

**PRACE NAUKOWE**

Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu

**RESEARCH PAPERS**

of Wrocław University of Economics

**323**

# **Inwestycje finansowe i ubezpieczenia – tendencje światowe a rynek polski**



Redaktorzy naukowi

**Krzysztof Jajuga**

**Wanda Ronka-Chmielowiec**



Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu  
Wrocław 2013

Redaktor Wydawnictwa: Agnieszka Flasińska

Redaktor techniczny: Barbara Łopusiewicz

Korektor: Barbara Cibis

Łamanie: Małgorzata Czupryńska

Projekt okładki: Beata Dębska

Publikacja jest dostępna w Internecie na stronach:

[www.ibuk.pl](http://www.ibuk.pl), [www.ebscohost.com](http://www.ebscohost.com),

w Dolnośląskiej Bibliotece Cyfrowej [www.dbc.wroc.pl](http://www.dbc.wroc.pl),

The Central and Eastern European Online Library [www.ceeol.com](http://www.ceeol.com),

a także w adnotowanej bibliografii zagadnień ekonomicznych BazEkon

[http://kangur.uek.krakow.pl/bazy\\_ae/bazekon/nowy/index.php](http://kangur.uek.krakow.pl/bazy_ae/bazekon/nowy/index.php)

Informacje o naborze artykułów i zasadach recenzowania znajdują się

na stronie internetowej Wydawnictwa

[www.wydawnictwo.ue.wroc.pl](http://www.wydawnictwo.ue.wroc.pl)

Kopiowanie i powielanie w jakiegokolwiek formie

wymaga pisemnej zgody Wydawcy

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

Wrocław 2013

**ISSN 1899-3192**

**ISBN 978-83-7695-351-9**

Wersja pierwotna: publikacja drukowana

Druk: Drukarnia TOTEM

## Spis treści

<b>Wstęp</b> .....	11
<b>Adam Adamczyk:</b> Poziom wewnętrznych źródeł finansowania jako determinanta inwestycji w działalność B + R przedsiębiorstw .....	13
<b>Roman Asyngier:</b> Ekonomiczne i prawne aspekty nieprawidłowości funkcjonowania rynku NewConnect. Ocena i propozycje zmian.....	23
<b>Jacek Bialek:</b> Zastosowanie autorskiego indeksu wydajności pracy do analizy dynamiki cen jednostek rozrachunkowych OFE .....	34
<b>Magdalena Chmielowiec-Lewczuk:</b> Zrównoważona Karta Wyników w zakładzie ubezpieczeń.....	43
<b>Dawid Dawidowicz:</b> Ocena efektywności nowych i pozostałych funduszy inwestycyjnych akcji polskich w latach 2000–2012.....	53
<b>Ewa Dziwok:</b> Weryfikacja modeli krzywej dochodowości na podstawie metod dynamicznych.....	66
<b>Krzysztof Echaust:</b> Zwroty dzienne a zwroty nocne – porównanie wybranych własności na przykładzie kontraktów <i>futures</i> notowanych na GPW w Warszawie.....	75
<b>Urszula Gierałtowska:</b> Inwestowanie w metale szlachetne jako alternatywna forma lokowania kapitału .....	88
<b>Paweł Kliber:</b> Spread WIBOR-OIS jako miara ryzyka kredytowego i premii płynnościowej .....	101
<b>Karol Marek Klimczak:</b> Struktura autoregresyjna zysku rezydualnego spółek z Polski, Niemiec i Francji.....	112
<b>Anna Korzeniowska:</b> Wybrane problemy rynku finansowego wynikające z sytuacji na rynku oszczędności gospodarstw domowych.....	120
<b>Mieczysław Kowerski:</b> Cateringowa teoria dywidend.....	128
<b>Marzena Krawczyk:</b> Adekwatność oferty instytucji rynku finansowego do potrzeb kapitałowych MŚP.....	142
<b>Paweł Kufel, Magdalena Mosionek-Schweda:</b> Wpływ doświadczenia giełdowego na koszt pozyskiwania kapitału na rynku Catalyst .....	151
<b>Robert Kurek:</b> Ewolucja konwergencji regulacji i sposobów nadzorowania na rynku ubezpieczeniowym UE.....	161
<b>Sebastian Majewski, Mariusz Doszyń:</b> Efekty wpływu czynników behawioralnych na stopy zwrotu z akcji spółek sektora budowlanego notowanych na GPW w Warszawie.....	170

<b>Sebastian Majewski:</b> Behawioralny portfel według Masłowa – analiza symulacyjna.....	180
<b>Marta Malecka:</b> Metody oceny jakości prognoz ryzyka rynkowego – analiza porównawcza .....	192
<b>Aleksander R. Mercik:</b> Wykorzystanie rozkładu $t$ -Studenta do szacowania wartości zagrożonej .....	202
<b>Artur Mikulec:</b> Znormalizowany względem czasu $\tau$ wskaźnik Calmara i jego zastosowanie w analizie efektywności inwestycji portfelowych.....	212
<b>Wojciech Misterek:</b> Bariery w zakresie pozyskania zewnętrznych źródeł finansowania na realizację projektów innowacyjnych przedsiębiorstw .....	223
<b>Paweł Niszczota:</b> Wpływ języka raportowania na płynność spółek zagranicznych notowanych na GPW .....	232
<b>Dorota Pekasiewicz:</b> Wyznaczanie współczynnika bezpieczeństwa na podstawie kwantyla rozkładu sumy roszczeń w portfelu ubezpieczeń komunikacyjnych.....	241
<b>Agnieszka Perepeczo:</b> Reakcja akcjonariuszy na decyzje o wypłacie dywidendy w spółkach publicznych – wyniki badań empirycznych.....	253
<b>Tomasz Pisula:</b> Metodyczne aspekty zastosowania modeli skoringowych do oceny zdolności kredytowej z wykorzystaniem metod ilościowych.....	265
<b>Paweł Porcenaluk:</b> Analiza wybranych miar ryzyka płynności dla akcji notowanych na GPW w Warszawie w latach 2001–2011 .....	289
<b>Marcin Salamaga:</b> Zastosowanie metody średniej kroczącej do badania zyskowności inwestycji na polskim rynku kapitałowym .....	298
<b>Rafał Siedlecki:</b> Prognozowanie trudności finansowych przedsiębiorstw z wykorzystaniem miary rozwoju Hellwiga .....	308
<b>Anna Sroczyńska-Baron:</b> Możliwości aplikacyjne gier mniejszościowych na Gieldzie Papierów Wartościowych .....	319
<b>Michał Stachura, Barbara Wodecka:</b> Asymetria w ujęciu Boshnakova – propozycja metody szacowania miar asymetrii z próby.....	328
<b>Piotr Staszkiwicz:</b> Verification of the disclosure lemma applied to the model for reputation risk for subsidiaries of non-public group with reciprocal shareholding on the Polish broker-dealers market.....	337
<b>Anna Szymańska:</b> Bayesowskie szacowanie stawek składki w ubezpieczeniach komunikacyjnych z wybranymi funkcjami straty .....	347
<b>Jacek Welc:</b> Prognozowana dynamika zysków spółek a obciążenie błędów prognoz – doświadczenia polskie .....	357
<b>Jerzy Węclawski:</b> Pożyczki hybrydowe jako alternatywna forma finansowania przedsiębiorstw .....	366
<b>Ryszard Węgrzyn:</b> Analiza wrażliwości zmienności implikowanej względem instrumentu podstawowego opcji – podejście dynamiczne.....	375
<b>Stanisław Wieteska:</b> Obciążenia obiektów budowlanych śniegiem jako element ryzyka w ubezpieczeniach majątkowo-osobowych w Polskim obszarze klimatycznym .....	385

<b>Zuzanna Wośko:</b> Odporność sektora bankowego w Polsce na szoki zewnętrzne w kontekście ryzyka kredytowego. Badanie zależności między zmiennymi makroekonomicznymi .....	397
<b>Anna Zamojska:</b> Wskaźnik Sharpe'a w teorii i w praktyce.....	406
<b>Aneta Zglińska-Pietrzak:</b> Bootstrapowe prognozy zmienności stóp zwrotu na podstawie modelu GARCH .....	415
<b>Monika Zielińska-Sitkiewicz:</b> Ocena kondycji rynku nieruchomości mieszkaniowych na podstawie badania danych z raportów finansowych firm deweloperskich .....	423

## Summaries

<b>Adam Adamczyk:</b> The level of internal sources of finance as a determinant of investment in R & D of enterprises .....	22
<b>Roman Asyngier:</b> Economic and legal aspects of irregularities in the functioning of the NewConnect market. Assessment and suggestions for changes .....	33
<b>Jacek Bialek:</b> Application of the original index of labour productivity in the analysis of open pension funds' units dynamics .....	42
<b>Magdalena Chmielowiec-Lewczuk:</b> Balanced Scorecard in insurance company.....	52
<b>Dawid Dawidowicz:</b> Evaluation of efficiency of new Polish equity investment funds in comparison to the other investment funds in the period 2000–2012 .....	65
<b>Ewa Dziwok:</b> Yield curve verification based on the correlation surface method .....	74
<b>Krzysztof Echaust:</b> Traded period returns and non-traded period returns – comparison of selected properties on the basis of futures contracts quoted on Warsaw Stock Exchange.....	87
<b>Urszula Gieraltowska:</b> Investing in precious metals as an alternative form of capital investment .....	100
<b>Paweł Kliber:</b> WIBOR-OIS spread as a measure of liquidity and default risk .....	111
<b>Karol Marek Klimczak:</b> Autoregressive structure of residual income of Polish, French and German firms.....	119
<b>Anna Korzeniowska:</b> Selected problems of financial market resulting from the situation on household savings market .....	127
<b>Mieczysław Kowerski:</b> Catering theory of dividends .....	141
<b>Marzena Krawczyk:</b> Adequacy of the offer given by financial market institution to capital needs of SMEs .....	150
<b>Paweł Kufel, Magdalena Mosionek-Schweda:</b> The impact of the stock-market experience on the cost of capital gained on the Catalyst market.....	160

<b>Robert Kurek:</b> The evolution in convergence of supervision regulations and methods on the European Union insurance market .....	169
<b>Sebastian Majewski, Mariusz Doszyń:</b> The effects of impact of behavioural factors on the rate of return of construction companies stocks listed on the Warsaw Stock Exchange.....	179
<b>Sebastian Majewski:</b> Behavioural portfolio according to Maslov – simulation analysis .....	191
<b>Marta Malecka:</b> Methods for evaluating Value-at-Risk forecasts – comparative analysis .....	201
<b>Aleksander R. Mercik:</b> Using the Student's $t$ distribution in Value-at-Risk estimation.....	211
<b>Artur Mikulec:</b> Tau-normalized-Calmar ratio and its application in the analysis of portfolio investment efficiency .....	222
<b>Wojciech Misterek:</b> Barriers in obtaining external funding to the realization of innovative projects in companies .....	231
<b>Paweł Niszczoła:</b> The language used in filings and the trading activity of foreign companies listed on the Warsaw Stock Exchange .....	240
<b>Dorota Pekasiewicz:</b> Determination of the safety factor based on quantile of the sum of claims distribution in the portfolio of automobile insurance....	252
<b>Agnieszka Perepeczo:</b> Market reactions to dividend announcements in public companies – empirical evidence.....	264
<b>Tomasz Pisula:</b> Methodological aspects of the application of credit scoring models to assess the creditworthiness with the use of quantitative methods .....	288
<b>Paweł Porcenaluk:</b> The analysis of the selected liquidity risk measures for stocks listed on the Warsaw Stock Exchange in 2001–2011 period.....	297
<b>Marcin Salamaga:</b> An application of moving average rules for testing the profitability of Polish stock market.....	307
<b>Rafał Siedlecki:</b> Forecasting financial problems of companies based on Hellwig measurement of development .....	318
<b>Anna Sroczyńska-Baron:</b> The application of the minority games and gambling on the stock exchange.....	327
<b>Michał Stachura, Barbara Wodecka:</b> Boshnakov's approach to asymmetry – proposal of estimation of sample asymmetry measures .....	336
<b>Piotr Staszkiwicz:</b> Weryfikacja lematu ujawnienia dla modelu ryzyka reputacji niepublicznych grup kapitałowych z powiązaniem wzajemnymi na polskim rynku firm inwestycyjnych .....	346
<b>Anna Szymańska:</b> Bayesian estimation of premium rates in motor insurance with selected loss functions .....	356
<b>Jacek Welc:</b> Forecasted earnings growth of companies and earnings forecast bias – Polish experience.....	365
<b>Jerzy Węclawski:</b> Hybrid loans as an alternative form of corporate finance ..	374

---

<b>Ryszard Węgrzyn:</b> Analysis of the sensitivity of implied volatility to the underlying instrument of option – a dynamic approach.....	384
<b>Stanisław Wieteska:</b> Overload of roofs of buildings with snow as an element of risk in property insurance in the Polish climate area.....	396
<b>Zuzanna Wośko:</b> Resilience of the Polish banking sector to external shocks in the context of credit risk. Analysis of the relationship between macro-economic variables .....	405
<b>Anna Zamojska:</b> Sharpe ratio – theory and practice.....	414
<b>Aneta Zglińska-Pietrzak:</b> Bootstrap predictions of returns for GARCH processes .....	422
<b>Monika Zielińska-Sitkiewicz:</b> Assessment of the condition of the Polish real estate market based on the data analysis from the financial statements of developers .....	437

**Sebastian Majewski**

Uniwersytet Szczeciński

---

## BEHAWIORALNY PORTFEL WEDŁUG MASŁOWA – ANALIZA SYMULACYJNA

---

**Streszczenie:** W artykule zostały zaprezentowane wybrane zagadnienia związane z hierarchią potrzeb Masłowa, co stanowi punkt wyjścia do zbudowania behawioralnego portfela papierów wartościowych. W badaniach została również uwzględniona piramida ryzyka, dzięki której funkcjonuje portfel behawioralny. W badaniach symulacyjnych zostały wykorzystane zarówno portfel klasycznych Markowitza, jako portfel referencyjny, jak i portfel Masłowa, który mógłby być alternatywą uwzględniającą potrzeby inwestora. W badaniach wykorzystano ceny wybranych akcji notowanych na Gieldzie Papierów Wartościowych w Warszawie w 2012 r.

**Słowa kluczowe:** portfel behawioralny, teoria potrzeb Masłowa, piramida ryzyka.

### 1. Wstęp

Współczesna analiza portfelowa to poszukiwanie optymalnych rozwiązań nie tylko w świetle metod matematycznych, ale również osiągnięcie postawionych celów inwestycyjnych zapewniających inwestorowi satysfakcję. Widać w tym miejscu silny związek takich analiz z finansami behawioralnymi. Należy zatem, konstruując portfel inwestycyjny, poznać procesy zachodzące w trakcie podejmowania decyzji ekonomicznych obciążonych ryzykiem. Okazuje się, że aby tego dokonać, trzeba uwzględnić różne rodzaje funkcji celu. Stąd mogą się pojawić funkcje celu obejmujące inne, do tej pory nieporuszane wprost aspekty gospodarowania człowiekiem, niewymagające podparcia merytorycznego ze strony ekonomii, takie jak np. społeczna odpowiedzialność.

Celem artykułu jest przedstawienie behawioralnego modelu budowy portfela papierów wartościowych, który uwzględniałby hierarchię potrzeb Masłowa. Taka nowa konstrukcja modelu umożliwi dopasowanie funkcji celu do indywidualnych potrzeb inwestora giełdowego. Zaproponowany model zostanie przetestowany w analizie symulacyjnej i porównany z modelem Markowitza zbudowanym na bazie tych samych walorów. W badaniu postawiono hipotezę, że inwestowanie intuicyjne w papiery wartościowe można wzmocnić przez wykorzystanie modelu z wieloma



funkcjami celu. Należy jednak podkreślić, iż stosowanie takiego modelu wymaga świadomości, że otrzymane wyniki nie są optymalne z punktu widzenia krzywej efektywności.

W artykule zostaną przedstawione zagadnienia teorii potrzeb, z czego bezpośrednio będzie wynikać propozycja modelu budowy portfela papierów wartościowych (z uwzględnieniem piramidalnej struktury aktywów). Przeprowadzona zostanie symulacyjna analiza możliwości wykorzystania portfela behawioralnego jako narzędzia inwestycyjnego na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie. Analiza oparta zostanie na wybranych aktywach finansowych notowanych na GPW.

## 2. Behawioralna analiza portfelowa – wybrane modele

H. Shefrin i M. Statman zaproponowali w 2000 r. teorię behawioralnego portfela papierów wartościowych (BPM) [Shefrin, Statman 2000]. Ich rozważania miały wypełnić zapotrzebowania na model, który uwzględniałby założenia leżące u podstaw nowych teorii: m.in. L. Lopes (model SP/A) oraz D. Kahnemana i A. Tversky'ego. Podstawowym założeniem proponowanego przez nich modelu jest pierwsze mówiące o tym, że inwestor posługujący się BPM nie dokonuje wyboru na podstawie średniej i wariancji, ale na podstawie oczekiwanego bogactwa, pragnienia ochrony i potencjału, poziomu aspiracji i prawdopodobieństwa ich osiągnięcia.

Teoria ta jest zwykle prezentowana w dwóch wersjach:

- a) pojedynczego księgowania umysłowego (BPT-SA),
- b) wielokrotnego księgowania umysłowego (BPT-MA).

Inwestorzy w modelu BPT-SA podejmują decyzje zgodne z teorią H. Markowitza, zwracając uwagę na kowariancje między stopami zwrotu z aktywów, stąd dla normalnego rozkładu aktywów w razie braku krótkiej sprzedaży portfele BPT-SA znajdują się na granicy efektywnej. Natomiast w modelu BPM-MA inwestorzy zupełnie pomijają kowariancje i traktują swoje portfele tak jakby składały się z różnych niezależnych subportfeli.

Teoria SP/A L. Lopes [Lopes, Oden 1999] prezentuje model dwukryterialny, w którym proces wyboru wskazuje dwa odrębne logicznie i psychologicznie kryteria. Pierwszym jest kryterium bezpieczeństwa i potencjału (SP), drugim zaś – kryterium aspiracji. Bezpieczeństwo jest tu odzwierciedlane przez kryterium bezpiecznego portfela przyjęte przez Roya i koncentruje się na uniknięciu niskich poziomów bogactwa. W przypadku potencjału nie ma bezpośredniego odniesienia do Roya, zatem tłumaczy się je jako dążenie do osiągnięcia wysokiego poziomu bogactwa.

Jedną z przykładowych prób zastosowania modelu BPM jest portfel oparty na piramidzie ryzyka (piramidalny) [Majewski 2012]. Podstawą rozważań są w tym przypadku dwa podstawowe elementy: piramida ryzyka i księgowość umysłowa (*mental accounting*). Dla pierwszego elementu pojawiają się dwa istotne mierzalne wymiary: udział waloru w portfelu oraz wielkość ryzyka w stosunku od zaangażowanego kapitału.

Niestety trudniejszy do skwantyfikowania jest drugi element tego portfela. Efekt *mental accounting* oznacza księgowość umysłową, która w podświadomości każdego inwestora nakazuje rozpatrywać każdy składnik portfela oddzielnie. Inwestor, który decyduje się na wybór określonych aktywów do portfela, z góry określa przeznaczenie inwestycji, pomijając tak ważny czynnik, jak korelacje między stopami zwrotu ze składników portfela. R. Thaler [1999] opisuje cztery zasady hedonistycznego kadrowania (*hedonic framing*) [Shefrin 2002], których należy przestrzegać, kierując się księgowością umysłową:

- rozdzielaj zyski,
- łącz straty,
- łącz małe straty z dużym zyskiem,
- rozdzielaj mały zysk od dużej straty.

Zasady te odpowiadają emocjonalnemu reagowaniu przez inwestorów oraz opisują satysfakcję związaną bezpośrednio z podjętymi działaniami inwestycyjnymi. Człowiek prędzej zaakceptuje kilka małych strat niż jedną dużą, i analogicznie – kilka mniejszych zysków od oczekiwania na jeden duży. Jeśli zatem połączyć odczucia związane z zyskiem z jednej dużej inwestycji z drobnymi stratami z niewielkiej inwestycji, to uniknie się dyskomfortu związanego z żalem w inwestowaniu. Każdą dużą stratę również należy potraktować osobno, aby nie łączyła się z niewielkimi zyskami, po to, by nie łączyć dyskomfortu związanego ze stratą z satysfakcją osiągnięcia zysków [Majewski 2012].

Standardowa postać portfela behawioralnego wykorzystującego piramidę ryzyka mogłaby mieć następującą postać funkcji celu:

$$R_{sj} = \sum_{i=1}^n x_{ij} \cdot R_{ij} \rightarrow \max \quad \text{i} \quad S_{pj} = \sqrt{X^T \cdot D \cdot X} \rightarrow \min, \quad (1)$$

z uwzględnieniem następujących ograniczeń:

- (1)  $x_{ij} \geq 0$  dla walorów z grup A oraz C–F,
- (2)  $x_{ij} \in \mathbb{R}$  dla walorów z grupy B (ze względu na formalną możliwość stosowania krótkiej sprzedaży)

$$(3) \sum_{i=1}^n x_{ij} = 1,$$

gdzie grupy A–F obejmują następujące walory [Majewski 2012]:

- A – obligacje i inne bezpieczne papiery skarbowe,
- B – akcje dużych spółek,
- C – akcje średnich spółek,
- D – akcje małych spółek,
- E – akcje nowo emitowanych spółek,
- F – akcje spółek zagranicznych.

W całym portfelu papierów wartościowych najważniejszym parametrem jest stopa zwrotu  $R_p$ , natomiast parametr ryzyka ( $S_p$ ) ma znaczenie drugoplanowe ze

względem jego optymalizację wewnątrz grupy ryzyka, nie zaś na poziomie całego portfela. W takiej sytuacji rzadko występują portfele optymalne, czyli te, które znajdują się na granicy efektywnej.

Autorska propozycja alternatywnego modelu jest oparta na hierarchii potrzeb Maslowa. Wyróżnia się w niej następujące poziomy potrzeb, które powinny być zaspokajane i które będą podstawą do ustalania odpowiednich funkcji celu w zaproponowanym modelu:

- 1) potrzeby fizjologiczne (pragnienie, głód, posiłek),
- 2) potrzeby bezpieczeństwa,
- 3) potrzeby społeczne (przyjaźń, miłość),
- 4) potrzeby szacunku,
- 5) potrzeby samorealizacji.

W nawiązaniu do hierarchii potrzeb Maslowa [De Brouwer 2009] w literaturze wskazuje się na konieczność rozszerzenia analizy portfela o trzeci wymiar (mierzalny parametr), jakim jest płynność. Jest to wynikiem bezpośredniego związku z pierwszym poziomem potrzeb (potrzeby fizjologiczne). Dlatego pierwsza skorygowana funkcja celu powinna się składać z dwóch autonomicznych funkcji:

$$S_{pj} = \sqrt{X^T \cdot D \cdot X} \rightarrow \min \quad \text{oraz} \quad L_{pj} = \frac{V_{pj}}{V_g} \rightarrow \max, \quad (2)$$

gdzie:  $L_{pj}$  – płynność  $j$ -tego portfela, obliczana jako średnia ważona udziałami walorów w portfelu,

$V_{pj}$  – wolumen obrotów  $j$ -tego portfela, obliczany jako suma obrotów wszystkich aktywów wchodzących w skład portfela,

$V_g$  – globalny wolumen obrotów na rynku, z którego pochodzą walory.

Oczywiście w celu ograniczenia do zera ryzyka zmiany cen należałoby do portfela wprowadzić tylko gotówkę. W takiej sytuacji inwestor jest narażony jedynie na ryzyko magazynowania (przechowywania) gotówki.

Możliwa jest modyfikacja funkcji celu (2), tak żeby np. uwzględniała wrażliwość inwestora na straty [Majewski 2010] czy punkt referencyjny krzywej użyteczności [Kahneman, Tversky 1979]. W tym przypadku funkcja mogłaby mieć postać:

$$FC_{pj} = \frac{R_{pj}}{S_{pj}} \rightarrow \kappa \quad \text{i} \quad L_{pj} = \frac{V_{pj}}{V_g} \rightarrow \max, \quad (3)$$

gdzie:  $FC_{pj}$  – współczynnik  $FC$  (*frame coefficient*) dla  $j$ -tego portfela [Majewski 2010],

$\kappa$  – stała określająca stosunek do ryzyka (średnia wartość według Kahnemana i Tversky'ego wynosi 2 [Rabin 1996]).

Wynika stąd, że wraz ze wzrostem awersji do ryzyka powinna rosnać wartość współczynnika. Dlatego w przypadku małej wartości punktu referencyjnego  $c$  (brak zasobów finansowych inwestora)  $\kappa$  powinna dążyć do maksimum. Z tego powodu ustalenie właściwego dla inwestora indywidualnego punktu odniesienia będzie decydować o możliwości zaspokajania potrzeb fizjologicznych. Wynika to stąd, że poziom dochodu pozostającego do dyspozycji determinuje charakter potrzeb podstawowych. Można w takim wypadku wnioskować, że dla inwestorów zasobnych w gotówkę będzie zaspokojona grupa potrzeb fizjologicznych. Z drugiej strony wydawać się może, że inwestor bez wolnych zasobów pieniężnych nie będzie się koncentrować na celach inwestycyjnych. Stąd pominięcie pierwszego kryterium potrzeb może być zasadne dla budowy portfela inwestycyjnego.

Dla drugiego kryterium potrzeb (bezpieczeństwa) portfel behawioralny mógłby opierać się na maksymalizacji następującej funkcji celu:

$$L(x) = \frac{\overline{R_p} - R_L}{S_p} \rightarrow \max, \quad (4)$$

gdzie:  $R_p$  – stopa zwrotu z portfela,

$R_L$  – stopa zwrotu z portfela, poniżej której wartości nie są akceptowane przez inwestora.

Pomiar ryzyka (parametr  $S_p$ ) dla subportfeli konstruowanych w tym samym czasie nie różniłyby się w tym wypadku od klasycznej postaci modelu Markowitza, a zatem uwzględniałby kowariancje między aktywami. Pozostałe warunki ograniczające byłyby zbieżne z ogólną postacią portfela behawioralnego.

Potrzeby trzecia (społeczne, takie jak przyjaźń czy miłość), czwarta (szacunku) i piąta (samorealizacji) mogłyby być uwzględnione dzięki zastosowaniu standardowej postaci piramidalnego modelu behawioralnego (1).

W takiej sytuacji piramidalny portfel papierów wartościowych w ujęciu teorii Maslowa miałby sześć, różnie zorientowanych funkcji celu, dzięki którym można by spełniać postulaty wynikające z hierarchii potrzeb. Dzięki księgowaniu umysłowemu poszczególne wyniki budowy subportfeli można traktować jako autonomiczne narzędzia procesu decyzyjnego. Zgodnie z tym, co zapisano we wprowadzeniu, tak skonstruowany portfel nie będzie miał nigdy charakteru portfela efektywnego (zgodnie z teorią Markowitza). Jego zaletą zaś będzie uwzględnianie możliwości spełnienia potrzeb ludzkich, w tym wypadku ujętych w hierarchii potrzeb.

### 3. Analiza symulacyjna

W badaniu zaproponowano analizę symulacyjną jako narzędzie testujące działania modelu budowy portfela papierów wartościowych. Powodem takiego stanu rzeczy jest brak rzeczywistych danych dotyczących preferencji inwestorów giełdowych.

Jak zaznaczono na wstępie, badanie możliwości wykorzystania modelu behawioralnego Masłowa zostanie przeprowadzone w formie symulacji, do których założenia przedstawione zostaną poniżej.

1. Inwestor dysponuje dowolną kwotą środków finansowych, którą podzieli równo między poszczególne portfele wynikające z teorii potrzeb Masłowa. Dokona więc pomiędzy kontami umysłowymi typowej dywersyfikacji naiwnej.

2. Każde konto umysłowe będzie odpowiadać tylko jednemu typowi portfela inwestycyjnego.

2.1. Pierwsze będzie dotyczyć portfela bezpieczeństwa, który powstanie na skutek wykorzystania kryterium bezpiecznego portfela – Roya [Tarczyński 1997]. W tej grupie wykorzystano, do uproszczenia analiz, 10 spółek zwykle wchodzących w skład portfela indeksu WIG20. Były nimi: AGORA, ASSECO POL, BGŻ, BRE, BZ WBK, GETIN, GPW, KGHM, LPP, NETIA, PEKAO i PKO BP. Spółki te charakteryzują się wysoką kapitalizacją i znaną marką – uznano, że te czynniki stanowią jakościowy miernik bezpieczeństwa. W tym przypadku ustalono również poziom akceptowalnej stopy zwrotu na podstawie wartości kwartyli ze stóp zwrotu poszczególnych walorów.

2.2. Drugi typ konta wiąże się z potrzebami społecznymi, które w sensie matematycznym reprezentowała standardowa postać portfela behawioralnego (1). W tym przypadku założono, że zapewnienie realizacji potrzeb społecznych odbywa się dzięki uzyskiwaniu w wyniku gry środków finansowych przy jednoczesnej dywersyfikacji ryzyka. Teoretycznie potrzeby te są spełniane przez najbliższe otoczenia, jednak w sensie ekonomicznym dużą rolę odgrywają środowisko pracy i przynależność do grupy społecznej. W obecnych czasach zapewnienie akceptacji środowiska często wiąże się ze stanem posiadania. Tym samym akceptacja przez środowisko inwestorów może być rezultatem dokonań inwestycyjnych jednostki. W celu uproszczenia analiz przyjęto, że cel ten można osiągnąć, maksymalizując stopę zwrotu z portfela przy sztucznych ograniczeniach w postaci maksymalnego udziału pojedynczego waloru w portfelu, który to walor zapewniałby dywersyfikację ryzyka (ustalono dwa poziomy graniczne: 15 i 30%). W tym przypadku oparto się na tej samej grupie spółek co w punkcie 2.1.

2.3. Trzecim kontem jest potrzeba szacunku. We współczesnym świecie szacunkiem darzy się ludzi, którzy osiągnęli sukces, stąd zdecydowano się na zmianę walorów proponowanych do analizowanego subportfela papierów wartościowych. Za zmienną odpowiadającą analizowanemu kryterium uznano najwyższe historyczne stopy zwrotu uzyskane przez akcje spółek. Dlatego podstawą doboru spółek była ich zyskowność w krótkim okresie. Na podstawie informacji zamieszczonych w raportach z rynku powzięto informacje na temat spółek, które w czerwcu, lipcu i sierpniu 2012 r. uzyskiwały najwyższe stopy zwrotu. Uznano bowiem, że spółki, które w badanym czasie dawały możliwość największego zarobku, mogą gwarantować sukces na parkiecie, co z kolei wpływałoby na realizację potrzeby szacunku. Były

nimi: ANTI, BETACOM, INTERBUD, POLJADLO, SKOTAN i WILBO. W tym przypadku zdecydowano się zwiększyć udział pojedynczego waloru w portfelu do 30% i maksymalizowano stopę zwrotu takiego portfela oraz w drugim przypadku maksymalizowano współczynnik  $FC$  bez ingerowania w poziom udziałów poszczególnych spółek w portfelu.

2.4. Te same walory wykorzystano do budowy ostatniego konta umysłowego – związanego z potrzebą samorealizacji. W tym przypadku zdecydowano się na maksymalne ryzyko, a właściwie stopę zwrotu – czyli portfel jednoelementowy na podstawie wyselekcjonowanych danych *ex post*.

Procedura budowy portfela była następująca:

- na podstawie bazy danych za ostatni rok (250 sesji giełdowych wstecz od 21 września 2012 r.) szacuje się macierz kowariancji dla odpowiednich kont i ustala się skład portfeli papierów wartościowych;
- wykorzystując założenie o stosowaniu dywersyfikacji naiwnej dla globalnego portfela, buduje się taki portfel i oblicza dla niego podstawowe charakterystyki (stopę zwrotu, ryzyko i współczynnik  $FC$ );
- w następnym kroku skrócono szeregi cen analizowanych papierów wartościowych do 31 sierpnia 2012 r. i powtórzono podaną powyżej procedurę.

W taki sposób uzyskano dziewięć typów portfeli na 21 września 2012 r. (trzy dla potrzeby bezpieczeństwa, dwa dla potrzeb społecznych, dwa dla potrzeby szacunku i jeden dla potrzeby samorealizacji) i z nich w oparciu o podstawowe charakterystyki wybrano najlepsze. Dzięki temu otrzymano dane do zbudowania portfela globalnego, który w kolejnym kroku porównano z modelami zgodnymi z założeniami modelu Markowitza. W celu otrzymania właściwych do porównań portfeli założono budowę dwóch portfeli markowitowskich uwzględniających wszystkie analizowane wcześniej walory. Pierwszy zakładał osiągnięcie takiego samego poziomu współczynnika  $FC$  jak w modelu naiwnym portfela globalnego, drugi zaś osiągnięcie takiej samej stopy zwrotu.

W celu zbadania istotności różnic między uzyskanymi portfelami przeprowadzono dwa rodzaje testów statystycznych: test dla dwóch średnich (stóp zwrotu portfeli) oraz test dla dwóch wariancji (ryzyk portfeli) na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ . Wybrane portfele zostały zaprezentowane w tab. 1.

W ostatnich dwóch wierszach tabeli zamieszczono informacje o parametrach opisowych portfela globalnego bez uwzględnienia korelacji między składnikami (przedostatni wiersz) oraz z uwzględnieniem korelacji (ostatni wiersz). Wyraźnie widać, że nieuwzględnianie korelacji w tym przypadku prowadzi do przeszacowywania ryzyka o ponad 7 p.p. Jest to oczywiście rezultatem uzyskania portfela nieefektywnego. Gdyby oszacować strukturę portfela Markowitza dla poziomu ryzyka 37,51%, otrzymałoby się stopę zwrotu na poziomie 80,2%, a sam portfel składałby się z sześciu elementów (BGŻ – 3%, BRE – 4%, LPP – 21%, ANTI – 18%, SKOTAN – 54%).

**Tabela 1.** Portfele Maslowa wraz z charakterystykami

Portfele	Składniki	Struktura (%)	Stopa zwrotu (%)	Ryzyko (%)	FC
Potrzeba bezpieczeństwa <i>RL = 25,04%</i>	BGŻ	23,4	55,68	26,68	2,0
	BRE	4,4			
	LPP	72,2			
Potrzeby społeczne maksymalny zwrot	ASSE	10,0	30,41	19,61	1,55
	BGŻ	15,0			
	BRE	15,0			
	LPP	15,0			
	NETIA	15,0			
	PEKAO	15,0			
	PKO BP	15,0			
Potrzeba szacunku max <i>FC</i>	ANTI	7,3	98,70	48,82	2,02
	BETACOM	5,6			
	SKOTAN	87,1			
Potrzeba samorealizacji	SKOTAN	100	109,01	54,91	1,99
PORTFEL GLOBALNY dywersyfikacja naiwna	ASSE	2,5			
	BGŻ	9,6			
	BRE	4,9			
	LPP	21,8			
	NETIA	3,8			
	PEKAO	3,8			
	PKO BP	3,8			
	ANTI	1,8			
	BETACOM	1,4			
	SKOTAN	46,8			
		100,0	73,45	37,51	1,96
			wg H.M.	30,29	2,42

Źródło: obliczenia własne.

W tabeli 2 zamieszczono dla porównania portfele markowitowskie uwzględniające opisane powyżej założenia.

Tabela 2. Portfele Markowitza dla analizowanych walorów

Portfele	Składniki	Struktura (%)	Stopa zwrotu (%)	Ryzyko (%)	FC
Portfel Markowitza FC na poziomie 2,42	BGŻ	9,6			
	BRE	11,7			
	BZ WBK	2,5			
	LPP	23,9			
	NETIA	3,3			
	ANTI	10,8			
	BETACOM	6,5			
	SKOTAN	31,6			
	<b>RAZEM</b>	100,0	<b>63,31</b>	<b>26,16</b>	<b>2,42</b>
Portfel Markowitza dla stopy 73,45%	BGŻ	15,7			
	BRE	8,6			
	LPP	25,0			
	ANTI	8,1			
	BETACOM	1,5			
	SKOTAN	41,0			
	<b>RAZEM</b>	100,0	<b>73,45</b>	<b>29,17</b>	<b>2,52</b>

Źródło: obliczenia własne.

Na podstawie informacji zamieszczonych w tab. 1 i 2 można wnioskować, że występują istotne różnice jakościowe w składzie portfeli. Portfel naiwny zawiera 10 składników, a portfele Markowitza 8 i 6 (w zależności od funkcji celu). Procedura optymalizacji stosowana w podejściu markowitowskim odrzuciła możliwość wystąpienia w portfelach akcji spółki ASSECOPOL oraz BZ WBK. Dla stosunkowo niskiej stopy ryzyka przy założeniu podobnej wartości FC dla portfeli otrzymano stopę zwrotu niższą o ponad 10 p.p. Różnica ta jest statystycznie istotna dla  $\alpha = 0,05$  przy nieistotnej różnicy między stopami ryzyka. Również dla drugiego przypadku – portfela utworzonego dla stopy zwrotu na poziomie 73,45%, różnica między stopami ryzyka nie była statystycznie istotna. Dla wykorzystanej bazy danych różnice w stosowaniu nieefektywnych portfeli behawioralnych i modeli optymalnych (Markowitza) nie są istotne.

W ostatnim etapie badania zdecydowano się sprawdzić, czy przy zmianie zakresu danych (obcięciu wejściowych szeregów cen o np. trzy tygodnie) otrzyma się podobne wnioski końcowe. Dla skróconych szeregów czasowych wybrano analogicznie do prezentowanej powyżej procedury portfele. Tabela 3 zawiera skład portfela globalnego Masłowa wraz z odpowiednimi charakterystykami.



**Tabela 3.** Portfel globalny według Masłowa (dywersyfikacja naiwna)

Portfele	Składniki	Struktura (%)	Stopa zwrotu (%)	Ryzyko (%)	FC
Portfel globalny  Dywersyfikacja naiwna	ASSE	3,8			
	BGŻ	11,3			
	BRE	4,1			
	LPP	20,9			
	NETIA	3,8			
	PEKAO	2,5			
	PKO BP	3,8			
	ANTI	3,3			
	SKOTAN	46,7			
		100,0	69,19	38,38	1,80
			wg Markowitza	30,97	2,23

Źródło: obliczenia własne.

Podobnie jak w poprzednim przypadku (tab. 1) różnica między ryzykiem uwzględniającym *mental accounting* i nieuwzględniającym wynosi ponad 7 p.p., co świadczy o przeszacowywaniu ryzyka w nieefektywnych modelach behawioralnych. Model Markowitza, który osiągnąłby stopę ryzyka na poziomie 38,38%, powinien być zbudowany z trzech elementów (BGŻ – 27%, LPP – 14% i SKOTAN – 59%), a jego stopa zwrotu osiągnęłaby poziom 86,4%. Nieco inna sytuacja dotyczy portfeli Markowitowskich, których użyto do porównania z uzyskanym portfelem Masłowa. W pierwszym przypadku do budowy użyto akcji 16 spółek, żeby uzyskać podobną wartość współczynnika *FC*, w drugim zaś osiągnięcie analogicznej stopy zwrotu jak w przypadku portfela Masłowa wymagało zaangażowania akcji 18 spółek. Otrzymane różnice w poziomie ryzyka w tych przypadkach są nieistotne statystycznie (wartości ryzyk dla portfeli Markowitza wynosiły odpowiednio 30,90 i 30,93%). Zatem uzyskanie stopy ryzyka niższej o 0,07 czy 0,04 p.p. wymagało wykorzystania zdecydowanie większej ilości walorów, co przy uwzględnieniu prowizji za usługi związane z obrotem papierami wartościowymi staje się nieopłacalne. Nawiązując przy tej okazji do badań nad optymalną strukturą portfeli papierów wartościowych, należy zauważyć, że w warunkach polskich liczba spółek w portfelu, którym można efektywnie zarządzać, powinna się mieścić w przedziale od 10 do 15. Stąd można stwierdzić, że pod tym względem portfel Masłowa nie wskazuje na trudności w zarządzaniu nim związane ze zbyt dużą liczbą walorów.

## 4. Podsumowanie

Zaprezentowana w artykule analiza oparta na badaniach symulacyjnych wskazuje na możliwości wykorzystania narzędzi klasycznych do budowy behawioralnego portfela papierów wartościowych zgodnie z hierarchią potrzeb Masłowa. Metody te wkomponowują się w ogólny nurt rozważań w finansach behawioralnych. *Mental accounting* nie oznacza bowiem nieracjonalności w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych, ale racjonalność ograniczoną do sfery celowości jednej z wielu inwestycji podejmowanych przez inwestora. Portfel budowany w taki sposób można modyfikować w dowolnym momencie bez konieczności dokonywania skomplikowanych obliczeń celem ustalenia jego optymalnego składu. Na poziomie pojedynczych inwestycji człowiek dokonuje z reguły wielu czynności sprawdzających, czy jego wnioskowanie o opłacalności danej inwestycji jest trafne. Może więc stosować dowolne procedury, również matematyczne.

Interesującym wnioskiem płynącym z przeprowadzonych symulacji było przeszacowywanie wartości stopy ryzyka portfeli behawioralnych, co powinno się wiązać z wywoływaniem potrzeby uzyskania wyższej stopy zwrotu. Jednak kategorię wnioskowanie w tym zakresie powinno być poparte dokładniejszymi badaniami.

Istotną korzyścią płynącą ze stosowania portfela behawioralnego w praktyce może być łatwość zarządzania takim portfelem, który *de facto* jest zbiorem niezależnych portfeli papierów wartościowych.

## Literatura

- De Brouwer P.J.S., 2009, *Maslovian portfolio theory, an alternative formulation of the Behavioral Portfolio Theory*, Journal of Assets Management, vol. 9, no. 6, s. 359-365.
- Kahneman D., Tversky A., 1979, *Prospect theory: An analysis of decision under risk*, Econometrica, vol. 47, no. 2, s. 263-291.
- Lopes L.L., Oden G.C., 1999, *The role of aspiration in risky choice: A comparison of cumulative prospect theory and SP/A theory*, Journal of Mathematical Psychology, vol. 43, no. 2, s. 286-313.
- Majewski S., 2010, *Methodological aspects of behavioural portfolio with multitasking*, Folia Oeconomica Stetinensia, Nr 9 (17).
- Majewski S., 2012, *Wpływ czynników behawioralnych na rynkową wycenę akcji*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, Szczecin.
- Rabin M., 1996, *Psychology and Economics*, Department of Economics, University of California, Berkeley.
- Shefrin H., 2002, *Beyond Greed and Fear. Understanding Behavioural Finance and Psychology of Investing*, Oxford University Press, Oxford, New York.
- Shefrin H., Statman M., 2000, *Behavioral portfolio theory*, Journal of Financial Quantitative Analysis, vol. 35, no. 2, s. 127-151.
- Tarczyński W., 1997, *Rynki kapitałowe. Metody ilościowe*, t. II, Placet, Warszawa.
- Thaler R.H., 1999, *Mental accounting matters*, Journal of Behavioral Decision Making, vol. 12, s. 183-206.

## **BEHAVIOURAL PORTFOLIO ACCORDING TO MASLOV – SIMULATION ANALYSIS**

**Summary:** Some issues related to the Maslow's hierarchy of needs will be presented in this article and next there will be a reference point to the creation of behavioural portfolio. The pyramid of risk will be also used in this simulation. The results of behavioural portfolio structure will be compared to a structure of classical Markowitz model. The group of stocks quoted on the Warsaw Stock Exchange in 2012 will be used in the research.

**Keywords:** Behavioural portfolio, Maslov's theory of needs, pyramid of risk.