

*Anna Wysokińska**

RYZIKO A OPTYMALIZACJA PORTFELA PAPIERÓW WARTOŚCIOWYCH W PRZEDSIĘBIORSTWIE

1. WPROWADZENIE

Zmiany systemu gospodarczego w Polsce i wprowadzenie elementów gospodarki rynkowej spowodowało wprowadzenie do systemu zarządzania przedsiębiorstwem wielu nowych instrumentów ekonomiczno-finansowych. Jednym ze składników tych instrumentów jest zorganizowany obrót papierami wartościowymi, z czego rozwinęło się nowe zjawisko finansowe – inwestowanie w papiery wartościowe.

Przedmiotem rozważań niniejszego artykułu jest ocena ryzyka i stopy zysku określonych papierów wartościowych z punktu zastosowania różnych metod szacunku. Artykuł składa się z trzech części. W części pierwszej omówiony został problem ryzyka w stosunku do sukcesu inwestycyjnego. W części drugiej scharakteryzowano rodzaj ryzyka, natomiast w części trzeciej przedstawione zostały poszczególne metody obliczania ryzyka inwestycyjnego.

2. ISTOTA RYZYKA A SUKCES INWESTYCYJNY

Jedną z podstawowych zasad, wspólną dla wszystkich przedsiębiorstw jest zarządzanie potencjałem firmy w celu maksymalizacji finansowych korzyści współwłaścicieli. Podstawową działalnością stwarzającą możliwości realizacji celu jest proces inwestycyjny. **Inwestycją** jest każde wykorzystanie kapitału w celu jego powiększenia i, jak podaje J. Hirschleifer, „bieżącym

* Mgr, asystent w Zakładzie Analizy i Diagnostyki Ekonomicznej UŁ.

wyrzeczeniem się dla przyszłych korzyści. Ale terażniejszość jest względnie dobrze znana, natomiast przyszłość to tajemnica. Inwestycja jest więc wyrzeczeniem się pewnego dla niepewnej korzyści”¹. Mogą to być przedsięwzięcia produkcyjne generujące dodatkowy przychód (na przykład nowa linia produkcyjna lub technologiczna) albo też instrumenty pozwalające osiągać zyski kapitałowe (operacje giełdowe). Tak więc inwestycje mogą odnosić się do działań związanych z procesami pracy, jak też mogą mieć charakter inwestycji finansowych².

W gospodarce rynkowej istnieją przynajmniej dwa rodzaje inwestycji. Są to inwestycje rzeczowe oraz inwestycje finansowe. **Inwestycje rzeczowe** w firmie polegają na zakupie majątku rzeczowego, który powiększa wartość majątku trwałego w celu osiągnięcia większych zysków w przyszłości. Drugi rodzaj inwestycji – **inwestycje finansowe** czy też inaczej zwane kapitałowymi polegają na zakupie dewiz, lokowaniu oszczędności na rachunkach bankowych czy też zakupie papierów wartościowych.

W literaturze istnieją również inne ujęcia i definicje inwestycji, spośród których można wyróżnić następujące typy:

1) najogólniejszy, określający inwestycje jako zakumulowane, tj. nie skonsumowane środki i oszczędności gospodarcze (dochody, produkty), przeznaczone na dalszy rozwój produkcji i usług;

2) traktujący inwestycje jako odtwarzanie i przyrost składników majątku rzeczowego w przedsiębiorstwie lub w gospodarce;

3) określający inwestycje jako nakłady gospodarcze na odtwarzanie i przyrost nowych środków trwałych;

4) traktujący inwestycje jako nakłady gospodarcze ponoszone na reprodukcję różnych zasobów w gospodarce³.

Inwestowanie w papiery wartościowe, a więc tzw. inwestycje finansowe różnią się od lokowania kapitału na rachunkach bankowych. Podstawową różnicą jest duże ryzyko występujące przy inwestowaniu w papiery wartościowe. Dlatego istnieje ogromne zapotrzebowanie na metody oszacowania wielkości ryzyka oraz redukcji tego ryzyka z jednoczesną maksymalizacją zysków z danej inwestycji.

Ryzyko istnieje zawsze wtedy, gdy pojawia się możliwość wystąpienia więcej niż jednego stanu rzeczywistości. Jest nim przedsięwzięcie, którego wynik jest nieznany i niepewny, z czym wiąże się prawdopodobieństwo zajścia szkody.

W *Słowniku języka polskiego* pod redakcją W. Doroszewskiego pojęcie ryzyka określa się następująco: „przedsięwzięcie, którego wynik jest nieznany, niepewny, problematyczny [...] możliwość, że coś się uda lub nie uda, niebezpieczeństwo [...] odważenie się na niebezpieczeństwo [...] decydować

¹ J. Hirschleifer, „The Quarterly Journal of Economics” 1965, No 4, s. 509.

² V. Jog, C. Suszyński, *Zarządzanie finansami przedsiębiorstwa*, Warszawa 1993, s. 9.

³ H. Towarnicka, *Strategie i taktyki inwestycyjne polskich przedsiębiorstw w warunkach zmian systemowych*, Wrocław 1991, s. 12.

się na coś, mając świadomość, że decyzja pociąga za sobą pewne niebezpieczeństwo i stwarza możliwość niepowodzenia [...] próbować szczęścia"⁴. T. Pszczołowski opisuje ryzyko jako „prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia ocenianego negatywnie”⁵. A. Ehrlich przedstawia ryzyko jako „możliwość niezyskania zamierzonych efektów działalności gospodarczej, poniesienia niezamierzonych strat lub nakładów wyższych od przewidywanych”⁶.

Tak pojęte ryzyko jest nieodłączną cechą ludzkiego myślenia i działania. Ryzykuje więc konstruktor, kupiec, sportowiec, naukowiec, przedsiębiorca i w ogóle każdy, kto podejmuje jakąkolwiek działalność. W związku z tym ryzyko jest przedmiotem zainteresowania wielu dyscyplin naukowych: ekonomii, prawa, medycyny, psychologii, socjologii, nauk technicznych⁷.

Inwestowanie kapitału w instrumenty rynku kapitałowego zawsze obarczone jest ryzykiem. Ryzyko to istnieje dlatego, ponieważ nabywcy tych instrumentów w istocie rzeczy nabywają prawo do czerpania dochodów w przyszłości. Przyszłego stanu gospodarki nie można zaś w pełni przewidzieć, dlatego też istnieje niebezpieczeństwo, że przewidywania, na których zostały oparte decyzje, nie zostaną potwierdzone w praktyce.

W realnie istniejącym świecie firmy podejmujące decyzje gospodarcze nigdy nie działają w warunkach całkowitej pewności, co znajduje odzwierciedlenie w procesach decyzyjnych.

Uznając uniwersalny charakter ryzyka, jako cechy każdej działalności gospodarczej, należy zaznaczyć, że sposoby przejawiania się ryzyka oraz rozwiązywania problemów z nim związanych różnią się w zależności od formy systemu społeczno-ekonomicznego, w ramach którego prowadzona jest działalność gospodarcza.

W warunkach gospodarki rynkowej ryzyko występuje przede wszystkim jako problem o charakterze mikroekonomicznym. Ryzyko niezyskania oczekiwanych rezultatów podejmowanych decyzji musi być w tych warunkach w odpowiedni sposób ocenione i uwzględnione w rachunku przeprowadzanym przez firmy. Podstawowym mechanizmem, za pomocą którego rozwiązywane są problemy związane z ryzykiem, jest rynek kapitałowy. Rynek ten nie tylko umożliwia dokonywanie zobiektywizowanych ocen stopnia ryzyka związanego z różnymi przedsięwzięciami gospodarczymi, ale także pozwala na częściową eliminację oraz rozkładanie ryzyka pomiędzy dużą liczbę podmiotów, co ma istotne znaczenie z punktu widzenia dynamizmu innowacyjnego gospodarki⁸.

⁴ Słownik języka polskiego, red. W. Doroszewski, t. VII, Warszawa 1963.

⁵ T. Pszczołowski, *Mała encyklopedia prakseologii i teorii organizacji*, Wrocław 1978, s. 215.

⁶ A. Ehrlich, *Encyklopedia organizacji i zarządzania*, Warszawa 1981, s. 456-457.

⁷ K. Jędralska, *Zachowania przedsiębiorstw w sytuacjach niepewnych i ryzykownych*, Katowice 1992, s. 47.

⁸ J. Czekaj, *Rynek kapitałowy a ryzyko gospodarcze*, Warszawa 1991, s. 3.

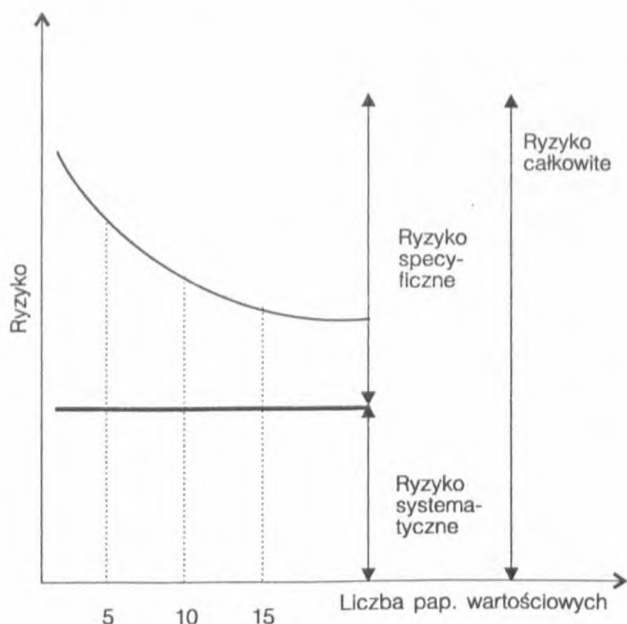
3. RODZAJE RYZYKA

Ryzyko i niepewność są podstawowymi elementami procesu podejmowania decyzji inwestycyjnych w przedsiębiorstwie. Podejmując decyzję zakupu papierów wartościowych, przedsiębiorstwo w pierwszym etapie powinno rozważyć wpływ takich czynników, jak:

- horyzont czasowy inwestycji (krótkoterminowe, długoterminowe);
- przychody, jakie spodziewa się przedsiębiorstwo uzyskać z tytułu inwestycji na rynku giełdowym;
- cel, jaki posiada przedsiębiorstwo w prowadzeniu inwestycji kapitałowych.

W następnym etapie analizy inwestycji finansowych firma rozpatruje również poszczególne rodzaje ryzyka z ustaleniem rodzajów zagrożeń w stosunku do zamierzonych inwestycji.

Podstawowy i najbardziej ogólny podział ryzyka całkowitego rozróżnia ryzyko zmienne i ryzyko niezmienne albo inaczej ryzyko specyficzne i ryzyko systematyczne (rys. 1).



Rys. 1. Podstawowy podział rodzajów ryzyka istniejącego na rynku kapitałowym

Źródło: Opracowanie własne.

Ryzyko specyficzne (zienne) związane jest z samym papierem wartościowym. Ryzyko to nie posiada żadnego związku z ogólnymi wahaniami rynku. Możemy go wyeliminować przez włączenie do portfela zawierającego

różne papiery wartościowe. Dotyczy ono głównie stanu przedsiębiorstwa, jego kondycji finansowej, pozycji na rynku, dynamiki inwestycyjnej.

Na zmianę ceny rynkowej akcji firmy mają wpływ takie czynniki, jak:

- 1) wypracowany za ostatni okres zysk netto, a także jego kształtowanie się w długim okresie;
- 2) wartość aktywów netto;
- 3) wielkość i struktura zadłużenia;
- 4) wielkość wypłacanej dywidendy;
- 5) oceny przyszłych dywidend i zysków;
- 6) podwyższenia kapitału akcyjnego;
- 7) zawarte kontrakty z innymi firmami dotyczące wzajemnej współpracy, wykupu udziałów w danej spółce, wykupu akcji nowej emisji, wspólnych zamierzeń inwestycyjnych itd.

Podanie do wiadomości publicznej o jakiegokolwiek zmianie tych czynników prowadzi do odchylenia ceny, a przez to stopy zwrotu z akcji od oczekiwanej stopy zwrotu z tej akcji. Obok zmiennych zależnych od samego przedsiębiorstwa występują jeszcze takie zmienne, jak:

- 1) sytuacja w branży, w której firma prowadzi działalność;
- 2) trend rozwoju branży;
- 3) możliwości rozwoju danej firmy w przyszłości;
- 4) polityka państwa prowadzona w stosunku do danej branży.

Wysokość odchyleń spowodowanych tymi czynnikami nazywa się ryzykiem specyficznym akcji.

Ryzyko systematyczne (niezmienne) dotyczy ogólnych fluktuacji rynku, które nie poddaje się dywersyfikacji, co oznacza, że nie da się zdywersyfikować danego ryzyka papieru w portfelu o różnych lokatach finansowych. Do czynników wpływających na ryzyko systematyczne należą:

- 1) poziom rozwoju gospodarczego państwa i związana z tym polityka ekonomiczna państwa;
- 2) poziom inflacji i wysokość stopy procentowej;
- 3) zmiany w polityce państwa, władz państwowych, ustroju państwa;
- 4) zmiany sytuacji politycznej na świecie, a także koniunktury gospodarczej.

Ryzyko systematyczne i ryzyko specyficzne jest najbardziej ogólnym podziałem całkowitego ryzyka istniejącego na rynku. Dlatego kolejny podział ryzyka całkowitego jest bardziej szczegółowy, gdzie wymienia się dwa następujące kryteria:

- 1) kryterium kondycji przedsiębiorstwa na rynku,
- 2) kryterium polityki państwowej i związanych z tym możliwości rozwojowych przedsiębiorstwa.

Kryterium kondycji przedsiębiorstwa na rynku pozwala podzielić ryzyko całkowite akcji na: ryzyko finansowe i ryzyko upadłości. Każda firma potrzebuje ciąglego dopływu kapitału, który jest wykorzystywany do kontynuowania

lub rozszerzania działalności. Przy pogorszającej się sytuacji finansowej, na przykład zmniejszenie się zysku netto, rentowności kapitału własnego lub nadmierny wzrost zadłużenia w strukturze kapitału powoduje najczęściej mniejszy dopływ kapitału, co odbija się na kondycji podmiotu i jego notowaniach na rynku, a także na wysokości wypłacanej dywidendy.

Dla inwestorów, którzy nabyli akcje w celu otrzymania przychodów okresowych (dywidend), sytuacja taka jest szczególnie niekorzystna, ponieważ przy zakupie akcji liczyli na regularnie wypłacaną dywidendę. Ryzyko finansowe polega więc na niezrealizowaniu zamierzeń inwestycyjnych (tzn. osiągnięcia określonej stopy zysku), a nawet poniesieniu straty wynikającej ze spadku ceny akcji.

Ryzyko inwestycyjne wynikające z upadłości związane jest z długookresowymi problemami finansowymi, które w końcowej fazie doprowadzają do bankructwa i upadłości. Ryzyko to wynika z koniunktury w gospodarce lub nietrafności inwestycji prowadzonych przez przedsiębiorstwo albo też nadmiernego zadłużenia. Bankructwo spółki i wynikająca z tego strata dla inwestorów jest bardzo uciążliwa, ponieważ zgodnie z prawem roszczenia wynikające z tego faktu są zaspokajane na samym końcu po uwzględnieniu roszczeń państwa, banków oraz innych wierzycieli. Ten rodzaj ryzyka jest ściśle powiązany z ryzykiem finansowym. Wiąże się ono nie tylko z poniesieniem straty, ale także z całkowitą utratą kapitału.

Według kryterium **polityki państwowej i związanych z tym możliwości rozwojowych przedsiębiorstwa** wyróżnia się ryzyko: inflacji, zmiany poziomu stopy procentowej, walutowe, polityczne.

Ryzyko inflacji na rynku kapitałowym wiąże się głównie z wyborem instrumentu finansowego, w który inwestor ulokuje swoje pieniądze. Wyższa inflacja powoduje wysoki przyrost inwestycji w obligacjach, natomiast niska inflacja – w akcjach. W okresie inflacji polityka pieniężna rządu polega na ograniczaniu dopływu pieniądza do gospodarki. Występują wówczas trudności w finansowaniu działalności firm. Wysoka stopa procentowa kredytów obniża rentowność ich działania. W wyniku wzrostu inflacji i wysokiej stopy procentowej obniżają się ceny akcji na rynku wtórnym. Natomiast spółki prowadzące emisje nowych akcji nie są w stanie przeprowadzić swoich akcji na pierwotnym rynku kapitałowym.

Wszelkie inwestycje w akcje w okresie inflacji (tzn. wzrostu cen w gospodarce) przynoszą mniejsze zyski niż w okresie stabilności cen. Zmiany cen mierzy się tzw. indeksem zmiany cen dóbr, który można przedstawić:

$$\text{indeks zmiany cen} = \frac{\text{bieżący koszt koszyka dóbr}}{\text{koszt koszyka dóbr w roku bazowym}}$$

Inwestor w okresie inflacji musi szukać takich inwestycji, których ceny rosną co najmniej w takim tempie jak inflacja. Alternatywą w stosunku do

inwestycji w akcje są nowo emitowane obligacje. W związku z wyższą inflacją mają one odpowiednio wyższą stopę oprocentowania powiązaną ze zmianami stopy inflacji.

Ryzyko zmiany poziomu stopy procentowej. Poziom bankowej stopy procentowej lokat zależy od czynników natury czysto ekonomicznej oraz od polityki gospodarczej. Inwestor na rynku akcji i obligacji musi stale kontrolować ryzyko związane z poziomem stopy procentowej. Kiedy wysokość stopy procentowej na rynku finansowym podnosi się, należy inwestować w obligacje, natomiast przy niskim poziomie – w akcje.

Wielkość stopy procentowej jest ściśle powiązana z ryzykiem inflacji, koniunktury gospodarczej, stanu bilansu płatniczego, polityki makroekonomicznej, dopływu kapitału zagranicznego.

Kolejnym rodzajem ryzyka jest **ryzyko walutowe**, które polega na zmianie kursu walut w czasie trwania procesu inwestycyjnego. Kurs walut zależy głównie od stanu rynku finansowego. Kiedy sytuacja na rynku jest optymistyczna następuje spadek cen walut i odwrotnie, gdy występuje kryzys – kursy walut rosną. Wielkość ryzyka zależy od rozwoju powiązań krajowego rynku kapitałowego z innymi rynkami. Im bardziej stopień tych powiązań rośnie, tym wpływ tego rodzaju ryzyka jest większy na inwestycje.

Na rynku kapitałowym istnieje także **ryzyko polityczne**; można je nazwać także ryzykiem pozaekonomicznym. Wiąże się ono ze zmianami rządu, polityki ekonomicznej państwa, a także sytuacją polityczną i koniunkturą gospodarczą za granicą. Wzrost czy spadek kursów na giełdach światowych jest bardzo czuły na doniesienia o światowych kryzysach i prowadzonych wojnach, ponieważ wiąże się to ze wzrostem tych działów gospodarki, które pracują na rzecz armii. Kierunek polityki ma zawsze duży wpływ na zmiany priorytetów ekonomicznych, co jednocześnie zmienia układ powiązań na rynku kapitałowym, popyt i podaż papierów wartościowych oraz wskaźniki ekonomiczne.

4. METODY OBLICZANIA RYZYKA INWESTYCYJNEGO

Ryzykiem obarczone są w zasadzie wszelkie operacje dokonywane na rynku kapitałowym. Wielkość tego ryzyka zależy przede wszystkim od rodzaju papieru wartościowego, w zależności od tego, czy to jest akcja czy obligacja. Akcje należą do papierów wartościowych obarczonych ryzykiem, natomiast obligacje należą do papierów o ryzyku zbliżonym do zera.

Najbardziej ryzykowną formę lokowania oszczędności stanowi zakup akcji. Spowodowane jest to faktem, że dochody akcjonariuszy systematycznie wznoszą, gdy przedsiębiorstwo osiąga zyski i gdy rozwój działalności inwestycyjnej realizuje zamierzenia firmy. Gdy działalność przedsiębiorstwa nie przynosi zysków lub jest mało aktywna inwestycyjnie, akcjonariusze nie otrzymują

dochodów w postaci dywidendy lub otrzymują je stosunkowo niskie (w zależności od polityki dywidendy przedsiębiorstwa), a mogą być również narażeni na straty wynikające ze spadku cen akcji.

Ukształtowana w danym momencie cena akcji jest odzwierciedleniem oczekiwań uczestników tego rynku co do wielkości dochodu, jaki spodziewają się osiągnąć w przyszłości⁹.

$$K_{dz} = R_w + \beta \cdot (R_a - R_w),$$

gdzie:

K_{dz} – wymagana dochodowość akcji,

R_w – dochodowość aktywów wolnych od ryzyka,

R_a – średnia dochodowość aktywów rynkowych obciążonych ryzykiem,

β – współczynnik beta dla akcji danej firmy.

Dochód posiadaczy obligacji przedsiębiorstwa lub państwa nie jest obciążony tak wysokim ryzykiem, ponieważ dochód z tych papierów wartościowych jest z góry określony i prawie pewny. Dochód z obligacji emitowanych przez przedsiębiorstwa jest znany w zasadzie w momencie zakupu i nie jest zależny od zmian poziomu zysków. Jedyne ryzyko, jakie istnieje w przypadku obligacji, to utrata zainwestowanego kapitału w momencie bankructwa przedsiębiorstwa. Oczywiście roszczenia kredytodawców (tzn. posiadaczy obligacji) zaspokajane są przed akcjonariuszami.

Najmniej ryzykowną formą lokowania oszczędności niż akcje czy obligacje przedsiębiorstwa są rządowe papiery wartościowe (tzn. obligacje Skarbu Państwa). Nabywca tych papierów posiada pewność co do wysokości dochodów, jakie otrzyma w przyszłości, oraz że nie utraci zainwestowanego kapitału. Dlatego rządowe papiery wartościowe traktuje się jako papiery, których ryzyko bliskie jest zeru, zaś stopę procentową określa się jako czystą stopę procentową. Jednakże należy wspomnieć, że nabywca rządowych obligacji nie działa w warunkach całkowitej pewności, szczególnie w odniesieniu do zobowiązań długoterminowych (inflacja, poziom stopy procentowej).

Akcje, które są przedmiotem obrotu na rynku kapitałowym różnią się między sobą pod względem ryzyka, a także pod względem wysokości spodziewanego dochodu. Podstawową charakterystyką każdego papieru wartościowego oraz podstawowym kryterium, jakim kieruje się każdy inwestor, jest stopa zysku. Wielkość tę określa się jako stosunek zysku, jaki przynosi dany papier, do nakładów poniesionych na zakup tego papieru¹⁰.

⁹ M. Sierpińska, T. Jachna, *Ocena przedsiębiorstwa według standardów światowych*, Warszawa 1994, s. 248.

¹⁰ R. Dobbins, W. Frąckowiak, S. F. Witt, *Praktyczne zarządzanie kapitałami firmy*, Poznań 1992, s. 84.

$$R_t = \frac{[(P_t - P_{t-1}) + D_t]}{P_{t-1}},$$

gdzie:

- R_t – stopa zwrotu za okres t ,
- P_t – cena papieru wartościowego na koniec okresu,
- P_{t-1} – cena papieru wartościowego na początek okresu,
- $P_t - P_{t-1}$ – uzysk kapitałowy (lub strata),
- D_t – dywidenda otrzymywana pod koniec okresu.

Stopa zysku papieru wartościowego jest zmienną losową, co oznacza, że może ona przyjmować różne wartości z różnymi prawdopodobieństwami. Prawdopodobieństwa te zależą od sytuacji na rynku papierów wartościowych, ogólnej sytuacji gospodarczej i politycznej.

Określona wielkość stopy zysku może być zrealizowana w zależności od rozwoju sytuacji w przyszłości, których siłę i możliwość wystąpienia można przedstawić za pomocą prawdopodobieństwa. Na przykład: akcja A w następnym roku w przypadku bardzo dobrej sytuacji gospodarczej (z prawdopodobieństwem wystąpienia jej równym 0,3) przyniesie zysk 10% od zainwestowanej sumy, w sytuacji takiej jak obecna (przy prawdopodobieństwie równym 0,5) – 1% zysku oraz stratę równą 5% zainwestowanej sumy w przypadku złej sytuacji ekonomicznej (przy prawdopodobieństwie równym 0,2).

Prawdopodobieństwo wystąpienia jednego z tych wariantów sytuacji gospodarczej w kraju oceniane jest przez ekspertów na podstawie makroekonomicznej, branżowej czy też gałęziowej analizy sytuacji ekonomicznej.

Wysokość zysku z akcji należy powiązać również z wpływem takich czynników, jak: sytuacja finansowa spółki, perspektywy rozwoju rynków sprzedaży, sposób zarządzania firmą, dynamika inwestycji.

Podjęcie decyzji o inwestycji w poszczególne rodzaje akcji opiera się m. in. na tzw. oczekiwanej stopie zysku, tzn.¹¹:

$$R = \sum_{i=1}^n p_i R_i,$$

gdzie:

- R – oczekiwana stopa zysku,
- R_i – możliwa stopa zysku z akcji i ,
- p_i – prawdopodobieństwo osiągnięcia możliwej stopy zysku z akcji i .

W praktyce to obliczenie prawdopodobieństwa uzyskania określonej stopy zysku jest niezmiernie skomplikowane i kosztowne, ponieważ musimy analizować bardzo wiele czynników, które wpływają na przyszły rozwój

¹¹ K. Jajuga, T. Jajuga, *Jak inwestować w papiery wartościowe*, Warszawa 1993, s. 81.

gospodarki. Dlatego też w praktyce stosuje się inną metodę, która polega na ocenie zachowania się papieru wartościowego w przyszłości na podstawie kształtowania się ich stopy zysku z danych historycznych. Oszacowanie oczekiwanej stopy zysku według tej metody można zapisać jako średnią arytmetyczną stóp zysku z poprzednich n okresów¹².

$$R = \left(\sum_{t=1}^n R_t \right) / n,$$

gdzie:

R – oczekiwana stopa zysku z akcji,

$R_t = [(P_t - P_{t-1}) + D_t] / P_{t-1}$ – stopa zysku obliczana na podstawie danych historycznych,

n – liczba okresów.

Określenie ryzyka osiągnięcia oczekiwanej stopy zysku z papieru wartościowego jest bardzo ważne w procesie inwestowania. Jedną z takich charakterystyk ryzyka jest wariancja stopy zysku. Jest ona średnią ważoną kwadratów odchyłeń możliwych stóp zysku od oczekiwanej stopy zysku, gdzie wagami są prawdopodobieństwa wystąpienia możliwych stóp zysku¹³.

$$V = \sum_{i=1}^n p_i (R_i - R)^2.$$

Im większe odchylenia możliwych stóp zysku od oczekiwanej stopy zysku, tym większa jest wariancja, a tym samym i ryzyko. Wariancje są zawsze wartościami dodatnimi bądź są równe zero (w przypadku obligacji o stałym oprocentowaniu, wtedy możliwa stopa zysku jest równa oczekiwanej stopie zysku niezależnie od sytuacji gospodarczej).

Inną charakterystyką ryzyka związanego z papierem wartościowym jest odchylenie standardowe stopy zysku. Podobnie jak wariancja, przyjmuje wartości nieujemne oraz wskazuje na to, jakie jest przeciętne odchylenie możliwych stóp zysku od oczekiwanej stopy zysku¹⁴.

$$s = \sqrt{V} = \sqrt{\sum_{i=1}^m p_i (R_i - R)^2}.$$

Im wyższe odchylenie standardowe lub wariancja tym większe ryzyko związane z tym papierem. Wartość odchylenia standardowego papieru

¹² *Ibidem*, s. 83.

¹³ *Ibidem*, s. 90.

¹⁴ *Ibidem*, s. 91.

wartościowego, która jest zbliżona do zera, oznacza brak niepewności co do przyszłej stopy zysku (na przykład obligacje). W praktyce jednak używa się do obliczenia ryzyka związanego z akcją odchylenia standardowego i wariancji, które oblicza się na podstawie informacji pochodzących z przeszłości, tzn. takich informacji, które dotyczą kształtowania się cen rynkowych akcji badanych firm. Wariancje i odchylenie standardowe obliczamy wtedy następująco¹⁵:

$$V = \left[\sum_{t=1}^n (R_t - R)^2 \right] / (n - 1),$$

gdzie:

V – ryzyko obliczone za pomocą wariancji (pozostałe oznaczenia jak w poprzednich wzorach)
lub¹⁶

$$s = \sqrt{V} = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (R_t - R)^2}{(n - 1)}},$$

gdzie:

s – ryzyko papieru wartościowego obliczone za pomocą odchylenia standardowego (pozostałe oznaczenia jak w poprzednich wzorach).

4.1. Wielkość ryzyka a korelacja papierów wartościowych

Inwestor dokonuje z reguły zakupu kilku papierów wartościowych, tworząc przy tym optymalny portfel inwestycyjny, który charakteryzuje się tym, że każdy wzrost ryzyka o jednostkę przynosi przyrost stopy zysku. Dlatego w takim przypadku ważna jest jeszcze jedna charakterystyka, tzn. współczynnik korelacji papierów wartościowych, który pokazuje nam siłę powiązania ze sobą stóp zysku dwóch papierów wartościowych. Współczynnik ten określony jest według następującego wzoru¹⁷:

$$\zeta_{12} = \left(\sum_{i=1}^n p_i (R_{1i} - R_1)(R_{2i} - R_2) \right) / (S_1 S_2),$$

¹⁵ *Ibidem*, s. 93.

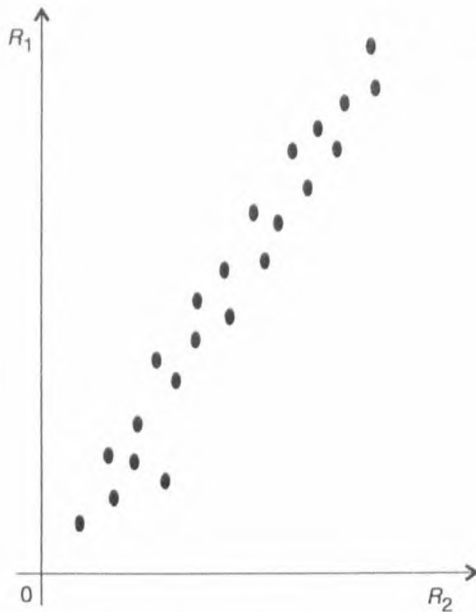
¹⁶ *Ibidem*.

¹⁷ *Ibidem*, s. 103.

gdzie:

- ζ_{12} – współczynnik korelacji pomiędzy dwoma papierami wartościowymi 1 i 2,
 - R_1 – oczekiwana stopa zysku pierwszej akcji,
 - R_2 – oczekiwana stopa zysku drugiej akcji,
 - R_{1i} – możliwe stopy zysku pierwszej akcji,
 - R_{2i} – możliwe stopy zysku drugiej akcji,
 - s_1 – odchylenie standardowe pierwszej akcji,
 - s_2 – odchylenie standardowe drugiej akcji,
 - p_i – prawdopodobieństwo wystąpienia możliwych stóp zysku akcji,
- lub za pomocą wzoru, który jest najczęściej stosowany w praktyce¹⁸:

$$\zeta_{12} = \frac{\sum_{i=1}^n (R_{1i} - R_1)(R_{2i} - R_2)}{(n-1)s_1s_2}$$



Rys. 2. Papiery wartościowe skorelowane dodatnio

Źródło: K. Jajuga, T. Jajuga, *Jak inwestować w papiery wartościowe*, Warszawa 1993, s. 108.



Rys. 3. Papiery wartościowe skorelowane ujemnie

Źródło: Jak na rys. 2.

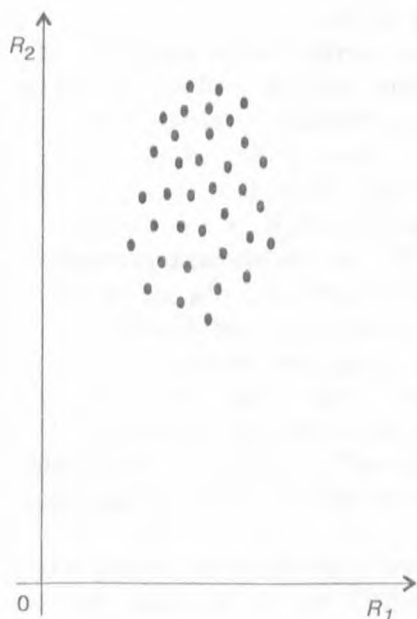
¹⁸ *Ibidem*, s. 105.

Współczynnik korelacji przyjmuje wartości z przedziału, $[-1, 1]$. Jego wartość bezwzględna pokazuje, z jaką siłą powiązane są ze sobą stopy zysku akcji. Im większa jest wartość bezwzględna, tym powiązanie to jest silniejsze. Natomiast najslabiej powiązane są akcje, których współczynnik korelacji jest bliski zeru.

Znak współczynnika korelacji pokazuje kierunek powiązania stóp zysku akcji. Gdy jest on dodatni, występują dodatnie korelacje, a gdy ujemny – ujemne. Dodatnia korelacja oznacza, że wzrostowi stopy zysku jednej akcji towarzyszy wzrost stopy zysku drugiej akcji. Ujemne korelacje oznaczają, że wzrostowi stopy zysku jednej akcji towarzyszy spadek stopy zysku drugiej akcji (rys. 2).

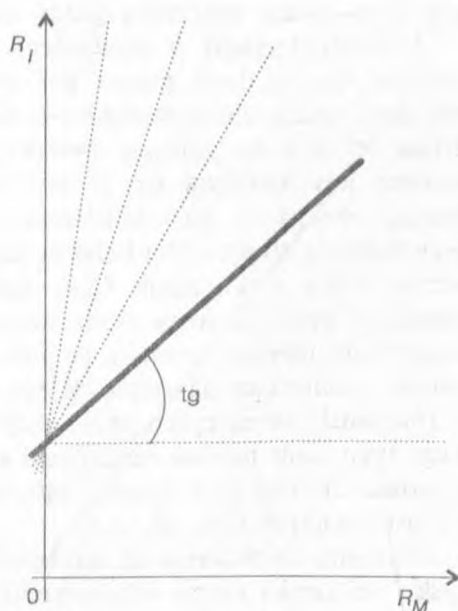
Współczynnik korelacji równy 1 (dodatni), co oznacza mocne skorelowanie, gdzie kierunek stóp zysku dla obydwu akcji jest ten sam (rys. 3).

Współczynnik korelacji jest ujemny (-1), co oznacza, że kierunki stóp zysku są przeciwne sobie (rys. 4).



Rys. 4. Zerowa korelacja dla dwóch papierów wartościowych

Źródło: Jak na rys. 2, s. 109.



Rys. 5. Współczynnik β jako tangens kąta nachylenia linii charakterystycznej akcji do osi odciętych

Źródło: Opracowanie własne.

Współczynnik korelacji równa się zero, co oznacza brak zależności między stopami zysku z poszczególnych akcji.

Inwestor, który stoi przed problemem wyboru papierów wartościowych, wybierze takie akcje, których współczynnik korelacji zmniejszy ryzyko do minimum. Papiery wartościowe, które korelowane są dodatnio, nie powodują zmniejszenia ryzyka, ponieważ jest ono ważoną średnią ryzyka poszczególnych akcji. W przypadku korelacji zerowej występuje częściowa redukcja ryzyka, natomiast doskonała korelacja ujemna zapewnia całkowitą eliminację ryzyka. Dlatego inwestor w procesie podejmowania decyzji nad wyborem akcji będzie kierował się głównie ujemnym współczynnikiem korelacji.

4.2. Rynkowe ryzyko akcji

Miarą ryzyka rynkowego akcji jest tzw. **współczynnik beta** (β). Współczynnik ten wskazuje stopień wrażliwości danej akcji, tzn. w jakim stopniu stopa zysku akcji reaguje na zmianę stopy zysku wskaźnika rynku (indeksu giełdy), co można zinterpretować: o jaki procent wzrośnie stopa zysku akcji, gdy stopa zysku wskaźnika giełdy wzrośnie o 1%.

Jeśli współczynnik β określonego papieru wartościowego jest bliski zeru oznacza to, że dany papier jest pozbawiony ryzyka rynku. Do takich papierów należą obligacje rządowe. Kiedy współczynnik β mieści się w przedziale od zera do jednego, świadczy to, że stopa zysku akcji w małym stopniu jest wrażliwa na zmiany zachodzące na rynku. Tego rodzaju papiery określa się jako defensywne. Jeśli współczynnik $\beta = 1$, oznacza, że przy wzroście stopy zysku indeksu giełdy o 1% spowoduje jednoprocentowy wzrost stopy zysku akcji. Czyli stopa zysku akcji zmienia się w takim samym stopniu jak stopa zysku wskaźnika rynku. Gdy współczynnik β jest większy od jedynki, oznacza, że stopa zysku akcji jest bardzo wrażliwa na zmiany zachodzące na rynku. Kiedy wskaźnik stopy zysku rynku wzrośnie o 1%, wtedy stopa zysku danej akcji zmieni się o wartość większą niż 1%. Tego typu akcje nazywa się akcjami agresywnymi¹⁹. Graficznie współczynnik β można określić jako tangens kąta nachylenia linii charakterystycznej akcji do osi odciętych (rys. 5).

W miarę zwiększania się wrażliwości stopy zysku akcji na zmianę stopy zysku wskaźnika rynku współczynnik β zwiększa się, co powoduje większe nachylenie linii charakterystycznej. Oszacowanie linii charakterystycznej papieru wartościowego opiera się najczęściej w praktyce na wykorzystaniu informacji z przeszłości, tzn. na podstawie zachowania się stopy zysku akcji na zmianę wskaźnika rynku (indeksu giełdowego) (rys. 6).

¹⁹ W. Sharpe, *Investments*, Prentice Hall, New York, s. 106.

Na rys. 6 wszystkie zaznaczone punkty oznaczają wielkość zmiany stopy zysku akcji i (R_i) na zmianę stopy zysku wskaźnika rynku (R_M). Stosując metodę najmniejszych kwadratów zespół tych punktów wyznaczy linię charakterystyczną akcji, którą można przedstawić za pomocą następującego wzoru²⁰:

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_M + e_i,$$

gdzie:

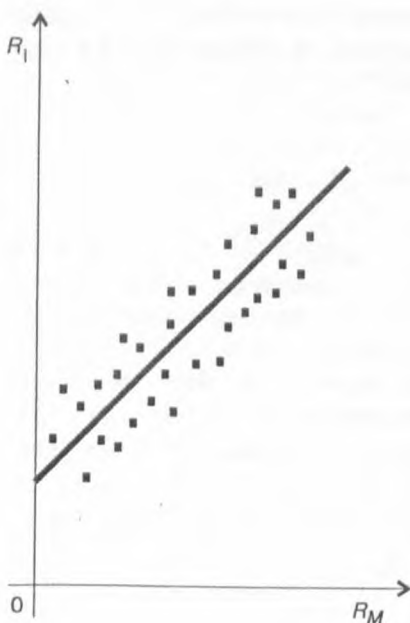
R_i – stopa zysku z akcji i opisująca linię charakterystyczną akcji,

α_i – współczynnik opisujący stopę zysku z akcji przy zerowym wpływie stopy zysku współczynnika giełdy,

β_i – współczynnik wrażliwości stopy zysku akcji na zmianę stopy wskaźnika rynkowego,

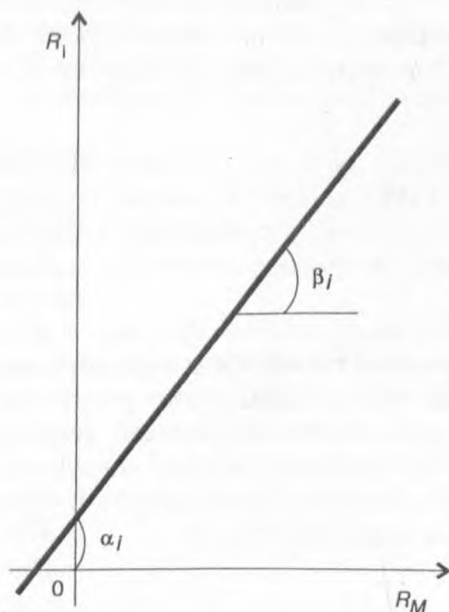
R_M – stopa zysku wskaźnika rynku,

e_i – składnik losowy równania.



Rys. 6. Linie charakterystyczne akcji

Źródło: Opracowanie własne.



Rys. 7. Parametry α i β w stosunku do linii charakterystycznej papieru wartościowego

Źródło: W. Sharpe, *Investments*, Prentice Hall, New York, s. 105.

²⁰ K. Jajuga, T. Jajuga, *op. cit.*, s. 141.

Na rys. 7 została przedstawiona linia charakterystyczna papieru wartościowego wraz z zaznaczonymi parametrami α i β ,
gdzie:

- $R_i = R'_i - p$ – stopa zysku z papieru wartościowego i ,
 $R_M = R'_M - p$ – stopa zysku z rynkowych papierów wartościowych,
 p – stopa procentowa z bezryzykownych papierów wartościowych,
 R'_i – całkowity zwrot z papieru wartościowego i ,
 R'_M – całkowity zwrot z rynkowych papierów wartościowych.

Dlatego linię charakterystyczną papieru wartościowego można zapisać również w inny sposób²¹:

$$R'_i - p = \alpha_i + \beta_i(R'_M - p) + e_i.$$

Parametr α wyznacza punkt przecięcia linii charakterystycznej papieru wartościowego z osią R_i , natomiast parametr β pochyłość linii charakterystycznej.

W tej formule można rozgraniczyć rynkowe oraz nierynkowe czynniki składające się na rynkową stopę zwrotu papieru wartościowego. Dlatego linię charakterystyczną akcji można zapisać²²:

$$R'_i - p = \boxed{[\beta_i(R'_M - p)]} + \boxed{[\alpha_i + e_i]}.$$

rynkowy składnik stopy zwrotu papieru warto- ściowego	+	pozarynkowy składnik stopy zwrotu papieru wartościowego
--	---	--

Ta linia charakterystyczna akcji jest tzw. modelem jednowskaźnikowym W. Sharpe'a. Model ten ma głównie na celu zmniejszenie liczby informacji przy szacowaniu wielkości stopy zysku papieru wartościowego i ryzyka. Wprowadzenie modelu umożliwi wskazanie pewnych zależności, jakie dotyczą stóp zysku, ryzyka i współczynnika korelacji akcji. Zależności te są następujące²³:

$$R_i = \alpha_i + \beta_i R_M$$

²¹ W. Sharpe, *op. cit.*, s. 105.

²² *Ibidem*, s. 106.

²³ K. Jajuga, T. Jajuga, *op. cit.*, s. 148; R. A. Brealey, *An Introduction to Risk and Return from Common Stocks*, MIT Press, Cambridge, Mass. 1969, s. 128; T. S. Myers, *A Leading Indicator Approach to Stock Selection*, „Financial Research, Investment Analysis and the Computer, Tuck School (Hanover, N.H.), Bulletin” 1967, No 31, s. 142.

$$s_M^2 = \boxed{\beta_i^2 s_M^2} + \boxed{se_i^2},$$

ryzyko ryzyko
rynkowe systematyczne

$$\zeta_{ij} = (\beta_i \beta_j s_M^2) / s_i s_j.$$

4.3. Współczynniki ryzyka inwestycyjnego oraz stopy zysku dla spółek notowanych na polskiej giełdzie papierów wartościowych

Dla obliczenia współczynnika β oraz pozostałych miar ryzyka inwestycyjnego i stopy zysku wykorzystano dane dotyczące notowań poszczególnych akcji na warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych za okres od 1992 do 1994 r., tj. od 82. do 381. sesji.

Okres badawczy kształtowania się kursów giełdowych nie stwarza wystarczających podstaw do uogólnienia otrzymanych rezultatów badań. Inwestorzy z krajów o rozwiniętym rynku giełdowym i długiej tradycji giełdowej korzystają ze współczynników o długokresowym okresie badawczym, który obejmował różnorodne sytuacje zachowania się rynku giełdowego i papierów na nim notowanych.

Zastosowano pomiar poszczególnych współczynników, tzn. stóp zwrotu i ryzyka, dla przedziału co 15 sesji, co 5 sesji w okresie od 1992 do 1994 r., a także w celach porównawczych dla przedziałów tygodniowych, kwartalnych i miesięcznych. Wszystkie obliczenia zostały wykonane za pomocą arkusza kalkulacyjnego Quattro Pro 2.0.

Dla większej jasności przeprowadzonych badań został obliczony również współczynnik R^2 , który ma za zadanie wykazać, na ile model wyceny aktywów finansowych pokrywa się z rzeczywistą wyceną akcji spółek na polskim rynku giełdowym. Współczynnik R^2 obliczany jest według następującego wzoru:

$$R^2 = \frac{\beta^2 \text{Var}(R_m)}{\text{Var}(R_i)},$$

gdzie:

R^2 – współczynnik zgodności modelu, tzn. gdy R^2 jest bliskie 1, tym model wyceny aktywów finansowych CAPM jest bardziej dopasowany do rzeczywistości,

R_m – stopa zwrotu z portfela rynkowego,

R_i – stopa zwrotu z papieru wartościowego i ,

Var – wariancja (opisująca ryzyko papieru wartościowego).

Tabela 1

Miary ryzyka i dochodu papierów wartościowych spółek notowanych na GPW

Spółki	Średni dochód	Var	s	β	R^2
ELEKTRIM	21.54	1749.39	41.83	1.26	0.93
EXBUD	16.94	1941.04	44.06	1.35	0.95
IRENA	30.78	1334.33	36.53	0.83	0.52
KABLE	21.3	1280.85	35.79	0.93	0.68
KROSNO	22.84	1421.37	37.70	0.69	0.34
MOSTOSTAL	30.19	2401.81	49.01	1.51	0.96
OKOCIM	18.25	684.35	26.16	0.49	0.35
PRÓCHNIK	40.87	3705.30	60.87	1.80	0.89
SWARZĘDZ	20.53	1381.51	37.17	1.06	0.83
TONSIL	22.37	1162.95	34.10	0.30	0.08
UNIWERSAL	8.88	1516.35	38.94	0.09	0,01
WEDEL	27.53	1383.14	37.19	1.03	0.77
WÓLCZANKA	32.93	2844.08	53.33	1.61	0.93
ŻYWIEC	20.48	1299.68	36.05	1.08	0.91

Źródło: Opracowanie na podstawie danych zaczerpniętych z: A. Pa li ń s k i; *Zastosowanie modelu wyceny aktywów finansowych do wyceny akcji spółek notowanych na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie*, „Bank i Kredyt” 1994, marzec. Podobne miary obliczane są co miesiąc za okres od 6 X 1992 do 1 VII 1993 r., gdzie: Var – wariancja, s – odchylenie standardowe, β – współczynnik beta, R^2 – współczynnik zgodności modelu CAPM z rzeczywistością.

Tabela 2

Miary ryzyka i dochodu papierów wartościowych spółek notowanych na GPW

Spółki	Średni dochód	Var	s	β	R^2
ELEKTRIM	4.28	116.31	10.78	1.02	0.76
EXBUD	3.36	138.7	11.78	1.12	0.77
IRENA	6.21	156.07	12.49	0.81	0.35
KABLE	4.49	179.19	13.39	0.86	0.35
KROSNO	4.62	177.48	13.32	0.81	0.31
MOSTOSTAL	5.64	115.83	10.76	0.98	0.70
OKOCIM	3.96	130.01	11.40	0.90	0.53
PRÓCHNIK	7.53	192.86	13.89	1.11	0.54
SWARZĘDZ	4.21	149.42	12.22	1.04	0.61
TONSIL	4.83	211.72	14.55	0.59	0.14
UNIWERSAL	1.89	193.18	13.90	0.54	0,13
WEDEL	5.72	154.39	12.43	1.16	0.73
WÓLCZANKA	5.31	179.07	13.38	1.06	0.53
ŻYWIEC	4.21	160.37	12.66	1.20	0.76

Źródło: Jak w tab. 1. Wszystkie miary obliczane są co tydzień za okres od 6 X 1992 do 29 VI 1993 r.

Tabela 3

Miary ryzyka i dochodu papierów wartościowych spółek notowanych na GPW

Spółki	Średni dochód	Var	s	β	R^2
ELEKTRIM	0.67	56.76	7.53	1.87	0.71
EXBUD	0.15	19.53	4.42	0.80	0.48
IRENA	1.88	127.70	11.30	1.36	0.21
KABLE	3.17	130.7	11.43	0.50	0.03
KROSNO	3.71	230	15.17	2.01	0.25
MOSTOSTAL	3.43	62.19	7.89	1.12	0.29
OKOCIM	-0.22	13.91	3.73	0.64	0.43
PRÓCHNIK	5.22	122.55	11.07	0.29	0.01
SWARZĘDZ	2.08	17.88	4.23	0.37	0.11
TONSIL	5.67	260.45	16.14	0.55	0.02
UNIWERSAL	5.65	210.39	14.50	0.44	0,01
WEDEL	2.80	79.31	8.91	1.80	0.59
WÓLCZANKA	2.07	70.32	8.39	0.12	0.00
ŻYWIEC	-0.86	12.97	3.60	0.35	0.13

Źródło: Jak w tab. 1. Wszystkie miary obliczane są co tydzień za IV kwartał 1992 r.

Tabela 4

Miary ryzyka i dochodu papierów wartościowych spółek notowanych na GPW

Spółki	Średni dochód	Var	s	β	R^2
ELEKTRIM	2.77	34.09	5.84	0.71	0.17
EXBUD	0.32	79.45	8.91	1.63	0.38
IRENA	2.56	26.89	5.19	0.52	0.12
KABLE	2.22	29.94	5.47	0.03	0.00
KROSNO	2.30	10.14	3.18	0.06	0.00
MOSTOSTAL	1.04	10.93	3.31	0.54	0.30
OKOCIM	4.22	88.45	9.40	2.32	0.69
PRÓCHNIK	3.47	41.32	6.43	1.51	0.63
SWARZĘDZ	1.04	19.26	4.39	0.63	0.23
TONSIL	3.01	158.03	12.57	0.04	0.00
UNIWERSAL	-1.56	64.19	8.01	-0.41	0,03
WEDEL	2.79	40.22	8.34	1.19	0.40
WÓLCZANKA	4.14	14.85	3.85	0.61	0.28
ŻYWIEC	2.48	39.27	6.27	1.65	0.79

Źródło: Jak w tab. 1. Wszystkie miary obliczane są tygodniowo za I kwartał 1993 r.

Tabela 5

Miary ryzyka i dochodu papierów wartościowych spółek notowanych na GPW

Spółki	Średni dochód	Var	s	β	R^2
ELEKTRIM	9.77	226.09	15.04	0.98	0.85
EXBUD	9.96	274.53	16.57	1.09	0.88
IRENA	12.39				
KABLE	5.97	327.31	18.09	1.00	0.61
KROSNO	7.02	281.14	16.77	0.81	0.47
MOSTOSTAL	12.71	211.95	14.56	0.93	0.82
OKOCIM	8.41	269.06	16.40	0.84	0.53
PRÓCHNIK	13.05	370.94	19.26	1.14	0.71
SWARZĘDZ	7.39	346.51	18.61	1.15	0.76
TONSIL	5.67	225.48	15.02	0.71	0.45
UNIWERSAL	1.25	291.98	17.09	0.75	0.39
WEDEL	11.8	307.98	17.55	1.10	0.79
WÓLCZANKA	10.97	377.66	19.43	1.13	0.68
ŻYWIEC	10.50	373.91	19.34	1.21	0.79

Źródło: Jak w tab. 1. Wszystkie miary obliczane są tygodniowo za II kwartał 1993 r.

Tabela 6

Miary ryzyka i dochodu papierów wartościowych spółek notowanych na GPW

Spółki akcyjne	R_m	R_i	Var R_m	Var R_i	β	R^2
	w %					
EXBUD	16.01	4.43	0.06	0.11	0.83	0.36
IRENA	16.01	23.07	0.06	0.23	1.69	0.71
KABLE	16.01	19.98	0.06	0.11	1.08	0.63
MOSTOSTAL	16.01	13.15	0.06	0.18	1.04	0.35
OKOCIM	16.01	16.88	0.06	0.11	1.03	0.56
PRÓCHNIK	16.01	22.69	0.06	0.18	1.10	0.39
SWARZĘDZ	16.01	15.39	0.06	0.13	1.24	0.67
KROSNO	16.01	23.10	0.06	0.25	1.43	0.47
ELEKTRIM	16.01	18.43	0.06	0.11	1.00	0.52
TONSIL	16.01	21.79	0.06	0.23	1.43	0.51
WEDEL	16.01	16.06	0.06	0.07	0.93	0.76
WÓLCZANKA	16.01	19.61	0.06	0.12	1.05	0.56
ŻYWIEC	16.01	17.70	0.06	0.08	1.04	0.71

Źródło: Opracowanie własne. Podane miary obliczone są w przedziale co 15 sesji za okres od 1992 r. do 1994 r. (82–381 sesji), gdzie: R_m – stopa zwrotu z portfela rynkowego, R_i – stopa zwrotu z papieru wartościowego „i”, $Var R_m$ – wariancja R_m , $Var R_i$ – wariancja R_i , β – współczynnik beta, R^2 – współczynnik zgodności modelu.

Tabela 7

Miary ryzyka i dochodu papierów wartościowych spółek notowanych na GPW

Spółki akcyjne	R_m	R_i	Var R_m	Var R_i	β	R^2
	w %					
EXBUD	5.83	2.01	0.01	0.01	0.60	0.24
IRENA	5.83	7.86	0.01	0.02	1.46	0.55
KABLE	5.83	7.14	0.01	0.01	0.85	0.38
MOSTOSTAL	5.83	5.04	0.01	0.03	1.18	0.28
OKOCIM	5.83	6.20	0.01	0.03	1.62	0.62
PRÓCHNIK	5.83	7.33	0.01	0.03	0.68	0.10
SWARZĘDZ	5.83	5.44	0.01	0.01	0.48	0.23
KROSNO	5.83	8.10	0.01	0.06	1.09	0.13
ELEKTRIM	5.83	6.63	0.01	0.01	0.84	0.32
TONSIL	5.83	7.76	0.01	0.05	1.03	0.12
WEDEL	5.83	5.70	0.01	0.01	1.23	0.65
WÓLCZANKA	5.83	6.58	0.01	0.01	0.49	0.18
ŻYWIEC	5.83	6.13	0.01	0.01	0.96	0.77

Źródło: Opracowanie własne. Podane miary obliczone są w przedziale co 5 sesji za okres od 1992 r. do 1994 r. (82–381 sesji), oznaczenia jak w tab. 6.

Obliczone współczynniki beta (β) charakteryzują się dużą zmiennością w zależności od okresu badawczego. Zmienność współczynnika β w określonym czasie jest pozytywna, gdy wynika ze zmian wyników finansowych firm, co ma wpływ na zachowanie inwestorów.

Według obliczeń zawartych w tab. 1–7 zmiany wartości otrzymanych współczynników β w kolejnych okresach są bardzo duże; dla poszczególnych kwartałów oraz całego okresu potrafią być raz większe od 1, a innym razem mniejsze od 1. Wskazuje to na niejednakowy w różnych okresach sposób reagowania cen akcji spółki na zmianę sytuacji na giełdzie.

W IV kwartale 1992 r. i I kwartale 1993 wystąpiło duże niedopasowanie modelu (duża liczba współczynników R^2 bliska 0). W II kwartale wystąpiło natomiast duże jego dopasowanie. Potwierdza to fakt niedojrzałości polskiego rynku papierów wartościowych. Co więcej, wzrost współczynników R^2 w II kwartale 1993 r. nie wynika ze wzrostu dojrzałości zachowania się inwestorów. W tym okresie na giełdzie zaczęli lokować kapitał liczni niedoświadczeni inwestorzy, gdzie wszyscy kupowali albo wszyscy sprzedawali bez uwzględnienia rzeczywistej wartości spółek. To właśnie spowodowało dużą zgodność zmian cen akcji ze zmianami WIG, a w następstwie wysokie R^2 dla współczynników β .

Współczynniki β obliczone dla dłuższego okresu charakteryzują się dobrymi współczynnikami R^2 oraz dużą zgodnością między sobą. Otrzymane beta dla okresu I XI 1992–I VII 1993 r. są w większości mniejsze lub bliskie 1²⁴.

Najwyższą stopą zwrotu dla wszystkich badanych okresów charakteryzowały się przede wszystkim akcje Próchnika, Ireney i Krosna, a także w niektórych okresach kwartalnych czy też tygodniowych można było osiągnąć zysk na akcjach Wedla lub Wólczanki. Otrzymane wyniki badań kształtowania się kursów akcji potwierdzają zgodność z rzeczywistym stanem polskiego rynku giełdowego, co określa przydatność modelu wyceny aktywów kapitałowych do podejmowania w bliskiej przyszłości decyzji inwestycyjnych.

Anna Wysokińska

RISK AND OPTIMIZATION OF SECURITIES PORTFOLIO IN A COMPANY

The main goal of this article is analysis of risk and rate of return from securities (mainly shares) from the point of view of applying different estimation methods. The article is composed of three parts.

The first part discusses the problem of risk in relation to the rate of return from investments. The second part describes the characteristics of particular types of risk. Finally, in the third part there are presented some methods of estimating the investment risk and an example is given of estimating particular measures of risk for joint stock companies listed on the Polish Stock Exchange for the period 1992–1994 (i.e. from 82nd to 381st session).

These methods are used widely in many countries. Owing to them, investors seek ways ensuring that the allocation of invested funds leads to the reduction of risk and, simultaneously, yields profits. The above methods not only estimate risk but they also characterize each type of securities in a specific manner, while a detailed analysis seeks causes of such and no other results.

It should be underlined that application of the above methods of estimating risk and rate of return from particular securities in the investment portfolio is the more effective the more liquid and effective is the securities market.

²⁴ A. Paliński, *Zastosowanie modelu wyceny aktywów finansowych do wyceny akcji spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie*, „Bank i Kredyt”, marzec 1994.