



Warszawa, 19 lutego 2023 r.

dr hab. Michał Rubaszek, prof. SGH
Kierownik Zakładu Modelowania Rynków Finansowych
Instytut Ekonometrii
Szkoła Główna Handlowa w Warszawie

Recenzja w postępowaniu habilitacyjnym
doktora Piotra Sulewskiego
Nowe metody weryfikacji wybranych
typów statystycznych hipotez nieparametrycznych

Recenzja została przygotowana w związku z pismem BRAN/33/2023 z 20 stycznia 2023 r., w którym jest informacja, iż Rada Awansów Naukowych Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu powołała mnie na recenzenta w postępowaniu w sprawie nadania dr. Piotrowi Sulewskiemu stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie ekonomia i finanse.

Według ustawy z 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce” (art. 219) stopień doktora habilitowanego nadaje się osobie, która:

1. posiada stopień doktora;
2. posiada osiągnięcia naukowe, stanowiące znaczny wkład w rozwój określonej dyscypliny, w tym co najmniej:
 - a) monografię naukową lub
 - b) cykl powiązanych tematycznie artykułów naukowych opublikowanych w czasopiśmie naukowych lub w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych, lub
 - c) zrealizowane oryginalne osiągnięcie projektowe.

3. wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej.

W mojej ocenie, cykl 23 publikacji, zatytułowany *Nowe metody weryfikacji wybranych typów statystycznych hipotez nieparametrycznych*, stanowi osiągnięcie naukowe będące istotnym wkładem do dyscypliny Ekonomia i Finanse. Ponadto, Habilitant posiada stopień doktora oraz wykazuje się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni. Tym samym spełnia wymagania Ustawy. Szczegóły mojej oceny przedstawiam w dalszej części recenzji.

Sylwetka Habilitanta

Dr Piotr Sulewski uzyskał stopień doktora nauk technicznych w dziedzinie automatyka i robotyka w grudniu 2001 r. Stopień został nadany w Instytucie Badań Systemowych Polskiej Akademii Nauk na podstawie rozprawy pt. *Zastosowanie numerycznych metod estymacji Uogólnionego Rozkładu Gamma w badaniach niezawodnościowych*, której promotorem był prof. Antoni Drapella. Od momentu obrony Habilitant jest zatrudniony w Zakładzie Informatyki Instytutu Nauk Ścisłych i Technicznych Akademii Pomorskiej w Słupsku.

Opis osiągnięcia naukowego

Z przekazanych mi dokumentów wynika, że w okresie od obrony pracy doktorskiej Habilitant opracował 3 monografie oraz opublikował 50 artykułów w czasopismach naukowych,¹ z których 23 opracowania są przedmiotem tego postępowania. Przedłożony do oceny cykl publikacji można podzielić na dwa powiązane ze sobą obszary tematyczne, dotyczące testów zgodności oraz testów niezależności. Dziewiętnaście prac zostało opublikowanych w czasopismach z listy MEiN, z których dziewięć artykułów znajduje się w czasopismach z listy JCR. Piętnaście prac znajduje się w czasopismach, które zostały przypisane do dyscypliny Ekonomia i Finanse. Dwadzieścia dwa opracowania zostały przygotowane samodzielnie, zaś jedno we współautorstwie.

¹ Dane na podstawie Tabeli 2 z Załącznika 4. Na stronie 90 Załącznika 3 Habilitant wspomina o 48 publikacjach.

Lista artykułów jest następująca:

- A1. Sulewski P., 2009. Two-by-two contingency table as a goodness-of-fit test, *Computational Methods in Science and Technology* 15(2), 203-211
- A2. Sulewski P., 2009. The three-folded skewness test, when a sample size is small, *Computational Methods in Science and Technology* 15(2), 195-201.
- A3. Sulewski P., 2019. Modification of Anderson-Darling goodness-of-fit test of normality, *Afinidad* 76(588), 195-202
- A4. Sulewski P., 2022. Modified Lilliefors goodness-of-fit test for normality, *Communications in Statistics - Simulation and Computation*, 51(3), 1199-1219.
- A5. Sulewski P., 2021. Two component modified Lilliefors test for normality, *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 16(2), 429-455.
- A6. Sulewski P., 2022, Recognizing distributions rather than goodness-of-fit testing. *Communications in Statistics - Simulation and Computation*, 51(11), 6701-6714
- A7. Sulewski P., 2021. Recognizing distributions using method of potential functions, *Communications in Statistics - Simulation and Computation*, In Press
- A8 Sulewski P., 2021. Two-Piece Power Normal Distribution, *Communications in Statistics – Theory and Method*, 50(11), 2619-2639.
- A9 Sulewski P., 2022. Normal distribution with plasticizing component, *Communications in Statistics – Theory and Method*, 51(11), 3806-3835.
- A10. Sulewski P., 2021. DS normal distribution: properties and applications, *Lobachevskii Journal of Mathematics*, 42(12), 2980-2999.
- A11. Sulewski P., 2022. New members of the Johnson family of probability distributions: properties and application, *REVSTAT - Statistical Journal*, In Press.
- A12. Sulewski P., Volodin A., 2022. Sulewski Plasticizing Component Distribution: Properties and Applications, *Lobachevskii Journal of Mathematics*, 43, 2286-2300
- A13. Sulewski P., 2022. Easily changeable kurtosis distribution. *Austrian Journal of Statistics*, accepted for publication.
- A14. Sulewski P., 2013. Modyfikacja testu niezależności, *Wiadomości Statystyczne*, 58(10), 1-19.
- A15. Sulewski P., 2016. Moc testów niezależności w tablicy dwudzielczej, *Wiadomości Statystyczne*, 61(8), 1-17.
- A16. Sulewski P., 2016. Moc testów niezależności w tablicy dwudzielczej większej niż 2x2, *Przegląd statystyczny*, 63(2), 190-210.
- A17. Sulewski P., 2017. A new test for independence in 2x2 contingency tables, *Acta Universitatis Lodziensis. Folia Oeconomica*, 4(330), 55-75.

A18. Sulewski P., 2018. Power analysis of independence testing for the three-way contingency tables of small sizes, *Journal of Applied Statistics*, 45(13), 2481-2498.

A19. Sulewski P., 2019. The LMS for testing independence in two-way contingency tables, *Biometrical Letters*, 56(1), 17-43.

A20. Sulewski P., 2019. Some contributions to practice of 2×2 contingency tables, *Journal of Applied Statistics*, 46(8), 1438-1455.

A21. Sulewski P., 2021. Logarithmic minimum test for independence in three way contingency table of small sizes, *Journal of Statistical Computation and Simulation*, 91(13), 2780-2799.

A22. Sulewski P., 2014. Generowanie tablicy dwudzielczej za pomocą rozkładu dwuwymiarowego normalnego, w: Statystyczne badanie współzależności cech typu dyskretne kategorie. Akademia Pomorska w Słupsku.

A23. Sulewski P., 2016. Generowanie tablic dwudzielczych z wykorzystaniem dwuwymiarowego rozkładu normalnego uciętego, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 288 (Informatyka i Ekonometria 5), 71 – 87.

Tabela 1 przedstawia opis osiągnięcia naukowego w ujęciu bibliometrycznym. Pokazuje ona, że sumaryczna liczba punktów MEiN wynosi 842 (700 dla publikacji z dyscypliny Ekonomia i Finanse), zaś łączny impact factor to 10,254 (10,254). Tabela pokazuje również, że liczba cytowań według bazy Google Scholar / Web of Science wynosi 98 (75) oraz 23 (23). W mojej ocenie, dane dotyczące liczby punktów MEiN oraz IF są na wysokim poziomie. Z kolei liczba cytowań jest raczej niska. Warto przy tym odnotować, że ich znaczna część to autocytowania, o czym Habilitant wspomina w punkcie 4.2 Załącznika 4.

Tabela 1. Wskaźniki bibliometryczne osiągnięcia naukowego

	# autorow	Punkty MEiN	IF 2021	Cytowania		Dyscyplina EiF
				Google	WoS	
A1	1	11		11		bd
A2	1	11		1		bd
A3	1	20		2		NIE
A4	1	40	1,162	14	11	TAK
A5	1	70		0		TAK
A6	1	40	1,162	1	1	TAK
A7	1	40	1,162	3	0	TAK
A8	1	40	0,863	5	4	TAK
A9	1	40	0,863	4	3	TAK
A10	1	20		2		NIE
A11	1	70	0,985	0	0	TAK
A12	2	20				NIE
A13	1	40				TAK
A14	1	40		22		TAK
A15	1	40		3		TAK
A16	1	20		9		TAK
A17	1	20		4		NIE
A18	1	70	1,416	7	1	TAK
A19	1	20		3		NIE
A20	1	70	1,416	6	3	TAK
A21	1	70	1,225	1	0	TAK
A22	1	20	0			bd
A23	1	10	0	0		TAK
Suma		842	10,254	98	23	
Suma EiF		700	10,254	75	23	

Uwagi: Dane zebrane 6 lutego 2023 r. na podstawie informacji zawartych w bazach Web of Science (WoS), załącznika do komunikatu MEiN – wykaz czasopism naukowych oraz strony Google Scholar. Punkty MEiN dla A1, A2, A22 i A23 zostały przepisane z autoreferatu. Warto nadmienić, że dane w tabeli nieznacznie różnią się od obliczeń Habilitanta przedstawionych w Tabeli 7 Załącznika 4.

Szczegółowy opis osiągnięcia naukowego

Główne osiągnięcie naukowe cyklu ocenianych publikacji polega na zaproponowaniu autorskich testów zgodności i niezależności oraz omówienie ich własności.

W pracach **A1-A5**, które dotyczą testów zgodności, schemat analizy składa się z trzech etapów:

1. Prezentacja autorskiego testu, dla którego wartości krytyczne są wyznaczane w oparciu o symulacje MC.
2. Opis procesów generujących dane (DGP), które następnie są wykorzystane do porównania mocy proponowanych testów względem testów benchmarkowych.
3. Omówienie wyników porównania mocy testów.

Porównywanie dotyczy następujących testów:

A1. Test zgodności z rozkładem wykładniczym oparty o tablicę dychotomiczną (vs test KS/LF).

A2. Test zgodności z rozkładem normalnym oparty o miary skośności (vs test KS/LF).

A3. Modyfikacja testu AD (vs standardowy test AD).

A4. Modyfikacja testu LF (vs test AD, CvM oraz SW).

A5. Rozszerzenie testu LF o informację nt. miejsca położenia supremum (vs LF z **A4**).

W artykułach **A6** i **A7** przedstawiana jest procedura rozpoznawania DGP. W tym celu stosowana jest metoda k -najbliższych sąsiadów (artykuł **A6**) lub metoda funkcji potencjalnych (artykuł **A7**). W części empirycznej wartości skośności i kurtozy w próbie, obliczone dla obserwowanych szeregów, są wykorzystywane do rozpoznania DGP spośród trzynastu alternatywnych rozkładów. Powstaje tutaj pytanie, na ile zaproponowana metoda wyboru DGP jest skuteczniejsza od tradycyjnej metody opartej o porównanie wartości funkcji wiarygodności.

W artykułach **A8-A13** zaproponowane zostały autorskie rozkłady, które wykazują się dużą elastycznością w odniesieniu do opisu niestandardowych (dwumodalnych) rozkładów empirycznych. W tym przypadku struktura artykułów składa się z następujących etapów:

1. Prezentacja autorskiego rozkładu.
2. Omówienie cech rozkładu (m.in. funkcja gęstości, dystrybuanta, momenty centralne).
3. Estymacja parametrów rozkładu dla danych empirycznych.

Artykuły dotyczą następujących rozkładów:

A8. TPPN - dwumodalny rozkład potęgowy normalny (zastosowanie: ceny Toyota Verso)

A9. NDPC - rozkład normalny ze składnikiem uplastyczniającym (zdarzenia sejsmiczne)

A10. DSN - rozkład normalny DS (czas trwania erupcji gejzeru)

A11. EN – rozkład expnormalny (stopa oszczędności)

A12. SPC – rozkład Sulewskiego z czynnikiem uplastyczniającym, który jest oparty o rozkłady zaproponowane w artykułach **A9** oraz **A10** (populacja Australii)

A13. ECK – rozkład *easily changable kurtosis* (temperatura ciała bobra)

W artykułach **A14-A21** zaproponowane zostały autorskie testy dla niezależności rozkładów. Prace **A14-A16** przedstawiają modyfikację testu GoF dla tablicy dwudzielczej, polegającą na wykorzystaniu funkcji modułowej, oraz analizę własności nowo-zaproponowanego testu. W artykule **A18** omawiane jest rozszerzenie testu modułowego dla przypadku trzech zmiennych i tablicy trójdzielczej. Z kolei artykuły **A17**, **A19** i **A21** przedstawiają modyfikację testu GoF, polegającą na wykorzystaniu logarytmu dla ilorazu minimalnej i maksymalnej wartości teoretycznej i empirycznej (LMS – logarithmic minimum statistic). Artykuł **A17** dotyczy przypadku macierzy dwudzielczej 2×2 , w pracy **A19** jest to macierz dwudzielcza o rozmiarach $w \times k$, zaś artykuł **A21** omawia przypadek macierzy trójdzielczej. Artykuł **A20** przedstawia natomiast ogólne rozważania na temat testów niezależności w oparciu o macierz dwudzielczą 2×2 .

Ostatnie dwa artykuły składające się na cykl publikacji (**A22-A23**) dotyczą zagadnień związanych z generowaniem tablic dwudzielczych.

Opis pozostałego dorobku

Na pozostały dorobek naukowy Habilitanta, który pojawił się od momentu obrony pracy doktorskiej, składają się:

- trzy monografie naukowe,
- 27 artykułów opublikowanych w czasopismach naukowych,
- wygłoszenie 5 wykładów na zaproszenie,
- udział w 23 konferencjach naukowych,
- organizację 2 konferencji naukowych,
- 15-krotne uczestnictwo w badaniach własnych lub statutowych,
- członkostwo w Polskim Towarzystwie Statystycznym oraz Polskim Towarzystwie Biometrycznym,
- wielokrotne opracowywanie recenzji dla czasopism naukowych.

Oprócz działalności naukowej, należy wspomnieć o wysokim zaangażowaniu Habilitanta w proces dydaktyczny. Przesłane dokumenty wskazują na bogatą ofertę dydaktyczną, obejmującą takie przedmioty jak *rachunek prawdopodobieństwa, wstęp do informatyki, matematyczne środowiska obliczeniowe, rachunek różniczkowy i całkowy, algorytmy i wstęp do programowania, programowanie w aplikacjach, metody stochastyczne, programowanie, technologia informacyjna, oraz wstęp do gromadzenia i przetwarzania danych*. Ponadto, Habilitant był promotorem 17 prac magisterskich na kierunku matematyka oraz 12 prac inżynierskich na kierunku informatyka.

Ocena końcowa i rekomendacja

W mojej ocenie cykl publikacji autorstwa doktora Piotra Sulewskiego, składających się na osiągnięcie naukowe, stanowi wkład do literatury statystycznej z następujących powodów.

1. Po pierwsze, przedstawione zostały nowe testy zgodności i niezależności.
2. Po drugie, zaproponowane zostały nowe metody rozpoznawania rozkładów.
3. Po trzecie, wprowadzone zostały nowe typy rozkładów statystycznych.

Do niewątpliwych zalet omawianych prac należy również zaliczyć to, że wiele z nich jest uzupełnione o kody napisane w językach programowania VBA/R, pozwalające zreplikować uzyskane wyniki oraz wykorzystać testy we własnych pracach badawczych. Co więcej, artykuły **A1-A23** wskazują na solidny warsztat statystyczny Habilitanta, dużą płynność w zakresie tworzenia algorytmów komputerowych oraz wysokie umiejętności w zakresie przygotowania tekstów naukowych. Do mocnych stron wniosku zaliczam również liczbę artykułów oraz miejsce ich publikacji.

Na końcu należy wspomnieć o słabszych stronach wniosku. Uważam, że w przedłożonych pracach zabrakło pogłębionej dyskusji na temat tego, na ile omawiane metody statystyczne pozwalają lepiej zrozumieć procesy ekonomiczno-finansowe. Co prawda w artykułach pojawiają się zastosowania empiryczne, ale stanowią one raczej ilustrację wykorzystania proponowanych metod, aniżeli pogłębioną dyskusję na tematy ekonomiczne. Jest to odzwierciedlone tym, że w pracach **A1-A23** brakuje odwołań do artykułów o tematyce *stricte* ekonomicznej lub finansowej. Ponadto, miejscem publikacji części ocenianych artykułów są czasopisma, które nie zostały zakwalifikowane przez MEiN do dyscypliny Ekonomia i Finanse. Drugą słabością wniosku jest niewielka liczba cytowań, która wskazuje na niską skuteczność Habilitanta w zakresie rozpowszechniania wyników swoich badań.

Biorąc pod uwagę mocne i słabe strony wniosku, w mojej opinii przedstawione osiągnięcie naukowe oraz pozostałe elementy działalności naukowej z nawiązką spełniają wymagania ustawowe. W rezultacie **stawiam wniosek o dopuszczenie doktora Piotra Sulewskiego do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego.**

KIEROWNIK
Zakład Modelowania Rynków Finansowych

prof. dr hab. Michał Rubaszek

Prof. dr hab. Michał Rubaszek

