

Andrzej Lemański

<https://orcid.org/0000-0003-0093-9408>

Interdyscyplinarne Studia Doktoranckie
Uniwersytet SWPS w Warszawie

Maszyny w *big data* z perspektywy socjologii pracy. Czy algorytmy pomogą nam pracować z dużymi zbiorami danych?

Słowa kluczowe: automatyzacja pracy, robotyzacja pracy, socjologia pracy, *big data*, sztuczna inteligencja

Key words: automation of work, robotisation of work, sociology of work, big data, artificial intelligence

Wstęp. Czy problem jest ważki społecznie?

Jak ogłoszono w 2017 roku, zarząd firmy Adidas, który planował wówczas otwarcie nowej, zautomatyzowanej fabryki butów w Niemczech, miał zatrudnić w niej raptem 160 osób, podczas gdy wolumen produkcji miał przekroczyć pół miliona par butów. Fabryka o takiej wydajności zbudowana w słabo rozwiniętej części Azji powinna zatrudniać co najmniej tysiąc osób. Mówimy tu o blisko dziesięciokrotnym spadku zatrudnienia przy zachowaniu takiego samego poziomu wydajności. Co prawda, na tle 300-milionowej produkcji Adidasu w skali roku, 500 tysięcy par butów to kropla w morzu, ale warto zwrócić uwagę na ten nowy trend, określane szeroko jako „przemysł 4.0”, w który niemiecki koncern nie waha się inwestować bardzo dużych kwot. Opoką tego typu produkcji nie są tysiące spracowanych i tanich do wykarmienia pracowników, ale hiperzaawansowane, zautomatyzowane taśmy produkcyjne zarządzane przez skomplikowane algorytmy, bez których sztuczne ramiona nie byłyby warte więcej, niż same waży. Dzisiejszy przemysł nie jest już „robotniczy”, ale „kognitywny”. Dlaczego?

Wszystkie te zmiany nie byłyby możliwe bez tego, co Matteo Pasquinelli nazywa maszyną Turinga (czy też, szerzej, maszyną kognitywną, potocznie nazywaną komputerem). Jak zauważa M. Pasquinelli, podział pracy jest fundamentem nie tylko industrializacji i mechanizacji w społeczeństwie przemysłowym, ale także automatyzacji, której doświadczamy dzisiaj¹. Sam proces podziału pracy jest najważniejszym źródłem kapitalizmu kognitywnego, czyli aktualnej formy

¹ M. Pasquinelli, *Maszynowa wartość dodatkowa a praca informacji: uwagi o ekonomii politycznej maszyny Turinga*, w: *Wieczna Radość. Ekonomia polityczna społecznej kreatywności*, red. J. Sowa, tłum. P. Bartolik, Warszawa 2011, s. 136.

gospodarki opartej przede wszystkim na pracy umysłowej (gdy myślimy o tym, gdzie faktycznie tworzona jest wartość dodana produktu lub usługi). To kieruje nasze rozważania w stronę połączenia socjologii pracy, *big data* i algorytmów, na co wskazuje Bryan Arthur w swoim tekście *The Second Economy*².

Irlandzki znawca wpływu nowoczesnych technologii na gospodarkę stwierdza: „[...] gospodarka cyfrowa jest wszędzie tam, gdzie tradycyjne, fizyczne procesy analogowe zostają obrócone w cyfrowy algorytm wykonywany przez komunikujące się ze sobą maszyny kognitywne”³. Jakies przykłady? Arthur nie szuka daleko – wspomina, jak niegdyś wyglądała odprawa podróżnego na lotnisku. Dwadzieścia lat temu należało pokazać swój papierowy bilet przedstawicielowi linii lotniczych, który odznaczył naszą obecność na pokładzie oraz sprawdził i oznaczył bagaż podróżny. Dziś wystarczy skorzystać z automatu biletowego, który po użyciu karty kredytowej wyznaczy miejsce w samolocie, wydrukuje bilet oraz „labelkę” adresową na bagaż. Lub załatwić wszystko online.

W trakcie tych kilku sekund doświadczamy tego, co Arthur nazywa drugim obiegiem gospodarki: po rozpoznaniu rezerwacji komputer sprawdza historię lotów podróżnego, jego międzynarodowy status (kwestie bezpieczeństwa), wybrane lub dostępne miejsce w samolocie, status przesiadek oraz przyznany lub nie dostęp do samej poczekalni lotniska (ponownie kwestie bezpieczeństwa). Wszystko to dzieje się podskórnie i ultraszybko. Niewidoczna konwersacja przebiega między kolejnymi serwerami, satelitami GPS, komputerami na lotnisku docelowym, systemami w urzędach imigracyjnych i bezpieczeństwa. Chociaż maszyny cyfrowe nie potrafią podejmować decyzji i nie są kreatywne, to nieporównywalnie szybciej radzą sobie z odczytywaniem wszelkich sygnałów, na które zostały zaprogramowane. Dlatego zdaniem Arthura w długiej perspektywie wyeliminują ludzi wszędzie tam, gdzie można mówić o zautomatyzowanej neuronowej siatce światowej gospodarki.

1. Jak połączyć ze sobą *big data*, algorytmy i socjologię pracy?

Zacznijmy od zdefiniowania pojęcia „big data”. Według słownika oksfordzkiego „big data” to „[...] ekstremalnie duży pakiet danych, który może być analizowany za pomocą komputerów, aby ujawnić wzorce, trendy i powiązania, w szczególności ludzkich zachowań i interakcji”⁴. Z punktu widzenia praktyki, *big data* zawiera się w czterech innych pojęciach (według specjalistów z koncernu IBM)⁵; w języku angielskim to cztery wyrazy zaczynające się literą „v”:

² B. Arthur, *The Second Economy*, [online] <<http://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-second-economy>>, dostęp: 4.06.2017.

³ Tamże [tu i dalej w tekście, jeśli nie podano inaczej, tłumaczenie moje – A.L.].

⁴ Porównaj ze źródłową definicją w języku angielskim: *English Oxford Living Dictionaries*, [online] <https://en.oxforddictionaries.com/definition/us/big_data>, dostęp: 16.07.2017.

⁵ Zob. *The Four V's of Big Data*, [online] <<http://www.ibmbigdatahub.com/infographic/four-vs-big-data>>, dostęp: 17.07.2017.

- 1) *volume* (rozmiar, czyli wielkość gromadzonych zasobów danych);
- 2) *velocity* (prędkość, czyli tempo, w jakim przybywają nowe dane);
- 3) *variety* (różnorodność, czyli szeroki zakres danych);
- 4) *veracity* (wiarygodność – to nowy element, zasygnalizowany przez analityków z koncernu IBM; dotyczy on problemu z umiejętnością oceny, na ile dane są trafne i można im zaufać).

Zazwyczaj biznesowa definicja, która pojawia się w rozmaitych materiałach, zawiera się tylko w trzech pierwszych pojęciach, jednak w IBM uznano, że konieczne jest czwarte „v”, które wskazuje na problem wiarygodności wniosków uzyskiwanych z dużych pakietów danych. Gdy pomyślimy o źródłach zasobów do *big data*, to faktycznie najbardziej pasuje tu słowo „różnorodność”. A ta ma swoje źródło w wielorakich sposobach pozyskiwania *big data*. Fundamentalnym podziałem, jaki należy przeprowadzić, gdy myślimy o źródłach zasobów do *big data*, jest ten poniższy:

- Maszyny jako źródło danych – oprogramowanie, które samo generuje dane i jednocześnie zapisuje dane pochodzące na przykład z czujników jakości powietrza, fabryk, samochodów, rejestratorów zjawisk meteorologicznych, nagrań monitoringu. Ludzkie czynności nie są tu objęte bezpośrednim monitoringiem, ale mogą pośrednio wywoływać zmiany stanów, które są rejestrowane. Także tutaj należałoby zaliczyć wszystkie analogowe dane, które zostały poddane cyfryzacji, przykładowo roczniki statystyczne i wszelkie inne dane, które „wyprodukowała” nauka, lub nagromadzone zasoby kulturowe.
- Ludzie jako źródło danych – w dalszym ciągu dane są zapisywane przez oprogramowanie, ale źródłem surowych danych są zachowania ludzi, zazwyczaj rejestrowane w Internecie, ale nie tylko. Dzisiejsza technologia pozwala na zapisywanie zachowań offline. Szczególne miejsce zajmą tu badania takie, jak *emo-track*, *cogni-track*, *corpo-track*, czyli prowadzone za pomocą wszelkich nomadycznych urządzeń rejestrujących stany emocjonalne, intelektualne oraz cielesne swoich ludzkich nosicieli. Czynności wykonywane przez ludzi są tutaj bezpośrednim impulsem do rejestrowania i zliczania.

Zarówno w pierwszym, jak i w drugim przypadku centralną rolę w zapisywaniu danych odgrywają algorytmy zaprogramowane na rejestrację określonych zachowań, impulsów itp. Dlatego pierwszym wnioskiem, jaki należy przyjąć, jest ten, że najważniejszym źródłem *big data* są algorytmy komputerowe. Tym samym, pytając, czy mogą one pomóc nam analizować złoża danych, warto pamiętać, że w dużej mierze odpowiadają one także za ich „wydobycie”. Jest to najważniejsze stwierdzenie: *big data* i algorytmy są nierozłączną całością i winny być zawsze rozpatrywane razem. Zwracała na to uwagę już w 2001 roku Shoshana Zuboff, pisząc o dwóch aspektach działania technologii, która z jednej strony upraszcza wszystko (konsekwencja wdrażania myśli Taylora), co ma być zautomatyzowane, a z drugiej kreuje olbrzymią ilość danych, niezależnie od tego, czy urządzenia generujące statystyki zostały w tym celu stworzone, czy też nie⁶.

⁶ S. Zuboff, *Automate/Informate: The Two Faces of Intelligent Technology*, [online] <http://lay-offtheland.net/archive/web/mis-575/course_docs/topic_5/zuboff.infomate.pdf>, dostęp: 21.08.2017.

Przywołana badaczka wskazuje też, że najważniejszą cechą technologii informacyjnej (IT, ang. *information technology*) w poważnych organizacjach jest wykreowanie cyfrowego obrazu wszystkich stosunków w każdej materii, zachodzących w ramach przedsiębiorstwa⁷.

2. Od algorytmu do socjologii pracy

Czym *de facto* jest algorytm? Ze słownikowego punktu widzenia jest to ściśle określony ciąg czynności, których wykonanie prowadzi do rozwiązania jakiegoś zadania. Z punktu widzenia analizy socjologicznej algorytm jest specyficzną formą pracy maszynowej. Owa specyficzność wynika z faktu, że w erze przemysłowej maszyny wykonywały pracę fizyczną, zaś maszyna algorytmiczna wykonuje pracę umysłową. Kolejna zatem kwestia to rozstrzygnięcie, czy faktycznie algorytm może być traktowany jak forma pracy.

Punktem wyjścia proponuję uczynić pytanie, czym różni się praca innych, zwykłych maszyn od pracy maszyn opartych na algorytmie. Aby na nie odpowiedzieć, warto wrócić do neomarksistowskiej koncepcji Pasquinellogo, u którego zawartość wsadu pracy żywej (jednostkowej pracy człowieka) definiuje, czy mamy do czynienia z narzędziem, czy z maszyną – oraz co ważne, z jaką formą maszyny. Zaczniemy od pierwszego przypadku. Otóż jeśli mamy do czynienia z narzędziem (a nie z maszyną), wsad pracy żywej ogranicza się zdaniem Pasquinellogo do energii. Innymi słowy – do obsługi prostego narzędzia człowiekowi wystarcza siła fizyczna. Jest to zasadnicza różnica w relacji do maszyny, ponieważ czy to mowa o maszynie ery przemysłowej, czy też o maszynie Turinga, poza wsadem energetycznym niezbędny jest wsad informacyjny ze strony człowieka, na przykład podanie stosownych danych do obliczeń maszyny, wprowadzenie współrzędnych itp. Trzeba przy tym zastrzec, że w maszynie zawarty jest już wsad pracy ludzkiej w formie tak zwanej pracy martwej, a więc intelektualnej pracy ludzkiej przekształconej w środek trwały (kapitał), przykładowo patent, autorskie rozwiązanie, czy ogólniej – projekt całej maszyny, na który złożyła się praca intelektualna zespołu projektantów. Jest to zatem wiedza naukowa oraz wiedza społeczna (całość tego Marks określa mianem intelektu powszechnego – „General Intellect”), która była niezbędna do takiego, a nie innego zaprojektowania maszyny. Chociaż każda maszyna zawiera wsad wiedzy, to nie każda należy do świata kapitalizmu kognitywnego. Skoro rozstrzygnięto już, czym różni się narzędzie od maszyny, pora zapytać, kiedy więc maszyna może być zaliczona do miana kognitywnych.

Za modelowy przykład maszyny kognitywnej Pasquinelli podaje urządzenie Turinga, czyli abstrakcyjny model komputera służącego do wykonywania algorytmów (programów). Jak pisze sam autor, jest to „[...] maszyna do akumulacji informacji, wydobywania metadanych oraz implementacji maszynowej

⁷ Tamże.

inteligencji”⁸. Aby uruchomić algorytm „zaszyty” w maszynie Turinga, wkład energetyczny i informacyjny to za mało. Niezbędne są ponadto: metainformacja dekodująca informację na język zrozumiały dla kodu oraz, *last but not least*, kod maszyny, który będzie wykonywał zleczone zadanie. Na tle maszyny przemysłowej mamy więc dwa nowe elementy, w których metainformacje „[...] są miarą informacji, wyliczeniem ich społecznego wymiaru i ich potencjalnego przekształcenia w wartość”⁹ i służą do pomiaru wartości stosunków społecznych.

Wspólnym punktem, który łączy bezpośrednio socjologię pracy z pojęciem algorytmu, jest definicja automatyzacji pracy. Według A.K. Gupty „Automatyzacja to proces zastępowania pracy człowieka pracą maszyny. Automatyzacja jest kolejnym etapem po mechanizacji, gdzie bezpośrednia praca człowieka jest niezbędna przy wytworzeniu produktu finalnego”¹⁰. Z kolei Jeremy Norman proponuje inną definicję opartą na podziale pracy – w przypadku automatyzacji praca człowieka sprowadza się wyłącznie do nadzoru nad pracą maszyny. Wszelkie czynności związane z eksploatacją maszyn pracujących w trybie automatycznym przez operatora sprowadzają się głównie do ich konfiguracji, co ściśle związane jest z obsługą¹¹. To pozwala nam sformułować wstępną definicję automatyzacji pracy, która została skorygowana o kilka czynników: automatyzacja pracy to wszelkie czynności wykonywane przez maszynę samodzielnie, które wcześniej w zbliżonej formie były/mogłyby być wykonywane przez człowieka, oraz te, które są zbyt trudne do wykonywania dla człowieka. W ramach automatyzacji pracy człowiek pełni funkcję nadzorczą i kontrolną w stosunku do maszyny i jej pracy. Automatyzacja pracy może obejmować zarówno cały proces wytworzenia, jak i jego pojedyncze etapy, które mogą być uzupełniane pracą ludzką. Biorąc pod uwagę rozstrzygnięcia Pasquinellogo wskazujące na algorytm jako niezbędny element każdej maszyny, można z całą pewnością stwierdzić, że zjawisko algorytmizacji oraz *big data* może i powinno być rozpatrywane w kontekście automatyzacji pracy, zarówno fizycznej, jak i umysłowej, a więc w ramach współczesnej socjologii pracy.

3. Przydatność algorytmów w praktyce *big data*

Po przypomnieniu, jak działa algorytmiczna maszyna kognitywna, należy zapytać, na ile jej praca może być faktycznie użyteczna. Już dziś można znaleźć przykłady działających algorytmów, które stanowią zaplecze wielu przedsięwzięć. Aby naświetlić aktualność i rzeczywistość omawianego problemu, przedstawię przykłady algorytmów współpracujących z *big data* w branżach takich, jak: handel, media społecznościowe, dziennikarstwo, bankowość oraz służba zdrowia.

⁸ M. Pasquinelli, *Maszynowa wartość dodatkowa...*, w: *Wieczna Radość. Ekonomia polityczna...*, s. 154.

⁹ Tamże.

¹⁰ S.K. Arora, A.K. Gupta, *Industrial Automation and Robotics*, New Delhi 2007, s. 1.

¹¹ J.M. Norman, *From Gutenberg to the Internet: A Sourcebook on the History of Information Technology*, t. 2, Novato 2005, s. 303.

3.1. Algorytmy w handlu

Niemiecka Grupa Otto od pewnego czasu borykała się z wysokim poziomem zwrotów produktów sprzedawanych przez stronę WWW. W trakcie szczegółowej analizy okazało się, że spośród wielu zmiennych tylko dwie mają decydujący wpływ na to, czy klient skorzysta z prawa do zwrotu towaru. Pierwsza to termin doręczenia dłuższy niż dwa dni. Druga – że klienci zwracają produkty, które otrzymują, w kilku wysyłkach zamiast w jednej.

Jak rozwiązywali ten problem specjaliści z Otto? Postanowili wykorzystać algorytm pracujący w szwajcarskim CERN w celu przewidywania, jakie towary będą w ciągu 30 dni najczęściej kupowane. Algorytm przeanalizował historię 3 miliardów transakcji oraz ponad 200 zmiennych, takich jak: historia sprzedaży, historia wyszukiwań, a nawet pogoda danego dnia. Efekt to 90-procentowa skuteczność w predykcji zbytu produktów, które sprzedadzą się w ciągu najbliższych 30 dni. Grupa Otto przerzuciła obowiązek składania zamówień praktycznie w całości na nowy system logistyczny, który składa zamówienia na około 200 tysięcy pozycji magazynowych każdego miesiąca.

3.2. Algorytmy w mediach społecznościowych

Narzędzie o nazwie Lumos autorstwa programistów Facebooka powstało w bardzo konkretnym celu: jego zadaniem jest zatrzymanie fali zdjęć z treściami zawierającymi pornografię, przemoc i inne treści szkodliwe w odbiorze. Zatrudnienie armii moderatorów zdolnej do okiełznania morza publikacji od dwóch miliardów ludzi przewyższa możliwości finansowe i organizacyjne nawet Facebooka. Lumos potrafi z bardzo wysoką dokładnością rozpoznać i skategoryzować 12 różnych zachowań ludzi. Początkowo Lumos spowodował delikatne zmniejszenie zespołu moderatorów, ostatecznie jednak zespół 4500 osób rozrósł się do 7500 pracowników. Wszystko to dzięki wzrastającej liczbie transmisji online nadawanych przez użytkowników. Z tego typu materiałami Lumos nie potrafi sobie radzić, zaś specjaliści Facebooka milczą, czy uda im się stworzyć nowego Lumosa, zdolnego do analizy ruchomego obrazu.

3.3. Algorytmy w dziennikarstwie

Program nazwany Heliograf jest najnowszym „dziennikarzem” zespołu „The Washington Post”. Głównym zadaniem Heliografu było wyręczenie ludzkich dziennikarzy z siermiężnego obowiązku informowania o kolejnych wynikach medalowych w dziesiątkach olimpijskich konkurencji. W trakcie igrzysk w Rio de Janeiro Heliograf „napisał” 816 tweetów, a przy tym nie doprowadził do zwolnienia żadnego dziennikarza.

3.4. Algorytmy w bankowości

Firma Goldman Sachs w ostatnich kilku latach zwolniła blisko 600 maklerów ze swojego nowojorskiego biura, które zajmuje się handlem na łatwo przewidywalnych (bezpiecznych) rynkach, takich jak obrót surowcami lub obligacjami skarbowymi. W to miejsce stopniowo zatrudniano inżynierów oprogramowania, którzy zbudowali system algorytmów naśladowujących zachowania najlepszych maklerów. Efekt to zastąpienie czterech niezwykle drogich w utrzymaniu maklerów jednym, umiarkowanie drogim inżynierem oprogramowania. Już teraz 30% pracowników Goldman Sachs to inżynierowie oprogramowania.

3.5. Algorytmy w medycynie

Artemis (część systemu IBM Watson) to system nadzoru nad noworodkami przebywającymi w inkubatorach. Pomaga lekarzom wykrywać choroby na 24 godziny przed pojawieniem się symptomów, które dostrzega ludzkie oko. Artemis został zaangażowany do kilku letnich testów w Hospital for Sick Children w Toronto. Głównym zadaniem Artemisa było skrócenie czasu przebywania noworodków w inkubatorach, ponieważ lekarze zwyczajowo podwójnie przeciągają czas zakończenia inkubacji nowo narodzonych Kanadyjczyków, niż wynika to z realnych potrzeb. Pozbawiony uczuć, w pozytywnym tego słowa znaczeniu, Artemis miał to zmienić i sprawdził się bardzo dobrze.

4. Jak mierzyć poziom automatyzacji pracy umysłowej?

Mierzenie poziomu automatyzacji pracy umysłowej wiąże się z wieloma problemami. W przeciwieństwie do automatyzacji pracy fizycznej nie stworzono tu ani jednego wskaźnika, który mierzyłby, na ile algorytmy wniknęły w rynek pracy. Z pewnością wynika to z braku analogicznego podejścia jak w przypadku automatyzacji pracy fizycznej. Nie istnieje na świecie ani jedna organizacja, która skupiałaby producentów oprogramowania automatyzującego ludzką pracę, tak jak ma to miejsce w przypadku pracy fizycznej. Co więcej, nie ustalono, które usługi informatyczne to już automatyzacja pracy, a które tylko ją wspierają. Oznacza to, że nie ma żadnego standardu pomiarowego, który pozwoliłby w jednolity sposób porównać, które gospodarki inwestują w cyfrowego „robopracownika” więcej, a które zaś mniej, tak jak to dzieje się w przypadku automatyzacji pracy fizycznej, gdzie podstawowym wskaźnikiem jest liczba robotów na 10 000 pracowników. Pozostaje posiłkowanie się rozmaitymi wskaźnikami pośrednimi.

4.1. Komputeryzacja

Pierwszym z zaprezentowanych wskaźników będzie wskaźnik analogiczny do wskaźnika dotyczącego poziomu robotyzacji, czyli zagęszczenie komputerów w społeczeństwie. Według danych przedstawianych przez portal Statista.com aktualny poziom penetracji komputerów typu desktop jest mocno zróżnicowany. W tabeli 1 pokazano też procentowy wzrost liczby komputerów *per capita* w ciągu ostatniej dekady.

Tabela 1

Poziom penetracji komputerów PC typu desktop
w wybranych częściach świata [%]

Poziom penetracji komputerów PC typu desktop w danym roku	Badany obszar		
	Ameryka Północna	Europa Zachodnia	Europa Wschodnia
2005	37	22	5
2010	56	36	13
2015	76	50	23

Źródło: Statista.com, [online] <<https://www.statista.com/statistics/203668/pc-penetration-per-capita-in-eastern-europe-since-2000>>, <<https://www.statista.com/statistics/203659/pc-penetration-per-capita-in-north-america-since-2000>>, <<https://www.statista.com/statistics/203667/pc-penetration-per-capita-in-western-europe-since-2000>>, dostęp: 26.08.2017.

Według zaproponowanej wyżej definicji automatyzacji pracy sam poziom nasycenia komputerami nie powinien być traktowany jako bezpośredni pomiar poziomu automatyzacji pracy umysłowej. Wynika to z faktu, że komputer sam w sobie nie jest maszyną, która nie wymaga nadzoru lub aktywnego udziału pracownika podczas wykonywania zadań.

4.2. Informatyzacja

Spółeczeństwo informacyjne opiera się na gospodarce, w której informacja jest najważniejszym dobrem niematerialnym, równie ważnym jak dobra materialne, a w wielu sytuacjach ważniejszym, na przykład gdy wytworzony przedmiot jest nośnikiem zaawansowanej myśli technicznej w formie oprogramowania lub algorytmu. Problemem, jaki napotyka się w przypadku pojęcia informatyzacji, jest jego zbyt duża pojemność, znacznie przekraczająca wąską definicję automatyzacji pracy umysłowej. Najbardziej rozpowszechnionym wskaźnikiem poziomu zaawansowania społeczeństwa informacyjnego jest Knowledge Index, który jest większą częścią wskaźnika Knowledge Economy Index i bada sposób, w jaki dany kraj jest w stanie wytwarzać, adaptować i rozpowszechniać wiedzę (tabela 2). Knowledge Index sumuje dane ze zmiennych w postaci edukacji, zasobów ludzkich oraz innowacyjności systemów informacyjnych i komunikacyjnych. W jego przypadku widoczne jest zbyt szerokie podejście w stosunku

do poszukiwanego wskaźnika. Warto jednak przybliżyć dane zgromadzone przez Bank Światowy, aby mieć możliwość korelowania ich z innymi wynikami, które pojawiają się w dalszej części artykułu.

Tabela 2

Pięć krajów o najwyższym poziomie Knowledge Economy Index
w 2012 roku oraz Polska

Kraj	Knowledge Economy Index 2012	Knowledge Index 2012
Szwecja	9,43	9,14
Finlandia	9,33	8,90
Dania	9,16	8,69
Holandia	9,11	9,15
Norwegia	9,11	8,67
Polska (38. pozycja)	7,41	7,51

Źródło: Bank Światowy, [online] <<https://knoema.com/atlas/topics/World-Rankings/World-Rankings/Knowledge-economy-index>>, dostęp: 27.08.2017.

4.3. Algorytmizacja, czyli *software robots* – boty programowe

Kolejnym wskaźnikiem, który mógłby odpowiedzieć na pytanie o faktyczny stan automatyzacji pracy, jest poziom nasycenia tak zwanymi *software robots* w przedsiębiorstwach funkcjonujących w danym kraju. W związku z tym, że do tej pory pojęcie to nie pojawiała się w socjologicznej literaturze przedmiotu w Polsce, roboczo nazwę to zjawisko botami programowymi.

Czym jest bot programowy? To zespół algorytmów, których zadaniem jest wykonywanie prostych czynności na oprogramowaniu komputera. Jakkolwiek zawile to brzmi, sprawa jest prosta: *software robot* to bot, który obsługuje komputer tak, jak robi to pracownik biurowy. Taki bot może na przykład: przeklejać dane z rubryk w arkuszu kalkulacyjnym do bazy danych innego oprogramowania, czytać formularze za pomocą technologii OCR i wprowadzać dane z rubryk do pól w oprogramowaniu systemu. Co więcej, bot może korzystać z zewnętrznych peryferii, kontrolując ruchy kursora na ekranie i wypełniając pola systemu „klawisz po klawiszu”. Dzięki temu bot może współpracować z dowolnym oprogramowaniem, wystarczy go „nauczyć” obsługi, to znaczy zaprogramować czynności, które ma wykonywać w określonej kolejności.

Zyski z używania robota programowego dla organizacji oraz pracowników mogą być bardzo duże. Przede wszystkim skutecznie likwiduje on konieczność poświęcania czasu na nudne, powtarzalne czynności, które są coraz gorzej opłacane i coraz chętniej „eksportowane” do krajów walczących o inwestycje zagraniczne za pomocą taniej siły roboczej. Jak podaje raport zatytułowany *Robotic Process Automation (RPA): The Next Revolution of Corporate Functions*, średni koszt utrzymania pracownika biurowego instytucji finansowej to rocznie 40 000 dolarów, podczas gdy koszt utrzymania bota programowego

wynosił w 2016 roku maksymalnie 5000 dolarów, co było kwotą o połowę niższą nawet od kosztów utrzymania pracowników z tak zwanego offshoringu¹².

Pomiar poziomu inwestycji w boty programowe jest zadaniem niełatwym, ponieważ jak do tej pory nie powstał żaden wyspecjalizowany wskaźnik ani organizacja, która skupiałaby przedsiębiorstwa, oferująca tego typu usługi. Do miana takiej pretenduje The Institute for Robotic Process Automation & Artificial Intelligence (Instytut Automatycznych Procesów Robotycznych i Sztucznej Inteligencji), założony w 2013 roku. Wiadomo jednak, że wśród branż najwięcej inwestujących w technologie IT można odnaleźć między innymi bankowość, ubezpieczenia, służbę zdrowia itd. (tabela 3). Skorzystamy z przykładu bankowości, jako branży, w której widoczny jest wpływ botów programowych i systemów Robotic Process Automation.

Tabela 3

Procentowy udział branż we wzroście wydatków na technologie IT w latach 2015–2020 według International Data Corporation (IDC)

Branża	Wzrost wydatków na technologie IT [%]
Profesjonalne usługi	5,4
Służba zdrowia	5,3
Bankowość	5,0
Media	4,8
Ubezpieczenia	4,6
Inne	2,7

Źródło: IDC.com, [online] <<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS42298417>>, dostęp: 17.09.2017.

Wysoki poziom wydatków na oprogramowanie IT w branży bankowej łącznie z trendami w zatrudnieniu w dwóch największych gospodarkach, zatrudniających łącznie około 6 milionów osób w bankowości. W tabeli 4 wskazuję, jak zatrudnienie w branży kredytowej (utożsamianej z bankową) sukcesywnie spadło z 3,11 do 2,86 miliona osób w ciągu zaledwie czterech lat.

Tabela 4

Zatrudnienie w branży kredytowej w Unii Europejskiej [w milionach]

Rok	Liczba zatrudnionych
2011	3,11
2012	3,05
2013	2,96
2014	2,89
2015	2,86

Źródło: EBF.eu, *European Banking Sector Facts & Figures 2016 Edition*, [online] <http://www.ebf.eu/facts_and_figures-2016/#part2>, dostęp: 17.09.2017.

¹² Capgemini Consulting, *Robotic Process Automation (RPA): The Next Revolution of Corporate Functions*, [online] <https://www.fr.capgemini-consulting.com/resource-file-access/resource/pdf/robotic_process_automation_the_next_revolution_of_corporate_functions_0.pdf>, dostęp: 18.09.2017.

Jak wskazuje w swoim raporcie Grupa Citi (tabela 5), cyfrowe narzędzia automatyzujące pracę już przynoszą olbrzymie oszczędności finansowe i czasowe. Według prognoz Citi do 2025 roku zarówno w Europie, jak i Stanach Zjednoczonych zatrudnienie w bankowości może spaść prawie o połowę. Raport Citi donosi, że przyszłością branży jest doradztwo i konsultacje zamiast obsługi transakcji, gdyż ta będzie odbywać się całkowicie automatycznie. Według Citi 65% kosztów utrzymania banków generuje siła robocza, stąd można wysnuć wniosek, że parcie ku automatyzacji będzie konsekwentne.

Tabela 5

Przewidywane spadki zatrudnienia w branży bankowej według Citi [w milionach]

Poziom zatrudnienia w danym roku	Badany obszar	
	Stany Zjednoczone	Europa
Maksymalny	2,93	3,26
2015	2,57	2,89
Prognozowany w 2025	1,80	1,82

Źródło: Citi GPS, *Digital Disruption. How FinTech is Forcing Banking to a Tipping Point*, [online] <<https://ir.citi.com/D%2F5GCKN6uoSvhhvCmUDS05SYsRaDvAykPjb5subGr7f1J-Me8w2oX1bqpFm6RdjSRSpGzSaXhyXY%3D>>, dostęp: 20.07.2017.

Jak na tle powyżej przedstawionych danych wypadają inwestycje w ramach wyposażania przedsiębiorstw w kompleksowy system algorytmów, na które składają się boty programowe (ang. Robotic Process Automation, RPA)? Według danych HfS Research Ltd. kwota zainwestowana w usługi i oprogramowanie RPA miała zbliżyć się do 0,5 miliarda dolarów już w 2017 roku, aby przekroczyć 1,0 miliard w 2021 roku¹³. Z kolei autorzy raportu Grand View Research ogłosili, że do 2024 roku nakłady na RPA w samych Stanach Zjednoczonych sięgną nawet 4,0 miliardów dolarów rocznie¹⁴, przy czym zgadzają się, że aktualne wydatki na RPA nie przekraczają 0,5 miliarda dolarów. Choć przytoczone prognozy są rozbieżne, można się zgodzić co do tego, że RPA stanowi na razie bardzo niewielki procent wszystkich inwestycji w oprogramowanie.

¹³ P. Ferseht, J. Snowden, *The Robotic Process Automation Market Will Reach \$443 Million This Year*, [online] <https://www.horsesforsources.com/RPA-marketsize-HfS_061017>, dostęp: 21.09.2017.

¹⁴ Grand View Research, *Robotic Process Automation (RPA) Market Analysis by Services (Professional Services, Training Services), by Organization (Small and Medium, Large Enterprises), by Application (BFSI, Telecom & IT, Healthcare, Retail, Manufacturing) and Segment Forecasts to 2024*, [online] <<http://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/robotic-process-automation-rpa-market>>, dostęp: 21.09.2017.

Podsumowanie

Przydatność algorytmów do pracy z *big data* można rozpatrywać na co najmniej dwóch, bardzo ogólnych poziomach. Po pierwsze – praktycznej roli algorytmów w biznesie z perspektywy socjologii pracy, a po drugie – z perspektywy szerszego wpływu maszyn na społeczeństwo (tę perspektywę, z braku miejsca, jedynie sygnalizuję w tym tekście). Podsumowując pierwszy punkt widzenia, na którym skupiłem się w artykule, należy stwierdzić, że przydatność algorytmu do analizowania *big data* można rozpatrywać na prostej matrycy poniższych pytań:

1. Na ile jesteśmy w stanie dopasować dane do algorytmu i algorytm do danych?
2. Na ile jesteśmy w stanie dopasować algorytmy do potrzeb pracy i do potrzeb ludzi?

Odpowiedź na pierwsze pytanie wypada zacząć od stwierdzenia, że najprostszy przypadek pracy algorytmu na danych występuje wtedy, gdy, mówiąc obrazowo, wąż zjada własny ogon – gdy wyprodukowane przez algorytmy dane są przetwarzane przez inne algorytmy. Wtedy nie pojawia się problem przetwarzania danych na wejściu, ale z pewnością powstaje problem niekompatybilności różnych baz danych. To miejsce, które dotychczas w procesie pracy wypełniali ludzie, przenosząc dane między bazami danych, systemami itp. Nowością w kwestii pracy na stanowisku komputerowym typu desktop jest RPA (Robotic Process Automation) – kompleksowy system algorytmów, na które składają się boty programowe. Zadaniem RPA jest obsługa i aktualizacja baz danych, przenoszenie danych między bazami, generowanie dokumentów, wiadomości itd., co dotychczas w procesie żmudnej i powtarzalnej pracy musieli wykonywać ludzie.

Trzeba tu poczynić spostrzeżenie: o ile bez problemu można natrafić na przykłady prób dopasowania algorytmu do baz danych, to nie sposób odnaleźć prób zunifikowania baz danych w celu stworzenia jednej struktury ułatwiającej odczytywanie danych dla wielu rozmaitych algorytmów. Pomijam tak zasadniczy aspekt zagadnienia, jak fakt, że algorytmy i bazy danych zbudowane są w oparciu o system binarny – o tym zagadnieniu szeroko wspomina Lev Manovich¹⁵. Najpoważniejsza przeszkoda jest natury technicznej – każde oprogramowanie wymaga innej struktury bazy danych. Obecnie stworzenie jednolitej bazy dla każdego typu oprogramowania wydaje się być kompletną mrzonką z punktu widzenia twórców oprogramowania, dlatego skupiam się na dopasowaniu algorytmów do baz danych.

Innymi przykładami tego, że dopasowanie algorytmu do danych postępuje coraz bardziej, są dwa narzędzia, Watson¹⁶ oraz Lumos. To najpoważniejsze przykłady tego, jak daleko algorytmy są w stanie unifikować dane z wielu różnych źródeł. Szczególnie Watson pokazuje, że ograniczenia w tej materii

¹⁵ L. Manovich, *Język nowych mediów*, tłum. P. Cypryański, Warszawa 2001.

¹⁶ Watson to obecnie najbardziej zaawansowany komercyjny system algorytmów wnioskujących, własność przedsiębiorstwa IBM.

(baz danych zapisanych alfanumerycznie) zostaną w niedługim czasie całkowicie rozwiązane. Lumos z kolei toruje drogę algorytmom zdolnym do odczytywania obrazów. Technologia rozpoznawania głosu ludzkiego została właściwie dopracowana już do perfekcji, o czym świadczą komercyjne projekty asystentów głosowych, takie jak: Amazon Alexa, Google Home czy Apple Siri.

Odpowiadając na drugie pytanie, czyli na ile jesteśmy w stanie dopasować algorytmy do potrzeb pracy i do potrzeb ludzi, należy zapytać, czy i jak algorytmy mogą uzupełniać ludzką pracę. Z punktu widzenia nowoczesnej socjologii pracy rozważanie roli botów programowych na rynku pracy jest zagadnieniem fundamentalnym. Aktualnie nakłady na boty programowe są na tle wszystkich inwestycji w oprogramowanie stosunkowo niewielkie, za to dynamika wzrostu owych inwestycji jest olbrzymia. Nic dziwnego, skoro zmiany zachodzące w strukturze rynku pracy w branżach, które przodują w owych inwestycjach, są znaczące, przykładowo w bankowości, gdzie przewiduje się w najbliższych dekadach duże ograniczenie liczby kasjerów¹⁷.

Przykład ten nawiązuje do klasycznego już badania zrealizowanego pod kierunkiem Davida Autora. Metodologia badania z 2003 roku była daleka od konwencjonalnych metod. Zamiast standardowej analizy łączącej wykształcenie z wykonywanymi zawodami autorzy opracowania *The Changing Task Composition of the US Labor Market* postanowili badać umiejętności i zadania w ramach rynku pracy. Badanie zadań miało być formą sprawdzania aktualnych oczekiwań pracodawców (popyt na rynku pracy), zaś badanie umiejętności oferowanych przez pracowników odpowiadało podaży zasobów pracy na rynku. Autorzy skupili się na pięciu szerokich kategoriach zadań, które pracownicy mają do wykonania: nierutynowe analityczne, nierutynowe manualne, rutynowe manualne, rutynowe kognitywne oraz nierutynowe interpersonalne¹⁸.

Dane zaprezentowane przez D. Autora wyraźnie wskazują, że popyt na czynności nierutynowe w ostatnich pięciu dekadach gwałtownie się zwiększył, zaś zapotrzebowanie na czynności rutynowe, szczególnie manualne, wyraźnie spadło – w tym samym okresie, czyli od lat siedemdziesiątych XX wieku, w którym gospodarka amerykańska zaczęła adaptować roboty przemysłowe i komputery. Gdy przyjmiemy 1960 rok w amerykańskiej gospodarce za punkt wyjścia, to zapotrzebowanie na prace rutynowe do 2010 roku spadło o połowę, zaś zapotrzebowanie na prace nierutynowe wzrosło o około połowę¹⁹.

Badania Autora w pewnym stopniu potwierdziły tak zwany paradoks Moraveca, który głosi, że łatwo jest nauczyć komputer rozwiązać proste logiczne zagadki, ale praktycznie niemożliwe jest zmuszenie go, aby posiadał percepcję chociażby rocznego dziecka. Wynika to z faktu, że ludzka percepcja jest efektem tysięcy lat ewolucji, zaś myślenie logiczne narodziło się wraz z nowoczesną nauką, co jest osiągnięciem stosunkowo nowym. Z punktu widzenia socjologii pracy umysłowej można powiedzieć, że komputery potrafią rozwiązywać trudne dla

¹⁷ Citi GPS, *Digital Disruption. How FinTech...* .

¹⁸ D.H. Autor, B. Price, *The Changing Task Composition of the US Labor Market*, [online] <<https://economics.mit.edu/files/11661>>, dostęp: 4.06.2016.

¹⁹ Tamże.

umysłu pracownika problemy, takie jak analizowanie dużych ilości stosunkowo jednorodnych danych, prowadzenie skomplikowanych obliczeń lub w końcu żmudne wykonywanie operacji „kopiuj – wklej” polegających na przenoszeniu danych z jednego pola na kolejne. Ale zupełnie nie radzą sobie z łatwymi dla ludzi zadaniami, takimi jak połączenie abstrakcyjnych liczb z konsekwencjami biznesowymi czy społecznymi, jakie mogą za sobą pociągnąć.

Trudno sobie wyobrazić, że tego typu zadania kiedykolwiek przejmą maszyny. Musiałyby one zyskać świadomość zbliżoną do ludzkiej. Pojawia się też wątpliwość, czy sytuacja taka nie spowodowałaby utraty umiejętności, za które teraz tak maszyny cenimy. W odpowiedzi na pytanie o wzajemne dopasowanie ludzi i algorytmów (czy szerzej: maszyn) istnieje co najmniej jeszcze jedna kwestia czy perspektywa, która wymaga poruszenia – dotycząca już nie *praxis*, a filozofii relacji technologii i ludzi. Perspektywa ta jawi się w obrębie transhumanizmu. W ramach tego kierunku rozważa się, czy postęp technologiczny, którego jesteśmy aktualnie świadkami, prowadzi nas w kierunku antropomorfizacji maszyn, czy też technomorfizacji ludzi. Swoje obawy co do tego, że zmierzamy w stronę technomorfizacji, wyrazili Jerzy i Anna Mischke, wskazując na to, jak ciągła obecność maszyn obliczeniowych i korzystanie z nich zmieniło nasz sposób myślenia, przetwarzania informacji czy chociażby odczuwania własnego ciała²⁰. Jednak trzeba pamiętać, że owe zmiany wynikają także z odciążenia ludzi od zadań powtarzalnych i monotonicznych, nastroczających im wiele problemów, które musieli wykonywać i rozwinęli ku temu pewne predyspozycje. W mojej opinii mamy do czynienia z sytuacją odwrotną, to znaczy maszyny w coraz większym stopniu są antropomorfizowane, czego świetnym przykładem są boty programowe, które zostały dopasowane do dotychczasowych stanowisk pracy i starają się naśladować czynności ludzkie z pominięciem ich słabości. W pewnym sensie jest to przejmowanie ludzkich umiejętności i wdrażanie ich do maszynierii oprogramowania. Jak by to ujął Karol Marks, mamy tu do czynienia z General Intellect (intelektem powszechnym), ale należy przy tym dodać, że w wersji 2.0. „intelekt powszechny” to pojęcie, które Marks ukuł na potrzeby opisu skumulowanej wiedzy ludzkości o technologii i szerokiej wiedzy społecznej, w tym jak zarządzać społeczeństwem (a więc i produkcją) za pomocą technologii.

Reasumując, odpowiedź na tytułowe pytanie jest pozytywna. Tak, istnieje wiele przesłanek wskazujących na to, że algorytmy będą pomagały nam sukcesywnie rozwiązywać problemy, które stawia przed nami rosnący strumień petabajtów danych. Z praktycznego punktu widzenia dopasowanie algorytmu do pracy ludzkiej odbywa się poprzez wypychanie ludzi w rewiry wymagające coraz większej wiedzy na temat procesów zachodzących w przedsiębiorstwie, co z kolei zmusza do kreatywności i zdolności do zarządzania podległym oprogramowaniem. Prosta praca umysłowa oddawana jest w gestię oprogramowania, które myli się rzadziej i nie męczy powtarzalnymi czynnościami. Natłok

²⁰ J. Mischke, A. Stanisławska-Mischke, *Technologie intelektualne i ludzie. Esej o pytaniach, jakie chciałoby się zadać filozofom*, [online] <<http://www.kulturaihistoria.umcs.lublin.pl/archiwe/4999>>, dostęp: 26.09.2017.

danych, jaki wynika z *big data*, właściwie dyskwalifikuje ludzi jako operatorów baz danych. Lekarze, prawnicy, dziennikarze, członkowie zarządów firm będą musieli w najbliższych latach zmienić swój sposób myślenia o pracy, gdyż maszyny będą sukcesywnie przejmować proste prace administracyjno-biurowe oraz analityczne. Tempo pracy maszyn może za to przysporzyć wielu innych problemów związanych z dalekosiężnym planowaniem i przewidywaniem skutków owej wydajności, która statystykami przeraża przeciętnego pracownika biurowego. Według firmy Capgemini Consulting (analiza przeprowadzona wewnątrz firmy) roczny koszt utrzymania bota programowego nie przekracza 15% kosztów zatrudnienia pracownika w Europie Zachodniej, a przy tym jest on w stanie przepracować trzy, a nie jeden etat w ciągu doby. Do tego wykonuje pracę miarowo, bez przerw, kilka razy szybciej od najszybszego człowieka.

Algorytmy i *big data* to nie tylko rzeka korzyści dla dobrze wykształconych pracowników otwartych na nowinki i innowacyjnych pracodawców. Jak zauważył w 2015 roku Tyler Cowen, szczegółowy pomiar wydajności pracy może przyczynić się do ogólnego jej spadku z powodu załamania solidarności i spójności społecznej w zakładzie pracy²¹. Wydajność bierze się ze współpracy, zaś rozbijanie jej na poszczególnych pracowników jest problematyczne, gdyż nawet minimalny udział tych mniej wydajnych jest niezbędny do uzyskania końcowego rezultatu. Michał Kosiński wskazał z kolei na to, jak łatwo algorytmy mogą profilować ludzi, analizując dane zamieszczone na kontach facebookowych²². Metodę tę wykorzystała w kampanii wyborczej firma Cambridge Analytica, która dzięki podobnej technologii profilowania (zwanej mikrotargetingiem) wygenerowała miliony odpowiednio spreparowanych prywatnych wiadomości zachęcających do głosowania na Donalda Trumpa. Trudno o lepszy przykład zarówno skutecznego, jak i ambiwalentnego w konsekwencji zastosowania kombinacji algorytmów i *big data*.

Bibliografia

- Arora S.K., Gupta A.K., *Industrial Automation and Robotics*, New Delhi 2007.
Manovich L., *Język nowych mediów*, tłum. P. Cypriański, Warszawa 2001.
Norman J.M., *From Gutenberg to the Internet: A Sourcebook on the History of Information Technology*, t. 2, Novato 2005.
Pasquinelli M., *Maszynowa wartość dodatkowa a praca informacji: uwagi o ekonomii politycznej maszyny Turinga*, w: *Wieczna Radość. Ekonomia polityczna społecznej kreatywności*, red. J. Sowa, tłum. P. Bartolik, Warszawa 2011.

²¹ T. Cowen, *The Measured Worker*, [online] <<https://www.technologyreview.com/s/541531/the-measured-worker>>, dostęp: 27.09.2017.

²² M. Kosiński, R. Lambiotte, *Tracking the Digital Footprints of Personality*, [online] <https://4f46691c-a-dbc5f65-s-sites.googlegroups.com/a/michalkosinski.com/michalkosinski/ieee2.pdf?attachauth=ANoY7cqoGaWJYFLKyXkSiSuhXtuwIBEVF-csLEIL54EY6JOQRi3AM6Y-RVulygxqghHaLtXIAN2TtuPPYpef1gKoPV6NCXzIKKBaXAfZHxsJZUDA775UdEclE2cmL-ZE7I53vx36ZhmkTnP-CzuxE0DfPy8mPC6WDgXaxwuNiFOosYvHqQ-JvWPvnpXziajH8Qu-DyH2JjnOMYLKJd-Q-d9_poQBPs8pdg%3D%3D&attredirects=0>, dostęp: 10.09.2018.

Źródła internetowe

- Arthur B., *The Second Economy*, [online] <<http://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/the-second-economy>>, dostęp: 4.06.2017.
- Autor D.H., Price B., *The Changing Task Composition of the US Labor Market*, [online] <<https://economics.mit.edu/files/11661>>, dostęp: 4.06.2016.
- Bank Światowy, [online] <<https://knoema.com/atlas/topics/World-Rankings/World-Rankings/Knowledge-economy-index>>, dostęp: 27.08.2017.
- Capgemini Consulting, *Robotic Process Automation (RPA): The Next Revolution of Corporate Functions*, [online] <https://www.fr.capgemini-consulting.com/resource-file-access/resource/pdf/robotic_process_automation_the_next_revolution_of_corporate_functions_0.pdf>, dostęp: 18.09.2017.
- Citi GPS, *Digital Disruption. How FinTech is Forcing Banking to a Tipping Point*, [online] <<https://ir.citi.com/D%2F5GCKN6uoSvhhvCmUDS05SYsRaDvAykJb5subGr7f1JMe8w2oX1bqpFm6RdjSRSpGzSaXhyXY%3D>>, dostęp: 20.07.2017.
- Cowen T., *The Measured Worker*, [online] <<https://www.technologyreview.com/s/541531/the-measured-worker>>, dostęp: 27.09.2017.
- EBF.eu, *European Banking Sector Facts & Figures 2016 Edition*, [online] <http://www.ebf.eu/facts_and_figures-2016/#part2>, dostęp: 17.09.2017.
- English Oxford Living Dictionaries, [online] <https://en.oxforddictionaries.com/definition/us/big_data>, dostęp: 16.07.2017.
- Ferseht P., Snowdon J., *The Robotic Process Automation Market Will Reach \$443 Million This Year*, [online] <https://www.horsesforsources.com/RPA-market-size-HFS_061017>, dostęp: 21.09.2017.
- Grand View Research, *Robotic Process Automation (RPA) Market Analysis by Services (Professional Services, Training Services), by Organization (Small and Medium, Large Enterprises), by Application (BFSI, Telecom & IT, Healthcare, Retail, Manufacturing) and Segment Forecasts to 2024*, [online] <<http://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/robotic-process-automation-rpa-market>>, dostęp: 21.09.2017.
- IDC.com, [online] <<https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS42298417>>, dostęp: 17.09.2017.
- Kosiński M., Lambiotte R., *Tracking the Digital Footprints of Personality*, [online] <https://4f46691c-a-dbc5f65-s-sites.googlegroups.com/a/michalkosinski.com/michalkosinski/ieee2.pdf?attachauth=ANoY7c9qGaWJYFLKyXkSiSubXtuwIBEVF-csLElL54EY6JOQRi3AM6Y-RVulygxqqhHaLtXIAN2TtuPPYpeflgKoPV6NCXzIKKBaXAfZHxszJZUDA775UdEclE2cmL-ZE7l53vx36ZhunkTnPCzuxE0DfoPy8mPC6WDgXaxwuNiFOosYvHqQ-JvWPvpXziajH8QuDyH2JjnOMYLkjd-Q-d9_poQBPs8pdg%3D%3D&attredirects=0>, dostęp: 10.09.2018.
- Mischke J., Stanisławska-Mischke A., *Technologie intelektualne i ludzie. Esej o pytaniach, jakie chciałoby się zadać filozofom*, [online] <<http://www.kulturalnihistoria.umcs.lublin.pl/archives/4999>>, dostęp: 26.09.2017.
- Statista.com, [online] <<https://www.statista.com/statistics/203668/pc-penetration-per-capita-in-eastern-europe-since-2000>>, <<https://www.statista.com/statistics/203659/pc-penetration-per-capita-in-north-america-since-2000>>, <<https://www.statista.com/statistics/203667/pc-penetration-per-capita-in-western-europe-since-2000>>, dostęp: 26.08.2017.
- The Four V's of Big Data*, [online] <<http://www.ibmbigdatahub.com/infographic/four-vs-big-data>>, dostęp: 17.07.2017.
- Zuboff S., *Automate / Informate: The Two Faces of Intelligent Technology*, [online] <http://layofftheland.net/archive/web/mis-575/course_docs/topic_5/zuboff.informate.pdf>, dostęp: 21.08.2017.

Streszczenie

Algorytmy komputerowe towarzyszą nam w praktyce codziennej pracy co najmniej od lat sześćdziesiątych XX wieku. Ich rola znacząco wzrosła w latach dziewięćdziesiątych, wraz z upowszechnieniem Internetu i szybko rosnącym obiegiem informacji. Wtedy też spopularyzowało się pojęcie „big data”; jego definicję przedstawiono w tekście. Następnie autor omawia teoretyczne i praktyczne aspekty współdziałania pracowników

i algorytmów oraz potencjalne konsekwencje, jakie może ono przynieść dla rynku pracy. Kolejnym punktem jest omówienie definicji i roli botów programowych, nowego zjawiska w świecie automatyzacji pracy. Istotną częścią opracowania jest propozycja pomiarów poziomu automatyzacji pracy, a także zaproponowanie definicji botów programowych.

Machines in *Big Data* in the Perspective of the Sociology of Work: Can Algorithms Help Us Work with a Huge Amount of Data?

S u m m a r y

Computer algorithms have been in everyday work practice since the 1960s. Their role rose significantly in the 1990s with the spread of the Internet and the rapid spread of information. At that time, the concept of big data was popularized (definitions of big data are discussed in the text). The author of this paper discusses theoretical and practical aspects of cooperation between employees and algorithms and the potential consequences for the labour market that this cooperation may bring. The next point is a discussion of the definition and the role of software bots, a new phenomenon in the world of work automation. The most important part of the paper is a proposal to measure the levels of work automation and the definition of software bots.

