decyzje inwestycyjne przedsiębiorstw*, UG, Gdańsk.
4. Friedman M., Schwartz A.J (1963), *A Monetary History of the United States 1867–1960*, Princeton University Press, USA.
5. Hirshleifer J. (1965), *Investment decision under uncertainty: choice-theoretic approaches*, "Quarterly Journal of Economics", Nr 79.
6. Indeksy giełdowe WIG20, <http://stooq.pl/q/d/?s=wig20>, dostęp dnia 18.01.2016.
7. *Inwestycje w Polsce: Mniej bezpośrednich więcej portfelowych*, GazetaPrawna.pl, <http://biznes.gazetaprawna.pl/artykuly/550718>, dostęp dnia 13.01.2015.
8. Jajuga K., Jajuga T. (2008), *Inwestycje, instrumenty finansowe, aktywa niefinansowe, ryzyko finansowe, inżynieria finansowa*, PWN, Warszawa.
9. Karta spółki ASSECOPOL, <http://stooq.pl/q/d/?s=acp>, dostęp dnia 18.01.2016.
10. Karta spółki LOTOS, <http://stooq.pl/q/d/?s=lts>, dostęp dnia 18.01.2016.
11. Karta spółki PGNIG, <http://stooq.pl/q/d/?s=pgn>, dostęp dnia 18.01.2016.
12. Karta spółki KGHM, <http://stooq.pl/q/d/?s=kgh>, dostęp dnia 18.01.2016.
13. Notowania obligacji skarbowych 10-letnich, <http://bossa.pl/notowania/wykresy/>, dostęp dnia 21.05.2014.
14. Ostrowska E. (2002), *Ryzyko projektów inwestycyjnych*, PWE, Warszawa.
15. Patterson R. (2011), *Kompendium terminów z zakresu finansów po polsku i angielsku*, Zielona Sowa, Kraków.
16. Perez K., Truszkowski J. (2011) *Portfel inwestycyjny*, „Zeszyt Naukowy 259”, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu, Poznań.
17. Tarczyński W. (1997), *Rynki kapitałowe – Metody ilościowe. Tom 2*, Agencja Wydawnicza Placet, Warszawa.
18. Tarczyński W., Mojsiewicz M. (2001), *Zarządzanie ryzykiem*, PWE, Warszawa.
19. Tarczyński W., Zwolankowski M. (1999), *Inżynieria finansowa*, A.W. Placet, Warszawa.
20. Sławiński A. (2006), *Rynki finansowe*, PWE, Warszawa.

21. Walica H. (1992), *Integracja wykonawców przedsięwzięć inwestycyjnych*, Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego w Katowicach, Katowice.
22. Witkowska D., Matuszewska A., Kompa K. (2008), *Wprowadzenie do ekonometrii dynamicznej i finansowej*, SGGW, Warszawa.

Streszczenie

Celem niniejszego opracowania jest przedstawienie wybranych metod statystycznych wykorzystywanych w budowie portfela akcji dwóch spółek, będącego podstawą do tworzenia portfela wieloskładnikowego. W artykule dokonano analizy stopy zwrotu pięciu wybranych spółek giełdowych za okres sześciu lat, aby wskazać uniwersalne podejście do inwestowania za pomocą fundamentalnej teorii portfela – modelu Markowitza. Na podstawie analiz stóp zwrotu z wybranych walorów w zakresie dochodowości, ryzyka oraz korelacji dokonano ich dywersyfikacji oraz utworzono portfel inwestycyjny, który poddano ocenie efektywności, wykorzystując trzy mierniki jakości zarządzania portfelem. Uzyskane wyniki wskazują, że miary ilościowe niejednoznacznie umożliwiają podjęcie tych samych decyzji inwestycyjnych. Obrazują jednak rynkowe kierunki inwestycyjne, z uwzględnieniem indywidualnych preferencji inwestora.

Summary

The aim of this paper is to present some of the statistical methods used in the construction of a portfolio of shares of two companies, which is the basis for the creation of multi-portfolio. The article analyzes the rate of return of five selected publicly traded companies for a period of six years to indicate a universal approach to investing by using fundamental portfolio theory – a model of Markowitz. The analysis of the rates of return of the selected values in the range of profitability, risk and correlations were made to diversify these selected values and created a investment portfolio, which was assessed of effectiveness by using three measures of quality of portfolio management. The results indicate that quantitative measures ambiguously allow to take the same investment decisions. However, quantitative measures show market trends in the investment, balancing individual investor preferences.

Informacja o autorze

mgr Wiktoria Worzala
doktorantka Uniwersytetu Gdańskiego,
Wydział Zarządzania,
Katedra Rachunkowości,
w.worzala@gmail.com