

Kraków, 07.03. 2024

Prof. dr hab. Henryk Gurgul
Samodzielna Pracownia Zastosowań Matematyki w Ekonomii
Wydziału Zarządzania AGH w Krakowie

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr Magdaleny Sikorskiej-Pastuszki pt. „Ocena stopnia integracji europejskich rynków energii elektrycznej w kontekście polityki energetycznej Unii Europejskiej” przygotowanej w Uniwersytecie Ekonomicznym w Krakowie pod kierunkiem promotora Prof. UEK dr hab. Moniki Papież (dziedzina nauk społecznych, dyscyplina naukowa: ekonomia i finanse).

1. Tematyka, układ i treść rozprawy

Opiniowana dysertacja zawiera łącznie 278 stron, w tym spis 265 pozycji literaturowych tak krajowych jak i zagranicznych, spis 35 aktów prawnych krajowych i europejskich, spis 33 raportów / sprawozdań/ opracowań branżowych, spis 38 źródeł internetowych, spis 53 tabel oraz spis 44 rysunków. Wymienione tu pozycje są cytowane w tekście, zaś tabele i rysunki są zamieszczone i omówione w odpowiednich rozdziałach dysertacji. Dysertacja składa się z Wprowadzenia, sześciu rozdziałów /na końcu każdego z nich jest podsumowanie/ oraz kilkuczęściowego Zakończenia.

W dysertacji rozdział pierwszy i drugi mają charakter teoretyczno-poznawczy, zaś rozdział trzeci odwołuje się do metodyki badań. Ostatnie trzy rozdziały przedstawiają część empiryczną pracy.

We Wstępie Autorka przedstawiła /na podstawie omówionych wcześniej zagadnień badawczych uzasadniających wybór tematyki pracy oraz zidentyfikowanych luk badawczych jak i dyskusji w literaturze przedmiotu nad oceną stopnia integracji europejskich rynków energii elektrycznej/ główne pytanie badawcze pracy „**Czy wraz z upływem czasu europejskie rynki energii elektrycznej stają się coraz bardziej zintegrowane?**”. Ponadto Autorka sformułowała w dysertacji sześć pytań szczegółowych, które mają pomóc odpowiedzieć na główne pytanie badawcze rozprawy doktorskiej. W nawiązaniu do głównego pytania badawczego została sformułowana główna hipoteza badawcza: „**Europejskie rynki energii elektrycznej stają się coraz bardziej zintegrowane**”. Autorka zapowiedziała szczegółową weryfikację tej hipotezy.

Nawiązując do dotychczasowych studiów literaturowych oraz podanych szczegółowych pytań badawczych Autorka sformułowała sześć hipotez szczegółowych. Aby uzyskać odpowiedzi na postawione pytania badawcze, a także zweryfikować postawione hipotezy został podany przez nią główny cel badań oraz 8 celów szczegółowych wraz ze wskazaniem w których rozdziałach rozprawy doktorskiej cele te są realizowane. Autorka podkreśliła, że głównym celem badań była ocena stopnia



integracji i ról europejskich rynków energii elektrycznej w świetle polityki energetycznej Unii Europejskiej.

Rozdział I ma charakter teoretyczny i dotyczy integracji rynków energii elektrycznej w ujęciu historycznym na tle ewolucji polityki energetycznej Unii Europejskiej. Autorka stara się odpowiedzieć na pytanie czy polityka energetyczna UE wpływa na stopień integracji sektora energetycznego.

Analizuje pakiety unijnych dyrektyw wewnętrznego rynku energii elektrycznej w krajach europejskich poczynając od pierwszego pakietu energetycznego z 1996 roku aż do czwartego pakietu energetycznego z 2019 roku. Omawia też najważniejsze pakiety energetyczne UE po 2019 roku. Podaje również opis implementacji unijnych regulacji w zakresie jednolitego rynku energii elektrycznej do polskiego systemu prawnego. Doktorantka podkreśla, że usystematyzowany przegląd polityk energetycznych dotyczących integracji europejskich rynków energii elektrycznej stanowi realizację pierwszego celu szczegółowego rozprawy doktorskiej. Zawiera też odpowiedź na pierwsze szczegółowe pytanie badawcze. Ten szczegółowy przegląd polityk energetycznych pozwolił również na częściowe potwierdzenie hipotezy głównej pracy.

Rozdział II zawiera przegląd literatury dotyczącej badań naukowych nad integracją rynków energii elektrycznej. Poświęcony on jest czterem nurtom. Pierwszy obejmuje badania jakościowe nad procesem liberalizacji europejskich rynków energii elektrycznej. Drugi nurt badawczy dotyczy oceny stopnia integracji rynków energii elektrycznej z wykorzystaniem analizy kointegracji oraz krótkookresowej współzależności. Trzeci nurt to badania naukowe w zakresie rozprzestrzeniania się zmienności na europejskich rynkach energii elektrycznej oraz analiza powiązań tych zmienności przy wykorzystaniu nowej metodologii. I wreszcie czwarty, ostatni z analizowanych nurtów badawczych obejmuje wpływ determinant cen energii elektrycznej na stopień integracji rynków energii elektrycznej.

Autorka dokonała przeglądu prac badawczych w ramach poszczególnych nurtów w formie tabelarycznej podając autorów, kraj oraz okres analizy, główny cel badawczy pracy oraz wyniki i wnioski w przypadku nurtu pierwszego; autorów, kraj i czas analizy, metodologię, zmienne endogeniczne oraz wyniki w przypadku nurtu drugiego; autorów, okres i rodzaj danych, miary efektu przenikania, kraje, metodologię oraz wyniki dla europejskiego, azjatyckiego, australijskiego rynku energii elektrycznej oraz pozostałych rynków energii elektrycznej w przypadku nurtu trzeciego. Ten skondensowany tabelaryczny sposób podsumowania przeglądów pierwszych trzech nurtów dokonany wcześniej w postaci tradycyjnej jest moim zdaniem bardzo pomocny dla czytelnika tekstu. Rozległy, szczegółowy przegląd literatury z zakresu nurtu czwartego jest przedstawiony tylko w postaci tradycyjnej. Jest to przegląd dotyczący przede wszystkim najnowszej literatury przedmiotu, w tym wysoko notowanej pracy Doktorantki oraz Pani Promotor z 2023r. w *Energy Economics*. Rozdział drugi tak jak i pozostałe rozdziały kończy Podsumowanie.

Ważną część rozprawy stanowi rozdział III zatytułowany „Metodologia badań dotyczących oceny stopnia integracji europejskich rynków energii elektrycznej”. W rozdziale tym Autorka wskazuje najpierw na stylizowane fakty dotyczące spotowych cen energii elektrycznej, a szczególnie sezonowość cen energii elektrycznej, występowanie ujemnych cen energii elektrycznej, skokowy charakter cen energii elektrycznej. Następnie Autorka przytacza sposoby pomiaru zmienności cen energii elektrycznej omawiając koncepcje mierzenia zmienności cen energii elektrycznej oraz miary efektu przenikania cen energii elektrycznej.

W dalszej kolejności Autorka prezentuje model wektorowej autoregresji z parametrami zmieniającymi się w czasie (TVP-VAR) w ocenie stopnia integracji rynków energii elektrycznej, w tym przede wszystkim model TVP-VAR w metodologii Diebolda-Yilmaza, a także dynamiczny wskaźnik całkowitego powiązania – TCI, całkowite powiązanie kierunkowe netto – NET, wskaźnik powiązania kierunkowego netto parami oraz wskaźnik powiązania parami – NPDC/PCI, wspólne podejście do powiązań oraz podejście oparte na rozszerzonych wspólnych powiązaniach.

W rozdziale IV została podana charakterystyka funkcjonowania europejskich rynków energii elektrycznej. Chodzi tu o specyfikę europejskich rynków energii elektrycznej, transgraniczne przepływy energii elektrycznej oraz strukturę produkcji i konsumpcji energii elektrycznej (tzw. miks energetyczny) w Europie. W dalszej części rozdziału zostały omówione dzienne ceny spot energii elektrycznej na rynkach dnia następnego (RDN), a w szczególności rodzaj i zakres czasowy wykorzystanych danych jeśli chodzi o ceny energii elektrycznej, podstawowe statystyki opisowe cen spot energii elektrycznej dla całej doby oraz w okresie szczytowego zapotrzebowania na energię elektryczną w ciągu dnia.

W kolejnym punkcie tego rozdziału Autorka zaczynając od podania podstawowych charakterystyk opisowych cen surowców energetycznych i EUA ETS omówiła determinanty ceny energii elektrycznej w trzech podokresach począwszy od 1 sierpnia 2007. Ostatni podokres (11 lutego 2016 – 31 grudnia 2022 roku) podzieliła na trzy podokresy:

od 11 lutego 2016 roku do 16 listopada 2019 roku, od 17 listopada 2019 roku do 3 sierpnia 2021 roku oraz od 4 sierpnia 2021 roku do 31 grudnia 2022 roku. Dla tych podokresów zostały wykonane wykresy oraz podane podstawowe statystyki opisowe cen surowców energetycznych takich jak gaz ziemny, węgiel energetyczny, ropa naftowa oraz ceny uprawnień do emisji CO₂ (EUA ETS).

W ostatnim podrozdziale zostały przedstawione wyniki wstępnej analizy danych dla stóp zwrotu i zrealizowanej zmienności. Chodzi tu o rysunki i statystyki opisowe odsezonowanych szeregów tych wielkości. Wnioski wynikające z ich analizy zostały szczegółowo przedstawione w kończącym ten rozdział Podsumowaniu.

W rozdziale piątym jest przedstawiona analiza zachowań europejskich rynków energii elektrycznej dla stóp zwrotu. Rozdział ten stanowi empiryczną część niniejszej rozprawy doktorskiej i pozwala na realizację czterech celów szczegółowych. Przedmiotem jego pierwszej części jest analiza stopnia integracji i powiązań regionalnych rynków energii elektrycznej w latach 2007–2022 dla pełnej doby (*BASE*) z uwzględnieniem dwóch podokresów: przed inwazją Rosji na Ukrainę i po rozpoczęciu inwazji oraz dla pełnego okresu. Następnie zostały zbadane w tych samych podokresach i w pełnym okresie dwustronne relacje między rynkami energii elektrycznej za pomocą wskaźnika powiązania kierunkowego netto parami (NPDC) oraz wskaźnika powiązania parami (PCI). Następnie przedstawiono (także w wyróżnionych podokresach oraz w pełnym okresie) wpływ determinant cen energii elektrycznej na integrację europejskich rynków energii elektrycznej od 2016 roku dla stóp zwrotu.

W drugiej części tego rozdziału poddano analizie rolę europejskich rynków energii elektrycznej w latach 2007–2022 dla pełnej doby (*BASE*) oraz w podokresach. Chodziło tu głównie o wartości indeksu NET dla poszczególnych 27 europejskich rynków energii elektrycznej w okresie całej doby przy wykorzystaniu stóp zwrotu jako miary efektu przenikania. Na podkreślenie zasługuje podjęta przez Autorkę w końcowej części tego rozdziału udana, oryginalna próba analizy wpływu inwazji Rosji na Ukrainę na rolę rynków energii elektrycznej – NET dla stóp zwrotu. Rozdział ten kończy obszernie Podsumowanie, w którym Autorka podkreśla, że wyniki empiryczne przedstawione w tym rozdziale stanowią częściową weryfikację celu głównego oraz hipotezy głównej pracy.

Ostatni VI rozdział rozprawy został poświęcony analizie zachowań europejskich rynków energii elektrycznej dla zrealizowanej zmienności (RV). Jak podkreśla Autorka stanowi on empiryczną część dysertacji pozwalającą na weryfikację i realizację tych samych hipotez oraz celów szczegółowych pracy co rozdział piąty. Jednakże została tu wykorzystana inna miara efektu przenikania. Dodatkowo został uwzględniony okres szczytowego zapotrzebowania na energię elektryczną i sprawdzono czy stopień integracji rynków energii elektrycznej w tym okresie zwiększył się w porównaniu do całej doby. Badanie, tak jak w poprzednim rozdziale, zostało wykonane w wyróżnionych podokresach i pełnym okresie. Także i w tej części pracy została podjęta analiza wpływu inwazji Rosji na Ukrainę na reakcję europejskich rynków energii elektrycznej tym razem dla zrealizowanej zmienności (RV). Wyniki badań w analogicznych podokresach kalendarzowych i w pełnym okresie za pomocą różnych wskaźników w ciągu całej doby oraz w szczycie zapotrzebowania na energię elektryczną są szczegółowo omówione w dalszej części tego rozdziału.

Autorka zbadła w różnych wariantach wpływ inwazji Rosji na Ukrainę na zachowania rynków energii elektrycznej w szczycie zapotrzebowania na energię elektryczną. Rozdział zakończyła

dyskusja w jakim stopniu badania opisane w tej części dysertacji pozwoliły wykonać cel główny oraz zweryfikować hipotezę główną pracy.

Ostatnią część pracy stanowi Zakończenie obejmujące syntezę wyników badań empirycznych i weryfikacji hipotez, ograniczenia badawcze oraz propozycje w zakresie dalszych badań. Autorka dyskutuje stopień wykonania w skali całej pracy jej celów oraz weryfikację wszelkich hipotez postawionych w pracy.

W następnym punkcie ocenię wartość naukową rozprawy, z podkreśleniem osiągnięć uzyskanych przez mgr **Magdalenę Sikorską-Pastuszkę**.

2. Wartość naukowa rozprawy

Dysertacja jest obszernym studium, głównie empirycznym na temat integracji europejskiego rynku energii elektrycznej. Podjęcie tego tematu w związku zamiarami nie tylko gospodarczej, ale również politycznej integracji Europy jest zagadnieniem aktualnym i ważnym. Należy też zauważyć, że liczba badań koncentrujących się na krajach Europy Środkowo-Wschodniej dotyczących integracji europejskich rynków energii jest wciąż niewielka. Badania Autorki wymagały zgromadzenia dużej bazy danych w ujęciu regionalnym, ich agregacji np. z danych godzinnych przejście do danych dziennych, podziału szeregów czasowych cen na podszeregi wyznaczone przez istotne z punktu widzenia Doktorantki zdarzenia np. dzień inwazji Rosji na Ukrainę (24 luty 2022).

Autorka dokonała na wstępie bardzo rozległego przeglądu najnowszej literatury dotyczącej rynku energii w Europie (głównie opracowania anglojęzyczne, wzbogacone o literaturę krajową), zarówno jeśli chodzi o akty prawa dotyczące tego rynku jak i wykorzystanie najnowszych modeli najbardziej liczących się badaczy do analizy empirycznej tego rynku, zwłaszcza zmian stopnia jego integracji w czasie. Już ten pracowity i wszechstronny przegląd literaturowy jest dużym, zasługującym na uznanie osiągnięciem Autorki.

Zagadnienia podjęte w tej rozprawie doktorskiej dotyczące oceny stopnia integracji i ról europejskich rynków energii elektrycznej są bardzo ważne, bo stworzenie wspólnego rynku energii elektrycznej ma wpływ na utrzymanie bezpieczeństwa energetycznego i niezawodności dostaw energii elektrycznej w całej Europie, a także stabilność cen energii elektrycznej. Ma to szczególnie duże znaczenie w okresie kryzysów zdrowotnych, politycznych czy gospodarczych (np. pandemia COVID-19 czy inwazja Rosji na Ukrainę). Wiadomo, że wtedy rynki energii elektrycznej potrzebują integracji przez całą dobę, aby minimalizować nagłe skoki cen i uniknąć ewentualnych fizycznych przestojów w dostawach energii elektrycznej.

W swoich badaniach Autorka umiejętnie wykorzystała pakiet ConnectednessApproach w programie R-Studio, stworzony przez Davida Gabauera. Badając 27 europejskich rynków energii



elektrycznej za pomocą modelu TVP-VAR Diebolda-Yilmaza z modyfikacją Baciara i in. (2021), wykorzystwała stosunkowo nowe wskaźniki jak TCI, NET, NPDC/PCI do ilościowej analizy rynku energii w dwóch wariantach to jest dla stóp zwrotu oraz zmienności zrealizowanej, tak dla danych całodobowych jak i danych w okresie szczytu. Odpowiedziała na wszystkie bardzo ważne, a zarazem szczegółowe pytania badawcze. Zweryfikowała empirycznie wszystkie odpowiadające im hipotezy badawcze.

Autorka pozytywnie zweryfikowała główną hipotezę badawczą rozprawy doktorskiej, iż europejskie rynki energii elektrycznej w latach 2007–2022 stawały się generalnie coraz bardziej zintegrowane. Jest to jej oryginalne osiągnięcie naukowe.

Praca jest kompleksowym, obejmującym różne aspekty tak czasowe jak i terytorialne (różne regiony) oraz metodologiczne studium na temat energii elektrycznej w zjednoczonej Europie. Ta kompleksowość z wykorzystaniem najnowszych metod ekonometrycznych do badań rynku energii stanowi istotną wartość dodaną w zakresie analizy ekonomicznych aspektów europejskiego rynku energii elektrycznej.

Badania empiryczne Autorki potwierdziły zdecydowaną większość wysuniętych przez nią hipotez badawczych. Jednak były też interesujące przypadki odrzucenia lub niepełnego potwierdzenia tych hipotez. Odrzucono hipotezę, która zakładała, że eksporterzy netto energii elektrycznej odgrywają większą rolę na europejskich rynkach energii elektrycznej. Autorka zauważyła w swoich badaniach, iż nie ma zależności pomiędzy rolą eksportera i importera netto energii elektrycznej a pełnieniem funkcji odbiorcy lub nadawcy netto zmienności.

Wyniki badań empirycznych pozwoliły potwierdzić ważny choć raczej oczekiwany fakt, że zarówno w okresie *BASE*, jak i *PEAK* integracja rynków energii elektrycznej jest większa w przypadku rynków bliższych geograficznie co jest szczególnie widoczne w przypadku rynków w ramach regionu Półwyspu Iberyjskiego oraz Europy Środkowo-Zachodniej.

Ciekawą i chyba raczej nieoczekiwaną obserwacją wynikającą z badań empirycznych jest, iż w przypadku analizy wykorzystującej RV wartości wskaźnika TCI rosną w okresie gwałtownego wzrostu cen energii elektrycznej i napięcia politycznego i wojskowego związanego z potencjalną inwazją Rosji na Ukrainę, a w przypadku stóp zwrotu wartości te maleją. Autorka ustaliła empirycznie, że na wszystkich tych rynkach wysoka zmienność cen surowców energetycznych i cen uprawnień EUA ma istotny wpływ na ich rolę na rynku energii elektrycznej.

Bardzo ważnym i też chyba nieoczekiwanym ustalonym przez Doktorantkę faktem empirycznym jest, iż nawet wielkie kryzysy, czyli pandemia COVID-19, kryzys migracyjny, napięta sytuacja polityczna w Europie i finalnie inwazja Rosji na Ukrainę, nie miały wpływu na zmianę okresu, w którym wystąpiła większa integracja rynków energii elektrycznej w okresie szczytowego

zapotrzebowania na energię elektryczną w ciągu dnia czyli wskaźnik *PEAK* (tak było do 11 marca 2014 roku, zaś od 12 marca 2014 roku do 23 lutego 2022 roku był to stale *BASE*).

Autorka ustaliła więc, że do 11 marca 2014 roku wystąpił wyższy stopień integracji w okresie szczytowego zapotrzebowania na energię w porównaniu do całej doby. Po tej dacie już tak nie było.

Doktorantka przypuszcza, że w trakcie kryzysów rynki energii elektrycznej potrzebują integracji przez całą dobę, aby minimalizować nagłe skoki cen i uniknąć ewentualnych fizycznych przestojów w dostawach energii elektrycznej.

Z punktu widzenia recenzenta ważna jest też świadomość Doktorantki jeśli chodzi o ograniczenia dotyczące jej badań np. ograniczenia wynikające z różnych stref czasowych oraz z tego, że niektóre szeregi czasowe cen energii elektrycznej dostępne były przez 7 dni w tygodniu, a zestaw danych dotyczących cen gazu ziemnego, ropy naftowej, węgla energetycznego i uprawnień do emisji CO₂, dostępny był od poniedziałku do piątku z wyłączeniem świąt.

Autorka ze względu na chęć przedstawienia rozległej tematyki badawczej w sposób możliwie zwięzły omówiła krótko swój współautorski (z Moniką Papież) artykuł z 2023 roku w *Energy Economics*, czołowym czasopiśmie światowym w zakresie problematyki energetycznej. Dotyczy on użycia alternatywnej wobec wykorzystanej w dysertacji miary zrealizowanej zmienności, to jest IR. Uwzględnia, czego nie robią inni autorzy, także wpływ zmienności cen surowców energetycznych i cen EUA. Zasadniczym wnioskiem z badania jest iż integracja europejskich rynków energii elektrycznej wzrasta wraz z czasem, a powiązania między rynkami energii elektrycznej wzmocniła polityka UE.

Artykuł Doktorantki w tak wysoko notowanym czasopiśmie międzynarodowym w dyscyplinie Ekonomia i Finanse nie jest częstym przypadkiem. Wymieniona publikacja świadczy o ponadprzeciętnych kwalifikacjach Autorki na tle innych autorów prac doktorskich.

Wysoko oceniam walory praktyczne dysertacji. Przeprowadzone badania dostarczyły cennych informacji dla decydentów politycznych. Z badań tych wynika, że polityka energetyczna Unii Europejskiej w zakresie procesu tworzenia wewnętrznego europejskiego rynku energii elektrycznej doprowadziła do silniejszych powiązań między rynkami. Wyniki badań są ważne dla organów regulacyjnych UE, ponieważ pełna integracja rynków energii elektrycznej jest długoterminowym celem Unii Europejskiej, zaś różnorakie szoki cenowe energii elektrycznej mają istotny wpływ na funkcjonowanie gospodarek narodowych. Udowodnione w dysertacji i wspomnianym wyżej artykule przenoszenie zmienności na zintegrowanych rynkach energii elektrycznej przyczynia się do wypracowania odpowiednich strategii zarządzania ryzykiem w celu redukcji negatywnego wpływu zmienności cen energii elektrycznej na uczestników rynku takich jak producenci energii elektrycznej, sprzedawcy detaliczni czy konsumenci.



Walorem tej pracy jest możliwość kontynuacji badań w niej opisanych dla innych rynków takich jak rynek azjatycki, australijski czy amerykański. Istotnym przyszłym kierunkiem badań w kontekście integracji europejskich rynków energii elektrycznej są też zdolności przesyłowe połączeń transgranicznych.

W tej bardzo dobrej pracy zauważyłem jednak pewne niedociągnięcia i pomyłki różnej natury. Wywiązując się z roli recenzenta w następnym punkcie wymieniam i komentuję najważniejsze z nich.

3. Uwagi krytyczne i polemiczne

Najpierw przedstawię swoje uwagi dotyczące edytorsko-technicznej części rozprawy.

W tekście występuje znaczna liczba literówek: „dziennych ceny gazu” (Tabela 4.10, str. 148), ma być „cen” czy str. 79 „W celu oszacowania dziennej zmienności cen energii elektrycznej badawcze wykorzystują cztery podstawowe miary efektu przenikania” (ma być badacze, a nie badawcze), str.102 „półgodzinna cena spot dla *j*-tego przedział półgodzinnego” (ma być przedziału), str.126 „poziom produktu krajowy brutto” (ma być „krajowego”), str. 140 w Uwagach pod Tabelą 4.8 jest „(okres analizy różny się...)” zamiast różni się, str.145 na dole „...obliczenia podstawowych statystyki opisowych...” (ma być statystyk), str. 183 „ w trakcie inwazji Rosji na Ukrainę” (ma być w trakcie), str. 83 „podczas gdy połączenia pomiędzy rynkami: włoski, brytyjskim, szwedzkim i norweskim są stosunkowo słabe” (ma być włoskim).

Nie tak się pisze jak w ostatniej linii na stronie 92:

„...metody ilościowe i następujące modele, np. nieliniowy model NARDL...”

W ostatniej linii na str. 99 chodzi zapewne nie o Fiszdera, lecz o Piotra Fiszdera ekonometryka z Torunia. Na str. 105 ten sam wzór został zaznaczony jako (12) i (13). Numer (12) jest zbędny.

To tylko niektóre spośród licznych literówek w tekście, wskazane wyżej pochodzą z pierwszej jego części. Te drobne błędy można było łatwo zauważyć i usunąć przy starannej analizie tekstu lub przez zewnętrzną korektorkę.

Podrozdział 1.3.1. został zatytułowany „Polski sektor energii elektrycznej w okresie gospodarki planowanej”. W literaturze przedmiotu używa się raczej określenia „gospodarka planowa”, funkcjonuje też termin „gospodarka centralnie planowana.” Na str. 65 widnieje tekst „proces reformacji europejskiego sektora elektroenergetycznego.” Powinno być raczej reformowania, bo reformacja to raczej pojęcie z historii Kościoła.

Z uwagi na zidentyfikowanie luk badawczych oraz postawienie pytań badawczych została sformułowana następująca **główna hipoteza badawcza**: „Europejskie rynki energii elektrycznej stają się coraz bardziej zintegrowane, która zostanie zweryfikowana w tej rozprawie.” Zwracam uwagę, że

stylistycznie ten zapis jest niewłaściwy. Mogłoby być np. Europejskie rynki energii elektrycznej stają się coraz bardziej zintegrowane. Hipoteza ta zostanie zweryfikowana w następnych rozdziałach rozprawy.

Autorka konsekwentnie podaje polskie i angielskie pojęcia i nazwy. Nie jest tak na str. 32 na której jest podana tylko nazwa polska „Agencja Unii Europejskiej ds. Współpracy Organów Regulacji Energetyki“. W niektórych przypadkach podaje się dwa razy nazwy angielskie pojęć jak np. str. 21 tzw. rozdział księgowy z ang. *accounting unbundling* i 2 strony dalej czyli na str. 23 proces rozdziału (z ang. *unbundlingu*).

Zdarza się, że te same informacje są podawane w dwóch miejscach pracy np. na str. 31 czytamy:

„Minimalny poziom zdolności przesyłowych ma wynieść przynajmniej 70% technicznych możliwości przesyłowych poszczególnych elementów sieciowych najpóźniej do 31 grudnia 2025 roku.“ Na str. 42 jest ta sama informacja „minimalny poziom zdolności przesyłowych, który do 31 grudnia 2025 roku ma wynieść przynajmniej 70% technicznych możliwości przesyłowych poszczególnych elementów sieciowych“. Takie powtórki informacji zdarzają się również w innych miejscach.

Na str. 52 czytamy, że „Projekt SDAC-PCR jest inicjatywą dziewięciu giełd energii elektrycznej: EPEX Spot, HEnEx, GME, OMIE, Nord Pool, OTE, OPCOM, Nasdaq oraz TGE, obejmujących ponad 25 krajów.“ Na str. 52 i 53 jest zamieszczona

Tabela 1.3 Etapy dołączania krajów do inicjatywy SDAC-PCR.

Nie jest jasne patrząc na tę tabelę w którym roku dołączyły Polska, Portugalia, Szwecja, Hiszpania, Czechy, Węgry Rumunia czy Słowacja do tej inicjatywy.

Na str. 57, **Tabela 1.6.** Najważniejsze giełdy energii elektrycznej w Europie zostały wymienione jak wskazuje tytuł tabeli najważniejsze giełdy. Nie ma w tabeli 1.6 ani alfabetycznej ani chronologicznej kolejności na tej liście 21 giełd. Kryterium kolejności nie stanowi chyba też wielkość giełdy, bo np. Borzen ze Słowenii powstała w 2001 roku jest na 2 pozycji przed np. Nord Pool powstałą w 1996 i obejmującą kraje nordyckie. Ta jest dopiero na 13 pozycji. Zawartość tabeli stwarza wrażenie losowo zestawionej „wrzutki”, a nie zestawu w którym kolejność wynika z przyjętego kryterium.

Przechodzę teraz do uwag merytorycznych dotyczących rozprawy.

Trudno zgodzić się ze zdaniem Autorki (str. 65), że „Badania naukowe dotyczące reformy rynku energii elektrycznej obejmują głównie doświadczenia Wielkiej Brytanii“. Zdecydowanie większą uwagę tej problematyce poświęcają kraje z niemieckojęzycznej strefy językowej (Niemcy, Austria i Szwajcaria) tyle, że duża część prac na ten temat jest w języku niemieckim. Poza tym Wielka Brytania nie jest już od 2017 roku członkiem UE. Dobrze, że (aczkolwiek nie tak szczegółowo jak dla

Wielkiej Brytanii) Autorka przedstawiła w tabeli 2.1, str. 66 wyniki prac naukowych na ten temat dla innych krajów, w tym Niemiec.

Doktorantka niepotrzebnie rozszerza zakres omawianych pozycji na dotyczące np. rynków chińskiego, australijskiego czy amerykańskiego (Hasan i in. (2021), Apergis i in. (2017) oraz Han i in. (2020)), co nie mieści się w temacie pracy dotyczącej europejskiego rynku energii.

Na str. 97 czytamy: „...funkcja liniowa ze zmiennymi zerojedynkowymi szacowana metodą najmniejszych kwadratów (z ang. *dummy linear least squares* – DL) – która jest alternatywą dla funkcji sinusoidalnych...” To nie zawsze jest alternatywa, bo użycie w modelu funkcji zerojedynkowych może prowadzić do współliniowości.

Na str. 98 jest napisane „na skutek niemieckiego *Energiewende*”. Trzeba było wyjaśnić, że to niemieckie słowo oznacza dosłownie „zasadniczą zmianę” jeśli chodzi o politykę energetyczną (transformacja energetyczna, zresztą tak Autorka napisała dalej na str. 127). Co to są „dane pozbawione sezonowości i zdetrenowane”, por. str. 99? Może to drugie słowo oznacza dane z usuniętym trendem?

W rozprawie jest bardzo szczegółowa analiza co w jakim okresie, w jakim rejonie i o ile wzrosło lub zmalało np. na str. 146 i dalszych, aż do strony 153 w podrozdziałach dotyczących analizy determinant cen energii elektrycznej. Moim zdaniem aż tak szczegółowa analiza nie była konieczna. Nie jest wykazane bezpośrednie przełożenie tych zmian cen na ceny energii elektrycznej.

Autorka podaje za Froemmelem i in. wzór (43) str. 154 na zmienność zrealizowaną, kluczowe pojęcie w całej pracy. W cytowanej pracy jest jednak zaznaczone, że chodzi o „the demeaned price in period j on day t ” (czyli dane z odjętą średnią). Tej informacji w objaśnieniach wzoru (43) brak. Nieco niżej jest mowa o logarytmowaniu szeregów czasowych dziennej zmienności „w celu uzyskania przybliżonej normalności” i to logarytmem naturalnym. Pragnę zaznaczyć, że logarytmowanie jest tylko jedną z transformacji Boxa-Coxa stabilizujących wariancję. Ekonomisci często bez sprawdzania zasadności wybierają z całej puli transformacji Boxa-Coxa logarytm (może być nie tylko naturalny ale przy każdej innej podstawie). Transformacja Boxa-Coxa (jej rodzaj można ustalić na podstawie próby za pomocą estymacji odpowiedniej funkcji) może stabilizować wariancję tylko w tym przypadku gdy jej wielkość jest rosnącą funkcją stóp zwrotu (interpretacja: ryzyko jest funkcją rosnącą stóp zwrotu).

Na tej samej str. 154 czytamy, że Doktorantka wykorzystwała do usunięcia składnika sezonowego zmienne zerojedynkowe dla dni tygodnia (dzień = 1, ..., 6) i miesięcy (miesiąc = 1, ..., 11). Nasuwa się pytanie czy przy tak znacznej liczbie tych zmiennych nie wystąpił problem współliniowości?

Dalej czytamy, że były liczone także $\ln$ stóp zwrotu. Po co były liczone tu logarytmy i czy nie wystąpiły tu także ujemne stopy zwrotu?

Na str. 163 u góry Autorka napisała cytując “Warto zwrócić uwagę na fakt, że przedstawione analizy przyniosły ambiwalentne wyniki, w zależności od przyjętej miary efektu przenikania oraz analizowanego okresu *BASE* lub *PEAK*.” Pewnie ta ambiwalentność by jeszcze wzrosła gdyby dołączyć wyniki dla miary IR zmienności. Powstaje pytanie skąd wzięła się ta ambiwalentność wyników? Czy bardziej zależy ona od przyjętej miary efektu przenikania czy od analizowanego okresu, a może badanego regionu? Jest jasne, że wyniki szczegółowe wszelkich badań zależą od przyjętych miar czy kryteriów, jednak nie powinny one sobie przeczyć.

Autorka na końcu podrozdziału b) str.179 podaje że:

„Można ostatecznie stwierdzić, że stopień powiązania europejskich rynków energii elektrycznej był stosunkowo wysoki, a rynki te były zintegrowane, chociaż przed inwazją Rosji na Ukrainę występowało więcej powiązań między rynkami i regionami.“

Nie zostały jednak podane przyczyny ekonomiczne lub inne które doprowadziły do tej sytuacji.

W rozdziale V jest przedstawionych bardzo dużo wyników uzyskanych za pomocą modelu TVP-VAR z rozszerzonym podejściem do wspólnych powiązań (Balcilar i in. 2021). Celem była ocena stopnia integracji, powiązań między regionami i pełnionej funkcji przez europejskie rynki energii elektrycznej. Myślę, że ten rozdział opisuje różne relacje w różnych okresach i między różnymi regionami w sposób bardzo techniczny, nadmiernie szczegółowy. Rola poszczególnych krajów czy grup krajów, skład tych grup itd. przeważnie zmienia się jak w kalejdoskopie. Przydałaby się tu głębsza dyskusja ekonomicznych przyczyn tych tak szybkich turbulencji na rynku energii elektrycznej.

Na końcu podrozdziału 5.2 pojawia się dość chyba nieoczekiwany wniosek, iż odgrywanie roli głównego odbiorcy lub nadawcy netto zmienności jest niezależne od wybuchu wojny w Ukrainie.

Może dałoby się to wyjaśnić/zinterpretować od strony ekonomicznej?

Rozdział VI zawiera wyniki weryfikacji tych samych hipotez oraz celów szczegółowych pracy co rozdział piąty, jednak przy wykorzystaniu innej miary efektu przenikania, to jest RV oraz dodatkowym uwzględnieniu okresu *PEAK*. Autorka porównuje wyniki dla RV oraz stóp zwrotu (te ostatnie zostały szczegółowo przedstawione w rozdziale V). Także w rozdziale VI jest podanych wiele faktów empirycznych np. że średnia wartość wskaźnika TCI po rozpoczęciu inwazji Rosji na Ukrainę była wyższa o 6,32 pp. dla RV niż stóp zwrotu. Brak jednak jakiegokolwiek próby wyjaśnienia bądź jakiegoś komentarza co mogło być przyczyną tej różnicy. Taka sama uwaga dotyczy zdania kończącego podrozdział 6.1.1 pkt.b) a także całego pkt.c) w tym podrozdziale. Spotykamy się z określeniami:

spadł, wzrósł, niższy, wyższy, różnica dodatnia, ujemna itd., jednak bez interpretacji ekonomicznej.

W tabelach np. w tabeli 6.2 są przytaczane ponownie (celem porównania z RV) wyniki dla RS (stóp zwrotu) z rozdziału V. Może trafniejszym rozwiązaniem byłaby fuzja rozdziałów V oraz VI, bo pozwoliłoby to na zmniejszenie liczby i/lub zawartości tabel z tych rozdziałów i zmniejszenie objętości dysertacji.

Na str. 220 można przeczytać pod koniec punktu 6.1.3, że „w przypadku analizy wykorzystującej RV wartości wskaźnika TCI rosną w okresie gwałtownego wzrostu cen energii elektrycznej i napięcia geopolitycznego związanego z potencjalną inwazją Rosji na Ukrainę, a w przypadku stóp zwrotu wartości maleją.“ Powstaje pytanie czy da się wytłumaczyć merytorycznie takie zachowanie TCI w obu przypadkach czy też jest to tylko fakt empiryczny?

Doktorantka na końcu podrozdziału 6.2, str. 227 napisała, że „Większy wpływ na rolę rynków przed, jak i po inwazji Rosji na Ukrainę ma rodzaj zastosowanej miary efektu przenikania (RV lub stopy zwrotu).“ Czy ta niekompatybilność wyników za pomocą obu miar nie jest przeszkodą w prawidłowej ocenie roli rynków w wyróżnionych różnych podokresach?

Choć wyraziłem tu szereg wątpliwości dotyczących pewnych aspektów przedstawionych przez Doktorantkę wyników jej badań to jednak mam przekonanie co do ich rzetelności, innowacyjności i przydatności praktycznej nie tylko na tle wyników polskich badaczy, ale i w perspektywie europejskiej.

4. Wniosek końcowy

W konkluzji formułuję wniosek, że praca doktorska mgr Magdaleny Sikorskiej-Pastuszki „Ocena stopnia integracji europejskich rynków energii elektrycznej w kontekście polityki energetycznej Unii Europejskiej“, napisana pod kierunkiem promotor, pani dr hab. Moniki Papież, prof. UEK, stanowi poprawne na płaszczyźnie merytorycznej i metodycznej rozwiązanie problemu naukowego, wykazuje dobrą, ogólną wiedzę teoretyczną w dyscyplinie Ekonomia i Finanse oraz dowodzi umiejętności samodzielnego (choć pod kierunkiem promotorki) prowadzenia badań naukowych. Biorąc to pod uwagę stwierdzam zatem, że recenzowana rozprawa doktorska pani mgr Magdaleny Sikorskiej-Pastuszki w pełni spełnia wymogi określone w ustawie Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 3 lipca 2018r., poz. 1669, z późn. zm.) i wnioskuję o jej przyjęcie przez Radę Dyscypliny Ekonomia i Finanse Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie oraz dopuszczenie do publicznej obrony.

Dodatkowo ze względu na dużą wartość naukową rozprawy przedstawioną przeze mnie w pkt. 2 tej recenzji wnoszę o jej wyróżnienie.

Henryk Gurgul