

Warszawa, 2023-10-10

Prof. dr hab. Szczepan Figiel

*Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy
w Warszawie*

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Moniki Zbozień
**pt. „Wpływ robotyzacji produkcji na udział pracy w dochodzie narodowym dla
wybranych krajów europejskich w latach 2005-2019”**

wykonanej pod kierunkiem naukowym prof. dr. hab. Krzysztofa Firleja

Naukowe znaczenie podjętej problematyki

Zagadnienie mechanizacji i automatyzacji produkcji oraz skutków wywoływanych przez te procesy od dawna wzbudza zainteresowanie ekonomistów. Na tzw. „the machinery question” odpowiedzi poszukiwali już klasycy myśli ekonomicznej. Owo pytanie pojawiło się ponad dwa wieki temu wraz z rewolucją przemysłową, która ogarnęła Wielką Brytanię. Jako pierwszy postawił je David Ricardo w kontekście wpływu maszyn na interesy różnych klas społecznych. Atrakcyjny, zwłaszcza dla klasy robotniczej, okazał się jego pogląd, iż wykorzystywanie maszyn często szkodzi interesom tej grupy. Wbrew obawom wyrażanym przez Ricardo – i nie tylko – że substytucja pracy ludzkiej przez maszyny może prowadzić do stanu, w którym ludzie będą zbędni i pozbawieni pracy, historia dostarczyła dowodów świadczących o całkiem przeciwnym przebiegu zdarzeń. Maszyny umożliwiły wzrost jednostkowej wydajności pracy, co przełożyło się na obniżenie cen wielu dóbr, wzrost popytu oraz potrzebę zatrudniania większej liczby pracowników. Co więcej, powstały nowe rodzaje prac polegających na obsłudze maszyn oraz służących ich utrzymaniu w sprawności.

To pytanie powraca jednak co jakiś czas a jego ekonomiczna istota, czyli problem skutków w sferze zatrudnienia i rynku pracy, pozostaje niezmienną i aktualną, zwłaszcza gdy mamy do czynienia z przełomowymi innowacjami technologicznymi lub wynalazkami, których pojawienie się i praktyczne zastosowanie w relatywnie dużej skali i krótkim czasie zmusza do redefiniowania roli człowieka w procesach wytwórczych. Sposoby realizacji tych procesów nieustannie ewoluują, ale w ostatnim czasie tempo tej ewolucji przybrało na sile w wyniku cyfryzacji, przenikającej właściwie wszystkie dziedziny życia społeczno-gospodarczego. Proces ten, określany jako „rewolucja przemysłowa 4.0”, tworzy splot nowych uwarunkowań kształtujących zachowania producentów i konsumentów. Kluczowymi elementami i siłami napędzającym tę rewolucję są cyfryzacja różnych procesów

i przyspieszona automatyzacja i robotyzacja produkcji. Coraz częściej człowiek nie jest już w stanie wykonywać prac w tempie choćby zbliżonym do robotów, nie mówiąc już o zachowaniu oczekiwanego poziomu jakościowego. W rezultacie zastępowanie ludzi przez roboty w wykonywaniu różnych czynności staje się nieuniknione.

Carl Benedikt Frey i Michael A. Osborne w pracy zatytułowanej *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?* opublikowanej w 2013 roku, która odbiła się szerokim echem o czym świadczą jej liczne cytowania, ustalili, że prawie połowa rodzajów prac (zawodów) wykonywanych w Ameryce jest obciążona wysokim ryzykiem rychłej substytucji przez „kapitał komputerowy”. W ostatnim czasie wiele uwagi przyciąga rozwój technologii cyfrowych określanych mianem sztucznej inteligencji (AI). Pod tą swoistą etykietą pojęciową, której po raz pierwszy użył swego czasu McCarthy (dokładnie w 1955 roku) kryje się obecnie szereg rozwiązań elektronicznych i informatycznych symulujących w różnym stopniu i z różną dokładnością ludzkie zachowania, w tym czynności, a może przede wszystkim, możliwe dotychczas do wykonania wyłącznie przez człowieka.

Co więcej, dzięki „inteligentnym” robotom możliwe jest wykonywanie prac, których realizacji człowiek nie jest w stanie lub nie chce się w ogóle podjąć (np. praca w warunkach niebezpiecznych dla życia lub szkodliwych dla ludzkiego zdrowia). Zatem „the machinery question” pojawia się ponownie w swej najnowszej odsłonie, przyciągając uwagę technologów, ekonomistów, a także filozofów. W niniejszej recenzji zagadnienie to jest jedynie sygnalizowane, ponieważ potencjalnie możemy doświadczyć zmian o bardzo rozległym charakterze, poczynając od prostych zastosowań sztucznej inteligencji, a kończąc na wizji osobliwości technologicznej i przedstawionej przez Kaplana możliwości ukształtowania się daleko idących nierówności dochodowych, a nawet nowego ładu społecznego, na czele którego stanie wąskie grono tak zwanych faraonów cyfrowych, dysponujących całym bogactwem i aktywami oraz decydujących o podziale dóbr.

Mając to uwadze, ważność problematyki podjętej w rozprawie nie wymaga szczególnego uzasadnienia, jest ona bowiem istotna zarówno w kategoriach teoretycznych, jak i utylitarnych, zwłaszcza, iż nie ma zbyt wielu aktualnych prac naukowych opartych na materiale faktograficznym odpowiednio obrazującym proces robotyzacji produkcji. Tytuł rozprawy jasno wskazuje, iż zamiarem jej Autorki było zbadanie wpływu tych procesów na strukturę dochodu narodowego, biorąc za przykład wybrane kraje europejskie. Jest to niełatwe wyzwanie, zarówno w sensie teoretycznym jak i analitycznym, mając na uwadze oczekiwania poznawcze jakie wzbudza sformułowany tytuł rozprawy. W szczególności chodzi o

przekonujące wyodrębnienie substytucji i komplementarności w relacji praca-kapitał, określenie skutków akumulacji kapitału oraz związanego z tym możliwego rozwarstwienia dochodów pracujących i właścicieli aktywów.

Krótką charakterystyka treści recenzowanej rozprawy oraz ocena jej struktury i układu

Tekst recenzowanej rozprawy, liczącej łącznie 239 stron, zawiera wprowadzenie, 6 rozdziałów, podsumowanie, wykaz bibliografii, spisy rysunków i tabel oraz aneks.

We wprowadzeniu, oprócz krótkich uwag wstępnych, dotyczących uzasadnienia wyboru tematyki rozprawy, sformułowano w postaci pytania podjęty problem badawczy, przedstawiono cele rozprawy (cel główny i cztery cele szczegółowe), hipotezę główną oraz trzy hipotezy pomocnicze, a także omówiono strukturę i układ treści rozprawy odzwierciedlający przyjętą przez Autorkę logikę wywodów. Wszystko to stanowi klarowną zapowiedź merytorycznej zawartości rozprawy, zachęcającą do jej dalszej lektury.

W rozdziale pierwszym pod tytułem *Znaczenie rozwoju technologii oraz wykorzystywania robotów w produkcji* przedstawiono ewolucję procesów produkcyjnych pod wpływem intensyfikacji wykorzystania technologii, istotę postępu technicznego oraz zmian technologicznych produkcji, a także przełomy technologiczne w kontekście płac, zatrudnienia i produktywności. Omówiono też pojęcia związane z robotyzacją i jej znaczenie w kształtowaniu współczesnych procesów produkcyjnych oraz odniesiono się do determinant rozwoju rynku robotów o zastosowaniach przemysłowych. Ponadto poruszono społeczno-ekonomiczne implikacje robotyzacji procesów przemysłowych w świetle wyzwań dla teorii ekonomii.

W rozdziale drugim zatytułowanym *Roboty, praca i podział dochodu narodowego w koncepcjach oraz w badaniach naukowych* określono ramy pojęciowe dotyczące pracy, kapitału i podziału dochodu, scharakteryzowano podejścia do mierzenia wpływu robotyzacji na pracę oraz podział dochodu. W rozdziale przybliżono także – jak to określiła Autorka – koncepcje zarządzania wpływem robotyzacji na udział pracy w dochodzie narodowym.

Rozdział trzeci został poświęcony omówieniu założeń oraz planu badań empirycznych w zakresie robotyzacji na tle podziału dochodu narodowego. Uzasadniono w nim wybór analizowanych krajów, scharakteryzowano przyjęte podejście badawcze, wykorzystane dane oraz wybór metody estymacji poszukiwanych zależności. Ważnym elementem tego rozdziału jest identyfikacja wyzwań metodologicznych i ograniczeń związanych z prowadzeniem badań nad związkami między robotyzacją produkcji i udziałem pracy, czy ściślej mówiąc wynagrodzeń z pracy, w dochodzie narodowym. Jest to związane, ale jednocześnie dostatecznie

wyczerpujące przedstawienie kwestii metodycznych, świadczące o właściwym pojmowaniu przez Autorkę rozprawy podjętego problemu badawczego.

Rozdział czwarty ma charakter faktograficzny. Przedstawiono w nim dynamikę rozwoju robotów przemysłowych w kontekście zmian na rynku pracy z uwzględnieniem perspektyw analizowanego zjawiska. Dotyczy to w szczególności robotyzacji procesów produkcyjnych w Europie i na świecie. W tym samym przekroju geograficznym przeanalizowano też udział pracy w dochodzie narodowym oraz rozkład dochodów z pracy. Drobną wątpliwość budzi ulokowanie w tym rozdziale identyfikacji zależności między, jak to określiła Autorka *poszczególnymi charakterystykami wewnątrz gospodarek* (podrozdział 4.4). Pomijając, że termin „charakterystyka” nie najlepiej pasuje do określenia tego co było przedmiotem owej identyfikacji, zaprezentowane wyniki przeprowadzonej analizy mogłyby rozpoczynać rozdział piąty, stanowiący empiryczne sedno rozprawy. Merytorycznie biorąc, takie przesunięcie jest wprawdzie mało istotne, jednak z punktu widzenia zachowania spójności wywodu byłoby lepszym rozwiązaniem.

W rozdziale piątym omówiono wyniki przeprowadzonych analiz empirycznych, koncentrując się na oszacowaniach różnych modeli wykorzystanych do realizacji celów badawczych. Rozdział ten ma kluczowe znaczenie dla oceny wartości rozprawy pod kątem umiejętności samodzielnego prowadzenia badań i uporządkowanego przedstawienia ich wyników. Autorka wywiązała się z tego zadania co najmniej zadowolająco, konfrontując uzyskane wyniki z postawionymi hipotezami badawczymi oraz formułując implikacje teoretyczne i praktyczne. Nieco zaskakująca jest w tym rozdziale jest wzmianka o wnioskach końcowych (podrozdział 5.3), do których Autorka powraca w podsumowaniu w kontekście weryfikacji przyjętych hipotez. Takie swoiste dublowanie rozważań w tym zakresie jest niepotrzebne. Innymi słowy, wnioski końcowe powinny być w całości zawarte w podsumowaniu zamykającym rozprawę.

Reasumując, należy stwierdzić, że struktura i układ treści recenzowanej rozprawy są logicznie w pełni poprawne. Autorka w przejrzysty sposób wydzieliła zagadnienia teoretyczne, aspekty metodyczne badań oraz wyniki własnych analiz empirycznych, dokonując ich stosownej interpretacji. Można byłoby dyskutować o sformułowaniach tytułów rozdziałów i podrozdziałów, lecz ewentualne uwagi i sugestie w tym zakresie miałyby charakter czysto redakcyjny i mało istotne znaczenie merytoryczne. Z tego zatem powodu, nie są w tej recenzji podnoszone.

Ocena teoretycznej strony rozprawy

Teoretyczne wątki związane z tematyką rozprawy zostały przedstawione przede wszystkim w rozdziałach pierwszym i drugim, aczkolwiek niektóre fragmenty w innych rozdziałach również noszą znamiona rozważań teoretycznych. Główną uwagę Autorka rozprawy koncentruje na problematyce postępu technicznego oraz zmieniających się w jego wyniku dochodów z pracy. Robotyzację produkcji, co oczywiście, uznaje za współczesny przejaw tegoż postępu, który umożliwia efektywniejsze wykorzystanie czynników produkcji, a w konsekwencji obniżenie kosztów wytwarzania. Nawiązuje historycznie do Keynesa dostrzegającego postęp jako źródło rozwoju oraz Schumpetera wskazującego na kluczowe znaczenie innowacji i zmian technologicznych prowadzących do twórczej destrukcji. Zmiany technologiczne rozpatruje w kategoriach możliwego pomiaru ich występowania, koncentrując się na modelach wzrostu gospodarczego. Omawia przede wszystkim model Solowa, którego podstawą jest makroekonomiczna funkcja produkcji, a dokonujący się postęp techniczny znajduje odzwierciedlenie w tzw. reszcie Solowa.

W swych rozważaniach nawiązuje też do kwestii egzogeniczności i endogeniczności postępu technicznego jako czynnika wzrostu, będącej przedmiotem żywej dyskusji wśród badaczy zajmujących tym zagadnieniem. Przytacza zaproponowane przez Mankiwa, Romera i Weila rozszerzenie modelu Solowa o zasoby kapitału ludzkiego wskazując jednocześnie ograniczenia towarzyszące temu rozwiązaniu. W tym kontekście nawiązuje też do prób endogenizacji postępu technicznego opartych na argumentacji Schumpetera i jego zwolenników, że rozwijanie nowych technologii nie może być utożsamiane z tworzeniem typowych dóbr publicznych. W nawiązaniu do rozważań prowadzonych przez Autorkę w tej części rozprawy pojawia się pytanie jak należy rozumieć pojęcie „zrównoważonego wzrostu”, którym posługuje się w odniesieniu do modeli, w których postęp techniczny traktowany jest jako czynnik egzogeniczny.

Nowe technologie powstające w ramach działalności podmiotów biznesowych muszą stwarzać szanse osiągnięcia zysku, aby inwestycje w ich rozwój były podejmowane. W tym kontekście wyłania się też dostrzegane już przez klasyków, poczynając od Smitha i Ricardo, znaczenie akumulacji kapitału stanowiącej warunek niezbędny inwestowania w postęp techniczny. Ważne, czy wręcz kluczowe, są również ceny relatywne czynników wytwórczych, których zmiany same w sobie mogą prowadzić do rozwoju i wdrażania różnych wynalazków ukierunkowanych na oszczędzanie względnie droższego czynnika. Dotyczy to innowacji służących zastępowaniu pracy ludzkiej maszynami, czy robotami. Do tego zagadnienia odnosi się Hicks w przytaczanej przez autorkę pracy *The Theory of Wages*,

aczkolwiek ten wątek zasługuje na wyeksponowanie, ponieważ chodzi o kluczowy bodziec innowacji indukowanych, czy szerzej biorąc indukowanego postępu technicznego.

Na tym tle wylania się problem „bezrobocia technologicznego”, wokół którego dyskusja – z różnym nasileniem – toczy się od czasów Ricardo, Malthusa, Milla i Engelsa. Zwracają oni uwagę na różne aspekty tego zjawiska, poczynając od kwestii zasobów kapitału obrotowego i jego relacji do kapitału stałego, poprzez zmiany liczby ludności i zatrudnienia w różnych zawodach, a kończąc na społecznym wymiarze bezrobocia. W dyskusji tej ważny głos zabrał Pigou, wskazując na znaczenie krańcowej produktywności pracy i płacy realnej w kształtowaniu popytu na pracę, co nadal należy do kanonu rynkowego myślenia o istocie problemu zatrudnienia i bezrobocia. Wraz z upływem czasu i rozwojem edukacji zaczęto coraz silniej dostrzegać brak homogeniczności popytu na pracę, a także zjawisko sztywności płac. W konsekwencji, bezrobocie technologiczne można traktować jako skutek strukturalnego niedopasowania podaży i popytu na pracę.

Autorka rozprawy wskazuje na kontrowersje dotyczące związku przyczynowo-skutkowego między poziomem płac a dochodami społeczeństwa, sygnalizując znaczenie podziału i redystrybucji. Przy tej okazji, oprócz argumentów Keynesa na rzecz stymulowania popytu poprzez wzrost płac, przeciwnych wobec poglądów Milla i Pigou, można byłoby też wspomnieć o nowszej teorii (modelu) Shapiro-Stiglitz'a efektywności płac (ang. *efficiency wage theory*). Ma ona związek z próbami poszukiwania sposobów zwiększania produktywności pracy i może stanowić dobry punkt wyjścia do choćby częściowego wyjaśnienia, dlaczego nowe technologie, takie jak IT, nie znajdują czytelnego odzwierciedlenia w statystkach produktywności (paradoks Solowa).

Ważny nurt rozważań teoretycznych Autorki to robotyzacja produkcji oraz determinanty jej rozwoju, a także wynikające z niego społeczno-ekonomiczne implikacje. W pierwszej kolejności, co służy uporządkowanemu przedstawieniu tych zagadnień, odnosi się do pojęcia robotyzacji, które intuicyjnie wydaje się oczywiste, tak jak swego czasu mechanizacja, czy automatyzacja, ale ściśle jego zdefiniowanie nastrocza pewnych trudności ze względu na zróżnicowanie stopnia technicznej złożoności robotów i wykonywanych funkcji. Wśród głównych sił napędzających rozwój robotyzacji wymienia dążenie do poprawy efektywności procesów wytwórczych i wydajności produkcji, zwiększającą się dostępność robotów, a także wysokie koszty pracy i rosnącą troskę o bezpieczeństwo pracowników.

Z kolei rozpatrując społeczno-ekonomiczne implikacje robotyzacji wskazuje na jej wielowymiarowy wpływ na gospodarkę i społeczeństwa. Rozpoczyna od próby udzielenia odpowiedzi na pytanie, czy robotyzacja prowadzi do substytucji pracy ludzkiej, czy też jest

wobec niej komplementarna. Autorka rozprawy nie zajmuje w tej sprawie, co w pełni zrozumiałe, jednoznacznego stanowiska. Z jednej strony mamy bowiem do czynienia z efektem przemieszczenia (zastępowania), zaś z drugiej powstają nowe miejsca pracy, które wymagają nowych kwalifikacji i umiejętności, wskutek czego zmienia się struktura zatrudnienia. Zasadnicza rola przypada w tym zakresie edukacji umożliwiającej pracownikom odnalezienie się w innych, nowych zawodach lub na innych stanowiskach pracy. Nie wszystkie czynności jakie potrafi wykonywać człowiek mogą być wykonywane przez roboty, jak również odwrotnie – pewne czynności mogą wykonać tylko odpowiednio skonstruowane i zaprogramowane lub sterowane przez człowieka roboty. W makroekonomicznym ujęciu gospodarki obecny jest zatem zarówno efekt substytucji jak i komplementarności, chociaż ich rozróżnienie nie zawsze jest łatwe.

Kolejne postawione przez autorkę pytanie teoretyczne dotyczy wpływu wykorzystywania robotów na produktywność i konkurencyjność podmiotów produkcyjnych a w konsekwencji całych gospodarek. Słusznie przestrzega ona przed bezkrytycznym kojarzeniem robotyzacji ze wzrostem produktywności i konkurencyjności dostrzegając też różnice sektorowe w tym zakresie. Stwierdza przy tym, że: „Nawet gdy elastyczność popytu w danym sektorze jest mniejsza od jedności (a więc kurczy się on wraz ze wzrostem produktywności) nie oznacza to że popyt zagregowany również spada. Przydałoby się uściślenie o jaką elastyczność popytu chodzi i bliższe wyjaśnienie działania mechanizmu powodującego owo „kurczenie”.

Interesująca jest też próba spojrzenia Autorki na rozwój robotyzacji przez pryzmat teorii ekonomii. Zdaniem recenzenta szczególnie intrygujące w skutkach są potencjalny spadek odsetka zatrudnionych i perspektywa, że praca przestanie być głównym źródłem dochodów większości gospodarstw domowych. Sugerowane środki zaradcze zaczerpnięte z literatury przedmiotu wzbudzają zastanowienie, ponieważ są w dużej mierze propozycjami rozwiązywania nowych problemów starymi metodami (np. wprowadzenie dochodu podstawowego, subsydiowanie wynagrodzeń, ochrona zatrudnienia, czy roboty publiczne). Tymczasem w dłuższym okresie można przecież wyobrazić sobie powszechne samozatrudnienie – którego wzrost skądinąd obserwujemy – renty kapitałowe, dywidendy, czy wreszcie choćby opłaty za wynajem robotów, jako źródła dochodów zamiast tradycyjnych wynagrodzeń. Stanowi to interesującą alternatywę dla społeczeństwa opartego na pracy, o której pisze między innymi wspomniany już wcześniej Kaplan. Określa ją jako model gospodarki opartej na aktywach zamiast na pracy. Oczywiście problem nierówności

dochodowych i zwiększenia sprawiedliwości społecznej stanie się wyzwaniem związanym z szerszą dystrybucją aktywów, tak jak kiedyś miało to miejsce z ziemią.

Obecnie dystrybucja bogactwa odbywa się przede wszystkim na podstawie pracy, aczkolwiek dystrybucja na podstawie aktywów też ma miejsce, zatem w jakimś sensie już teraz te systemy współlistnieją. W świetle tego, rozważania teoretyczne Autorki przedstawione w rozdziale drugim rozprawy, poświęcone robotom, pracy i podziałowi dochodu narodowego, jawią się jako logiczna konsekwencja dyskursu przedstawionego w rozdziale pierwszym. Po zdefiniowaniu pojęć kapitału i pracy, będących zarówno czynnikami produkcji jak i źródłami dochodu, koncentruje się głównie na pracy wskazując na znaczenie jakości jej zasobów. Za Lukaszem wskazuje pewną prawidłowość polegającą na tym, że aby pomóc dzieciom w zdobyciu określonych umiejętności wiele rodzin rezygnuje z posiadania ich większej liczby na rzecz inwestycji w ich przyszłość. Właśnie takie spojrzenie na czynnik pracy jest niezbędne dla właściwego uchwycenia implikacji dochodowych robotyzacji produkcji, a także coraz powszechniejszych zastosowań sztucznej inteligencji.

Powołując się na poglądy różnych autorów, Autorka rozprawy słusznie stwierdza, że zmiany technologiczne umożliwiają zwiększenie wydajności wszystkich pracowników, lecz wydajność pracowników wykwalifikowanych może rosnąć silniej, niż pracowników niewykwalifikowanych, zatem ta druga grupa staje się mniej potrzebna. Istotnie o zastępowaniu jednych drugimi będzie decydować elastyczność substytucji, ale nie jak to pisze Autorka „między tymi dwoma czynnikami produkcji”, lecz raczej między nakładami pracy tych dwóch grup pracowników, pod warunkiem, że taka substytucja jest w ogóle możliwa. Zakładając, że jest i ma charakter substytucji niedoskonałej, o jej stopniu decyduje jej krańcowa stopa substytucji oraz cena pracy (płaca realna). W warunkach rynkowych, automatycznie oznacza to zróżnicowanie wynagrodzeń pracowników posiadających różne kwalifikacje.

Na ekonomicznie uwarunkowane zróżnicowanie wynagrodzeń nakłada się rosnące zaangażowanie kapitału w procesach wytwarzania, a w rezultacie udział jego właścicieli dążących do maksymalizacji zwrotu z poniesionych nakładów inwestycyjnych, włączając oczywiście robotyzację. Otwartym jest jednak pytanie, czy wzrost udziału kapitału w tworzeniu dochodu musi nieuchronnie prowadzić do większych nierówności. Analogicznie, o czym Autorka wspomina, czy wzrost udziału pracy w dochodzie automatycznie prowadzi do zmniejszenia nierówności dochodowych? Problem jest złożony ze względu na równoległość przebiegu wpływających wzajemnie na siebie procesów wywołujących różnokierunkowe skutki. Mianowicie, jest wielce prawdopodobne, że robotyzacja prowadzi do wzrostu łącznej

produktywności czynników produkcji (TFP), a jednocześnie zmianom może ulegać relacja między udziałami kapitału i pracy w dochodzie, a także charakter pracy wykonywanej przez ludzi. Co więcej, dotychczasowe rozumienie rynku pracy będzie ulegało przedefiniowaniu.

Oceniając rozważania Autorki rozprawy prowadzane na gruncie teoretycznym należy stwierdzić, że są one bardzo dobrze dopasowane do podjętego tematu oraz sformułowanych celów i hipotez badawczych. Są one też bardzo dobrze osadzone w teorii ekonomii. Dokonując przeglądu literatury przedmiotu Autorka umiejętnie łączy myśli klasyków ekonomii z wywodami współczesnych autorów podejmujących problematykę postępu technicznego i związanych z nim implikacji. W sumie teoretyczna warstwa recenzowanej rozprawy zasługuje niewątpliwie na wysoką ocenę.

Ocena metodycznej i analitycznej strony rozprawy

Aspekty metodyczne sygnalizuje już sam tytuł rozprawy. Chodzi o pojęcia dochodu narodowego i pracy, a w szczególności relacje zachodzące między kategoriami, a mianowicie dochód jako efekt pracy ludzkiej oraz udział czynnika pracy w jego tworzeniu. Rozpoczynając lekturę rozprawy dowiadujemy się, że jej Autorka przez udział pracy w dochodzie narodowym rozumie dochody z pracy najemnej, czyli wynagrodzenia pracowników. Zjawisko robotyzacji produkcji analizuje zatem w kontekście jego wpływu na pierwotny podział dochodu narodowego. Hipoteza główna, którą poddaje weryfikacji, dotyczy podobieństwa w kształtowaniu się zmian udziału dochodów z pracy w dochodzie narodowym oraz w podziale tych dochodów zachodzących wraz z zagęszczeniem robotów przemysłowych w krajach o zbliżonych charakterystykach. W nawiązaniu do hipotezy głównej formułuje trzy hipotezy szczegółowe, odmienne pod względem możliwości ich potwierdzenia, bądź falsyfikacji.

Pierwsza, to przypuszczenie o negatywnym wpływie wzrostu zagęszczenia robotów przemysłowych w produkcji na zmiany w udziale dochodów pracy w dochodzie narodowym, a także udział pracowników o niskich zarobkach w łącznych dochodach z pracy. Hipoteza druga odnosi się do rozbieżności w zagęszczeniu robotów przemysłowych w produkcji implikowanych „oddziaływaniem czynników różnicujących na poziomie państw”. Autorka nie konkretyzuje o jakie czynniki różnicujące chodzi, aczkolwiek można się domyślać, że są one związane z charakterystykami rynków pracy. Hipoteza trzecia jest pewną konstatacją, której zasadność jest trudna do empirycznego zweryfikowania. Wykracza ona nieco poza zakres problemowy hipotezy głównej, nie mniej jednak otwiera pole do teoretycznej dyskusji opartej na czystej dedukcji, przyjmując, iż robotyzacja to postępująca zmiana technologiczna.

Próba badawcza będąca podstawą przeprowadzonych analiz, a w konsekwencji weryfikacji przyjętych hipotez badawczych, obejmowała dwanaście gospodarek europejskich o najwyższym zagęszczeniu robotów. W celach porównawczych uwzględniona została też Polska. Rozwój zjawiska robotyzacji był analizowany w odniesieniu do lat 2005-2019. Zarówno zakres terytorialny, jak i czasowy badań, dają dostateczne podstawy do dokonywania uogólnień uzyskanych wyników. Dobór zmiennych wziętych pod uwagę w badaniu, takich jak ceny sprzętu, wskaźnik uzwiązkowienia ekspozycja na import, tempo wzrostu netto liczby pracowników i zagęszczenie robotów przemysłowych, poprzedzony został wnikliwym studium literatury. Następnie zgodnie z postawionymi celami i hipotezami badawczymi zestaw ten został uzupełniony o dodatkowe zmienne określające dochody z pracy i stan gospodarek.

Na podkreślenie zasługuje uporządkowane i uwzględniające stosowne rygory metodyczne podejście do obliczeń statystycznych, których wyniki zaprezentowano w rozprawie. Określono korelacje między zmiennymi dążąc do ograniczenia współliniowości, zastosowano regresję krokową przyjmując do analizy zmienne niezależne, które znalazły się w modelach cechujących się wysokim stopniem wyjaśnienia zmienności zmiennej zależnych ($R^2 \geq 0,75$). Przetestowano stacjonarność szeregów czasowych stosując test DF, wspominając o ograniczeniach takiego rozwiązania¹. Bardzo słusznie zdecydowano o estymacji modeli panelowych metodą FDGMM zalecanej jako najwłaściwsza gdy mamy do czynienia ze stosunkowo „krótkimi” panelami danych, a właśnie za takie można uznać te, którymi dysponowała Autorka rozprawy.

Uznanie wzbudza też dokonana identyfikacja specyficznych wyzwań metodycznych i ograniczeń z jakimi mamy do czynienia badając zależność między robotyzacją i udziałem dochodów z pracy w dochodzie narodowym. Chodzi przede wszystkim o definicję robota przemysłowego i związane z tym potencjalne trudności klasyfikacyjne. Problemem może być też kompletność danych dotyczących transakcji związanych ze sprzedażą robotów, a także różnice jakościowe w funkcjonalności robotów i zachodzące w tym zakresie zmiany w czasie. Autorka otwarcie pisze o wymuszonej przez charakter użytych danych statystycznych akceptacji mocnego założenia, że robot zainstalowany w ostatnim roku badanego okresu będzie miał taką samą jakość jak ten, który zainstalowano na początku tegoż okresu.

Autorka rozprawy ma też świadomość ograniczeń związanych z trafnym ustaleniem udziału dochodu z pracy w dochodzie narodowym. Wskazuje na wielość czynników

¹ Na marginesie, dla potwierdzenia można było też zastosować testy ADF i KPSS.

różnokierunkowo oddziaływujących na kształtowanie się wartości tej zmiennej i trudności z wyodrębnieniem wpływu robotyzacji na jej poziom. Dostrzega też trudności w przyjmowaniu właściwych założeń w szacowaniu dochodu z pracy samozatrudnionych. Bardzo zasadnie podnosi również kwestię odmienności dynamiki zmian dochodów i dochodów z kapitału w różnych fazach cyklu koniunkturalnego². Mniej istotne są w tym kontekście poruszone, narastające zastrzeżenia do obowiązującego w wymiarze międzynarodowym rachunku PKB i przyjmowania jego poziomu jako miary dobrobytu.

Warstwa analityczna recenzowanej rozprawy jest logiczną pochodną przyjętych założeń metodycznych. Omówienie wyników estymacji modeli poprzedza analiza rozwoju rynku robotów przemysłowych na tle wybranych cech rynków pracy w badanych krajach oraz próba identyfikacji zależności między stopniem robotyzacji i niektórymi parametrami rynków pracy oraz stanu gospodarek. Na podstawie danych o sprzedaży robotów (wykres 1, s. 141) Autorka stwierdza, że „zainteresowanie ich wykorzystaniem rosło niemal nieprzerwanie na przestrzeni ostatnich dwudziestu lat 20”. Taka konstatacja jest uprawniona głównie w odniesieniu do drugiej połowy tego okresu, bowiem w jego pierwszej połowie trudno dopatrywać się wyraźnego trendu wzrostowego, była to raczej stagnacja. Nie zmienia to jednak faktu, że w końcowych latach wziętego pod uwagę okresu sprzedaż robotów przemysłowych na świecie była około czterokrotnie większa na jego początku. Obrazuje to skalę wzrostu wykorzystania robotów w produkcji. Przy tej okazji pojawia się pytanie, czy wszystkie konstruowane roboty są przedmiotem transakcji rynkowych i jak wiele robotów powstaje w innowacyjnych firmach, zwłaszcza dużych, posiadających własne działy badawczo-rozwojowe, z myślą o własnych zastosowaniach technologicznych, a nie na sprzedaż.

Omawiając kształtowanie się cen robotów przemysłowych w wybranych krajach w latach 1990-2019 Autorka wskazuje na tendencję spadkową w tym zakresie (wykres 3, s. 144)³. Zakładając, że są to ceny w ujęciu nominalnym, w ujęciu realnym spadek cen był jeszcze wyraźniejszy indukując postęp w robotyzacji. Skala i rodzajowy charakter tej robotyzacji oraz stopień względnej specjalizacji w szerokich zastosowaniach robotów przemysłowych w krajach UE-27 (wykresy 4 i 5, s. 145-146) świadczy o powiązaniu natężenia ich wykorzystania z wielkością gospodarki, jej profilem produkcyjnym i poziomem zawansowania technologicznego. Jak sugeruje Autorka, nie bez znaczenia może być też

² Generalnie, nie zawsze pamiętamy, że zmienna jaką jest jakkolwiek udział wartości jednej zmiennej w wartości drugiej zmiennej może przyjmować wyższe wartości zarówno przy jednoczesnym wzroście jak i spadku wartości zmiennych w odniesieniu do których została obliczona, jeśli wzrosty albo spadki różnią się w ujęciu względnym. W lustrzany sposób to samo dotyczy sytuacji, w której udział ulega zmniejszeniu.

³ Wygląda na to, że szeregi czasowe cen dla poszczególnych krajów zilustrowane na wykresie różnią się długością (kompletnością) o czym należałoby wspomnieć.

społeczne nastawianie do robotyzacji. Nie do końca jasna jest interpretacja przytoczonych wyników sondażu, zwłaszcza zestawionych w tabeli 5 (s. 149). Czyżby, generalnie biorąc, pozytywnemu nastawieniu do wykorzystania robotów towarzyszyło jednocześnie przekonanie, że robotyzacja przyczynia się do utraty pracy? Ten swoisty paradoks, budzi zastanowienie, bowiem z jednej strony mamy do czynienia z akceptacją zjawiska, a z drugiej z lękiem przed skutkami jakie ono wywołuje.

Wyniki analizy dotyczącej natężenia występowania (zagęszczenia) robotów w gospodarkach wziętych pod uwagę krajów zestawiono z wynikami ich grupowania ze względu na udział dochodów pracy w dochodzie narodowym. Stosując różne metody, w tym analizę skupień, testowanie istotności różnic wartości średnich i rachunek korelacji, Autorka poszukuje prawidłowości i powiązań w kształtowaniu się kluczowych z punktu widzenia tematyki rozprawy procesów robotyzacji i zmian w strukturze dochodu narodowego, zwłaszcza udziału dochodu w postaci wynagrodzeń. Dostarcza empirycznego dowodu, że wyodrębnione metodą Warda grupy krajów, różniące się pod względem cech rynku pracy, różniły się w badanym okresie także stopniem wykorzystania robotów w produkcji. Pozwala to przypuszczać, że polityka rynku pracy może mieć istotne znaczenie w stymulowaniu (destymulowaniu) postępu technicznego.

Przytacza wyniki badań wskazujące, że w skali globalnej w latach 2004-2017 udział dochodów z pracy w PKB spadał. Bardzo interesujące jest to, że okazał się on wyższy w zamożniejszych regionach. Podobne spostrzeżenia nasuwają się w odniesieniu do wybranych krajów będących obiektem analizy. Na podstawie wykresu 12 (s. 165) można domniemywać, że nie licząc – co zastanawiające – Dani i Szwecji, istotny wpływ na to ma poziom wynagrodzeń w danej gospodarce. Przy okazji, interesujące byłoby poznanie uzasadnienia trafności przytoczonego z literatury stwierdzenia, że „rozwój gospodarczy jest powiązany negatywnie z poziomem samozatrudnienia”. Równie interesujące wydaje się podjęcie próby głębszego wyjaśnienia przyczyn leżących u podstaw różnych znaków współczynników korelacji między udziałem dochodu z pracy w dochodzie narodowym a rozpatrywanymi zmiennymi obliczonych dla trzech wyodrębnionych hierarchicznie grup krajów.

Swoistym zwieńczeniem analitycznych prac Autorki jest przedstawienie wyników estymacji modeli z wykorzystaniem uogólnionej metody momentów pierwszych różnic oraz ważonej metody najmniejszych kwadratów. W wypadku dwóch grup krajów stwierdzono występowanie statystycznie istotnej, dodatniej zależności między udziałem dochodów z pracy w dochodzie narodowym a natężeniem (zagęszczeniem) występowania robotów w analizowanym okresie. Zatem, robotyzacja nie może być uznawana za czynnik sprawczy

obniżania się udziału dochodów z pracy w dochodzie narodowym. Wręcz przeciwnie, nawet jeśli wyniki oszacowań modeli interpretujemy bez objaśniania mechanizmu prowadzącego do takiego stanu rzeczy, szła ona w parze z wyższym udziałem dochodów z pracy w dochodzie narodowym. Możliwym wytłumaczeniem jest wzrost poziomu wynagrodzeń pracowników wynikających ze wzrostu ich kwalifikacji niezbędnych do wdrażania nowych technologii w gospodarce.

Interesujące są wyniki estymacji modeli z uwzględnieniem wydatków na badania i rozwój, które okazały się statystycznie istotną zmienną objaśniającą zmienność udziału dochodu z pracy w dochodzie narodowym. Nie całkiem zrozumiałe jest przy tym to, że „zweryfikowany pozytywnie” został tylko model, w którym za zmienną kontrolną przyjęto kraj. Wprawdzie współczynnik determinacji R^2 przyjął w tym przypadku najwyższą wartość, ale pozostałe modele były też statystycznie istotne (wartość statystyki F), tak jak i wszystkie zmienne niezależne. Pojawia się przy tym pytanie o merytoryczną zasadność włączenia w tych modelach zmiennej jakościowej w postaci „opinii na temat robotów”.

Odnosząc się do postawionych hipotez Autorka przedstawia w sumie przekonujące argumenty odnośnie ich weryfikacji. W przypadku hipotezy pierwszej padła ona nieco ofiarą weryfikowania prawdziwości dwóch stwierdzeń naraz, w konsekwencji wobec braku dowodów była zmuszona do falsyfikacji jednego z nich, czyli „częściowego odrzucenia” hipotezy. Zdaniem recenzenta, nie jest to powód do zarzutu, lecz raczej przejaw uczciwego stawiania sprawy w zgodzie z wynikami przeprowadzonych analiz. Argumenty na rzecz potwierdzenia hipotezy drugiej wprawdzie nie mają charakteru dowodów bezpośrednich, ale są w pełni logiczne. Uznanie hipotezy trzeciej za pozytywnie zweryfikowaną inspiruje do szerszej dyskusji, co wynika z samej treści tej hipotezy. Na przykład, jedną z kwestii jest kryterium lub kryteriów uznania robotyzacji – i nie tylko – za „szczególny przypadek” technologii.

Reasumując, wyrażone uwagi, zgłoszone głównie z myślą o ewentualnej dyskusji podczas obrony rozprawy, nie umniejszają wartości metodycznej i analitycznej strony rozprawy, która zdaniem recenzenta jest na bardzo wysokim poziomie.

Ocena formalno-technicznej strony rozprawy

Generalnie Autorka rozprawy dowiodła, że umie posługiwać się poprawnym, profesjonalnym językiem, dzięki czemu jej tekst dobrze się czyta. Jest to manuskrypt komputerowy i oczywiście, jak każdy tego typu tekst nie jest wolny od usterek technicznych i redakcyjnych, czy uchybień interpunkcyjnych lub językowych. Nie jest to praca formalnie wydana drukiem, na co zdaniem recenzenta skądinąd w pełni zasługuje, zatem na tym etapie

ważne jest przede wszystkim to, czego się z treści rozprawy dowiadujemy i jakie taka wiedza ma znaczenie dla dyskursu naukowego związanego z podjętą tematyką.

Z obowiązku recenzenta uczulam, że pośrednie powoływanie się na autorów oryginalnych poglądów, to znaczy poprzez prace innych autorów, w których te poglądy są analizowane lub przytaczane, obarczone jest ryzykiem interpretacji nie zawsze zgodnej z tym, co przytaczany Autor miał na myśli. A propos, w tekście rozprawy zdarza się natknąć na nazwiska autorów, których prac nie zamieszczono w wykazie (np. Mankiw, Romer i Weil, s. 24). Pisząc, trzeba też starać się unikać personifikacji obiektów i przypisywania im czynności, których one nie wykonują. Dla przykładu, model niczego nie bada (patrz tytuły tabel 6-10). Czyni to badacz, konstruując między innymi w tym celu modele statystyczne, czy ekonometryczne. Wprawdzie merytoryczna wartość omawianych wyników nie ulega z tego powodu uszczerbkowi, ale warto zachowywać i krzewić poprawny styl.

Wszystkie te uwagi, jak i zauważone w trakcie lektury drobne usterki, które jestem gotów wskazać bezpośrednio Autorce do wykorzystania w ewentualnym przygotowaniu tekstu rozprawy lub jej fragmentów do druku, nie mają istotnego znaczenia dla techniczno-formalnej oceny rozprawy. Ważne jest to, że tekst rozprawy to fachowy w sensie naukowym, zrozumiały przekaz rozważań i myśli Autorki, zatem ocena techniczno-formalnej strony rozprawy jest pozytywna.

Podsumowanie i konkluzja końcowa

Autorka rozprawy podjęła się ambitnego zadania jakim określenie potencjalnego wpływ robotyzacji produkcji na udział dochodów pracy w dochodzie narodowym. Problem ten został w rozprawie szeroko naświetlony w ujęciu teoretycznym, poczynając od poglądów klasyków na skutki postępu technicznego, a kończąc na najnowszych ustaleniach dotyczących mechanizmu oddziaływania zmian technologicznych, zwłaszcza mających przełomowy charakter, a także związanych z tym skutków dla popytu na pracę i wynagrodzeń pracujących. U podstaw zachodzących zmian będących przedmiotem zainteresowania Autorki leżą wynagrodzenia czynników wytwórczych uwarunkowane ich krańcową produktywnością, której zmiany mogą prowadzić do zastępowania pracy ludzkiej w procesach wytwórczych.

Rozpatrywane są one w wymiarze udziału dochodów z pracy w dochodzie narodowym oraz zróżnicowania i rozwarstwienia wynagrodzeń pracowników na tle akumulacji oraz koncentracji kapitału. Niebagatelnym wyzwaniem jest właściwy pomiar tych zjawisk w celu identyfikacji zachodzących między nimi związków, ze względu na ograniczoną dostępność odpowiednich danych oraz operacjonalizację zmiennych. Zdaniem recenzenta Autorka rozprawy sprostała temu wyzwaniu bardzo dobrze, a przedstawione wyniki badań świadczą

o umiejętności samodzielnego prowadzenia pracy naukowej i dobrym opanowaniu warsztatu badawczego. Wnoszę zatem o dopuszczenie Pani mgr Moniki Zbozień do publicznej obrony przedłożonej mi do recenzji rozprawy, która w moim przekonaniu nie tylko spełnia, lecz wyraźnie przekracza ustawowe wymogi stawiane rozprawom doktorskim w dyscyplinie ekonomia i finanse. W związku z tym składam wniosek o wyróżnienie rozprawy mając uwadze jej następujące walory:

- podjęcie tematu, będącego wprawdzie przedmiotem zainteresowania ekonomistów od dawna, lecz nabierającego aktualności wraz z przełomami technologicznymi lub skokowym przyspieszeniem tempa postępu technicznego, jakim jest nasilająca się robotyzacja produkcji dokonująca się obecnie w powiązaniu z cyfryzacją gospodarek;
- wyróżniające się osadzenie podjętej problematyki w teorii ekonomii oraz unikatowy ładunek poznawczy będący efektem przeprowadzonych analiz empirycznych, z wykorzystaniem dobrze dobranych metod statystycznych i przemyślanego modelowania ekonometrycznego;
- przydatność wniosków wynikających z przeprowadzonych badań empirycznych i związanych z nimi implikacji dla polityki rynku pracy oraz polityki innowacyjnej i edukacyjnej państwa.

Kończąc, muszę osobiście przyznać, że lektura recenzowanej rozprawy inspirowała do nietuzinkowych przemyśleń i mierzenia się z trudnymi pytaniami. W rezultacie pisanie niniejszej recenzji było intelektualną przyjemnością.

