

Poznań, 18 lipca 2023 r.

dr hab. Grażyna Dehnel, prof. UEP
Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu
Instytut Informatyki i Ekonomii Ilościowej
Katedra Statystyki
61-875 Poznań, al. Niepodległości 10

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. Adama Juszcza
pt. „Zastosowanie danych skrapowanych i skanowanych w pomiarze inflacji”
napisanej pod kierunkiem naukowym dr. hab. inż. Jacka Białka, prof. UŁ
Uniwersytet Łódzki

Podstawa formalna

Podstawę formalną przygotowania niniejszej recenzji stanowi postanowienie *Komisji Uniwersytetu Łódzkiego do spraw stopni naukowych w dyscyplinie ekonomia i finanse* z dnia 15 maja 2023 roku.

Tematyka pracy

Powierzona mi do oceny rozprawa doktorska dotyczy ważnego, szczególnie obecnie, zagadnienia jakim jest inflacja oraz jej pomiar. Problem określenia poziomu jednego z najważniejszych wskaźników makroekonomicznych pomimo tego, że stanowi częsty przedmiot rozważań i analiz badawczych pozostaje nierozwiązany. Jednym z najważniejszych wyzwań związanych z wiarygodnym oszacowaniem wskaźnika cen konsumpcyjnych uznawanego za miarę inflacji są ciągłe i szybko zachodzące przeobrażenia dotyczące preferencji i zachowań konsumentów, a co za tym idzie rynku detalicznego. Wymusza to poszukiwanie nowych metod zarówno gromadzenia danych, jak i metodyki ich przetwarzania. Kierunek poszukiwań wytycza coraz częściej pojawiająca się możliwość dostępu do elektronicznej informacji o cenach, której źródło mogą stanowić tak strony internetowe związane z handlem detalicznym, jak i same sieci handlowe. W tym kontekście podjęcie pracy badawczej w obszarze wykorzystania danych skrapowanych i skanowanych do pomiaru wskaźnika cen konsumpcyjnych bardzo dobrze wpisuje się w nurt najnowszych badań, którego

celem jest aktualna i wiarygodna informacja na temat inflacji, uzyskana przy niskich kosztach. Praca, jak należałoby się spodziewać, prowadzona jest dwutorowo. Z jednej strony chodzi o wskazanie problemów i wyzwań metodycznych w zakresie pozyskania i przetworzenia skrapowanych i skanowanych danych. Z drugiej strony rozważania dotyczą jednej z kluczowych decyzji, jakie wymaga estymacja wskaźnika - wyboru formuły indeksowej oraz związanej z nią wrażliwości wyników pomiaru dynamiki cen

Cel i struktura pracy

We Wstępie dysertacji przedstawiono główny cel pracy odnoszący się do oceny wykorzystania elektronicznych źródeł danych w pomiarze inflacji. W dalszej części został on doprecyzowany, co pozwoliło dostrzec szerszy kontekst przeprowadzonego badania, wychodzącego poza analizę źródeł danych, do kolejnego etapu szacunku wskaźnika inflacji. Jest nim dobór metody estymacji pozwalającej na zmniejszenie obciążenia pomiaru bazującego na danych skanowanych i skrapowanych. Cel pracy został zdefiniowany jasno i precyzyjnie. Nieco zabrakło mi we Wstępie pytań badawczych/hipotez, które poddane byłyby weryfikacji w dalszej części pracy. Zabrakło mi też wyrażnie sformułowanego novum.

Struktura pracy podporządkowana jest realizacji określonego wcześniej celu. Rozprawa doktorska liczy 219 stron. Składa się ze wstępu, sześciu rozdziałów, podsumowania, literatury, spisu źródeł internetowych, aneksu oraz spisu tabel i wykresów. Układ treści poszczególnych rozdziałów jest logiczny i spójny. Pierwsze trzy rozdziały mają charakter teoretyczny. Rozdział pierwszy pełni rolę wprowadzenia, zawiera syntetyczny opis rozwoju badań poświęconych inflacji. Przedstawiono w nim definicje i charakterystykę podstawowych miar inflacji, co jest zasadne z punktu widzenia treści zawartych w kolejnych rozdziałach pracy. Scharakteryzowano tradycyjne źródła danych o cenach oraz źródła danych o poziomie konsumpcji. Omówiono rodzaje obciążeń pomiaru inflacji. Ostatnią część rozdziału poświęcono charakterystyce wpływu pandemii COVID-19 na pomiar poziomu inflacji.

Dwa kolejne rozdziały dedykowane są alternatywnym źródłom danych, kluczowym z punktu widzenia pracy, stanowiącym jednocześnie potencjalne źródło informacji w badaniu wskaźnika cen konsumpcyjnych. Rozdział drugi dotyczy danych skrapowanych, zaś rozdział trzeci danych skanowanych. Struktura obu rozdziałów jest taka sama. W pierwszej części przedstawiono podstawowe definicje, ideę i uzasadnienie wykorzystania elektronicznych

źródeł danych w badaniu inflacji. Dalej omówiono metodykę pozyskiwania danych. Kolejne dwie części rozdziału poświęcono zaletom, ograniczeniom oraz wyzwaniom metodologicznym jakie towarzyszą wykorzystywaniu danych skrapowanych i skanowanych w badaniach statystycznych. W ostatniej części obu rozdziałów zaprezentowano formuły indeksów, którymi można się posłużyć przy wyznaczaniu dynamiki cen produktów, korzystając z każdego z omówionych alternatywnych źródeł danych. Podstawowe kryterium wyboru formuły indeksu sprowadza się do tego, czy źródło, oprócz informacji o cenach, zawiera dane o konsumpcji produktów. Jeśli nie, jak ma to miejsce w przypadku danych skrapowanych, stosowane są indeksy nieważone, w przeciwnym przypadku – dla danych skanowanych, dopuszcza się stosowanie ważonych formuł indeksów. Warto dodać, że w rozdziale poświęconym danym skrapowanym zamieszczono zestawienie tabelaryczne ukazujące w syntetyczny sposób podstawowe różnice pomiędzy danymi zbieranymi w sposób tradycyjny oraz w oparciu o web-scraping. Myślę, że podobne ujęcie różnic można byłoby przedstawić również w przypadku danych skanowanych.

Kolejne trzy rozdziały (4-6) mają charakter empiryczny. W rozdziale czwartym przedstawiono wyniki badania zrealizowanego na podstawie danych skrapowanych, pozyskanych od jednego z największych sklepów internetowych handlujących odzieżą i obuwiem. Opis rozpoczyna charakterystyka wykorzystanych źródeł danych, która obejmuje często nie doceniany, a niezwykle istotny i czasochłonny proces edycji danych. W dalszej części przedstawiono porównanie ocen podstawowych trzech indeksów opartych odpowiednio na formule Jevonsa, Dutot i Carliego, zarówno o postaci w bilateralnej, jak i multilateralnej. Ze względu na charakter danych, które dotyczą wyłącznie zmian cen, nie zaś zmian ilości konsumowanych produktów zakres możliwych do zastosowania indeksów był ograniczony. W analizie uwzględniono ponadto porównanie jednopodstawowej i łańcuchowej wersji indeksu Jevonsa z indeksem multilateralnym GEKS (opartym na formule Jevonsa - GEKS-J) oraz z nieważoną formułą indeksu Time Product Dummy (TPD) opartego na modelu regresji panelowej. W kolejnej części rozdziału zaprezentowano wpływ metod rozszerzenia okna czasowego z uwzględnieniem pięciu metod: movement splice, window splice, half splice, mean splice i Fixed Base Monthly Expanding Window (FBEW) dla indeksów multilateralnych: GEKS-J oraz UTPD. Ciekawą część pracy stanowi ostatni podrozdział poświęcony odstającym obserwacjom i ich wpływowi na otrzymaną ocenę indeksu. W celu sprawdzenia, jak na poziom omawianych indeksów wpływają wartości nietypowe, dane poddano działaniu czterech filtrów. Ich

działanie polegało na usunięciu produktów o najmniejszej i największej zmianie cen obejmujące odpowiednio 2 skrajne percentyle zmiany ceny z miesiąca na miesiąc, 5-ty i 95-ty percentyl zmiany ceny z miesiąca na miesiąc, 2 skrajne decyle zmiany ceny z miesiąca na miesiąc oraz w sytuacji spadku ceny poniżej 50% wartości z poprzedniego miesiąca lub więcej niż 2-krotnego jej wzrostu. Jak wykazano, metody filtrowania wpłynęły istotnie na wyniki w przypadku indeksów jednopodstawowych, zaś indeksy łańcuchowe charakteryzowały się stosunkowo niewielką wrażliwością na filtrację danych. Ponadto, wyniki badania potwierdziły prawidłowość mówiącą, że filtrowanie ze względu na obserwacje nietypowe sprawdza się szczególnie na niskim poziomie agregacji danych, a jego zastosowanie może w znaczący sposób poprawić wartości analizowanych indeksów i uodpornić je na wahania wynikające z wartości nietypowych, nie redukując znacząco liczebności próby.

W piątym rozdziale omówiono wyniki badania przeprowadzonego na podstawie danych skanowanych, pozyskanych z publikacji CPI Manual oraz stanowiących dodatek do pakietu PriceIndices. Podobnie jak w poprzednim rozdziale opis rozpoczęto od charakterystyki wykorzystanych źródeł danych, uwzględniając w nim proces edycji danych. W dalszej części przedstawiono porównanie ocen siedmiu indeksów bilateralnych, opartych odpowiednio na formułach Fishera, Laspeyresa, Paascheego, Törnqvista, Walsha i Sato-Vartia oraz ośmiu multilateralnych: GEKS-L (GEKS-Laspeyres), GEKS-GL (GEKS-Geometric Laspeyres), CCDI (znany jako GEKS-Törnqvist), GEKS-AQU, GEKS-AQI, Time Product Dummy, Geary-Khamis i SPQ. W analizie jako benchmark uwzględniono odpowiednio indeks Jevonsa oraz GEKS-J. Dobór formuł indeksów był zdeterminowany przez własności danych skanowanych, które zawierają informacje nie tylko o zmianie w cenach, ale również w ilości produktów. Kolejny etap badania stanowiła analiza wpływu na ocenę indeksu metody rozszerzeń okna czasowego indeksów multilateralnych bazujących na formule GEKS, obejmująca 6 podejść: movement splice, window splice, half splice, mean splice, Fixed Base Monthly Expanding Window (FBEW) i Fixed Based Moving Window (FBMW). W rozdziale poddano także analizie wpływ metody usuwania obserwacji nietypowych na wartości ocen indeksów. Uwzględniono cztery rodzaje różnych filtrów: usunięcie produktów o najmniejszej i największej zmianie cen obejmujące odpowiednio 2 skrajne percentyle zmiany ceny z miesiąca na miesiąc, usunięcie produktów, których cena spadła poniżej 50% pierwotnej wartości lub co najmniej dwukrotnie wzrosła, usunięcie produktów, których sprzedana liczba z miesiąca na miesiąc spadła czterokrotnie lub co najmniej dwukrotnie wzrosła. Czwarty filtr stanowił połączenie 1 i 3 filtra powodując

ostatecznie usunięcie produktów, dla których dwukrotnie spadła lub wzrosła wartość sprzedaży. Ostatnia część rozdziału dotyczy wpływu metod agregacji produktów na indeksy cen, włączając w zakres analizy czas trwania obliczeń przy zastosowaniu danej metody. Przeanalizowano trzy typy agregacji: agregację jednorodnych podgrup za pomocą indeksów Fishera, Laspeyresa i Paaschego, agregację indeksów liczonych dla poszczególnych punktów sprzedaży w jeden indeks oraz agregację obejmującą połączenie dwóch wyżej wskazanych podejść. Jako punkt odniesienia w ocenie przyjęto indeks z agregacją po numerze ID produktów wyznaczony za pomocą formuły Fishera i z dodatkową agregacją po punktach sprzedaży. Każda z części rozdziału opisująca poszczególne etapy badania zakończona została syntetycznym podsumowaniem.

W ostatnim, szóstym rozdziale, bazując na danych pochodzących z siedmiu sztucznie wygenerowanych zbiorów danych, skanowanych na bazie lognormalnego rozkładu cen i ilości, przeprowadzono badanie symulacyjne, porównujące formuły indeksowe. Analizę rozpoczyna krótka charakterystyka zbiorów danych. W dalszej części poddano ocenie różnice między indeksami cen w zależności od zmienności cen i ilości składników generowanego koszyka inflacyjnego, porównano czas kalkulacji poszczególnych indeksów w zależności od wielkości analizowanego zestawu danych oraz przeprowadzono analizę odporności formuł indeksów na zmiany struktury próby wykorzystując do tego celu metodę jackknife.

W ostatniej części dysertacji w syntetyczny sposób przedstawiono wyniki i wnioski z przeprowadzonej pracy badawczej. Komentarz Autora jest konsekwentny i wyważony. Uwagi podsumowujące rozprawę doktorską składają się na logiczną całość scalając, uzyskane na kolejnych etapach badania wyniki.

Rozprawa doktorska oparta jest na bogatej bibliografii, w której znaczącą część stanowi literatura angielskojęzyczna. Całość dopełnia zamieszczony na końcu pracy Aneks, w którym przedstawiono w sposób bardziej szczegółowy wyniki niektórych etapów badania empirycznego.

Podsumowując można stwierdzić, że struktura całej pracy jest poprawna. Podział na rozdziały logiczny i odpowiadający rozwiązaniu problemu badawczego.

Pod dyskusję poddałabym kwestię przydatności danych pozyskiwanych metodą web-scrapingu w kontekście problemu związanego z różnicą pomiędzy poziomem cen ofertowych i transakcyjnych oraz zmianami dotyczącymi ilości sprzedawanych produktów. Z kolei odnosząc się do procesu filtrowania danych zastanawia mnie, czy rozwiązanie polegające na zmianie

poziomu analizie nie pozwoliłoby na pozostawienie w badaniu wszystkich obserwacji – zdaje sobie jednak sprawę z tego, że problem ten pozostanie bez ostatecznego rozwiązania.

Ocena merytoryczna pracy

Ocena rozprawy doktorskiej jest pozytywna. Problem naukowy został sformułowany i rozwiązany przez Doktoranta prawidłowo. Badanie zaprojektowano i zrealizowano właściwie. Praca została przygotowana starannie, choć zdarzają się drobne usterki dotyczące na przykład właściwej numeracji tablic. Wśród wartościowych osiągnięć, które w moim uznaniu również zasługują na podkreślenie znalazły się:

- wybór tematyki badawczej, dobrze postawiony i rozwiązany problem badawczy, właściwie sformułowany cel ogólny pracy oraz cel szczegółowy,
- dogłębność analizy przy porównywaniu szeregu zarówno bilateralnych, jak i multilateralnych formuł indeksowych oraz przy sprawdzaniu możliwości ich zastosowania w odniesieniu do wskazanych w pracy alternatywnych źródeł danych,
- zgłoszona w rozprawie oryginalna propozycja indeksu GEKS opartego na formule Dutot,
- wykorzystanie metody jackknife do empirycznego sprawdzenia wrażliwości indeksów cen na obciążenie wynikające ze zmian wewnątrz próby,
- dojrzała ocena wyników badania.

W świetle przedstawionej powyżej oceny rezultatów recenzowanej pracy stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr. Adama Juszcza pt. „Zastosowanie danych skrapowanych i skanowanych w pomiarze inflacji” spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim, określone w ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym. Tym samym wnoszę o dopuszczenie Pana mgr. Adama Juszcza do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

Poznań, 18 lipca 2023 r.

Grzegorz Delm