

ANNA RUTKOWSKA-ZIARKO, KAMILA SOBIESKA

Wydział Nauk Ekonomicznych  
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

## Ryzyko kwantylowe wybranych otwartych akcyjnych funduszy inwestycyjnych

### 1. Wstęp

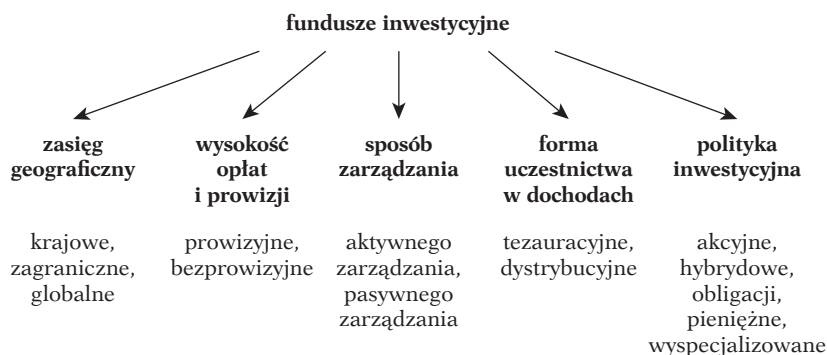
Fundusz inwestycyjny pozwala jego uczestnikom na zbiorowe inwestowanie swoich środków pieniężnych. Mogą oni wносить do niego dowolną kwotę, którą zarządza towarzystwo funduszy inwestycyjnych. Oznacza to, że aby inwestować za pomocą funduszu inwestycyjnego, nie trzeba mieć specjalistycznej wiedzy na temat inwestowania ani znacznych środków finansowych. Fundusz inwestycyjny jest dynamicznie zmieniającym się portfelem inwestycyjnym, gdyż w jego skład wchodzi różne instrumenty finansowe. Zarządzający funduszem inwestycyjnym codziennie podejmują decyzje co do kupna lub sprzedaży pewnej części jego aktywów.

Inwestycje wiążą się jednak z pewnym ryzykiem. Oznacza to, że istnieje możliwość wystąpienia straty lub zysku z inwestycji. Inwestor z reguły unika ryzyka, dąży natomiast do osiągnięcia jak najwyższych zysków z inwestycji. Istnieją różne typy funduszy inwestycyjnych, a każdy z nich charakteryzuje się innym poziomem ryzyka. Najbardziej ryzykowne są akcyjne fundusze inwestycyjne, będące przedmiotem niniejszej pracy.

W pracy zastosowano kwantylowe miary ryzyka, w szczególności – wartość zagrożoną oraz warunkową wartość zagrożoną. Celem artykułu jest wyznaczenie ryzyka wybranych akcyjnych funduszy inwestycyjnych. Przede wszystkim zostanie zbadane, które typy akcyjnych funduszy inwestycyjnych są najbardziej ryzykowne. Ponadto zostanie sprawdzone, które towarzystwa funduszy inwestycyjnych zarządzają akcyjnymi funduszami inwestycyjnymi o najwyższym ryzyku. Celem dodatkowym jest ocena wpływu długości okresu inwestycyjnego na stworzony ranking.

## 2. Klasyfikacja funduszy inwestycyjnych

Fundusze inwestycyjne można dzielić pod względem wielu kryteriów prawnych oraz ekonomicznych. Podział według kryteriów ekonomicznych przedstawia rysunek 1.



**Rysunek 1. Podział funduszy inwestycyjnych ze względu na kryteria ekonomiczne**

Źródło: opracowanie własne.

Fundusze wyodrębnione w podziale ze względu na politykę inwestycyjną, czyli akcyjne, hybrydowe, obligacji, a także gotówkowe i rynku pieniężnego (fundusze pieniężne) są najpopularniejszymi typami funduszy inwestycyjnych w Polsce. W każdym z tych typów lokuje się środki pieniężne w różne aktywa, ponadto każdy rodzaj funduszu charakteryzuje się innym poziomem ryzyka inwestycyjnego.

Fundusze akcyjne inwestują w przeważającej części w akcje, mogą również inwestować w instrumenty należące do spółek polskich oraz zagranicznych. Są najbardziej ryzykowne, a zarazem mogą przynosić największe zyski swoim uczestnikom. Fundusze te charakteryzuje wysoka zmienność i w związku z tym powinno się inwestować w nie na długi okres<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> A. Rutkowska-Ziarko, J. Supińska, *Porównanie ryzyka, zyskowności i efektywności zarządzania wybranymi funduszami inwestycyjnymi*, „Prace i Materiały” Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego, nr 4/2, Gdańsk 2009, s. 533–546.

### 3. Metody pomiaru ryzyka

Pomiar ryzyka jest kluczowym elementem procesu zarządzania ryzykiem. Do kwantyfikacji ryzyka są stosowane odpowiednie mierniki, które pozwalają na jego ocenę oraz informują o poziomie ryzyka towarzyszącego danej inwestycji.

Miary ryzyka dzieli się na klasyczne oraz jednostronne. Klasycznymi są nazywane te, które jednakowo traktują odchylenia ujemne oraz dodatnie od oczekiwanej stopy zwrotu. Przeciwnością klasycznych miar ryzyka są miary zagrożenia nazywane także jednostronnymi miarami ryzyka, które w swoim pomiarze uwzględniają jedynie odchylenia ujemne<sup>2</sup>.

Do miar zagrożenia należą miary kwantylowe, które mierzą możliwość wystąpienia rzadkich, ale bardzo niekorzystnych dla inwestora zdarzeń. Miar tych można stosować do oceny ryzyka inwestycyjnego również na rynku towarowym<sup>3</sup>. Miarami kwantylowymi są przede wszystkim wartość zagrożona (ang. *Value at Risk* – VaR) oraz warunkowa wartość zagrożona (ang. *Conditional Value at Risk* – CVaR). W celu precyzyjniejszego oszacowania wartości zagrożonej należy porównywać tę miarę z klasycznymi miarami ryzyka<sup>4</sup>.

Wśród kwantylowych miar ryzyka wyróżnia się koherentne (spójne, dobre) miary ryzyka. Aby miara ryzyka była koherentna, musi spełniać cztery aksjomaty, takie jak:

- subaddytywność;
- dodatnia jednorodność;
- monotoniczność;
- niezmienniczość ze względu na translację<sup>5</sup>.

Wartość zagrożona jest najpopularniejszą miarą ryzyka, ponadto można ją stosować wobec ryzyka rynkowego, kredytowego i operacyjnego. VaR jest to taka strata wartości rynkowej, której prawdopodobieństwo osiągnięcia bądź przekroczenia w danym okresie wynosi tyle samo ile zadany poziom tolerancji

---

<sup>2</sup> A. Rutkowska-Ziarko, *Wykorzystanie jednostronnych współczynników beta w analizie ryzyka systematycznego na GPW w Warszawie w warunkach zmiennej koniunktury giełdowej*, „AUNC, Ekonomia XLI” 2010, nr 397, s. 71–82.

<sup>3</sup> S. Hammoudeh, P.A. Santos, A. Al-Hassan, *Downside risk management and VaR-based optimal portfolios for precious metals, oil and stocks*, „North American Journal of Economics and Finance” 2013, vol. 25, s. 318–334.

<sup>4</sup> P. Giot, S. Laurent, *Value-at-risk for long and short trading positions*, „Journal of Applied Econometrics” 2003, vol. 18, s. 641–663.

<sup>5</sup> P. Artzner, F. Delbaen, J.M. Eber, D. Heath, *Coherent measures of risk*, „Mathematical Finance” 1999, vol. 9/3, s. 203–228.

(istotności)<sup>6</sup>. Poziom tolerancji jest pewnym niskim prawdopodobieństwem, wynoszącym np. 0,01 lub 0,05. Poziom ufności to różnica między 1 a poziomem tolerancji. Wartość *Value at Risk* rośnie wraz ze spadkiem poziomu tolerancji oraz ze wzrostem horyzontu czasowego. VaR można przedstawić następująco:

$$P(P_t \leq P_{t-1} - VaR) = \alpha,$$

gdzie:

$P_t$  – cena instrumentu w czasie  $t$ ,

$\alpha$  – poziom tolerancji.

Do określenia wartości zagrożonej, biorąc pod uwagę stopy zwrotu z instrumentu finansowego, można użyć następującego wzoru:

$$P(z_t \leq - VaR) = \alpha,$$

gdzie:

$z_t$  – stopa zwrotu osiągnięta w  $t$ -tym okresie.

We wzorze tym VaR jest  $\alpha$ -kwantylem procentowego rozkładu stóp zwrotu  $P_t$ . W związku z rozpatrywaniem lewego ogona rozkładu stóp zwrotu minus we wzorze oznacza, że uzyskiwana wartość będzie dodatnia.

Za pomocą VaR można porównać ryzyko różnych wariantów inwestycyjnych. Wartość tej miary jest bardzo łatwa do zinterpretowania – dzięki niej można dowiedzieć się, jak duża strata może wystąpić w określonym przedziale czasowym, a także jak bardzo ryzykowny jest określony portfel. Wartość zagrożona ma również pewne wady, z których największą jest uzależnienie precyzyjnego szacowania strat od normalnego funkcjonowania rynku, co oznacza, że nie ma możliwości poprawnego oszacowania straty w przypadku nieprzewidzianych zdarzeń ekstremalnych<sup>7</sup>. Jeśli obserwowana strata jest większa od wartości VaR, to w takiej sytuacji nie ma możliwości jej oszacowania<sup>8</sup>. Wartość zagrożona nie jest koherentną miarą ryzyka, ponieważ nie spełnia aksjomatu subaddytywności.

<sup>6</sup> A. Rutkowska-Ziarko, P. Garsztka, *Zastosowanie kwantylowych miar ryzyka w ocenie wybranych funduszy inwestycyjnych*, w: *Matematyka i informatyka na usługach ekonomii: analityka gospodarcza, metody i narzędzia*, red. D. Appenzeller, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2015, s. 146–156.

<sup>7</sup> D. Letkowski, *Modele zmienności w kalkulacjach Value at Risk – ocena i dobór modelu*, „Zarządzanie i Finanse” 2013, nr 1/3, s. 245–260.

<sup>8</sup> T. Angelidis, A. Benos, *Value at Risk for Greek Stocks*, „Multinational Finance Journal” 2008, vol. 12, s. 67–105.

Warunkowa wartość zagrożona jest nazywana również oczekiwanym niedoborem *Expected Shortfall* (ES). W przeciwieństwie do miary VaR CVaR jest koherentną miarą ryzyka. CVaR można zapisać za pomocą następującego wzoru:

$$CVaR_{\alpha} = ES_{\alpha}(X) = -E\left\{z_t | z_t \leq -VaR(\alpha, z_t)\right\},$$

gdzie:

$CVaR(\alpha, z_t)$  – warunkowa wartość zagrożona dla poziomu tolerancji  $\alpha$ ,

$ES_{\alpha}(X)$  – oczekiwany niedobór dla poziomu tolerancji  $\alpha$ ,

$VaR(\alpha, z_t)$  – wartość zagrożona dla stopy zwrotu  $z_t$  i poziomu tolerancji  $\alpha$ ,

$E\left\{z_t | z_t \leq -VaR(\alpha, z_t)\right\}$  – warunkowa wartość oczekiwana stóp zwrotu z instrumentu finansowego, pod warunkiem że stopy te są mniejsze niż  $\alpha$ -kwantyl rozkładu stóp zwrotu.

Warunkowa wartość zagrożona jest funkcją wartości  $\alpha$  dla określonego  $X$ . Portfel mający najniższą wartość CVaR jest jednocześnie portfelem z najniższą wartością VaR<sup>9</sup>.

#### 4. Wyniki badań empirycznych

Badaniami objęto 16 wybranych funduszy inwestycyjnych zarządzanych przez cztery towarzystwa inwestycyjne – ING TFI, AIG TFI (zarządzający funduszami MetLife), Pioneer Pekao TFI, PKO TFI S.A. Fundusze te charakteryzują się podobnym poziomem ryzyka, ponieważ wszystkie są funduszami akcyjnymi. Badane fundusze można sklasyfikować w następujących czterech grupach: akcji europejskich rynków wschodzących, akcji globalnych rynków wschodzących, akcji polskich małych i średnich spółek, akcji polskich uniwersalne. Każda z tych grup należy do grupy funduszy krajowych akcji. W badaniach wykorzystano wartości jednostek uczestnictwa każdego funduszu w okresie od 1 stycznia 2011 r. do 31 grudnia 2014 r.

W pracy uwzględniono okresy inwestycyjne o różnych długościach: 1 miesiąc, 2 miesiące oraz 3 miesiące. Fundusze inwestycyjne uszeregowano według obliczonych kwantylowych miar ryzyka, porządkując je od najbardziej do

<sup>9</sup> G. Trzpiot, *O wybranych własnościach miar ryzyka*, „Badania Operacyjne i Decyzje” 2004, nr 3–4, s. 91–98.

najmniej ryzykownych, a w nawiasach podano ich miejsce w rankingu. Wyniki zostały przedstawione w tabelach 1–3.

Dla miesięcznego okresu inwestycyjnego (tabela 1) wartość zagrożona oraz warunkowa wartość zagrożona szeregują fundusze inwestycyjne w różny sposób. Różnica między rangami poszczególnych funduszy wynosi średnio trzy miejsca. Występują dwa wyjątki, dla których różnica rang wynosi cztery miejsca oraz pięć miejsc. Tymi funduszami są kolejno: MetLife Akcji Nowa Europa oraz MetLife Akcji Średnich Spółek. Kwantylowe miary ryzyka tylko jeden fundusz uszeregowwały w sposób jednakowy. Pod względem CVaR uznano siedem funduszy inwestycyjnych za bardziej ryzykowne niż pod względem VaR, natomiast osiem funduszy za mniej ryzykowne.

**Tabela 1. Ryzyko wybranych funduszy inwestycyjnych obliczone na podstawie miar kwantylowych dla miesięcznego okresu inwestycyjnego**

| Nazwa towarzystwa funduszu inwestycyjnego               | VaR        | CVaR       |
|---|------------|------------|
| <b>Fundusze akcji europejskich rynków wschodzących</b>  |            |            |
| ING Akcji Środkowoeuropejskich                          | 0,0670(11) | 0,1155(9)  |
| MetLife Akcji Nowa Europa                               | 0,0740(8)  | 0,1097(12) |
| Pioneer Akcji Europy Wschodniej                         | 0,1279(1)  | 0,1680(3)  |
| PKO Akcji Nowa Europa                                   | 0,0661(12) | 0,1021(13) |
| <b>Fundusze akcji globalnych rynków wschodzących</b>    |            |            |
| ING Spółek Dywidendowych Rynków Wschodzących (L)        | 0,0936(5)  | 0,1238(6)  |
| MetLife Akcji Rynków Wschodzących                       | 0,0821(7)  | 0,1146(10) |
| Pioneer Akcji Rynków Wschodzących                       | 0,1044(2)  | 0,1323(5)  |
| PKO Akcji Rynków Wschodzących                           | 0,0626(14) | 0,0842(16) |
| <b>Fundusze akcji polskich małych i średnich spółek</b> |            |            |
| ING Średnich i Małych Spółek                            | 0,0879(6)  | 0,1389(4)  |
| MetLife Akcji Średnich Spółek                           | 0,0661(13) | 0,1166(8)  |
| Pioneer Małych i Średnich Spółek Rynku Polskiego        | 0,1008(4)  | 0,1798(1)  |
| PKO Akcji Małych i Średnich Spółek                      | 0,0544(16) | 0,1017(14) |
| <b>Fundusze akcji polskich uniwersalne</b>              |            |            |
| ING Akcji   | 0,0725(9)  | 0,1176(7)  |
| MetLife Akcji   | 0,0685(10) | 0,1113(11) |
| Pioneer Akcji Polskich                                  | 0,1015(3)  | 0,1706(2)  |
| PKO Akcji   | 0,0551(15) | 0,0989(15) |

Źródło: opracowanie własne.

Poszczególne grupy funduszy inwestycyjnych charakteryzują się bardzo zbliżonym do siebie poziomem ryzyka, który nie jest jednakowy. Można uszeregować poszczególne grupy funduszy ze względu na poziom ryzyka – od najbardziej do najmniej ryzykownych:

- fundusze akcji globalnych rynków wschodzących;
- fundusze akcji polskich małych i średnich spółek;
- fundusze akcji europejskich rynków wschodzących;
- fundusze akcji polskich uniwersalne.

Rozpatrując miary kwantylowe, można stworzyć ranking towarzystw funduszy inwestycyjnych. Uszeregowany od najbardziej ryzykownych towarzystw wygląda następująco: Pioneer Pekao TFI, ING TFI, AIG TFI (zarządzający funduszami MetLife), PKO TFI SA.

Według kwantylowych miar ryzyka rozpatrywanych łącznie fundusz Pioneer Akcji Europy Wschodniej jest najbardziej ryzykowny, z kolei najmniej ryzykowne są fundusze: PKO Akcji Rynków Wschodzących, PKO Akcji Małych i Średnich Spółek oraz PKO Akcji, a ich uśrednione rangi były jednakowe.

W celu analizy ryzyka funduszy inwestycyjnych dla dłuższego okresu inwestycyjnego wyznaczono wartość zagrożoną i warunkową wartość zagrożoną dla dwumiesięcznego okresu inwestycyjnego (tabela 2).

**Tabela 2. Ryzyko wybranych funduszy inwestycyjnych obliczone na podstawie miar kwantylowych dla dwumiesięcznego okresu inwestycyjnego**

| Nazwa towarzystwa funduszu inwestycyjnego               | VaR        | CVaR       |
|---|------------|------------|
| <b>Fundusze akcji europejskich rynków wschodzących</b>  |            |            |
| ING Akcji Środkowoeuropejskich                          | 0,1254(6)  | 0,1682(9)  |
| MetLife Akcji Nowa Europa                               | 0,1149(7)  | 0,1542(12) |
| Pioneer Akcji Europy Wschodniej                         | 0,1697(1)  | 0,2044(4)  |
| PKO Akcji Nowa Europa                                   | 0,1023(12) | 0,1448(14) |
| <b>Fundusze akcji globalnych rynków wschodzących</b>    |            |            |
| ING Spółek Dywidendowych Rynków Wschodzących (L)        | 0,1097(11) | 0,1494(13) |
| MetLife Akcji Rynków Wschodzących                       | 0,1140(8)  | 0,1343(15) |
| Pioneer Akcji Rynków Wschodzących                       | 0,1281(5)  | 0,1648(10) |
| PKO Akcji Rynków Wschodzących                           | 0,0732(16) | 0,0877(16) |
| <b>Fundusze akcji polskich małych i średnich spółek</b> |            |            |
| ING Średnich i Małych Spółek                            | 0,1494(2)  | 0,2207(3)  |
| MetLife Akcji Średnich Spółek                           | 0,1012(13) | 0,1918(5)  |
| Pioneer Małych i Średnich Spółek Rynku Polskiego        | 0,1329(4)  | 0,2947(1)  |
| PKO Akcji Małych i Średnich Spółek                      | 0,0947(15) | 0,1706(8)  |

| Nazwa towarzystwa funduszu inwestycyjnego  | VaR        | CVaR       |
|--|------------|------------|
| <b>Fundusze akcji polskich uniwersalne</b> |            |            |
| ING Akcji                                  | 0,1114(9)  | 0,1855(6)  |
| MetLife Akcji                              | 0,1106(10) | 0,1758(7)  |
| Pioneer Akcji Polskich                     | 0,1371(3)  | 0,2734(2)  |
| PKO Akcji                                  | 0,0958(14) | 0,1597(11) |

Źródło: opracowanie własne.

Podobnie jak dla inwestycji miesięcznej tak w przypadku inwestycji dwumiesięcznej (tabela 2) obydwie rozpatrywane kwantylowe miary ryzyka szeregują fundusze inwestycyjne w sposób odmienny. Różnice w rangach poszczególnych funduszy wynoszą do ośmiu miejsc. Kwantylowe miary ryzyka uszeregowały tak samo jeden fundusz inwestycyjny. Pod względem CVaR osiem funduszy inwestycyjnych uznano za mniej ryzykowne i siedem funduszy inwestycyjnych za bardziej ryzykowne niż pod względem VaR.

Ranking ryzyka towarzystw funduszy inwestycyjnych wyznaczony przez kwantylowe miary ryzyka dla dwumiesięcznego okresu inwestycyjnego jest taki sam jak dla miesięcznego okresu inwestycyjnego. Najmniejsza rozbieżność między rangami określonymi przez kwantylowe miary ryzyka występuje w przypadku funduszy PKO i wynosi osiem miejsc, natomiast największa wynosi 11 miejsc i dotyczy funduszy ING.

Łączne rozpatrywanie kwantylowych miar ryzyka pozwoliło na ustalenie najbardziej ryzykownych i najbezpieczniejszych funduszy inwestycyjnych. Najbardziej ryzykowne są: Pioneer Akcji Europy Wschodniej, Pioneer Akcji Polskich, Pioneer Małych i Średnich Spółek Rynku Polskiego oraz MetLife Średnich i Małych Spółek. Dla wszystkich czterech funduszy uśredniona ranga wyznaczona przez VaR i CVaR wyniosła tyle samo. Najbezpieczniejszym funduszem jest PKO Akcji Rynków Wschodzących i osiąga jednakowe rangi od obydwu miar ryzyka, bez konieczności ich uśredniania.

Najdłuższym analizowanym okresem inwestycyjnym jest kwartał. Ryzyko kwantylowe poszczególnych funduszy inwestycyjnych przedstawia tabela 3. Dla inwestycji kwartalnej uszeregowanie funduszy inwestycyjnych na podstawie wartości zagrożonej oraz warunkowej wartości zagrożonej jest bardzo podobne. Poszczególne pozycje rankingu różnią się zazwyczaj o jedno miejsce, a w jednym przypadku o trzy miejsca. Wartość zagrożona oraz warunkowa wartość zagrożona uszeregowały tak samo 12 funduszy inwestycyjnych, jeden fundusz został uznany ze względu na warunkową wartość zagrożoną za bardziej ryzykowny,



a trzy fundusze inwestycyjne za mniej ryzykowne niż przy rankingu ze względu na wartość zagrożoną.

**Tabela 3. Ryzyko wybranych funduszy inwestycyjnych obliczone na podstawie miar kwantylowych dla trzymiesięcznego okresu inwestycyjnego**

| Nazwa towarzystwa funduszu inwestycyjnego               | VaR        | CVaR       |
|---|------------|------------|
| <b>Fundusze akcji europejskich rynków wschodzących</b>  |            |            |
| ING Akcji Środkowoeuropejskich                          | 0,1662(9)  | 0,2046(9)  |
| MetLife Akcji Nowa Europa                               | 0,1470(12) | 0,1782(13) |
| Pioneer Akcji Europy Wschodniej                         | 0,1903(5)  | 0,2319(5)  |
| PKO Akcji Nowa Europa                                   | 0,1375(13) | 0,1652(14) |
| <b>Fundusze akcji globalnych rynków wschodzących</b>    |            |            |
| ING Spółek Dywidendowych Rynków Wschodzących (L)        | 0,1292(15) | 0,1811(12) |
| MetLife Akcji Rynków Wschodzących                       | 0,1349(14) | 0,1517(15) |
| Pioneer Akcji Rynków Wschodzących                       | 0,1577(10) | 0,2009(10) |
| PKO Akcji Rynków Wschodzących                           | 0,0826(16) | 0,1031(16) |
| <b>Fundusze akcji polskich małych i średnich spółek</b> |            |            |
| ING Średnich i Małych Spółek                            | 0,2261(3)  | 0,2671(3)  |
| MetLife Akcji Średnich Spółek                           | 0,1933(4)  | 0,2321(4)  |
| Pioneer Małych i Średnich Spółek Rynku Polskiego        | 0,3070(1)  | 0,3547(1)  |
| PKO Akcji Małych i Średnich Spółek                      | 0,1678(8)  | 0,2054(8)  |
| <b>Fundusze akcji polskich uniwersalne</b>              |            |            |
| ING Akcji   | 0,1834(6)  | 0,2200(6)  |
| MetLife Akcji   | 0,1707(7)  | 0,2059(7)  |
| Pioneer Akcji Polskich                                  | 0,2752(2)  | 0,3243(2)  |
| PKO Akcji   | 0,1514(11) | 0,1855(11) |

Źródło: opracowanie własne.

Ranking grup funduszy pod względem wartości zagrożonej i warunkowej wartości zagrożonej jest taki sam jak dla dwumiesięcznego okresu inwestycyjnego. Ranking ryzyka w towarzystwach funduszy inwestycyjnych wygląda tak samo jak w każdym wcześniejszym analizowanym przypadku. Jedynie wszystkie fundusze Pioneer zostały identycznie uszeregowane przez wartość zagrożoną oraz warunkową wartość zagrożoną.

Zgodnie z kwantylowymi miarami ryzyka w trzymiesięcznym okresie inwestycyjnym uznano fundusz Pioneer Małych i Średnich Spółek Rynku Polskiego za najbardziej ryzykowny, natomiast fundusz PKO Akcji Rynków Wschodzących za

najbezpieczniejszy. Rozpatrując wartości kwantylowych miar ryzyka z osobna, można zauważyć, że ryzyko rośnie wraz z wydłużaniem okresu inwestycyjnego.

## 5. Podsumowanie

Z przeprowadzonych badań wynika, że analizę ryzyka funduszy inwestycyjnych najlepiej opierać na większej liczbie miar ryzyka niż jedna. Różne miary stosowane razem dają jego pełniejszy obraz.

Za najbardziej ryzykowne uznano fundusze akcji małych i średnich spółek. Kolejno najbardziej ryzykownymi były fundusze akcji polskich uniwersalne i fundusze akcji europejskich rynków wschodzących. Najbezpieczniejsze są fundusze akcji globalnych rynków wschodzących.

Inny rozpatrywany ranking dotyczył towarzystw funduszy inwestycyjnych i uszeregowano w nim towarzystwa od najbardziej ryzykownych do najbezpieczniejszych:

- Pioneer Pekao TFI;
- ING TFI;
- AIG TFI (zarządzający funduszami MetLife);
- PKO TFI SA.

Najbardziej ryzykowny spośród wszystkich funduszy inwestycyjnych jest fundusz Pioneer Małych i Średnich Spółek Rynku Polskiego, natomiast najbezpieczniejszy – fundusz PKO Akcji Rynków Wschodzących.

Długość okresu inwestycyjnego w największym stopniu wpływa na ranking stworzony zgodnie z VaR, natomiast na ranking stworzony zgodnie z CVaR ma on znikomy wpływ. Ponadto ryzyko wszystkich analizowanych funduszy inwestycyjnych rośnie wraz z wydłużeniem okresu inwestycyjnego.

## Bibliografia

- Angelidis T., Benos A., *Value at Risk for Greek Stocks*, „Multinational Finance Journal” 2008, vol. 12, s. 67–105.
- Artzner P., Delbaen F., Eber J.M., Heath D., *Coherent measures of risk*, „Mathematical Finance” 1999, vol. 9/3, s. 203–228.
- Giot P., Laurent S., *Value-at-risk for long and short trading positions*, „Journal of Applied Econometrics” 2003, vol. 18, s. 641–663.

- Hammoudeh S., Santos P.A., Al-Hassan A., *Downside risk management and VaR-based optimal portfolios for precious metals, oil and stocks*, „North American Journal of Economics and Finance” 2013, vol. 25, s. 318–334.
- Letkowski D., *Modele zmienności w kalkulacjach Value at Risk – ocena i dobór modelu*, „Zarządzanie i Finanse” 2013, nr 1/3, s. 245–260.
- Rutkowska-Ziarko A., *Wykorzystanie dolnostronnych współczynników beta w analizie ryzyka systematycznego na GPW w Warszawie w warunkach zmiennej koniunktury giełdowej*, „AUNC, Ekonomia XLI” 2010, nr 397, s. 71–82.
- Rutkowska-Ziarko A., Garszka P., *Zastosowanie kwantylowych miar ryzyka w ocenie wybranych funduszy inwestycyjnych*, w: *Matematyka i informatyka na usługach ekonomii: analityka gospodarcza, metody i narzędzia*, red. D. Appenzeller, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań 2015, s. 146–156.
- Rutkowska-Ziarko A., Supińska J., *Porównanie ryzyka, zyskowności i efektywności zarządzania wybranych funduszy inwestycyjnych*, „Prace i Materiały” Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Gdańskiego, nr 4/2, Gdańsk 2009, s. 533–546.
- Trzpiot G., *O wybranych własnościach miar ryzyka*, „Badania Operacyjne i Decyzje” 2004, nr 3–4, s. 91–98.

\* \* \*

## The quantile risk in selected open stock investment funds

### Summary

The subject of the article is the risk related to stock investment funds. In the research, the quantile measures of risk were used, in particular value at risk and conditional value at risk. The aim was to determine and compare the risk of selected stock investment funds. An additional objective was the evaluation of the influence of length of the investment period on the risk of analysed funds.

The investment funds of small and medium-sized companies were deemed the riskiest ones. The quantile risk in all analysed investment funds grew with the length of the investment period.

**Keywords:** quintile risk, value at risk, conditional value at risk, investment fund

