

dr hab. Bogdan Włodarczyk, prof. UWM
Katedra Finansów
Instytut Ekonomii i Finansów
Wydział Nauk Ekonomicznych
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

**Recenzja osiągnięć naukowych Pana dr. Dominika Kręzołka przygotowana
w związku z postępowaniem o nadanie stopnia doktora habilitowanego
w dziedzinie nauk społecznych, w dyscyplinie ekonomia i finanse**

Recenzji dokonano na podstawie wymagań określonych w art. 219 ust.1 pkt. 2
Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r.
(Dz. U. 2020 r. poz. 85 z późn. zm.)

Podstawą do sporządzenia recenzji był przedstawiony przez Przewodniczącego Komitetu Naukowego Dyscypliny Ekonomia i Finanse, Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, komplet dokumentów przedmiotowego postępowania, w tym publikacja stanowiąca osiągnięcie naukowe wraz z wykazem prac naukowych wchodzących w skład osiągnięcia naukowego oraz autoreferat przedstawiający opis kariery zawodowej i osiągnięć w pracy naukowo-badawczej dr. Dominika Kręzołka.

Doświadczenie naukowe oraz przebieg pracy zawodowej

Dr Dominik Kręzołek uzyskał stopień doktora nauk ekonomicznych w dyscyplinie ekonomia w dniu 25 października 2012 r. Uchwałą Rady Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach broniąc pracę pt. *Zastosowanie rozkładów stabilnych w analizie ryzyka inwestycyjnego*. Początkowo jego zainteresowania naukowe miały charakter rozproszony i poruszały wiele zagadnień z zakresu ekonometrii i rynku finansowego. Następnie ewaluowały w kierunku pomiaru efektywności inwestycji na rynkach finansowych oraz analizy i oceny ryzyka instrumentów finansowych, w konsekwencji koncentrując się na wykorzystaniu narzędzi statystyczno-ekonometrycznych do efektywnego modelowania ryzyka na rynkach metali. Na uwagę zasługuje fakt, że Habilitant podczas swojej całej pracy naukowej dużą uwagę skupiał na weryfikacji narzędzi ekonometrycznych do pomiaru efektywności i ryzyka na różnych rynkach i instrumentach finansowych. Analityczne dociekania mające odzwierciedlenie w jego publikacjach naukowych pozwoliły zweryfikować i dobrać odpowiednie miary efektywności zarządzania inwestycjami na rynku metali we współczesnych, zmieniających się gwałtownie warunkach rynkowych.

Dr Dominik Krężołek swoją karierę naukową rozpoczął we wrześniu 2012 r. w Katedrze Demografii i Statystyki Ekonomicznej na Wydziale Informatyki i Komunikacji (Kolegium Informatyki i Komunikacji) Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. Obecnie jest zatrudniony na stanowisku adiunkta i jest to jego podstawowe miejsce pracy. Ponadto Habilitant współpracuje na podstawie umów cywilno-prawnych z Górnośląską Wyższą Szkołą Handlową im. Wojciecha Korfanteo w Katowicach oraz Akademią WSB w Dąbrowie Górniczej.

Droga naukowa dr. Dominika Krężołka określona jest przez realizację jednorodnej i spójnej pracy badawczej, która wpisuje się w naukę dyscypliny ekonomia i finanse z jednoczesnym niskim jej umiędzynarodowieniem.

Aktywność naukowa Habilitanta i informacja naukometryczna

Na podstawie przedstawionej dokumentacji dorobek publikacyjny Habilitanta stanowią 33 artykuły (w tym 14 w języku angielskim) oraz 10 rozdziałów w monografiach (w tym 3 w języku angielskim).

Dorobek obejmuje:

1. Autorstwo monografii.
2. Autorstwo 4 rozdziałów w monografiach.
3. Współautorstwo 6 rozdziałów w monografiach.
4. Autorstwo 24 artykułów naukowych.
5. Współautorstwo 9 artykułów naukowych.

Habilitant opublikował przed doktoratem: 12 artykułów i 3 rozdziały w monografii, po uzyskaniu stopnia doktora: 21 artykułów i 7 rozdziałów w monografii.

Habilitant wykazał 30 referatów wygłoszonych na konferencjach naukowych, w tym:

1. Referaty wygłoszone na konferencjach naukowych ogólnopolskich – 13.
2. Referaty wygłoszone na konferencjach o charakterze międzynarodowym – 13.
3. Referaty wygłoszone na konferencjach zagranicznych – 4.

Z przedstawionej analizy naukometrycznej na dzień 27 lipca 2020 r. wynika, że dr Dominik Krężołek uzyskał 334 pkt. MNiSW (proporcjonalnie do liczby autorów – 273,59 pkt. MNiSW), posiada indeks Hirscha – 3 w bazie Google Scholar, (Google Scholar z dn. 20 stycznia 2021 r. IH - 4) oraz wykazuje następującą liczbę cytowań publikacji naukowych w bazach:

1. Web of Science - 1 (bez uwzględnienia autocytowań).
2. Scopus – 2 (bez uwzględnienia autocytowań) i 1 (z uwzględnieniem autocytowań).
3. Google Scholar – 36 (bez uwzględnienia autocytowań) i 13 (z uwzględnieniem autocytowań).
4. BazEkon – 29 (bez uwzględnienia autocytowań) i 14 (z uwzględnieniem autocytowań).

Za swoją działalność naukową w roku 2017 Habilitant uzyskał Nagrodę Rektora Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach za osiągnięcia naukowe i naukowo-badawcze.

Spośród dorobku naukowego Habilitanta, monografia, 5 artykułów i 1 rozdział w monografii zostały włączone do osiągnięcia naukowego.

Pozytywnie oceniam aktywność naukową Habilitanta pod względem liczby publikacji oraz uczestnictwa w konferencjach naukowych. Nisko jednak oceniam zarówno rozproszenie co do miejsc publikacji, jak i ich międzynarodowy charakter. Należy zaznaczyć, że spośród 33 wykazanych artykułów, 12 było opublikowanych w rodzimym ośrodku, a pozostałe w powtarzających się kilku czasopismach naukowych o zasięgu krajowym. Pomimo licznych artykułów w języku angielskim Habilitant nie posiada publikacji w czasopismach z listy JCR. Ponadto z wykazanych 10 rozdziałów w monografiach, 8 zostało opublikowanych w rodzimym ośrodku oraz co najmniej 3 wykazują charakter rozdziałów dydaktycznych.

Ocena osiągnięcia naukowego

Dr Dominik Krężolek przedstawił jako osiągnięcie naukowe monografię pt. *Modelowanie ryzyka na rynku metali* wydaną w 2020 roku nakładem Wydawnictwa Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach. Recenzent wydawniczy dr hab. Katarzyna Kuziak, prof. UE we Wrocławiu. Książka liczy 331 stron tekstu, składa się z wstępu, 5 rozdziałów i zakończenia. Pozytywnie oceniam zarówno strukturę całej pracy, jak i poszczególnych rozdziałów.

W pracy stanowiącej osiągnięcie naukowe Habilitant zajmował się ekonometrycznym modelowaniem stóp zwrotu wybranych metali notowanych na Londyńskiej Giełdzie Metali oraz pomiarem ryzyka i efektywności inwestycji na rynku metali. W ramach ogólnego osiągnięcia naukowego *Zastosowanie wielowymiarowych modeli statystycznych w analizie ryzyka na rynku metali*, Autor we właściwy oraz wyczerpujący sposób scharakteryzował, pod względem teoretycznym i empirycznym, następujące, powiązane wzajemnie obszary badawcze:

- klasyfikacja metali;
- identyfikacja czynników determinujących poziom stóp zwrotu metali;
- modelowanie zmienności stóp zwrotu metali;
- poziom ryzyka inwestycyjnego na rynku metali;
- ocena efektywności zarządzania portfelami inwestycyjnymi na rynku metali.

Przeprowadzone badania w każdym z powyższych obszarów pozwoliły na uzyskanie wyników będących poszczególnymi osiągnięciami naukowymi Autora. Wstępem do przeprowadzonych analiz był podział metali na dwie rozłączne grupy metali szlachetnych i przemysłowych. Podziału takiego dokonano za pomocą narzędzi wielowymiarowej analizy statystycznej, a mianowicie analizy skupień metodą Warda i analizy czynnikowej. Autor tym samym potwierdził intuicyjną i rzeczywistą odrębność zachowania się stóp zwrotu dwóch zbiorów metali względem ogólnej sytuacji gospodarczej na świecie i w różnych jego regionach. Biorąc pod uwagę aspekt statystyczny, Autor właściwie wysunął przypuszczenia odnośnie do niejednorodnej siły i kierunku zmienności oraz różnych typów rozkładów stóp zwrotu wyodrębnionych grup metali, co znajduje odzwierciedlenie w dalszych częściach badań. Pewnym

uzupełnieniem otrzymanego podziału mogłyby być testy kointegracji szeregów czasowych cen porównywanych grup metali, pokazujące potencjalne długookresowe związki między nimi.

Pierwszy zakres modelowania stóp zwrotu na rynku metali dotyczył analizy dynamicznej zmienności stóp zwrotu. Na wstępie, za pomocą histogramów i wykresów kwantylowych, dokonano opisu rozkładów stóp zwrotu poszczególnych metali, stwierdzając ich niezgodność z rozkładem normalnym. Ponadto, dokonano weryfikacji stacjonarności badanych procesów stochastycznych za pomocą testów ADF i KPSS, stwierdzając stacjonarność procesów stóp zwrotu metali. W dalszej części Autor, odmiennie niż to proponowano w literaturze, zaproponował zastosowanie modeli stacjonarnych szeregów czasowych warunkowej wartości oczekiwanej ARMA. Wyboru ostatecznych wersji modeli tego typu dokonano stosując szeroko znane kryteria informacyjne. Autor właściwie ocenił ograniczenia zastosowanych modeli w postaci występującego zróżnicowanego poziomu zmienności szeregów czasowych, objawiającego się zjawiskiem grupowania wariancji oraz występowaniem tzw. grubych ogonów. Osiągnięciem Autora jest próba estymacji zmienności warunkowej wariancji badanych procesów w postaci zastosowania modeli klasy GARCH. Oprócz standardowego modelu GARCH(1,1) Autor wykazał się umiejętnością szacowania modeli uwzględniających asymetrię wpływu informacji na stopy zwrotu APARCH oraz modeli GJR-GARCH. Należy zaznaczyć, że równoczesną estymację warunkowej wartości oczekiwanej i warunkowej wariancji przeprowadzono z zastosowaniem różnych rozkładów błędu, tzn. rozkładu normalnego, t-Studenta, skośnego rozkładu t-Studenta oraz uogólnionego rozkładu błędu GED.

Drugi rodzaj modelowania ekonometrycznego to prace z zastosowaniem zmiennych egzogenicznych. Autor dokonał specyfikacji modeli w oparciu o zestaw predyktorów związanych ze stosunkiem walut, indeksami przemysłowymi oraz indeksami rynków kapitałowych. W przypadku modeli dla metali szlachetnych Habilitant wykazał, że zmienność stóp zwrotu zależy od wybranych giełdowych indeksów przemysłowych oraz indeksu dolara. Stopy zwrotu dla metali przemysłowych były wrażliwe na zmiany indeksu jako sumy ważonych cen metali przemysłowych. Autor zauważa, że modele dla metali przemysłowych są znacznie lepiej dopasowane do empirycznych stóp zwrotu, niż to jest w przypadku modeli dla metali szlachetnych, jednakże wskazany byłby komentarz wyjaśniający przyczyny znacznych rozbieżności stopnia dopasowania porównywanych modeli. Należy również zaznaczyć, iż otrzymane modele w większości przypadków nie spełniają założenia o normalności rozkładów składnika losowego i jego homoskedastyczności, co Autor tłumaczy skośnością i wysmukłością rozkładów oraz występowaniem wartości skrajnych.

Modele wieloczynnikowe, opisujące systematyczny (rynkowy) wpływ koniunktury na zmienność stóp zwrotu notowanych metali, wzbogacone zostały również o faktory nieobserwowalne, wyodrębnione w procesie analizy czynnikowej. Autor zidentyfikował cztery czynniki reprezentujące rynek finansowy USA, rynek finansowy UK, rynek przemysłowy wraz z indeksem dolara oraz czynnik walutowy. W drodze regresji liniowej krokowej wykazano, że czynniki przemysłowy i walutowy

mają istotne znaczenie w kształtowaniu zmienności stóp zwrotu metali. Dodatkowo, w celu częściowego zredukowania błędów oszacowań parametrów modeli, do szacowania modeli regresji wielorakiej zastosowano regresję grzbietową. Na podstawie badań empirycznych, Autor nie odnotował zmian w ocenach estymatorów parametrów modeli oraz ich błędów, które mogłyby wpłynąć znacząco na istotność tych parametrów.

Kolejny obszar badawczy jest związany z pomiarem ryzyka na rynku metali. Znaczący przegląd literatury oraz wcześniejsze badania empiryczne rozkładów stóp zwrotu notowań metali wskazują Autorowi na niezasadność zastosowania symetrycznych rozkładów prawdopodobieństwa jako narzędzi opisujących rzeczywiste procesy rynkowe. Istotna według Autora jest ocena wystąpienia realizacji procesu znacznie oddalonego od oczekiwanego, dlatego zaproponowano wykorzystanie miar kwantylowych do opisu wystąpienia obserwacji w ogonie rozkładu procesu. Oprócz szeroko stosowanej miary VaR (Value-at-Risk), w monografii Autor zaprezentował również wyniki z użyciem miar CVaR (Conditional VaR) zwanej ES (Expected Shortfall), MS (Median Shortfall) i GlueVaR. Postawiona hipoteza badawcza postulująca, że okresy kryzysów gospodarczych istotnie determinują poziom zmienności, a tym samym poziom ryzyka inwestycji na rynku metali, przyczyniła się do tego, iż Autor w badanym obszarze przeprowadził badania w trzech podokresach, zróżnicowanych poziomem koniunktury na tym rynku. W zakresie tych badań wykazał brak zgodności analizowanych rozkładów z rozkładem normalnym w całym okresie próby, jak i we wszystkich podokresach. Tym samym, Autor zaproponował użycie innych rozkładów teoretycznych, takich jak rozkład t-Studenta i przede wszystkim asymetryczny rozkład Laplace'a (ALD-Asymmetric Laplace Distribution). Odpowiednie testy statystyczne potwierdziły słuszność takiego wyboru do opisu rozkładów stóp zwrotu metali notowanych na Londyńskiej Giełdzie Metali. Badania Habilitanta pokazały, że bez względu na analizowany okres oraz przyjętą miarę ryzyka, w przypadku niskich poziomów kwantyla, w ocenie ryzyka należy posłużyć się rozkładami o tzw. grubych ogonach. Najczęściej wskazywano rozkłady ALD i Studenta, dla których wartość błędu RMSE, jako miary porównania rozkładów, były najmniejsze. Należy zaznaczyć, iż w przypadku wartości zagrożonej VaR, dokonano sprawdzenia oszacowań tej miary z wartościami rzeczywistymi za pomocą procedury testowania wstecznego (backtesting). Otrzymane wyniki, zwłaszcza dla rozkładów z grubymi ogonami dawały oszacowania VaR zbieżne z założonym poziomem kwantyla.

W omawianym obszarze działalności badawczej Autora, na szczególną uwagę zasługuje zastosowanie relatywnie nowej w świetle literatury miary ryzyka, a mianowicie GlueVaR. Miara ta, oprócz aksjomatów koherentności, dodatkowo uwzględnia subiektywny stosunek inwestora do ryzyka związanego z przyszłymi zdarzeniami. Niewątpliwym osiągnięciem Autora jest zapisanie własnych formuł obliczeniowych dla tej miary, głównie w przypadku zastosowania rozkładów innych niż rozkład normalny. Wyniki empiryczne wskazały na wrażliwość oceny ryzyka za pomocą miary GlueVaR zarówno na przyjęty okres badawczy, jak i ocenę ryzyka zdarzenia. Oszacowania ryzyka najbardziej zbliżone do rzeczywistych, w przypadku metali

szlachetnych, uzyskano stosując rozkład Studenta, natomiast w przypadku metali przemysłowych rozkład ALD.

Ostatni obszar badawczy, odnoszący się do praktycznych aspektów podejmowania decyzji co do właściwej alokacji kapitału, bierze pod uwagę ocenę efektywności zarządzania portfelami inwestycyjnymi na rynku metali. Autor efektywność inwestycji traktuje w kontekście korekty tej efektywności o ryzyko danej inwestycji. W tym celu dokonano usystematyzowania miar efektywności inwestycji opierających się na ocenie zmienności, zagrożenia, dolnych momentach cząstkowych i na spadkach. Na podstawie zastosowanych miar efektywności inwestycji w metale osiągnięto podobne wnioski wynikające z badań nad efektywnością inwestycji kapitałowych. Autor, realizując strategię inwestora cechującego się awersją do ryzyka, zaobserwował przewagę inwestycji portfelowych (optymalnych i równomiernych) nad inwestycjami w pojedyncze metale, w kontekście wyższych ocen efektywności, opartych zwłaszcza na ocenie zmienności, jak i ocenie zagrożenia.

Podsumowując, dr Dominik Krężołek w prezentowanej monografii zaprezentował bogaty aparat w zakresie metod ilościowych, zwłaszcza modelowania ekonometrycznego, ale również wielowymiarowych analiz statystycznych i metod optymalizacyjnych. Godne podkreślenia jest stworzenie i wykorzystanie własnych procedur obliczeniowych i graficznych w środowisku R. Pozwoliło to Autorowi na zastosowanie bardziej zaawansowanych, w porównaniu z tradycyjnymi, metod szacowania paramentów modeli, wykorzystanie niestandardowych rozkładów prawdopodobieństwa, a przede wszystkim oszacowanie wartości miar ryzyka, co w konsekwencji doprowadziło do wnikliwej oceny efektywności inwestycji w metale szlachetne i przemysłowe. Przeprowadzone badania empiryczne wraz z interpretacją i dyskusją nad uzyskanymi wynikami przyczyniły się do określenia jednoznacznych wniosków odnośnie do postawionych hipotez, a tym samym do realizacji celu głównego i celów szczegółowych.

Ocena cyklu publikacji powiązanych tematycznie

Ocena cyklu powiązanych tematycznie artykułów dotyczy 6 prac naukowych:

1. Krężołek D. (2018): Testing day of the week effect on precious metals market, „Dynamic Econometric Models”, Vol. 18, s. 81-97 [A1].
2. Krężołek D. (2017): Wpływ asymetrii rozkładu na estymację kwantylowych miar ryzyka, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, Nr 344, s. 58-75 [A2].
3. Krężołek D. (2015): Analiza porównawcza ryzyka ekstremalnego na rynkach metali nieżelaznych i szlachetnych, „Metody Ilościowe w Badaniach Ekonomicznych”, T. 16, Nr 3, s. 202-2013 [A3].
4. Krężołek D. (2015): Weryfikacja testów zgodności na rynku metali szlachetnych, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, Nr 219, s. 53-64 [A4].
5. Krężołek D. (2015): The application of alpha-stable distributions in portfolio

selection problem – the case of the metal market, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, Nr 247, s. 57-67 [A5].

6. Krężolek D., Majewska J. (2015): Extreme observations in the metal market and their implication for risk measure, [w:] „Modelowanie wielowymiarowych struktur danych i analiza ryzyka”, red. nauk. Grażyna Trzpiot, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2015, s. 50-64 [A6].

Omawiane w nich kwestie są rozwinięciem i uzupełnieniem problematyki modelowania ryzyka na rynku metali w stosunku do wyników badań zaprezentowanych w monografii. Skupiają się one na identyfikacji własności szeregów stóp zwrotu metali i ich roli w modelowaniu ryzyka. Ponadto, omawiane były kwestie niespełnienia założenia o normalności rozkładów, a w szczególności zjawisku skośności rozkładu i jej wpływu na poziom ryzyka inwestycyjnego. Dokonano również prezentacji wykorzystania rozkładów stabilnych do modelowania rozkładów stóp zwrotu metali, a tym samym pomiaru ryzyka. Przedstawiony do analizy cykl publikacji pozwala na wyszczególnienie następujących osiągnięć w pracy badawczej Autora:

- wykazanie występowania różnokierunkowych efektów sezonowych dnia tygodnia, w tym efektu weekendowego, w przypadku metali szlachetnych takich jak złoto i pallad na LME. Tym samym dość powszechną anomalię rynkową charakterystyczną dla rynków kapitałowych potwierdzono również częściowo na rynkach metali. Autor zaproponował, oszacował i zweryfikował dynamiczne modele warunkowej wartości oczekiwanej i wariancji w wariantach, gdzie składniki losowe opisane były rozkładem normalnym, Studenta i GED. Zastosowane modele AR-GARCH i AR-APARCH Autor uzupełnił zmiennymi binarnymi, oznaczającymi transakcyjne dni tygodnia. Na podstawie wyników empirycznych wykazał przewagę modelu uwzględniającego asymetrię wpływu informacji, w sytuacji występowania tzw. grubych ogonów rozkładu prawdopodobieństwa dla reszt modelu (**Artykuł-[A1]**);

- w przypadku stwierdzenia, za pomocą szeregu miar, występowania asymetrii w rozkładach dziennych, logarytmicznych stóp zwrotu metali szlachetnych, Autor wykorzystując Metodę Największej Wiarygodności oszacował parametry skośnego rozkładu normalnego i skośnego rozkładu Studenta. Biorąc pod uwagę również występowanie obserwacji odstających, właściwie dobrał zestaw miar obrazujących pomiar ryzyka, bazujący głównie na miarach kwantylowych Expected Shortfall i Median Shortfall oraz na mierze VaR. Autor upatruje wpływ zaobserwowanej w badaniach empirycznych lewostronnej asymetrii oraz ogólnie, zmiany kierunku asymetrii, na pomiar ryzyka za pomocą wspomnianych miar i wykazuje przewagę skośnego rozkładu Studenta nad pozostałymi rozkładami, w dopasowaniu oszacowań miar ryzyka do danych rzeczywistych. Ponadto, ciekawym elementem badań Autora jest wykazanie zależności funkcyjnej (prawdopodobnie wykładniczej) między parametrem wprowadzającym skośność do rozkładu symetrycznego a miarą ryzyka VaR (**Artykuł-[A2]**);

- zaproponowanie wykorzystania rozkładów o niezdefiniowanej wariancji, a mianowicie tzw. rozkładów stabilnych do analizy szeregów czasowych i wyznaczenia miar ryzyka

opartych na VaR. Autor tym samym wypełnia lukę badań empirycznych w tym zakresie na rynku metali. Ze względu na wystąpienie niegaussowskich charakterystyk w rozkładach empirycznych stóp zwrotu, takich jak zwiększona wysmukłość, asymetria i obecność grubych ogonów rozkładu, dokonano adekwatnego wyboru testów zgodności rozkładów rzeczywistych z założonymi rozkładami teoretycznymi. Za pomocą większości wybranych testów kwadratowych (Cramera-von Misesa, Andersona-Darlinga i Watsona) oraz testów supremum (Kołmogorowa, Kołmogorowa-Smirnowa i Kuipera) Autor wykazał zgodność rozkładów stóp zwrotu cen metali szlachetnych z rozkładem alfa-stabilnym, odrzucając jednoznacznie próbę opisu tych rozkładów rozkładem normalnym (**Artykuł-[A4]**). Autor dokonał także porównania oszacowań miary ryzyka VaR ze względu na przyjętą metodę estymacji parametrów rozkładu, wskazując na dokładniejsze oszacowania otrzymane MNW, niż Metodą Momentów (MM). Ponadto, pokazał przewagę modeli teorii wartości ekstremalnych nad rozkładami stabilnymi, w sensie precyzji oszacowań VaR (**Artykuł-[A6]**).

W swoich badaniach Autor odniósł się również do praktycznego wykorzystania przybliżenia rozkładów empirycznych rozkładem alfa-stabilnym oraz uogólnionym rozkładem Pareto (GPD). Po pierwsze, Autor wykazał, że kwantowe miary ryzyka ES i MS, estymowane w oparciu o zastosowane rozkłady, pozwalają znacznie zminimalizować błędy prognoz (RMSE), niż to ma miejsce w przypadku rozkładu normalnego. Po drugie, użycie rozkładu GED pozwoliło na oszacowanie lewego i prawego ogona rozkładu stóp zwrotu, co nie jest bez wpływu na postrzeganie ryzyka przez inwestorów i podejmowane przez nich decyzje (**Artykuł-[A3]**). Po trzecie, Autor, na podstawie badań empirycznych pokazał, że wybór odpowiedniego rozkładu, za pomocą którego szacowane są stopy zwrotu ma istotne znaczenie w budowie optymalnych portfeli inwestycyjnych i przyczynia się do polepszenia wyników portfeli w kontekście obniżonego ryzyka, w porównaniu z klasycznym portfelem Markowitza, bazującym na rozkładzie normalnym (**Artykuł-[A5]**).

Podsumowując, przedstawiona monografia oraz powiązany z nią cykl artykułów, jako istotne osiągnięcie naukowe dr. Dominika Krężołka stanowi wyczerpujące studium na temat zastosowania wielowymiarowych modeli statystycznych w analizie ryzyka na rynkach metali. Dokonując wielopłaszczyznowych analiz statystyczno-ekonometrycznych Habilitant osiągnął cel badań i zweryfikował hipotezy badawcze. Potencjalne wykorzystanie wniosków z przeprowadzonych badań oraz rozwój na tej podstawie warsztatu i metodyki badania własnego uznaję za dużą wartość przedstawionych do oceny publikacji zarówno w warstwie teoretycznej, jak i aplikacyjnej. Stanowi to znaczny wkład do nauki.

Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Pozostałe osiągnięcia naukowo-badawcze dr. Dominika Krężołka, które nie wchodzą w zakres prezentowanego osiągnięcia naukowego stanowią artykuły, rozdziały w monografiach oraz projekty. Tematyka i zakres badań tam poruszanych wpisują się w jego kompetencje naukowe dotyczące pomiaru efektywności i ryzyka na rynkach

finansowych. Początkowo w zakresie zainteresowania Habilitanta znalazły się „poszukiwania” narzędzi statystycznych, ekonometrycznych, matematycznych do analizy i oceny ryzyka. W konsekwencji dociekania Habilitanta skoncentrowały się na modelowaniu wielopłaszczyznowego ryzyka na rynku metali wybranymi narzędziami statystyczno-ekonometrycznymi. Publikacje obejmujące pozostały dorobek naukowy Habilitanta stanowią artykuły (25) i rozdziały w monografiach (9). Do publikacji współautorskich Habilitant dostarczył oświadczenia, z których wynika, że jego wkład w powstanie prac był na poziomie 50% w publikacjach dwóch autorów i 33% w publikacjach 3 autorów. W całym okresie aktywności naukowo-badawczej Habilitant był kierownikiem i wykonawcą badań indywidualnych w ramach projektów naukowych „Młodzi Naukowcy” realizowanych na Uniwersytecie Ekonomicznym w Katowicach. Podejmował w nich problematykę ryzyka na rynku metali w różnych ujęciach:

- „Rynek metali na świecie – analiza ryzyka w ujęciu wielowymiarowym”, 2018;
- „Wielowymiarowe modele ryzyka inwestycyjnego na wybranych rynkach metali”, 2017;
- „Pomiar ryzyka ekstremalnego w inwestycjach na rynku metali – ujęcie nieklasyczne”, 2016;
- „Analiza ryzyka inwestycyjnego na rynku metali nieżelaznych i szlachetnych”, 2015;
- „Nieklasyczne miary ryzyka inwestycji na rynku metali”, 2014.

Ponadto, był członkiem wykonawczym w zespołach badawczych realizujących projekty w ramach badań statutowych Katedry Demografii i Statystyki Ekonomicznej, pod kierownictwem prof. dr hab. Grażyny Trzpiot. Łącznie uczestniczył w 5 zespołowych projektach badawczych (2 przed uzyskaniem stopnia doktora oraz 3 po). Ocena pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych jest pozytywna.

Ocena istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Na bazie przedstawionych dokumentów habilitacyjnych nie można stwierdzić, że dr Dominik Krężolek wykazał się istotną aktywnością naukową realizowaną w więcej niż jednej uczelni w szczególności zagranicznej. Przedstawione do oceny publikacje ujęte zarówno jako osiągnięcie naukowe z cyklem publikacji, jak i pozostały dorobek są autorstwa Habilitanta lub we współautorstwie z pracownikami jednostki zatrudniającej. Dr Dominik Krężolek nie okazał także żadnych projektów i badań naukowych wspólnych z ośrodkami krajowymi i zagranicznymi. Nie posiada publikacji z Impact Factor, a liczba jego cytowań w bazach Web of Science i Scopus jest na poziomie 1. Nie odbył staży naukowych, kwerend lub chociażby seminariów w innych jednostkach naukowo-badawczych. Za ewentualny symptom aktywności naukowej realizowanej z innymi ośrodkami można uznać 4 ekspertyzy do projektów zrealizowanych na rzecz Akademii WSB w Dąbrowie Górniczej (3) i Akademii Górniczo-Hutniczej im. S. Staszica w Krakowie (1). Habilitant występował w nich w charakterze eksperta ds. Statystyki i metod ilościowych. Ponadto konferencje naukowe, w których Habilitant wygłaszał

referaty miały w zdecydowanej większości charakter lokalny, a tylko 4 były poza granicami.

W związku z powyższym stwierdzam, że Habilitant nie działa w szeroko rozumianym środowisku naukowym zarówno krajowym, jak i zagranicznym. Jego współpraca naukowa zawęża się do macierzystego ośrodka naukowego. Podejmowanie wspólnych inicjatyw badawczych oraz konfrontacja ze środowiskiem naukowym zarówno polskich, jak i zagranicznych ośrodków, mogłaby wpłynąć nie tylko na poprawę warsztatu naukowego i jakości prowadzonych badań Habilitanta, ale przede wszystkim przyczynić się do rozwoju nauki. Ten aspekt działalności naukowej dr. Dominika Krężołka oceniam negatywnie.

Dokonując ogólnej oceny osiągnięć naukowych dr. Dominika Krężołka, która jest wypadkową ocen cząstkowych dorobku naukowo-badawczego (w tym w szczególności przedstawionego do oceny osiągnięcia naukowego) należy stwierdzić, że jest on zaangażowany w prace naukowo-badawcze (publikacje i projekty), które wpisują się w podstawowy nurt jego zainteresowań naukowych, czyniąc go tym samym kompetentnym specjalistą w zakresie analizy i oceny ryzyka. W przedstawionym do oceny osiągnięciu naukowym (monografii wraz z cyklem powiązanych tematycznie artykułów) stwierdzam wkład w rozwój dyscypliny ekonomia i finanse, który można przedstawić w sposób następujący:

- Zidentyfikowanie zbioru niezależnych czynników rynkowych, które istotnie determinują zmienność stóp zwrotu metali [Podrozdział 3.2.5 monografii];
- Wskazanie na konieczność wykorzystania modeli jednoczesnej estymacji warunkowej wartości oczekiwanej ARMA oraz warunkowej wariancji GARCH (w tym modeli APARCH oraz GJR) do opisu zmienności stóp zwrotu metali. [Podrozdział 3.1.7 monografii];
- Wskazanie na konieczność stosowania modeli szeregów czasowych stóp zwrotu metali opartych na niegaussowskich rozkładach błędów, w tym na rozkładzie t-Studenta, skośnym t-Studenta oraz uogólnionym rozkładzie błędu GED [Podrozdział 3.1.7 monografii];
- Zaobserwowanie występowania nieliniowego związku pomiędzy parametrem skośności rozkładu prawdopodobieństwa a wartością miary ryzyka. Wykazanie, że zmiana kierunku asymetrii wpływa na wartość miary ryzyka. [praca A2];
- Dokonanie oceny ryzyka inwestycji na rynku metali przy wykorzystaniu miary GlueVaR, którą wyznacza się przy wykorzystaniu miar transformujących ryzyko. Ze względu na skomplikowane formuły matematyczne obliczanie miary GlueVaR wymaga napisania autorskich algorytmów i kodów programistycznych (głównie w przypadku zastosowania rozkładów prawdopodobieństwa innych niż rozkład normalny) [Podrozdział 4.5 monografii];
- Wskazanie, że do estymacji miar ryzyka na rynku metali należy stosować niegaussowskie rozkłady prawdopodobieństwa o grubych ogonach (m.in. skośny t-Studenta, uogólniony rozkład błędu GED, asymetryczny rozkład Laplace'a, rozkład stabilny, uogólniony rozkład Pareto), gdyż oszacowania miar ryzyka za

pomocą tych rozkładów w porównaniu z empirycznymi rozkładami stóp zwrotu metali dają najmniejsze wartości błędu RMSE [Podrozdziały 3.1.7, 4.5 monografii, prace A3, A4, A5, A6];

- Wskazanie grupy metali, których uwzględnienie w portfelu inwestycyjnym pozwoli zminimalizować ryzyko gwałtownych zmian stóp zwrotu oraz pokazanie, że portfele stabilne na rynku metali cechuje niższy poziom ryzyka niż portfele budowane zgodnie z założeniem normalności w modelu Markowitza [Podrozdział 5.3 monografii, praca A5].

W ocenie ogólnej negatywnie odnoszę się do braku istotnej aktywności naukowej Habilitanta realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej. Ten obszar wymaga zdecydowanej poprawy.

Dorobek dydaktyczny i organizacyjny

Dr Dominik Krężołek od początku kariery zawodowej na uczelni prowadzi zajęcia z przedmiotów z obszaru finansów w języku polskim i angielskim, na studiach I i II stopnia oraz studiach doktoranckich i podyplomowych. Przedmioty i tematyka zajęć pokrywa się z zainteresowaniami naukowymi Habilitanta i stanowią swoiste uzupełnienie jego działalności naukowej. Po doktoracie wypromował niewielką liczbę prac dyplomowych magisterskich (15) i licencjackich (2). Na uwagę zasługuje fakt, że Habilitant regularnie uczestniczy w międzynarodowym programie Erasmus+, w ramach którego prowadził zajęcia dydaktyczne ze studentami oraz seminaria naukowo-dydaktyczne z badaczami i pracownikami dydaktycznymi zagranicznych ośrodków naukowych. Wykłady prowadził w językach angielskim i hiszpańskim. Kontakty te nie przyczyniły się jednak do rozwoju jego międzynarodowej współpracy naukowej. Po uzyskaniu stopnia doktora był autorem jednego podręcznika oraz autorem rozdziałów w pięciu współautorskich podręcznikach, przygotowanych w zespołach dydaktycznych. Uczestniczył w dwóch projektach dydaktycznych, w tym jednym o zasięgu międzynarodowym. Od 2017 r. jest opiekunem koła naukowego „Value Miners – Koło Naukowe Data Science”. W ramach działalności organizacyjnej dr Dominik Krężołek angażuje się w prace na rzecz uczelni uczestnicząc jako członek z wyboru w Radzie Wydziału, zespołach roboczych i komitetach organizacyjnych konferencji.

Wykorzystując swoją wiedzę i doświadczenie naukowe Habilitant aktywnie współpracuje z praktyką gospodarczą przy projektach biznesowych oraz uczelnią wraz z innymi naukowcami przy projektach i ekspertyzach. Łącznie uczestniczył w roli eksperta ds. statystyki i metod ilościowych w 20 aktywnościach.

Jednoznacznie pozytywnie oceniam działalność dydaktyczną i organizacyjną Habilitanta.

Konkluzja

Oceniając osiągnięcie naukowe pt. *Zastosowanie wielowymiarowych modeli statystycznych w analizach ryzyka metali* wraz z cyklem powiązanych publikacji oraz odnosząc się do oceny istotnej aktywności naukowej realizowanej w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury w szczególności zagranicznej, wraz z opinią na temat dodatkowej aktywności organizacyjnej i dydaktycznej Pana dr. Dominika Kręzołka stwierdzam, pomimo uwag krytycznych, że Habilitant wykazał w dorobku naukowym osiągnięcie naukowe stanowiące znaczący wkład w rozwój dyscypliny ekonomia i finanse. W związku z powyższym w mojej ocenie dr Dominik Kręzołek spełnia kryteria określone w art. 219 ust.1 pkt. 2 Ustawy Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce, Ustawa z dnia 20 lipca 2018 r. (Dz. U. 2020 r. poz. 85 z późn. Zm.). Popieram wniosek dr. Dominika Kręzołka z dnia 14 sierpnia 2020 r. o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie ekonomia i finanse.



Olsztyn, 5 lutego 2021 r.