

Radosław Pietrzyk

Katedra Inwestycji Finansowych i Zarządzania Ryzykiem

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

# AUTOREFERAT

## „Pomiar ryzyka optymalnego planu finansowego uwzględniającego wiele celów gospodarstwa domowego”

Opis dorobku naukowego wraz z informacją na temat osiągnięć dydaktycznych, popularyzatorskich i organizacyjnych oraz wykazem opublikowanych prac naukowych.

**Załącznik nr 3** do Wniosku o wszczęcie postępowania habilitacyjnego

### Spis treści

|                                                                                         |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Wstęp.....                                                                              | 2  |
| 1. Informacje o przebiegu edukacji i o zatrudnieniu .....                               | 3  |
| 2. Ogólna charakterystyka pracy naukowej.....                                           | 4  |
| 3. Cykl publikacji powiązanych tematycznie i osiągnięcia naukowe .....                  | 7  |
| 3.1. Skład cyklu publikacji powiązanych tematycznie .....                               | 7  |
| 3.2. Uzasadnienie wyboru tematu cyklu publikacji .....                                  | 9  |
| 3.3. Najważniejsze osiągnięcia w ramach cyklu publikacji powiązanych tematycznie.....   | 14 |
| 3.4. Szczegółowy opis osiągnięć w ramach cyklu publikacji powiązanych tematycznie ..... | 19 |
| 4. Osiągnięcia naukowe nieuwzględnione w cyklu publikacji powiązanych tematycznie.....  | 32 |
| 5. Pozostała działalność dydaktyczna, popularyzatorska i organizacyjna .....            | 35 |
| 6. Zestawienie publikacji i referatów.....                                              | 41 |
| Literatura .....                                                                        | 51 |

Wrocław, wrzesień 2016

## Wstęp

Niniejszy autoreferat podsumowuje moją pracę naukowo-badawczą i dorobek naukowy z lat 2002-2016, a w szczególności po uzyskaniu stopnia doktora w kwietniu 2007 r.

W pierwszej części prezentuję informacje o przebiegu edukacji i zatrudnieniu, a następnie przedstawiam ogólną charakterystykę mojej pracy naukowej, która ukazuje ewolucję moich zainteresowań naukowych. Celem tej części jest pokazanie drogi rozwoju, która pozwoliła mi na przedstawienie cyklu publikacji powiązanych tematycznie.

Główną część autoreferatu stanowi prezentacja moich osiągnięć naukowych w ramach cyklu publikacji powiązanych tematycznie. Po przedstawieniu w formie tabelarycznej 13 prac, które go tworzą, przedstawiam uzasadnienie wyboru tematyki cyklu publikacji powiązanych tematycznie. W kolejnej części omawiam najważniejsze osiągnięcia, które moim zdaniem, stanowią znaczny wkład w rozwój dyscypliny naukowej – finanse. Przedstawiam też szczegółowo poszczególne osiągnięcia, przywołując pozycje cyklu publikacji, które je zawierają.

Dalsza część autoreferatu poświęcona jest skrótowemu omówieniu pozostałych osiągnięć naukowych nieuwzględnionych w cyklu publikacji powiązanych tematycznie. Ponadto przedstawiam w niej moją działalność dydaktyczną, popularyzatorską i organizacyjną. W tej części prezentuję również moją aktywność we współpracy z praktyką gospodarczą.

Końcowa część zawiera tabelaryczne zestawienie moich publikacji oraz referatów wygłoszonych na konferencjach naukowych.



## 1. Informacje o przebiegu edukacji i o zatrudnieniu

W 2000 r. ukończyłem pięcioletnie stacjonarne studia magisterskie na Wydziale Zarządzania i Informatyki Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu, na kierunku informatyka i ekonometria. Studia na specjalności ekonometria menedżerska ukończyłem z wynikiem bardzo dobrym po obronie pracy magisterskiej pt. **„Polski rynek opcji – próba weryfikacji modelu Blacka-Scholesa”** napisanej pod kierunkiem prof. dr. hab. Krzysztofa Jajugi.

W październiku 2001 r. podjąłem studia doktoranckie na Wydziale Zarządzania i Informatyki Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu w Katedrze Inwestycji Finansowych i Ubezpieczeń.

2 kwietnia 2007 r. obroniłem rozprawę doktorską pt. **„Zastosowanie teorii wartości ekstremalnych w analizie ryzyka rynku finansowego”** i Uchwałą Rady Wydziału Zarządzania i Informatyki Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu z dnia 19 kwietnia 2007 r. uzyskałem stopień naukowy doktora nauk ekonomicznych w zakresie ekonomii. Moim promotorem w przewodzie doktorskim był prof. dr hab. Krzysztof Jajuga a recenzentami: prof. dr hab. Andrzej Barczak z Akademii Ekonomicznej w Katowicach i dr hab. Mariusz Czekala, prof. AE we Wrocławiu. Praca powstała w ramach realizacji **grantu promotorskiego finansowanego przez Komitet Badań Naukowych (nr projektu: 1 H02B 003 27)**. Rozprawa doktorska oraz obrona zostały wysoko ocenione przez recenzentów i Komisję, która zawnioskowała do Rady Wydziału o wyróżnienie pracy doktorskiej stosowną nagrodą. **Praca doktorska została wyróżniona przez Radę Wydziału Zarządzania, Informatyki i Finansów Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu w dniu 7 grudnia 2007 r.**

W dniu 1 października 2007 r. zostałem zatrudniony w Katedrze Inwestycji Finansowych i Zarządzania Ryzykiem Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu na stanowisku asystenta, a następnie, w dniu 1 października 2008 r. na stanowisku adiunkta. We wskazanej Katedrze pracuję do dnia dzisiejszego. **Za swoją pracę otrzymałem w 2015 r. Nagrodę Rektora Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu indywidualną stopnia pierwszego za osiągnięcia w dziedzinie pracy naukowo-badawczej.** W 2016 r. zostałem wybrany do Rady Wydziału Zarządzania, Informatyki i Finansów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu.

## 2. Ogólna charakterystyka pracy naukowej

Przed przedstawieniem cyklu publikacji powiązanych tematycznie „**Pomiar ryzyka optymalnego planu finansowego uwzględniającego wiele celów gospodarstwa domowego**” oraz osiągnięć, które zawarte są w tym cyklu zaprezentuję ogólną charakterystykę mojej pracy naukowej. Moja praca naukowa przed cyklem publikacji koncentrowała się na dwóch obszarach – zarządzaniu ryzykiem oraz pomiarze efektywności inwestycyjnej.

Po podjęciu studiów doktoranckich na Wydziale Zarządzania i Informatyki Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu obszarem moich zainteresowań naukowych stało się zarządzanie ryzykiem rynkowym. Towarzyszyło mi przekonanie, że duża dynamika zmian na rynku finansowym, liczne kryzysy, bańki spekulacyjne oraz nieprzewidywalne wydarzenia o zróżnicowanej naturze wymagają wykorzystania niestandardowych metod do szacowania ryzyka rynkowego. Pojawiające się rzadko, nieoczekiwane i bardzo wysokie lub bardzo niskie stopy zwrotu, zwane ekstremalnymi, mogą powodować duże straty lub zyski inwestorów. Uznałem, że bardzo duży potencjał badawczy mają rozkłady wartości ekstremalnych (*EVT*) (Embrechts, Klüppelberg i Mikosch, 1997; Gumbel, 2004). Ich wykorzystanie do szacowania ryzyka (ryzyka ekstremalnego) stwarza duże szanse do poszerzenia instrumentarium oceny ryzyka i mogą one przynieść wiele nowych informacji zarówno na użytek inwestorów jak i organów nadzorczych. Taką propozycją jest wykorzystanie *EVT* do szacowania wartości zagrożonej (*Value at Risk – VaR*) (Dowd, 1998; Jorion, 2009), której klasyczne metody szacowania nie uwzględniały np. występowania grubych ogonów rozkładów.

W swojej pracy badawczej postanowiłem zweryfikować możliwość stosowania teorii wartości ekstremalnych na polskim rynku finansowym. Badałem zgodność rozkładów empirycznych z rozkładami teoretycznymi (np. prace: **A1, A3, A8, A9, A10**)<sup>1</sup> oraz estymowałem parametry rozkładów, aby móc szacować miary kwantylowe dla danych z polskiego rynku. Szacowanie parametrów odbywało się zarówno z zastosowaniem metod nieparametrycznych jak i parametrycznych (prace: **A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10**). W swoich badaniach wykorzystywałem dwa podejścia bazujące na uogólnionym rozkładzie wartości ekstremalnych (prace: **A3, A4, A5, A6, A9, A10**) oraz uogólnionym rozkładzie Pareto (prace: **A6, A7, A8, A9, A10**).

Badania dotyczyły różnych instrumentów, m.in. akcji i indeksów (prace: **A1, A3, A4, A5, A6, A7, A8**), funduszy emerytalnych (**A2**), stopy procentowej (**A10**) oraz walut (**A9**).

Moja dysertacja doktorska pt. „**Zastosowanie wartości ekstremalnych w analizie ryzyka rynku finansowego**” jest podsumowaniem tego etapu moich naukowych dociekań. Podstawowym celem rozprawy było porównanie podejść do szacowania ryzyka opartych na *EVT* z metodami klasycznymi, przegląd metod estymacji parametrów rozkładów wartości ekstremalnych, a także zbadanie celowości wykorzystania teorii wartości ekstremalnych do analizy ryzyka na polskim rynku finansowym. Badania dotyczyły w szczególności akcji, kursów walut i stóp procentowych. Można wyróżnić kilka etapów pracy, które pozwoliły mi na realizację tego celu:

<sup>1</sup> Oznaczenie publikacji zgodne z zestawieniem publikacji zawartym w tabeli 8 na str. 45-46

1. Przedstawienie wybranych metod pomiaru ryzyka rynkowego;
2. Zdefiniowanie pojęć wartości ekstremalnych, ryzyka ekstremalnego oraz uzasadnienie wagi problemu ich występowania;
3. Przedstawienie podstaw teorii wartości ekstremalnych oraz wybranych podejść wykorzystywanych do estymacji parametrów rozkładu;
4. Identyfikacja występowania wartości ekstremalnych na rynku polskim i oszacowanie parametrów rozkładów;
5. Zastosowanie *EVT* do pomiaru ryzyka przy pomocy miary *VaR*;
6. Porównanie technik pomiaru wartości zagrożonej;
7. Przedstawienie możliwości i celowości zastosowania teorii wartości ekstremalnych do pomiaru ryzyka miarami, które mogą stanowić uzupełnienie *VaR*.

**W swoich pracach pokazałem, że teoria wartości ekstremalnych może być skutecznie wykorzystywana na polskim rynku finansowym.** Uzyskane wyniki w rozprawie doktorskiej i w późniejszych pracach (**P1, P2, P7**)<sup>2</sup> potwierdziły stawianą hipotezę, że oszacowania *VaR* uzyskane metodami wywodzącymi się z *EVT* w istotny sposób różnią się od wyników uzyskanych metodami klasycznymi, a dla wysokich kwantyli rozkładów oszacowania miar są dokładniejsze. Wykazałem również, że pomiar ryzyka z wykorzystaniem metod opartych na *EVT* może, a nawet powinien być uzupełnieniem powszechnie stosowanych metod pomiaru *VaR*.

Kolejnym zagadnieniem, któremu poświęciłem wiele uwagi po uzyskaniu stopnia doktora, był szeroko rozumiany temat efektywności inwestycyjnej (prace: **P3, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P15, P18**). W swojej pracy analizowałem polski rynek, pod kątem efektywności zarządzania portfelami. Badania prowadziłem na przykładzie funkcjonujących na rynku funduszy emerytalnych (**P11**) oraz funduszy inwestycyjnych (akcyjnych i mieszanych) (**P3, P5, P6, P7, P9, P10, P15, P18**). Badałem również rentowność w różnych segmentach rynku finansowego (**P7**). W swoich badaniach wykorzystywałem zarówno klasyczne podejścia do oceny efektywności – miary uwzględniające jednocześnie efekt jak i ryzyko (*risk adjusted performance measures - RAPM*) (Sharpe, 1966, 1994; Treynor, 1965), jak również modele market-timing (Treynor i Mazuy, 1966; Henriksson i Merton, 1981; Connor i Korajczyk, 1986). Istotny był również podział stopy zwrotu ze względu na czynniki ją generujące. **W pracach pokazałem, że źródłem efektywności może być, oprócz ryzyka podjętego przez zarządzających, również umiejętność wykorzystania trendów rynkowych (market-timing) oraz selekcji papierów wartościowych (selectivity).**

Prowadzone przeze mnie badania wskazują, że większość zarządzających portfelami funduszy w Polsce nie potrafi wykorzystywać trendów rynkowych, a więc zwiększać poziomu ryzyka portfela w okresach wzrostowych oraz obniżać go w okresie spadków. Uzyskane stopy zwrotu są również w niewielkim stopniu wynikiem posiadania umiejętności selekcji papierów wartościowych, a większa część stopy zwrotu to wynik zmian na całym rynku kapitałowym w Polsce.

<sup>2</sup> Oznaczenie publikacji zgodne z zestawieniem publikacji zawartym w tabelach 5-7 na str. 42-45

Analiza zagadnień szacowania ryzyka, a później oceny efektywności stała się dla mnie inspiracją do prac nad obszarem zagadnień dotyczących m.in. ryzyka i pomiaru efektywności inwestycji gospodarstw domowych. Wynikiem nowych poszukiwań jest cykl publikacji powiązanych tematycznie **„Pomiar ryzyka optymalnego planu finansowego uwzględniającego wiele celów gospodarstwa domowego”**. W moich pracach mogłem korzystać z utrwalonego warsztatu badawczego, wielu doświadczeń w prowadzeniu badań, a także adaptacji metod badawczych z innych obszarów. Oba obszary badawcze (zastosowanie teorii wartości ekstremalnych w analizie ryzyka oraz pomiar efektywności inwestycyjnej), którymi zajmowałem się w swojej pracy, dotyczą ryzyka inwestycyjnego. Ryzyko to ma szczególne znaczenie dla gospodarstw domowych w fazie akumulacji kapitału przeznaczonego na realizację celu finansowego. Prace nad cyklem publikacji powiązanych tematycznie przedstawię szczegółowo w kolejnym rozdziale autoreferatu.

### 3. Cykl publikacji powiązanych tematycznie i osiągnięcia naukowe

Niniejszy rozdział prezentuje cykl publikacji powiązanych tematycznie „**Pomiar ryzyka optymalnego planu finansowego uwzględniającego wiele celów gospodarstwa domowego**” oraz dorobek i osiągnięcia naukowe, które moim zdaniem stanowią znaczny wkład w rozwój nauk ekonomicznych w dyscyplinie finanse (zgodnie z art. 16 ust. 2 Ustawy z dnia 14 marca 2003 r. stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2003 Nr 65 poz. 595 z późn. zm.)).

#### 3.1. Skład cyklu publikacji powiązanych tematycznie

Cykl publikacji powiązanych tematycznie „Pomiar ryzyka optymalnego planu finansowego uwzględniającego wiele celów gospodarstwa domowego”, stanowiący prezentację moich osiągnięć naukowych, składa się z 13 najważniejszych publikacji z obszaru optymalizacji planu finansowego gospodarstwa domowego, uwzględnienia niepewności w planowaniu finansowym i włączenia różnych czynników ryzyka do modelu planu finansowego, a także pomiaru ryzyka optymalnego planu finansowego. Na cykl publikacji składa się 1 monografia oraz 12 artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych oraz jako rozdziały w monografiach i wydawnictwach pokonferencyjnych. Poniższa lista prezentuje je w układzie chronologicznym<sup>3</sup>:

- C1 Feldman, Ł., Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2014). **A Practical Method of Determining Longevity and Premature-Death Risk Aversion in Households and Some Proposals of Its Application**. W: M. Spiliopoulou, L. Schmidt-Thieme i R. Janning (Red.), *Data Analysis, Machine Learning and Knowledge Discovery* (s. 255–264). Cham: Springer International Publishing
- C2 Feldman, Ł., Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2014). **Multiobjective optimization of financing household goals with multiple investment programs**. *STATISTICS IN TRANSITION new series*, 15(2), 243–268  
**European Reference Index for the Humanities (ERIH)**
- C3 Feldman, Ł., Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2014). **Ogólne strategie zaspokajania celu emerytalnego gospodarstw domowych a ryzyko długowieczności**. W: *Ubezpieczenia wobec ryzyka długowieczności/starości* (s. 37–49). Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu
- C4 Pietrzyk, R. (2014). **Households investment portfolio performance evaluation**. W: *8th Professor Aleksander Zelias International Conference on Modelling and Forecasting of Socio-Economic Phenomena. Conference Proceedings* (s. 145–155). Foundation of the Cracow University of Economics.  
**Baza Web of Science**

<sup>3</sup> Szczegółowy podział wkładu współautorów znajduje się w oświadczeniach.

- C5 Pietrzyk, R. (2014). **Ocena efektywności inwestycji gospodarstw domowych na przykładzie funduszy inwestycyjnych.** *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H Oeconomia*, 48(3), 263–274
- C6 Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2014). **Optimization of financing multiple goals with multiple investment programs in financial planning for households.** W: *32nd International Conference Mathematical Methods in Economics. Conference Proceedings* (s. 795–800). Palacky University, Olomouc  
**Baza Web of Science**
- C7 Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2015). **Integrated measure of risk in a cumulated-surplus-based financial plan optimization model for a 2-person household.** W: *33rd International Conference Mathematical Methods in Economics. Conference Proceedings* (s. 647–652). Cheb: University of West Bohemia, Plzen  
**Baza Web of Science**
- C8 Jajuga, K., Feldman, Ł., Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2015). **Integrated Risk Model in Household Life Cycle.** Publishing House of Wrocław University of Economics
- C9 Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2015). **Lowering costs of private retirement by sharing of life-length risk within a household.** W: *9th Professor Aleksander Zelias International Conference on Modelling and Forecasting of Socio-Economic Phenomena. Conference Proceedings* (s. 174–184). Zakopane: Foundation of the Cracow University of Economics  
**Baza Web of Science**
- C10 Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2015). **On a concept of household financial plan optimization model.** *Research Papers of Wrocław University of Economics*, (381), 299–319
- C11 Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2015). **Stochastic goals in financial planning for a two-person household.** *STATISTICS IN TRANSITION new series*, 16(1), 111–136  
**European Reference Index for the Humanities (ERIH)**
- C12 Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2016). **A decent measure of risk for a household life-long financial plan – postulates and properties.** W: *34th International Conference Mathematical Methods in Economics. Conference Proceedings* (s. 687–692). Technical University of Liberec, Liberec
- C13 Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2016). **Facilitating Household Financial Plan Optimization by Adjusting Time Range of Analysis to Life-Length Risk Aversion.** W: *Analysis of Large and Complex Data* (s. 357–367). Cham: Springer International Publishing

### 3.2. Uzasadnienie wyboru tematu cyklu publikacji

Gospodarstwa domowe są istotnym podmiotem gospodarki, gdyż to one odpowiadają za końcowy popyt na rynku dóbr i usług. Dostarczają gospodarce kapitał ludzki, jak również kapitał finansowy. Ze względu na swoje cechy i naturalne ograniczenia stanowią specyficzny rodzaj podmiotów podejmujących decyzje, w tym decyzje inwestycyjne. W podejmowaniu decyzji muszą brać pod uwagę cały cykl życia gospodarstwa domowego. Decyzje są zatem wypadkową krótko-, średnio- i długookresowych potrzeb i ograniczeń, w tym konieczności uwzględnienia długiego okresu po zakończeniu aktywności zawodowej.

Gospodarstwo domowe, zgodnie z definicją zaproponowaną przez Zalegę (2012), jest autonomicznym podmiotem gospodarującym wyodrębnionym w sensie ekonomicznym na podstawie własności osobistej, podejmującym decyzje w sferze konsumpcji na podstawie własnych subiektywnych preferencji (gustów), upodobań, przyzwyczajeń, i tradycji, a także istniejących ograniczeń obiektywnych (tj. dochód gospodarstwa domowego, ceny rynkowe dóbr i usług) w celu maksymalnego i najbardziej racjonalnego zaspokojenia ogółu potrzeb (tak konsumpcyjnych, jak i duchowych) wszystkich swoich członków.

Gospodarstwa domowe w swoim działaniu starają się maksymalizować użyteczność konsumpcji w całym cyklu życia. Warto jednak dodać, że jedną z podstawowych cech gospodarstwa domowego jest dążenie do realizacji w przyszłości pewnych zamierzeń, celów, które możemy nazwać celami życiowymi. Część z tych celów, która może być przedstawiona w ujęciu finansowym, możemy nazwać celami finansowymi.

Podjęcie racjonalnych decyzji przez gospodarstwo domowe, które jednocześnie mają pozwolić na osiągnięcie pewnego standardu życia jak również realizację celów, wymaga zwykle rozważania wielu racji i przesłanek. Dodatkowo pod uwagę muszą być wzięte również ograniczenia, a także prognozy dotyczące przyszłości. Aby połączyć wszystkie te elementy konieczne jest sporządzenie planu finansowego gospodarstwa domowego.

Planowanie finansowe gospodarstwa domowego jest procesem skomplikowanym i wymaga ogromnej wiedzy i doświadczenia. Oprócz zebrania wszystkich danych o gospodarstwie domowym (sytuacja finansowa, rodzinna, zdrowotna itd.), wymaga również uwzględnienia szeregu danych zewnętrznych (dane makroekonomiczne i rynkowe). Najtrudniejsze jest jednak pozyskanie danych o celach finansowych, ich wysokości i czasie realizacji, jak również o preferencjach gospodarstwa domowego. **Proces planowania finansowego powinien zawierać w sobie etap optymalizacji, który ma pozwolić na takie skonstruowanie planu, aby w sposób najpełniejszy realizował oczekiwania członków gospodarstwa domowego, w szczególności, co do realizacji jego celów finansowych.** Tak stworzony plan, pomimo optymalizacji, nie musi być planem akceptowalnym dla gospodarstwa domowego. Może okazać się, że oczekiwania członków gospodarstwa domowego są zbyt wygórowane w stosunku do realnych możliwości. Taki plan może okazać się zatem zbyt ryzykowny (np. istnieje zbyt duże prawdopodobieństwo bankructwa). **Pomiar ryzyka i jego ocena powinny stać się integralną częścią procesu planowania finansowego.**

**Kompletny proces budowy planu powinien obejmować etapy: zbierania danych, określenia natury celów finansowych i sposobów ich finansowania, wykorzystania modelu optymalizacji, pomiar ryzyka planu.** Optymalizacja planu finansowego i pomiar jego ryzyka

mają służyć podjęciu przez gospodarstwo domowe świadomej decyzji o jego realizacji i potencjalnych zagrożeniach. Propozycję procesu budowy planu przedstawia Rysunek 1.



Rysunek 1. Etapy procesu budowy planu finansowego gospodarstwa domowego  
Źródło: Opracowanie własne.

Rozważane w moich badaniach obszary dotyczące finansów osobistych, a w szczególności planowania finansowego, są interdyscyplinarne. Czerpią z dorobku wielu dyscyplin nauk ekonomicznych, jak również z takich dziedzin nauki jak psychologia czy socjologia. Ogromne znaczenie w planowaniu finansowym ma wiele teorii ekonomicznych, a w szczególności:

- teoria konsumpcji,
- teoria portfela,
- teoria ryzyka,
- teoria podejmowania decyzji.

Budowa i akceptacja optymalnego planu finansowego wymaga między innymi przyjęcia modelu konsumpcji, uwzględnienia podejścia dynamicznego, wykorzystania teorii portfela, jak również wykorzystania metod zarządzania ryzykiem. Poniżej przedstawię zatem przegląd tych zagadnień.

**Bazą do rozwoju finansów osobistych stały się modele konsumpcji, a w szczególności jeden z jej najpopularniejszych nurtów, czyli teoria cyklu życia.** Badania nad tą teorią zostały zapoczątkowane w latach 50. i 60. XX w., m.in. w pracach Modiglianiego i Brumberga (1954) oraz Ando i Modiglianiego (1957), którzy przedstawili model cyklu życia. Badania te czerpały jednak z wcześniejszego dorobku, między innymi z koncepcji optymalnego wydawania i oszczędzania zawartej w pracy Ramseya (1928), koncepcji wyboru okresowego sformułowanej przez Fischera (1930) oraz zdyskontowanej użyteczności zaproponowanej przez Samuelsona (1937). W późniejszym okresie uogólnienia modelu dokonał Yaari (1965), który uwzględnił stochastyczny czas przeżycia. Optymalizacja procesu konsumpcji w cyklu życia człowieka (konsumenta) polegała na maksymalizacji oczekiwanej zdyskontowanej użyteczności konsumpcji. Takie podejście w literaturze jest jednym z najpowszechniej wykorzystywanych do opisu zintegrowanej miary sukcesu (Yaari, 1965).

Modele konsumpcji w cyklu życia człowieka opierają się też na założeniu, że decydent, którym może być zarówno pojedyncza osoba, jak i całe gospodarstwo domowe, dąży do wygładzenia ścieżki konsumpcji. Ma to zabezpieczać go przed obniżaniem standardu życia, przede wszystkim po zakończeniu aktywności zawodowej, gdy w strukturze jego przepływów pieniężnych nie występują już dochody z pracy. Ma to ścisły związek z koncepcją wymiany kapitału ludzkiego (*human capital*) na kapitał finansowy (*financial capital*), zgodnie z propozycją Bodiego, Mertona i Samuelsona (1992). W innym ujęciu (Bodie, Ruffino i Treussard, 2008), wygładzanie ścieżki konsumpcji w cyklu życia może być przedstawione jako transfer konsumpcji w dwóch kierunkach: między okresami (poprzez oszczędzanie i inwestowanie, a także zaciąganie pożyczek i kredytów) i między scenariuszami optymistycznymi a pesymistycznymi (poprzez ubezpieczenie, ale też dzielenie ryzyka, czyli tzw. wewnętrzny transfer ryzyka między członkami gospodarstwa domowego).

Badania nad modelami konsumpcji były przez lata rozszerzane, aby w okresie życia człowieka można było uwzględnić między innymi wiele celów finansowych, które muszą zostać zrealizowane i zostały wyizolowane ze zwykłej ścieżki konsumpcji. Ważnym zagadnieniem było również uwzględnienie różnych źródeł ich finansowania. Takie podejście do planowania finansowego wymagało często rezygnacji z poszukiwania rozwiązania optymalnego, gdyż cele mogą być często przeciwstawne, a nawet wykluczające się. Simon (1955) w swojej pracy zaproponował podejście pozwalające na rozwiązanie tego typu zagadnień, wprowadzając pojęcie rozwiązania zadowalającego (*satisficing*). Innym podejściem było zaproponowanie programowania celowego (Charnes, Cooper i Ferguson, 1955; Charnes i Cooper, 1961) i jego rozwinięcia (Lee, 1972). Późniejsze badania na ten temat były kontynuowane między innymi w pracach (Jones i Tamiz, 2010; Orumie i Ebong, 2014). Programowanie celowe znajdowało szerokie zastosowanie w finansach osobistych (por. np. (ChiangLin i Lin, 2008; Puelz i Puelz, 1991)), **brakowało jednak rozpatrywania problemu finansowania różnych celów z różnych źródeł oraz wyboru sposobu finansowania przez prefinansowanie i postfinansowanie. Jest to zdecydowanie najrzadziej analizowany obszar, a proste przełożenie rozważań właściwych dla zarządzania finansami przedsiębiorstw nie jest adekwatne dla gospodarstw domowych.**

Duże znaczenie w planowaniu finansowym gospodarstw domowych odgrywa również podejście dynamiczne, w ramach którego można wyróżnić metodę programowania dynamicznego oraz programowania stochastycznego. Programowanie dynamiczne po raz pierwszy zastosował Bellman (1952), a propozycja rozszerzenia go o programowanie stochastyczne znalazła się w pracy Howarda (1960). Nurt ten zdobył bardzo duże uznanie wśród naukowców i został szeroko opisany w literaturze. Obszerny jej przegląd można znaleźć m.in. w pracy (Shapiro, Dentcheva i Ruszczyński, 2009). Znalazł on bardzo szerokie zastosowanie w zagadnieniach dotyczących optymalizacji konsumpcji (Adda i Cooper, 2003) oraz szeroko rozumianych finansów osobistych i planowania finansowego (Kim i in., 2013; Koniecz i in., 2014).

Istotnym zagadnieniem, które znajduje swoje zastosowanie w obszarze finansów osobistych, jest teoria portfela, która swój początek bierze w pracach Markowitza (1952), Tobina (1958), Treynora (1961), Sharpe'a (1963, 1964) oraz Lintnera (1965). Następnie była ona rozwijana w postaci dynamicznej w czasie dyskretnym (Fama, 1970; Hakansson, 1970, 1974) oraz ciągłym (Merton, 1971, 2006). Z teorią portfela ściśle wiążą się również prace dotyczące decyzji inwestycyjnych w fazie akumulacji kapitału przez gospodarstwa domowe

(Blake, Cairns i Dowd, 2001; Gerber i Shiu, 2000; Gomes, Kotlikoff i Viceira, 2008). Osobno rozpatrywany jest również proces wykorzystania tego kapitału w okresie emerytalnym (Blake, Cairns i Dowd, 2003; Huang, Milevsky i Salisbury, 2011; Milevsky, 1996; Milevsky i Huang, 2011).

Wraz z teorią portfela zapoczątkowaną przez Markowitza (1952), w literaturze pojawiały się również różne podejścia do pomiaru ryzyka rynkowego portfeli (Jorion, 2009; Markowitz, 1952; Sharpe, 1963). Miary te mogą być wykorzystywane również przez gospodarstwa domowe do oceny ryzyka inwestycji. Wprowadzono również dynamiczne miary ryzyka. Są to miary warunkowe, pod warunkiem historii procesu ceny lub stopy zwrotu do danej chwili. Dotyczą one wyłącznie ryzyka inwestycji służących sfinansowaniu celów gospodarstwa domowego. Natomiast ryzyko wynikające z losowego charakteru dalszego trwania życia członków gospodarstwa domowego jest uwzględniane w inny sposób. Informacja o nim zawarta jest w modelu umieralności, stanowiącym jeden z głównych elementów modelu cyklu życia gospodarstwa domowego. **Jak dotąd w literaturze mało jest prób zintegrowanego ujęcia różnych rodzajów ryzyka. Także nie są rozwinięte badania naukowe w zakresie zintegrowanego planu finansowego obejmującego więcej celów i uwzględniającego ich hierarchię.** Bogata jest natomiast literatura praktyczna i branżowa w tym zakresie (Corrigan i Matterson, 2009; Horan, 2009). Źródłem ryzyka w planowaniu finansowym jest stochastyczny charakter wielu czynników wpływających na realizację planu. Optymalizację planu finansowego uwzględniającego wiele czynników ryzyka można znaleźć m.in. w pracy (Konicz i in., 2014).

Ważne badania nad planowaniem finansowym, związane z ryzykiem aktywów finansowych, zostały przeprowadzone przez Coxa i Huanga (1989). Wykorzystywały one hiperboliczną postać funkcji użyteczności w znalezieniu optymalnej relacji konsumpcja-inwestycja przy założeniu kształtowania się cen aktywów zgodnie z geometrycznym ruchem Browna. Bardzo istotnym zagadnieniem w finansach osobistych jest również szukanie właściwej proporcji między ubezpieczeniem na życie, a kapitałowymi rozwiązaniami chroniącymi przed występowaniem niespodziewanych zdarzeń związanych z procesem przeżywalności (Huang i in., 2008; Ibbotson i in., 2007).

Kolejnym elementem związanym z zarządzaniem ryzykiem w planowaniu finansowym jest zarządzanie transferem ryzyka między członkami gospodarstwa domowego. Rozpatrywanie sytuacji 2 osób (np. małżeństwa), które wspólnie prowadzą gospodarstwo domowe może przynosić ogromne korzyści wyrażające się w zmniejszeniu ryzyka związanego z czasem życia jak również obniżenie kosztów zabezpieczenia przed takim ryzykiem. Kotlikoff i Spivak (1981) badali między innymi wpływ ryzyka długowieczności na wybór rent dożywotnich przez pary małżeńskie. Takie łączne rozpatrywanie gospodarstwa domowego doprowadziło również do uogólnienia modelu cyklu życia Yaariego (1965) przez Hurda (1999), który stworzył model dla dwóch osób i zaprezentował analityczne rozwiązanie optymalizacji konsumpcji dla dwuwymiarowego procesu przeżywalności. W kolejnych pracach pojawiła się również analiza korzyści związanych z rentami dożywotnimi dla dwóch osób w odniesieniu do ryzyka długowieczności (Brown i Poterba, 2000). Podjęte prace nad konstrukcją instrumentów przeznaczonych dla par małżeńskich nie dotyczyły jednak stworzenia modelu długoterminowego planu finansowego gospodarstwa domowego, który obejmowałby wszystkie fazy cyklu życia, wiele celów finansowych oraz różne rodzaje ryzyka.

Istotnym zagadnieniem jest również niepewność, co do możliwości realizacji zakładanych celów finansowych. Niepewność ta jest tu rozumiana nie jako brak możliwości zgromadzenia odpowiednich środków finansowych w zakładanym czasie (ryzyko związane z finansowaniem), ale jako niepewność co do samej natury celów finansowych (niepewność co do czasu realizacji i wielkości). Niepewność ta dotyczy zatem wielkości, które mogą wpływać na poziom satysfakcji gospodarstwa domowego z realizacji celów. **Tak rozumiane ryzyko realizacji celów nie jest w sposób satysfakcjonujący opisane w literaturze.**

W finansach osobistych, a w szczególności w zagadnieniach zarządzaniem ryzykiem w planowaniu finansowym, kluczową rolę, podobnie jak w innych specjalnościach i dyscyplinach ekonomicznych, pełni teoria wyboru międzyokresowego (*intertemporal choice*). Pojęcie to zostało wprowadzone w pracy *The Sociological Theory of Capital* już w 1834 r. (Rae, 1905). Teoria ta była dalej rozwijana m.in. w pracy (Böhm-Bawerk, 1890), w której zapoczątkowano podejście do wyboru międzyokresowego jako alokacji konsumpcji między okresami. Koncepcja ta została następnie sformalizowana i rozwinięta w pracach Ramseya (1928), Fishera (1930), Samuelsona (1937), a później również Modiglianiego i Brumberga (1954), Ando i Modiglianiego (1957) oraz Yaariego (1965).

**Pomimo tak szerokich badań, w literaturze światowej brakuje całościowych rozwiązań dotyczących zarządzania ryzykiem w planowaniu finansowym gospodarstw domowych.** Proponowane modele najczęściej nie uwzględniają wielu rodzajów ryzyka, koncentrując się na ryzyku związanym z długością życia i ewentualnie uwzględniając ryzyko dotyczące cen aktywów inwestycyjnych. **Niewystarczające są również badania dotyczące uwzględniania gospodarstwa domowego jako jednego podmiotu, w którym dochodzi do transferu ryzyka pomiędzy jego członkami.** Brakuje również rozwiązań dotyczących uwzględniania wielu celów finansowych i ich stochastycznej natury w procesie planowania finansowego w całym cyklu życia gospodarstwa domowego.

Ważnym zagadnieniem wydaje się być również pomiar ryzyka planu finansowego. Zagadnienie to jest stosunkowo najmniej opisane w literaturze. Istnieje bogata literatura dotycząca pomiaru ryzyka dla przedsiębiorstw czy instytucji finansowych, jak również dla pojedynczych instrumentów finansowych i ich portfeli. **Nie ma jednak bezpośredniej możliwości wykorzystania tych miar do oceny ryzyka całego planu finansowego gospodarstwa domowego, który obejmuje wiele aspektów życia człowieka, jak na przykład konsumpcję, oszczędzanie, realizację celów finansowych.** Co więcej, pomiar ryzyka powinien uwzględniać również specyfikę gospodarstwa domowego, jakim jest cykl jego życia.

Ukazane w tej sekcji autoreferatu luki poznawcze skłoniły mnie do zajęcia się tematyką planowania finansowego ze szczególnym uwzględnieniem wielu czynników ryzyka różnych celów finansowych, sposobów ich finansowania, stochastycznej natury tych celów oraz ostatecznego pomiaru ryzyka stworzonego planu finansowego. Określenie najważniejszych osiągnięć w tak zdefiniowanym obszarze badań pod wspólnym tytułem „Pomiar ryzyka optymalnego planu finansowego uwzględniającego wiele celów gospodarstwa domowego” ma pozwolić na wypełnienie tej luki.

### 3.3. Najważniejsze osiągnięcia w ramach cyklu publikacji powiązanych tematycznie

Głównym celem przedstawionego cyklu publikacji powiązanych tematycznie pt. „Pomiar ryzyka optymalnego planu finansowego uwzględniającego wiele celów gospodarstwa domowego” jest opracowanie oryginalnego podejścia do identyfikacji i pomiaru ryzyka w planowaniu finansowym gospodarstw domowych. Pomiar ryzyka ma się stać ważnym ogniwem w procesie budowy i optymalizacji planu finansowego wieloosobowego gospodarstwa domowego, który uwzględnia wiele celów finansowych, sposobów ich finansowania, jak również niepewność, co do przyszłej wielkości i terminu realizacji tych celów.

Zrealizowanie głównego celu, który przed sobą postawiłem, pozwala w konsekwencji na zaproponowanie teoretycznego podejścia do budowy modelu optymalizacji planu finansowego, które, czerpiąc z dorobku opisywanego w Sekcji 3.2, umożliwia jednocześnie nowatorskie ujęcie i uogólnienie problemu badawczego. Wyraża się to głównie w integracji w modelu różnych czynników ryzyka, do których można zaliczyć:

- szeroko opisywane ryzyko związane z długością życia (zarówno przedwczesnej śmierci jak i długowieczności),
- ryzyko związane z inwestycjami i finansowaniem (głównie ryzyko rynkowe),
- ryzyko przychodów gospodarstwa domowego,
- ryzyko nieoczekiwanych zdarzeń,
- ryzyko realizacji celów finansowych,
- ryzyko operacyjne zarządzania planem finansowym,
- ryzyko samego modelu.

Rozważane zagadnienia w warstwie natury celów finansowych i niepewności, co do ich realizacji, odnoszą się do zdefiniowanych typów celów finansowych oraz dwóch rodzajów niepewności z nimi związanych – co do czasu jak i wielkości realizacji.

W warstwie pomiaru ryzyka badania koncentrują się na stworzeniu wymagań oraz przedstawieniu propozycji miar ryzyka. Miary te w sposób zintegrowany mogą ukazać różne aspekty zagrożeń występujących w planowaniu finansowym.

Realizacja celu głównego pozwala na uzupełnienie i pogłębienie wiedzy w wybranych obszarach. Jednocześnie prace koncepcyjne pozwalają na aplikację zaproponowanych rozwiązań w praktyce zarówno przez instytucje zajmujące się w sposób profesjonalny doradztwem finansowym jak i bezpośrednio przez gospodarstwa domowe.

Realizacja celu głównego została podzielona na 3 etapy, które można opisać jako:

1. Stworzenie modelu optymalizacji planu finansowego obejmującego wiele celów finansowych, sposobów ich finansowania i uwzględniającego wiele rodzajów ryzyka.
2. Uwzględnienie w modelu optymalizacji planu finansowego niepewności, co do wielkości i momentu realizacji celów finansowych.

### 3. Zaproponowanie zintegrowanych miar ryzyka dla planu finansowego gospodarstwa domowego i pokazanie możliwości wykorzystania ich w procesie zarządzania ryzykiem tego planu.

Pomimo, że etapy te zostały wyodrębnione ze względu na zawartość merytoryczną oraz kolejność rozpoczęcia prac to część z tych prac wzajemnie się uzupełnia i przebiega równolegle.

Tak zarysowany plan prac, zgodnie ze zdefiniowanym celem cyklu publikacji, pozwolił na odpowiedź na kilka pytań badawczych, które sobie postawiłem:

1. **W jaki sposób można w modelu optymalizacji planu finansowego uwzględnić jednocześnie wiele celów finansowych, różne sposoby ich finansowania oraz różne rodzaje ryzyka tak, aby można było uzyskać informację o optymalnym podziale dochodów gospodarstwa na konsumpcję i inwestycje, o podziale inwestycji między poszczególnych członków gospodarstwa domowego oraz o podziale finansowania celów finansowych na prefinansowanie i postfinansowanie?**

Moje badania w tym obszarze koncentrowały się nad stworzeniem modelu optymalizacji planu finansowego dla wieloosobowego gospodarstwa domowego. W początkowej fazie celami finansowymi rozpatrywanymi w modelu były: cel emerytalny oraz pozostawienie spadku. Pierwszy taki model został zaproponowany w pracy **C10, C13, C8** i byłem jego współautorem. W ramach tych prac opisałem m.in. ogólne zalecenia odnoszące się do technik maksymalizacji funkcji wartości, dostosowanych do jej własności analitycznych (**C8** podrozdział 4.3). Zaproponowałem również uwzględnienie dynamiki awersji do ryzyka przedwczesnej śmierci i długowieczności w sąsiedztwie oczekiwanej daty końca gospodarstwa domowego (**C8**, podrozdział 4.2). Budowa tego modelu stanowiła jednak tylko bazę dla prac nad uwzględnieniem w rozbudowanym modelu wielu celów finansowych. Rodzaje tych celów zostały najpierw zdefiniowane i opisane w pracy **C8** (podrozdział 3.2). **W ramach tych prac zaproponowałem m.in. autorską systematykę celów finansowych gospodarstwa domowego (C8, C11), w ramach której wyróżniłem następujące typy celów:**

- Typ I (Dziecko),
- Typ II (Emerytura),
- Typ III (Dom),
- Typ IV (Darowizna),
- Typ V (Spadek).

**Dokonałem również szczegółowego zdefiniowania i opisanie własności celów typu I, III i IV. Stworzone przeze mnie uogólnienie modelu optymalizacji planu finansowego uwzględniającego wiele celów finansowych (w szczególności cele typu I, III, IV) polegało na wyodrębnieniu ich z podstawowej ścieżki konsumpcji gospodarstwa domowego i, ze względu na ich wielkość oraz charakter, rozpatrywanie ich osobno (**C8** podrozdziały 3.2, 4.4). W przypadku celu „Dziecko”, cel ten może być traktowany jako okresowe (przewidywany czas pozostawania dziecka w gospodarstwie domowym) zwiększenie konsumpcji gospodarstwa domowego. W przypadku celów „Dom” oraz „Darowizna” jest to zwykle jeden lub kilka przepływów finansowych. Dodatkowo w przypadku pierwszego z tych celów**

(w przypadku jego realizacji) pozostaje on w gospodarstwie domowym po stronie jego aktywów.

**Istotnym zagadnieniem było również uwzględnienie w optymalizacji planu różnych rodzajów finansowania celów finansowych. Najważniejszy podział sposobów finansowania to podział na pre- i postfinansowanie.** Dodatkowo wskazałem na konieczność uwzględnienia związku między kosztami finansowania a fazą cyklu życia gospodarstwa domowego (C8 podrozdział 3.4).

**Taki podział, w odniesieniu do każdego z realizowanych przez gospodarstwo domowe celów finansowych, uznałem za zmienną decyzyjną w funkcji wartości planu finansowego.** Każdy z celów może mieć zatem w optymalnym planie inną proporcję między pre- i postfinansowaniem. Wymagało to dodania do funkcji wartości dodatkowego wektora zmiennych podlegających optymalizacji (C8 podrozdział 4.5).

W planowaniu finansowym kluczową rolę pełni ryzyko związane z długością życia jego członków. W pracach C1, C8 (podrozdział 4.1) **zidentyfikowałem i dokonałem wstępnego oszacowania wielkości ryzyka długowieczności i przedwczesnej śmierci w profilach kumulacji i wykorzystania kapitału emerytalnego.**

Istotnym zagadnieniem, którym zajmowałem się na tym etapie badań było **pokazanie możliwości jakie daje wewnętrzny transfer ryzyka między członkami gospodarstwa domowego.** Zagadnienia te znajdują się w pracach C9, C13 oraz C8 (podrozdział 6.3). Jestem współautorem metody analizy wpływu wewnętrznego transferu ryzyka związanego z długością życia między członkami gospodarstwa domowego i jego graficznej wizualizacji (C13). Metoda ta wprowadza submodele: łączny (*joint*) i rozłączny (*disjoint*).

W ramach tych prac **wskazałem na możliwość rozszerzenia wewnętrznego transferu ryzyka przez wprowadzenia pojęcia *adjusted disjoint variant* oraz ukazanie możliwości wykorzystania go do oceny korzyści z wewnętrznego transferu ryzyka w postaci obniżenia kosztu finansowania zabezpieczenia emerytalnego** (C9, C8 podrozdział 6.3). Badania te poparte zostały przykładami numerycznymi ilustrującymi ten transfer.

## **2. Czy w modelu optymalizacji planu finansowego gospodarstwa domowego powinno uwzględniać się stochastyczną naturę celów finansowych w odniesieniu do momentu oraz wielkości realizacji celu finansowego i jak ewentualnie uwzględnić tę niepewność w funkcji wartości planu finansowego?**

W dotychczasowych badaniach, o których mowa w Sekcji 3.2, w optymalizacji planu finansowego uwzględniano wyłącznie niepewność, co działania różnych czynników ryzyka wpływających m.in. na dochody gospodarstw domowych, stopy zwrotu z inwestycji, jak również dalszy czas trwania życia członków gospodarstwa domowego. Zaproponowany przeze mnie uogólniony model optymalizacji planu finansowego, uwzględniający zdefiniowane przez gospodarstwo domowe cele finansowe, wymaga uwzględnienia także niepewności odnoszącej się do czasu realizacji oraz wartości realizacji tych celów.

Pierwszym zadaniem było zidentyfikowanie natury niepewności związanej z czasem i wartością realizacji celów. Własności statystyczne celów finansowych, których wielkość i czas realizacji nie są pewne zostały opisane w pracach C8 (podrozdział 3.3) oraz C11.

Występowanie takich własności celów finansowych powoduje, że nie powinny one być traktowane w planowaniu finansowych jako stałe, ale jako zmienne losowe.

Niepewność, co do czasu i wielkości realizacji celu, jest znacząca dla budowy planu finansowego, a odchylenia od wartości oczekiwanej mogą powodować poważne utrudnienia lub wręcz niemożność realizacji planu finansowego przez gospodarstwo domowe. **Zaproponowałem zatem uwzględnianie stochastycznej natury momentu realizacji celu i jego wartości w momencie realizacji oraz opracowałem koncepcję włączenia czynników ryzyka z nią związanych do modelu planu finansowego gospodarstwa domowego.** W przypadku celu Typu I (Dziecko) zaproponowałem uwzględnienie w procesie optymalizacji niepewności co do czasu realizacji celu (C11, C8 podrozdział 4.4). Zaproponowałem uwzględnienie warunkowego rozkładu urodzenia dziecka pod warunkiem zaplanowania takiego celu finansowego. W przypadku celu „Dom” (cel Typu III) zaproponowałem uwzględnienie niepewności co do wielkości realizacji celu oraz dwa warianty jego uwzględnienie w uogólnionej funkcji wartości planu finansowego.

**Zwieńczeniem tych prac było zaproponowanie ogólnej postaci modelu optymalizacji planu finansowego gospodarstwa domowego uwzględniającego dowolny z rozpatrywanych czynników ryzyka, mających swoje źródło w celach finansowych jak i w otoczeniu gospodarstwa domowego (C8 podrozdział 5.1).**

### 3. Jak powinno być mierzone ryzyko planu finansowego, a następnie jak powinny być interpretowane wyniki takiego pomiaru oraz w jaki sposób można te wyniki wykorzystać w planowaniu finansowym?

Pomiar ryzyka planu finansowego jest koncepcją stosunkowo nową i słabo opisaną w literaturze. Prosta aplikacja rozwiązań z obszaru zarządzania ryzykiem z przedsiębiorstw, instytucji finansowych i rynku finansowego nie jest możliwa. Wynika to między innymi z faktu, że gospodarstwo domowe jest narażone na różne rodzaje ryzyka. Niektóre z nich są ściśle związane ze specyfiką gospodarstwa domowego. W swoich badaniach stworzyłem autorską systematyzację ryzyka dla potrzeb proponowanego modelu planu finansowego gospodarstwa domowego (C8 podrozdział 2.3).

Najważniejszym obszarem badań było jednak zaproponowanie miar ryzyka planu finansowego gospodarstwa domowego. **W tym celu zaproponowałem zestaw postulatów (warunków), jakie powinna spełniać zadowalająca miara ryzyka planu finansowego (C12).** W wyniku badań zaproponowałem łącznie 7 takich miar, które w sposób zintegrowany oceniają różne aspekty planu finansowego (C7, C8 podrozdział 5.2). Są to zarówno miary koncentrujące się na nadwyżce finansowej w końcu trwania gospodarstwa domowego, mierzące zagrożenia w całym cyklu życia jak również koncentrujące się na prawdopodobieństwie bankructwa. **Miary te zostały usystematyzowane ze względu na podejście do zintegrowanego pomiaru ryzyka (C7, C8 podrozdział 5.2).** Konstrukcja jednej z miar wymagała zaproponowania progu bankructwa, a ze względu na specyfikę gospodarstwa domowego również jego dynamicznego charakteru w cyklu życia gospodarstwa domowego. Jestem współautorem tego rozwiązania (C8 podrozdział 5.2).

**Propozycję włączenia pomiaru ryzyka w cały proces planowania i optymalizacji planu finansowego zaprezentowałem w pracy C8 (podrozdział 5.3).** Wraz ze współautorem zaproponowałem w nim ogólny cykliczny proces zarządzania planem finansowym

gospodarstwa domowego opartego na autorskiej propozycji zintegrowanego modelu ryzyka planu finansowego.

W dalszej części autoreferatu przedstawię szczegółowo osiągnięcia naukowe, które zostały zawarte w cyklu publikacji powiązanych tematycznie.

### 3.4. Szczegółowy opis osiągnięć w ramach cyklu publikacji powiązanych tematycznie

**Stworzenie modelu optymalizacji planu finansowego gospodarstwa domowego obejmującego wiele celów finansowych, sposobów ich finansowania i uwzględniającego wiele rodzajów ryzyka odpowiadających różnym jego rodzajom.**

Opis osiągnięcia, które polega na stworzeniu modelu optymalizacji planu finansowego obejmującego wiele celów finansowych, sposobów ich finansowania i uwzględniającego wiele rodzajów ryzyka wymaga opisanie kilku osiągnięć szczegółowych.

Pierwszym z nich jest współautorstwo w zaproponowaniu koncepcji emerytury pełnej i niepełnej w ujęciu jednoosobowym i dla gospodarstwa 2-osobowego (C1, C3, C8 podrozdział 4.1). Emerytura pełna została zdefiniowana jako dochód emerytalny pozwalający na zrealizowanie zarówno konsumpcji indywidualnej jak i całości wspólnej konsumpcji (niezależnej od liczby członków gospodarstwa domowego). **Na tej podstawie powstały schematy realizacji celu emerytalnego, w których zidentyfikowałem i wstępnie oszacowałem wielkość ryzyka długowieczności i przedwczesnej śmierci.** Prezentuje je tabela 13 na str. 174 w pracy C8. Identyfikacja ta ma duże znaczenie dla końcowej oceny ryzyka planu finansowego i wskazuje na możliwości wewnętrznego transferu ryzyka między członkami gospodarstwa domowego. Jest to podejście zupełnie nowe w literaturze.

Realizacja celu emerytalnego jest podstawą, na której opierały się dalsze prace nad modelem optymalizacji planu emerytalnego. Został on zaproponowany w pracy C1, C10 oraz C8 (podrozdział 4.3), a jego głównym twórcą był Paweł Rokita. **W ramach prac nad tym modelem opisałem między innymi zalecenia co do technik maksymalizacji funkcji celu, dostosowanych do jej własności analitycznej. W ramach procedury optymalizacyjnej zaproponowałem „karanie” scenariuszy dalszego trwania życia gospodarstwa domowego, w których występował skumulowany niedobór na końcu za pomocą zerowej użyteczności całego scenariusza.**

Integralną częścią tego modelu jest koncepcja uwzględnienia w nim awersji do ryzyka przedwczesnej śmierci ( $\gamma$ ) oraz długowieczności ( $\delta$ ) (C8 podrozdział 4.3). Dynamika miar awersji została wyrażona wzorami:

$$\gamma(t) = \begin{cases} \left( \frac{1}{1+\gamma^*} \right)^{\left( \frac{t-E(D)}{E(D)} \right)} & t \leq E(D) \\ 0 & t > E(D) \end{cases} \quad (1)$$

$$\delta(t) = \begin{cases} \left( 1+\delta^* \right)^{\left( \frac{t-E(D)}{\delta^*} \right)} & t > E(D) \\ 0 & t \leq E(D) \end{cases} \quad (2)$$

gdzie:

$t$  – czas,

$\gamma^*$  – parametr awersji do ryzyka przedwczesnej śmierci,

$\delta^*$  – parametr awersji do ryzyka długowieczności,

$E(D_i)$  – bezwarunkowy oczekiwany czas śmierci osoby  $i$  (to jest:  $E(D_i) \equiv E(D_i | D_i > t_0)$ ),

$E(D) = \max\{E(D_1), E(D_2)\}$  (tzn.  $E(D)$  – bezwarunkowy oczekiwany czas końca gospodarstwa domowego).

Parametry  $\gamma^*$  oraz  $\delta^*$  są deklarowane przez gospodarstwo domowe jako liczba lat przed oraz po oczekiwanej dacie końca gospodarstwa domowego, które mają być uwzględniane w procesie maksymalizacji funkcji wartości. Procedura takiej optymalizacji zawarta jest w modelu optymalizacji planu finansowego gospodarstwa domowego z celem emerytalnym i skłonnością do pozostawienia spadku (C8 podrozdział 4.3). Jestem współautorem tego modelu.

W modelu tym zidentyfikowałem oraz zilustrowałem na przykładach numerycznych działania efektu wewnętrznego transferu ryzyka między członkami gospodarstwa domowego. W pracy C9 zidentyfikowałem i zilustrowałem również możliwość wykorzystania efektu wewnętrznego transferu ryzyka związanego z długością życia do obniżenia wydatków na inwestycje w ramach prywatnych programów emerytalnych. W tym celu zaproponowałem analizę tzw. wariantów łącznych (*joint*) oraz rozłącznych (*disjoint*) planów dla członków gospodarstwa domowego. Rozszerzyłem również analizę wpływu wewnętrznego transferu ryzyka poprzez wprowadzenia pojęcia „dostosowanego wariantu rozłącznego” (*adjusted disjoint variant*) i jego wykorzystanie do oceny korzyści z wewnętrznego transferu ryzyka skutkującego obniżeniem kosztów finansowania zabezpieczenia emerytalnego.

W ramach realizacji postawionego celu moje prace koncentrowały się również nad stworzeniem modelu optymalizacji dla finansowania wielu celów gospodarstwa domowego wieloma programami inwestycyjnymi oraz zaproponowaniu procedury wyboru zbioru programów inwestycyjnych. Zaproponowałem model, który opiera się na trzech głównych krokach (C2, C6):

1. Minimalizacji kosztów programów inwestycyjnych;
2. Wyborze efektywnego zbioru kombinacji programów inwestycyjnych;
3. Dopasowaniu do struktury terminowej skumulowanych przepływów finansowych dla optymalnego planu finansowego.

Takie podejście zapewnia nie tylko wybór poszczególnych programów inwestycyjnych, ale również pozwala na wskazanie, którymi programami należy finansować poszczególne cele finansowe.

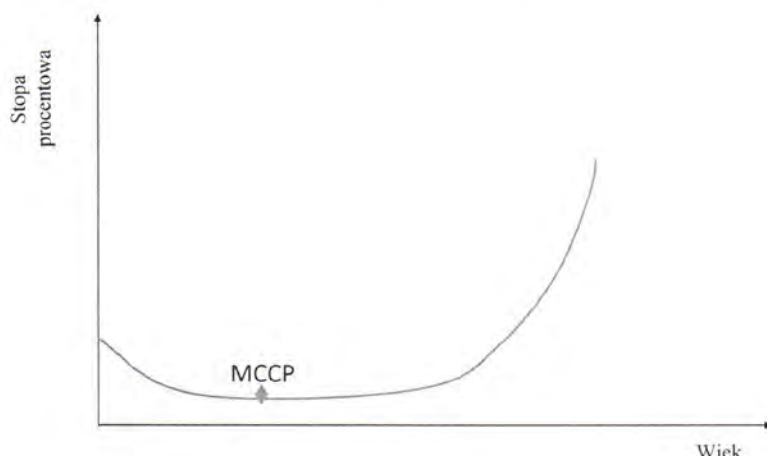
Gospodarstwo domowe, oprócz dotychczas rozważanego celu emerytalnego i spadkowego, posiada również inne cele, które w całym cyklu życia chce zrealizować. W swoich badaniach skoncentrowałem się na celach, które mogą być wyrażone jako przepływ

finansowy. Zwykle cele te wyróżnia się ze względu na ich wielkość w całym cyklu życia, ale można również podzielić je ze względu na charakter przepływu finansowego. Między innymi w pracy **C11** zaproponowałem autorską systematykę celów finansowych i podzieliłem je na pięć typów:

- Typ I (Dziecko),
- Typ II (Emerytura),
- Typ III (Dom),
- Typ IV (Darowizna),
- Typ V (Spadek).

Określiłem również podstawowe własności celów typu I, III oraz IV (**C8** podrozdział 3.2). W przypadku Typu I podstawową cechą charakterystyczną realizacji tego celu jest konieczność zapewnienia większych środków finansowych na konsumpcję przez cały czas, kiedy dziecko pozostanie w gospodarstwie domowym. W przypadku domu zwykle potrzebny jest jeden lub kilka stosunkowo dużych przepływów finansowych, które pokryją koszty zakupu lub budowy nieruchomości przeznaczonej na cele mieszkaniowe. Kwota potrzebna na zaspokojenie tego celu finansowego pozostaje jednak jako część majątku gospodarstwa domowego (wartość nieruchomości) i zwiększa potencjalną wartość pozostawionego spadku. Z kolei cel typu IV jest przepływem pieniężnym na zewnątrz i nie zaspokaja bezpośrednich potrzeb konsumpcyjnych gospodarstwa domowego.

Z celami finansowymi ściśle wiąże się zapewnienie środków na ich realizację. Środki te mogą być zgromadzone w postaci oszczędności lub inwestycji, jak i poprzez finansowanie pożyczkami i kredytami. W pracy **C8** (podrozdział 3.4) **zdefiniowałem i omówiłem sposoby uwzględniania w modelu pre- oraz postfinansowania celów finansowych**. Postfinansowanie celów finansowych wiąże się z koniecznością ponoszenia kosztów tego finansowania. Specyfika gospodarstwa domowego (wiek, długość okresu finansowania) powodują, że koszt finansowania (przy pozostałych parametrach niezmiennych) może znacząco różnić się w różnych momentach cyklu życia gospodarstwa domowego. Przykładowo, koszt finansowania będzie najniższy w okresie szczytu aktywności zawodowej i będzie rósł wraz ze zbliżaniem się do końca trwania gospodarstwa domowego. Będzie też wyższy dla osób, które dopiero rozpoczynają okres aktywności zawodowej. Zależność kosztu finansowania od wieku może ilustrować Rysunek 2.



Rysunek 2 Zależność kosztu kredytowania od wieku

MCCP – punkt minimalnego kosztu kredytowania

Źródło: C8, s. 141

Jednym z moich ważniejszych osiągnięć jest zaproponowanie **rozwinięcia autorskiego modelu planowania emerytalnego do modelu optymalizacji planu finansowego gospodarstwa domowego uwzględniającego wiele celów finansowych, wielu sposobów ich finansowania i wielu czynników ryzyka (w tym także odpowiadających różnym rodzajom ryzyka)**. Osiągnięcie to zrealizowałem m.in. w pracach C11 i C8 (podrozdział 4.4), w których uwzględniłem wiele celów finansowych. W pracy C8 (podrozdział 4.5) dokonałem uogólnienia modelu optymalizacji planu finansowego poprzez dodanie zmiennych decyzyjnych opisujących sposób finansowania – proporcję między pre- i postfinansowaniem celów finansowych. Z kolei w pracy C8 (podrozdział 5.1) **wprowadziłem ogólną postać modelu uwzględniającą dowolny z rozpatrywanych czynnik ryzyka**<sup>4</sup>.

**Zaproponowanie uwzględniania stochastycznej natury momentu realizacji celu i jego wartości w momencie realizacji oraz opracowanie koncepcji włączenia czynników ryzyka z nią związanych do modelu planu finansowego gospodarstwa domowego.**

Uwzględnienie w planie finansowym gospodarstwa domowego wielu celów finansowych skłania do zadania pytania o ich naturę. W tym miejscu należy podkreślić, że z tych rozważań wyłączono cel emerytalny i spadek, gdyż zostały one wcześniej dobrze opisane w literaturze. Niepewność, co do wielkości i czasu ich realizacji, była już także uwzględniana w modelach optymalizacji planów finansowych. Niepewność, co do realizacji celów, można rozpatrywać na dwóch płaszczyznach: czasu oraz wielkości realizacji celów. Dodatkowo niepewność, co do realizacji celów, może wynikać zarówno z czynników zewnętrznych (np. ryzyko rynkowe) i wewnętrznych (np. czas urodzenia dziecka). Do czynników wewnętrznych można zaliczyć również czas i wielkość realizacji innych celów. Wynika to z zależności między celami

<sup>4</sup> Więcej o czynnikach ryzyka w szczegółowym opisie trzeciego osiągnięcia.

finansowymi, która została szczegółowo opisana przez Pawła Rokitę np. w pracy C8 (podrozdział 3.3). **W tej sekcji zaproponowałem dwa rodzaje zmiennych losowych opisujące niepewność. Pierwszą z nich jest czas pozostający do realizacji celu, a drugim wielkość jego realizacji.** W modelu ryzyka planu finansowego nie ma potrzeby rozpatrywania obu zmiennych dla każdego celu, gdyż część z tych zmiennych jest wyrażana deterministycznie dla niektórych celów. W pracach C8 (podrozdział 3.1) oraz C11 **zaproponowałem rozpatrywanie pięciu zmiennych losowych:**

- Czas urodzenia dziecka,
- Wartość domu,
- Wartość darowizny,
- Wielkość kapitału emerytalnego,
- Data pozostawienia spadku (czas końca gospodarstwa domowego).

Dodatkowo czas i wielkość realizacji celów uznawane za deterministyczne faktycznie mogą, ale nie muszą, zależeć od wielkości i realizacji innych celów. Tabela 1 prezentuje występowanie rozkładów czasu i wielkości realizacji celów oraz zależności między celami finansowymi.

Tabela 1. Rozkłady czasu i wielkości realizacji celów finansowych

|                          | Dziecko                                                         | Dom                                                                                                                                      | Darowizna                                                                                                                                | Emerytura                             | Spadek                                                                                  |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Rozkład wielkości        | Brak <sup>5</sup>                                               | Rozkład cen nieruchomości                                                                                                                | Rozkład cen lub brak)                                                                                                                    | Rozkład wynikający z modelu przeżycia | Brak                                                                                    |
| Rozkład czasu realizacji | Warunkowy rozkład czasu realizacji (pod warunkiem zaplanowania) | Brak                                                                                                                                     | Brak                                                                                                                                     | Brak                                  | Rozkład wynikający z modelu przeżycia                                                   |
| Zależność między celami  | Stochastyczna: każde kolejne wystąpienie zależy od poprzedniego | Deterministyczna: Czas realizacji: - zaplanowany, korygowany czasem urodzenia dziecka; Wielkość: - zaplanowana, korygowana liczbą dzieci | Deterministyczna: Czas realizacji: - zaplanowany, korygowany czasem urodzenia dziecka; Wielkość: - zaplanowana, korygowana liczbą dzieci | Brak                                  | Brak – chęć pozostawienia spadku brana pod uwagę jako preferencja gospodarstwa domowego |

Źródło: C11

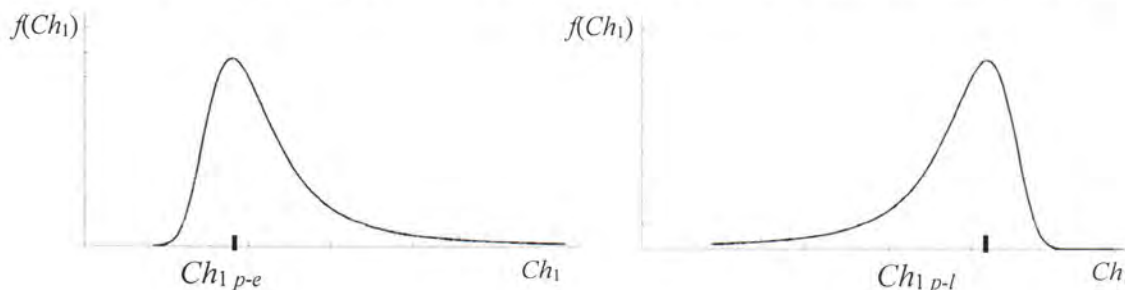
Pierwszym z rozpatrywanych celów jest cel Typu II „Dziecko”. **W przypadku tego celu finansowego, zaproponowałem uwzględnienie w badaniach warunkowego rozkładu czasu urodzenia dziecka pod warunkiem jego zaplanowania.** Zważywszy na fakt, że posiadanie dziecka powinno być zaplanowane oraz że środki finansowe na jego wychowanie

<sup>5</sup> Nie jest traktowana jako zmienna losowa.

i wykształcenie są jednym z największych wydatków gospodarstwa domowego, czas, kiedy pojawi się dziecko jest bardzo istotny i powinien być uwzględniony w planie finansowym. Gospodarstwo domowe nie ma jednak, z naturalnych powodów, pełnej kontroli nad czasem pojawienia się dziecka. Nie jest to jednak bezwarunkowy rozkład czasu urodzenia, gdyż zaplanowanie przez rodziców jego posiadania sprawia, że podejmują oni działania, aby dziecko pojawiło się w zakładanym czasie. Duże znaczenie mogą tu mieć również czynniki biologiczne w tym wiek oraz stan zdrowia. W literaturze światowej brak jest badań na temat warunkowego rozkładu czasu urodzenia dziecka pod warunkiem jego zaplanowania, a wzięcie pod uwagę rozkładu bezwarunkowego w sytuacji konkretnego gospodarstwa domowego nie wydaje się dobrym rozwiązaniem. Stworzenie takiego rozkładu dla populacji w kraju wymagałoby wieloletnich badań ankietowych na dużej grupie respondentów. Dlatego też w pracach C11 oraz C8 (podrozdział 3.3) **sformulowałem zestaw cech, jakie taki rozkład posiada:**

- Może być asymetryczny. W przypadku matki w młodym wieku rozkład ten jest prawoskośny. W przypadku matki w starszym wieku może być lewoskośny;
- Wartość oczekiwana, dominanta rozkładu jest zbliżona do zaplanowanego czasu urodzenia;
- Jest ucięty. Z lewej strony jest to czas sporządzenia planu, z prawej czas wynikający z ograniczeń biologicznych.

Kształt funkcji gęstości zależy od czasu zaplanowania dziecka. Rysunek 3 prezentuje przykładowe kształty funkcji gęstości dla wczesnego i późnego czasu zaplanowania dziecka.



Rysunek 3. Przykłady warunkowego rozkładu urodzenia pierwszego dziecka pod warunkiem, że czas jego zaplanowania jest odpowiednio nieodległy  $Ch_{1\ p-e}$  oraz odległy  $Ch_{1\ p-l}$ .

Źródło: C8, s. 135

Obszarem moich zainteresowań jest również ryzyko związane z czasem urodzenia kolejnego dziecka. Mamy wtedy do czynienia z wielowymiarowym rozkładem warunkowym czasu urodzenia dzieci. Przykład analizy rozkładu wielowymiarowego w ujęciu dyskretnym został zaprezentowany m.in. w pracy C8 (podrozdział 3.3).

Kolejnym celem finansowym jest cel Typu III. W tym przypadku wartość nabywanej nieruchomości jest rozumiana jako wartość rynkowa nieruchomości. Istnieje bogata literatura dotycząca modelowania cen nieruchomości (por. np. (Ghysels i in., 2013; Ohnishi i in., 2011; Willcocks, 2009)). Można zatem w planowaniu finansowym wykorzystać proponowane rozkłady cen.

Ostatnim rozpatrywanym przeze mnie celem finansowym jest darowizna. W tym przypadku jej wielkość może być zarówno deterministyczna (wartość planowana przez gospodarstwo domowe), ale może w pewnych przypadkach być zmienną losową. Przykładem jest planowana darowizna rzeczowa (np. dom, mieszkanie dla dziecka), której cena może być zmienną losową. W takim przypadku możemy stosować znane w literaturze rozkłady dla cen nieruchomości jak dla celu finansowego Typu III.

Wykazanie i zdefiniowanie stochastycznej natury celów finansowych pozwoliło na rozpoczęcie prac nad uwzględnieniem tych własności w modelu optymalizacji planu finansowego, a co za tym idzie uwzględnienie ważnego czynnika ryzyka, jaki się z tym wiąże. **W ramach tych prac zaproponowałem uwzględnienie w modelu planu finansowego celu „Dziecko” wraz ze zmienną losową czasu wystąpienia tego celu finansowego. Uwzględniłem w scenariuszach przeżycia czas urodzenia dziecka wraz z prawdopodobieństwami jego wystąpienia.** Propozycja ta została przedstawiona dla zaplanowania urodzenia dwójki dzieci, jednak model ten można swobodnie rozszerzać o kolejne dzieci. Podstawową wersję modelu optymalizacji planu finansowego rozszerzoną o wystąpienie celu „Dziecko” zaprezentowałem w pracy C8 (podrozdział 4.4).

**W przypadku ryzyka związanego z ceną nieruchomości zaproponowałem dwa podejścia do uogólnienia modelu optymalizacji planu finansowego (C11, C8 (podrozdział 4.4)).** Pierwsze z nich jest analogiczne do uwzględnienia stochastycznej natury celu Dziecko. W dyskretnym modelu ze skończoną liczbą scenariuszy dodatkowo brane są pod uwagę scenariusze z cenami zaplanowanej nieruchomości oraz prawdopodobieństwa ich wystąpienia. Zwiększa to jedynie liczbę scenariuszy i wymiar optymalizacji.

Drugim podejściem do uwzględnienia w planie finansowym gospodarstwa domowego niepewności związanej z ceną nieruchomości, jakie zaproponowałem, jest podejście oparte na kwantylu rozkładu ceny nieruchomości. Szczegółowo podejście to jest opisane w pracy C11 oraz C8 (podrozdział 4.4).

Analogiczne podejścia można stosować w przypadku darowizny, gdy darowizna polega na przekazaniu nieruchomości, z zastrzeżeniem, że nieruchomość ta nie pozostaje w gospodarstwie domowym, a więc nie będzie stanowiła elementu spadku. W związku z tym nie jest istotna jej wartość w momencie końca gospodarstwa domowego. Liczba scenariuszy związanych z ceną nieruchomości ulega zatem dużemu ograniczeniu.

**Omówienie ogólnych własności statystycznych zmiennych losowych opisujących czas oraz wielkość realizacji celów finansowych gospodarstwa domowego pozwoliło mi (na pewnym poziomie ogólności) na stworzenie koncepcji modelu optymalizacji planu finansowego gospodarstwa domowego oraz formalny zapis funkcji wartości, która w procesie optymalizacji będzie maksymalizowana.** Podjęte badania wyznaczają jednocześnie kierunki dalszych badań i stanowią podstawę do analizy własności modelu.

Zwieńczeniem prac jest zaproponowanie przeze mnie uogólnionej postaci funkcji wartości, która uwzględnia wiele celów finansowych, ich stochastyczną naturę oraz wiele czynników ryzyka. Funkcja ta przybiera postać:

$$V(c_0, v, \kappa) = \sum_{D_1^* = E(D_1) - \gamma^*}^{E(D_1) + \delta^*} \sum_{D_2^* = E(D_2) - \gamma^*}^{E(D_2) + \delta^*} p_{D_1^* D_2^*} \left[ \underbrace{\sum_{Ch1^* = t_0}^{w(D_1^*, D_2^*)} \sum_{Ch2^* = Ch1^*}^{w(D_1^*, D_2^*)} p_{Ch1^* Ch2^*}}_{\text{Uwzględnienie stochastycznej natury celu Dziecko}} \left[ \underbrace{\sum_{S^*(T_H^*) = S_L(T_H^*)}^{S_L(T_H^*)} \sum_{S^*(T_B^*) = S_L(T_B^*)}^{S_L(T_B^*)} p_{S^*(T_H^*) S^*(T_B^*)}}_{\text{Uwzględnienie stochastycznej natury celu Dom}} \left[ \sum_{R_{0t} = R_L}^{R_H} \sum_{\eta^* = \eta_L}^{\eta_H} p_{R_{0t} \eta^*} (\alpha A + \beta B) \right] \right] \right] \quad (3)$$

gdzie:

$$A = \frac{1}{(1+r_c)^t} u(C(t; Z^*)) (\gamma(t) + \delta(t));$$

$$B = \frac{1}{(1+r_B)^{T_B^*}} u(B(T_B^*; Z^*)).$$

Funkcja (3) stanowi kryterium optymalizacji zależne od podziału między konsumpcję i inwestycje ( $c_0$ ), podziału inwestycji emerytalnej między członków gospodarstwa domowego ( $v$ ) oraz podziału finansowania celów na pre- i postfinansowanie ( $\kappa$ ). Składniki sumy reprezentują ważone scenariusze realizacji planu finansowego. Wagami są prawdopodobieństwa przeżycia członków gospodarstwa domowego ( $p_{D_1^* D_2^*}$ ), prawdopodobieństwa czasu urodzenia dzieci ( $p_{Ch1^* Ch2^*}$ ), prawdopodobieństwa wartości nieruchomości ( $p_{S^*(T_H^*) S^*(T_B^*)}$ ) oraz stopy procentowej i stopy zwrotu z indeksu rynku ( $p_{R_{0t} \eta^*}$ ).  $A$  i  $B$  reprezentują odpowiednio zdyskontowane skumulowane użyteczności konsumpcji i spadku, przy czym  $\alpha$  i  $\beta$  oznaczają parametry preferencji konsumpcji i pozostawienia spadku. Szczegółowy opis modelu wraz z opisem zmiennych znajduje się w pracy C8 (podrozdział 5.1).

### Zaproponowanie zintegrowanych miar ryzyka planu finansowego gospodarstwa domowego i przedstawienie koncepcji wykorzystania ich w zarządzaniu planem finansowym

Gospodarstwo domowe jest narażone na wiele czynników ryzyka, które różnią się ze względu na: źródło pochodzenia; wpływ, jaki wywierają na cały plan finansowy; czas w cyklu życia gospodarstwa domowego, w którym działają; pomiar oraz sposób zarządzania ryzykiem. I chociaż wiele z tych czynników jest dobrze opisanych w literaturze, potrafimy je zidentyfikować, mierzyć i nim sterować to brakuje zintegrowanego podejścia, które uwzględniałoby w planie finansowym gospodarstwa domowego wszystkie te czynniki.

W swojej pracy naukowej (C8 podrozdział 2.3) zaproponowałem autorską systematykę ryzyka planu finansowego, która jest dopasowana do proponowanej struktury modelu optymalizacji planu finansowego. W ramach tej systematyki wyróżniłem:

1. Ryzyko długości życia;

2. Ryzyko inwestowania i finansowania;
3. Ryzyko dochodów;
4. Ryzyko zdarzeń typu ubezpieczeniowego;
5. Ryzyko realizacji celów;
6. Ryzyko operacyjne zarządzania planem (w szczególności ryzyko implementacji planu);
7. Ryzyko modelu.

Dokonanie takiego podziału pozwoliło na uwzględnienie większości czynników ryzyka w planie finansowym oraz w procesie optymalizacji, który z założenia ma maksymalizować efekty skutkując jednocześnie minimalizacją ryzyka.

Prace C4 i C5 poświęciłem zagadnieniom związanym z ryzykiem inwestowania gospodarstw domowych na rynku finansowym, a w szczególności ocenie efektywności, która łączy ze sobą efekt z podjętym ryzykiem. Efektywność inwestycji odgrywa kluczową rolę w realizacji celu emerytalnego oraz innych celów finansowych o znacznej wartości. Cele te wymagają długiego okresu inwestowania, aby zgromadzić odpowiednie środki finansowe. **Podejście prezentowane przeze mnie uwzględnia funkcję użyteczności gospodarstwa domowego, a co za tym idzie jego awersję do ryzyka. W badaniu efektywności inwestycji gospodarstw domowych zaproponowałem wykorzystanie uogólnionego współczynnika Sharpe'a, a wnioski o możliwości wykorzystania tego podejścia zostały poparte wynikami badań opartych na danych pochodzących z polskiego rynku akcyjnych funduszy inwestycyjnych.** Przeprowadzone przeze mnie badania dotyczące oceny efektywności inwestycji gospodarstw domowych wiążą się ściśle z moimi wcześniejszymi badaniami dotyczącymi oceny efektywności inwestycyjnej.

W ramach tych prac wspólnie z współautorem (C8 podrozdział 5.2) **zaproponowałem dwa główne podejścia do zintegrowanego pomiaru ryzyka planu finansowego bazujące na wielkości końcowej nadwyżki finansowej oraz na identyfikowaniu problemów pojawiających się w cyklu życia gospodarstwa domowego.** Takie podejście było uzasadnione przyjętym wcześniej modelem planu finansowego, który opiera się na skumulowanych przepływach finansowych, w tym na końcowym skumulowanym przepływie, który można utożsamiać z pozostawionym spadkiem. **Te podejścia pozwoliły mi na stworzenie zintegrowanych miar, które jednocześnie będą pozwalały na identyfikowanie różnych aspektów efektów działania ryzyka i uwzględnienie tego działania w procesie zarządzania ryzykiem.**

W pracy C12 **zaproponowałem postulaty (warunki), jakie powinna spełniać zadowalająca zintegrowana miara ryzyka planu finansowego gospodarstwa domowego.** Wynikają one ze specyfiki gospodarstwa domowego, która jest odmienna od przedsiębiorstw, instytucji finansowych i innych podmiotów. W pracy tej wskazałem również na problemy, jakie mogą pojawiać się przy interpretacji wyników pomiaru ryzyka ilustrując je przykładami. Na tym etapie badań pozwoliło mi to na przedstawienie postulatów. Nawiązują one do warunków spójnej miary ryzyka (*coherent measure of risk*) przedstawionej przez Artznera, Delbaena, Ebera i Heatha (1999) oraz później rozszerzonych przez Föllmera i Schieda (2002). Postulaty te zostały podzielone na dwie grupy. Pierwsza z nich to postulaty zintegrowanej miary ryzyka dla planów finansowych gospodarstw domowych:

- Postulat 1.** Miara powinna być **subaddytywna**, tzn. ryzyko planu dla gospodarstwa dwuosobowego powinno być mniejsze lub równe niż suma ryzyka dla planów dwóch osób traktowanych odrębnie w sensie finansowym.
- Postulat 2.** Miara powinna być **przechodnia**, tzn. jeżeli plan A jest mniej ryzykowny niż plan B i plan B jest mniej ryzykowny niż plan C to plan A powinien być mniej ryzykowny niż plan C.
- Postulat 3.** Miara powinna uwzględniać wielkość potencjalnego niedoboru.
- Postulat 4.** Miara powinna być wrażliwa na fazę cyklu życia gospodarstwa domowego, w której występuje potencjalny niedobór.
- Postulat 5.** Miara powinna uwzględniać długość każdego okresu, w którym występuje niedobór.
- Postulat 6.** Miara powinna uwzględniać informację o prawdopodobieństwie wystąpienia niedoboru (np. liczbę scenariuszy z niedoborem i prawdopodobieństwa pojawienia się tych scenariuszy).
- Postulat 7.** Miara powinna być tak zbudowana, aby jej interpretacja wskazywała, że scenariusz kończący się nadwyżką (wartością ponad benchmark) jest korzystniejszy niż scenariusz kończący się niedoborem (wartością poniżej benchmarku).

Dodatkowo sformułowałem postulat odnoszący się do optymalizacji planu finansowego gospodarstwa domowego. Procedura optymalizacji musi być zgodna z modelem preferencji gospodarstwa domowego oraz miarą ryzyka. Postulat ten sformułowałem w następujący sposób: **Im większa awersja do ryzyka deklarowana przez gospodarstwo domowe, tym mniej ryzykowny jest plan optymalny.**

W pracach **C7** oraz **C8** (podrozdział 5.2) **zaproponowałem siedem oryginalnych zintegrowanych miar ryzyka planu finansowego gospodarstwa domowego**. Oparte są one na analizie skumulowanego przepływu pieniężnego netto, a zwłaszcza na analizie całej struktury terminowej skumulowanego przepływu pieniężnego netto w różnych scenariuszach (dla różnych możliwych stanów wektora czynników ryzyka). **Wprowadziłem również ich systematyzację.** Zaproponowane miary wywodzą się z różnych koncepcji pomiaru ryzyka. Pierwsza grupa to miary zmienności, druga to miary zagrożenia, wyrażone jako kwantyl rozkładu zmiennej losowej, a trzecia to miary zagrożenia wyrażone jako prawdopodobieństwo.

Główny podział dotyczy rozróżnienia miar opartych na końcowym bogactwie gospodarstwa domowego oraz miar ukazujących zagrożenia w całym cyklu życia gospodarstwa domowego. Druga grupa została z kolei podzielona na miary wskazujące na zagrożenie zrealizowania planu finansowego oraz miary bankructwa.

- Miary oparte na końcowym bogactwie gospodarstwa domowego:
  - *Residual Wealth at Risk* (Zagrożona wartość spadku),
  - *Residual Wealth Volatility* (Zmienność wartości spadku),
  - *Residual Wealth Aspiration Level* (Pożądana wartość spadku);

- Miary ukazujące zagrożenia w całym cyklu życia gospodarstwa domowego:
  - Miary ukazujące zagrożenia dla realizacji planu finansowego:
    - *Lifetime Cumulated Net Cash Flow at Risk* (Zagrożony skumulowany przepływ pieniężny netto w cyklu życia),
    - *Incremental Shortfall* (Niedobór przyrostowy),
    - *Shortfall Scenario Probability* (Prawdopodobieństwo scenariusza z niedoborem);
  - Miary bankructwa gospodarstwa domowego:
    - *Household Default Probability* (Prawdopodobieństwo bankructwa gospodarstwa domowego).

Miara *Residual Wealth at Risk (RWAR)* oparta jest na mierze *Cash Flow at Risk*. Jest to kwantyl różnicy pomiędzy kapitałem zgromadzonym na końcu trwania gospodarstwa domowego oraz wartości odniesienia benchmarku. Miara ta może być opisana równaniem:

$$P(CSp_{T_b} \leq XCSp_{T_b} - RWAR) = q, \quad (4)$$

gdzie:

$XCSp_{T_b}$  – punkt odniesienia (benchmark) skumulowanego przepływu finansowego na końcu trwania gospodarstwa domowego,<sup>6</sup>

$CSp_{T_b}$  – skumulowany przepływ finansowy na końcu trwania gospodarstwa domowego,

$RWAR$  – *Residual Wealth at Risk*,

$q$  – poziom tolerancji  $RWAR$ .

Innym podejściem do pomiaru ryzyka jest badanie prawdopodobieństwa bankructwa gospodarstwa domowego. Miara *Household Default Probability (HDP)* bierze pod uwagę tylko te niedobory finansowe, których wartość przekracza pewien próg (próg bankructwa).

Pierwszym zadaniem przy konstrukcji tej miary było **wprowadzenie pojęcia progu bankructwa oraz wskazanie na jego dynamiczny charakter w cyklu życia gospodarstwa domowego**. Jestem współautorem tego pomysłu opisanego w pracy C8 (podrozdział 5.2).

Pozwoliło mi to na formalne **zapropozowanie nowej miary ryzyka dla gospodarstwa domowego**. W pierwszym kroku identyfikuję scenariusze, w których skumulowany niedobór przekracza poziom progu bankructwa, a następnie określę prawdopodobieństwo wystąpienia

<sup>6</sup> Jako benchmark może być traktowana wartość oczekiwana

tych scenariuszy. Ostatnim etapem jest zsumowanie prawdopodobieństw scenariuszy, w którym występuje przekroczenie progu bankructwa. Daje to końcową wartość miary ryzyka:

$$HDP = \sum_{i=1}^n p_{T_i^*} . \quad (5)$$

gdzie:

$p_{T_i^*}$  - prawdopodobieństwo scenariusza, w którym występuje przekroczenie progu bankructwa.

Stworzenie możliwości pomiaru ryzyka planu finansowego gospodarstwa domowego pozwoliło mi na zaproponowanie (wraz ze współautorem) ogólnego cyklicznego schematu procesu zarządzania planem finansowym gospodarstwa domowego opartego na autorskiej propozycji zintegrowanego modelu ryzyka planu finansowego (**C8** podrozdział 5.3). Propozycja ta zawiera następujące etapy:

1. Określenie sytuacji gospodarstwa domowego, jego potrzeb i preferencji;
2. Wprowadzenie do modelu danych zewnętrznych (np. danych makroekonomicznych, rynkowych);
3. Określenie celów finansowych, zmodyfikowanie preferencji, ograniczeń i innych warunków (Etap podejmowania decyzji);
4. Optymalizacja planu;
5. Pomiar ryzyka optymalnego planu;
6. Implementacja planu;
7. Regularna rewizja planu.

Można je przedstawić w postaci graficznej.



Rysunek 4 Zarządzanie planem finansowym gospodarstwa domowego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie C8 s. 218

Rysunek 4 pokazuje istotę propozycji, która w procesie cyklicznym zarówno na etapie optymalizacji jak i pomiaru ryzyka umożliwia korygowanie założeń planu, a pomiar ryzyka staje się ważnym narzędziem podejmowania decyzji przez gospodarstwa domowe. Takie podejście zmienia dotychczasowe podejście do planowania finansowego, które sprowadzało się jedynie do optymalizacji. W procesie optymalizacji można uzyskać rozwiązanie, które nie musi być przecież rozwiązaniem satysfakcjonującym. Opiera się bowiem na założeniach, które nie muszą być realistyczne z punktu widzenia sytuacji finansowej gospodarstwa domowego. Dopiero pomiar ryzyka takiego planu pokazuje realność tych założeń oraz wskazuje na samą możliwość zrealizowania planu. Dotychczas w literaturze nie można było spotkać takiego kompleksowego rozwiązania. **Zaprezentowany przeze mnie cykl publikacji powiązanych tematycznie proponuje nowe podejście do procesu budowy i zarządzania planem finansowym gospodarstwa domowego. Uzupełnia on lukę poznawczą w tym zakresie oraz przedstawia szereg narzędzi, które mogą być wykorzystane zarówno w dalszych badaniach naukowych, jak i w rozwiązaniach praktycznych.**

## 4. Osiągnięcia naukowe nieuwzględnione w cyklu publikacji powiązanych tematycznie

W tym rozdziale prezentuję w skrócie pozostałe osiągnięcia naukowe, które udało mi się zrealizować, a nie weszły do cyklu publikacji omówionego w Sekcji 3.

W pracy **P1** dokonałem estymacji nieparametrycznej (estymatory Hilla, Pickandsa oraz Dekkersa–Einmähla–de Haana) indeksów ogonów rozkładów stóp zwrotu na polskim rynku walutowym. Dokonałem również estymacji parametrów uogólnionego rozkładu wartości ekstremalnych dla stóp zwrotu polskiego rynku walutowego metodą największej wiarygodności. W ramach prowadzonych badań określiłem przedziały ufności dla estymatorów parametru kształtu dla uogólnionego rozkładu wartości ekstremalnych metodą bootstrap. Badania te pozwoliły mi na określenie, że rozkład Fréchet’a jest rozkładem, który najlepiej dopasowany jest do danych z polskiego rynku walutowego.

Badania własności statystycznych rozkładów jak również oszacowanie parametrów tych rozkładów pozwoliło mi na estymację miary *Extreme Value* – *VaR* (*EV-VaR*) oraz *Return Level*. Oszacowania zostały dokonane dla danych z polskiego rynku walutowego dla różnych poziomów tolerancji *VaR*.

Teoria wartości ekstremalnych była również podstawą do prowadzonych przeze mnie badań na polskim rynku energii (praca **P2**). Dla stóp zwrotu z rynku dnia następnego dokonałem estymacji parametrów uogólnionego rozkładu Pareto metodą największej wiarygodności (*MLE*) oraz metodą momentów ważonych prawdopodobieństwem (*PWM*). Również w tym przypadku określiłem, że najlepiej dopasowanym rozkładem do danych rynkowych, który najlepiej modeluje ogony rozkładów stóp zwrotu na rynku energii, jest rozkład Fréchet’a. W artykule dokonałem również estymacji miary *Extreme Value* – *VaR* (*EV-VaR*) oraz *Expected Shortfall* (*ES*) na polskim rynku energii dla różnych poziomów tolerancji przy pomocy metody *Peaks Over Thresholds*. Porównałem również uzyskane wyniki *EV-VaR* z klasycznymi metodami szacowania *VaR* wykorzystując do tego celu test Kupca.

Również rynek funduszy inwestycyjnych znalazł się w obszarze moich zainteresowań pod kątem wykorzystania teorii wartości ekstremalnych. W pracy **P7** zweryfikowałem możliwość zastosowania uogólnionego rozkładu Pareto do modelowania ogonów rozkładów stóp zwrotu polskich funduszy inwestycyjnych, które lokują większość swoich aktywów w akcjach. Dla stóp zwrotu tych funduszy oszacowałem parametry uogólnionego rozkładu Pareto metodą największej wiarygodności. Dokonałem również kalkulacji miar *Extreme Value* – *VaR* oraz *Expected Shortfall* dla różnych poziomów ufności i różnych wartości progu wykorzystywanego w metodzie *Peaks Over Thresholds*. Podsumowaniem badań była weryfikacja oszacowań miary *Expected Shortfall* i porównanie ich z rzeczywistymi stratami, które fundusze osiągały na rynku. W większości przypadków, nawet przy zastosowaniu teorii wartości ekstremalnych, *ES* nie doszacowuje tych strat.

Moje zainteresowania oprócz badania statystycznych własności rozkładów stóp zwrotu na rynkach, dotyczyły również samego ich funkcjonowania. Jako współautor pracy **P4** dokonałem

przeglądu funkcjonujących w Europie rynków prowadzonych w formule MTF (*multilateral trading facility*). W ramach tych badań **porównałem funkcjonujący w Polsce od 2007 r. w formule alternatywnego systemu obrotu rynek NewConnect z reprezentatywnymi rynkami europejskimi. Porównania dokonałem biorąc pod uwagę m.in. liczbę spółek, kapitalizację, zmiany wartości indeksów, obroty, liczbę debiutów oraz wielkość pozyskanego kapitału.**

W swoich pracach wiele miejsca poświęciłem ocenie efektywności inwestycyjnej. **Wykazałem możliwość wykorzystania modeli *market timing*, które wywodzą się z klasycznego modelu *CAPM*, do oceny efektywności inwestycji.** Poprzez odrzucenie założenia o liniowości oraz niezmiennym składzie portfela pozwalają one na ocenę umiejętności przewidywania trendów rynkowych i dostosowywanie składu portfela przez zarządzających (prace: **P3, P5, P6, P9, P10, P11, P15, P18**). **Pokazałem, że na polskim rynku można stosować modele zaliczane do grupy modeli *market timing*.** Model Treynora-Mazuya (Treynor i Mazuy, 1966) (**P3, P15, P18**) zakłada kwadratową funkcję regresji, która może pokazywać dostosowywanie poziomu ryzyka do zmieniających się warunków na rynku. Model Henrikssona-Mertona (Henriksson i Merton, 1981; Merton, 1981) (**P3, P5, P9, P15, P18**) uwzględnia osobne linie regresji dla danych rynku rosnącego oraz spadkowego. Model Connora-Korajczyka (Connor i Korajczyk, 1986) (**P6, P15, P18**) uwzględnia skośność rozkładu stóp zwrotu względem benchmarku. Ostatnim z rozpatrywanych modeli był model Bhattacharya-Pfleiderera (Bhattacharya i Pfleiderer, 1983) (**P10**), który zakłada, że zarządzający korygują swoje prognozy stopy zwrotu w celu zminimalizowania wariancji błędu prognozy. W przywołanych pracach **zweryfikowałem statystycznie zasadność stosowania tych modeli**, które okazały się dobrze dopasowane do danych rynkowych.

Stosowanie modeli *market timing* pozwoliło mi na weryfikację hipotezy, że **zarządzający portfelami w Polsce potrafią wykorzystywać trendy rynkowe do zwiększania zrealizowanych stóp zwrotu.** Badania przeprowadziłem dla funduszy inwestycyjnych akcyjnych (**P3, P5, P6, P9, P10, P15**), mieszanych (**P5, P18**), obligacyjnych (**P5**) oraz otartych funduszy emerytalnych (**P11, P18**). **Wykazałem, że w większości przypadków nie da się dowieść umiejętności wykorzystywania trendów rynkowych przez zarządzających.** Wnioski te zostały poparte analizą statystyczną.

Innymi miarami, którym poświęciłem część badań, były miary selekcji (**P5, P9, P10, P11, P15, P18**) oraz dywersyfikacji (**P5**). W przypadku miary selekcji wykorzystywałem modele *market timing*, model *CAPM* i dekompozycję Famy (1972), a miary dywersyfikacji model *CAPM* i dekompozycję Famy. **Również w przypadku miar selekcji wykazałem, że większość zarządzających nie wykorzystuje umiejętności doboru papierów wartościowych.**

Kolejnym osiągnięciem jest przeprowadzenie badań dotyczących rentowności rynku NewConnect oraz rynku giełdowego w Polsce (**P8**). Jako współautor **zbadalem rentowność na tych dwóch rynkach. Zaproponowałem również porównanie rentowności w poszczególnych segmentach rynku wykorzystując indeksy sektorowe oraz samodzielnie budowane portfele w alternatywnym systemie obrotu.** W większości sektorów NewConnect udało się uzyskać wyższe stopy zwrotu przy większym ryzyku inwestycyjnym, co potwierdziło wcześniej stawianą hipotezę.

Ostatnim z ważniejszych osiągnięć naukowych poza cyklem publikacji jest zaproponowany w pracy **P24** sposób kalkulacji renty z tytułu utraconych dochodów. Jako współautor tej pracy **zaproponowałem m.in. podstawę i metodę indeksacji świadczeń odszkodowawczych**. Obecna praktyka wymiaru sprawiedliwości sprawia, że wypłaty odszkodowań (wypłacanych z ubezpieczeń odpowiedzialności cywilnej) z tytułu utraty dochodów na skutek niezdolności do pracy nie rekompensują w pełni straty finansowej doznanej przez gospodarstwo domowe. Wnioski z badań zostały poparte badaniami na rzeczywistych przykładach sądowych spraw odszkodowawczych z polskiego systemu sądownictwa poprzez wykonanie symulacji opartych o cykl życia gospodarstwa domowego. **Badania wykazały, że polska praktyka sądowa prowadzi do rażącego zaniżania świadczeń odszkodowawczych, co z kolei prowadzi do szybkiego obniżenia realnego poziomu dochodów i standardu życia osób poszkodowanych i ich bliskich**



## 5. Pozostała działalność dydaktyczna, popularyzatorska i organizacyjna

W tej części autoreferatu prezentuję pozostałe obszary mojej aktywności, która obejmuje aktywność dydaktyczną, popularyzatorską, organizacyjną, jak również współpracę z praktyką gospodarczą.

### Działalność dydaktyczna

Od momentu zatrudnienia na stanowisku asystenta, a następnie adiunkta, tj. od października 2007 r. prowadziłem i prowadzę zajęcia z następujących przedmiotów: analiza i zarządzanie portfelem, matematyka finansowa, modelowanie danych finansowych i badanie koniunktury, portfel inwestycyjny, rynki finansowe, zarządzanie ryzykiem, instrumenty finansowe, elementy zarządzania portfelem, finanse osobiste. Prowadzenie zajęć ma zarówno formę wykładów, jak i ćwiczeń i laboratoriów. Część zajęć jest prowadzona zgodnie z moją autorską propozycją programu.

Prowadziłem i prowadzę również zajęcia na **studiach podyplomowych**. W ramach studiów „**Mechanizmy Funkcjonowania Strefy Euro**”, które są prowadzone we współpracy z Narodowym Bankiem Polskim prowadzę przedmiot „**Integracja rynków finansowych w UE i strefie euro**”.

Prowadziłem wykłady na studiach doktoranckich na Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu organizowanych we współpracy z Getin Holding S.A. obejmujące zagadnienia związane z finansami osobistymi tj. podstawy planowania finansowego, polityka inwestycyjna gospodarstw domowych, planowanie emerytalne, planowanie spadkowe, etyka doradców finansowych.

W swojej działalności dydaktycznej kładę duży nacisk na wskazywanie studentom praktycznych zastosowań prezentowanych rozważań. W szczególności odnosi się to do szeroko pojętej tematyki planowania finansowego gospodarstw domowych, ich działalności inwestycyjnej i zarządzania przez nie ryzykiem finansowym. Staram się tym samym przekazywać studentom nie tylko wiedzę teoretyczną, ale wskazywać również zastosowania i pokazywać narzędzia, które mogą być przez nich wykorzystywane w pracy zawodowej jak i w życiu codziennym. Tym samym moja praca naukowa ma mocne przełożenie na podejmowaną przeze mnie działalność dydaktyczną.

### Działalność popularyzatorska

W swojej działalności naukowo-dydaktycznej duży nacisk kładę również na działalność popularyzatorską. Traktuję ją zarówno jako element promocji Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, rozwoju osobistego, jak i wychodzenie z zagadnieniami naukowymi poza ramy codziennej pracy dydaktycznej.

Od 2007 r. jestem wykładowcą **Szkoły Giełdowej** organizowanej przez **Giełdę Papierów Wartościowych w Warszawie** (obecnie Fundację GPW pod patronatem Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie). Prowadząc wykłady, popularyzuję zagadnienia związane z

funkcjonowaniem rynku kapitałowego jak również przyczyniam się do zwiększenia wiedzy i umiejętności inwestorów indywidualnych w Polsce.

W ramach działalności popularyzatorskiej kilkakrotnie brałem czynny udział w **Dolnośląskim Festiwalu Nauki**, prezentując wykłady popularyzujące wiedzę na temat rynku kapitałowego. Dolnośląski Festiwal Nauki jest imprezą popularnonaukową organizowaną co roku we wrześniu i październiku przez wyższe uczelnie Wrocławia, instytuty Polskiej Akademii Nauk oraz środowiska pozauczelniane. Odbywa się we Wrocławiu, a także w kilku dolnośląskich miastach tj. Legnica, Wałbrzych, Jelenia Góra, Kłodzko, Zgorzelec, Lubin, Dzierżoniów, Głogów, Ząbkowice Śląskie, Bystrzyca Kłodzka. Jest adresowany do wszystkich interesujących się nauką, kulturą, sztuką oraz innymi ciekawymi zjawiskami otaczającego nas świata.

Byłem współtwórcą projektu „**Akademia Finansów Osobistych**” realizowanego w latach 2013-2014 z dotacji projakościowej. Projekt „Akademia Finansów Osobistych” to inicjatywa edukacyjna Wydziału Zarządzania, Informatyki i Finansów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu. Miał na celu pogłębienie wiedzy i umiejętności w zakresie finansów osobistych wśród uczniów szkół średnich (tzw. program dla szkół) oraz wśród mieszkańców Dolnego Śląska (tzw. program dla dorosłych). Miał pozwolić na **rozwinięcie wśród uczestników świadomości finansowej, lepsze gospodarowanie własnymi zasobami finansowymi oraz unikanie sytuacji niekorzystnych finansowo. W ramach realizacji tego projektu byłem współtwórcą programu oraz wykładowcą.**

Ważnym obszarem moich zainteresowań jest również popularyzacja wiedzy ekonomicznej wśród najmłodszych oraz wśród seniorów. Byłem wykładowcą na **Ekonomicznym Uniwersytecie Dziecięcym** realizując zajęcia pt. „**Młody inwestor na giełdzie**”. Ekonomiczny Uniwersytet Dziecięcy jest organizowany przez Fundację Promocji i Akredytacji Kierunków Ekonomicznych we współpracy z Uniwersytetem Ekonomicznym we Wrocławiu. Partnerem strategicznym tego projektu jest Narodowy Bank Polski, a patronem honorowym Minister Edukacji Narodowej. Prowadziłem również wykłady w ramach **Uniwersytetu Trzeciego Wieku** na Uniwersytecie Ekonomicznym we Wrocławiu. Zajęcia pt. „**Depozyty i kredyty – jak nie dać się oszukać**” miały pozwolić na zapoznanie słuchaczy z podstawami matematyki finansowej, pokazać sposoby porównywania ofert rynkowych oraz uświadomić zagrożenia związane z korzystaniem z produktów finansowych.

W ramach działalności edukacyjno-popularyzatorskiej prowadziłem wykłady i szkolenia m.in. dla inwestorów giełdowych we współpracy ze **Stowarzyszeniem Inwestorów Indywidualnych** oraz na zaproszenie kół naukowych. Pozwalały ona na popularyzację wiedzy o rynku i instrumentach finansowych oraz metodach ich analizy i wyceny.

Na zaproszenie Katedry Badań Operacyjnych, Finansów i Zastosowań Informatyki Politechniki Wrocławskiej brałem udział jako prelegent w **Seminarium Science meets Social Science**, które jest poświęcone stosowaniu metod statystycznych, stochastycznych oraz numerycznych w naukach społecznych. Jest ono interdyscyplinarne, zarówno z uwagi na wybór tematów, jak i wykorzystanie wiedzy ekspertów z różnych dziedzin. Tytuł wygłoszonego referatu: „**O pewnej koncepcji modelu planu finansowego dla gospodarstw domowych**”.

## Współpraca z praktyką

Ważnym obszarem mojej działalności jest również szeroko pojęta współpraca z praktyką gospodarczą. W ramach tej współpracy mam możliwość nie tylko przekazywania własnej wiedzy i doświadczeń, ale również zapoznawania się z wyzwaniami jakie pojawiają się w praktyce gospodarczej. Mam przez to możliwość współpracy i oferowania rozwiązań proponowanych przez środowisko naukowe w rozwiązywaniu problemów stawianych przez praktykę.

Moją współpracę z praktyką mogę podzielić na dwie grupy aktywności – edukacyjną i ekspercko-doradczą.

W ramach aktywności edukacyjnej przygotowywałem, we współpracy z zespołem, cały program szkoleniowy dla jednej z firm doradztwa finansowego w Polsce. Kompleksowy program szkoleniowy, obejmujący 100 godzin szkoleniowych, obejmował zagadnienia z matematyki finansowej, funkcjonowania rynków finansowych, wyceny instrumentów finansowych, zarządzania ryzykiem w gospodarstwie domowym, planowania finansowego w tym emerytalnego, etyki pracy doradców finansowych itp. Przygotowanie programu obejmowało również przeszkolenie trenerów, a także przygotowanie egzaminów.

Prowadziłem również szkolenia „Doradca Finansowy” dla pracowników jednego z towarzystw funduszy inwestycyjnych w Polsce, które były finansowane ze środków Unii Europejskiej w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. Obejmowały one zagadnienia związane z polityką pieniężną, matematyką finansową, funkcjonowaniem rynku instrumentów dłużnych. Przygotowałem również szkolenia e-learningowe dla pracowników tego funduszu obejmujące omówienie podstawowych wskaźników gospodarczych i wyprzedzających oraz ich wpływ na rynek finansowy, podstawy funkcjonowania instrumentów pochodnych oraz podstawy analizy portfelowej.

W swojej aktywności staram się również dzielić swoją wiedzę ekspercką, realizując projekty dla podmiotów komercyjnych jak i dla podmiotów publicznych.

Jestem ekspertem w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Dolnośląskiego 2014-2020 w dziedzinach: Infrastruktura edukacyjna, Analiza ekonomiczno-finansowa, Rozwój usług elektronicznych. Oceniam pod względem merytorycznym i finansowo-ekonomicznym wnioski składane przez beneficjentów w ramach tego programu. Wcześniej byłem ekspertem w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Dolnośląskiego 2007-2013 w dziedzinach: Infrastruktura edukacyjna - rozwój infrastruktury placówek edukacyjnych i szkolnictwa wyższego, Analiza ekonomiczno-finansowa, Społeczeństwo informacyjne – rozwój usług elektronicznych, Przedsiębiorstwa i innowacje/odnawialne instrumenty finansowe.

Sporządzałem również, jako biegły sądowy, opinię w sprawie prawidłowości wyceny instrumentów finansowych (opcje walutowe) na potrzeby toczącego się postępowania.

Z ramienia Uniwersytetu Ekonomicznego sporządzam również ekspertyzy na potrzeby praktyki gospodarczej, m.in. dla firmy doradczej z tzw. wielkiej czwórki oraz jednego z największych banków w Polsce dotyczące instrumentów finansowych.

Brałem również udział w zespole sporządzającym projekt (i jestem jego współautorem) systemu wspomagającego decyzje doradców finansowych dla jednej z największych firm

doradztwa finansowego w Polsce. Zaprojektowany system pozwala na dobór instrumentów finansowych dla klientów, który uwzględnia cykl życia gospodarstwa domowego. W późniejszym okresie doradzałem również tej firmie w zakresie wdrażania i kalibracji stworzonego systemu.

Wszystkie moje aktywności związane z pracą dla praktyki związane są ściśle z zainteresowaniami naukowo-dydaktycznymi, a stworzenie systemu wspomagającego decyzje doradców finansowych było jednym z powodów zajęcia się w pracy naukowej szeroko pojętym planowaniem finansowym.

### **Realizowane projekty badawcze**

W latach 2004-2006 realizowałem **projekt badawczy promotorski** finansowany ze środków **Komitetu Badań Naukowych** (nr projektu: 1 H02B 003 27) pt. **Zastosowanie teorii wartości ekstremalnych w analizie ryzyka rynku finansowego**. Wartość projektu 35 240,00 PLN.

Byłem głównym wykonawcą **grantu pt. „Zintegrowany model ryzyka w cyklu życia gospodarstwa domowego”** w latach 2013-2015, finansowanego ze środków **Narodowego Centrum Nauki** (nr umowy: UMO-2012/05/B/HS4/04081NCN). W ramach realizacji grantu powstała między innymi książka **„Integrated Risk Model in Household Life Cycle”**. Wartość projektu: 287 280,00 PLN.

W latach 2012-2014 byłem wykonawcą w granie **„Inteligentny Kokpit Menedżera (InKoM)”** realizowanego przez Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu we współpracy z UNIT4 TETA BI Center oraz Credit Agricole Bank Polska S.A. finansowanego przez **Narodowe Centrum Badań i Rozwoju** (ścieżka In-Tech, nr umowy: INNOTECH-K1/IN1/34/153437/NCBR/12). Wartość projektu: 2 057 935,00 PLN.

### **Recenzowanie publikacji w czasopismach międzynarodowych i krajowych**

Jestem recenzentem łącznie 3 artykułów w **Torun Business Review** (Roczniki Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Toruniu) oraz w **International Conference Mathematical Methods in Economics Conference Proceedings**.

### **Opieka naukowa nad doktorantami**

Jestem **promotorem pomocniczym w przewodzie doktorskim mgr Łukasza Feldmana**. Przewód doktorski został otwarty Uchwałą Rady Wydziału Zarządzania, Informatyki i Finansów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu w dniu 16 kwietnia 2015 r. **Tytuł rozprawy: „Pomiar ryzyka w planowaniu finansowym gospodarstw domowych”**.

### **Opieka naukowa nad studentami**

Jestem opiekunem studentów studiów stacjonarnych I stopnia przygotowujących prace dyplomowe (licencjackie).

## Działalność organizacyjna

Poza pracą naukową, dydaktyczną, popularyzatorską swoją aktywność przejawiam również w działaniach organizacyjnych.

Byłem sekretarzem naukowym Konferencji „**Inwestycje Finansowe i Ubezpieczenia - Tendencje światowe a rynek polski**” (2005) organizowanej przez Katedrę Inwestycji Finansowych i Zarządzania Ryzykiem oraz Katedrę Ubezpieczeń Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, a w 2014 r. członkiem Komitetu Organizacyjnego **Międzynarodowej Konferencji Inwestycje Finansowe i Ubezpieczenia (INWEST 2014)**. Od 2015 r. na stałe współorganizuję **Wrocław Conference in Finance (WROFIN)** odpowiadając między innymi za stronę internetową, wydanie książki abstraktów oraz pozyskiwanie sponsorów i darczyńców. Koordynuję również realizację projektów finansowanych przez Narodowy Bank Polski (dofinansowanie organizacji konferencji **INWEST** i **WROFIN**)

W 2016 r. zostałem wybrany na członka **Rady Wydziału** Zarządzania, Informatyki i Finansów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu na kadencję 2016-2020.

Jestem członkiem **Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych** Polskiego Towarzystwa Statystycznego.

Jestem członkiem-założycielem **Stowarzyszenia Inwestorów Indywidualnych** – największej obecnie organizacji zrzeszającej inwestorów indywidualnych w Polsce.

W ramach współpracy z uczelniami zagranicznymi w październiku 2010 brałem udział w seminarium „**Modelovani, simulace a rizeni pojistnych rizik**” organizowanym przez Wydział Ekonomii i Administracji Uniwersytetu w Pardubicach z wystąpieniem „Mutual fund performance on the Polish capital market”. Brałem również udział w „**1st Joint Seminar on Capital Markets and Risk Management**” organizowanym wspólnie przez Technische Universität Dresden oraz Katedrę Inwestycji Finansowych i Zarządzania Ryzykiem Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu w maju 2016 r.

## Nagrody i wyróżnienia:

1. Nagroda ***Beta* 2016** – za wybitne osiągnięcia w dziedzinie zarządzania finansami za pracę pt.: „Integrated Risk Model in Household Life Cycle”, Kołobrzeg 21 kwietnia 2016 r.
2. Nagroda **Rektora** Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu **indywidualna stopnia pierwszego** za osiągnięcia w dziedzinie pracy naukowo-badawczej – 2015.
3. Nagroda **Rektora** Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu **indywidualna stopnia drugiego** za osiągnięcia w dziedzinie pracy naukowo-badawczej – 2016.

4. **Nagroda im. Profesora Kazimierza Zeliasia** za najlepszy poster pt. „Lowering Costs of Private Retirement by Sharing of Life-Length Risk within a Household” na IX Międzynarodowej Konferencji im. Profesora Aleksandra Zeliasia na temat Modelowanie i Prognozowanie Zjawisk Społeczno-Gospodarczych, Zakopane 12-15 maja 2015. Nagroda ufundowana przez firmę StatSoft Polska.
5. **Nagroda za plakat** „Porównanie metod pomiaru efektywności zarządzania portfelami funduszy inwestycyjnych” przedstawiony na XXII Konferencji Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych PTS „Klasyfikacja i analiza danych – teoria i praktyka”, Karpacz, 11-13 września 2013 r. Nagroda ufundowana przez firmę StatSoft Polska.
6. Nagroda **The Bestor 2014** – przyznawana przez studentów Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu wykładowcom i pracownikom Uniwersytetu.
7. **Nominacja** w IX. Edycji Konkursu o Nagrodę **za wybitne osiągnięcia naukowe w zakresie finansów** przyznawanej przez Prezesa Polskiej Akademii Nauk za książkę *Integrated Risk Model in Household Life Cycle*.

## 6. Zestawienie publikacji i referatów

W tej części autoreferatu prezentuję w układzie tabelarycznym informację o publikacjach i wystąpieniach konferencyjnych. Tabela 2 oraz Tabela 3 prezentują sumaryczne zestawienia liczby publikacji oraz liczby wystąpień na konferencjach. W dalszej części znajduje się informacja o liczbie cytowań, indeksie Hirscha oraz liczbie publikacji indeksowanych w **European Reference Index for the Humanities** oraz bazie **Web of Science** (Tabela 4). W tabelach 5-8 przedstawiłem pełne zestawienie moich publikacji, a w tabelach 9-12 zestawienie wystąpień i udziału w konferencjach naukowych. Pod odpowiednimi tabelami umieściłem informację o pracach, w których cytowane są moje publikacje.

Tabela 2 Sumaryczne zestawienie liczby publikacji

| <b>Liczba publikacji: 37</b>        |                  |                     |                                  |                  |                     |
|-------------------------------------|------------------|---------------------|----------------------------------|------------------|---------------------|
| <b>Przed doktoratem: 10, w tym:</b> |                  |                     | <b>Po doktoracie: 27, w tym:</b> |                  |                     |
|                                     | w języku polskim | w języku angielskim |                                  | w języku polskim | w języku angielskim |
| <b>samodzielnie</b>                 | 9                | 0                   | samodzielnie                     | 9                | 2                   |
| <b>współautor</b>                   | 1                | 0                   | współautor                       | 6                | 10                  |

Tabela 3 Sumaryczne zestawienie liczby wystąpień konferencyjnych

| <b>Liczba referatów i plakatów: 46</b> |                     |                            |                                  |                     |                            |
|----------------------------------------|---------------------|----------------------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------|
| <b>Przed doktoratem: 10, w tym:</b>    |                     |                            | <b>Po doktoracie: 36, w tym:</b> |                     |                            |
|                                        | w języku polskim    | w języku angielskim        |                                  | w języku polskim    | w języku angielskim        |
| <b>samodzielnie</b>                    | 9                   | 0                          | samodzielnie                     | 9                   | 3                          |
| <b>współautor</b>                      | 1                   | 0                          | współautor                       | 8                   | 16                         |
|                                        | konferencje polskie | konferencje międzynarodowe |                                  | konferencje polskie | konferencje międzynarodowe |
| <b>samodzielnie</b>                    | 9                   | 0                          | samodzielnie                     | 9                   | 3                          |
| <b>współautor</b>                      | 1                   | 0                          | współautor                       | 5                   | 19                         |

Tabela 4 Zestawienie liczby cytowań oraz liczby publikacji indeksowanych

| <b>Łączna liczba cytowań publikacji: 12</b>                                                                            |                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| <b>Przed uzyskaniem stopnia doktora: 7</b>                                                                             | <b>Po uzyskaniu stopnia doktora: 5</b> |
| <b>Indeks Hirscha: 2</b>                                                                                               |                                        |
| Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się na liście <b>European Reference Index for the Humanities (ERIH)</b> | 2                                      |
| Prace indeksowane w bazie <b>Web of Science (WoS)</b>                                                                  | 4                                      |

Tabela 5 Zestawienie publikacji w czasopismach i rozdziałów w monografiach po uzyskaniu stopnia doktora

| L.p. | Oznaczenie w cyklu publikacji | Artykuły i rozdziały w monografiach                                                                                                                                                                                                                                                                                | Baza | Liczba cytowań |
|------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------|
| P1   |                               | Pietrzyk, R. (2009). Model maksimów blokowych w szacowaniu miar ryzyka rynku walutowego. W <i>Współczesne problemy modelowania i prognozowania zjawisk społeczno-gospodarczych, Studia i Prace Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie</i> (s. 181–194). Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie.          |      |                |
| P2   |                               | Pietrzyk, R. (2009). Szacowanie ryzyka ekstremalnego na rynku energii w Polsce. Wprowadzenie. <i>Taksonomia 16 Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu</i> , (47), 451–459.                                                                   |      |                |
| P3   |                               | Pietrzyk, R. (2010). Efektywność inwestycji funduszy inwestycyjnych w okresie hossy i bessy. <i>Taksonomia 17, Klasyfikacja i analiza danych – teoria i praktyka, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu</i> , (107), 552–560.                                                                      |      |                |
| P4   |                               | Pietrzyk, R. i Knichnicki, B. (2010). Alternatywny system obrotu w Polsce na tle innych rynków europejskich. <i>Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu</i> , (117), 340–350.                                                                                                                        |      |                |
| P5   |                               | Frasyniuk-Pietrzyk, M. i Pietrzyk, R. (2011). Selektowność, dywersyfikacja i ryzyko w ocenie działalności funduszy inwestycyjnych. <i>Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu</i> , (183), 155–165.                                                                                                  |      |                |
| P6   |                               | Pietrzyk, R. (2011). Efektywność inwestycji funduszy inwestycyjnych – wykorzystanie modeli „market timing”. <i>Taksonomia 18, Klasyfikacja i analiza danych – teoria i praktyka, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu</i> , (176), 531–540.                                                       |      |                |
| P7   |                               | Pietrzyk, R. (2011). Expected Shortfall w ocenie ryzyka akcyjnych funduszy inwestycyjnych. <i>Rozprawy i Studia/Uniwersytet Szczeciński</i> , (783), 229–243.                                                                                                                                                      |      |                |
| P8   |                               | Frasyniuk-Pietrzyk, M. i Pietrzyk, R. (2012). Rentowność inwestycji na rynku regulowanym i w alternatywnym systemie obrotu w Polsce. <i>Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu</i> , (254), 61–73.                                                                                                  |      |                |
| P9   |                               | Pietrzyk, R. (2012). Ocena efektywności inwestycji funduszy inwestycyjnych z tytułu doboru papierów wartościowych i umiejętności wykorzystania trendów rynkowych. <i>Taksonomia 19, Klasyfikacja i analiza danych – teoria i praktyka, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu</i> , (242), 291–305. |      | 1              |

| L.p. | Oznaczenie w cyklu publikacji | Artykuły i rozdziały w monografiach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Baza | Liczba cytowań |
|------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------|
| P10  |                               | Pietrzyk, R. (2013). Efektywność inwestycji polskich funduszy inwestycyjnych z tytułu doboru papierów wartościowych i umiejętności wykorzystania trendów rynkowych. <i>Taksonomia 20, Klasyfikacja i analiza danych – teoria i praktyka, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu</i> , (278), 351–361.                                              |      |                |
| P11  |                               | Frasyniuk-Pietrzyk, M. i Pietrzyk, R. (2014). Efektywność inwestycji funduszy emerytalnych w Polsce – wybrane problemy. <i>Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu</i> , (371), 88–100.                                                                                                                                                             |      |                |
| P12  | C1                            | Feldman, Ł., Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2014). A Practical Method of Determining Longevity and Premature-Death Risk Aversion in Households and Some Proposals of Its Application. W M. Spiliopoulou, L. Schmidt-Thieme i R. Janning (Red.), <i>Data Analysis, Machine Learning and Knowledge Discovery</i> (s. 255–264). Cham: Springer International Publishing. |      | 1              |
| P13  | C2                            | Feldman, Ł., Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2014). Multiobjective optimization of financing household goals with multiple investment programs. <i>STATISTICS IN TRANSITION new series</i> , 15(2), 243–268.                                                                                                                                                           | ERIH |                |
| P14  | C3                            | Feldman, Ł., Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2014). Ogólne strategie zaspokajania celu emerytalnego gospodarstw domowych a ryzyko długowieczności. W <i>Ubezpieczenia wobec ryzyka długowieczności/starości</i> (s. 37–49). Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.                                                                                         |      |                |
| P15  |                               | Pietrzyk, R. (2014). Evaluation of mutual fund performance on Polish capital market with the use of market timing models. W <i>32nd International Conference Mathematical Methods in Economics. Conference Proceedings</i> (s. 789–794). Palacky University, Olomouc..                                                                                            | WoS  | 1              |
| P16  | C4                            | Pietrzyk, R. (2014). Households investment portfolio performance evaluation. W <i>8th Professor Aleksander Zelias International Conference on Modelling and Forecasting of Socio-Economic Phenomena. Conference Proceedings</i> (s. 145–155). Foundation of the Cracow University of Economics.                                                                   | WoS  |                |
| P17  | C5                            | Pietrzyk, R. (2014). Ocena efektywności inwestycji gospodarstw domowych na przykładzie funduszy inwestycyjnych. <i>Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska. Sectio H Oeconomia</i> , 48(3), 263–274.                                                                                                                                                        |      |                |
| P18  |                               | Pietrzyk, R. (2014). Porównanie metod pomiaru efektywności zarządzania portfelami funduszy inwestycyjnych. <i>Taksonomia 23, Research Papers of Wrocław University of Economics</i> , (328), 290–298.                                                                                                                                                             |      | 1              |

| L.p. | Oznaczenie w cyklu publikacji | Artykuły i rozdziały w monografiach                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Baza | Liczba cytowań |
|------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------|
| P19  | C6                            | Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2014). Optimization of financing multiple goals with multiple investment programs in financial planning for households. W <i>32nd International Conference Mathematical Methods in Economics. Conference Proceedings</i> (s. 795–800). Palacky University, Olomouc.                                                         | WoS  | 1              |
| P20  | C7                            | Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2015). Integrated measure of risk in a cumulated-surplus-based financial plan optimization model for a 2-person household. W <i>33rd International Conference Mathematical Methods in Economics. Conference Proceedings</i> (s. 647–652). Cheb: University of West Bohemia, Plzen.                                          |      |                |
| P21  | C9                            | Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2015). Lowering costs of private retirement by sharing of life-length risk within a household. W <i>9th Professor Aleksander Zelias International Conference on Modelling and Forecasting of Socio-Economic Phenomena. Conference Proceedings</i> (s. 174–184). Zakopane: Foundation of the Cracow University of Economics. | WoS  |                |
| P22  | C10                           | Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2015). On a concept of household financial plan optimization model. <i>Research Papers of Wrocław University of Economics</i> , (381), 299–319.<br><a href="http://doi.org/10.15611/pn.2015.381.24">http://doi.org/10.15611/pn.2015.381.24</a> .                                                                            |      |                |
| P23  | C11                           | Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2015). Stochastic goals in financial planning for a two-person household. <i>STATISTICS IN TRANSITION new series</i> , 16(1), 111–136.                                                                                                                                                                                      | ERIH |                |
| P24  |                               | Jędrzychowska, A. i Pietrzyk, R. (2016). Miarkowanie odszkodowania za utracone dochody z wykorzystaniem prognozy dochodów. <i>Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie</i> , (1(949)), 43–58.<br><a href="http://doi.org/10.15678/ZNUEK.2016.0949.0103">http://doi.org/10.15678/ZNUEK.2016.0949.0103</a>                                  |      |                |
| P25  | C12                           | Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2016). A decent measure of risk for a household life-long financial plan – postulates and properties. W <i>34th International Conference Mathematical Methods in Economics. Conference Proceedings</i> . (s. 687-692). Technical University of Liberec, Liberec.                                                            |      |                |
| P26  | C13                           | Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2016). Facilitating Household Financial Plan Optimization by Adjusting Time Range of Analysis to Life-Length Risk Aversion. W <i>Analysis of Large and Complex Data</i> (s. 357–367). Cham: Springer International Publishing.                                                                                              |      |                |

Cytowania prac:

P9: Dopierała, Ł. i Wojciechowski, L. (2015) Efektywność inwestycji ubezpieczeniowych funduszy kapitałowych dostępnych w ramach indywidualnych kont emerytalnych w świetle modelu Henrikssona-Mertona. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, 3 (41), s. 55–67.

P12: Grzywińska-Rapca, M. i Grzybowska-Brzezińska, M. (2015). Klasyfikacja województw ze względu na sytuację ekonomiczną gospodarstw domowych. *Marketing i Rynek*, (8 (CD)), 177–186

- P15: Urbański, S., Winiarz, M. i Urbański, K. (2015). Long-Run Performance Persistence of Investment Funds. *Emerging Markets Finance and Trade*, 1–19.  
<http://doi.org/10.1080/1540496X.2015.1069134>.
- P18: Cwynar, A., Cwynar, W., Kaźmierkiewicz, P. i Ostrowska-Dankiewicz, A. (2016) Efektywność ubezpieczeniowych funduszy kapitałowych w Polsce. *Ekonomia*, 45, s. 29–51.
- P19: Feldman, Ł. (2015). Household Risk Management Techniques in an Intertemporal Consumption Model. *Research Papers of Wrocław University of Economics*, (381), 53–65

Tabela 6 Zestawienie opublikowanych monografii

| L.p. | Książki                                                                                                                                                                | Liczba cytowań |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| P27  | Jajuga, K., Feldman, Ł., Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2015). <i>Integrated Risk Model in Household Life Cycle</i> . Publishing House of Wrocław University of Economics. |                |

Tabela 7 Zestawienie prac nieopublikowanych

| L.p. | Working papers i artykuły w recenzji                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Liczba cytowań |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| P28  | Feldman, Ł., Pietrzyk, R. i Rokita, P. (2014). Cumulated Surplus Approach and a New Proposal of Life-Length Risk Aversion Interpretation in Retirement Planning for a Household with Two Decision Makers. <i>SSRN Electronic Journal</i> .<br><a href="http://doi.org/10.2139/ssrn.2473156">http://doi.org/10.2139/ssrn.2473156</a> |                |
| P29  | Pietrzyk, R. A. i Rokita, P. A. (2015). Internal Transfer of Longevity Risk in a Cumulated-Surplus-Based Financial Planning Model for Two-Person Households. <i>SSRN Electronic Journal</i> . <a href="http://doi.org/10.2139/ssrn.2575572">http://doi.org/10.2139/ssrn.2575572</a>                                                 |                |
| P30  | Pietrzyk, R. i Rokita, P. (b.d.). Integrated measures of household risk in financial plans optimized under a consumption rate constraint. <i>Archives of Data Science (w recenzji)</i> .                                                                                                                                            |                |
| P31  | Pietrzyk, R. i Rokita, P. (b.d.). Longevity and early-death risk sharing in a 2-person household under the assumptions of the range-of-concern-based risk aversion model. <i>Investigación Económica (w recenzji)</i> .                                                                                                             |                |
| P32  | Pietrzyk, R. i Rokita, P. (b.d.). Model optymalizacji planu finansowego dwuosobowych gospodarstw domowych. <i>Studia Prawno – Ekonomiczne (w recenzji)</i> .                                                                                                                                                                        |                |

Tabela 8 Zestawienie publikacji przed uzyskaniem stopnia doktora

| L.p. | Artykuły i rozdziały w monografiach                                                                                                                  | Liczba cytowań |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A1   | Pietrzyk, R. (2002). Rozkłady wartości ekstremalnych stóp zwrotu na rynku akcji w Polsce. <i>Rynek Kapitałowy: Skuteczne Inwestowanie</i> , 455–466. |                |

| L.p. | Artykuły i rozdziały w monografiach                                                                                                                                                                                                                                | Liczba cytowań |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A2   | Frasyniuk-Pietrzyk, M. i Pietrzyk, R. (2003). Wyznaczanie Value at Risk funduszy emerytalnych dla długiego okresu-wprowadzenie. <i>Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu</i> , 990, 519–524.                                                            |                |
| A3   | Pietrzyk, R. (2003). Badanie „grubości ogonów” rozkładów stóp zwrotu akcji na rynku polskim. <i>Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu</i> , (1006), 186–198.                                                                                            |                |
| A4   | Pietrzyk, R. (2003). Zastosowanie teorii wartości ekstremalnych do obliczania wartości zagrożonej na rynku polskim. <i>Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu</i> , (991), 474–483.                                                                      | 1              |
| A5   | Pietrzyk, R. (2004). Szacowanie miary zagrożenia Expected Shortfall dla wybranych instrumentów polskiego rynku kapitałowego. <i>Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu</i> , (1037), 118–127.                                                            | 3              |
| A6   | Pietrzyk, R. (2004). Value at Risk – podejście klasyczne a teoria wartości ekstremalnych. <i>Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego</i> , (389), 427–440.                                                                                                     | 1              |
| A7   | Pietrzyk, R. (2004). Wykorzystanie uogólnionego rozkładu Pareto do estymacji Value at Risk na rynku polskim. <i>Taksonomia 11 Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania</i> , <i>Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu</i> , (1022), 77–86. |                |
| A8   | Pietrzyk, R. (2006). Estymacja indeksu ogona rozkładu stóp zwrotu na polskim rynku akcji. <i>Taksonomia 13 Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania</i> . <i>Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu</i> , (1126), 289–298.                  | 2              |
| A9   | Pietrzyk, R. (2007). Weryfikacja metod analizy ryzyka ekstremalnego na polskim rynku walutowym. <i>Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu</i> , (1169), 551–559.                                                                                         |                |
| A10  | Pietrzyk, R. (2007). Zmiany ekstremalne na polskim międzybankowym rynku stopy procentowej. <i>Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego</i> , (462), 355–368.                                                                                                    |                |

Cytowania prac:

A4: Faldziński M. (2014). Teoria wartości ekstremalnych w ekonometrii finansowej. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika

A5: Faldziński M. (2014). Teoria wartości ekstremalnych w ekonometrii finansowej. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika

Małecka, M. (2014) Parametric hypothesis testing in evaluation of expected shortfall models. W *8th Professor Aleksander Zelias International Conference on Modelling and Forecasting of Socio-Economic Phenomena* (s. 115–124). Foundation of the Cracow University of Economics.

Małecka, M (2016). Evaluation of Parametric ES Tests. W *34th International Conference Mathematical Methods in Economics. Conference Proceedings*. (s. 523-527). Technical University of Liberec, Liberec.

A6: Mercik, A. (2013). Wykorzystanie rozkładu t-studenta do szacowania wartości zagrożonej. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, (323), 202-211.

A8: Witkowska, D., Kompa, K. (2007) Analiza własności stóp zwrotu akcji wybranych spółek. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse. Rynki finansowe. Ubezpieczenia, nr 6, Cz. 1, s. 255-266.

Fałdziński M. (2014). Teoria wartości ekstremalnych w ekonometrii finansowej. Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika

Tabela 9 Zestawienie wystąpień na konferencjach zagranicznych po uzyskaniu stopnia doktora

| L.p. | Wystąpienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W01  | <b>Mutual fund performance on the Polish capital market</b> , Modelovani, simulace a rizeni pojistnych rizik, Uniwersytet w Bratysławie, Svätý Jur, Słowacja, 19 października 2010                                                                                                                                                                                              |
| W02  | <b>A practical method of determining longevity and premature-death risk aversion in households and some proposals of its application</b> The 36th Annual Conference of the German Classification Society (GfKI) on Data Analysis, Machine Learning and Knowledge Discovery, University of Hildesheim, Niemcy, 1-3 sierpnia 2012<br>(współautorzy: Łukasz Feldman, Paweł Rokita) |
| W03  | <b>Value function incorporating consumption and bequest utility in a cumulated-cash-flow-based life-cycle model of retirement planning</b> , European Conference on Data Analysis 2013 (ECDA 2013), Luksemburg, 10-12 lipca 2013<br>(współautorzy: Łukasz Feldman, Paweł Rokita)                                                                                                |
| W04  | <b>Multiobjective optimization of financing household goals with multiple investment programs</b> , Conference of the International Federation of Classification Societies (IFCS 2013), Tilburg, Holandia, 14-17 lipca 2013<br>(współautorzy: Łukasz Feldman, Paweł Rokita)                                                                                                     |
| W05  | <b>Optimization of financing multiple goals with multiple investment programs in financial planning for households</b> , 32nd International Conference Mathematical Methods in Economics (MME 2014), Ołomuniec, Czechy, 10-12 września 2014<br>(współautor: Paweł Rokita)                                                                                                       |
| W06  | <b>Evaluation of mutual fund performance on Polish capital market with the use of market timing models</b> , 32nd International Conference Mathematical Methods in Economics (MME 2014), Ołomuniec, Czechy, 10-12 września 2014                                                                                                                                                 |
| W07  | <b>Facilitating household financial plan optimization by adjusting time range of analysis to life-length risk aversion</b> , European Conference on Data Analysis 2014 (ECDA 2014), Brema, Niemcy, 2-4 lipca 2014<br>(współautorzy: Łukasz Feldman, Paweł Rokita)                                                                                                               |
| W08  | <b>Internal transfer of longevity risk in households and its impact on household ability to participate in pension-related capital market</b> , Tenth International Longevity Risk and Capital Markets Solutions Conference (Longevity 10), Santiago, Chile, 3-4 września 2014<br>(współautor: Paweł Rokita)                                                                    |
| W09  | <b>Integrated measure of risk in a cumulated-surplus-based financial plan optimization model for a 2-person household</b> , 33rd International Conference Mathematical Methods in Economics (MME 2015), Cheb, Czechy, 9-11 września 2015<br>(współautor: Paweł Rokita)                                                                                                          |
| W10  | <b>Integrated measures pf household risk in financial plans optimized under a consumption rate constraints</b> , European Conference on Data Analysis 2015 (ECDA 2015), Colchester, Wielka Brytania, 2-4 września 2015<br>(współautor: Paweł Rokita)                                                                                                                            |

| L.p. | Wystąpienie                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W11  | <b>Longevity and other types of risk - an integrated approach to measuring risk of household financial plan</b> , Eleventh international Longevity Risk and Capital Markets Solutions Conference (Longevity 11), Lion, Francja, 7-9 września 2015<br>(współautor: Paweł Rokita) |
| W12  | <b>Coherent measures of risk for a life-long household financial plan – postulates and properties</b> , 34th International Conference on Mathematical Methods in Economics (MME 2016), Liberec, Czechy, 6-9 września 2016<br>(współautor: Paweł Rokita)                         |
| W13  | <b>Measures of Risk in Life-long Financial Planning for Households – What Should They Be Like</b> , Twelfth International Longevity Risk and Capital Markets Solutions Conference (Longevity 12), Chicago, Stany Zjednoczone, 29-30 września 2016<br>(współautor: Paweł Rokita) |

Tabela 10 Zestawienie wystąpień na konferencjach międzynarodowych w Polsce po uzyskaniu stopnia doktora

| L.p. | Wystąpienie                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W14  | <b>Ogólne strategie zaspokajania celu emerytalnego gospodarstw domowych a ryzyko długowieczności</b> , VI Międzynarodowa Konferencja Naukowa „Ubezpieczenia Wobec Wyzwań XXI Wieku”, Rydzyna, 21-23 maja 2012 r.<br>(współautorzy: Łukasz Feldman, Paweł Rokita)                                 |
| W15  | <b>Wielokryterialna optymalizacja finansowania celów gospodarstwa domowego wieloma programami inwestycyjnymi</b> , XXXII Konferencja Naukowa Multivariate Statistical Analysis (MSA 2013), Łódź, 18-20 listopada 2013<br>(współautorzy: Łukasz Feldman, Paweł Rokita)                            |
| W16  | <b>Households investment portfolio performance evaluation</b> , VIII Międzynarodowa Konferencja Naukowa im. Profesora Aleksandra Zeliasia nt. Modelowanie i prognozowanie zjawisk społeczno-gospodarczych, Zakopane, 6-9 maja 2014                                                               |
| W17  | <b>On a concept of household financial plan optimization model</b> , Międzynarodowa Konferencja Inwestycje Finansowe i Ubezpieczenia (INWEST 2014), Wrocław, 17-19 września 2014<br>(współautor: Paweł Rokita)                                                                                   |
| W18  | <b>Stochastic goals in household financial planning</b> , XXXIII Konferencja Naukowa Multivariate Statistical Analysis (MSA 2014), Łódź, 17-19 listopada 2014<br>(współautor: Paweł Rokita)                                                                                                      |
| W19  | <b>Lowering Costs Of Private Retirement By Sharing Of Life-Length Risk Within A Household</b> , IX Międzynarodowa Konferencja Naukowa im. Profesora Aleksandra Zeliasia nt. Modelowanie i prognozowanie zjawisk społeczno-gospodarczych, Zakopane, 12-15 maja 2015<br>(współautor: Paweł Rokita) |
| W20  | <b>Adjustment of Compensation for Loss of Earnings Using Forecast the Future Wages</b> , IX Międzynarodowa Konferencja Naukowa im. Profesora Aleksandra Zeliasia nt. Modelowanie i prognozowanie zjawisk społeczno-gospodarczych, Zakopane, 10-13 maja 2016<br>(współautor: Anna Jędrzychowska)  |
| W21  | <b>Ryzyko w planowaniu finansowym gospodarstwa domowego – specyfika i rodzaje</b> , XVII Międzynarodowa Naukowa Konferencja Zarządzanie Finansami 2016, Kołobrzeg, 20-22 kwietnia<br>(współautorzy: Krzysztof Jajuga, Paweł Rokita)                                                              |

| L.p. | Wystąpienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W22  | <b>Risk measurement for short-term and long-term goals in a household financial plan</b> , X Międzynarodowa Konferencja Naukowa im. Profesora Aleksandra Zeliasia nt. Modelowanie i prognozowanie zjawisk społeczno-gospodarczych, Zakopane, 12-15 maja 2015<br>(współautorzy: Krzysztof Piontek, Paweł Rokita) |

Tabela 11 Zestawienie wystąpień na konferencjach ogólnopolskich po uzyskaniu stopnia doktora

| Lp. | Wystąpienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W23 | <b>Model maksimów blokowych w szacowaniu miar ryzyka rynku walutowego</b> , II Ogólnopolska Konferencja Naukowa im. Profesora Aleksandra Zeliasia nt. Modelowanie i prognozowanie zjawisk społeczno-gospodarczych, Zakopane, 22-25 kwietnia 2008                                                                                                                 |
| W24 | <b>Szacowanie ryzyka ekstremalnego na rynku energii w Polsce</b> , XVII Konferencja Naukowa Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych PTS (XXII Konferencja Taksonomiczna) nt. Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania (SKAD 2008), Jastrzębia Góra, 17-19 września 2008                                                                                |
| W25 | <b>Efektywność inwestycji funduszy inwestycyjnych w okresie hossy i bessy</b> , XVIII Konferencja Naukowa Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych PTS (XXIII Konferencja Taksonomiczna) nt. Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania (SKAD 2009), Międzyzdroje, 15-18 września 2009                                                                    |
| W26 | <b>Efektywność inwestycji funduszy inwestycyjnych w okresie hossy i bessy</b> , XIV Ogólnopolska Konferencja Naukowa Mikroekonometria w Teorii i Praktyce, Świnoujście-Kopenhaga, 3-5 września 2009                                                                                                                                                              |
| W27 | <b>Alternatywny system obrotu w Polsce na tle innych rynków europejskich</b> , XII Konferencja Naukowa Inwestycje Finansowe i Ubezpieczenia – Tendencje Światowe a Rynek Polski (INWEST 2009), Wrocław, 21-23 września 2009<br>(współautor: Bartosz Knichnicki)                                                                                                  |
| W28 | <b>Efektywność inwestycji funduszy inwestycyjnych – wykorzystanie modeli „market timing”</b> , XIX Konferencja Naukowa Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych PTS (XXIV Konferencja Taksonomiczna) nt. Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania (SKAD 2010), Toruń, 15-17 września 2010                                                               |
| W29 | <b>Selektywność, dywersyfikacja i ryzyko w ocenie działalności funduszy inwestycyjnych</b> , XIII Konferencja Naukowa Inwestycje Finansowe i Ubezpieczenia – Tendencje Światowe a Rynek Polski (INWEST 2010), Kudowa Zdrój, 20-22 września 2010<br>(współautor: Magdalena Frasyniuk-Pietrzyk)                                                                    |
| W30 | <b>Efektywność inwestycji funduszy inwestycyjnych – wykorzystanie modeli „market timing”</b> , XX Konferencja Naukowa Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych PTS (XXV Konferencja Taksonomiczna) nt. Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania (SKAD 2011), Wągrowiec, 21-23 września 2011                                                             |
| W31 | <b>Rentowność inwestycji na rynku regulowanym i alternatywnym systemie obrotu w Polsce</b> , XIV Konferencja Naukowa Inwestycje Finansowe i Ubezpieczenia – Tendencje Światowe a Rynek Polski (INWEST 2011), Karpacz, 12-14 października 2011<br>(współautor: Magdalena Frasyniuk-Pietrzyk)                                                                      |
| W32 | <b>Efektywność inwestycji polskich funduszy inwestycyjnych z tytułu doboru papierów wartościowych i umiejętności wykorzystania trendów rynkowych</b> , XXI Konferencja Naukowa Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych PTS (XXVI Konferencja Taksonomiczna) nt. Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania (SKAD 2012), Lipowy Most, 10-12 września 2012 |
| W33 | <b>Porównanie metod pomiaru efektywności zarządzania portfelami funduszy inwestycyjnych</b> , XXII Konferencja Naukowa Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych PTS (XXVII Konferencja Taksonomiczna) nt. Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania (SKAD 2013), Karpacz, 11-13 września 2013                                                            |

| Lp. | Wystąpienie                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| W34 | <b>Efektywność inwestycji funduszy emerytalnych w Polsce – wybrane problemy</b> , XVI Konferencja Naukowa Inwestycje Finansowe i Ubezpieczenia – Tendencje Światowe a Rynek Polski (INWEST 2013), Karpacz, 23-25 września 2013<br>(współautor: Magdalena Frasyniuk-Pietrzyk)                                           |
| W35 | <b>Zastosowanie ekwiwalentu pewności w tworzeniu miar efektywności inwestycyjnej dla gospodarstw domowych</b> , XXV Konferencja Naukowa Sekcji Klasyfikacji i Analizy Danych PTS (XXX Konferencja Taksonomiczna) nt. Klasyfikacja i analiza danych – teoria i zastosowania (SKAD 2016), Bełchatów, 19-21 września 2016 |
| W36 | <b>Model optymalizacji planu finansowego dwuosobowych gospodarstw domowych</b> , Konferencja Katedr Finansów, Łódź, 21-23 września 2016<br>(współautor: Paweł Rokita)                                                                                                                                                  |

Tabela 12 Zestawienie udziału w konferencjach i seminariach międzynarodowych

| Lp. | Konferencja                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.  | <b>European Conference on Household Finance</b><br>Organizatorzy: The Research Center SAFE (Sustainable Architecture for Finance in Europe) at Goethe University Frankfurt, the Copenhagen Business School, the Einaudi Institute for Economics and Finance (EIEF), HEC Paris, the Swedish House of Finance (SHoF) i Centre for Economic Policy Research (CEPR)<br>Frankfurt, 11-12 września 2015 |
| 2.  | <b>1st Joint Seminar on Capital Markets and Risk Management</b><br>Organizatorzy: Technische Universität Dresden, Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu (Katedra Inwestycji Finansowych i Zarządzania Ryzykiem)<br>Wrocław, 23-24 maja 2016                                                                                                                                                        |

## Literatura

- Adda, J. i Cooper, R.W. (2003) *Dynamic economics: quantitative methods and applications*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Ando, A.K. i Modigliani, F. (1957) Tests of the Life Cycle Hypothesis of Saving: Comments and Suggestions. *Bulletin of the Oxford University Institute of Economics & Statistics*, **19** (2), s. 99–124.
- Artzner, P., Delbaen, F., Eber, J.-M. i Heath, D. (1999) Coherent Measures of Risk. *Mathematical Finance*, **9** (3), s. 203–228.
- Bellman, R. (1952) On the Theory of Dynamic Programming. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **38** (8), s. 716–719.
- Bhattacharya, S. i Pfleiderer, P. (1983) A Note on Performance Evaluation. *Working Paper No. 714*. Stanford University.
- Blake, D., Cairns, A.J.G. i Dowd, K. (2001) Pensionmetrics: stochastic pension plan design and value-at-risk during the accumulation phase. *Insurance: Mathematics and Economics*, **29**, s. 187–215.
- Blake, D., Cairns, A.J.G. i Dowd, K. (2003) Pensionmetrics 2: stochastic pension plan design during the distribution phase. *Insurance: Mathematics and Economics*, **33** (1), s. 29–47.
- Bodie, Z., Merton, R.C. i Samuelson, W.F. (1992) Labor supply flexibility and portfolio choice in a life cycle model. *Journal of Economic Dynamics and Control*, **16** (3–4), s. 427–449.
- Bodie, Z., Ruffino, D. i Treussard, J. (2008) *Beyond Modern Portfolio Theory to Modern Investment Technology Contingent Claims Analysis and Life-Cycle Finance*. Dostępne na: <[https://www.aeaweb.org/annual\\_mtg\\_papers/2008/2008\\_573.pdf](https://www.aeaweb.org/annual_mtg_papers/2008/2008_573.pdf)> [Ostatni dostęp 11.01.2015].
- Böhm-Bawerk, E. von (1890) *Capital and Interest*. London: Macmillan and Co.
- Brown, J.R. i Poterba, J.M. (2000) Joint Life Annuities and Annuity Demand by Married Couples. *Journal of Risk and Insurance*, **67** (4), s. 527–554.
- Charnes, A. i Cooper, W.W. (1961) *Management Models and Industrial Applications of Linear Programming*. [online] New York: John Wiley & Sons. Dostępne na: <<http://doi.wiley.com/10.1002/nav.3800090109>> [Ostatni dostęp 7.12.2015].
- Charnes, A., Cooper, W.W. i Ferguson, R.O. (1955) Optimal Estimation of Executive Compensation by Linear Programming. *Management Science*, **1** (2), s. 138–151.
- ChiangLin, C. i Lin, C. (2008) Personal financial planning based on fuzzy multiple objective programming. *Expert Systems with Applications*, **35** (1–2), s. 373–378.
- Connor, G. i Korajczyk, R. (1986) Performance Measurement with the Arbitrage Pricing Theory: A New Framework for Analysis. *Journal of Financial Economics*, **15**, s. 373–394.
- Corrigan, J. i Matterson, W. (2009) *A Holistic Framework for Life Cycle Financial Planning*. Milliman Research Report. Milliman.
- Cox, J.C. i Huang, C. (1989) Optimal consumption and portfolio policies when asset prices follow a diffusion process. **49** (1), s. 33–83.

Dowd, K. (1998) *Beyond value at risk: the new science of risk management*. Wiley frontiers in finance. Chichester; New York: Wiley.

Embrechts, P., Klüppelberg, C. i Mikosch, T. (1997) *Modelling extremal events: for insurance and finance*. Berlin: Springer.

Fama, E.F. (1970) Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, **25** (2), s. 383–417.

Fama, E.F. (1972) Components of Investment Performance. *The Journal of Finance*, **27** (3), s. 551.

Fisher, I. (1930) *The Theory of Interest*. [online] New York: The Macmillan Co. Dostępne na: <<http://www.econlib.org/library/YPDBooks/Fisher/fshTol.html>>.

Föllmer, H. i Schied, A. (2002) Convex measures of risk and trading constraints. *Finance and Stochastics*, **6** (4), s. 429–447.

Gerber, H.U. i Shiu, E.S.W. (2000) Investing for Retirement: Optimal Capital Growth and Dynamic Asset Allocation. *North American Actuarial Journal*, **4** (2), s. 42–62.

Ghysels, E., Plazzi, A., Torous, W.N. i Valkanov, R. (2013) Forecasting Real Estate Prices. W: G. Elliott i A. Timmermann, red., *Handbook of Economic Forecasting*. Elsevier, s. 509–580.

Gomes, F., Kotlikoff, L. i Viceira, L. (2008) *Optimal Life-Cycle Investing with Flexible Labor Supply: A Welfare Analysis of Life-Cycle Funds*. [online] Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. Dostępne na: <<http://www.nber.org/papers/w13966.pdf>> [Ostatni dostęp 9.01.2015].

Gumbel, E.J. (2004) *Statistics of extremes*. Dover edition wyd. Mineola, N.Y: Dover Publications.

Hakansson, N.H. (1970) Optimal Investment and Consumption Strategies Under Risk for a Class of Utility Functions. *Econometrica*, **38**, s. 587–607.

Hakansson, N.H. (1974) Convergence to Isoelastic Utility and Policy in Multiperiod Portfolio Choice. *Journal of Financial Economics*, **1**, s. 201–224.

Henriksson, R.D. i Merton, R.C. (1981) On Market Timing and Investment Performance. II. Statistical Procedures for Evaluating Forecasting Skills. *The Journal of Business*, **54** (4), s. 513–533.

Horan, S.M. red. (2009) *Private wealth: wealth management in practice*. CFA Institute investment perspectives series. Hoboken, N.J: Wiley.

Howard, R.A. (1960) *Dynamic programming and Markov processes*. Cambridge, Mass.: M.I.T. Press.

Huang, D., Zhu, S.-S., Fabozzi, F.J. i Fukushima, M. (2008) Portfolio selection with uncertain exit time: A robust CVaR approach. *Journal of Economic Dynamics & Control*, **32**, s. 594–623.

Huang, H., Milevsky, M.A. i Salisbury, T.S. (2011) *Yaari's Lifecycle Model in the 21st Century: Consumption Under a Stochastic Force of Mortality*. Dostępne na: <<http://ssrn.com/abstract=1816632> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1816632>> [Ostatni dostęp 8.04.2013].

Hurd, M.D. (1999) Mortality Risk and Consumption by Couples. *NBER Working Paper Series*, [online] 7048. Dostępne na: <<http://www.nber.org/papers/w7048.pdf>>.

Ibbotson, R.G., Milevsky, M.A., Chen, P. i Zhu, K.X. (2007) *Lifetime financial advice: human capital, asset allocation, and insurance*. Charlottesville, Va.: Research Foundation of CFA Institute.

Jones, D. i Tamiz, M. (2010) *Practical goal programming*. International series in operations research & management science. New York: Springer.

Jorion, P. (2009) *Value at risk: the new benchmark for managing financial risk*. 3rd. ed wyd. New York: McGraw-Hill.

Kim, W.C., Mulvey, J.M., Simsek, K.D. i Kim, M.J. (2013) Longevity Risk Management for Individual Investors. W: Horand I. Gassmann and William T. Ziemba (eds.), *Stochastic Programming: Applications in Finance, Energy, Planning and Logistics*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.

Konicz, A.K., Pisinger, D., Rasmussen, K.M. i Steffensen, M. (2014) *A Combined Stochastic Programming and Optimal Control Approach to Personal Finance and Pensions*.

Kotlikoff, L.J. i Spivak, A. (1981) The Family as an Incomplete Annuities Market. *Journal of Political Economy*, **89** (2), s. 372–391.

Lee, S.M. (1972) *Goal Programming for Decision Analysis*. Philadelphia: Auerbach.

Lintner, J. (1965) The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *The Review of Economics and Statistics*, **47** (1), s. 13.

Markowitz, H. (1952) Portfolio selection. *The Journal of Finance*, **7** (1), s. 77–91.

Merton, R.C. (1971) Optimum consumption and portfolio rules in a continuous-time model. *Journal of Economic Theory*, **3** (4), s. 373–413.

Merton, R.C. (1981) On market timing and investment performance. I. An equilibrium theory of value for market forecasts. *Journal of Business*, s. 363–406.

Merton, R.C. (2006) *Continuous-time finance*. Rev. and 1. publ. in paperback, [reprinted] wyd. Cambridge, Mass.: Blackwell.

Milevsky, M.A. (1996) Optimal Asset Allocation Towards the End of the Life Cycle: To Annuitize or Not to Annuitize? *SSRN Electronic Journal*. [online] Dostępne na: <<http://www.ssrn.com/abstract=1077>> [Ostatni dostęp 5.06.2015].

Milevsky, M.A. i Huang, H. (2011) Spending Retirement on Planet Vulcan: The Impact of Longevity Risk Aversion on Optimal Withdrawal Rates. *Financial Analysts Journal*, **67** (2), s. 45–58.

Modigliani, F. i Brumberg, R. (1954) Utility analysis and the consumption function: An interpretation of cross-section data. W: K.K. Kurihara, red., *Post-Keynesian Economics*. Rutgers University Press.

Ohnishi, T., Mizuno, T., Shimizu, C. i Watanabe, T. (2011) The Evolution of House Price Distribution. *RIETI Discussion Paper Series*, 11-NaN-19.

Orumie, U.C. i Ebong, D. (2014) A Glorious Literature on Linear Goal Programming Algorithms. *American Journal of Operations Research*, **4** (2), s. 59–71.

Puelz, A. i Puelz, R. (1991) Personal Financial Planning and the Allocation of Disposable Wealth. *Financial Services Review*, **1** 2, s. 87–99.

Rae, J. (1905) *The sociological theory of capital; being a complete reprint of the New principles of political economy, 1834*. New York: The Macmillan Company.

Ramsey, F.P. (1928) A Mathematical Theory of Saving. *The Economic Journal*, **38** (152), s. 543–559.

Samuelson, P.A. (1937) A Note on Measurement of Utility. *The Review of Economic Studies*, **4** (2), s. 155.

Shapiro, A., Dentcheva, D. i Ruszczyński, A.P. (2009) *Lectures on stochastic programming: modeling and theory*. MPS-SIAM series on optimization. Philadelphia: Society for Industrial and Applied Mathematics : Mathematical Programming Society.

Sharpe, W.F. (1963) A Simplified Model for Portfolio Analysis. *Management Science*, **9** (2), s. 277–293.

Sharpe, W.F. (1964) Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, **19** (3), s. 425.

Sharpe, W.F. (1966) Mutual Fund Performance. *The Journal of Business*, **39** (S1), s. 119.

Sharpe, W.F. (1994) The Sharpe Ratio. *The Journal of Portfolio Management*, **21** (1), s. 49–58.

Simon, H.A. (1955) A Behavioral Model of Rational Choice. *The Quarterly Journal of Economics*, **69** (1), s. 99–118.

Tobin, J. (1958) Liquidity Preference as Behavior Towards Risk. *The Review of Economic Studies*, **25** (2), s. 65.

Treynor, J. (1961) *Towards a theory of market value of risky assets*. [unpublished manuscript].

Treynor, J. (1965) How to Rate Management of Investment Funds. *Harvard Business Review*, s. 63–75.

Treynor, J. i Mazuy, K. (1966) Can mutual funds outguess the market? *Harvard Business Review*, **44**, s. 131–136.

Willcocks, G. (2009) UK Housing Market: Time Series Processes with Independent and Identically Distributed Residuals. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, **39** (3), s. 403–414.

Yaari, M.E. (1965) Uncertain Lifetime, Life Insurance, and the Theory of the Consumer. *The Review of Economic Studies*, **32** (2), s. 137–150.

Zalega, T. (2012) *Konsumpcja: determinanty, teorie, modele*. Warszawa: Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne.