

Ginące zawody jako konsekwencja zmian technologicznych na polskim rynku pracy

Kobosko, Monika

Veröffentlichungsversion / Published Version

Zeitschriftenartikel / journal article

Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:

Kobosko, M. (2021). Ginące zawody jako konsekwencja zmian technologicznych na polskim rynku pracy. *Studia z Polityki Publicznej / Public Policy Studies*, 8(4), 75-95. <https://doi.org/10.33119/KSzPP/2021.4.4>

Nutzungsbedingungen:

Dieser Text wird unter einer CC BY Lizenz (Namensnennung) zur Verfügung gestellt. Nähere Auskünfte zu den CC-Lizenzen finden Sie hier:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Terms of use:

This document is made available under a CC BY Licence (Attribution). For more information see:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

*Monika Kobosko*¹

Ginące zawody jako konsekwencja zmian technologicznych na polskim rynku pracy

Streszczenie

Celem opracowania jest przegląd źródeł w obszarze zjawiska znikania zawodów. Sformułowano hipotezę wyjściową, zgodnie z którą przyczyną wypierania zawodów są nowe technologie oraz zastosowania sztucznej inteligencji. Wykazanie tej tezy czyni zasadnym sformułowanie hipotezy o możliwości identyfikacji konsekwencji i zagrożeń zjawiska ginących zawodów na polskim rynku pracy. Zastosowano metodę krytycznej analizy literatury, której wnioski pozwoliły na wykazanie obu hipotez.

Słowa kluczowe: ginące zawody, rynek pracy, opodatkowanie maszyn, automatyzacja, pandemia

Kody klasyfikacji JEL: J21, K34, E24, J63

¹ Szkoła Główna Handlowa, Kolegium Ekonomiczno-Społeczne, e-mail: mk47493@sgh.waw.pl, <https://orcid.org/0000-0002-9808-1392>

Disappearance of professions as a consequence of technological changes on the Polish labor market

Abstract

The aim of the paper is to review the sources of vanishing professions. There is a hypothesis formed that the reason for vanishing professions are new technologies and usage of artificial intelligence. Confirming the hypothesis gives the reason to identify consequences and risks of vanishing professions on the Polish labor market. The method used to prepare this text was a critical analysis of the literature, the conclusion of which enabled to confirm the hypothesis.

Keywords: vanishing jobs, disappearance of professions, labor market, taxation of machines

JEL Classification Codes: J21, K34, E24, J63

Według Schwaba (2016) wynalezienie silnika parowego umożliwiającego produkcję maszynową oraz rozbudowanie linii kolejowych rozpoczęły pierwszą rewolucję przemysłową. Druga rewolucja przemysłowa to rozwój masowej produkcji, który nastąpił z nadejściem elektryczności i wprowadzeniem linii produkcyjnych. Trzecia rewolucja przemysłowa rozwinęła się wraz z użyciem półprzewodników, popularyzacją komputerów i wprowadzeniem Internetu. Dyskusja o czwartej rewolucji przemysłowej rozpoczęła się w Niemczech. Termin „industrializacja 4.0” (w oryginale *Industrie 4.0*) po raz pierwszy pojawił się w 2011 r. na hanowerskich targach komputeryzacji procesów. Cechy charakteryzujące kolejny etap industrializacji to wzrost wirtualizacji, obsługa urządzeń w czasie rzeczywistym (wdrażanie wyliczonych przez system wyników następuje niezwłocznie po ich uzyskaniu), modułowość rozwiązań. Nowe technologie i innowacje rozprzestrzeniają się szybciej i szerzej niż w poprzednich rewolucjach.

Wraz ze zmianami gospodarczymi zmieniało się również społeczeństwo. Początkowo społeczeństwo tradycyjne (przedprzemysłowe) charakteryzowało się wysokim poziomem zatrudnienia w sektorze rolniczym, niskim poziomem wykształcenia i nierozwiniętą techniką. Społeczeństwo industrialne wykształciło się po rewolucji przemysłowej XIX w., kiedy sektor rolniczy powoli tracił na znaczeniu, a nowe zawody szybko się upowszechniły, głównie ze względu na wprowadzenie nowych technologii. Procesy industrializacji i urbanizacji w XIX w. w Niemczech zapoczątkowały współczesną politykę społeczną. Samoorganizacja robotników doprowadziła do stopniowego skracania tygodnia pracy i wprowadzania kolejnych ustaw dotyczących ubezpieczeń: chorobowego, wypadkowego, na wypadek inwalidztwa i starości,

aż do polityki społecznej w obecnym kształcie. Wprowadzone rozwiązania sprawdzały się zarówno w fabrykach, jak i biurach, w miejscach, gdzie ludzie spotykali się na co dzień, a praca wymagała relacji międzyludzkich.

Natomiast społeczeństwo postindustrialne jest kolejnym etapem rozwoju społecznego. Ta koncepcja została spopularyzowana przez Bella (1974), wcześniej pojęcie było używane przez Illicha (1973). Społeczeństwo postindustrialne charakteryzuje gospodarki, które przeszły liczne zmiany. Cechuje się spadkiem zatrudnienia w przemyśle powodującym, że dominującym sektorem zatrudnienia jest sektor usług, wiedzą traktowaną jako kapitał, nowymi pomysłami, które stają się głównym źródłem wzrostu gospodarczego, globalizacją i automatyzacją promującymi znaczenie pracy umysłowej, spadkiem zapotrzebowania na proste prace manualne, a także wdrażaniem rozwiązań w ramach technologii behawioralnych i informacyjnych.

Koncepcja Bella dotycząca społeczeństwa postindustrialnego wyróżniła nowy rodzaj społeczeństwa korzystającego w ogromnym stopniu z informacji i zorientowanego na usługi. Zakładał on, że takie społeczeństwo będzie oparte na sektorze usługowym, struktura zatrudnienia zmieni się – wzrośnie zatrudnienie pracowników umysłowych, pojawi się nowa klasa społeczna oparta na wiedzy, która zakwestionuje tradycyjne źródła władzy: biznes i politykę, wiedza zdominuje kulturę, a społeczeństwo będzie zorientowane na przyszłość.

Następstwem zaproponowanej koncepcji były jej rozwinięcia i analizy. W książce *The Third Wave (Trzecia fala)* (Toffler, 1984) został opisany rozwój państw od czasów uprzemysłowienia do czasów informacyjnych. Przedstawiono dokładnie pojęcie społeczeństwa postindustrialnego i jego rozwój, przewidziano następną falę rozwojową, która zmieni społeczeństwo postindustrialne. Opisem zachodzących zmian zajęli się również Levy i Murnane (2005), którzy wykorzystując nauki poznawcze, informatykę i ekonomię, pokazali, jak pod wpływem wdrażania komputerów znikają miejsca pracy, co prowadzi do podziału społeczeństwa na tych, którzy radzą sobie w skomputeryzowanej gospodarce i tych najbardziej dotkniętych likwidacją miejsc pracy niewymagających wysokich kwalifikacji. Obecnie o społeczeństwie, w którym głównymi wartościami stały się informacja i wiedza, mówimy jako o społeczeństwie informacyjnym.

Zmieniający się charakter wykonywanych zajęć, który coraz częściej nie wymaga interakcji z innymi ludźmi, wiąże się natomiast z coraz wyższymi wymaganiami w obszarze umiejętności technicznych, wpływa na strukturę zatrudnienia na rynku pracy (Frey, Osborne, 2017).

Opisane innowacje powodują zmiany w życiu jednostek, takie jak możliwa utrata pracy lub zmiana warunków życia, zmniejszenie częstotliwości kontaktów międzyludzkich w wyniku przejmowania części zadań przez maszyny. W skali makro ich

następstwem są przemiany społeczne (struktura zatrudnienia, wzrost bezrobocia), a nawet systemów politycznych.

Nie tylko zmiany technologiczne prowadzą do zmniejszania ilości pracy czy zmian w charakterze wykonywanych zadań. Pandemia, która pojawiła się na początku 2019 r., odcisnęła znaczące piętno na życiu ludzi, zmieniła wiele zachowań i przyzwyczajzeń, wpłynęła również na rynek pracy. Oprócz coraz wyższych kwalifikacji, które są wymagane przez pracodawców, zmieniające się środowisko wymaga od pracowników dużej elastyczności i umiejętności przystosowywania się do zmieniających się warunków. Takie gwałtowne zdarzenia są często katalizatorem zmian i powodują, że niektóre rozwiązania technologiczne są wdrażane szybciej, a inne wycofywane z rynku. Ograniczenie spotkań w celu zmniejszenia rozprzestrzeniania wirusa wymogło zmiany w sposobie i organizacji pracy. Nie poszły jednak za nimi zmiany w regulacjach dotyczących rynku pracy czy dokonywania transakcji.

Zawód – geneza, ewolucja, zawody ginące

Pojęcie „zawód” (Wikipedia, 2019a) jest zdefiniowane jako wyuczone zajęcie wykonywane w celach zarobkowych. Często opisuje zbiór zadań wykonywanych przez pracownika wymagających pogłębionej wiedzy lub umiejętności. Natomiast pojęcie „profesja” (Wikipedia, 2019b) łączy się z długotrwałym przygotowaniem do wykonywania określonego zajęcia, często powiązanego z ukończeniem odpowiednich studiów wyższych lub odbycia stażu zawodowego. Ponadto charakterystycznym dla profesji jest zrzeszanie się jej przedstawicieli w stowarzyszeniach zawodowych, ograniczanie dostępu do wykonywania zawodu lub tworzenie własnych kodeksów etycznych.

W XX wieku można zaobserwować wzrost liczby zawodów pretendujących do miana profesji, zwłaszcza w nowych dziedzinach pracy. Można zauważyć, że klasyczne (np. lekarze, prawnicy) i współczesne (np. informatycy) profesje mają cechy wspólne, takie jak wolność i niezależność, charakteryzują się również pewnymi różnicami w podejściu do zdobywania wiedzy (wieloletnie studia lub samodoskonalenie), barierach wejścia do profesji i możliwości wykonywania zawodu.

Wraz ze wzrostem liczby zawodów wymagających wyższych kwalifikacji i rozwojem technologicznym spada zapotrzebowanie na pracowników wykonujących rutynowe zadania. Postęp technologiczny umożliwi wyeliminowanie prostych czynności i zastąpienie ludzi algorytmami lub robotami.

Na potrzeby artykułu przyjęto, że sztuczna inteligencja to obszar wiedzy zajmujący się od strony naukowej pewną klasą algorytmów matematycznych przetwarzających

dane rzeczywiste, od strony wdrożeniowej zaś zastosowaniem tych algorytmów w ekonomii, ochronie zdrowia i innych dziedzinach. W sferze początkowej tworzenia tej wiedzy chodzi o taką klasę algorytmów, których działanie można interpretować poprzez terminologię biologiczną. Inną cechą charakterystyczną dla sztucznej inteligencji jest przetwarzanie względnie dużych baz danych, dla których statystyczne modelowanie jest utrudnione ze względu na brak możliwości spełnienia założeń uprawniających do wnioskowania statystycznego. Sztuczna inteligencja odnotowuje szybki wzrost pod względem zasobów, jakie są w nią inwestowane. Według szacunków „The Economist” (2018) przedsiębiorstwa przeznaczają około 26 razy więcej środków finansowych na przejścia firm związanych ze sztuczną inteligencją niż na inne przejścia; komputer pokonał jednego z najlepszych graczy w Go, jedną z najbardziej skomplikowanych gier (Sang-Hun, Markoff, 2018). Aby sztuczna inteligencja mogła zostać zaaplikowana, istotny jest poziom komputeryzacji i automatyzacji. Pojęcie komputeryzacji jest tu rozumiane jako użycie systemów informacyjnych w celu usprawnienia dostępu do danych, a także usprawnienie procesów zależnych od gromadzonych danych, natomiast pojęciem automatyzacji określa się wzrost zależności pomiędzy różnymi częściami systemu powodującymi jego efektywniejsze działanie. Może to prowadzić do wzrostu efektywności, jak również do skomplikowania systemu danego obszaru zastosowań. Możliwym rozwiązaniem jest zastosowanie robotyzacji, czyli skorzystanie z robota (maszyny) lub bota (programu), który wykona powtarzalne czynności, odbywające się według tych samych reguł. Różnica między automatyzacją a robotyzacją jest taka, że automatyzacja ingeruje w proces, natomiast robotyzacja to zastosowanie dodatkowego narzędzia, które na proces nie wpływa. Te dwa ostatnie pojęcia są często używane wymiennie.

Z jednej strony postęp techniczny umożliwia przyspieszenie wzrostu ekonomicznego, z drugiej strony redukuje stanowiska pracy w świecie algorytmów komputerowych wielokrotnie efektywniejszych od ludzi. Taki scenariusz przewidywał już Keynes (za: Stiglitz, 2017), opisując możliwość wzrostu bezrobocia w związku z redukcją zapotrzebowania na pracę, gdy nie można znaleźć zastosowania dla jej efektów.

W środowisku szybkiego wzrostu zastosowań nowych technologii możemy zaobserwować zjawisko ginących zawodów. Stanowiska pracy są likwidowane w celu obniżenia kosztów przedsiębiorstw. O ile sama komputeryzacja z reguły podnosi efektywność pracy, o tyle nadal istnieje zapotrzebowanie na pracowników obsługujących te systemy. Przy wdrożeniu automatyzacji istnieje możliwość ograniczenia zaangażowania pracy ludzkiej. Natomiast robotyzacja jest opłacalna tam, gdzie koszt obsługi maszyny jest niższy od kosztów pracy ludzkiej (Lordan, Neumark, 2017). Takim przykładem mogą być proste czynności, jak sprzedaż produktów spożywczych,

coraz częściej odbywająca się poprzez automaty vendingowe zamiast niewielkich punktów sprzedażowych. W sytuacji automatyzacji i robotyzacji produkcji zmniejsza się liczba stanowisk pracy, zmienia się również ich profil.

Wykorzystanie robotów w Polsce rośnie: w 2016 r. gęstość robotyzacji wynosiła 32 roboty na 10 tys. zatrudnionych, obecnie jest na poziomie 46. Warto jednak zauważyć, że w krajach sąsiadujących poziom robotyzacji jest znacząco wyższy: w Słowacji – 169, w Czechach 147, a liderem w Europie są Niemcy z gęstością 364 robotów na 10 tys. zatrudnionych (IFR, 2019). Pięć największych rynków (Chiny, Japonia, Stany Zjednoczone, Korea Płd. oraz Niemcy) stanowi 73% wszystkich nowych instalacji robotów. Co ciekawe w roku 2019 liczba nowych robotów, które zostały wdrożone, zmniejszyła się w Europie, Azji i obu Amerykach (IFR, 2020).

Maszyny zastępują dużą grupę niewykwalifikowanych pracowników, ale wzrasta zapotrzebowanie na pracowników wysoko wykwalifikowanych, będących w stanie obsłużyć maszyny, rozumiejących procesy i środowisko pracy. Likwidacja grozi jednak również zawodom wymagającym wyższych kwalifikacji. Jednym z przykładów zagrożenia może być robot Vera, który wspiera zespoły kadrowe podczas rekrutacji i analizuje nadsyłane życiorysy, przeprowadza rozmowy telefoniczne z kandydatami i jest w stanie wybrać najlepszych z nich (Trenton, 2018).

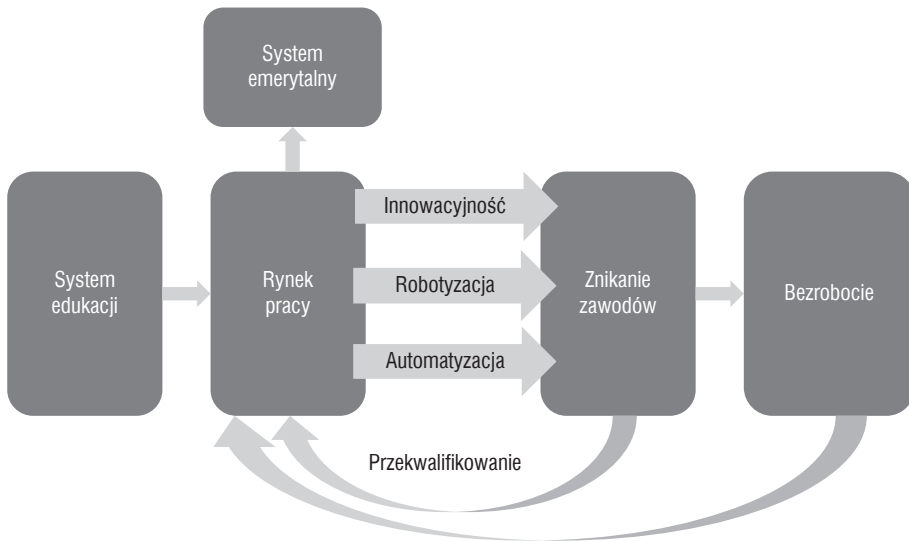
Ponadto nowe rozwiązania techniczne zmieniają charakter niektórych już istniejących zawodów. Takim przykładem może być firma Uber, która weszła na rynek polski w 2014 r., szybko stając się konkurencją dla korporacji taksówkarskich. Różnica w obsłudze klientów, kiedy samochód można zamówić poprzez aplikację zamiast przez telefon, oraz regulacje, które nie wymagały licencji od kierowców firmy przewozowej, spowodowały dyskryminację taksówkarzy.

Można zaobserwować, że zawody sfeminizowane (np. w obszarach: opieki medycznej, nauczania, obsługi biurowej) są mniej podatne na automatyzację w porównaniu z wykonywanymi częściej przez mężczyzn (np. w obszarach: księgowości, sprzedaży, kierowania pojazdami). Równocześnie zmienia się struktura płci w zatrudnieniu, zmniejsza się różnica w wynagrodzeniach (Baboolall i in., 2019) pomiędzy mężczyznami i kobietami. Podczas szerszej analizy rynku pracy oraz zadań wykonywanych w ramach różnych zawodów w okresie 1980–2000 Cortes, Jaimovich i Siu (2018) zauważyli, że większe zapotrzebowanie na umiejętności społeczne spowodowało zwiększenie zatrudnienia kobiet.

Konsekwencje zjawiska ginących zawodów

Rynek pracy jest dynamiczną strukturą, na którą wpływa wiele czynników. Jest połączony z systemem edukacji, systemem emerytalnym, zmianami gospodarczymi i społecznymi (rysunek 1).

Rysunek 1. Model przepływów ludzkich na rynku pracy



Źródło: opracowanie własne.

Położenie nacisku na innowacyjność rozwiązań poprzez wprowadzanie nowych towarów na rynek, opracowywanie nowych metod produkcji czy zmianę organizacji procesów w firmie lub gospodarce może prowadzić do zmian w obrębie struktury zatrudnienia. Mogą się zmieniać preferencje konsumentów, a wprowadzenie na rynek nowych produktów może powodować starzenie się innych (a w konsekwencji spadek popytu na nie). Opisanie zmiany mogą się łączyć ze zjawiskiem znikania zawodów, na przykład wprowadzenie aparatów cyfrowych spowodowało znaczny spadek popytu na filmy do aparatów fotograficznych, a także na usługi wywoływania zdjęć z klisz. Osoby zatrudnione w zakładach fotograficznych mogły się przekwalifikować i zająć wydrukami zdjęć z aparatów cyfrowych.

Rozwój technologiczny powoduje zmiany w metodach wytwarzania, zastępując pracę ludzką pracą maszyn. Robotyzacja powoduje, że prace powtarzalne, wykonywane zgodnie z określonymi procedurami, mogą zostać zautomatyzowane. Koszty inwestycji w roboty są wysokie, ale w dłuższej perspektywie opłacalne. Roboty pracują

24 godziny na dobę, popełniają mniej błędów. Ponadto wymagania pracowników są powodem, dla którego przedsiębiorstwa weryfikują możliwości użycia robotów. Coraz wyższe wymagania płacowe pracowników, ich mniejsza dostępność, zmiana pracodawców i wyprowadzanie zdobytej wiedzy do konkurencji podnoszą koszty pracy. Używając robotów, przedsiębiorstwo ponosi mniejsze koszty.

Komputeryzacja firm oraz automatyzacja i robotyzacja wielu procesów spowodowały większe zapotrzebowanie na pracowników o wyższych kwalifikacjach, spadł popyt na pracowników zajmujących się pracami o charakterze rutynowym. Do pewnego momentu komputeryzacja była komplementarna, tzn. wzrost komputeryzacji w jednym obszarze powodował wzrost zapotrzebowania na pracę w innym. Nie można tego powiedzieć o automatyzacji czy robotyzacji. Wraz z dalszym wzrostem stopnia automatyzacji i robotyzacji danej branży zatrudnienie w niej spada. W krajach rozwiniętych obserwujemy spadek zatrudnienia w przemyśle, natomiast wzrost zatrudnienia w sektorze usług (Aum i in., 2018). Część stanowisk pracy w przemyśle jest zastępowana przez oferowane usługi lub przenoszona do sektora usług.

Gdy stanowiska pracy w sektorze przemysłu są likwidowane, spadają wpływy do budżetu nie tylko ze względu na spadek zatrudnienia, ale również z powodu większego obciążenia budżetu związanego ze wsparciem bezrobotnych poprzez zasiłki, fundusze przeznaczone na przekwalifikowanie itd. Jeżeli praca wykonywana do tej pory przez człowieka zostaje zautomatyzowana, to wpływy do budżetu spadają o równowartość podatków dochodowych uiszczanych przez zatrudnionego na danym stanowisku pracownika (Aum i in., 2018).

Otwarcie rynków i spadek kosztów transportu powodują, że cena towaru jest porównywalna w oderwaniu od miejsca produkcji. Natomiast cena usługi zależy od lokalizacji jej świadczenia, taka sytuacja prowadzi do spadku wpływów do budżetu i wzrostu nierówności społecznych (Stiglitz, 2017).

W sytuacji gdy wzrasta automatyzacja produkcji, wynagrodzenia pracowników wysoko wykwalifikowanych rosną, a pracowników nisko wykwalifikowanych spadają tak, aby były konkurencyjne z pracą maszyn. Taka sytuacja powoduje wzrost nierówności społecznych i ciągły spadek poziomu życia robotników (Guerreiro i in., 2017).

Automatyzacja i robotyzacja coraz bardziej skomplikowanych zadań redukuje liczbę stanowisk pracy. Natomiast nowo powstające stanowiska wymagają coraz wyższych kwalifikacji, ponadto jest ich mniej niż dotychczasowych (Trenton, 2018). Stąd kwalifikacje pracownika wykonującego pracę, która zostanie zautomatyzowana, mogą się okazać niewystarczające na stanowisku, które powstanie po automatyzacji. Procesy automatyzacji i robotyzacji likwidują miejsca pracy w szybszym tempie, niż nowe obszary gospodarki są w stanie zatrudnić zwolnionych pracowników. Powstające w ten sposób długotrwałe bezrobocie jest społecznie kosztowne (The Economist, 2017).

Polityka publiczna jako odpowiedź na zjawisko ginących zawodów

Podatki są z jednej strony świadczeniem obiektywnym, z drugiej strony zmieniają się dynamicznie wraz z przemianami ustrojowymi, społeczno-gospodarczymi. Polityka podatkowa pełni funkcję dochodową, zapewniając podstawowy rodzaj środków budżetowych zabezpieczających główne wydatki publiczne, służy również redystrybucji poprzez kształtowanie dochodu i majątku podatników w celu zmniejszenia nierówności społecznych. Poprzez różnicowanie wysokości danin można wpływać na warunki działania jednostek oraz tempo i kierunek ich rozwoju, zachęcając lub zniechęcając do określonych działań. Warto również pamiętać, zwłaszcza w czasie wzrostu wartości informacji, że podatki pełnią też funkcję informacyjną, mówiącą o prawidłowościach procesów gospodarczych i o podatnikach.

Opodatkowanie pracy maszyn może być sposobem na rozwiązanie problemu zmniejszonych wpływów do budżetu oraz obniżenia świadczeń społecznych, wynikających ze zjawiska znikania zawodów i zwiększonej automatyzacji.

Opodatkowanie pracy robotów zmniejszy różnice dochodowe, o ile istnieje popyt na pracę robotników nisko i wysokokwalifikowanych (tylko w sytuacji istnienia zapotrzebowania na pracę ludzką wprowadzenie opodatkowania pracy maszyn spowoduje wzrost popytu na pracę ludzką, w przeciwnym wypadku opodatkowanie pracy robotów spowoduje wzrost wpływów do budżetu, niekoniecznie wpływając na różnice dochodowe). Obowiązujące systemy podatkowe oraz brak opodatkowania pracy maszyn sprzyjają wzrostowi nierówności dochodowych. Mogą one zostać zmniejszone poprzez zwiększenie podatków pracowników najwięcej zarabiających oraz opodatkowanie pracy maszyn (Guerreiro i in., 2017).

Brak zmian w polityce podatkowej może spowodować znaczący spadek kosztów automatyzacji, co doprowadzi do drastycznego wzrostu nierówności dochodowej. Wynagrodzenia pracowników niskokwalifikowanych spadną do poziomu, który będzie konkurencyjny z możliwością automatyzacji pracy. Zwiększenie podatków dla jednostek o wysokich dochodach lub wprowadzenie opodatkowania maszyn spowoduje wzrost zarobków pracowników niskokwalifikowanych. Jednak model optymalizujący poziom opodatkowania, który uzyskamy, może być złożony i trudny do wdrożenia (Guerreiro i in., 2017).

Innym podejściem jest wprowadzenie do systemu podatkowego rabatu niezależnego od dochodu. W takiej sytuacji optymalne opodatkowanie pracy maszyn prowadziłyby do częściowej automatyzacji. Opodatkowanie pracy maszyn, dla którego poziom kosztów automatyzacji prowadzi do pełnej automatyzacji, nie jest optymalne,

ponieważ powoduje likwidację stanowisk pracy i zwiększenie liczby osób żyjących z transferów rządowych (Guerreiro i in., 2017).

Nie tylko Stiglitz opowiada się za opodatkowaniem pracy maszyn. Bill Gates również uważa, że opodatkowanie maszyn jest rozwiązaniem możliwym do rozpatrzenia. Podatek spowolni automatyzację, ale nie spowoduje, że ludzie się od niej odwrócą – będą mieli czas na reakcję na zmiany. Tak pozyskane wpływy do budżetu będą mogły wesprzeć opiekę zdrowotną lub edukację (The Economist, 2017). Wpływy budżetowe pochodzące z podatku dochodowego spadają od lat, aby je zrównoważyć, można rozpatrzyć wprowadzenie podatku od pracy maszyn.

Zawody, które zanikają, są czasem efektem niedostosowania polityki publicznej, jak we wspomnianym przykładzie taksówkarzy i kierowców firmy Uber. Wejście na rynek aplikacji umożliwiającej szybkie zamówienie taksówki, z niższym kosztem usługi, który jest znany od początku, było bardzo mocną konkurencją dla korporacji taksówkarskich. Nowe technologie umożliwiają zastępowanie jednych usług przez inne, zaspokajając te same potrzeby. Brak regulacji dotyczącej przewozu osób spowodował, że taksówkarze znaleźli się w niekorzystnej sytuacji. Regulacje określające zasady przewozu i znoszące różnice pomiędzy jednostkami zostały wprowadzone dopiero po siedmiu latach (Kośka, 2020). Okazuje się, że oprócz przewagi, jaką dają nowe technologie, polityka niedostosowana do zmieniających się warunków może jeszcze pogorszyć sytuację podmiotów nienadążających za zmianami technologicznymi.

Internet, różnego rodzaju nowe aplikacje i urządzenia powodują pojawianie się coraz większej liczby sytuacji nieopisanych regulacjami. Czasem występują konflikty, jak w przypadku taksówkarzy, innym razem brak regulacji może zagrozić bezpieczeństwu. Przykładem mogą być hulajnogi, które przebojem weszły na polskie drogi, w żaden jednak sposób nie były uwzględnione w Kodeksie drogowym.

Nowe regulacje są potrzebne, żeby złamać monopol istniejący na rynku informacji oraz redystrybuować zasoby, które są skoncentrowane wokół firm korzystających ze sztucznej inteligencji. Duże nierówności (ogromne firmy skupiające kapitał) zagrażają demokracji. Nie jest to tylko kwestia podatków, ale również: własności intelektualnej, konkurencyjności, prawodawstwa korporacyjnego, a także sposobu, w jaki działa system finansowy (Sample, 2018). Jedną z możliwości ustalenia struktury regulacji jest debata publiczna.

Obecnie prawie wszystkie dziedziny życia są opisane przez różne regulacje ograniczające pewne prawa, nakładające obowiązki itd. Trudno mówić o wolnym rynku, kiedy prawo tak mocno w niego ingeruje, jednocześnie chroniąc konsumentów i słabsze jednostki. Pozostawienie obszaru nowych technologii bez odpowiednich regulacji naraża słabszych uczestników rynku na nierówną konkurencję lub brak ochrony podmiotów, jednocześnie zapewniając pionierom nowych technologii przewagę.

Wspieranie rozwiązań innowacyjnych rozwija gospodarkę i umożliwia im znajdowanie rozwiązań bieżących problemów. W tym samym jednak czasie warto monitorować rynek nowych technologii i możliwie szybko odpowiadać na nowe zjawiska poprzez właściwą politykę, która pomoże chronić konsumentów i umożliwi stabilny rozwój gospodarczy w bezpiecznym środowisku.

Zmiany struktury zatrudnienia w Polsce

Zidentyfikowanie konkretnych zawodów, które giną, nie jest zadaniem możliwym do zrealizowania przy użyciu dostępnych danych. Liczba stanowisk pracy nie jest monitorowana na poziomie konkretnego zawodu, zawody o podobnej nazwie w różnych przedsiębiorstwach mogą mieć różny zakres obowiązków. Ponadto nie istnieje metodyka, która umożliwiałaby określenie zmian w obrębie znikania zawodów.

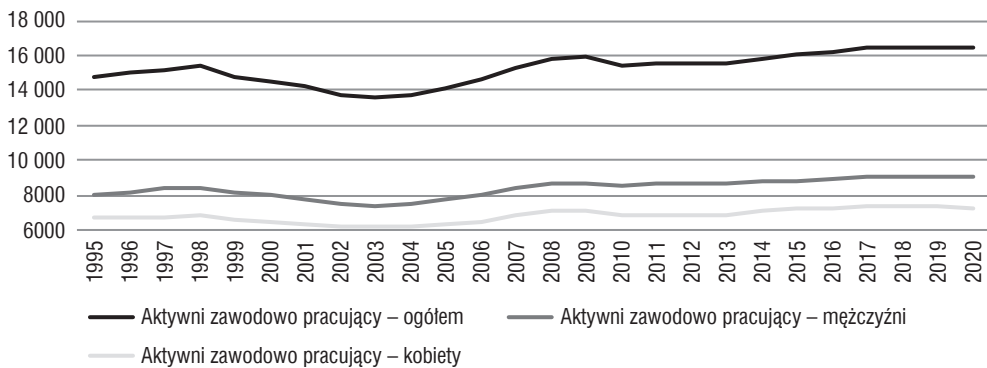
O ile dla badania zjawiska bezrobocia powstała metodyka Badania Aktywności Ekonomicznej Ludności (BAEL) (Długołęcka i in., 2018) umożliwiająca jednoznaczne opisanie sytuacji, o tyle nie istnieje metodyka dla zjawiska ginących zawodów. Można przyrzeć się czynnikom wpływającym na rozwój technologiczny lub wskaźnikom innowacyjności i spróbować estymować na tej podstawie ich wpływ na rynek pracy. Takie wskaźniki powstają na potrzeby danej branży lub są liczone w różny sposób w różnych krajach. W 2013 r. Unia Europejska (Jennings, Garcia, 2013) przyjęła definicję wskaźnika poziomu innowacyjności. Uwzględnia on stopień, w jakim pomysły opracowywane w innowacyjnych sektorach trafiają na rynek, przyczyniając się do tworzenia lepszych miejsc pracy i większej konkurencyjności Unii Europejskiej. Kraje o wysokim współczynniku innowacyjności będą się charakteryzowały dużym udziałem sektorów opartych na wiedzy specjalistycznej, szybko rozwijających się innowacyjnych firmach i istotnej liczbie patentów. Natomiast w krajach o gospodarce, która nie opiera się na wiedzy specjalistycznej w aż takim stopniu, wdrażanie nowych, sprawdzonych rozwiązań może mieć znaczący wpływ na likwidację niektórych zawodów, ale niekoniecznie na poziom innowacyjności (np. odchodzenie od paliw kopalnych w energetyce w krajach Europy Centralnej spowoduje zmniejszenie zapotrzebowania na pracowników w branży górniczej, natomiast wdrażanie zrównoważonych sposobów produkcji energii elektrycznej niekoniecznie będzie się wiązało ze wzrostem innowacyjności, ponieważ można korzystać z rozwiązań już opatentowanych).

Dopiero opracowanie metodyki umożliwiającej określenie ilościowe i jakościowe zawodów ginących umożliwi pełną charakterystykę opisywanego zjawiska. Jednak, jak to już zauważono we wstępie, struktura zatrudnienia w społeczeństwie

postindustrialnym charakteryzuje się niskim udziałem osób zatrudnionych w rolnictwie, spadającym udziałem osób zatrudnionych w przemyśle i rosnącym udziałem osób zatrudnionych w usługach. Z tego powodu w artykule skupiono się na analizie struktury zatrudnienia w Polsce. Na jej podstawie można zauważyć pewne trendy, które mogą wpłynąć na znikanie zawodów.

Liczba osób pracujących w Polsce od 1995 r. wzrosła o 11% do 2020 r. (rysunek 2), dla kobiet wzrost wyniósł 9%, dla mężczyzn 12%. Liczba pracujących mężczyzn w tym okresie była wyższa niż liczba pracujących kobiet.

Rysunek 2. Zatrudnienie w Polsce w podziale na płeć w latach 1995–2020 (w tys.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (2021).

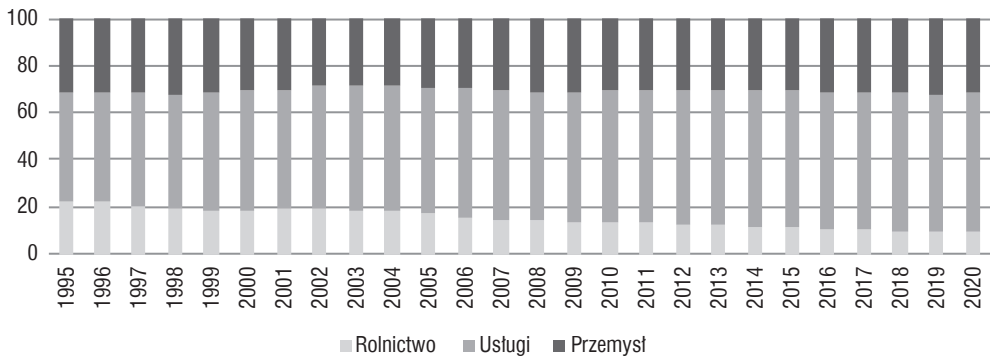
Można zauważyć wzrost zatrudnienia po 2005 r., kiedy Polska dołączyła do Unii Europejskiej, natomiast spadek zatrudnienia po kryzysie finansowym. Od 2011 r. aż do 2018 r. obserwujemy wzrost liczby osób pracujących. W 2019 r. ogólna liczba pracujących spadła o 23 tys. w porównaniu z 2018 r., a w 2020 r. o 19 tys. w porównaniu z 2019 r. Praktycznie cały spadek liczby pracujących jest efektem zmniejszenia się zatrudnienia wśród kobiet. W 2019 r. liczba pracujących kobiet zmniejszyła się o 61 tys., w tym samym okresie liczba pracujących mężczyzn wzrosła o 38 tys., a w 2020 r. liczba pracujących kobiet spadła o 17 tys. podczas gdy mężczyzn o 2 tys. (tabela 1).

Od lat 90. XX w. struktura zatrudnienia w polskiej gospodarce się zmienia. Od 1995 r. aż do 2019 r. systematycznie spada liczba zatrudnionych w rolnictwie (z wyjątkiem lat 2000 i 2015, kiedy odnotowany wzrost nie był jednak wyższy niż 2%) (rysunek 4). Odsetek zatrudnionych w rolnictwie również spada: z 23% w 1995 r. do 9% w 2019 r. (rysunek 3). W 2020 r., po raz pierwszy od 25 lat, zatrudnienie w rolnictwie wzrosło o 5%, czyli o 70 tys. osób.

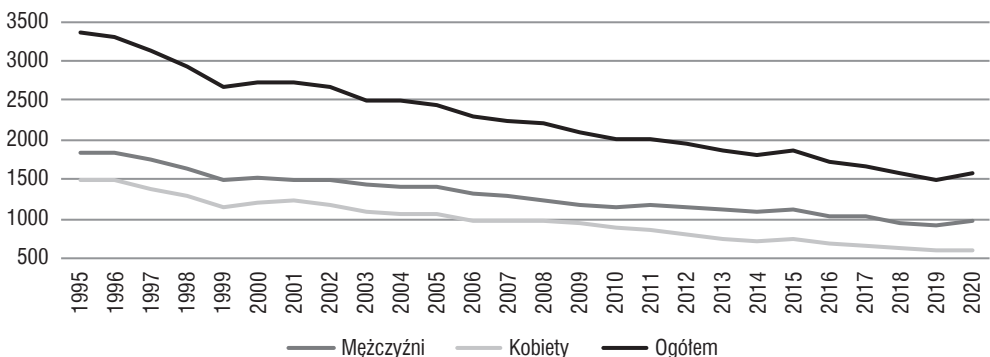
Tabela 1. Aktywni zawodowo pracujący w latach 2018–2020 (w tys.)

Rok	Aktywni zawodowo pracujący – ogółem	Zmiana w liczbie aktywnych zawodowo pracujących – ogółem	Aktywni zawodowo pracujący – mężczyźni	Zmiana w liczbie aktywnych zawodowo pracujących – mężczyźni	Aktywni zawodowo pracujący – kobiety	Zmiana w liczbie aktywnych zawodowo pracujących – kobiety
2018	16 484	-	9 077	-	7 407	-
2019	16 461	-23	9 115	38	7 346	-61
2020	16 442	-19	9 113	-2	7 329	-17

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (2021).

Rysunek 3. Struktura zatrudnienia w Polsce w latach 1995–2020 (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (2021).

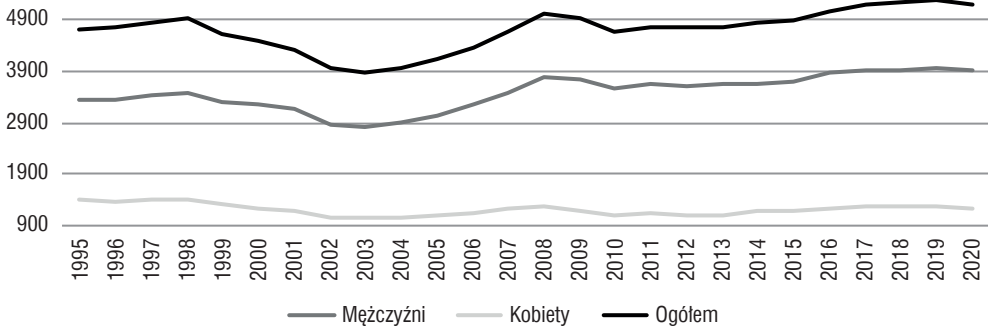
Rysunek 4. Zatrudnienie w Polsce w rolnictwie w podziale na płeć w latach 1995–2020 (w tys.)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (2021).

W przemyśle zatrudnienie waha się od 3,9 mln do 5,3 mln w latach 1995–2020 (rysunek 5). Odsetek osób pracujących w sektorze przemysłowym wynosi około 30%

i nie zmienił się istotnie w ciągu ostatnich kilkadziesiąt lat. Zdecydowana większość pracowników sektora przemysłowego to mężczyźni (rysunek 3).

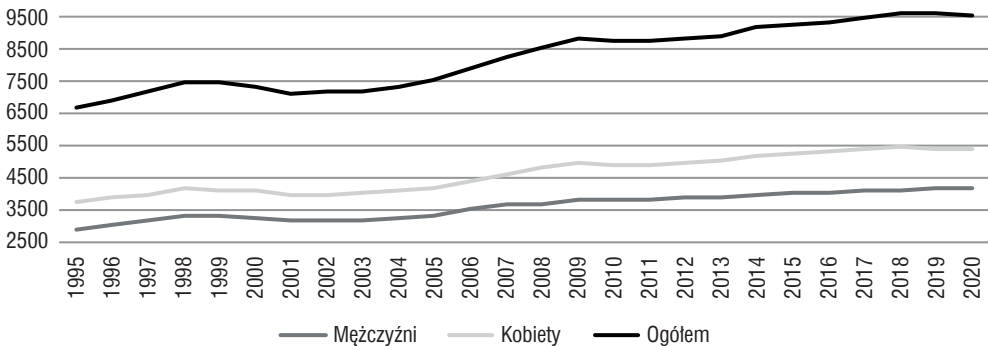
Rysunek 5. Zatrudnienie w Polsce w przemyśle w podziale na płeć w okresie 1995–2020 (w tys.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (2021).

W sektorze usług natomiast zatrudnienie rośnie, od 6,7 mln osób pracujących w 1995 r. do 9,6 mln w 2020 r. (rysunek 6). Udział zatrudnienia w sektorze usługowym wzrósł o ponad 10 p.p. z 45% do 59%. Większość zatrudnionych w sektorze usługowym osób to kobiety (rysunek 3).

Rysunek 6. Zatrudnienie w Polsce w usługach w podziale na płeć w latach 1995–2020 (w tys.)



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (2021).

Zarówno sektor usługowy, jak i przemysłowy w 2020 r. odnotowały spadek w liczbie zatrudnionych pracowników, odpowiednio o 11 i 81 tys. osób. Natomiast w rolnictwie zatrudnienie wzrosło o 70 tys., co daje ok. pięcioprocentowy wzrost w sektorze rolniczym, największy od 25 lat (tabela 2). Można powiedzieć, że prawie cały spadek

w usługach i przemyśle został zniwelowany przez wzrost zatrudnienia w rolnictwie. Co spowodowało tak istotny wzrost zatrudnienia w rolnictwie? Jedną z możliwych odpowiedzi jest pandemia, która uzmysłowiła ludziom istotność ubezpieczenia zdrowotnego. W perspektywie zamykania niektórych branż lub drastycznego ograniczenia ich działalności, tak jak w gastronomii czy turystyce, część pracowników utraciła pracę, a wraz z nią ubezpieczenie zdrowotne. Zasiłek dla bezrobotnych, o ile dana osoba ma do niego prawo, jest przyznawany na sześć lub 12 miesięcy. W sytuacji, kiedy nie widać końca pandemii, ludzie szukali rozwiązań zapewniających im ochronę zdrowia. W Polsce istotna migracja ze wsi do miast rozpoczęła się po II wojnie światowej. Obecnie większość młodych osób wchodzących na rynek pracy również przenosi się do miast, co oznacza, że większość mieszkańców miast ma rodzinę lub znajomych na wsi. W momencie likwidacji stanowiska pracy oraz wprowadzania ograniczeń ludzie zwracali się do znajomych z prośbą o ubezpieczenie ich w ramach działalności rolniczej. Jest to również tańsze rozwiązanie niż założenie własnej działalności gospodarczej i odprowadzanie składek na ubezpieczenie zdrowotne.

Tabela 2. Aktywni zawodowo pracujący w podziale na płeć i sektor w latach 2017–2020 (w tys.)

Zatrudnieni	Mężczyźni		Kobiety		Ogółem		
Rok	Liczba pracujących	Zmiana w stosunku do roku ubiegłego	Liczba pracujących	Zmiana w stosunku do roku ubiegłego	Liczba pracujących	Zmiana w stosunku do roku ubiegłego	Procentowa zmiana w stosunku do roku ubiegłego
Sektor	Rolnictwo						
2017	1 022	-	651	-	1 673	-	-
2018	956	-66	622	-29	1 578	-95	-6
2019	907	-49	591	-31	1 498	-80	-5
2020	964	57	604	13	1 568	70	5
Sektor	Usługi						
2017	4 090	-	5 416	-	9 506	-	-
2018	4 137	47	5 469	53	9 606	100	1
2019	4 174	37	5 437	-32	9 611	5	0
2020	4 168	-6	5 432	-5	9 600	-11	0
Sektor	Przemysł						
2017	3 918	-	1 263	-	5 181	-	-
2018	3 933	15	1 286	23	5 219	38	1
2019	3 980	47	1 280	-6	5 260	41	1
2020	3 927	-53	1 252	-28	5 179	-81	-2

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS (2021).

Brak jednolitej polityki ochrony zdrowia powoduje znaczące różnice w kosztach ubezpieczenia zdrowotnego dla różnych sektorów gospodarki, co zniechęca do odchodzenia z rolnictwa, w którym ubezpieczenie zdrowotne jest najtańsze. Ponadto ludzie pozostają bez ubezpieczenia w trudnej życiowo sytuacji, szukając innych sposobów na poradzenie sobie z problemem. Możliwe, że jest to krótkookresowa sytuacja i gdy obostrzenia zostaną zniesione, zatrudnienie w rolnictwie znowu spadnie. W latach ubiegłych, nawet gdy odnotowywano spadek zatrudnienia w gospodarce, poziom zatrudnienia w rolnictwie nie wzrastał, być może dlatego, że ubezpieczenie zdrowotne nie było tak istotne, a znalezienie pracy nie wiązało się z tak dużymi trudnościami.

Ginące zawody jako konsekwencja zmian technologicznych na polskim rynku pracy

Polski przemysł nie jest na takim poziomie technologicznym, aby automatyzacja lub robotyzacja likwidowała znaczącą liczbę stanowisk pracy. Jeśli porównamy liczbę robotów zastosowanych w przemyśle dla Polski i krajów sąsiadujących, co omówiono wcześniej, to widać, że wdrożenie wielu rozwiązań technicznych jest jeszcze przed nami. Praca ludzka jest często tańsza w Polsce niż inwestycje w robotyzację i automatyzację.

Jeżeli poziom zatrudnienia w Polsce wzrasta, to z punktu widzenia znikania zawodów interesujące są takie obszary gospodarki, w których zatrudnienie spada mimo ogólnego trendu. Zmiany w strukturze zatrudnienia możemy zaobserwować na podstawie analizy poziomu zatrudnienia w poszczególnych sektorach gospodarki (rysunek 3). Zatrudnienie w sektorze przemysłowym utrzymuje się na stałym poziomie ok. 30%, natomiast w rolnictwie spadało z 23% w 1995 r. do 9% w 2019 r.

Zmiany poziomu zatrudnienia w poszczególnych sektorach gospodarki (spadek liczby zatrudnionych w rolnictwie, wzrost zatrudnienia w sektorze usług) miały wpływ na rodzaje stanowisk pracy, które powstawały i które były likwidowane, oraz na miejsce świadczenia pracy. Z jednej strony powstające miejsca pracy w obszarze usług często są zlokalizowane w dużych miastach, z drugiej strony pandemia znacznie przyspieszyła komputeryzację w wielu zakładach pracy, dlatego część pracy może być świadczona z dowolnego miejsca, które umożliwia połączenie z Internetem. Na zmiany w zatrudnieniu w poszczególnych sektorach wpływają różne czynniki – od opracowania nowych technologii przez zmieniające się potrzeby starzejącego się społeczeństwa po pandemię.

Znikanie zawodów ma określone konsekwencje dla społeczeństwa:

- spadek zapotrzebowania na pracowników wykonujących rutynowe zadania,
- zastępowanie dużych grup niewykwalifikowanych pracowników przez maszyny,
- wzrost zapotrzebowania na pracowników wysoko wykwalifikowanych,
- podziały społeczne ze względu na umiejętność radzenia sobie w skomputeryzowanej gospodarce,
- spadek wpływów budżetowych ze względu na niższy poziom zatrudnienia,
- likwidacja miejsc pracy w szybszym tempie niż powstawanie nowych stanowisk w nowych obszarach – pojawia się długotrwałe bezrobocie.

W strukturze zatrudnienia w Polsce nie widać jeszcze spadku zatrudnienia w przemyśle, charakterystycznego dla społeczeństwa postindustrialnego (informacyjnego). Pandemia COVID-19 wymusiła zmiany w różnych branżach, w ich wyniku zmieni się zapewne struktura zatrudnienia w najbliższym czasie.

Ta ostatnia mocno wpłynęła na rynek pracy, ale jej wpływ będziemy mogli oszacować dopiero z perspektywy kilku lat. Zmiany zapoczątkowane przez roczne ograniczenie przemieszczania się ludzi i dużo powszechniejszą pracę zdalną, o ile sprawdzą się w praktyce, pozostaną na dłużej i będą miały wpływ na kształt rynku pracy.

Odnotowany spadek pracujących kobiet w 2019 i 2020 r., przy jednoczesnym wzroście liczby pracujących mężczyzn (tabela 2) jest reakcją na pandemię, która rozpoczęła się w 2019 r., a jej konsekwencje można nadal obserwować. Ze względu na tradycyjny model rodziny, który w Polsce jest nadal obecny, kobiety wybierały rezygnację z aktywności zawodowej i poświęcały się pracy opiekuńczej. Ze względu na zamknięte żłobki, przedszkola i szkoły, a także ograniczone przyjęcia w domach opieki i trudności w znalezieniu osób do opieki nad osobami starszymi, to kobiety przejęły te obowiązki.

Dodatkowo, kobiety pracują w większości w sektorze usługowym, gdzie jest więcej kontaktów międzyludzkich. W wyniku ograniczeń nałożonych na różne branże na skutek pandemii są bardziej narażone na likwidację stanowisk pracy lub istotną zmianę charakteru pracy.

Ograniczenie kontaktów osobistych spowodowane pandemią będzie zachęcało do zastępowania ludzi maszynami tam, gdzie jest to możliwe i łatwe do zaimplementowania. Sprzedawcy, taksówkarze to zawody, które mają szansę zniknąć ze względu na możliwą robotyzację, zastąpieni przez maszyny vendingowe i samochody autonomiczne. Dodatkowo zmiany przyzwyczajień konsumentów, którzy już teraz znacząco zwiększyli ilość produktów kupowanych przez Internet, będą wspierały zmiany na rynku pracy.

Starzejące się społeczeństwo i coraz większa liczba osób nieaktywnych zawodowo niosą groźbę niewystarczającej liczby rąk do pracy i nadmiernego obciążenia

systemu emerytalnego. Dlatego dbałość o politykę emerytalną i zdrowotną jest jeszcze ważniejsza w tak szybko zmieniającym się środowisku.

Pewne działania podejmowane w ramach polityki publicznej mogą łagodzić konsekwencje znikania zawodów. Są to m.in.:

- zmiany w systemie podatkowym wprowadzające opodatkowanie pracy maszyn,
- wprowadzanie nowych regulacji, aby chronić słabsze jednostki oraz redystrybuować zasoby skoncentrowane wokół firm korzystających ze sztucznej inteligencji,
- dostosowanie polityki publicznej do zmieniających się warunków technologicznych,
- monitorowanie rynku nowych technologii i opracowywanie nowych rodzajów polityki w celu ochrony konsumentów oraz stabilnego rozwoju gospodarczego w bezpiecznym środowisku.

W Polsce zawody ginące to z reguły zawody rzemieślnicze (Klimczuk-Kochańska, Sadowska-Snarska, 2012). Główne przyczyny zanikania tych zawodów to: niskie zainteresowanie młodzieży pracą w zawodach rzemieślniczych, oferta edukacyjna dostosowana do zainteresowań młodzieży, a nie realnych potrzeb rynku, spadający popyt na usługi rzemieślnicze, wymieranie starszych rzemieślników ludowych.

Zawody ginące to realny problem, z którym społeczeństwo będzie się mierzyć. Obecnie polska gospodarka nie jest jeszcze na etapie zmian strukturalnych (wzrostu zatrudnienia w usługach i spadku zatrudnienia w przemyśle), aby obawiać się likwidacji znaczącej liczby miejsc pracy. Niemniej zmiany, które promuje Unia Europejska, a także kroki podejmowane przez prywatne przedsiębiorstwa będą zmierzały w kierunku zwiększenia automatyzacji, robotyzacji i wdrażania innowacji, co w konsekwencji doprowadzi do zmniejszenia zapotrzebowania na niektóre zawody, zwiększenia zapotrzebowania na pracowników o wysokich kwalifikacjach. Podejmując działania chroniące pracowników oraz przygotowujące społeczeństwo na zmiany, przeciwdziała się gwałtownym zmianom na rynku pracy i chroni społeczeństwo przed długotrwałym bezrobociem.

Czwarta rewolucja przemysłowa charakteryzująca się szybką automatyzacją produkcji, rozwojem sztucznej inteligencji, wypieraniem części zawodów przez usługi powoduje znikanie zawodów. Nie jest to nowa sytuacja. Wraz ze zmianami społecznymi i technicznymi zapotrzebowanie na pewne zawody maleje. Możliwymi konsekwencjami znikania zawodów są: zmiana struktury zatrudnienia (spadek zapotrzebowania na pracę niskokwalifikowaną przy wzroście zapotrzebowania na pracowników wysoko wykwalifikowanych), bezrobocie, wzrost nierówności społecznych, spadek wpływów do budżetu. Odpowiedzią państwa na pojawiające się problemy może być budowanie odpowiednich dziedzin polityki publicznej, w tym instrumentów ekonomicznych.

Jednym z takich rozwiązań jest opodatkowanie pracy maszyn. Przy odpowiednim opodatkowaniu kapitału i pracy (w tym pracy maszyn) można oddziaływać na nierówności dochodowe, wpływy do budżetu, tempo dokonującej się automatyzacji.

Innym rozwiązaniem jest monitorowanie pojawiających się nowych technologii i usług, aby objąć je odpowiednimi regulacjami, które zapewnią bezpieczeństwo użytkownikom i równy dostęp do rynku.

Wczesne rozpoznanie zmian na rynku pracy umożliwi przygotowanie społeczeństwa i zaplanowanie wydatków państwa oraz wdrożenie odpowiednich regulacji z odpowiednim wyprzedzeniem. Ważną kwestią jest również ilościowe i jakościowe opisanie zjawiska znikania zawodów, natomiast brakuje metodologii, która by to umożliwiła. Dla porównania zjawisko bezrobocia jest dobrze opisane i zmierzzone, umożliwia analizę uwzględniającą różne zmienne. Krokiem w dobrą stronę jest klasyfikacja zawodów, która powstała na mocy Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 sierpnia 2014 r. mającego w założeniach opisanie różnych stanowisk pracy i gromadzenie o nich danych. W praktyce dane te są niedostępne dla obywateli, a klasyfikacja nie jest używana przez Główny Urząd Statystyczny. Przy braku metodologii oraz niedostosowaniu danych ilościowych opisanie zjawiska znikania zawodów w skali kraju może być fragmentaryczne i nieoddające pełnego obrazu sytuacji.

Pojawiają się raporty oceniające zapotrzebowanie na specjalistów w obrębie danego zawodu (np. badanie Barometr Zawodów, 2019) w skali kilku najbliższych lat. Badania będące prognozami jakościowymi (opartymi na wiedzy ekspertów lub informacjach takie jak liczba bezrobotnych lub ofert pracy) nie umożliwiają prognozowania przyszłej (dla następnych pokoleń) struktury zatrudnienia. Dysponując prognozami dotyczącymi zatrudnienia, można przygotować politykę społeczną czy w zakresie edukacji lub infrastruktury.

Nowa polityka jest potrzebna, żeby uregulować rynki, na których pojawiają się nowe technologie i usługi, aby nie dopuścić do powstawania monopolu. Duże nierówności w dostępie do różnych zasobów obniżają jakość życia w społeczeństwie demokratycznym. Możliwym do zastosowania rozwiązaniem jest debata publiczna poruszająca istotne kwestie.

Bibliografia

- Aum, S., Lee, S.Y. (Tim), Shin, Y. (2018). *Computerizing Industries and Routinizing Jobs: Explaining Trends in Aggregate Productivity* (w24357). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. DOI: 10.3386/w24357.
- Barboollall, D., Pinder, D., Stewart III, S. (2019). *The impact of automation on employment for women and minorities*. McKinsey. <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/how-automation-could-affect-employment-for-women-and-minorities> (dostęp: 23.04.2019).
- Barometr Zawodów (2019), *Barometr Zawodów*. <https://barometrzasawodow.pl> (dostęp: 24.04.2019).
- Bell, D. (1974). *The coming of post-industrial society*. New York, NY: Harper Colophon Books.
- Cortes, G.M., Jaimovich, N., Siu, H. (2018). *The „End of Men” and Rise of Women in the High-Skilled Labor Market* (w24274). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. DOI: 10.3386/w24274.
- Długołęcka, M., Biały, I., Cacko, M., Łukasiak, M., Strzelecka, H. (2018). *Zeszyt metodologiczny. Badanie Aktywności Ekonomicznej Ludności*. Warszawa: Główny Urząd Statystyczny.
- Frey, C.B., Osborne, M.A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change*, 114: 254–280. DOI: 10.1016/j.techfore.2016.08.019.
- Guerreiro, J., Rebelo, S., Teles, P. (2017). *Should Robots be Taxed?* (w23806). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. DOI: 10.3386/w23806.
- Illich, I. (1973). *Tools for conviviality*. London: Calder and Boyars.
- GUS (Główny Urząd Statystyczny) (2021). *Baza demograficzna. Rynek pracy, Aktywność ekonomiczna ludności (dane śródroczne)*, <https://bdl.stat.gov.pl/BDL/dane/podgrup/tablica> (dostęp: 29.06.2021).
- IFR (International Federation of Robotics) (2019). *World Robotics 2019: Industrial Robots*. Frankfurt: VDMA Services.
- IFR (International Federation of Robotics) (2020), *World Robotics 2020 Report*. <http://reparti.free.fr/robotics2000.pdf> (dostęp: 1.07.2021).
- Jennings, M., Garcia, I.M. (2013). *Komisja wprowadza nowy wskaźnik poziomu innowacyjności*. European Commission. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pl/IP_13_831 (dostęp: 5.09.2021)
- Klimczuk-Kochańska, M., Sadowska-Snarska, C. (2012). *Zatrudnienie w zawodach niszowych, ginących i mało popularnych – czynniki, bariery, dobre praktyki*. Białystok: BFKK. DOI: 10.13140/RG.2.1.4669.7447.
- Kośka, M. (2020). *Uber już naprawdę jak taksówka. Od stycznia kierowcy z licencją*. Money.pl. <https://www.money.pl/gospodarka/uber-juz-naprawde-jak-taksowka-od-stycznia-kierowcy-z-licencja-6592130304338720a.html> (dostęp: 2.07.2021).
- Levy, F., Murnane, R.J. (2005). *The new division of labor: How computers are creating the next job market*. New York, NY: Russell Sage Foundation.

- Lordan, G., Neumark, D. (2017). *People Versus Machines: The Impact of Minimum Wages on Automatable Jobs* (w23667). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. DOI: 10.3386/w23667.
- Reduta, M. (2015). Zawód, profesja i kultura profesjonalna. *Optimum. Studia Ekonomiczne*, 2(74): 100–118. DOI: 10.15290/ose.2015.02.74.07
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 7 sierpnia 2014 r. w sprawie w sprawie klasyfikacji zawodów i specjalności na potrzeby rynku pracy oraz zakresu jej stosowania, Dz.U. 2014, poz. 1145. Internetowy System Aktów Prawnych [online]. <http://prawo.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20140001145> (dostęp: 20.06.2019).
- Sample, I. (2018). Joseph Stiglitz on artificial intelligence: „We’re going towards a more divided society”. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/technology/2018/sep/08/joseph-stiglitz-on-artificial-intelligence-were-going-towards-a-more-divided-society> (dostęp: 22.10.2019).
- Sang-Hun, C., Markoff, J. (2018). Master of Go Board Game Is Walloped by Google Computer Program. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2016/03/10/world/asia/google-alphago-lee-se-dol.html> (dostęp: 18.02.2019).
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*. New York, NY: Crown Business.
- Stiglitz, J. (2017). *The Revolution of Information Economics: The Past and the Future* (w23780). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. DOI: 10.3386/w23780.
- The Economist (2017). *Why taxing robots is not a good idea*. <https://www.economist.com/finance-and-economics/2017/02/25/why-taxing-robots-is-not-a-good-idea> (dostęp: 22.10.2019).
- The Economist (2018). *The workplace of the future*. <https://www.economist.com/news/leaders/21739658-artificial-intelligence-pushes-beyond-tech-industry-work-could-become-fairer-or-more> (dostęp: 5.07.2021).
- Toffler, A. (1984). *Previews & Premises: An Interview with the Author of Future Shock and The Third Wave*. Montreal: Black Rose Books.
- Trenton, P. (2018). An AI Robot Could Soon Be in Charge of Human Resources. *Sanvada*. <https://sanvada.com/2018/03/31/ai-robot-soon-charge-human-resources/> (dostęp: 14.06.2021).
- Wikipedia (2019a). *Profesja*. https://pl.m.wikipedia.org/wiki/Profesja_ (zaw%C3%B3d) (dostęp: 15.02.2019).
- Wikipedia (2019b). *Profession*. <https://en.m.wikipedia.org/wiki/Profession> (dostęp: 15.02.2019).