

dr hab. Michał Bernard Pietrzak, prof. PG

Gdańsk, 28.08.2023

Politechnika Gdańska

Wydział Zarządzania i Ekonomii

Recenzja rozprawy doktorskiej
pt. „Zastosowanie danych skrapowanych i skanowanych w
miarze inflacji”

napisanej przez

mgr Adama Juszcza

pod kierunkiem

dr hab. inż. Jacka Białka, prof. UŁ

1. Tematyka pracy

Tematyka rozprawy doktorskiej dotyczy zagadnienia zjawiska inflacji. Doktorant skupia się na kwestii pomiaru inflacji przy wykorzystaniu nowych technologii i metod pozyskania danych, co stanowi oryginalny problem badawczy w nauce ekonomii. Procesy inflacyjne niewątpliwie wpływają na funkcjonowanie gospodarek oraz ich rozwój społeczno-gospodarczy. Dodatkowo procesy inflacyjne posiadają tendencję do przyjmowania charakteru niekontrolowanych zjawisk i mogą stać się jednym z głównych czynników wywołujących sytuacje kryzysowe na wybranych rynkach lub kryzys w całej gospodarce. Dlatego kontrolowanie przebiegu zjawiska inflacji poprzez pomiar jej poziomu oraz prowadzenie właściwej polityki monetarnej państwa wydają się kluczowe w celu zapewnienia poprawnego funkcjonowania gospodarki. Niewątpliwie poprawny pomiar poziomu inflacji

stanowi warunek konieczny wyboru odpowiedniej strategii polityki monetarnej. Dodatkowo należy podkreślić, że podjęta problematyka związana z procesami inflacyjnymi jest aktualna z punktu widzenia ogólnoświatowego funkcjonowania gospodarek, szczególnie w obliczu ostatnich wydarzeń związanych z pandemią koronawirusa, ograniczeniami podaży na wielu rynkach światowych oraz wojną na Ukrainie wywołaną przez Rosję. Biorąc pod uwagę fakt, że problem wysokiego poziomu inflacji stał się dominujący w większości gospodarek światowych, uważam wybraną przez Doktoranta problematykę za trafną.

W przedstawionej dysertacji Doktorant podkreślił trudność podjętej problematyki pomiaru zjawiska inflacji, zarówno od strony teoretycznej w postaci wyboru odpowiedniej metodologii, jak i empirycznej w postaci problemów związanych z samym pomiarem. W pracy wskazano również na fakt pojawienia się nowych technologii oraz metod pozyskania danych, gdzie w kolejnych rozdziałach pracy opisane zostały aspekty teoretyczne i praktyczne pozyskania danych skrapowanych oraz danych skanowanych. Doktorant wskazuje na potrzebę wykorzystania nowych technologii w celu ulepszenia procesu pomiaru inflacji i wyróżnia dwa kluczowe aspekty poprawy jakości badań, aspekt dostępności danych oraz aspekt zmniejszenia błędu pomiaru inflacji. Niewątpliwie stanowi to identyfikację luki badawczej dotyczącej badań nad zagadnieniami zjawiska inflacji. Jestem zdania, że Doktorant trafnie określił za najważniejszy problem związany ze zjawiskiem inflacji, kwestię jej poprawnego pomiaru, podkreślając jednocześnie fakt o istotnym wpływie inflacji na funkcjonowanie gospodarek światowych. Uważam, że potrzeba dyskusji naukowej na temat pomiaru zjawiska inflacji została przez Doktoranta w pełni uzasadniona, jak i potrzeba podjęcia badań naukowych z tego zakresu.

Przedstawione w pracy badania naukowe dotyczące wyznaczania poziomu inflacji wykonane zostały za pomocą formuł indeksowych o odpowiednio dobranych własnościach. W wyniku przeprowadzonych analiz Doktorant dokonał porównania wielu mierników w zakresie pomiaru inflacji, zarówno na podstawie danych skrapowanych, jak i danych skanowanych. Pozwoliło to na ocenę wybranych metod w kontekście obciążenia pomiaru inflacji, wyznaczanej na podstawie różnych źródeł danych oraz przy zastosowaniu odpowiednich technik, takich jak rozszerzanie okna czasowego dla wyznaczenia indeksów multilateralnych, filtracja danych w celu eliminacji obserwacji nietypowych oraz agregacji danych ze względu na homogeniczne podgrupy produktów i punkty sprzedaży typu outlet danej sieci handlowej. Na uwagę zasługuje fakt, że wszystkie obliczenia zostały zaprogramowane i wykonane przez Doktoranta w języku oprogramowania R.

2. Postawiony problem badawczy oraz przyjęty cel pracy

Po przeprowadzeniu przez Doktoranta dyskusji wskazującej na lukę badawczą oraz potrzebę podjęcia badań związanych z pomiarem zjawiska inflacji, w dysertacji sformułowany został główny problem badawczy. Problem ten określony został w postaci kwestii eliminacji potencjalnych obciążeń pomiaru oraz kwestii eliminacji utrudnień w realizacji badań dotyczących pomiaru inflacji. W jakim stopniu możliwa jest redukcja negatywnego wpływu obydwu wąskich gardeł w procesie pomiaru. Uważam, że problem badawczy został poprawnie postawiony, a jego rozwiązanie powinno przyczynić się do powstania wielu oryginalnych badań i prac naukowych oraz rozwoju nauki ekonomii.

Postawiony przez Doktoranta problem badawczy dotyczący kwestii możliwości poprawy procesu pomiaru inflacji stał się podstawą do przyjęcia głównego celu naukowego w postaci przeprowadzenia dyskusji na temat zalet i ograniczeń, związanych z wykorzystaniem nowych źródeł danych w pomiarze inflacji. Realizacja celu głównego doprowadziła do gruntownego rozważenia, zarówno w aspekcie teoretycznym, jak i empirycznym całego wachlarza formuł indeksowych w zakresie pomiaru inflacji oraz rozważenia dodatkowych procedur (rozszerzanie okna czasowego, filtracja danych oraz agregacja danych), pozwalających na poprawę jakości tego procesu.

Według mnie, zarówno problem badawczy, jak i cel naukowy zostały poprawnie przyjęte w dysertacji. Należy podkreślić, że kolejne treści pracy wynikające ze struktury rozprawy doktorskiej korespondują z celem głównym. Wszystkie rozdziały i podrozdziały wynikają w logiczny sposób z poprzednich, dzięki czemu w klarowny sposób treści pracy są powiązane ze sobą. Uważam, że przedstawienie przez Doktoranta treści teoretycznych, a także przeprowadzenie badań naukowych oraz wyciągnięcie wniosków pozwoliło na realizację głównego celu naukowego. Należy podkreślić, że w rozprawie doktorskiej nie postawiono hipotez badawczych. Fakt ten nie obniża jednak wysokiej jakości merytorycznej pracy i wynika ze specyfiki pracy. W pracy uwaga skupiona została na procedurze pomiaru zjawiska inflacji na podstawie różnych źródeł danych oraz kwestii optymalizacji procesu realizacji tej procedury. W związku z tym w pracy dominują symulacje związane z oceną efektywności pomiaru inflacji na podstawie wybranych mierników, zarówno przy wykorzystaniu danych wygenerowanych samodzielnie przez Doktoranta, jak i szeregu danych empirycznych.

3. Struktura pracy

Treść recenzowanej dysertacji obejmuje 219 stron. Strukturę rozprawy doktorskiej tworzy wstęp, sześć rozdziałów oraz podsumowanie. Na końcu pracy zamieszczone zostały dodatkowo literatura, źródła internetowe, aneks oraz spis tabel i wykresów. Struktura pracy charakteryzuje się właściwymi proporcjami w treści, jeśli chodzi o kolejne rozdziały. Również kolejność rozdziałów jest prawidłowa. Dysertacja ma charakter naukowy, zawiera problem badawczy i cel naukowy, przedstawione zostały także założenia metodologiczne oraz metodyczne dla przeprowadzonych badań.

We wstępie pracy Doktorant opisał podjętą tematykę badań w postaci zagadnienia pomiaru natężenia zjawiska inflacji przy wykorzystaniu nowych technologii i metod pozyskania danych. Doktorant poprawnie przygotował wprowadzenie do problematyki procesów inflacyjnych w gospodarce oraz wskazał na lukę badawczą, co stanowiło uzasadnienie potrzeby napisania przedłożonej rozprawy doktorskiej. Następnie określony został problem badawczy oraz główny cel pracy. Po ustaleniu celu pracy, omówione zostały kolejne działania badawcze, które przełożyły się na jego realizację. Rozprawa doktorska ma charakter teoretyczno-empiryczny, gdzie pierwszy rozdział ma charakter teoretyczny, a kolejnych pięć zawiera także metodologię dla zastosowanych narzędzi badawczych, opis metodyki dla przeprowadzonych badań, omówienie źródeł danych i specyfiki danych, wyniki badań empirycznych oraz prezentację wyciągniętych wniosków i dyskusję.

W pierwszym rozdziale Doktorant przedstawił rozwój badań dotyczących procesów inflacyjnych w gospodarce. Zaprezentowane oraz omówione zostały także wskaźnik CPI (Consumer Price Index) i wskaźnik HICP (Harmonised Indices of Consumer Prices). Po omówieniu stosowanych powszechnie wskaźników w pomiarze poziomu inflacji, Doktorant przedstawił potencjalne źródła danych o cenach i konsumpcji. Przedstawiono charakterystykę danych dotyczących struktury wydatków konsumpcyjnych gospodarstw domowych, które stanowią podstawę poprawnego pomiaru zjawiska inflacji. Rozdział pierwszy zamykają rozważania dotyczące występowania obciążeń pomiaru inflacji. Wyróżniono i opisano obciążenie z tytułu substytucji dóbr, obciążenie wynikające z pojawiania się nowych dóbr na rynku, obciążenie wynikające z miejsce notowania cen, obciążenie wynikające ze zmian jakości produktów oraz obciążenie wynikające z metody kalkulacji. Dodatkowo w rozdziale pierwszym Doktorant omówił kwestię wpływu pandemii COVID-19 na dokładność pomiaru poziomu inflacji w tamtym czasie.

W rozdziale drugim Doktorant omówił problem zastosowania danych skrapowanych w pomiarze poziomu inflacji. Zaprezentowana została definicja danych skrapowanych, a także podkreślono potencjał tych danych w badaniach nad zagadnieniem inflacji. Następnie omówiona została metodologia wykorzystania danych skrapowanych w procesie obliczania inflacji. Doktorant przedstawił kolejno metodykę pozyskiwania tego typu danych, problematykę związaną z koniecznością ich poprawnego przetwarzania oraz problem klasyfikacji i dopasowania produktów w czasie. Poza samą definicją danych skrapowanych, w rozdziale omówiona została także geneza tych danych, metodyka ich pozyskiwania oraz zalety stosowania. Niewątpliwie silną stroną rozdziału stanowi również omówienie ograniczeń związanych z zastosowaniem tego typu danych oraz przedstawienie zarysu wyzwań metodologicznych. Na końcu rozdziału Doktorant przedstawił i rozważył zastosowanie wybranych formuł indeksów cen na podstawie danych skrapowanych. W rozdziale drugim omówiono również metody aktualizacji okna obliczeniowego, w tym metodę movement splice, metodę windows splice, metodę half splice, metodę mean splice, metodę Fixed Base Monthly Expanding Window oraz metodę Fixed Base Moving Window.

W trzecim rozdziale, Doktorant omówił możliwość zastosowania w procesie pomiaru inflacji kolejnego źródła danych, danych skanowanych. W związku z tym rozdział rozpoczęty został od zaprezentowania definicji oraz genezy danych skanowanych. Następnie omówione zostały praktyczne aspekty wykorzystania tych danych w badaniach dotyczących inflacji, w tym metodykę ich pozyskiwania oraz poprawnego przetwarzania. Ponownie rozważono problem klasyfikacji i dopasowania produktów dla celów pomiaru poziomu inflacji. Za niezwykle wartościowe w rozdziale trzecim, jak i w całej pracy, uważam rozważania oraz odniesienia Doktoranta do praktyki gospodarczej, w tym przypadku odniesienia do problematyki wykorzystania danych skanowanych przez urzędy statystyczne. Podobnie jak w przypadku rozdziału drugiego, Doktorant omówił o zalety oraz ograniczenia wykorzystania danych skanowanych w procesie pomiaru inflacji. Na końcu rozdziału trzeciego rozważone zostały formuły indeksów wykorzystywanych do obliczeń dynamiki cen produktów skanowanych, w tym formuły multilateralne.

W rozdziale czwartym Doktorant przeprowadził badanie empiryczne, gdzie wykorzystano dane skrapowane. Dane te pozyskane zostały od wybranego sklepu internetowego z branży odzieży i obuwia. W pierwszym kroku omówiono charakterystykę danych skrapowanych oraz procedurę ich przetwarzania, tak by można było je poddać analizie za pomocą oprogramowania R. Następnie wykonano obliczenia na podstawie wybranych

formuł indeksowych. Do obliczeń wykorzystane zostały indeksy bilateralne i multilateralne, które mogły być zastosowane w przypadku danych skrapowanych. W kolejnym kroku badania sprawdzono wpływ wybranych metod rozszerzeń okna obliczeń oraz metod filtrowania na wielkości otrzymywanych wyników. Wśród metod rozszerzeń okna dla indeksów multilateralnych zastosowane zostały metody *movement splice*, *windows splice*, *half splice*, *mean splice*, *Fixed Base Monthly Expanding Window* oraz *Fixed Base Moving Window*. Natomiast w przypadku metod filtrowania rozpatrzono usunięcie wartości nietypowych za pomocą czterech filtrów. W przypadku filtru 1 założono usunięcie produktów o najmniejszej i największej zmianie cen (pierwszy i dziewięćdziesiąt dziewiąty percentyl zmiany ceny z miesiąca na miesiąc), dla filtru 2 założono piąty i dziewięćdziesiąt piąty percentyl zmiany ceny z miesiąca na miesiąc, dla filtru 3 założono pierwszy i dziewiąty decyl zmiany ceny z miesiąca na miesiąc oraz dla filtru 4 założono usunięcie produktów, których cena spadła poniżej 50% wartości z poprzedniego miesiąca lub wzrosła w tym czasie więcej niż dwukrotnie.

W piątym rozdziale przeprowadzono natomiast badanie dotyczące wyznaczania poziomu inflacji na podstawie danych skanowanych, które pozyskano z publikacji CPI Manual. Dane w postaci trzech różnych zbiorów danych stanowią dodatek do pakietu *PriceIndices* w oprogramowaniu R. Dla każdego zbioru wyznaczono wartości indeksów bilateralnych oraz multilateralnych, a następnie omówiono różnice między wynikami poszczególnych formuł indeksów. Podobnie jak w rozdziale czwartym, zbadano wpływ poszczególnych metod filtrowania oraz rozszerzania okna czasowego obliczeń na wyniki indeksów cen. Nowymi elementami badań w dysertacji było sprawdzenie wpływu wyboru metody agregacji danych według podgrup produktów i według punktów sprzedaży typu outlet na wartości indeksów cen oraz analiza czasu kalkulacji potrzebnego na wykorzystywanie poszczególnych sposobów agregacji danych. W badaniu zastosowano różne metody agregacji, w tym agregację podgrup, agregację indeksów liczonych dla poszczególnych punktów sprzedaży w jeden indeks oraz łączoną agregację po podgrupach produktów i po punktach sprzedaży. Na potrzeby porównań za indeks referencyjny przyjęty został indeks wyznaczony za pomocą formuły Fishera, gdzie zastosowana została agregacja danych po ID produktów z dodatkową agregacją po punktach sprzedaży.

W rozdziale szóstym Doktorant przeprowadził badania na podstawie samodzielnie wygenerowanych siedmiu zbiorów danych, gdzie dane wygenerowane zostały przy wykorzystaniu oprogramowania R. Pozwoliło to na zbadanie wpływu zmienności cen oraz ilości (poziomu konsumpcji) na wartości poszczególnych indeksów cen oraz na wykonanie

analizy czasu obliczeń wartości indeksów cen w zależności od wielkości zbioru danych. Kolejną nowością w przedstawionych badaniach stanowi analiza odporności wybranych formuł indeksów cen na zmiany struktury próby za pomocą metody jackknife.

W podsumowaniu rozprawy doktorskiej Doktorant podkreśla wniesiony wkład w rozwój badań naukowych dotyczących zagadnienia pomiaru inflacji. Następnie omówione zostały najważniejsze wnioski, uzyskane na podstawie wyników przedstawionych we wcześniejszych rozdziałach pracy. Kolejne treści podsumowania przedstawione przez Doktoranta wskazują jednoznacznie na realizację przez niego celu głównego pracy. Oceniając całokształt dysertacji należy podkreślić poprawność formalnej strony pracy. Strona redakcyjna i językowa, opanowanie techniki pisania, sporządzanie przypisów, tabel, wykresów oraz bibliografii są na wysokim poziomie.

4. Ogólna ocena dysertacji oraz Doktoranta

Recenzowaną przeze mnie rozprawę doktorską mgr Adama Juszcza oceniam wysoko pod względem merytorycznym. Oceniana dysertacja stanowi oryginalne opracowanie problemu pomiaru zjawiska inflacji przy wykorzystaniu różnych źródeł danych. Doktorant przedstawił metodologię dotyczącą wykorzystania danych skrapowanych oraz skanowanych w pomiarze procesów inflacyjnych. W zaprezentowanej metodologii rozważano ponad dwadzieścia formuł indeksowych oraz przeprowadzono analizę porównawczą zastosowania tych formuł w procesie wyznaczania poziomu inflacji. Należy podkreślić również znajomość przez Doktoranta najnowszych wyników badań dotyczących zastosowania formuł indeksowych w badaniach nad zjawiskiem inflacji. Największą wartość poznawczą rozprawy stanowią wyniki badań empirycznych. Atut pracy stanowi niewątpliwie przeprowadzenie badań, gdzie zastosowano wybrane metod rozszerzania okna czasowego, przeprowadzono ocenę wpływu filtrów oraz wpływu wyboru metody agregacji danych na wartości indeksów cen oraz analizę czasu kalkulacji. Pionierski element pracy stanowi propozycja indeksu GEKS opartego na formule Dutot, a także zastosowanie przez Doktoranta metody jackknife, gdzie sprawdzono odporność wybranych formuł indeksów na zmiany struktury próby. Dodatkowo należy pozytywnie podkreślić u Doktoranta umiejętności w postaci pozyskania danych statystycznych, generowania danych sztucznych, analizy danych przy wykorzystaniu różnych narzędzi badawczych, obsługi specjalistycznego oprogramowania oraz wykorzystywania w rozprawie właściwych źródeł literaturowych.

Do silnych stron Doktoranta należy zaliczyć następujące punkty.

1. Umiejętność ustalenia problemu naukowego, identyfikacji luki badawczej, krytycznego przeglądu literatury przedmiotu oraz przeprowadzenia badań naukowych w tym zakresie.
2. Znajomość zaawansowanych metod statystyki, a także umiejętność ich zastosowania do przeprowadzenia badań dotyczących zagadnienia pomiaru poziomu inflacji.
3. Umiejętność zastosowania specjalistycznego oprogramowania R.

Po zapoznaniu się z całością pracy pojawiają się kolejne pytania, które Doktorant powinien rozważyć.

1. Jak może wyglądać w przyszłości wykorzystanie różnych źródeł danych w procesie wyznaczania poziomu inflacji. Jakie są potencjalne możliwości wykorzystania wybranych źródeł danych oraz ograniczenia.
2. Czy badania inflacji na podstawie danych z sieci sklepów, nie są zagrożone ryzykiem związanym z prowadzoną polityką sprzedażową całej sieci, która może być odmienna od aktualnej oferty cenowej na rynku.
3. Czy wskaźniki, CPI (Consumer Price Index) i HICP (Harmonised Indices of Consumer Prices), powinny być stosowane równoległe i się uzupełniać, czy odwrotnie, kraje powinny przejść tylko na jeden z tych dwóch wskaźników.
4. Jakie są najlepsze formuły indeksowe ze względu na wybrane własności, a jakie posiadają najwięcej wad. Czy jest możliwa rekomendacja tylko jednej, wybranej formuły indeksowej.
5. Które z dodatkowych działań w postaci filtracji danych są rekomendowane do stosowania w praktyce, czy jest możliwość ich aplikacji w przypadku wszystkich źródeł danych.
6. Które z metod rozszerzania okna czasowego są rekomendowane do stosowania w procesie rzeczywistego pomiaru poziomu inflacji.
7. Która z metod agregacji danych najlepiej sprawdza się w procesie pomiaru inflacji.
8. Czy czas kalkulacji stanowi istotny element procesu pomiaru inflacji, biorąc pod uwagę dynamiczny rozwój mocy obliczeniowej komputerów.
9. Czy w przypadku procedury pomiaru poziomu inflacji możliwe jest wykorzystanie innych, alternatywnych źródeł danych, które nie zostały opisane w dysertacji.
10. Jakie implikacje odnośnie polityki monetarnej płyną z przeprowadzonych przez Doktoranta badań.

5. Wniosek końcowy

Uważam, że recenzowana przeze mnie rozprawa doktorska stanowi oryginalne rozwiązanie postawionego problemu naukowego oraz wnosi wkład naukowy do rozważań w zakresie problematyki pomiaru zjawiska inflacji. Doktorant niewątpliwie wykazał samodzielność w aspekcie przeprowadzonych badań naukowych, gdzie przedstawił zarówno znajomość wiedzy teoretycznej z zakresu ekonomii, jak i umiejętność analizy danych empirycznych oraz zastosowania metod ilościowych. W dysertacji doktorskiej przedstawiona została poprawnie metodologia związana z podjętą problematyką naukową oraz właściwie przygotowano metodykę badania. Następnie, zgodnie z przyjętą metodyką, Doktorant wykazał się umiejętnością zastosowania zaawansowanych narzędzi ilościowych, w tym przeprowadzeniem obliczeń w specjalistycznym oprogramowaniu oraz umiejętnością stawiania poprawnych wniosków na podstawie uzyskanych wyników z przeprowadzonych badań naukowych.

Jakość naukową pracy oceniam wysoko i stwierdzam, że spełnia ona wymagania stawiane rozprawom doktorskim w obowiązujących przepisach prawa. W związku z powyższym moja ocena rozprawy doktorskiej jest jednoznacznie pozytywna.

Jednocześnie wnioskuję do Komisji Uniwersytetu Łódzkiego do spraw stopni naukowych w dyscyplinie ekonomia i finanse o dopuszczenie mgr Adama Juszcaka do dalszych etapów przewodu doktorskiego w dziedzinie nauk społecznych w dyscyplinie ekonomia i finanse.

Michał Pietruk