

**RECENZJA ROZPRAWY DOKTORSKIEJ**

**mgr. Arkadiusza Filipa**

**pt. *Optymalna struktura portfela ubezpieczeniowego w kontekście zabezpieczenia przed ryzykiem długowieczności***

**napisana pod kierunkiem naukowym dr. hab. Mariusza Skalby**

Podstawą napisania recenzji jest pismo dr hab. Joanny Plebaniak, prof. SGH, Pani Dziekan Kolegium Analiz Ekonomicznych Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie z dnia 19.04.2018 roku.

**1. Ocena problemu badawczego i wyboru tematu rozprawy**

Przedstawiona do recenzji praca doktorska mgr. Arkadiusza Filipa dotyczy problemu zabezpieczenia portfela ubezpieczyciela przed skutkami wydłużającego się czasu trwania życia ludzkiego (w szczególności ubezpieczonych). Autor przedstawił trzy sposoby zabezpieczenia portfela rentowego ubezpieczycieli bazujące na:

- modelach śmiertelności (model Lee-Cartera i model Cairnsa-Bleake`a-Dowda), które zostały wykorzystane w taryfikacji do wyznaczania składek ubezpieczeniowych,
- zakupie instrumentów zabezpieczających na rynku finansowym (obligacje, swapy, opcje długowieczności), które umożliwiają transfer ryzyka od ubezpieczyciela do innych uczestników rynku finansowo-ubezpieczeniowego,
- doborze odpowiedniej struktury rodzaju umów tworzących portfel ubezpieczyciela (tzw. naturalnej immunizacji), która pozwoli kompensować straty wynikające z realizacji świadczeń w określonym typie umów ubezpieczenia, zyskami powstającymi z wypłat innego rodzaju umów.

Autor pracy doktorskiej koncentruje uwagę na skutkach finansowych dla zakładów ubezpieczeń na życie wynikających z realizacji umów rentowych i umów ubezpieczenia na życie w kontekście wydłużania się życia ludzkiego oraz na rozwiązaniach służących finansowemu zabezpieczeniu tych portfeli, dając temu jednoznacznie wyraz w przyjętych hipotezach badawczych. Doktorant we *Wstępie* wyraźnie sformułował hipotezy badawcze, mówiące o tym, że możliwe jest zabezpieczenie portfela ubezpieczyciela przed skutkami wydłużającego się czasu trwania życia stosując naturalną immunizację oraz zaproponowana w pracy metoda analityczna naturalnej immunizacji do konstruowania optymalnego portfela daje podobne lub lepsze efekty zabezpieczenia niż inne podejścia.

Praca ma niewątpliwie charakter nowatorski, gdyż zawiera autorską metodę wyznaczania optymalnej struktury portfela, której działanie Autor sprawdza konstruując liczne ilustracje numeryczne. Ponadto w analizie porównawczej różnych sposobów zabezpieczenia portfela ubezpieczyciela przed skutkami długowieczności Doktorant wykorzystuje modele śmiertelności, których parametry samodzielnie oszacował na podstawie dostępnych danych (tj. tablic trwania życia), co jest Jego dodatkowym wkładem własnym.

Tematyka rozprawy doktorskiej jest aktualna i wpisuje się we współczesny nurt badań w naukach demograficznych, finansowych i aktuarialnych. Wybór problematyki rozprawy uznaję za istotny z teoretycznego i praktycznego punktu widzenia. Uważam, że recenzowana praca, wobec niewielu polskojęzycznych pozycji literaturowych z tego obszaru tematycznego, wypełnia częściowo lukę poznawczą w piśmiennictwie krajowym w tym zakresie. Ponadto cechuje się oryginalnością. W związku z tym uważam, że podjęty przez mgr. Arkadiusza Filipa problem badawczy zasługuje na jego realizację w pracy na stopień doktora nauk.

## **2. Ocena treści rozprawy i realizacji celu badawczego**

We *Wstępie* Autor wymienia różne rozwiązania dotyczące zabezpieczenia firmy ubezpieczeniowej przed skutkami wydłużającego się oczekiwanego czasu trwania życia. Rozważania dotyczące ryzyka długowieczności poprzedziłabym zdefiniowaniem samego pojęcia ryzyka, które jest podstawowym pojęciem w pracy. Zazwyczaj autorzy w takich przypadkach przytaczają etymologię samego pojęcia. Zdefiniowanie pojęcia ryzyka jest trudne, gdyż jest ono pojęciem wieloznacznym i w każdej dziedzinie nauki jest różnie interpretowane. W literaturze aktuarialno-finansowej ryzyko jest rozumiane jako coś co się może zdarzyć i co pociąga za sobą przykre konsekwencje, którymi może być utrata środków finansowych. Dopiero w tym kontekście wyjaśniłabym czym jest *ryzyko długowieczności*.

W *Rozdziale 1* Autor przedstawił historię zmian w podejściu do problemu zabezpieczenia portfela ubezpieczyciela przed skutkami wydłużającego się czasu życia człowieka. Wszystkie opisane sposoby zostały przedstawione chronologicznie z należytą rzetelnością. Szczególnie dokładnie (ze zrozumiałych względów) opisana została idea wyznaczania optymalnej struktury portfela. Na początku Autor stawia przed sobą dwa zadania teoretyczne: wyznaczenie optymalnej wartości parametru  $\Psi$  będącego udziałem w portfelu ubezpieczyciela umów ubezpieczeń na życie oraz wyznaczenie optymalnej proporcji świadczeń wynikających z zawarcia umowy ubezpieczenia na życie i dożycie, która pozwoliłaby w pełni zabezpieczyć ubezpieczyciela przed ryzykiem zmian śmiertelności w populacji. Analityczne rozwiązanie tak postawionych zadań jest możliwe przy przyjęciu pewnych teoretycznych założeń dotyczących modelu śmiertelności. W pracy rozwiązania są podane dla różnych modeli śmiertelności: pierwsze dla modelu wykładniczego, drugie dla modelu

de Moivre'a. Obydwa przypadki są interesujące, ale dla kompletności rozważań Autor mógłby przedstawić dla każdego zadania dwa rozwiązania (dla każdego z wymienionych praw) lub więcej wykorzystując także inne prawa śmiertelności. W części pracy poświęconej naturalnej immunizacji portfela, Autor wskazał na zalety i wady podejścia opartego na duracji śmiertelności podkreślając, że efektywna duracja jest szacowana przy założeniu, że zmiany intensywności umieralności są addytywne. Z rzetelnością badacza, wskazał także na problemy, które pojawiają się przy bezpośrednim zastosowaniu metody naturalnej immunizacji w praktyce.

*Rozdział II* poświęcony jest autorskiej koncepcji określonej przez Autora jako *metoda analityczna* naturalnej immunizacji portfela, bowiem w sposób analityczny umożliwia ona określenie optymalnej struktury portfela ubezpieczyciela, który minimalizuje jego wrażliwość na ryzyko. Teoretyczny wynik został przedstawiony w zrozumiałym sposób. Moje zastrzeżenie budzi jedynie fakt, że można było od razu uwzględnić w rozważaniach różne wysokości świadczeń wynikające z realizacji umów ubezpieczenia na życie i umów rent życiowych, a nie zamieszczać je jako przypisy na str. 46. Uzyskany wynik zyskałby na ogólności. Ta część pracy oprócz wyników teoretycznych zawiera dużo ilustracji numerycznych i liczne wnioski wynikające z ich analizy. Jednak w pewnych momentach zabrakło Doktorantowi staranności w ich przedstawianiu np. na str. 54 interpretuje graficzną ilustrację przeprowadzonych wyliczeń prezentowanych na Rysunku 2, ale nie wiadomo właściwie w jaki sposób ich dokonał. Wprawdzie można się domyślić co Autor zrobił analizując wzory na str. 56, ale w celu lepszego zrozumienia można było na str. 54 zamieścić odpowiednią formułę (tj.  $\frac{V_t - V_u}{V_t}$  )

W *Rozdziale III* metoda analityczna została porównana z metodą opartą na duracji śmiertelności. Obie metody różnią się założeniami dotyczącymi zmian intensywności umieralności. W metodzie analitycznej Autor założył, że mają one charakter multiplikatywny, a w podejściu opartym na duracji mają one charakter addytywny. Porównania obydwóch metod Doktorant dokonał w kontekście zmian tablic trwania życia w Polsce w latach 1990-2016. Wyniki przedstawione w pracy wskazują, że struktury portfeli konstruowanych przy zastosowaniu metody zaproponowana w *Rozdziale II* lepiej są w stanie zabezpieczyć ubezpieczyciela przed wydłużającym się czasem życia. Należy podkreślić obiektywizm

i dociekliwość naukową autora, który jednocześnie wskazał przyczynę sukcesu autorskiej metody. Mianowicie wykazał, że rzeczywiste zmiany intensywności umieralności w analizowanym okresie miały charakter bardziej multiplikatywny niż addytywny.

W *Rozdziale IV* podejście zaproponowane w *Rozdziale II* zostało porównane z zabezpieczeniem jakie uzyskuje ubezpieczyciel stosując modele prognozowania zmian śmiertelności. Na potrzeby analiz porównawczych Doktorant dokonał estymacji parametrów modelu

Lee-Cartera oraz modelu Cairnsa-Bleake'a-Dowda (dla danych polskich z lat 1990-2009), a procedurę samodzielnie zaimplementował w pakiecie R. Następnie Autor zaproponował analizę jakości zabezpieczenia portfela przed skutkami wydłużającego się czasu trwania życia w przypadku zastosowania kombinacji metody analitycznej i modelowania śmiertelności metodą Lee-Cartera. Zamysłem Doktoranta było wzmocnienie idei analitycznej metody naturalnej immunizacji przez jej związek ze stochastycznym prognozowaniem umieralności. Otrzymane wyniki zostały porównane z dwoma portfelami ubezpieczycieli: uzyskanym metodą analityczną z zastosowaniem Tablic Trwania Życia z roku 2009 oraz portfelem umów rentowych, w którym wielkości aktuarialne były szacowane przy wykorzystaniu stochastycznego modelu umieralności Lee-Cartera. Podobnie jak w Rozdziale III, Autor krytycznie podchodzi do uzyskanych rezultatów, które nie są jednoznaczne. Okazuje się bowiem, że w pełni nie można potwierdzić wyższości zaproponowanej przez Autora metody analitycznej nad innymi, a połączenie dwóch efektów zabezpieczenia portfela (tj. metody analitycznej optymalizującej strukturę portfela i modeli prognozujących śmiertelność) także nie daje wyraźnie lepszych rezultatów w porównaniu do zastosowania pojedynczego zabezpieczenia. Doktorant z należytą starannością wyjaśnia przyczyny, poddając uzyskane rezultaty dalszej wnikliwej analizie (jak na str. 108).

*Zakończenie* rozprawy zostało bardzo dobrze skonstruowane. Podkreślony został wkład własny oraz fakt zweryfikowania hipotez badawczych, które to elementy są niezbędne przy pracy mającej być podstawą rozprawy doktorskiej. Autor przeprowadził dyskusję, dbając przy tym by być bezstronnym i na siłę nie udowadniać, że proponowana metoda jest bardziej skuteczna od innych. Doktorant wymienił zarówno jej zalety (np. nie wymaga dodatkowych nakładów finansowych od ubezpieczyciela) jak i ograniczenia (np. trudności z samym skonstruowaniem optymalnego portfela w praktyce). Ponadto wskazał inne możliwości wykorzystania zaproponowanej metody w praktyce, jak na przykład do fragmentarycznego zabezpieczenia portfela (po uwzględnieniu częściowo samoistnej naturalnej immunizacji), czy w taryfikacji wybranych typów umów ubezpieczeniowych (np. do obniżenia składki dla umów typu rentowego, gdy ich brakuje do skonstruowania optymalnie zabezpieczonego portfela). Wnioski wyciągane przez Autora na podstawie uzyskanych wyników są interesujące. Doktorant wskazuje także kierunki badań, które mogą stać się kontynuacją podjętych w rozprawie problemów naukowych.

### **3. Ocena formalnej strony dysertacji**

Rozprawa spełnia wymogi formalne stawiane pracom doktorskim. Treść rozprawy jest zgodna z jej tytułem. Praca składa się z 4 rozdziałów, wstępu, zakończenia, bibliografii, pięciu załączników oraz spisu tabel i spisu rysunków. Rozprawa liczy łącznie 144 strony, w tym zasadnicza treść pracy liczy 114 stron.

Struktura pracy oraz sekwencja prezentowanych treści jest poprawna. Treść rozprawy przedstawiona została w podziale trzystopniowym (zawiera rozdziały, paragrafy i punkty). Spis treści jest skonstruowany prawidłowo, choć jest bardzo szczegółowy. Niektóre tytuły poszczególnych części pracy są nazbyt długie (szczególnie Rozdziału I), co utrudnia w pierwszej chwili zidentyfikowanie ich zawartości i ocenę, które rozdziały są najistotniejsze z punktu widzenia tematyki pracy.

Praca jest dość dobrze opracowana pod względem źródłowym. Chociaż bibliografia zawiera jedynie 51 pozycji, to ich wybór był przemyślany i świadczy o tym, że Autor wykazał się dobrą znajomością literatury przedmiotu. Należy podkreślić, że mgr Arkadiusz Filip zapoznał się z publikacjami bardzo dokładnie, o czym świadczą wskazane błędy w formułach pojawiających się w innych pracach, które Doktorant zidentyfikował w wyniku swoich badań literaturowych i już w poprawnej formie zamieścił w swojej rozprawie (str. 37).

Rozprawa jest napisana zrozumiałym językiem i poprawnym stylem z nielicznymi niedociągnięciami. Autor zadbał o to, aby czytelnik mógł swobodnie podążać tokiem jego rozumowania. Przytaczane treści są dobrze udokumentowane zarówno powołaniami na właściwe pozycje literatury przedmiotu jak i licznymi odnośnikami z wyjaśnieniami.

Cała praca jest bogato ilustrowana przykładami numerycznymi i wykresami, które Autor przygotował samodzielnie.

Występują jednak pewne mankamenty zauważone podczas czytania rozprawy, na które z obowiązków recenzenta jestem zobowiązana zwrócić uwagę, w tym np.:

1. Brak numeracji wzorów, co w tekście zmatematyzowanym jest standardem.
2. Niejednorodność nazewnictwa wprowadzonych wielkości np. zamiast natężenia umieralności (str.30) właściwsze jest nazywanie  $\mu_x$  intensywnością śmiertelności (jak na str. 12), przecież jest to chwilowa stopa zgonów, więc intensywność.
3. W pracy naukowej powinno unikać się języka potocznego np.:
  - „aktuarialna wartość bieżąca .... wynosi .” raczej „aktuarialna wartość bieżąca .... jest równa .” (str.29),
  - „... przedstawia Rysunek , który pokazuje ...” , na pewno sam Rysunek nic nie przedstawia, ani nie pokazuje, tylko np. wykresy na Rysunku 1 są ilustracją graficzną .... (str. 21).
4. W pracy zwartej, jaką jest rozprawa doktorska, powinno używać się nazw *rozdział / paragraf / punkt*, a przy powoływaniu się na konkretną część rozprawy pisze się je z dużej litery np. *Rozdział I, Paragraf I.1 itp.*
5. Odwołania przy wzorach wyglądają jak potęgi (str. 38 i 39).

6. Podwójne rysunki: Rysunek 2 i Rysunek 3 są identyczne jak Rysunek 14 i Rysunek 15. Wystarczyło się odwołać zamiast powtarzać rysunki.
7. Źródła pod tabelami i rysunkami powinny być wyrównane do prawej strony.
8. Bibliografia:
  - pozycje nie są ułożone alfabetycznie np. pozycja [4] powinna być zamieniona z pozycją [5], [31] z [32], [49] z [50],
  - w bibliografii brak powołań na strony internetowe np. na stronę GUS, skąd Autor pobrał tablice trwania życia.

Wymienione niedociągnięcia w żaden sposób nie zmieniają mojej opinii o merytorycznej stronie pracy i poprawności jakiej dochował Autor przy jej pisaniu.

#### **4. Inne uwagi o charakterze polemicznym**

Określając pozytywnie całość rozprawy doktorskiej chciałabym zwrócić uwagę na pewne aspekty polemiczne i w związku z tym pojawiające się pytania, tym samym prowokując Autora do włączenia się do dyskusji.

W pracy zostały omówione sposoby zabezpieczenia się przed skutkami wydłużania się życia oparte na prognozowaniu przyszłego czasu trwania życia oraz wykorzystujące sposoby transferu ryzyka znane z rynków kapitałowych. Jednym z typowych i tradycyjnych sposobów transferu ryzyka ubezpieczeniowego są umowy reasekuracyjne umożliwiające transfer części portfela między ubezpieczycielem a reasekuratorem, o których Autor nie wspomina w swojej pracy. Czy według Doktoranta mógłby być to skuteczny sposób zabezpieczający portfel ubezpieczyciela przed skutkami finansowymi wydłużającego się czasu trwania życia?

Do stycznia 2013 roku zakłady ubezpieczeń ustalały taryfy składek ubezpieczeniowych, uwzględniając istotny wpływ płci na prawdopodobieństwo śmierci i dożycia określonego wieku przez mężczyzn i kobiety, a więc również na wysokość składki ubezpieczeniowej. W *Wytycznych Komisji Europejskiej* nr 2012/C 11/01 została wprowadzona generalna zasada, zgodnie z którą począwszy od dnia 21 grudnia 2012 r. zasada równości płci przewidziana w art. 5 ust. 1 *Dyrektywy* musi być stosowana bez żadnych wyjątków do obliczania składek i świadczeń poszczególnych osób w nowych umowach. W zależności od rodzaju umowy ubezpieczenia (ubezpieczenie na życie, czy renta życiowa) w znaczny sposób zmienia to wysokość składki dla mężczyzn i kobiet. W tym kontekście pojawiają się pytania: jak zmieni się struktura optymalnego portfela ubezpieczeń (wyznaczona zaproponowaną metodą analityczną), gdy bierzemy pod uwagę łączne tablice trwania życia? Jak ważna jest struktura płci w tak skonstruowanym optymalnym portfelu ubezpieczyciela?

## 5. Konkluzja

Podsumowując, tematyka pracy jest interesująca i ważna zarówno w dziedzinie zastosowań modelowania matematycznego jak i dziale ekonomii dotyczącym ubezpieczeń.

Doktorant wykazał się umiejętnością formułowania problemów badawczych i przeprowadzania analiz badań empirycznych. W pracy sformułował wprost hipotezy badawcze i dokonał ich weryfikacji. Rozprawa ma charakter zarówno metodologiczny jak i merytoryczny. Autor skupił się nie tylko na metodach badawczych, ale także na problemach badawczych. Proponowane przed Doktoranta oryginalne rozwiązanie (metoda analityczna wyznaczania optymalnej struktury portfela ubezpieczeń) może być inspiracją dla profesjonalistów zajmujących się problematyką zabezpieczenia firm ubezpieczeniowych przed skutkami wydłużającego się oczekiwanego czasu życia klientów. Doktoranta cechuje umiejętność wyciągania wniosków z przeprowadzonych badań oraz obiektywizm przy ich analizowaniu. Wszystkie wymienione aspekty świadczą o Jego dojrzałości jako badacza i gotowości do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Ponadto treść recenzowanej pracy świadczy o tym, że Doktorant wykazał się gruntowną wiedza teoretyczną i praktyczną z obszaru ubezpieczeń i modelowania matematycznego. W szczególności Autor opanował teoretyczne podstawy dotyczące estymacji parametrów modeli na podstawie danych empirycznych oraz rachunku aktuarialnego, a także wykazał się dużą swobodą w posługiwaniu się tymi narzędziami.

Praca mgr. Arkadiusza Filipa pt. „*Optymalna struktura portfela ubezpieczeniowego w kontekście zabezpieczenia przed ryzykiem długowieczności*” w pełni odpowiada wymogom stawianym rozprawom doktorskim jakie określono zapisami art. 13.1 ustawy z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. nr 65/2003r. poz. 595 z późn.zm.) i uzasadnia nadanie stopnia doktora z dziedziny Nauk Ekonomicznych w dyscyplinie ekonomia. Wnoszę o dopuszczenie recenzowanej rozprawy mgr. Arkadiusza Filipa do publicznej obrony.

