

*dr Katarzyna Garwol*¹

Katedra Informatyki
Uniwersytet Rzeszowski

Komputeryzacja pracy a wzrost poziomu bezrobocia

WSTĘP

Praca we współczesnym świecie staje się coraz bardziej zautomatyzowana. Czynności, które jeszcze do niedawna wykonywali ludzie, coraz częściej przejmują maszyny. Jakże w związku z tym będą konsekwencje dla rynku pracy? Czy i jakie zawody przestaną mieć rację bytu, gdy praca ludzi zostanie zastąpiona przez pracę robotów? Jak pokazują badania z 2014 r. przeprowadzone na Uniwersytecie Oksfordzkim, w ciągu 10 do 20 lat nowe generacje robotów mogą sprawdzić, że zniknie aż 700 obecnie uprawianych zawodów, co dotyczy zwłaszcza tych, które nie wymagają szczególnie wysokich kwalifikacji [Mejsser, ([http](#))].

Badania przeprowadzone na zlecenie Boston Consulting Group pokazują, że do 2025 roku dzięki automatyzacji koszty zatrudnienia obniżą się o 16%, a cechy sprzyjające zastępowaniu pracowników przez maszyny to powtarzalność zadań, algorytmiczny sposób wykonywania czynności, wykorzystanie siły fizycznej, prace potencjalnie wysokourazowe oraz możliwość samoobsługi. Wydaje się jednak, że maszyny długo jeszcze nie zastąpią zajęć, w których ważny jest kontakt emocjonalny pomiędzy ludźmi [Mejsser, ([http](#))].

Postęp technologiczny niewątpliwie w sposób istotny wpływa na zmiany strukturalne na rynku pracy. Ludzie, aby znaleźć się w nowej rzeczywistości, muszą dostosowywać swoje kwalifikacje i formy aktywności zawodowych do zmieniających się warunków. Istotne więc jest, aby dokonać diagnozy, czy taki stan rzeczy ma wpływ na powiększenie stopy bezrobocia we współczesnym świecie, czy jest wręcz odwrotnie.

Celem artykułu jest próba odpowiedzi na następujące pytania:

- Czy w świecie nowoczesnych technologii grozi nam zjawisko tzw. bezrobocia technologicznego (związanego z zastępowaniem pracy ludzi pracą maszyny),

¹ Adres korespondencyjny: Uniwersytet Rzeszowski, ul. Pigonia 1, 35-310 Rzeszów; e-mail: kgarwol@ur.edu.pl.

– Czy i jakie zawody są zagrożone w związku z informatyzacją i automatyzacją pracy, a jakie zawody będą się rozwijać i będą poszukiwane w nadchodzących latach na rynku pracy.

Rozważania dotyczą głównie polskich realiów, jednak w czasach globalizacji można stwierdzić, iż mają wymowę uniwersalną. Analizie zostaną poddane dane na temat bezrobocia udostępniane przez instytucje takie jak np. Główny Urząd Statystyczny, a także literatura z obszaru badanego zagadnienia, dostępna zarówno w Internecie, jak i w postaci publikacji drukowanych.

BEZROBOCIE W UJĘCIU TEORETYCZNYM

Badania dotyczące bezrobocia mają interdyscyplinarny charakter. Znajdują się one w kręgu rozważań m.in. ekonomistów, socjologów oraz psychologów, którzy rozważają je w sposób specyficzny dla danej dziedziny nauki. Problem bezrobocia pierwszy raz został opisany w okresie ekonomii klasycznej, jednak wówczas do jego określenia używano terminu „nadmiar ludności”. Definicję bezrobocia jako przymusowej bezczynności zawodowej, wprowadził angielski ekonomista J.A. Hobson w połowie lat 90. XIX wieku, ale precyzyjne określenie tego zjawiska budzi po dzień dzisiejszy szereg kontrowersji [Kwiatkowski, 2002, s. 13].

Czas transformacji ustrojowej w Polsce, upadek państwowego socjalizmu i wprowadzenie wolnego rynku sprawiły, iż bardzo trudno jest osiągnąć wysoki poziom korelacji opinii co do istoty problemu bezrobocia, jego przejawów i przyczyn. Zwolennicy systemu socjalistycznego mieli bowiem inne podejście do pracy niż zwolennicy kapitalizmu. Z powodu mnogości odmiennych sposobów opisywania i wyjaśniania bezrobocia oraz zatrudnienia w czasach dokonującej się transformacji i dekompozycji globalnych potęg ekonomicznych, zestawienie opinii na temat bezrobocia można zgrupować według głównych ideologii formułowanych przez zwolenników leseferystycznego liberalizmu. Posługują się oni bardzo często założeniami i twierdzeniami ekonomistów szkoły klasycznej i neoklasycznej oraz państwowego interwencjonizmu [Miś, Nożka, Smagacz-Poziemska, 2011, s. 24–25].

Nawiązując do powyższych rozważań należy wymienić dwie teorie: leseferystycznego liberalizmu A.C. Pigou oraz interwencjonizmu państwowego J.M. Keynesa. Pierwsza z nich definiuje bezrobocie jako dobrowolną decyzję pracownika lub dobrowolną decyzję o niewchodzeniu na rynek pracy. Przyczyną takiego stanu rzeczy jest fakt, iż ludzie nie chcą pracować za niską pracę realną oferowaną przez pracodawców. W dobrostanie psychicznym nie ma w tym wypadku istotnej różnicy pomiędzy osobami bezrobotnymi a pracującymi. Rozwiązaniem może być tu przywrócenie lub stworzenie warunków wolnego rynku, na którym spotkają się zarówno pracodawcy, jak i pracownicy. Druga z definicji (J.M. Keynesa) określa bezrobocie jako przymusową decyzję pracownika lub przymusową decyzję o niew-

chodzeniu na rynek pracy. Przyczyną jest tutaj niska realna płaca oferowana przez pracodawców, która nie wystarczy bezrobotnym do kupna dóbr niezbędnych do życia. Skutkuje to istotną różnicą pomiędzy dobrostanem psychicznym osób zatrudnionych a bezrobotnych, natomiast rozwiązaniem tej sytuacji ma być niezbędna interwencja rządu w wolny rynek w celu dopasowania płac do cen [Miś, Nożka, Smagacz-Poziemska, 2011, s. 26].

Bezrobocie może przybierać także formę bezrobocia jawnego lub ukrytego. Bezrobocie jawne jest to kategoria odnosząca się do osób niepracujących, ale gotowych do podjęcia pracy i ujawniających swoją sytuację poprzez rejestrację w Urzędzie Pracy. Znajdują się dzięki temu w oficjalnej ewidencji statystycznej. Oficjalnie rejestrowane bezrobocie nie oddaje jednak w pełni zakresu zjawiska. Dzieje się tak z powodu znacznej płynności na rynku pracy i występowania tzw. rezerwy rynku pracy. Z płynnością na rynku pracy związane jest występowanie tzw. bezrobocia fikcyjnego, którym w literaturze określa się najczęściej krótki na ogół okres, który niezbędny jest do znalezienia nowej pracy po utracie dotychczasowego zatrudnienia. Czas ten jest tym krótszy im lepiej jest zorganizowany rynek pracy, a dostępna informacja dla obydwu stron umowy o pracę jest pełniejsza. Pojęciem drugim, tzw. rezerwą rynku pracy, określa się osoby niepracujące, które nie są ewidencjonowane jako bezrobotne w oficjalnych statystykach rynku pracy. Niektórzy autorzy wprowadzają nawet rozróżnienie pomiędzy aktywną i nieaktywną rezerwą rynku pracy. Do pierwszej kategorii zaliczają bezrobotnych poszukujących pracy, a do drugiej osoby zrezygnowane i zniechęcone poszukiwaniem pracy, osoby uczestniczące w całodziennych kursach dokształcających oraz dodatkową siłę roboczą decydującą się na poszukiwanie pracy w przypadku jej utraty przez członka rodziny [Budnikowski, 2009, s. 41–43].

Omawiając problemy bezrobocia we współczesnym świecie nie sposób pominąć stosunkowo nowego zjawiska, jakim jest bezrobocie technologiczne. Wynika ono z postępu technologicznego i automatyzacji procesów wytwórczych, które mają charakter pracooszczędny. Jego skutkiem jest zastępowanie pracy ludzi pracą maszyn i urządzeń. Pojawia się z dużą siłą wówczas, gdy tempo wzrostu gospodarczego jest niskie, natomiast inwestycje mają charakter modernizacyjny, który prowadzi do wzrostu i unowocześnienia produkcji przy jednoczesnym spadku zatrudnienia [*Bezrobocie technologiczne...*, ([http](#))].

Pojęcie bezrobocia technologicznego zostało po raz pierwszy użyte już w roku 1930 przez J.M. Keynesa, który zauważył, że zmiany w procesach produkcji mogą powodować szybszą destrukcję miejsc pracy niż ich kreację. W krótkim okresie bezrobocie technologiczne ma faktycznie negatywne skutki dla gospodarki i społeczeństwa, gdyż oznacza niewykorzystany zasób siły roboczej. Może się przerodzić w szkodliwe dla gospodarki protesty i wzrost wydatków na świadczenia dla osób pozbawionych pracy. W długim okresie zaczynają jednak powstawać nowe, inne niż poprzednio miejsca pracy, a rewolucja technologiczna przynosi nie tylko zwolnienia, ale także zatrudnienia i nowe

wyższe płace dla wykwalifikowanej kadry. Praca często pozostaje w tych samych sektorach, a nawet w przedsiębiorstwach, ale w miejsce tych, co ją utracili przyjmowani są inni na posady o odmiennym charakterze [Bitner, Starościk, Szczerba, 2014, s. 6].

PROBLEM BEZROBOCIA W POLSCE

Polska w ustroju kapitalistycznym funkcjonuje dopiero od 27 lat, z tego też powodu rynek pracodawców oraz pracobiorców zmieniał się w tym czasie dynamicznie. W tym okresie zmienił się też znacząco stopień informatyzacji naszego kraju, gdyż w czasach PRL-u dostęp do nowoczesnych rozwiązań technologicznych był znikomy. Po otwarciu się na rynki zachodnie, obecne tam technologie zaczęły przedostawać się na polski grunt, zarówno do sfery publicznej, jak i do prywatnych zastosowań obywateli.

W ostatnich 27 latach zmieniała się też istotnie stopa bezrobocia, co jest widoczne w danych Głównego Urzędu Statystycznego, obejmujących lata 1990 – 2017. Biorąc pod uwagę miesiąc czerwiec widać, iż najniższa stopa bezrobocia była w roku 1990 (3,1%). Wraz z rozwojem gospodarki wolnorynkowej stopa bezrobocia systematycznie rosła, by w analogicznym miesiącu 2003 roku osiągnąć poziom 19,7%. W kolejnych latach wartości oscylowały w granicach od 19,4% do 8,7%, a w 2017 roku odnotowano najmniejszy poziom stopy bezrobocia od 26 lat, wynoszący w czerwcu 7,1% [*Stopa bezrobocia w latach...*, (http)].

Pod koniec czerwca 2017 roku bez pracy w Polsce pozostawało 1,15 mln osób i w porównaniu z majem tego samego roku stopa bezrobocia spadła o 49,3 tysiąca osób, tj. o 4,1%. Spadek liczby osób bez pracy w br. miał miejsce we wszystkich województwach w Polsce, przy czym największy był w lubuskim (o 1,7 tys., czyli 5,9%), pomorskim (o 2,9 tys., czyli 5,2%) oraz warmińsko-mazurskim (o 3,3 tys., czyli 5,1%). Również w Wielkopolsce, gdzie stopa bezrobocia jest najniższa w Polsce, odnotowano spadek (z 4,3% do 4,2%) [*MRPiPS: bezrobocie w czerwcu...*, (http)].

W związku z tak znacznymi wahaniami stopy bezrobocia w ostatnich 27 latach w Polsce, nasuwa się pytanie, czy miało to związek jedynie ze zmianą systemu, czy też może także z otwarciem na nowoczesne technologie, modernizacją procesów produkcji oraz pojawieniem się zawodów związanych z wytwarzaniem oraz korzystaniem z technologii IT.

Stopień informatyzacji różny jest też w poszczególnych województwach. Obszarami, gdzie nowoczesne technologie docierają najszybciej są aglomeracje miejskie. GUS systematycznie publikuje szczegółowe dane dotyczące bezrobocia w miastach, powiatach i województwach. Pod koniec lipca 2017 r. najmniejszą stopę bezrobocia odnotowano w województwie wielkopolskim (4,2%), co stanowiło 65,3 tys. bezrobotnych. Najwięcej bezrobotnych było w województwie

warzyńsko-mazurskim (12%), czyli bez pracy pozostawało 60,8 tys. osób. Województwo podkarpackie plasuje się w tym zestawieniu na 14. pozycji, z 9,9% stopą bezrobocia, co przekłada się na 91,4 tys. osób niepracujących.

Tabela 1. Liczba bezrobotnych oraz stopa bezrobocia (stan na dzień 31 lipca 2017 r.)

Lp.	Województwo	Bezrobotni zarejestrowani w tysiącach	Stopa bezrobocia (do aktywnych zawodowo) w %
1	Wielkopolskie	65,3	4,2
2	Śląskie	103,4	5,6
3	Małopolskie	82,7	5,7
4	Pomorskie	51,2	5,8
5	Dolnośląskie	74,5	6,3
6	Mazowieckie	167,1	6,3
7	Lubuskie	26,2	7,0
8	Łódzkie	78,3	7,4
9	Opolskie	27,6	7,7
10	Lubelskie	81,7	8,9
11	Podlaskie	42,6	9,1
12	Świętokrzyskie	47,9	9,1
13	Zachodniopomorskie	54,5	9,1
14	Podkarpackie	91,4	9,9
15	Kujawsko-pomorskie	84,8	10,4
16	Warmińsko-mazurskie	60,8	12,0

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS.

Z prezentowanych danych w tabeli 1 wyraźnie wynika, iż w województwach, w których występują duże aglomeracje miejskie jest zdecydowanie mniejsza stopa bezrobocia niż w pozostałych. Nie ma to bezpośredniego przełożenia na stopień dostępu i korzystania z nowoczesnych rozwiązań z obszaru IT. Można to zauważyć analizując raport „Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2014 r.”, gdzie w województwie mazowieckim aż 55% pracowników wykorzystywało komputer w celach biznesowych, ale w województwie wielkopolskim było to jedynie 37,8% respondentów [GUS, US w Szczecinie, 2014, s. 6].

Kolejnym ważnym pytaniem jest, czy przy tak niskiej obecnie stopie bezrobocia w Polsce grozi nam w przyszłości bezrobocie spowodowane rozwojem technologii. Nasz kraj nie należy do krajów innowacyjnych i znajduje się daleko w tyle za państwami wysoko uprzemysłowionymi. „Znaczne zacofanie technologiczne Polski spowodowało, że w momencie przejścia do gospodarki rynkowej i otwarcia na wymianę z resztą świata ujawniła się znaczna luka technologiczna” [Grotowska, 2012, s. 30]. Jak podaje raport GUS, „Działalność in-

nowacyjna przedsiębiorstw w latach 2012–2014”, nakłady na badania w Polsce wynoszą w przeliczeniu na mieszkańca 90,3 euro; jest to niewiele w porównaniu do średniej unijnej (542 euro). Wydawać by się więc mogło, że nie musimy się obawiać technologicznego bezrobocia, jednak według autorów raportu „Czy robot zabierze ci pracę?” Warszawskiego Instytutu Studiów Ekonomicznych, Polska obok Węgier jest w przyszłości krajem najbardziej zagrożonym szybką automatyzacją. Powyżej 36% rynku zatrudnienia może być tu zastąpiona przez roboty. Według autorów na mechanizację są narażone zwłaszcza państwa o niskim PKB, a najmniej są podatne Norwegia i Szwajcaria, w których zagrożonych jest ok. 19% wszystkich zatrudnionych, gdyż w tych krajach procesy automatyzacji na rynku pracy przebiegają już od dawna. Przykładem niech będzie rolnictwo: w Polsce w tym sektorze pracuje w dalszym ciągu 13% siły roboczej, co jest znaczącą liczbą w porównaniu na przykład z Niemcami, gdzie prace tego typu wykonuje jedynie 2% ludności [*Roboty „idą” po naszą pracę...*, (http)]. To więc, że obecnie bezrobocie w Polsce jest niewielkie, nie oznacza tego, że za kilka lat znacząco nie wzrośnie. Wiele tu zależy od samych pracowników, którzy muszą bacznie obserwować rynek pracy i elastycznie dostosowywać się do zmieniających się okoliczności, w razie potrzeby doksztalając się lub przekwalifikowując.

Obecnie najczęściej osobami bezrobotnymi w Polsce są absolwenci szkół ponadgimnazjalnych oraz wybranych kierunków studiów wyższych, osoby bez prawa do wykonywania zawodu, a także osoby po 45. roku życia, którym stan zdrowia nie pozwala na pracę w wyuczonym zawodzie. Ciągłe aktualna jest sytuacja niewłaściwych wyborów edukacyjnych oraz niska jakość kształcenia, zwłaszcza na poziomie ponadgimnazjalnym. W rejestrach urzędów pracy znajduje się wiele fryzjerów, kosmetyczek, piekarzy, kucharzy czy mechaników samochodowych, których umiejętności nie kwalifikują jako potencjalnych kandydatów do pracy. W przypadku osób starszych bariery mentalne, strach przed nowymi technologiami oraz brak chęci do zmiany zawodu są częstą przyczyną braku zatrudnienia. Należałoby więc skoncentrować wsparcie publiczne na motywowanie takich osób i pomoc w odnalezieniu się w świecie nowoczesnych technologii [Leńczuk, Biernat, Dawid, Furmanek, Perczyk, 2017, s. 14].

ZAWODY ZAGROŻONE BEZROBOCIEM TECHNOLOGICZNYM

Problem bezrobocia technologicznego nie jest nowy. Od czasów rewolucji przemysłowej następuje stopniowa zmiana zapotrzebowania na wcześniej popularne zawody. W ostatnich latach jednak zwraca się uwagę przede wszystkim na tempo zachodzących zmian, w których pracownicy nie mają czasu na przekwalifikowanie się lub podniesienie swoich kwalifikacji, gdyż technologie rozwijają się szybciej niż ludzie i instytucje. Pojawiają się również obawy, że

wzrost popytu na nowe zawody nie jest wystarczająco duży, aby zrównoważyć zmniejszenie popytu na te prace, które za ludzi zaczęły wykonywać maszyny [Batorski, 2015, s. 194].

Bezrobociem technologicznym najbardziej zagrożone są profesje opierające się na wykonywaniu powtarzalnych czynności. Dotyczy to zwłaszcza produkcji, administracji, budownictwa oraz finansów i bankowości gdzie nowoczesne systemy i aplikacje zastępują zaangażowanie ludzi w wykonywanie zadań. M. Ford, autor książki pt. *Światła w tunelu: automatyzacja, przyspieszająca technologia i gospodarka przyszłości* uważa, że prawdziwym zagrożeniem jest opanowanie rynku usług przez roboty, gdyż rynek ten w nowoczesnych gospodarkach dostarcza największej liczby miejsc pracy. Ten scenariusz realizuje się już w handlu, gdzie po niektórych stacjonarnych sklepach roboty oprowadzają klientów, a za zakupy można płać z użyciem smartfona. Eliminuje to pracowników z rynku i pozwala pracodawcom znacząco obniżyć koszty zatrudnienia [*Roboty „idą” po naszą pracę...*, (http)].

Przewidując kierunki rozwoju technologii w najbliższych kilkunastu latach badacze starają się określić, które z zawodów będą w największym stopniu podlegały automatyzacji, co w konsekwencji może prowadzić do zwolnienia w poszczególnych branżach dużej liczby osób. Takich analiz podjęli się m.in. C. Frey oraz M. Osborne z Uniwersytetu w Oxfordzie i zdiagnozowali wrażliwość rynku pracy na komputeryzację, używając w tym celu rozkładu Gaussa. Zgodnie z ich szacunkami, aż 47% całkowitego zatrudnienia w USA jest poważnie zagrożona postępującą automatyzacją. Określili, w jakim stopniu poszczególne zawody ulegną wygaszeniu, gdzie „0” oznacza brak ryzyka, a „1” niemalże pewność zniknięcia profesji [*702 zawody z ryzykiem...*, (http)].

Najpewniejsze na rynku pracy są zawody związane z bezpośrednim kontaktem z człowiekiem. O pracę nie muszą się obawiać terapeutów (0,0028), instalatorzy i serwisanci (0,003), pracownicy socjalni oraz specjaliści od uzależnień i zdrowia psychicznego (0,0031), dietetycy (0,0039), pielęgniarki i pielęgniarki (0,009). Zdecydowanie gorzej w tym zestawieniu wypadli inżynierowie przemysłowi (0,029), matematycy (0,047) czy redaktorzy (0,055). Jeszcze mniej pewnie wygląda przyszła sytuacja zawodowa wśród stewardess (0,35), bibliotekarzy (0,35) barmanów (0,77), fryzjerów (0,8) i marynarzy (0,83). Najbardziej zagrożeni „wypadnięciem” z rynku pracy są m.in. rzeźnicy (0,93), inspektorzy rolnictwa (0,94), manicurzystki i pedicurzystki (0,95), księgowi i audytorzy (0,98), brokerzy (0,98) oraz telemarketerzy (0,99) [*702 zawody z ryzykiem...*, (http)].

Na polskim gruncie podobnych analiz dokonali autorzy raportu WISE 2014 „Czy komputer zabierze Ci pracę?” i w ich wyniku stwierdzili, iż w niedalekiej przyszłości co trzeci Polak będzie zagrożony technologicznym bezrobociem strukturalnym. Wyszczególnili 20 grupę zawodów najsilniej podatnych na automatyzację w Polsce.

Tabela 2. Dwadzieścia najliczniejszych zawodów z grupy najsilniej podatnych na automatyzację – Polska 2011

Zawód	Prawdopodobieństwo automatyzacji
Robotnicy w przetwórstwie spożywczym i pokrewni	0,985
Pracownicy administracyjni i sekretarze wyspecjalizowani	0,981
Pracownicy obrotu pieniężnego	0,977
Pomoce i sprzętaczki domowe, biurowe, hotelowe	0,918
Robotnicy pomocniczy w górnictwie i budownictwie	0,911
Maszyniści kolejowi, dyżurni ruchu i pokrewni	0,872
Kasjerzy	0,866
Operatorzy maszyn i urządzeń górniczych	0,851
Monterzy	0,823
Kierowcy ciężarówek i autobusów	0,810
Pozostali pracownicy przy pracach prostych	0,784
Kierowcy samochodów osobowych, dostawczych i motocykli	0,762
Pracownicy usług ochrony	0,699
Formiarze odlewniczy, spawacze, blacharze, monterzy konstrukcji metalowych i pokrewni	0,691
Operatorzy pojazdów wolnobieżnych i pokrewni	0,690
Operatorzy innych maszyn i urządzeń przetwórczych	0,690
Kowale, ślusarze i pokrewni	0,687
Kucharze	0,681
Pracownicy obsługi biurowej	0,679
Robotnicy produkcji odzieży i pokrewni	0,675

Źródło: Raport WISE 2014 na podstawie danych GUS i ELFS.

Powyższe analizy potwierdzają, że zawodami o największej podatności na automatyzację są przede wszystkim profesje o niskim wymaganym poziomie kreatywności, wymagające czynności powtarzalnych i rutynowych. Zostaną one w pierwszej kolejności zastąpione przez maszyny, co w przypadku niektórych zawodów (np. kasjerów) ma już miejsce.

ZAWODY PRZYSZŁOŚCI

Postęp technologiczny dla niektórych profesji nie jest zagrożeniem, ale szansą na rozwój i kreatywność. Rozwijają się nowe segmenty rynku, a pracodawcy poszukują pracowników posiadających nowe umiejętności i kompetencje. Powstają stanowiska wymagające od kandydatów dużej elastyczności, zdolności logicznego myślenia oraz potrzeby ciągłego doksztalcania. Zwiększa się zapotrzebowanie

na specjalistów, którzy są w stanie dobrze poradzić sobie z zachodzącymi zmianami [*Nowe technologie...*, (http)].

Dane przedstawione w raporcie Frey & Osborne z 2013 pokazują, że postęp technologiczny, głównie w dziedzinie uczenia maszynowego, sztucznej inteligencji i mobilnej robotyki, uderzy najmocniej w pracowników o niskich kwalifikacjach i zarobkach, choć dotychczas właśnie ten segment rynku pracy był najbardziej odporny na automatyzację [*Uciec przed automatyzacją...*, (http)]. Badanie to pokazało, że na razie najbezpieczniejsze na rynku pracy są profesje związane z bezpośrednim kontaktem z drugim człowiekiem (np. terapeuci, pracownicy socjalni) i zawody wymagające wysokich kompetencji (np. programiści).

Polskie badania WISE 2014 pozwoliły natomiast na stworzenie zestawienia zawodów relatywnie bezpiecznych od ryzyka automatyzacji na krajowym rynku. Im wyższe stanowisko, wymagające specjalistycznych kwalifikacji, tym mniejsze ryzyko zastąpienia pracy człowieka przez pracę maszyny. Pokazuje je tabela 3.

Tabela 3. Zestawienie zawodów relatywnie bezpiecznych od ryzyka automatyzacji

Zawód	Prawdopodobieństwo automatyzacji
Dyrektorzy generalni i wykonawczy	0,001
Kierownicy do spraw handlu detalicznego i hurtowego	0,006
Kierownicy do spraw sprzedaży, marketingu i rozwoju	0,015
Średni personel z dziedziny prawa, spraw społecznych i religii	0,032
Kierownicy w górnictwie, przemyśle, budownictwie i dystrybucji	0,040
Specjaliści z dziedziny prawa	0,041
Kierownicy w instytucjach usług wyspecjalizowanych	0,045
Kierownicy do spraw innego typu usług	0,045
Kierownicy do spraw obsługi biznesu i zarządzania	0,071
Specjaliści do spraw sprzedaży, marketingu i PR	0,072
Analitycy systemowi i programiści	0,086
Pozostali pracownicy opieki zdrowotnej	0,118
Nauczyciele gimnazjów i szkół ponadgimnazjalnych	0,132
Specjaliści do spraw finansowych	0,133
Lekarze wszystkich specjalności, w tym dentyści	0,141
Fryzjerzy, kosmetyczki i pokrewni	0,156
Nauczyciele szkół podstawowych i specjaliści do spraw wychowania małego dziecka	0,207
Inni specjaliści nauczania i wychowania	0,275
Nauczyciele akademicy	0,275
Specjaliści do spraw administracji i zarządzania	0,291

Źródło: Raport WISE 2014 na podstawie danych GUS i ELFS.

Analizując powyższe dane można dostrzec, że im wyższe kwalifikacje danego pracownika, tym ryzyko automatyzacji w danej profesji powinno być mniejsze. Czy faktycznie jednak zawody z tej listy są tymi, które na przestrzeni lat najbardziej będą opierać się procesom automatyzacji i zastępowania pracy człowieka pracą maszyny, okaże się w przyszłości. Wymieniony tu zawód nauczyciela akademickiego wydaje się być w kręgu zagrożenia, gdyż już obecnie wiele przedmiotów na studiach jest realizowanych w formie *distance learningu*, co powoduje, że wykładowcę zastępuje komputer zarówno w nauczaniu, jak i w ocenie studenta. Oczywiście kurs do nauki zdalnej musi przygotować specjalista, lecz przekazywanie tej wiedzy odbywa się później w sposób niemal już w pełni zautomatyzowany.

Należy tu również osobne miejsce poświęcić branży IT, która w świecie nowoczesnych technologii jest wiodąca, bo właśnie te technologie wytwarza. Zawody z tego obszaru będą się w kolejnych latach nieustannie rozwijać, napędzając także inne branże, takie jak chociażby przemysł czy medycyna. Fachowa wiedza programistów na razie jest nie do zastąpienia przez jakiegokolwiek robota, choć nie wiadomo czy „uczące się” maszyny w przyszłości i tego nie będą w stanie dokonać. Obecnie jednak praca w IT jest jedną z najlepiej opłacanych na rynku, a w tym sektorze bezrobocie praktycznie nie istnieje.

Oprócz informatyki także finanse są dziedziną, która posiada duży potencjał rozwojowy. Innowacyjność cechuje także branżę chemiczną, biotechnologiczną i medycynę. Rozwój tych segmentów gospodarki oznacza popyt na specjalistów z tych obszarów. Pracowników poszukują instytuty badawcze, koncerny farmaceutyczne i różnego rodzaju firmy produkcyjne. W przyszłości będą więc poszukiwane osoby umięjące opracować produkty z wykorzystaniem nowych technologii oraz wdrożyć innowacyjne produkcyjne. Nieustanny rozwój technologii powoduje też wzrost liczby miejsc pracy dla ludzi, którzy będą ją musieli zaprojektować, oprogramować i usunąć w razie potrzeby awarię [*Technologia a bezrobocie...*, ([http](http://))].

PODSUMOWANIE

Nie ma prostej odpowiedzi na pytanie, czy komputeryzacja pracy powoduje wzrost bezrobocia. Niektóre zawody, z racji postępu technologicznego, znikają z rynku, pojawiają się natomiast nowe, dotychczas niezbrane. Zagrożone są zwłaszcza te profesje, które cechuje automatyzacja i wykonywanie powtarzalnych czynności. Zdecydowanie pewniej mogą się czuć osoby, których praca opiera się na bezpośrednim kontakcie z drugim człowiekiem oraz wykwalifikowana kadra wyższego szczebla.

Polski rynek pracy nie różni się znacząco w tym względzie od rynków zachodnich. Specyfiką naszego kraju jest to, iż w przeciągu ostatnich 27 lat ewoluował system od socjalizmu do kapitalizmu, co sprawiło, że Polacy musieli przejść w przyspieszonym tempie kurs gospodarki wolnorynkowej. Lata komunizmu spo-

wodowały również to, że Polska musiała „doganiać” inne kraje pod względem postępu technologicznego. Po dziś dzień jednak nakłady na innowację są tu niewielkie, co przez niektórych badaczy jest postrzegane jako element, który spowoduje, że nie grozi nam automatyzacja pracy w takim stopniu jak w innych państwach. Inne analizy z kolei pokazują coś zgoła innego. To właśnie kraje byłego bloku socjalistycznego będą tymi, w których praca zostanie najbardziej zautomatyzowana, więc też w pewnych zawodach i branżach pojawi się problem bezrobocia technologicznego. Nadchodzące lata pokażą, która z hipotez okaże się właściwą. Na pewno rynek pracodawców i pracowników w świecie nowoczesnych technologii zmienia się dynamicznie a obie strony muszą do niego się płynnie dostosować.

BIBLIOGRAFIA

- 702 zawody z ryzykiem, że zastąpią nas roboty, <http://www.bankier.pl/wiadomosc/702-zawody-z-ryzykiem-ze-zastapia-nas-roboty-7216885.html> (dostęp: 05.07.2017 r.).
- Batorski D., 2015, *Wpływ nowych technologii na rynek pracy – pozycja użytkowników i bezrobocie technologiczne* [w:] *Diagnoza Społeczna 2015. Warunki i jakość życia Polaków*, red. J. Czapiński, T. Panek, Rada Monitoringu Społecznego, Warszawa.
- Bezrobocie technologiczne*, http://www.biznesowe.edu.pl/749-bezrobocie_technologiczne/ (dostęp: 17.08.2017 r.).
- Bitner M., Starościk R., Szczerba P., 2014, *Czy robot zabierze Ci pracę? Sektorowa analiza komputeryzacji i robotyzacji europejskich rynków pracy*, WISE, Warszawa.
- Budnikowski T., 2009, *Bezrobocie technologiczne wyzwaniem współczesności*, Instytut Zachodni, Poznań.
- Grotowska G., 2012, *Czy Polska importuje bezrobocie? O wpływie handlu zagranicznego na polski rynek pracy w okresie transformacji*, WUW, Warszawa.
- Główny Urząd Statystyczny, Urząd Statystyczny w Szczecinie, 2014, *Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2014 r.*, Warszawa.
- Kwiatkowski E., 2002, *Bezrobocie. Podstawy teoretyczne*, PWN, Warszawa.
- Leńczuk M., Biernat A., Dawid B., Furmanek M., Perczyk M., 2017, *Barometr zawodów 2017. Raport podsumowujący badanie w Polsce*, WUP, Kraków.
- Mejsner B., *Komu grozi technologiczne bezrobocie*, <http://www.computerworld.pl/news/Komu-grozi-technologiczne-bezrobocie,403361.html> (dostęp: 15.08.2017 r.).
- Miś L., Nózka M., Smagacz-Poziemska M., 2011, *Nasze problemy. Bieda i bezrobocie we współczesnym społeczeństwie polskim*, UNIVERSITAS, Kraków.
- MRPiPS: *bezrobocie w czerwcu najniższe od 26 lat*, Forbes, <https://www.forbes.pl/wiadomosci/mrpips-stopa-bezrobocie-w-czerwcu-2017-najnizsza-od-26-lat/bxwe8x6> (dostęp: 25.07.2017 r.).
- Nowe technologie a rynek pracy*, <https://idkowiak.pl/nowe-technologie-rynek-pracy/> (dostęp: 09.08.2017 r.).
- Roboty „idą” po naszą pracę. Polska wśród najbardziej zagrożonych państw*, <http://forsal.pl/artykuly/929689,automatyzacja-i-robotyzacja-pracy-wypieranie-ludzi-przez-maszyny-z-rynku-pracy.html> (dostęp: 25.07.2017 r.).

Stopa bezrobocia w latach 1990–2017, GUS, <http://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/rynek-pracy/bezrobocie-rejestrowane/stopa-bezrobocia-w-latach-1990-2017,4,1.html> (dostęp: 01.08.2017 r.).

Technologia a bezrobocie, <https://idkowiak.pl/nowe-technologie-rynek-pracy/> (dostęp: 10.07.2017 r.).

Uciec przed automatyzacją i bezrobociem, http://www.edukacjapomorskie.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=168:uciec-przed-automatyzacja-i-bezrobociem&catid=9&Itemid=104 (dostęp: 80.08.2017 r.).

Streszczenie

Artykuł podejmuje problem tzw. bezrobocia technologicznego. Jego celem jest próba odpowiedzi na pytanie, czy we współczesnym świecie istnieje problem bezrobocia technologicznego, czy i w jakim stopniu dotyczy on Polski oraz jakie zawody są obecnie najbardziej zagrożone zniknięciem z rynku pracy, a jakie są zawodami przyszłości, które wraz z rozwojem technologii IT będą najbardziej poszukiwane.

Aby odpowiedzieć na pytania zawarte w artykule, dokonano analizy danych statystycznych z obszaru omawianego zagadnienia oraz literatury przedmiotu dostępnej w Internecie oraz w postaci publikacji drukowanych. Za zawody, które są zagrożone bezrobociem technologicznym uznano te, których wykonywanie wiąże się z dużą automatyzacją czynności (np. kasjerzy). Profesje, które nie są w grupie ryzyka to te, które wiążą się z bezpośrednim kontaktem pomiędzy ludźmi oraz empatią (np. terapeuci), a także wymagające wysokiej wiedzy specjalistycznej (np. kierownicy wyższego szczebla) oraz zawody związane z branżą IT (zwłaszcza programiści).

Słowa kluczowe: bezrobocie, stopa bezrobocia, postęp technologiczny, zawód, komputeryzacja.

Computerization of work and increase of unemployment level

Summary

This article raises a problem of the so-called technological unemployment. The aim of the article is an attempt to answer the question whether in the modern world there is a problem of technological unemployment and to what extent it concerns Poland. Moreover the article gives consideration which occupations are most at risk of disappearing from the labor market and what are 'the jobs of the future' which, along with development of IT technology, are going to be most wanted.

In order to answer the questions contained in the article, an analysis of statistic data within the area of the discussed issue and also the assay of available literature referring to the subject (on the Internet and printed publications) have been performed. Jobs and professions which are associated with advanced automation have been considered as to be threatened by the technological unemployment (e.g. cashiers). Whereas professions which involve direct and face-to-face contact between people and empathy (e.g. therapists), as well as requiring high expert knowledge (e.g. senior managers) and also professions related to the IT industry (programmers) have been considered as to be taken out of the risk group.

Keywords: unemployment, unemployment rate, technological progress, occupation, computerization.

JEL: E24