

*Jacek Pera*

Katedra Międzynarodowych Stosunków Gospodarczych  
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

# Zarządzanie ryzykiem i jego dywersyfikacja w świetle teorii finansów behawioralnych a model Neumanna-Morgensterna

## Streszczenie

Właściwe zarządzanie ryzykiem – z wykorzystaniem teorii finansów behawioralnych – przyczyni się do tego, że racjonalny inwestor dokona właściwego wyboru (w warunkach ryzyka) i, decydując się na inwestycję, oszacuje minimalny poziom ryzyka i otrzyma jak największą stopę zwrotu. Jednym z efektów zarządzania ryzykiem jest jego dywersyfikacja. Jest to zarazem jeden z podstawowych sposobów zmniejszania globalnego poziomu ryzyka. Działanie to prowadzi do „wygładzenia linii kapitału”, a tym samym istotnie przyczynia się do poprawy długoterminowej stopy zwrotu z inwestycji. Inwestorzy wykazują skłonność do łączenia poziomu ryzyka i jego dywersyfikacji z poziomem oczekiwanego dochodu, ponieważ maksymalizacja użyteczności jest proporcjonalna do wartości pieniężnej. Zarządzanie ryzykiem oraz jego dywersyfikacja pozostają w koniunkcji z modelem Johna von Neumanna i Oskara Morgensterna.

**Słowa kluczowe:** ryzyko, dywersyfikacja, model Neumanna i Morgensterna, oczekiwana użyteczność, inwestor.

## 1. Wstęp

Istotnym aspektem współczesnych międzynarodowych rynków finansowych jest zdolność formułowania precyzyjnych prognoz dotyczących przyszłości oraz

umiejętność dokonywania wyboru pomiędzy różnymi opcjami. Cezurą pomiędzy przeszłością a przyszłością jest stwierdzenie, że działania człowieka są do pewnego stopnia wolne i niezależne i że dzięki temu może on mieć częściowy wpływ na kontrolę ryzyka [Czerwonka i Gorlewski 2012, s. 16]. Działaniom tym towarzyszą następujące czynniki [Czerwonka i Gorlewski 2012, s. 24]:

- jednostki dokonują wyboru spośród wielu opcji,
- każdy wybór jednej opcji oznacza rezygnację z jednej bądź kilku innych,
- każdy wybór i zachowanie łączy się z pojęciem kosztu, który jest wyrazem wartości preferowanej, ale jednocześnie „porzuconej” dla wyboru innej,
- maksymalizacja zysków powinna prowadzić do sytuacji, gdy korzyści przekroczą koszty.

Właściwe zarządzanie ryzykiem pośród wymienionych czynników przyczyni się do tego, że racjonalny inwestor dokona właściwego wyboru (w warunkach ryzyka) i, decydując się na inwestycję, oszacuje minimalny poziom ryzyka i otrzyma jak największą stopę zwrotu. Analizie poddano cele cząstkowe, takie jak: istota finansów behawioralnych, zarządzanie ryzykiem w kontekście finansów behawioralnych, dywersyfikacja ryzyka a finanse behawioralne oraz model Neumanna-Morgensterna jako pochodna zarządzania i dywersyfikacji ryzyka.

Celem głównym opracowania jest prezentacja problemu zarządzania ryzykiem w świetle teorii finansów behawioralnych. Jako tezę przyjęto, że: zarządzanie ryzykiem oraz jego dywersyfikacja pozostają w koniunkcji z modelem Neumanna-Morgensterna. Część analityczną oparto głównie na doświadczeniach, badaniach literatury i praktyce autora w zakresie zarządzania ryzykiem w przedsiębiorstwie.

## 2. Istota finansów behawioralnych

Finanse behawioralne to dziedzina nauki o finansach, która do rozważań nad zachowaniami rynków finansowych oraz ich uczestników włącza zagadnienia psychologiczne, społeczne i antropologiczne. Nie istnieje jedna spójna definicja przedmiotu zainteresowania finansów behawioralnych. Niemniej jednak definicje tworzone przez poszczególnych badaczy koncentrują się wokół psychologicznej natury człowieka, inwestora i uczestnika rynku. Według T. Tyszki „istotą behawioralnego podejścia do finansów jest [...] poszukiwanie psychologicznych mechanizmów zachowania uczestników rynków” [Tyszko 2003, s. 23]. Z kolei zgodnie z definicją M. Webera „finanse behawioralne są ścisłą kombinacją indywidualnego zachowania oraz fenomenów rynkowych i stosują wiedzę zapożyczoną zarówno z psychologii, jak i z teorii finansów” [Weber Camerer 1998, s. 167–185]. Trafna jest również koncepcja R. Olsena [1997, s. 62–66], zgodnie z którą finanse

behawioralne koncentrują się na „identyfikacji atrybutów podejmowania behawioralnych decyzji, które z dużym podobieństwem mają wpływ na systematyczne efekty zachowania rynków finansowych”.

Finanse behawioralne od wielu lat są ważnym kierunkiem współczesnej nauki finansów na świecie. Od niedawna stały się również modnym tematem wśród polskich inwestorów giełdowych. Wprowadzenie elementu behawioralnego do ekonomii odbyło się już przeszło pół wieku temu za sprawą H. Simona, W. Edwardsa czy M. Allaisa. Dopiero jednak przyznanie w 2002 r. Nagrody Nobla z zakresu ekonomii dwóm psychologom: D. Kahnemanowi i A. Tversky'emu rozpoczęło wzmożone badania oraz rozbudziło zainteresowanie finansami behawioralnymi wśród wielu naukowców na całym świecie.

Finanse behawioralne koncentrują się na analizie indywidualnych zachowań inwestorów w kontekście podejmowania decyzji inwestycyjnych. Oznaczają nowe spojrzenie na świat finansów z perspektywy człowieka i stanowią ważne uzupełnienie wiedzy o współczesnych finansach.

Istotna wydaje się analiza zachowań poszczególnych inwestorów, ale także rynku jako całości. Ze względu na strategię inwestycyjną ważną jest reakcja inwestorów na informacje i wpływ informacji na ceny poszczególnych usług czy instrumentów finansowych. Zmiana ceny wynika z reakcji inwestorów na informacje. Czas oraz skala wpływu informacji na ceny są przedmiotem badań na temat efektywności informacyjnej. Po raz pierwszy została ona sformułowana przez E. Fama, który stwierdził, że rynki finansowe są efektywne, ponieważ ceny natychmiast odzwierciedlają wszystkie dostępne informacje.

Jeśli weźmie się pod uwagę znaczenie rynków finansowych jako miejsca wymiany kapitału, istotne będzie określenie stopnia jej efektywności informacyjnej. Analiza taka nie przyniesie rozwiązania w kwestii sporu naukowego na temat efektywności poszczególnych rynków finansowych w sensie stwierdzenia, czy rynek jest lub nie jest efektywny, ale ważne wydaje się zbadanie skali występowania anomalii na rynkach finansowych oraz motywów, jakimi kierują się inwestorzy, podejmując decyzje inwestycyjne. Świadomość wpływu tych czynników na rynek usług i instrumentów finansowych jest istotnym elementem strategii inwestycyjnych. Jeśli nawet nie przyczynia się do osiągania wielkich zysków, to ułatwia unikanie strat.

Już w początkach XX w. niektórzy badacze zwracali uwagę na psychologiczne aspekty inwestowania. Niemniej jednak źródeł nowoczesnych finansów behawioralnych należy doszukiwać się w krytyce teorii rynków efektywnych. Krytyka ta w szczególności koncentruje się na dwóch zagadnieniach: założeniu o racjonalności inwestorów i anomaliiach zaobserwowanych na rynkach finansowych. Ma ona na celu opracowanie realnych i dokładnych modeli funkcjonowania rynków, które uwzględniają psychologiczne mechanizmy funkcjonowania człowieka.

Zamiast racjonalności inwestorów będącej podstawowym założeniem teorii rynków efektywnych i tradycyjnych finansów, finanse behawioralne postulują konieczność uwzględnienia w zachowaniach inwestorów ludzkich „ułomności”. Tak więc typowy inwestor behawiorysta cechuje się między innymi [Matuszczak 2005, s. 16]:

- podatnością na wpływ zbiorowości,
- odmiennym postrzeganiem równowartościowych zysków i strat („strata bardziej boli niż zysk cieszy”),
- emocjonalnym podejściem do własnych inwestycji,
- nadmierną pewnością siebie,
- przesadnym optymizmem lub przesadnym pesymizmem w zależności od nastrojów panujących na rynku,
- awersją do strat, które traktuje jako osobistą porażkę,
- przekonaniem, że większość ma rację.

Anomalie na rynkach finansowych to sytuacje, które umożliwiają znającym je inwestorom osiągnięcie ponadprzeciętnej stopy zwrotu pod warunkiem zastosowania odpowiedniej strategii. Do najbardziej znanych anomalii będących przedmiotem intensywnych badań finansów behawioralnych należą [Zielonka 2006, s. 32]:

- dodatnie krótkoterminowe autokorelacje stóp zwrotu,
- zjawisko regresji cen do średniej,
- efekt stycznia,
- efekt weekendu,
- nieproporcjonalne obroty w stosunku do kapitalizacji giełdowej,
- paradoks zamkniętych funduszy inwestycyjnych,
- efekt końca miesiąca,
- stopy zwrotu z pierwszych emisji publicznych,
- efekt małych spółek,
- efekt „cena do zysku”,
- efekt „cena do wartości księgowej”,
- poinformacyjny dryf cen.

### **3. Zarządzanie ryzykiem w kontekście finansów behawioralnych**

Zarządzanie ryzykiem to wielopłaszczyznowe zagadnienie, które decyduje zarówno o bezwzględnym poziomie bezpieczeństwa inwestora, jak również determinuje stabilność całego procesu zarządzania aktywami oraz osiągnięte w tym procesie stopy zwrotu. Jest procesem składającym się z kilku etapów. Kwestią podstawową jest identyfikacja obszarów ryzyka oraz analiza ich charakteru,

jak również kwantyfikacja siły i prawdopodobieństwa wystąpienia ryzyka oraz w związku z tym szacowanie potencjalnych strat. Następnie należy szukać sposobów przeciwdziałania wystąpieniu ryzyka oraz minimalizacji potencjalnych strat. Po dokonaniu tych czynności możliwe staje się zarządzanie ryzykiem poprzez stosowania stworzonych procedur i nieustanne ich doskonalenie.

Okresowe dokonywanie oceny i przeciwdziałanie ryzyku jest wysoce nieefektywnym działaniem, gdyż charakter wielu rodzajów ryzyka sprawia, że nie da się oszacować momentu ich wystąpienia. W aspekcie alokacji aktywów do kluczowych kwestii w procesie zarządzania ryzykiem zaliczyć można ciągły pomiar głównych rodzajów ryzyka, zmniejszenie ryzyka poprzez proces dywersyfikacji, dostosowanie ekspozycji na ryzyko do jego aktualnej siły oraz ograniczanie ryzyka ze szczególnym naciskiem na ryzyko trudno kwantyfikowalne o charakterze operacyjnym.

Mimo że ryzyko towarzyszy nieustannie każdemu rodzajowi działalności, to jednak podczas zarządzania aktywami następuje zawężenie podejścia do ryzyka, które skupia się głównie na aspektach, w których zaangażowanie środków i czasu oraz umiejętności inwestora może przynieść najlepsze efekty. Dlatego też często inwestorzy nie starają się przeciwdziałać niektórym rodzajom ryzyka, których istnienia są świadomi. Jest to spowodowane w dużej mierze nie tylko kłopotami w ich kwantyfikacji i brakiem efektywnych sposobów na przeciwdziałanie im, ale także niskim prawdopodobieństwem ich wystąpienia.

Tak więc dla inwestora najważniejsze staje się ograniczenie ryzyka związanego z podjęciem błędnych decyzji inwestycyjnych, ograniczenie ryzyka związanego z krótko- i średniookresową zmiennością rynku, uporządkowanie procesu inwestycyjnego poprzez wprowadzenie odpowiednich procedur, co ogranicza ryzyko operacyjne, a także dostosowanie zaangażowania kapitału i struktury realizowanych strategii do aktualnego poziomu ryzyka zarówno odnoszącego się do danych instrumentów, jak i szerszego ryzyka rynkowego czy regionalnego. Są to główne aspekty, w których działania typowego inwestora mogą cechować się najwyższym poziomem efektywności i które powinien podjąć każdy inwestor. Niemniej jednak istnieją grupy inwestorów, które mają większe możliwości przeciwdziałania ryzyku. W takich przypadkach wskazane jest podejmowanie działań w obszarach, dla których działania inwestora będą cechowały się racjonalnością ekonomiczną.

Istnieją również grupy inwestorów, które z powodów przyjętego systemu wartości cechują się wysoką awersją do ryzyka. W przypadku tych grup również często spotykane jest znaczące rozszerzenie obszaru przeciwdziałania ryzyku, na którym podejmują one działania. Tak więc podejście do zarządzania ryzykiem zależy ściśle od preferencji i możliwości inwestora odnośnie do poziomu akceptowalnego ryzyka, a także – co często ma miejsce – od regulacji, jakim podlega dany podmiot, narzuconych przez organ nadzorczy. Należy jednak zaznaczyć, że niez-

leżnie od poziomu akceptowalnego ryzyka przez inwestora podstawowy poziom zarządzania ryzykiem nie powinien być ograniczany, gdyż jest on niezbędnym czynnikiem, jaki powinien być włączany nawet do najbardziej agresywnych strategii rynkowych. Otwartą kwestią pozostaje rozszerzanie zakresu, w jakim inwestor może stosować zarządzanie ryzykiem, gdyż możliwości inwestorów ciągle się zwiększają. Dzieje się tak za sprawą postępu technicznego, rozwoju struktur rynków i oferty produktowej o charakterze ubezpieczeniowym ([http://www.atfconsulting.eu/zarzadzanie\\_ryzykiem/ryzyko.html](http://www.atfconsulting.eu/zarzadzanie_ryzykiem/ryzyko.html), dostęp: 25.11.2012).

Zarządzanie wielkością pozycji to zagadnienie bezpośrednio decydujące o ekspozycji inwestora na ryzyko. Zarządzanie wielkością pozycji jest zarazem nie tylko elementem decydującym o wielkości ponoszonego ryzyka, ale również bezpośrednio wpływającym na poziom stopy zwrotu osiąganego przez inwestora. Tak więc w zarządzaniu aktywami zarządzanie wielkością pozycji stało się narzędziem służącym zarówno do zarządzania poziomem ponoszonego ryzyka, jak i do zarządzania wielkością oczekiwanej stopy zwrotu, a także jej rozłożeniem i korelacją ze zmianami cen instrumentu będącego podstawą budowy pozycji. Podstawową kwestią jest dostosowywanie pozycji zarówno do posiadanego obecnie kapitału i akceptowanego poziomu ryzyka, jak i do zmian ryzyka odnoszącego się zarówno do samego instrumentu, jak i do szerszego otoczenia rynkowego. O ile dostosowywanie wielkości pozycji do zmian wielkości kapitału jest oczywiste, to o zmianach wielkości pozycji pod wpływem zmieniających się warunków rynkowych wielu inwestorów już zapomina.

Zmienność rynku wpływa znacząco na poziom ekspozycji na ryzyko, którą musi brać pod uwagę inwestor posiadający otwarte pozycje i dlatego też istotne jest dostosowywanie wielkości pozycji do poziomu zmienności obserwowanego obecnie na rynku. Zalecane jest również dostosowywanie pozycji do zmian na szerokim rynku i zmian w globalnej ekonomii. Ta ostatnia kwestia ma dwojakie znaczenie, mianowicie z jednej strony jest istotna z punktu widzenia minimalizacji ryzyka, z drugiej strony dostosowywanie pozycji do zmiany w cyklu gospodarczym zarówno o globalnym charakterze, jak i cykli sektorowych, sezonowych czy innych zmian wpływających na zmiany cenowe danego instrumentu jest również elementem zarządzania oczekiwaną rentownością. Zarządzanie rentownością to druga z podstawowych kwestii, jaka wiąże się z zarządzaniem wielkością pozycji. Uwzględnianie w wielkości pozycji prawdopodobieństwa wzrostu lub spadku na rynku rozumiane jako siła sygnałów sprzedaży lub kupna jest najważniejsza dla optymalizacji wyniku strategii w długim okresie. Pozwala ona jednocześnie ograniczać poziom „obsunięć” kapitału. Tak więc wielkość pozycji powinna być uzależniona od perspektyw wzrostu rynku ocenianych na bazie zarówno danych makroekonomicznych, sektorowych, jak i związanych z konkretnym instrumentem.

W następnej kolejności o wielkości pozycji powinna decydować różnica między ceną za dany instrument a ceną będącą wynikiem kalkulacji inwestora i którą uznaje on za wartość godziwą. Tak więc powinna być spełniona zasada, że pozycja ma być tym większa, im większe są szanse na wzrost i większy jest bufor bezpieczeństwa związany z kupowaniem po atrakcyjnej wycenie. Podobnej oceny można dokonać na bazie analizy technicznej i różnicy ceny od średniej okresowej lub innej wartości przyjętej do szacowania atrakcyjności obecnej ceny. Podejście takie doczekało się wielu modyfikacji. Niekiedy przypomina bardziej samodzielne podejście inwestycyjne niż element zarządzania wielkością pozycji. Między innymi takie jest podejście stosowane do budowy pozycji w czasie bessy. Polega ono na inwestowaniu niewielkiej części kapitału i jeżeli rynek rośnie – uzyskiwaniu niewielkich poziomów rentowności, przy posiadaniu jednocześnie wolnych środków, które mogą zostać alternatywnie zainwestowane. Jeżeli następuje bessa inwestor dokonuje stopniowego zwiększania pozycji poprzez dokonywanie coraz większych zakupów przy „przebijaniu” przez kurs określonych uprzednio poziomów.

Ustalenie poziomów zakupów i sposób podziału kapitału i zwiększania stawki jest kwestią uznaniową, natomiast idea polega na „zbijaniu” średniej ceny zakupu, która po zakończeniu inwestycji powinna kształtować się pomiędzy dolnym poziomem spadków, a ceną wynikającą z połowy spadków. Inwestor osiąga zysk już przy niewielkim wzroście kursu, a następnie stopniowo zmniejsza pozycję. Włączenie elementów tego typu do strategii owocuje zarówno zmniejszeniem maksymalnego obsunięcia kapitału, jak i wpływa na okres, w jakim inwestor odrabia straty. Należy jednak pamiętać, że adaptacja tego typu podejść powinna być jedynie uzupełnieniem strategii inwestycyjnej, nie zaś jedynym sposobem inwestowania aktywów, gdyż ogranicza ono możliwości uzyskiwania dochodów z osiągnięcia przez rynek nowych maksimów. Optymalnym podejściem do zarządzania wielkością pozycji jest zastosowanie podejścia mieszanego fundamentalno-technicznego. Pozwala to bowiem na znaczne ograniczenie fałszywych sygnałów i poprawę efektywności realizowanych strategii inwestycyjnych. Istotne jest jednak, żeby nie zapominać o tym elemencie zarządzania aktywami, gdyż często zdarza się, że jest ono pomijane podczas opracowywania strategii inwestycyjnych, gdzie pozycja i jej wielkość zależy jedynie od wielkości posiadanych kapitałów ([http://www.atfconsulting.eu/zarządzanie\\_ryzykiem/ryzyko.html](http://www.atfconsulting.eu/zarządzanie_ryzykiem/ryzyko.html), dostęp: 25.11.2012).

#### **4. Dywersyfikacja ryzyka a finanse behawioralne**

Jednym z efektów zarządzania ryzykiem jest jego dywersyfikacja. Jest to zarazem jeden z podstawowych sposobów zmniejszania globalnego poziomu



ryzyka. Działanie to prowadzi do „wygładzenia linii kapitału”, a tym samym istotnie przyczynia się do poprawy długoterminowej stopy zwrotu z inwestycji. Dywersyfikacja jako działanie łatwe do zastosowania jest obecnie bardzo popularne, jednak nie zawsze przynosi pozytywne efekty. Dlatego też należy pamiętać o kilku zasadach, jakie związane są z procesem dywersyfikacji.

Podstawowa zasada jest taka, że w miarę zwiększania liczby instrumentów lub walorów, w które dokonuje się inwestycji, pozytywne skutki dywersyfikacji słabną. Dalsze zwiększanie liczby posiadanych aktywów może nawet w skrajnych wypadkach doprowadzić do przeważenia nad pozytywnymi skutkami dywersyfikacji negatywów wynikających między innymi ze wzrostu nakładu pracy, jaki należy włożyć w nadzór nad wszystkimi aktywami. Dlatego też dalsze zwiększanie dywersyfikacji do  $n > 10$  dla jednego typu instrumentu w wielu przypadkach traci uzasadnienie. Jest to spowodowane zarówno wzrostami kosztów, jakie niesie ze sobą utrudniony nadzór nad portfelem, jak i występującym zwykle wysokim poziomem korelacji między aktywami z tej samej grupy. W przypadku występowania słabych lub nawet ujemnych korelacji można znacząco zwiększyć efektywny poziom  $n$ .

Znacznie korzystniejszym rozwiązaniem jest dodawanie do portfela aktywów z innych grup, w których również należy dokonać podstawowej dywersyfikacji. Dodawanie aktywów z różnych grup sprawia, że efekty dywersyfikacji są duże, gdyż zwykle występują słabsze korelacje między poszczególnymi grupami niż aktywami w tej samej grupie. Ma to miejsce zwłaszcza podczas gwałtownych zmian cenowych, jakie występują np. podczas bessy lub gwałtownych korekt rynkowych. W przypadku posiadania aktywów z różnych grup istnieje duże prawdopodobieństwo, że „obsunięcia” kapitału na inwestycjach w poszczególne aktywa nie będą występowały w tym samym okresie, co korzystnie wpłynie na poziom globalnego „obsunięcia” kapitału.

Do głównych poziomów, na których wskazane jest dokonywanie dywersyfikacji w kontekście alokacji aktywów, należy zaliczyć: dywersyfikację w zakresie podejść inwestycyjnych i wynikających z nich strategii alokacji aktywów oraz dywersyfikację w zakresie rynków i sektorów, gdzie dokonywane są inwestycje. Podstawowa dywersyfikacja jednak obejmuje instrumenty, w które dokonywana jest alokacja środków. Wskazane jest również dokonanie dywersyfikacji emitentów instrumentów, pośredników i stron transakcyjnych. Istotne jest ustanowienie limitów koncentracji dla poszczególnych płaszczyzn dywersyfikacji. Limity te muszą być ściśle powiązane zarówno z preferencjami inwestora, jak i z jego możliwościami techniczno-organizacyjnymi i wielkością posiadanego kapitału.

Istnieją również opinie, kwestionujące korzyści wynikające z procesu dywersyfikacji. Przybywa zwolenników inwestycji skoncentrowanych, którzy podważają istnienie przewagi wynikającej z inwestowania w wiele aktywów, w następstwie czego możliwość dogłębnej analizy wszystkich aktywów jest ograniczona, nad



inwestycjami skoncentrowanymi, gdzie możliwość dogłębnej analizy jest większa. Uważają oni, że nie można uznać, że inwestowanie przy mniejszym stopniu poznania aktywów jest bezpieczniejsze od inwestycji w grupę dobrze znanych aktywów. Niemniej jednak wydaje się, że z powodu występowania dużej liczby czynników kształtujących wartość poszczególnych instrumentów, których przewidzenie jest utrudnione na podstawie analizy konkretnego przedmiotu inwestycji, to właśnie czynniki znajdujące się poza podstawową analizą decydują o przewadze inwestycji zdywersyfikowanych nad skoncentrowanymi.

Ograniczenie ryzyka i świadomość jego wielkości oraz potencjalnych skutków to kwestia podstawowa w każdej odmianie działalności inwestycyjnej. Zarządzanie aktywami, które z założenia jest procesem długoterminowym, jest również ściśle powiązane z koniecznością zarządzania ryzykiem i jego ograniczaniem. Związek ten jest wynikiem konieczności zachowania ciągłości i unikania znaczących „obsunięć” kapitału, których niwelacja niejednokrotnie zajmuje kilka lat. Ponieważ większość działalności inwestycyjnej ma ograniczone ramy czasowe niezwykle istotną kwestią jest ograniczanie ryzyka w końcowej fazie tej działalności, kiedy brakuje już czasu na odrabianie potencjalnych strat i zmiany w strategii inwestycyjnej. Ograniczanie ryzyka jest więc elementem związanym nie tylko z preferencjami inwestora i jego celami, ale również z obiektywnymi czynnikami, do jakich zaliczyć można np. wspomniany etap realizacji strategii, w jakim się ona znajduje.

Niezależnie od preferencji inwestora i jego poziomu akceptacji ryzyka konieczne wydaje się stosowanie procedur zmierzających do jego ograniczania. Wynika to głównie z pozytywnego wpływu, jaki ograniczanie ryzyka rodzi w aspekcie przebiegu linii kapitału i długoterminowej rentowności posiadanych aktywów. Istotna jest tu kompleksowość podejścia do tematyki ograniczania ryzyka. Procedura ta powinna opierać się zarówno na określonych zasadach, jak i potencjale analizy technicznej. Połączenie powyższych metod przy stosowaniu odpowiedniego modelu dywersyfikacji i ustaleniu poziomów koncentracji może pozwolić inwestorowi na znaczne ograniczenie poziomu maksymalnego „obsunięcia” kapitału.

Często zetknąć się można ze stwierdzeniami, że niektórzy inwestorzy nie są zainteresowani ograniczaniem ryzyka, gdyż łączy się ono ze zmniejszeniem poziomu oczekiwanej rentowności, co jest przez pewne grupy inwestorów nieakceptowalne. Należy jednak pamiętać, że odpowiednio przeprowadzony proces dywersyfikacji ryzyka i jego ograniczania może prowadzić to szybszego poziomu spadku wielkości „obsunięcia” kapitału niż spadku rentowności. Powoduje to polepszenie współczynnika rentowności do poziomu maksymalnego „obsunięcia” kapitału. Zjawisko to rodzi możliwość wykorzystania dźwigni finansowej do doprowadzenia poziomu „obsunięcia” kapitału do poprzedniego poziomu, jednak

tym razem przy wyższym poziomie oczekiwanej rentowności. Jest to istotne, gdyż w wielu przypadkach łatwiej uzyskać wymierne efekty w zakresie ograniczania ryzyka niż w obszarze oczekiwanej rentowności ([http://www.atfconsulting.eu/zarzadzanie\\_ryzykiem/ryzyko.html](http://www.atfconsulting.eu/zarzadzanie_ryzykiem/ryzyko.html), dostęp: 25.11.2012).

## 5. Model Neumanna-Morgensterna jako pochodna zarządzania i dywersyfikacji ryzyka

Inwestor na rynku finansowym jest w stanie rozróżnić dostępne informacje i działać w taki sposób, aby maksymalizować użyteczność. Jednak w ekonomicznej definicji racjonalności zachowań zapomina się, że człowiek w swoich działaniach i decyzjach jest ograniczony (głównie warunkami zewnętrznymi). Każdy inwestor znajduje się w określonym fizycznie i socjologicznie środowisku i posiada pewne fizyczne i umysłowe cechy, które w znacznym stopniu determinują jego działania. Szeroka wiedza i podstawowa analiza pozwalają inwestorowi dokonywać racjonalnych wyborów inwestycji, oczekując określonego poziomu ryzyka (najchętniej minimalnego) i stopy zwrotu. Można zatem stwierdzić, że wybór jest kluczowym elementem rozważań nad zachowaniami ekonomicznymi każdego inwestora [Czerwotka i Gorlewski 2012, s. 27].

W 1944 r. John von Neumann i Oskar Morgenstern stworzyli model racjonalnych preferencji i podejmowania decyzji w warunkach ryzyka – teorię oczekiwanej użyteczności (*expected utility hypothesis*). Jest to hipoteza w teorii ekonomii dotycząca postępowania osób w warunkach ryzyka. Zgodnie z tą hipotezą, indywidualne osoby posiadają lub zachowują się tak, jakby posiadały funkcję użyteczności  $U(\cdot)$  zdefiniowaną na zbiorze pewnych alternatyw  $S$  i w obliczu ryzyka, gdy muszą wybrać losowe zdarzenie z wynikami w tym zbiorze i czynią to w taki sposób, aby zmaksymalizować wartość oczekiwaną funkcji użyteczności  $U(\cdot)$ .

J. Von Neumann i O. Morgenstern zaproponowali, by miarą oczekiwanej użyteczności były dwa czynniki: użyteczność danego dobra lub zjawiska oraz prawdopodobieństwo jego wystąpienia bądź otrzymania. Odrzucili oni zatem sposób oceny zjawisk za pomocą mierzenia ich wartości. Satysfakcja odczuwania z danej wartości jest różna u poszczególnych osób. Prawdziwą miarą według nich jest więc użyteczność, czyli suma satysfakcji oraz prawdopodobieństwo jej wystąpienia. Racjonalny inwestor, kierując się maksymalizacją oczekiwanej użyteczności, wybierze taki koszyk, którego oczekiwana użyteczność (suma satysfakcji) będzie większa. Podstawowym pojęciem w omawianej teorii jest pojęcie oczekiwanej użyteczności, która jest średnią ważoną użyteczności możliwych zdarzeń lub wartości, przy czym wagami są prawdopodobieństwa osiągnięcia danych zdarzeń lub wartości. Użyteczność może dotyczyć różnych zjawisk, rozumianych

jako cele, które inwestor chce i pragnie osiągnąć. Dlatego często w kontekście tej teorii mówi się o użyteczności pieniądza, bogactwa czy stopy zwrotu.

Według teorii oczekiwanej użyteczności jednostka/inwestor jest w stanie w sposób racjonalny zmierzyć użyteczność w każdych okolicznościach i podejmować właściwe wybory [Czerwonka i Gorlewski 2012, s. 28]. Dzięki tej teorii i na jej podstawie jednostka (inwestor) zarządza swoim ryzykiem, dokonując np. ich dywersyfikacji. Pomiedzy tą teorią a zarządzaniem ryzykiem i jego późniejszą dywersyfikacją istnieje koniunkcja. Teoria oczekiwanej użyteczności zatem dotyczy modelowania wyboru konsumenta, gdy wybiera on nie pomiędzy zdarzeniami pewnymi, ale loteriami sformalizowanymi za pomocą zmiennych losowych, których wyniki należą do zbioru dostępnych, pewnych elementów  $S$ .

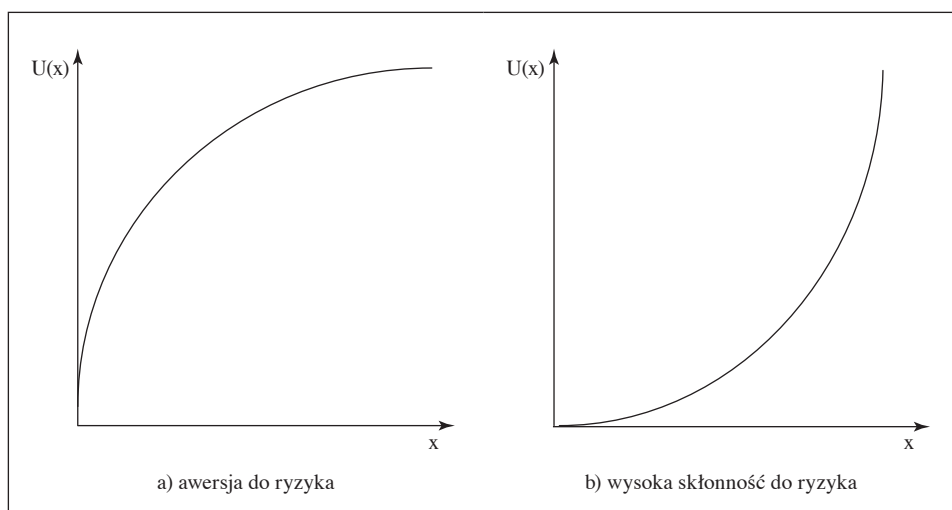
Zasadniczo dostępne elementy zbioru  $S$  mogą być dowolne. Na przykład mogą one opisywać stan majątkowy lub jego zmianę wyrażoną w jednostkach pieniężnych (np. otrzymanie miliona złotych w gotówce), wielowymiarowe koszyki konsumpcji (np. sytuację w której konsument posiada dom i samochód, albo sytuację, gdy jego dom i samochód zostały zniszczone na skutek pożaru), strumienie konsumpcji w czasie (np. zakup nowego komputera dziś lub zakup nowego komputera za rok) lub zupełnie abstrakcyjne elementy, którym trudno przypisać wartość numeryczną (na przykład miesiąc miodowy na Hawajach). Jedynym istotnym ograniczeniem jest, aby elementy zbioru  $S$  były nielosowe. Dlatego otrzymanie miliona złotych w gotówce może być elementem zbioru  $S$ , ale los na loterię, w której główną wygraną jest milion złotych nie jest zdarzeniem pewnym, a zatem nie może być elementem zbioru  $S$ .

Podstawowym pojęciem teorii użyteczności jest jej funkcja. W zagadnieniach inwestowania jest to funkcja użyteczności pieniądza. Funkcja ta przyporządkowuje wartość pieniężną do wartości użytecznej. Im wyższa jest ta wartość, tym większa satysfakcja inwestora, który dąży do jej powiększenia przy takim stopniu ryzyka, jaki potrafił on zaakceptować. Wynika stąd, że w swoich działaniach ludzie nie kierują się zasadą maksymalizacji dochodu lub maksymalizacji oczekiwanego dochodu, lecz zasadą maksymalizacji użyteczności lub maksymalizacją oczekiwań użyteczności.

Podjęcie decyzji inwestycyjnych jest działaniem w warunkach niepewności. Dlatego określając te warunki, należy mieć na uwadze ryzyko, które wiąże się dokładnie z przedmiotem podejmowanych działań. Podejmowana skala ryzyka nie jest znana, dopóki nie zostanie osiągnięty cel inwestycyjny. Podczas trwania inwestycji można tylko monitorować czynniki kształtujące ryzyko i ewentualnie bardziej zabezpieczyć inwestycję przy zmianie jego poziomu. Uczestnik dążący do maksymalizacji oczekiwanej użyteczności musi pogodzić stopień podejmowanego ryzyka z poziomem oczekiwanych efektów zadowolenia. Jeśli przy dwóch podobnych inwestycjach o takich samych stopach zwrotu, ale mających różny

poziom ryzyka, inwestycja o mniejszym ryzyku ma wyższą oczekiwaną użyteczność niż ta druga, to przy kolejnych dwóch inwestycjach o takim samym poziomie ryzyka różni ludzie skłonni są inaczej reagować, oceniając to samo ryzyko. Ocena ryzyka wiąże się z wiedzą i doświadczeniem na jego temat. Wydaje się, że stopień akceptacji poziomu ryzyka wynika nie tylko ze skłonności do maksymalizacji oczekiwanej użyteczności, ale i z preferencji podejmującego to ryzyko (<http://finansebeztajemnic.blogspot.com/2011/03/teoria-uzytecznosci-johna-von-neumanna.html>, dostęp: 30.11.2012).

Na rys. 1 przedstawiono funkcje użyteczności obrazujące stosunek do ryzyka. Funkcja użyteczności jest pojęciem psychologicznym, co oznacza, że każda jednostka ma właściwą funkcję użyteczności, która określa jego preferencje.



Rys. 1. Funkcje użyteczności obrazujące stosunek do ryzyka

Źródło : opracowanie na podstawie: [Czerwonka i Gorlewski 2012, s. 29].

W celu zobrazowania preferencji wykorzystano krzywe obojętności. Są to krzywe różne dla różnych jednostek, odpowiadające poszczególnym poziomom użyteczności [Czerwonka i Gorlewski 2012, s. 29].

Przedstawione na rys. 1 różne funkcje użyteczności wiążą skłonność inwestora do łączenia poziomu ryzyka i jego dywersyfikacji z poziomem oczekiwanego dochodu, ponieważ maksymalizacja użyteczności jest proporcjonalna do wartości pieniężnej. Teoria oczekiwanej użyteczności oparta jest na porównywniach. Dopuszcza ona różne zachowania jednostek (inwestorów) w takich samych sytuacjach. Zaleca ona tym samym wybór działania o najwyższej oczekiwanej użyteczności, a niekoniecznie działania o najwyższej oczekiwanej wartości.

Oznacza to dla jednostek (inwestorów), że może występować różny stosunek do ryzyka, jego zarządzania i ewentualnej dywersyfikacji. Praktyka dowodzi, że każdy stara się zarządzać ryzykiem poprzez jego unikanie, minimalizację lub dywersyfikację [Czerwonka i Gorlewski 2012, s. 28]. Dlatego można wyróżnić sytuacje, w których obserwuje się następujące zachowania:

– awersja do ryzyka – sytuacja w której jednostka (inwestor) wybierze mniejszą wartość oczekiwaną, tak by nie wystawiać się na zbyt duże ryzyko. Rosnąca bezwzględna awersja do ryzyka powoduje zmniejszanie się zaangażowanych środków finansowych w inwestycjach, zaś gdy to ryzyko maleje, to finanse wzrastają. W przypadku rosnącej względnej awersji do ryzyka udział środków przeznaczanych przez jednostkę (inwestora) na inwestycje maleje, zaś przy malejącej względnej awersji do ryzyka ilość środków rośnie [Jajuga 1996, s. 270];

– neutralny stosunek do ryzyka – jednostka (inwestor) o takim nastawieniu dokonuje wyboru na podstawie oczekiwanej wartości, a nie oczekiwanej użyteczności [Czerwonka i Gorlewski 2012, s. 28];

– wysoka skłonność do ryzyka – oznacza sytuację, gdy jednostka (inwestor) wybierze opcję z niższą wartością oczekiwaną i wyższym ryzykiem, w nadziei otrzymania dużych zysków [Johnson 2004, s. 131].

Istnieją jednak okresy, kiedy korelacja pomiędzy ryzykiem a oczekiwaną użytecznością zostaje wyraźnie zakłócona, wtedy też „reguły gry sprawiedliwej” zawarte w paradoksie petersburskim<sup>1</sup> są potwierdzeniem paradoksów, które występują na rynkach finansowych w okresach „euforycznych” zachowań ich uczestników. Są to wtedy okresy, które wiążą się z emocjonalnym procesem wyceny wartości i odzwierciedlają „stadne” zachowania. W takich okresach irracjonalnych zachowań zasada maksymalizacji użyteczności lub maksymalizacja oczekiwań użyteczności jest bardzo wysoko skorelowana z poziomem wartości pieniężnych i może nie odnosić się do akceptowalności poziomu i (lub) skłonności do ryzyka, które znacznie się obniża i może osiągać nawet poziom zerowy. W tych okresach nawet ci inwestorzy, którzy przejawiali maksymalną awersję do ryzyka, ryzyko to eliminują całkowicie i podejmują „grę” o najwyższej stawce

---

<sup>1</sup> Paradoks petersburski jest grą polegającą na rzutach monetą dopóki nie wypadnie reszka. Wygrana w tej grze wynosi  $2n$  jednostek pieniężnych, gdzie  $n$  jest liczbą wykonanych rzutów. Pojawia się pytanie, ile kosztuje udział w grze, jeśli ma ona być grą sprawiedliwą. Wysunięto hipotezę, że ludzie w swoich działaniach kierują się zasadą maksymalizacji dochodu (lub maksymalizacji oczekiwanego dochodu). Gra jest sprawiedliwa wtedy, gdy koszt udziału w niej jest równy oczekiwanej wygranej. Jest to analogia do wyceny instrumentu finansowego, którego cena (czyli koszt udziału w grze – inwestycji) jest równa wartości bieżącej spodziewanych dochodów. Gra będzie sprawiedliwa, jeśli grający zgodzi się za udział w niej zapłacić nieskończoną sumę, czyli dowolną sumę, ponieważ oczekiwana wygrana jest nieskończona. W praktyce prawie wszyscy ograniczają się do zapłaty za udział w grze co najwyżej kilku jednostek pieniężnych.

(<http://finansebeztajemnic.blogspot.com/2011/03/teoria-uzytecznosci-johna-von-neumanna.html>, dostęp: 30.11.2012].

## 6. Zakończenie

Właściwe zarządzanie ryzykiem – na podstawie teorii finansów behawioralnych – przyczyni się do tego, że racjonalny inwestor dokona właściwego wyboru (w warunkach ryzyka), i decydując się na inwestycję, oszacuje minimalny poziom ryzyka i otrzyma jak największą stopę zwrotu. Jednym z efektów zarządzania ryzykiem jest jego dywersyfikacja. Jest to zarazem jeden z podstawowych sposobów zmniejszania globalnego poziomu ryzyka. Działanie to prowadzi do „wygładzenia linii kapitału”, a tym samym istotnie przyczynia się do poprawy długoterminowej stopy zwrotu z inwestycji. Dywersyfikacja jako działanie łatwe do zastosowania jest obecnie bardzo popularne.

Kluczowe dla inwestora (z punktu widzenia zarządzania ryzykiem) staje się również ograniczenie ryzyka związanego z podjęciem błędnych decyzji inwestycyjnych, ograniczenie ryzyka związanego z krótko- i średniookresową zmiennością rynku, uporządkowanie procesu inwestycyjnego poprzez wprowadzenie odpowiednich procedur, co ogranicza ryzyko operacyjne, a także dostosowanie zaangażowania kapitału i struktury realizowanych strategii do aktualnego poziomu ryzyka zarówno odnoszącego się do danych instrumentów, jak i szerszego ryzyka rynkowego czy regionalnego.

Różne funkcje użyteczności wiążą skłonność inwestora do łączenia poziomu ryzyka i jego dywersyfikacji z poziomem oczekiwanego dochodu, ponieważ maksymalizacja użyteczności jest proporcjonalna do wartości pieniężnej. Na podstawie dokonanej analizy można stwierdzić, że zarządzanie ryzykiem oraz jego dywersyfikacja pozostają w koniunkcji z modelem Johna von Neumanna i Oskara Morgensterna.

## Literatura

- Czerwonka M., Gorlewski B. [2002], *Finanse behawioralne – zachowania inwestorów i rynku*, Oficyna Wydawnicza Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
- Jajuga K. [1996], *Rynek kapitałowy – Inwestycje finansowe*, PWN, Wrocław.
- Johnson B.B. [2004], *Risk Comparisons, Conflict and Risk Acceptability Claims*, „Risk Analysis”, vol. 24, nr 1.
- Matuszczak W. [2005], *Finanse behawioralne*, MBA, WSPiZ im. Z. Koźmińskiego w Warszawie, nr 1(72), styczeń–luty.
- Olsen R. [1997], *Investment Risk: The Experts' Perspective*, „Financial Analysts' Journal”, vol. 53(2).

- Tyszka T. [2004], *Psychologia ekonomiczna*, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk.
- Weber M., Camerer C. [1998], *The Disposition Effect in Securities Trading: An Experimental Analysis*, „Journal of Economic Behavior & Organization”, vol. 33(2).
- Zielonka P. [2006], *Behawioralne aspekty inwestowania na rynku papierów wartościowych*, CeDeWu, Warszawa.

### **Risk Management and Diversification in the Light of Behavioural Finance Theory and the Neumann-Morgenstern Model**

Proper risk management – based on the theory of behavioural finance – will lead a rational investor to make the right choice preferences while estimating the minimal level of risk and receiving the greatest rate of return.

One of the effects of risk management is diversification, which is also one of the main means of reducing the global level of risk. Diversification also contributes significantly to improving the long-term rate of return on an investment. Different utility functions are related to the tendency of investors to connect the level of risk and diversification with the level of expected revenue. The maximising utility is proportional to the value of money. Risk management and diversification agree with the John von Neumann and Oskar Morgenstern model.

**Keywords:** risk, diversification, Neumann-Morgenstern model, expected utility, investor.