

RAPORT Z BADAŃ

Tłumaczenie na jęz. polski



Era cyfrowa

Automatyzacja, cyfryzacja i platformy: konsekwencje dla pracy i zatrudnienia



Automatyzacja, cyfryzacja i platformy: konsekwencje dla pracy i zatrudnienia



Europejska Fundacja
na rzecz Poprawy
Warunków Życia
i Pracy

Powołując się na ten raport, należy używać następujących sformułowań:

Eurofound (2018), *Automatyzacja, cyfryzacja i platformy: konsekwencje dla pracy i zatrudnienia*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg.

Autor: Enrique Fernández-Macías (Eurofound)

Menedżer badania: Enrique Fernández-Macías

Projekt Eurofound: Wpływ automatyzacji usług na zatrudnienie (170901)

Autor składa podziękowania Brianowi Fabo, Vincenzowi Maccarone, Rafaelowi Muñoz de Bustillo Llorente, Martijnowi Poelowi, Lei Schmidlechner, Gérardowi Valencuowi, Esperanzy Vera-Toscano i Christopherowi Warhurstowi, a także współpracownikom z grupy roboczej ds. aktywności w erze cyfrowej w Eurofound, za ich bardzo przydatny wkład w opracowanie wcześniejszych wersji niniejszego dokumentu.

Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej

Druk: ISBN: 978-92-897-1651-2 doi:10.2806/385749 TJ-04-18-316-EN-C

PDF: ISBN: 978-92-897-1652-9 doi:10.2806/13911 TJ-04-18-316-EN-N

Ten raport i wszystkie powiązane materiały są dostępne online na stronie <http://eurofound.link/ef18002>

© Europejska Fundacja na rzecz Poprawy Warunków Życia i Pracy, 2018 r.

Powielanie dozwolone pod warunkiem podania źródła.

W przypadku wykorzystywania lub powielania zdjęć lub innych materiałów, które nie są objęte prawami autorskimi Eurofound, należy zwrócić się o pozwolenie bezpośrednio do właścicieli praw autorskich.

Zdjęcie na okładce: © Zapp2photo/Shutterstock.com

Europejska Fundacja na rzecz Poprawy Warunków Życia i Pracy (Eurofound) jest trójstronną Agencją Unii Europejskiej, której zadaniem jest dostarczanie wiedzy na temat polityki społecznej oraz zasad polityki w obszarze zatrudnienia i pracy. Fundacja Eurofound została powołana w 1975 r. na podstawie Rozporządzenia Rady (EWG) nr 1365/75, aby przyczyniać się do planowania i projektowania lepszych warunków życia i pracy w Europie.

Europejska Fundacja na rzecz Poprawy Warunków Życia i Pracy

Telefon: (+353 1) 204 31 00

E-mail: information@eurofound.europa.eu

Internet: www.eurofound.europa.eu

Europe Direct to usługa ułatwiająca znalezienie odpowiedzi na pytania dotyczące Unii Europejskiej.

Bezpłatny numer telefonu*: 00 800 6 7 8 9 10 11

*Niektórzy operatorzy telefonii komórkowej nie zezwalają na dostęp do numerów telefonów zaczynających się cyframi 00 800 lub takie połączenia mogą być płatne.

Spis treści

	Wprowadzenie	7
1.	Podstawy: zmiana technologiczna i społeczno-gospodarcza	13
	Podział pracy	14
	Rola instytucji	15
2.	Atrybuty gospodarki cyfrowej	18
	Elastyczność produkcji	19
	Dostępność informacji	20
	Zerowe koszty krańcowe	21
	Efekty sieciowe	25
	Wnioski	26
3.	Konsekwencje dla pracy i zatrudnienia: trzy wektory zmiany	28
	Automatyzacja pracy	30
	Cyfryzacja procesów	34
	Koordynacja platformowa	36
4.	Komentarz	40
	Literatura	41

Słownik

Drukarki 3D: maszyny, które mogą tworzyć obiekty fizyczne na podstawie trójwymiarowych modeli cyfrowych, zwykle przez nakładanie kolejnych warstw materiału.

Algorytm: zestaw precyzyjnie określonych kroków i reguł umożliwiających wykonanie zadania.

Automatyzacja pracy: zastąpienie pracy człowieka pracą maszyn w niektórych rodzajach zadań w ramach procesów produkcji i dystrybucji.

Koordinacja platformowa: wykorzystanie sieci cyfrowych do koordynowania transakcji gospodarczych metodą algorytmiczną.

Era cyfrowa: okres historyczny cechujący się szerokim rozpowszechnieniem technologii cyfrowych w różnych aspektach działalności ludzkiej.

Towary cyfrowe: ciągi bitów (informacji cyfrowych) o wartości gospodarczej.

Rewolucja cyfrowa: ogólne zwiększenie tempa zmian technologicznych w gospodarce będące efektem zasadniczego rozszerzenia możliwości przechowywania, przetwarzania i przekazywania informacji za pomocą urządzeń elektronicznych.

Cyfryzacja procesów: zastosowanie czujników i urządzeń renderujących do przekładania (części) fizycznych procesów produkcyjnych na informacje cyfrowe (i vice versa).

Podział pracy: rozdzielanie zadań i przydzielanie ich różnym osobom współpracującym w ramach procesu gospodarczego.

Instytucje ekonomiczne: zasady, struktury i mechanizmy społecznej koordynacji procesów ekonomicznych.

Warunki zatrudnienia: umowne i ustawowe warunki stosunku pracy mające wpływ na samopoczucie pracownika.

Stosunki między pracodawcami a pracownikami w przemyśle: względnie zinstytucjonalizowane sposoby organizacji stosunków między pracownikami i pracodawcami oraz rozstrzygania sporów.

Prawa własności intelektualnej: prawa monopolistyczne przyznane twórcom dóbr informacyjnych dotyczące zakresu wykorzystania i reprodukcji tych dóbr przez określoną liczbę lat, wspierane i nakładane przez państwo.

Rynki „długiego ogona”: wielkie rynki z niemal doskonałymi informacjami, na których wartość ekonomiczna wynika z dostarczania nawet niezwykle rzadkich towarów lub usług.

Masowe otwarte kursy online (MOOC): bezpłatne lub dostępne w bardzo niskich cenach kursy internetowe, w których są wykorzystywane filmy online i teksty wraz z interaktywnymi ćwiczeniami i algorytmicznym monitorowaniem postępów. Stanowią alternatywę dla edukacji bezpośredniej.

Efekty sieciowe (także korzyści skali po stronie popytowej): sytuacja, w której wartość danego towaru dla konsumenta rośnie wraz z liczbą użytkowników.

Zawody: spójne zestawy zadań wymagające określonych umiejętności odpowiadające różnym stanowiskom w rozdziale pracy w społeczeństwie.

Zadania: jednostki działalności roboczej dające wyniki i spójnie łączone w ramach zawodów.

Technologia: w znaczeniu ogólnym narzędzia i metody stosowane w celu przeprowadzenia procesu transformacji gospodarczej.

Internet przedmiotów : czujniki podłączone do wyjść, wejść, elementów, materiałów lub narzędzi używanych w produkcji.

Rynki, na których „zwycięzca bierze wszystko”: rynki, na których dostawca konkretnego rodzaju towarów lub usług ma tendencję do skupiania zdecydowanej większości działań ekonomicznych.

Warunki pracy: fizyczne i psychologiczne wymagania względem pracy i jej środowiska oraz związane z nimi atrybuty wpływające na samopoczucie pracowników.

Zerowe koszty krańcowe (w stosunku do towarów cyfrowych): brak kosztów krańcowych w przypadku towarów cyfrowych, których konsumpcja ma charakter nierywalizacyjny i których zasoby można rozbudowywać bez ograniczeń.

Wprowadzenie

Od rewolucji cyfrowej do ery cyfrowej

Rewolucję cyfrową można zdefiniować jako ogólne zwiększenie tempa zmian technologicznych w gospodarce będące efektem zasadniczego rozszerzenia możliwości przechowywania, przetwarzania i przekazywania informacji za pomocą urządzeń elektronicznych. Choć niektóre technologie i podstawy naukowe opracowano w okresie od lat 50. do 70. ubiegłego wieku, „wielki wybuch” innowacji i zastosowań technologii cyfrowych został zapoczątkowany wynalezieniem na początku lat 70. ubiegłego wieku mikroprocesora — programowalnego urządzenia elektronicznego o wszechstronnym zastosowaniu przetwarzającego informacje cyfrowe. Ciągły wzrost wydajności i spadek kosztów mikroprocesorów w ciągu kolejnych czterdziestu lat umożliwił niezwykle szybkie rozprzestrzenianie się technologii cyfrowych, takich jak komputery osobiste, Internet i telefony komórkowe.

Ere cyfrową można określić jako okres historyczny cechujący się szerokim rozpowszechnieniem technologii cyfrowych w różnych aspektach działalności ludzkiej, w tym w gospodarce, polityce i wielu formach interakcji międzyludzkich. To rozpowszechnienie technologii cyfrowych skutkuje gruntowną przemianą systemów społecznych, gospodarczych i politycznych analogicznie do sposobu, w jaki silnik parowy lub elektryczność przeobraziły społeczeństwa w przeszłości. Niniejszy dokument określi koncepcyjne i analityczne ramy oceny wpływu ery cyfrowej na pracę i zatrudnienie.

Aby wyjaśnić wagę badania implikacji ery cyfrowej, we wstępie zamieszczono kontekst historyczny oraz szeroką interpretację znaczenia rewolucji cyfrowej. Syntetyczne informacje przedstawiono w ramach trzech głównych twierdzeń podkreślających podejście stosowane w dalszej części dokumentu. Argumenty pochodzą z prac ekonomistów Chrisa Freemana i Francisca Louçã (Freeman i Louçã, 2001) oraz Carloty Pérez (Pérez, 2003).

Pierwsze twierdzenie głosi, że zmiany metod i narzędzi stosowanych w ekonomii wiążą się zwykle z okresowymi „rewolucjami”, nie są natomiast konsekwencją liniowych trendów przyrostowych. Wynika to z przyczyn zarówno technologicznych, jak i społeczno-gospodarczych. Z perspektywy technologicznej, ponieważ nowa technologia jest zasadniczo rekombinacją poprzednich, wprowadzenie nowej technologii ogólnego zastosowania, takiej jak mikroczyp, otwiera niezliczone nowe możliwości rekombinacji i zastosowań. Taka sytuacja jest źródłem samoczynnego procesu szybkiej zmiany technologicznej, ponieważ każda „nowa” technologia otwiera dalsze możliwości, dopóki nie nastąpi ich całkowite wyczerpanie.

Z perspektywy społeczno-gospodarczej, ponieważ nowe technologie produkcji są osadzone w strukturach społecznych, wprowadzanie takich technologii spotyka się początkowo z oporem

istniejących form organizacyjnych, postaw kulturowych, osobistych interesów i uwarunkowań instytucjonalnych (zgodnych z już istniejącymi technologiami produkcji). Jednak po pokonaniu tego oporu te same formy organizacyjne, interesy i instytucje mogą przyczynić się do rozpowszechniania i dalszego rozwoju przyjmowanych początkowo niechętnie nowych technologii. Wspomniane czynniki technologiczne i społeczno-gospodarcze nadają zmianie technologicznej „rytm synkopowany” podobny do występującego w przypadku innych zmian i w pewien sposób przypominający procesy ewolucyjne opisywane na przykład przez Kuhna w książce pt. *Struktura rewolucji naukowych* (Kuhn, 1962) lub punktualizm ewolucji biologicznej.

Tym samym rewolucja cyfrowa stanowi najnowszą z długiej sekwencji okresowych wybuchów innowacji i zmian w narzędziach oraz metodach stosowanych w gospodarce. Powodem tego jest, jak wspomniano wcześniej, wynalezienie mikroprocesora i mikroczipa — technologii ogólnego zastosowania, której koszty produkcji stale się zmniejszają, natomiast jej możliwości równie stabilnie rosną. Doprowadziło to do powstania produktów i branż o wielkich możliwościach inwestycyjnych, ale także zachwiało równowagę społeczno-gospodarczą. Prawdą jest, że mikrochip umożliwia powstawanie nowych form organizacji gospodarczych, które powoli zaczynają rozprzestrzeniać się na coraz to nowe branże i obszary działalności. Ten proces trwa.

Podobnie jak miało to miejsce w przypadku poprzednich rewolucji technicznych, rewolucja cyfrowa wymaga zmiany paradygmatu organizacji gospodarki, co z kolei skutkuje powstawaniem nowych struktur społecznych i potrzebą nowych instytucji.

Ramka 1: Znaczenie historyczne rewolucji cyfrowej

Niniejszy dokument odzwierciedla w przybliżeniu podejście Chrisa Freemana, Francisca Louçã i Carloty Perez uznających rewolucję cyfrową za piątą rewolucję techniczną kapitalizmu w ciągu ostatnich 200 lat (Freeman i Louçã, 2001; Perez, 2003). Cztery poprzednie rewolucje techniczne to rewolucja przemysłowa (ok. 1771 r.); rewolucja pary i kolei (ok. 1829 r.); rewolucja stali, elektryczności i przemysłu ciężkiego (ok. 1875 r.) oraz rewolucja ropy, samochodów i produkcji masowej (ok. 1908 r.). Każda z tych rewolucji wyzwała zmianę paradygmatu gospodarczego oraz cyklu instalacja-kryzys-rozmieszczenie-stagnacja (Pérez, 2003) omówionego w tym rozdziale.

W literaturze można jednak znaleźć różne dyskusje dotyczące historycznego znaczenia rewolucji cyfrowej. Najbardziej krańcowe i odmienne jest stanowisko historyka gospodarczego Roberta J. Gordona (2016), który przedstawia technologie cyfrowe jako

zestaw marginalnych innowacji odpowiednich w większości dla branż rekreacyjnych, jednak o bardzo niewielkim długoterminowym wpływie na wzrost (w rzeczywistości era cyfrowa zbiegnie się z okresem długotrwałej stagnacji, ponieważ efekty rewolucji przemysłowej zostały wcześniej wykorzystane).

Inni autorzy mówią o trzeciej (Rifkin, 2011) lub nawet czwartej rewolucji przemysłowej (Schwab, 2017); tego rodzaju dyskusje są bliższe schematowi Freeman-Perez, choć ich ramy są mniej ścisłe. Wpływowi badacze z Massachusetts Institute of Technology (MIT), Erik Brynjolfsson i Andrew McAfee, interpretują to zjawisko jako „drugi wiek maszyny”, nadając mu znacznie większe znaczenie historyczne — odpowiadające znaczeniu pierwotnej rewolucji przemysłowej (Brynjolfsson i McAfee, 2014). Ponadto niektórzy uczeni są przekonani, że rewolucja cyfrowa stanowi impuls do skoku ewolucyjnego w rozwoju rodzaju ludzkiego, takiego samego, jakim było powstanie gatunku Homo sapiens (Kurzweil, 2005; Harari, 2016).

Drugie twierdzenie głosi, że pomiędzy „wielkim wybuchem” innowacji w efekcie rewolucji technicznej a jej pełnym przekształceniem w strukturę społeczno-gospodarczą występuje opóźnienie. Jak już wspomniano, technologie produkcyjne są osadzone w strukturze społeczno-gospodarczej, a ich zmiana w wielkiej skali wymaga przekształcenia infrastruktury, praktyk organizacyjnych i ram instytucjonalnych, aby pokonać jawny (lub niejawny) opór aktualnych branż i głównych uczestników.

Typową sekwencję zdarzeń od rewolucji technicznej do transformacji społeczno-gospodarczej rozpoczyna pojawienie się nowych produktów i branż, początkowo stanowiących margines gospodarki, ale później bardzo szybko się rozwijających. Ten szybki wzrost przyciąga inwestycje umożliwiające dalsze innowacje i rozwój, a także zapewniające finansowanie konieczne do instalacji nowych infrastruktur i rozwoju dalszych zastosowań.

Jest to okres początkowy („instalacja”) rewolucji technicznej, który, zgodnie z modelem Freemana i Perez, trwa na ogół około trzydziestu lat. W tym okresie można zaobserwować rosnącą nierównowagę pomiędzy starymi i nowymi branżami oraz firmami i pracownikami odnoszącymi korzyści z nowych technologii. Często wiąże się to z gorączką spekulacyjną kończącą się kryzysem finansowym (Perez, 2003). W okresie instalacji transformacyjna moc nowych technologii pozostaje w większości ograniczona do powiązanych i bezpośrednio pokrewnych branż, na przykład zaangażowanych w budowanie odpowiednich infrastruktur. Kryzys finansowy stanowi punkt zwrotny i mechanizm oczyszczający w przypadku ewentualnych nadwyżek okresu instalacji, konsolidujący struktury nowych gałęzi przemysłu i zmniejszający wszelkie nadmierne oczekiwania.

Po tym kryzysie nowe technologie są dojrzałe, nowa infrastruktura została zainstalowana, a umiejętności i know-how wymagane w odniesieniu do nowych narzędzi i metod są szeroko rozpowszechnione. Wówczas nowe technologie mogą rozprzestrzenić się na inne gałęzie przemysłu i działania, w których można w pełni wykorzystać i wprowadzić w życie ich potencjał. Drugi okres rewolucji technicznej, na ogół trwający przez kolejne trzy dekady po punkcie zwrotnym, określa Perez jako „okres rozmieszczania”. W tym okresie możliwości wynikające z rewolucji technicznej są powoli wyczerpywane, co prowadzi do okresu stagnacji przygotowującego grunt pod następną rewolucję techniczną, po czym cały proces zaczyna się od początku. Ta teoria długiego cyklu rewolucji technicznych, z których najbardziej znaną jest fordyzm w przemyśle motoryzacyjnym, przemysł naftowy i produkcja masowa (początek ok. 1908 r. i koniec na początku lat 70. ubiegłego wieku), zaskakująco dobrze odpowiada rozwojowi rewolucji cyfrowej.

Wynalezienie mikroprocesora w pierwszej połowie lat 70. umożliwiło stworzenie wielu nowych produktów i rynków klienckich — na przykład gier wideo i mikrokomputerów — na obrzeżach gospodarki. Rynki te rozwijały się niezwykle dynamicznie i to tam opracowano wiele narzędzi i metod, które następnie stosowano do innych szybko rozwijających się produktów i rynków, szczególnie do celów związanych z rozwojem Internetu i telefonii komórkowej.

Olbrzymie zyski generowane przez te nowe branże przyciągały coraz większe inwestycje i budziły ogromne oczekiwania, co ostatecznie doprowadziło do pęknięcia bańki dotcom (bańki internetowej) w 2001 r. (a być może nawet do krachu finansowego w 2008 r.). Zgodnie z tym modelem cyklicznym okres rewolucji cyfrowej znany jako „rozmieszczanie” powinien zacząć się teraz, kiedy nowe narzędzia i metody rozpowszechniły się w całej strukturze społeczno-gospodarczej i dokonuje się rzeczywista transformacja ekonomiczna.

Prowadzi to do trzeciego twierdzenia: aby rewolucja techniczna doprowadziła do wytwarzania wartości, a wynikające z niej korzyści trafiły do społeczeństwa, ramy instytucjonalne muszą ulec zasadniczej zmianie. Umożliwi to uporanie się z szerokimi społeczno-gospodarczymi konsekwencjami nowych form działalności gospodarczej. Jest to następstwem społecznego osadzenia technologii produkcji. Ramy instytucjonalne gospodarek rynkowych nie tylko muszą radzić sobie z efektami zewnętrznymi i sprzecznościami wynikającymi z działalności gospodarczej, na przykład zapewniając ubezpieczenia pracownicze lub redystrybucję dochodów, ale pełnią również pewne ważne funkcje regulacyjne, związane na przykład z ustanawianiem przepisów dotyczących zatrudnienia, polityką konkurencji, stymulacją popytu, edukacją oraz polityką w zakresie badań i rozwoju. Jest oczywiste, że rewolucja techniczna powodująca transformację narzędzi i metod stosowanych w gospodarce będzie także wymagać zasadniczej zmiany ram instytucjonalnych regulujących i pozwalających skoordynować tę gospodarkę.

Historia wcześniejszych rewolucji technicznych pokazuje, że wiązały się one z głębokimi zmianami w regulacjach gospodarczych i interwencjonizmem państwowym w odpowiedzi na rosnące nierówności i sprzeczności społeczno-gospodarcze w fazie instalacji — zgodnie z wcześniej przedstawioną sekwencją.

Na przykład Keynesowski model państwa dobrobytu i regulacji zatrudnienia można odczytywać jako instytucjonalną odpowiedź na nierówności i sprzeczności stworzone przez system produkcji masowej w fordyzmie (Boyer, 1990). Regulując konflikty przemysłowe i stosunki pracy, redystrybucję dochodów i stymulowanie popytu, Keynesowski model dobrobytu ułatwił pełne wdrożenie systemu produkcji masowej (fordyzmu) i zapewnił szerszy dostęp populacji do uzyskanych w ten sposób korzyści.

Keynesowski model dobrobytu jest przykładem pomyślnej reorganizacji ram instytucjonalnych w celu uporania się z nierównościami i sprzecznościami stworzonymi przez rewolucję techniczną — w tym przypadku fordowskiego systemu produkcji masowej. Należy jednak podkreślić, że nie można automatycznie zakładać pomyślnej reorganizacji ram instytucjonalnych. Reorganizacje instytucjonalne są wynikiem procesów politycznych rządzących się własną logiką, której opis wykracza poza zakres tego dokumentu.

Rewolucje techniczne mają tendencję do generowania nierówności społeczno-gospodarczych, których nie da się rozwiązać w istniejących ramach instytucjonalnych (opracowanych w innym kontekście i przeznaczonych dla innego kontekstu). Może to prowadzić do pewnych rodzajów kryzysów politycznych o nieprzewidywalnych skutkach. Reorganizacja ram instytucjonalnych może na przykład zakończyć się pomyślnie, ale może się także nie powieść albo może w ogóle nie dojść do wprowadzenia poważnej zmiany. Ten historyczny argument można także zastosować do przedmiotu niniejszego dokumentu. Przez kilka ostatnich dekad rewolucja cyfrowa wytworzyła istotne nierówności i sprzeczności będące (przynajmniej częściowo) wynikiem rosnącej nieprzystawalności podstawowej struktury gospodarczej i ram instytucjonalnych, co jest podkreślane przez rosnące zróżnicowanie dochodów, a także brak stabilności gospodarczej i społecznej.

W miarę rozszerzania się na kolejne sektory gospodarki technologii cyfrowych i powiązanych z nimi zmian organizacyjnych — automatyzacji, cyfryzacji i platform (zostaną omówione później) — sprzeczności będą zapewne narastać. Dlatego właśnie teraz, w otoczeniu historycznych domysłów, jest szczególnie ważne, aby lepiej zrozumieć zmiany, jakie rewolucja cyfrowa wywołuje w charakterze działalności gospodarczej, pracy i zatrudnieniu.

Wiedza ta powinna wspomagać demokratyczny proces polityczny w przebudowie i reorganizacji ram instytucjonalnych gospodarki, dając pewność, że era cyfrowa niesie ze

sobą dobrobyt i postęp dla wszystkich, co jest ostatecznym celem programu badań Eurofound nad erą cyfrową oraz jej wpływem na pracę i zatrudnienie.

Pozostała część tego raportu została podzielona na cztery rozdziały.

W rozdziale 1 omówiono wzajemne oddziaływania technologii, podziału i instytucji w miarę przekształcania przez nie struktur społeczno-gospodarczych.

W rozdziale 2 przedstawiono niektóre kluczowe cechy gospodarki cyfrowej wywnioskowane na podstawie obserwacji branż i sektorów znajdujących się na czele rewolucji cyfrowej.

W rozdziale 3 przedstawiono trzy główne wektory zmiany — automatyzację, cyfryzację i platformy. Z punktu widzenia autora mają one największe znaczenie dla zrozumienia konsekwencji ery cyfrowej dla pracy i zatrudnienia.

Na koniec, w rozdziale 4 przedstawiono niektóre końcowe uwagi i ustalenia pomagające przeprowadzić program badawczy na podstawie tego koncepcyjnego i analitycznego schematu.

1. Podstawy: zmiana technologiczna i społeczno-gospodarcza

Z perspektywy materialnej gospodarkę można zdefiniować jako proces łączenia i przekształcania produktów wejściowych w wyjściowe w celu wytworzenia towarów i usług na potrzeby ludzi. W konsekwencji technologię można określić jako narzędzia i metody stosowane do realizacji tych procesów. Bardziej szczegółowa analiza pozwala potraktować technologię jako zaadaptowane do własnych potrzeb zjawisko naturalne: środek umożliwiający odtwarzanie i kontrolowanie mechanizmu obserwowanego w naturze. Ważniejsze jest jednak to, że kiedy technologia osiągnie doskonałość, staje się elementem konstrukcyjnym, który można łączyć z innymi, aby tworzyć bardziej zaawansowane technologie. Co więcej, technologie mogą ułatwiać odkrywanie i wykorzystywanie zjawisk naturalnych (w taki sposób, w jaki mikroskop udostępnił poziom komórek i drobnoustrojów, co otworzyło niezliczone możliwości dla nauk biologicznych i powiązanych technologii). Możliwości związane z technologią — rekombinacja i odkrywanie kolejnych zjawisk naturalnych — powodują, że niektórzy autorzy opisują zmianę technologiczną jako „autopoietyczny” samotrzymujący się proces, bazujący na samym sobie (Arthur, 2009). Im więcej technologii staje się dostępnych, tym więcej pojawia się możliwości rekombinacji i odkrywania nowych zjawisk, a tym samym możliwości dalszego rozwoju technologicznego. Wynikiem jest samowzmacniający się proces postępu technologicznego, a ostatecznie akumulacja wiedzy (stosowanej).

Należy odnotować, że nawet z tej czysto technologicznej perspektywy zmiana technologiczna nie jest postrzegana jako proces ciągły, ale wyznaczany przez okresowe wybuchy innowacji. Technologie skupiają się zazwyczaj w obszarach, grupach technologii, które łączą pokrewne efekty, wspólny cel lub leżąca u podstaw teoria. Grupy te stają się zestawami narzędzi do opracowywania nowych technologii lub zastosowań. Wybuchy innowacji mają często miejsce po otwarciu nowego obszaru w efekcie odkrycia lub adaptacji nowego rodzaju zjawiska naturalnego, co udostępnia nowy zestaw technologii do dalszej rekombinacji i zastosowań. Innowacje często także są efektem „ponownego przypisania do obszaru” (Arthur, 2009), co polega na zastosowaniu istniejącego rozwiązania do innego problemu i umożliwia przełożenie całego zestawu narzędzi powiązanego z istniejącym obszarem do nowego. Jest to czysto „technologiczny” opis zmian technologicznych, który pomaga w zrozumieniu ich szczególnego charakteru — samowzmacniania się, punktowości i przyspieszania. Jego przydatność do celów tego raportu jest jednak problematyczna, ponieważ jest wyraźnie niepełny. Gospodarkę można postrzegać jako proces transformacyjny, jednak nadal potrzebne są czynniki do przeprowadzenia takiej transformacji — ludzie, których wkład w proces produkcji musi być skoordynowany. W tym zakresie przydatne jest rozróżnienie pomiędzy dwoma rodzajami

mechanizmów koordynacji wkładu człowieka w procesy produkcyjne — technicznym (podział pracy) i społecznym (instytucje społeczno-gospodarcze).

Podział pracy

„Podział pracy” odnosi się do rozdzielania zadań i przydzielania ich różnym osobom współpracującym w ramach procesu gospodarczego. Ten atrybut działalności gospodarczej odpowiada pod względem znaczenia i uniwersalności samej technologii. Działa jako mechanizm umożliwiający koordynowanie wkładu różnych jednostek w realizację wspólnego (produkcyjnego) celu i mogący niezwykle zwiększyć efektywność wszelkiej współpracy produkcyjnej. To zwiększenie efektywności jest wynikiem specjalizacji (zwiększającej biegłość pracowników) oraz lepszej koordynacji nakładów pracy (co skraca czas między zadaniami, ułatwia standaryzację, a także stosowanie innych procedur podnoszących wydajność).

Podział pracy można rozumieć jako metodę organizacyjną o bardzo ogólnym przeznaczeniu (a tym samym — w pewnym sensie — jako technologię). Jest on jednak tak uniwersalny i ważny sam w sobie, że lepiej analizować go oddzielnie. Trudniej odpowiedzieć na pytanie, czy podział pracy jest technicznym, czy społecznym atrybutem gospodarki. Z jednej strony jest to oczywiście atrybut społeczny, ponieważ — jak już stwierdzono — jest formą koordynacji społecznej. Z drugiej strony podział pracy można uznać za techniczny atrybut działalności gospodarczej, ponieważ jest sposobem zwiększenia efektywności procesu produkcyjnego niezależnie od interesów i wartości osób zaangażowanych.

Podział pracy w tym ostatnim znaczeniu można precyzyjnie odróżnić od instytucji gospodarczych, które (jak zostanie to omówione później) mają na celu koordynację pracowników jako istot społecznych, a nie jako wkładów w proces produkcyjny. Podział pracy jest więc technicznym atrybutem działalności gospodarczej — jest to metoda pozwalająca uzyskać lepszą koordynację i efektywność wkładu pracy w proces gospodarczy. Jest to również atrybut społeczny, ponieważ podział pracy jest formą koordynacji społecznej, która tworzy strukturę społeczną. Związek pomiędzy podziałem pracy i technologią ma fundamentalne znaczenie dla funkcjonowania rozwoju gospodarczego w obu kierunkach.

Zmiana technologiczna kształtuje ewolucję podziału pracy, bezpośrednio zmieniając proces produkcji i rodzaje niezbędnego nakładu pracy. Wprowadzenie nowej technologii do zorganizowanego w określony sposób procesu produkcyjnego zawsze będzie wymagało jakiejś reorganizacji pracy: niektóre zadania mogą się zmienić lub stać zbędne, podczas gdy inne mogą być tworzone na nowo. W konsekwencji zmieniają się również umiejętności, stanowiska i warunki pracy pracowników w ramach tego procesu.

Jednak podział pracy jest także głównym czynnikiem umożliwiającym zmianę technologiczną. Po pierwsze, rozdzielenie procesów produkcyjnych na oddzielne zadania ułatwia identyfikację

problemów i potencjalnych rozwiązań technologicznych. Po drugie, specjalizacja pracowników zwiększa ich wiedzę o procesie gospodarczym, a tym samym ich zdolność do opracowywania nowych narzędzi i metod. Ogólnie rzecz biorąc, podział pracy poszerza ludzką wiedzę na temat procesu produkcyjnego, a tym samym ułatwia wprowadzanie innowacji i zmian technologicznych. Dobrym przykładem tego, w jaki sposób podział pracy i zmiany technologiczne oddziałują na siebie wzajemnie, jest automatyzacja — zastąpienie wkładu pracy ludzkiej wkładem pracy maszyny w przypadku niektórych zadań produkcyjnych.

Z historycznego punktu widzenia szczegółowy podział pracy (i specjalizacja) był warunkiem wstępnym automatyzacji, ale tylko w przypadku podzielenia procesów na bardzo proste, konkretne zadania, które można zautomatyzować. Automatyzacja niektórych zadań była w dłuższej perspektywie kluczowym wyznacznikiem wprowadzenia podziału pracy: na przykład znaczenie rutynowych zadań manualnych jako form pracy ludzkiej dramatycznie spadło w nowoczesnych gospodarkach.

Technologia i podział pracy stanowią materialne podstawy gospodarki jako procesu transformacyjnego. Koordynacja wkładu człowieka w produkcję jest jednak problemem nie tylko technicznym, ale również społecznym. Ludzie mają różne potrzeby, interesy i wartości, a ich wkład w produkcję wymaga zasad, struktury i mechanizmów koordynacji społecznej — czyli instytucji.

Rola instytucji

Instytucje wspierają funkcjonowanie procesów gospodarczych, zapewniając stabilność i koordynację społeczną oraz niwelując ich skutki zewnętrzne. Dzięki instytucjom proces gospodarczy jest zrównoważony pod względem społecznym, co pozwala kontynuować materialny proces transformacji gospodarczej z poszanowaniem tkanki społecznej. Jeśli przyjąć, że instytucje są niezbędne do funkcjonowania gospodarki, dlaczego nie uznać ich za kategorię rozwiązań technicznych problemów koordynacji społecznej? Na przykład koordynacja działalności gospodarczej poprzez mechanizmy rynków i firm osadzone w instytucjach, takich jak prawa własności, regulacje umowne i egzekwowanie przepisów, może być postrzegana jako technologia organizacyjna, która ułatwia skuteczniejszą koordynację działalności gospodarczej. Opiera się to na wewnętrznej logice: każdy zestaw zdefiniowanych reguł i zasad zachowania jest metodą, algorytmem, a więc i technologią (w tym przypadku technologią koordynacji społecznej). Ważne jest jednak, aby odróżnić metody organizacyjne, których wyraźnym celem jest społeczna koordynacja interakcji międzyludzkich (instytucje), od metod organizacyjnych, które sprawiają wrażenie, jakby ich celem była techniczna koordynacja wkładu człowieka w proces produkcyjny (podział pracy lub jej organizacja). Te ostatnie mogą mieć również konsekwencje społeczne (np. powodując

powstanie struktur władzy), efekt ten jest jednak niezamierzony (w taki sam sposób, w jaki technologia może mieć konsekwencje społeczne). Przeciwna sytuacja ma miejsce w przypadku instytucji — konsekwencje społeczne stanowią ich istotę.

Mimo że to rozróżnienie może się wydawać zbędne, faktycznie może być istotne dla dyskusji o polityce gospodarczej: technologia i podział pracy stanowią technologiczne podłoże systemu społeczno-gospodarczego, co może wiązać się z bardzo różnymi ramami instytucjonalnymi. Wyjaśnia to duże różnice instytucjonalne, jakie mogą występować między gospodarkami, w których ogólne wykorzystanie technologii i podział pracy (ich rozwój gospodarczy) są bardzo podobne. Być może najlepszym przykładem jest to, że przez długi czas podobny proces gospodarczy (podobne technologie i podział pracy) istniał w dwóch całkowicie odmiennych formach instytucjonalnych — w kapitalizmie i socjalizmie państwowym. To właśnie ramy instytucjonalne najbardziej bezpośrednio wyznaczają rozkład szans życiowych w całej populacji, nawet jeśli jest on ograniczony możliwościami produkcyjnymi podstawowej struktury gospodarczej. Podsumowując, korzyści płynące ze zmian technologicznych i rozwoju gospodarczego mogą być różnie rozłożone, w zależności od ram instytucjonalnych, które każde społeczeństwo ustanawia samodzielnie.

Ramka 2: Konsekwencje zmiany technologicznej dla pracy i zatrudnienia

Na podstawie argumentów omówionych w tym rozdziale można wyróżnić cztery różne aspekty konsekwencji zmian technologicznych dla pracy i zatrudnienia.

- **Zadania i zawody:** rozkład zadań w gospodarce i strukturze zawodowej ulegających bezpośrednim i ciągłym zmianom w wyniku postępu technologicznego (każda nowa technologia wiąże się z nowym sposobem realizacji określonego procesu, a tym samym ze zmianą powiązanych zadań).
- **Warunki pracy:** wymagania fizyczne, psychologiczne i środowiskowe oraz warunki pracy (również bezpośrednio związane z zastosowaną technologią).
- **Warunki zatrudnienia:** umowne i społeczne warunki pracy, w tym kwestie takie jak stabilność, możliwości rozwoju i płaca (w większości przypadków zależą one od ram instytucjonalnych i regulacji pracy, przy czym skutek technologii jest bardziej pośredni).
- **Stosunki między pracodawcami a pracownikami w przemyśle:** względnie zinstytucjonalizowane sposoby organizacji stosunków między pracownikami i pracodawcami oraz rozstrzygnięcia sporów; wpływ zmian technologicznych na tę dziedzinę jest również pośredni (wpływa na trzy poprzednie aspekty w obszarach interesów, władzy i możliwości organizacyjnych pracowników i pracodawców).

Zadania i zawody oraz warunki pracy są dwoma aspektami podziału pracy i częścią materialnych atrybutów gospodarki, w której efekt zmian technologicznych jest bezpośredni i natychmiastowy (może on bezpośrednio zmieniać rodzaje zadań potrzebnych w produkcji i warunki, w jakich odbywa się praca). Natomiast warunki zatrudnienia i stosunki między pracodawcami a pracownikami w przemyśle są częścią społecznych i instytucjonalnych atrybutów gospodarki; wpływ zmian technologicznych na nie jest pośredni i bardziej nieokreślony.

Podobnie jak w przypadku podziału pracy, związek między technologią a instytucjami gospodarczymi ma fundamentalne znaczenie i działa w obie strony. Zmiany technologiczne i zmiany w podziale pracy stale zmieniają charakter i strukturę działalności gospodarczej. Zmienia to potrzeby, interesy i wartości podmiotów gospodarczych oraz osłabia stabilizującą i koordynującą rolę instytucji gospodarczych. Prędzej czy później instytucje gospodarcze muszą się zreorganizować i dostosować do nowych technologii stosowanych w produkcji. Dotyczy to również potrzeby reorganizacji ram instytucjonalnych gospodarki w erze cyfrowej.

Na przykład Internet przedmiotów (IoT) zapowiada duży skok w wydajności procesów przemysłowych, ale może również przekształcić fabrykę w inwazyjny system nadzoru.¹ Istniejące regulacje dotyczące siły roboczej w przemyśle nie są w stanie sprostać takim zmianom, ponieważ nie zostały zaprojektowane dla fabryki tego typu. W związku z tym należy zmienić regulacje, aby zapewnić, że produkcja jest prowadzona zgodnie z oczekiwaniami pracownika co do prywatności i osobistej autonomii.

Relacja między technologią a instytucjami gospodarczymi działa jednak w obu kierunkach: instytucje kształtują również rozwój technologiczny. Po pierwsze dlatego, że ludzka działalność będąca ostatecznym motorem zmian technologicznych jest zasadniczo zorganizowana przez instytucje. Na przykład prawa własności w gospodarkach rynkowych pozostawiają większość decyzji inwestycyjnych w rękach właścicieli kapitału. Ci, inaczej niż w systemie, w którym decyzje inwestycyjne są podejmowane w sposób demokratyczny, mogą kierować rozwojem technologicznym zgodnie ze swoimi interesami. Po drugie, instytucje mogą być również wyraźnie i bezpośrednio zobowiązane do przekierowania zmian technologicznych ze względu na (oczekiwane) skutki takich zmian. Na przykład niektóre rodzaje technologii mogą być prawnie zakazane, jeśli ich spodziewany skutek narusza normy społeczne (jak to miało miejsce w przypadku niektórych rodzajów inżynierii genetycznej).

1 Jeśli chodzi o produkcję, Internet przedmiotów opiera się na wykorzystaniu tanich czujników cyfrowych do monitorowania każdego pojedynczego obiektu w fabryce.

2. Atrybuty gospodarki cyfrowej

Kluczową technologią stojącą za rewolucją cyfrową jest mikroprocesor. Jest to typowa technologia ogólnego przeznaczenia, ponieważ może być stosowana do każdego rodzaju procesu, który obejmuje informacje. Opracowano technologie i urządzenia mikroprocesorowe przeznaczone do przetwarzania, przechowywania oraz przekazywania wszelkiego rodzaju informacji. Dynamicznie rozwijają się możliwości rekombinacji i nowych zastosowań. Stałe obniżanie kosztów produkcji i zwiększanie możliwości technologii opartych na mikroprocesorach przekłada się na rozszerzenie możliwości ich stosowania i integracji.

Pod względem ogólnego zastosowania mikroprocesor można porównać tylko z takimi historycznymi innowacjami jak energia parowa i elektryczność. Porównanie to sugeruje, że podmioty gospodarcze potrzebują dużo czasu, aby w pełni wykorzystać możliwości nowej technologii ogólnego zastosowania i odpowiednio przekształcić procesy gospodarcze. Historia uczy, że kluczowe innowacje często są początkowo traktowane jako ciekawostki. Następnie powoli zaczynają być stosowane w najbardziej oczywistych i bezpośrednio powiązanych branżach i działaniach (takich jak sztuczne światło w przypadku energii elektrycznej). Dopiero po długim czasie są wdrażane we wszystkich rodzajach przemysłu oraz działalności i osiągają pełnię możliwości transformacyjnych. Na przykład wykorzystanie mocy pary w procesach przemysłowych wymagało skupienia fabryk wokół jednego lub kilku centralnych dużych silników. Ten rodzaj organizacji został utrzymany przez pewien okres po wprowadzeniu energii elektrycznej, pomimo że energia elektryczna pozwalała na stosowanie mniejszych silników, a tym samym na bardziej elastyczną i wydajną modułową organizację produkcji. Dostrzeżenie tej możliwości i przeprowadzenie odpowiedniej reorganizacji fabryk zajęło inżynierom trochę czasu; debata w szkołach inżynierskich na temat względnych korzyści płynących z tych dwóch systemów trwała kilkadziesiąt lat (McAfee i Brynjolfsson, 2017).

Podobny proces miał miejsce w przypadku zastosowania technologii cyfrowych. Początkowo najistotniejsze zmiany technologiczne pojawiły się w samym sektorze technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT), przekształcając marginalną działalność w przemysł masowy. Następnie technologie cyfrowe rozszerzyły się na powiązane działania, takie jak media, przemysł rozrywkowy i telekomunikacja. Obecnie rozprzestrzeniają się one na wszystkie rodzaje działalności gospodarczej, w tym na handel detaliczny, produkcję, zdrowie i edukację, i powodują ich transformację.

Ekspansja technologii cyfrowych na wszystkie rodzaje działalności gospodarczej obejmuje także rozpowszechnianie się umiejętności i metod pracy na sam sektor ICT. W rzeczywistości może to czasami oznaczać bezpośrednią kolonizację innych rodzajów działalności

gospodarczej przez dużych graczy branży ICT. Widać to na przykładzie Amazona w handlu detalicznym oraz firm Google i Facebook w reklamie i mediach.

Jednak jak technologie cyfrowe przekształcają proces gospodarczy? Czym gospodarka cyfrowa różni się od analogowej (przedcyfrowej)? Jest to w dużej mierze kwestia otwarta, gdyż potencjał przekształceniowy technologii cyfrowych nie został w żaden sposób wyczerpany. Jednak patrząc na sektory i gałęzie przemysłu, na które technologie cyfrowe wywarły już znaczący wpływ, można by zmierzyć ich możliwości w zakresie transformacji procesów gospodarczych.

W sprawozdaniu tym podkreślone zostaną cztery kluczowe aspekty technologii cyfrowych, które — zdaniem autora — mają znaczący potencjał transformacyjny dla działalności gospodarczej:

- elastyczność produkcji
- dostępność informacji
- zerowe koszty krańcowe
- efekty sieciowe

Elastyczność produkcji

Do niedawna maszyny stosowane w każdym procesie produkcyjnym były stosunkowo nieelastyczne. Funkcjonalność maszyny została fizycznie zakodowana w jej konstrukcji mechanicznej: zmiana funkcji lub działania wymagała fizycznej zmiany konstrukcji maszyny. Dzięki wykorzystaniu mechanicznie wspomaganym procesów produkcyjnych (klasycznym przykładem jest fordowska linia montażowa), ludzcy operatorzy byli czynnikiem zapewniającym elastyczność systemu, radzącym sobie z nieprzewidzianymi okolicznościami lub nadającym ostateczny kształt produktowi końcowemu, łącznie z niezbędnym dostosowaniem do potrzeb klienta. Jednak, w przeciwieństwie do tego, procesy produkcyjne obsługiwane cyfrowo są programowane, tak więc nie są osadzone w stałych mechanizmach, lecz kontrolowane przez algorytmy, które w razie potrzeby mogą być ponownie skalibrowane. Dotyczy to każdego rodzaju cyfrowego procesu produkcyjnego, niezależnie od tego, czy jest to proces informacyjny (np. procesy administracyjne sterowane za pomocą oprogramowania bazodanowego), czy też proces produkcji towarów fizycznych (np. zrobotyzowane ramię przemysłowe, które można zaprogramować do wykonywania różnych rodzajów operacji).

Możliwość programowania i algorytmiczna kontrola procesów produkcyjnych sprawiają, że z natury rzeczy są one znacznie bardziej elastyczne niż poprzednie metody z zastosowaniem urządzeń sterowanych mechanicznie. Ale jak daleko może sięgnąć ta elastyczność? Ostatecznie zależy to od mocy obliczeniowej dostępnej dla algorytmów. Ponieważ w ciągu ostatnich kilkadziesiąt lat gwałtownie rosła, stopień programowalności i elastyczności

procesów sterowanych cyfrowo również wzrastał w tym samym tempie. Sztuczna inteligencja i algorytmy głębokiego uczenia się mogą na przykład bezpośrednio obserwować swoje otoczenie i uczyć się wszelkich przydzielonych zadań przy minimalnej interwencji człowieka. Teoretycznie więc algorytm mógłby ostatecznie wykazywać taką elastyczność i zdolność adaptacji jak człowiek — być może nawet większą (nawet jeśli nie jesteśmy w stanie wyobrazić sobie, w jaki sposób). Dlatego właśnie rewolucja cyfrowa mogłaby doprowadzić do skrajnego zautomatyzowania pracy w produkcji, co spowodowałoby zbędność pracy ludzkiej. Algorytmy, które mogą zrobić wszystko to co człowiek, mogą sprawić, że ludzka praca stanie się niepotrzebna.

Dostępność informacji

Technologie cyfrowe zwiększają dostępność informacji na wszystkich poziomach i we wszystkich punktach procesu gospodarczego. Zmniejsza to koszty transakcji, upraszcza bardziej złożone struktury organizacyjne, poszerza możliwości rynkowe i sprawia, że lokalizacja staje się coraz mniej istotna.

Ponad 80 lat temu brytyjski ekonomista Ronald Coase argumentował, że firmy istnieją, ponieważ niektóre rodzaje transakcji są zbyt kosztowne, aby koordynowały je rynki (Coase, 1937). Większość kosztów tych wewnętrznych transakcji jest w rzeczywistości związana z ograniczonymi lub niedoskonałymi informacjami. Rosnąca dostępność i wszechobecność informacji związanych z technologiami cyfrowymi prowadzi zatem, zgodnie z przewidywaniami, do znacznego wzrostu outsourcingu konkretnych zadań i funkcji do innych firm, nawet poza granicami kraju. Pogłębiło to i rozszerzyło rynki w bezprecedensowym zakresie, przyczyniając się znacząco do globalizacji. Globalne łańcuchy wartości międzynarodowych korporacji nie byłyby możliwe bez możliwości informacyjnych i komunikacyjnych technologii cyfrowych.

W ostatnich latach połączenie natychmiastowej i niemal nieograniczonej dostępności informacji z zasadą sterowania algorytmicznego, omówioną w poprzednim punkcie, stało się jeszcze większym wyzwaniem dla argumentu Coase'a dotyczącego granic między rynkami i firmami. Platformy cyfrowe, takie jak Uber, spełniają niektóre funkcje rynków (zapewniając przestrzeń, w której spotykają się dostawcy i konsumenci niektórych usług); spełniają jednak również niektóre funkcje firm (koordynowanie, monitorowanie i dyscyplinowanie świadczenia usług za pomocą algorytmów). Prawdopodobnie słuszne jest stwierdzenie, że platformy wykraczają poza rynki i firmy: pełnią one funkcje obu z nich, ale mogą zrobić nawet więcej (ułatwiają transakcje gospodarcze, których ani rynki, ani przedsiębiorstwa nie mogłyby koordynować).

Opierając się na rozróżnieniu między firmami a rynkami, platformy są również sprzeczne z istniejącymi formami regulacji pracy i rynku, o czym świadczą niektóre niedawne sprawy sądowe w Europie. Jak przedstawiono w poprzednich rozdziałach, platformy są nową formą działalności gospodarczej, która prawdopodobnie wymaga nowych regulacji i instytucji.

Innym ważnym skutkiem masowej ekspansji i pogłębienia rynków umożliwionym przez technologie cyfrowe jest tworzenie rynków „długiego ogona”, na których popyt na rzadkie produkty i usługi może zbiorczo przewyższać popyt na produkty i usługi o dużej popularności, pod warunkiem istnienia skutecznych kanałów dystrybucji. Na wielkich rynkach, gdzie informacje są niemal doskonałe, wartością gospodarczą ma dostarczanie nawet bardzo rzadkich towarów lub usług niszowych. Jak wspomniano wcześniej, sytuację tę wzmacniają możliwości dostosowania procesów produkcyjnych do potrzeb klienta. Kontrast z technologiami produkcji masowej XX wieku jest wyraźny: zamiast jednorodnych krajowych rynków towarów produkowanych masowo, technologie cyfrowe umożliwiają powstawanie wysoce wyspecjalizowanych rynków „długiego ogona” w skali globalnej.

Łatwiejszy dostęp do informacji cyfrowych może jednak przyczynić się również do powstania rynków typu „zwycięzca bierze wszystko”, na których jeden dostawca określonego rodzaju towarów lub usług koncentruje zdecydowaną większość działalności gospodarczej. Wyższy poziom informacji o jakości towarów i usług dostępnych na rynkach cyfrowych eliminuje jedną z kluczowych tradycyjnych zalet rynków lokalnych — zaufanie, jakie dają transakcje w bliskiej odległości. Jeśli globalny internetowy sprzedawca detaliczny dostarcza szczegółowych i wiarygodnych informacji na temat produktu (w tym opinii kupujących), zabezpiecza transakcję i zapewnia szybką i możliwą do prześledzenia w czasie rzeczywistym dostawę, dlaczego kupować ten sam produkt w lokalnym sklepie po wyższej cenie? Ponadto efekt „długiego ogona” gwarantuje, że duże firmy internetowe będą oferować znacznie szerszą ofertę produktów. W związku z tym duże firmy internetowe prawdopodobnie zdobędą bardzo znaczący udział w rynku, co może szkodliwie wpływać na konkurencję i nierówności rynkowe.

Zerowe koszty krańcowe

Trzeci ważny aspekt technologii cyfrowych dotyczy towarów cyfrowych, a nie bezpośrednio technologii cyfrowych. Towary cyfrowe można zdefiniować jako ciągi bitów (informacji cyfrowych) o wartości gospodarczej. Powszechne stosowanie technologii cyfrowych w produkcji sprawia, że towary cyfrowe sytuują się w centrum gospodarki dzięki niskim lub nawet zerowym kosztom krańcowym.

W ekonomii koszt krańcowy to wzrost całkowitych kosztów związanych z produkcją dodatkowej jednostki towaru lub usługi: na podręcznikowym konkurencyjnym rynku ceny byłyby zazwyczaj równe kosztom krańcowym. Jeśli cena przewyższyłaby koszty krańcowe,

producenci zwiększyliby podaż produktu, obniżając jego cenę, podczas gdy niższa cena kosztów krańcowych powoduje, że produkt nie jest rentowny.

Towary cyfrowe mają zwykle zerowe koszty krańcowe, ponieważ ich konsumpcja ma charakter nierywalizacyjny, a ich zasoby można rozbudowywać bez ograniczeń. Konsumpcja tych towarów ma charakter nierywalizacyjny, ponieważ ich użycie przez kogoś nie powoduje zmniejszenia ich użyteczności dla innej osoby: utwór muzyczny nie traci wartości, jeśli go ktoś słucha, podczas gdy kanapka zjedzona przez kogoś traci wartość całkowicie. Brak ograniczeń rozbudowy zasobów jest wynikiem możliwości nieskończonej reprodukcji bez ponoszenia (prawie) żadnych kosztów — zdigitalizowany utwór muzyczny można kopiować nieskończenie wiele razy. Dlatego też na konkurencyjnym rynku towary, których konsumpcja ma charakter nierywalizacyjny, a ich zasoby można w nieskończoność rozbudowywać, będą mieć zerowe koszty krańcowe, a w efekcie zerową cenę.

Choć jednak używanie i reprodukcja towarów cyfrowych są bezkosztowe, ich produkcja (tworzenie) już taka nie jest. W gospodarce, w której zysk jest motorem produkcji, rodzi to problem motywacji: nikt nie będzie produkować towarów (nawet takich, na które istnieje popyt), ponosząc przy tym wysokie koszty, jeśli towary te nie generują dochodów. W gospodarkach rynkowych utworzono różne instytucje, aby uporać się z problemem motywacji dotyczącym wszelkich towarów informacyjnych (w tym idei, wielu form sztuki i komunikacji), a nie tylko dóbr cyfrowych. Najważniejszą z tych instytucji jest instytucja praw własności intelektualnej (IPR).

Co do zasady, prawa własności intelektualnej dają twórcom dóbr informacyjnych prawa monopolistyczne w zakresie ich wykorzystania i reprodukcji przez określoną liczbę lat, wspierane i egzekwowane przez państwo. Dwa najważniejsze rodzaje praw własności intelektualnej to patenty (na wynalazki o zastosowaniu przemysłowym) i prawa autorskie (na dzieła kreatywne, intelektualne i artystyczne). Większość towarów cyfrowych jest chroniona prawem autorskim, choć patenty mogą również odgrywać ważną rolę. Na przykład w przypadku oprogramowania patenty są często wykorzystywane w celu ograniczenia stosowania rodzajowych koncepcji lub procedur (takich jak pasek postępu w celu pokazania, ile zadania zostało wykonane; *The Guardian*, 2005); prawa autorskie są stosowane w przypadku konkretnych form, w jakich te koncepcje są wyrażone w komercyjnym oprogramowaniu. Trzeba też zwrócić uwagę, że pomimo podobieństwa nazw prawa własności intelektualnej różnią się znacząco od zwykłych praw własności (OPR) — społecznie wymuszonych reguł określających użycie i własność towarów, których konsumpcja ma charakter rywalizacyjny i których nieograniczona reprodukcja nie jest możliwa. Źródłem różnic są dwa kluczowe czynniki.

Po pierwsze prawa własności bronią właściciela dóbr, podczas gdy prawa własności intelektualnej bronią ich wytwórcy. Prawa własności ograniczają możliwości używania przez osoby trzecie dóbr, które nie stanowią ich prawowitej własności; z kolei prawa własności intelektualnej ograniczają możliwości prawowitego właściciela dóbr do pewnego ich używania, na przykład udostępniania lub reprodukcji. Niezamierzonym skutkiem tego ograniczenia opartego na prawach własności intelektualnej jest to, że egzekwowanie tych praw wymaga znacznie bardziej inwazyjnego nadzoru, ponieważ koncentruje się ono na prywatnym użytkowaniu towarów przez ich prawowitych właścicieli. W przypadku towarów cyfrowych tanie i wszechobecne komputery oraz narzędzia internetowe, takie jak serwery plików (trackery) peer-to-peer, sprawiają, że udostępnianie własności intelektualnej jest niezwykle łatwe. Doprowadziło to do powstania coraz bardziej inwazyjnych środków śledzenia i monitorowania prywatnego wykorzystania dóbr cyfrowych, takich jak kontrowersyjne wykorzystanie w przypadku e-booków systemów zarządzania prawami cyfrowymi (DRM), które skanują całe biblioteki użytkowników i przesyłają informacje do producentów (Electronic Frontier Foundation, 2014).

Po drugie, o ile prawa własności nie ograniczają możliwych korzyści uzyskanych dzięki używaniu dóbr, ograniczają je jednak prawa własności intelektualnej. Ponieważ towary cyfrowe można reprodukcja w nieskończoność, a ich konsumpcja ma charakter nierywalizacyjny, ich potencjalne użycie jest nieograniczone. Na przykład zdigitalizowany utwór muzyczny można udostępniać dowolnie wiele razy bez uszczerbku dla jego wartości, dlatego też prawa własności intelektualnej zasadniczo ograniczają użycie takiego produktu (z nieskończonej liczby razy do jednego razu). Stanowi to przeciwieństwo prawa własności, które dotyczy tylko osób uprawnionych do korzystania z danego produktu, ale nie ogranicza jego wykorzystania w inny sposób: tak długo, jak ktoś je kanapkę, wszystkie jej potencjalne korzyści są realizowane. Efekt ten jest szczególnie problematyczny w przypadku patentów, które dotyczą wynalazków o zastosowaniu przemysłowym: ograniczenie potencjalnych zastosowań koncepcji może również ograniczyć wiele jej potencjalnych rekombinacji i innych możliwych zastosowań. Patenty mogą zachęcać do tworzenia produktów, ale drastycznie ograniczają rekombinację, która — jak już wcześniej wspomniano — jest jednym z najważniejszych mechanizmów innowacji. Systemy praw własności intelektualnej mogą rozwiązać problem motywacji w postaci zerowych kosztów krańcowych towarów cyfrowych, ale kosztem stworzenia dwóch być może większych problemów — potrzeby inwazyjnego egzekwowania i drastycznego ograniczenia potencjalnych zastosowań towarów cyfrowych (w tym innowacji kombinatorycznych).

Można dodać także trzeci efekt, niepokojący w perspektywie instytucjonalnej. Ponieważ prawa własności intelektualnej są zasadniczo sankcjonowanymi przez rząd monopolami, producenci

mają silną motywację do prowadzenia lobbingu na rzecz wzmocnienia i rozszerzenia tych praw, co skutkuje dalszymi nieoptymalnymi wynikami. Niektóre z korzyści płynących z innowacji są wykorzystywane w bezproduktywnej działalności lobbingowej, a dopóki lobbyści odnoszą sukcesy, po prostu uzyskują większe zyski, nie przynosząc żadnych korzyści społeczeństwu (zob. na przykład Depoorter, 2004).

Prawa własności intelektualnej nie są jedyną instytucją stosowaną w celu rozwiązania problemu motywacji w przypadku towarów informacyjnych. W przeszłości stosowano również metody alternatywne, takie jak nabycie i patronat. Główną cechą charakterystyczną tych alternatyw jest to, że „oddzielają one zachętę ex ante ze strony innowatora od strumienia przychodów ex post generowanych przez innowację”. (Quah, 2002, s. 27). Innymi słowy, stanowią one bezpośrednią motywację do wprowadzania innowacji/tworzenia poprzez przyznawanie dotacji lub nagród dla innowatorów/twórców i udostępnianie uzyskanych w ten sposób dóbr cyfrowych lub utworów w domenę publicznej, zapewniając tym samym osiągnięcie potencjalnych korzyści, nawet jeśli autorstwo jest w pełni uznane. Są to systemy najczęściej wykorzystywane do badań naukowych, kosmicznych, wojskowych oraz podstawowych działań badawczo-rozwojowych, które leżą u podstaw większości kluczowych innowacji rewolucji cyfrowej (Mazzucato, 2015).

Ramka 3: Alternatywny model open source

Bardziej radykalną alternatywą dla systemu praw własności intelektualnej, którego źródła sięgają samego początku rewolucji cyfrowej w kulturze hackingu pierwszych programistów, jest model open source. To model zdecentralizowanej produkcji dóbr cyfrowych (pierwotnie oprogramowania, a później rozszerzony na wiele innych rodzajów dóbr cyfrowych), w którym uznaje się autorstwo, a raczej wkład autora, jednak istnieje wyraźnie wskazany brak ograniczeń dotyczących używania, powielania i modyfikacji odnośnych dóbr. Motywacją do wnoszenia własnego wkładu w rozwój produktów open source jest reputacja, a nie pieniądze, choć reputacja ostatecznie może przekładać się na korzyści finansowe — na przykład dzięki lepszym możliwościom zatrudnienia (Fernández-Macías, 2002).

W modelu open source tworzenie dóbr cyfrowych nie generuje bezpośrednich korzyści finansowych programisty/producenta. W tym sensie jest to model, który sam w sobie nie może zastąpić systemu praw własności intelektualnej w gospodarce rynkowej. Można go jednak z łatwością połączyć z systemem patronackim lub „podziału łupów”) (ang. *spoils system*), co nadaje mu doskonale zrównoważony charakter i rozwiązuje problem motywacji, jakim jest sposób działania (w praktyce) modelu open-source od początku jego istnienia.

Jak wcześniej wspomniano, wkład w projekty open source generuje reputację, która może przełożyć się później na zyski finansowe dzięki możliwości dostępu do lepszych stanowisk. Można zatem stwierdzić, że firmy zatrudniające szanowanych programistów z open source dotują (zapewniając patronat) rozwój oprogramowania o ogólnie dostępnym kodzie źródłowym. Wiele firm programistycznych poszło o krok dalej, wyraźnie zezwalając swoim pracownikom na poświęcanie części czasu pracy na pracę nad oprogramowaniem open source. Rozwój oprogramowania open source jest również szeroko dotowany ze środków publicznych, ponieważ znaczna część programistów pracuje na uniwersytetach lub w ośrodkach badawczych finansowanych z tych środków.

Z historii rozwoju oprogramowania open source jasno wynika, że może to być potężny system innowacji i organizacji pracy. Pomimo tego, że jest całkowicie dobrowolny, zdecentralizowany i nie zapewnia (bezpośredniej) rekompensaty pieniężnej, wyprzedził komercyjne opracowywanie oprogramowania do wielu zastosowań — od systemów operacyjnych po serwery internetowe. Model open source jest niezwykle interesujący w przypadku dyskusji na temat szerszych społeczno-ekonomicznych implikacji technologii cyfrowych, ponieważ pokazuje ich ogromny potencjał transformacyjny, jeśli tylko istnieją odpowiednie ramy instytucjonalne. Dzięki natychmiastowej i wszechobecnej komunikacji, bazie użytkowników o umiejętnościach cyfrowych oraz zaletom zdecentralizowanej koordynacji algorytmicznej, możliwości rekombinacji i innowacji mogą rosnąć w prawdziwie wykładniczy sposób bez generowania kłopotliwych efektów dystrybucji.

Efekty sieciowe

Technologie cyfrowe w procesach gospodarczych mają tendencję do tworzenia efektu skali po stronie popytu lub efektów sieciowych. Oznacza to, że wartość dla konsumentów różnych rodzajów produktów cyfrowych rośnie wraz z liczbą użytkowników. Jest to typowy efekt w przypadku produktów i usług związanych z komunikacją. Dobrego przykładu dostarcza telefonia: im więcej użytkowników w sieci, tym więcej osób jest dostępnych telefonicznie, co przekłada się na większą wartość usługi dla użytkowników. Dobrym przykładem efektów sieciowych w dzisiejszej gospodarce cyfrowej są sieci społecznościowe, ale podobną sytuację można zaobserwować w przypadku wielu innych produktów, usług i technologii cyfrowych takich jak systemy i narzędzia programistyczne, cyfrowe aplikacje przemysłowe (Internet przedmiotów) i normy branżowe.

Efekty sieciowe prowadzą do zwiększenia zysków z działalności gospodarczej, sprzyjając koncentracji rynku. Należy jednak zauważyć, że efekt ten jest znacznie silniejszy niż w przypadku tradycyjnych efektów skali po stronie podaży (typowych dla fordyzmu), w których

koszty wykazują tendencją spadkową w miarę zwiększania produkcji, ponieważ wysokie koszty stałe są bardziej rozproszone. Podczas gdy efekty skali po stronie podaży mają zazwyczaj granice, po przekroczeniu których dodatkowa produkcja oznacza zmniejszenie zysków, ograniczenia efektów skali po stronie popytu są znacznie większe lub nawet ich nie ma, jak w przypadku systemów peer-to-peer stosowanych nawet w dużych komercyjnych sieciach społecznościowych takich jak Facebook.

Być może najważniejsze jest to, że efekty sieciowe mogą zablokować konsumenta, ponieważ koszt zmiany produktu lub usługi również rośnie wraz z wielkością sieci w takim stopniu, że może skutecznie uzależnić klientów od określonego dostawcy. Na przykład niemal niemożliwe jest używanie pewnego typu usług sieci społecznościowych oferowanych przez Facebook bez korzystania z samego Facebooka, po prostu dlatego, że korzystają z niego niemal wszyscy. Zmiana usługodawcy wymagałaby jednoczesnego przeniesienia wszystkich kontaktów użytkownika, co z kolei wymagałoby przeniesienia także ich kontaktów.

Innym przykładem blokady wynikającej z efektów sieciowych jest dominacja firmy Microsoft na rynku komputerowych systemów operacyjnych: wartość systemu operacyjnego zależy od liczby używających go osób, ponieważ chcemy współpracować i udostępniać informacje — zmiana używanego oprogramowania wymagałaby wiele nauki i musiałaby zostać dokonana przez wiele osób, aby zachować funkcjonalność. To właśnie spowodowało, że koniec dominacji firmy Microsoft nastąpił dopiero po pojawieniu się urządzeń komputerowych innych niż komputery stacjonarne, na przykład technologii używanych w smartfonach, które doprowadziły do stworzenia własnych blokad przez dostawców innych niż Microsoft (głównie Google za pomocą systemu Android oraz — w mniejszym stopniu — własny system Apple).

Bardzo silny efekt koncentracji korzyści skali po stronie popytu prowadzi do tworzenia dużych monopolii, co jest powodem do niepokoju. Oprócz polityki antymonopolowej i zasad konkurencji zaproponowano takie rozwiązania jak korzystanie z publicznie dostępnych otwartych standardów i współdzielenie (ang. *interoperability*). Należy zauważyć, że temat ten jest związany z problemami dotyczącymi praw własności intelektualnej, jak przedstawiono to wcześniej. Duże firmy cyfrowe często wykazują opór przeciw otwartym standardom i współdzieleniu lub próbują je kontrolować, twierdząc, że podważają ich rentowność i posiadane prawa własności intelektualnej. W tym względzie systemy open source omówione w ramce 3 mogą stanowić realną alternatywę.

Wnioski

W rozdziale tym omówiono cztery kluczowe atrybuty gospodarki cyfrowej: elastyczność produkcji; łatwo dostępne informacje; zerowe koszty krańcowe oraz silne efekty sieciowe. Atrybuty te można już zaobserwować w sektorach i branżach, w których transformacja cyfrowa

jest bardziej zaawansowana; przede wszystkim w samym sektorze IT oraz w szeroko rozumianej branży komunikacji i rekreacji.

W miarę wzrostu rozpowszechnienia technologii cyfrowych i zwiększającej się cyfryzacji procesu komunikacji i pracy, wymienione atrybuty będą obserwowane również w sektorze produkcji, handlu detalicznego i usług społecznych, stopniowo przekształcając procesy gospodarcze w tych sektorach. Oczywiście, sektory te mają własne problemy i prawdopodobnie nie zostaną całkowicie przekształcone w obraz branży IT.

3. Konsekwencje dla pracy i zatrudnienia: trzy wektory zmiany

W jaki sposób rewolucja cyfrowa może transformować pracę i zatrudnienie? Podobnie jak miało to miejsce w poprzednim rozdziale, omawiając ten temat musimy odwołać się do spekulacji, ponieważ odnośny proces nadal się rozwija. Potencjalne zmiany można jednak zbadać na podstawie zmian już zachodzących w tych sektorach i branżach, w których wykorzystanie technologii cyfrowych jest bardziej zaawansowane.

Na podstawie przeglądu stosownej literatury² w tym rozdziale zostaną omówione trzy wektory zmian. Odpowiadają one trzem szerokim kategoriom łączonych zastosowań technologii cyfrowych w procesach gospodarczych, co ma różne konsekwencje dla pracy i zatrudnienia.

Automatyzacja pracy: zastąpienie pracy człowieka pracą maszyn (cyfrowych) w niektórych rodzajach zadań w ramach procesów produkcji i dystrybucji. Choć automatyzacja maszyn wyprzedza nawet rewolucję przemysłową, to jednak zastosowanie technologii cyfrowych pozwala na algorytmiczne sterowanie maszynami, a co za tym idzie, na wiele innych możliwości automatyzacji. Dzięki maszynom cyfrowym i sztucznej inteligencji możliwość automatyzacji dotyczy wszystkich rodzajów zadań.

Cyfryzacja procesów: zastosowanie czujników i urządzeń renderujących do przekładania (części) fizycznych procesów produkcyjnych na informacje cyfrowe (i vice versa), co znacznie zwiększa możliwości przetwarzania, przechowywania i przekazywania informacji cyfrowych. Jest to główny sposób, w jaki atrybuty gospodarki cyfrowej rozprzestrzeniły się na sektory i branże wykraczające poza branżę informacyjno-komunikacyjną, jak omówiono w poprzednim rozdziale.

Koordinacja platformowa: wykorzystanie sieci cyfrowych do koordynowania transakcji gospodarczych metodą algorytmiczną.

Te trzy wektory zmian opierają się na infrastrukturze cyfrowej, technologiach i umiejętnościach dostępnych już powszechnie w gospodarce. W tym sensie są to wyraźne atrybuty fazy rozmieszczenia, a nie fazy instalacji rewolucji cyfrowej, zgodnie ze schematem Freemana i Perez przedstawionym we wstępie. Zakładają one pewien stopień dojrzałości i dyfuzji technologii cyfrowych i wiążą się z rodzajem głębokiej transformacji struktur społeczno-gospodarczych, które charakteryzują drugą fazę rewolucji technicznych. Każdy z tych trzech wektorów zmian ma potencjał do fundamentalnej transformacji pracy i zatrudnienia w sposób techniczny i społeczny. Jednak każdy z tych wektorów ma szczególnie silny wpływ na jeden z

2 Więcej szczegółów można znaleźć w trzech oddzielnych przeglądach literatury przeprowadzonych przez Eurofound równoległe z niniejszym raportem: Peruffo, 2017; Peruffo i Schmidlechner, 2017; Schmidlechner i Peruffo, 2017.

obszarów pracy i zatrudnienia przedstawiony w Ramce 2 (s. 7): zadania i zawody, warunki pracy, warunki zatrudnienia, stosunki między pracodawcami a pracownikami w przemyśle.

Automatyzacja ma szczególnie silny wpływ na ewolucję rodzajów zadań niezbędnych dla procesu produkcyjnego, a zatem struktury zatrudnienia według zawodów i sektorów, jak również wymaganych poziomów umiejętności. Ma jednak również bezpośrednie implikacje dla warunków pracy (ponieważ automatyzacja niektórych zadań eliminuje niektóre rodzaje pracy, a tworzy inne) oraz pośrednie implikacje dla warunków zatrudnienia i stosunków między pracodawcami a pracownikami w przemyśle (na przykład może zmienić równowagę sił w miejscu pracy).

Cyfryzacja najbardziej bezpośrednio i wyraźnie wpływa na warunki pracy, ponieważ wiąże się ze zmianą środowiska i charakteru procesów pracy. Z tych samych powodów jednak wiąże się ona również ze zmianami zadań i zawodów oraz ma pośredni wpływ na warunki zatrudnienia oraz stosunki między pracodawcami a pracownikami w przemyśle.

Platformy odzwierciedlają także najbardziej bezpośrednią zmianę w społecznej organizacji produkcji, ponieważ same w sobie są nowym typem instytucji gospodarczej: dlatego też ich najbardziej oczywisty i bezpośredni wpływ dotyczy warunków i regulacji zatrudnienia. Mogą one jednak również zmienić podział pracy (np. umożliwiają znacznie bardziej szczegółowy podział zadań) i wpłynąć na stosunki przemysłowe.

Zanim przyjrzymy się dokładniej każdemu z trzech wektorów zmian, musimy przyznać, że rozróżnienie między nimi jest (do pewnego stopnia) bardziej analityczne niż rzeczywiste. Bardzo często cyfryzacja, automatyzacja i platformy będą wdrażane jednocześnie, ponieważ istnieją między nimi silne synergie. Na przykład wykorzystanie zaawansowanych robotów zarówno wymaga cyfryzacji produkcji, jak i generuje ją — ogromną ilość danych cyfrowych o środowisku robotów.

Platformy wymagają ogromnych ilości danych na temat koordynowanych przez nie procesów gospodarczych (i generują wielkie ilości danych). Mogą też ułatwić automatyzację poprzez podział tych procesów na coraz mniejsze zadania. Warto jednak rozróżnić te trzy wektory zmian, ponieważ są one odrębnymi procesami powodującymi odmienne ewentualne skutki. Cyfryzacja produkcji z pewnością może przebiegać bez żadnej automatyzacji, jeśli każdy proces jest przekształcany w bity, ale cały nakład pracy nadal wymaga ludzkiej interakcji. Dobrym przykładem jest świadczenie usług psychologicznych w środowisku wirtualnej rzeczywistości, z prawdziwym psychologiem i prawdziwym klientem ukrytymi za cyfrowymi awatarami. Z kolei automatyzacja może przebiegać bez platform.

Automatyzacja pracy

W niniejszym raporcie automatyzacja jest traktowana jako zastąpienie wkładu pracy ludzkiej maszynowym w niektórych rodzajach zadań w ramach procesów produkcji i dystrybucji. Skupienie się w tej definicji na zadaniach podkreśla związek między automatyzacją i rozwojem podziału pracy.

Automatyzacja zakłada względnie zaawansowany podział pracy na wysoce zróżnicowane zadania, ponieważ takie właśnie szczegółowe zadania mogą być kodowane i realizowane przez maszyny. Z kolei zastępując pracę ludzką pracą maszyn (w pewnych zadaniach) automatyzacja zmienia bezpośrednio podział pracy. Znaczna część ostatnich badań nad konsekwencjami automatyzacji skupiła się na jej wpływie na strukturę zatrudnienia — pod względem różnych kategorii zadań i pracowników oraz możliwych zmian struktury zatrudnienia w przyszłości.

Należy również podkreślić, że — zgodnie z powyższą definicją — to zadania, a nie zawody lub prace podlegają automatyzacji. W przypadku pracy ludzkiej zadania rzadko występują oddzielnie, natomiast zwykle są pogrupowane w ramach zawodów lub prac. W efekcie wszystkie zawody lub prace wiążą się z wieloma różnymi rodzajami zadań (Fernandez-Macias i Bisello, 2016). Dopóki nie istnieje ogólna sztuczna inteligencja na poziomie ludzkim (AGI), automatyzacja zawsze będzie się koncentrować na zastępowaniu poszczególnych zadań (lub zestawu powiązanych zadań): technologia nigdy nie będzie w stanie zastąpić wszystkich zadań związanych z danym zawodem. Kolejne etapy automatyzacji mogą rzeczywiście wyeliminować cały pakiet zadań związanych z danym zawodem, choć do tej pory było to stosunkowo rzadkie. W większości przypadków automatyzacja zmienia zawartość zadań w zawodach i być może relatywne znaczenie niektórych zawodów w stosunku do innych, ale rzadko całkowicie eliminuje zawody. Dobrym przykładem są zmiany, jakie zaszły w zawodzie kasjera bankowego wraz z wprowadzeniem bankomatów (Bessen, 2015).

Automatyzacja zdefiniowana w sposób ogólny jest tak stara jak wykorzystanie maszyn w produkcji. W sektorach rolnictwa i produkcji przemysłowej w ciągu ostatnich 200 lat miała miejsce znacząca automatyzacja, dlatego też obecne zatrudnienie w obu tych sektorach stanowi ułamek historycznego, a mimo to produkcja w nich znacznie wzrosła. Nowością w automatyzacji w erze cyfrowej jest to, że zastosowanie algorytmicznego sterowania maszynami i czujników cyfrowych przy stale rosnącej mocy obliczeniowej ogromnie rozszerza zakres zadań, które mogą wykonywać maszyny. Proponowana struktura zadań (Fernandez-Macias i Bisello, 2016) jest przydatna do wskazania takich, które można w mniejszym lub większym stopniu zautomatyzować przy użyciu technologii cyfrowych. Zadania rutynowe (powtarzalne i znormalizowane, zwykle w wyniku określonej strategii organizacji pracy i

szczegółowego podziału pracy) są stosunkowo łatwe do zautomatyzowania. W rzeczywistości rutynowe zadania fizyczne były w dużym stopniu zautomatyzowane w zaawansowanych gospodarkach rynkowych jeszcze przed rewolucją cyfrową; dziś jest to jedynie marginalna kategoria zagregowanych nakładów pracy (Fernández-Macías i Bisello, 2016, Ilustracja 2). Automatyzacja rutynowych zadań umysłowych, która rosła wraz z biurokratyczną kontrolą gospodarki w pierwszej połowie XX wieku, to znacznie nowsze zjawisko, które zostało bezpośrednio umożliwione przez rewolucję cyfrową.

Mimo że wiele jest jeszcze do zrobienia, taka zmiana wydaje się nieunikniona, ponieważ w przypadku rutynowych zadań umysłowych technologie cyfrowe są znacznie wydajniejsze niż praca ludzka, a ich koszty są znacznie niższe. Według niektórych autorów to właśnie zmniejszenie udziału tych dwóch kategorii wkładu pracy (rutynowe zadania fizyczne i rutynowe zadania umysłowe) wiąże się z polaryzacją pracy (Autor, 2010); według innych nie jest to ani główny motor napędowy, ani niekoniecznie wiąże się z ograniczeniem liczby miejsc pracy wymagających średnich kwalifikacji (Fernández-Macías i Hurley, 2016). Inne rodzaje zadań są nadal stosunkowo wolne od automatyzacji, chociaż w ostatnich latach technologie cyfrowe poczyniły w tej dziedzinie znaczne postępy.

Fizyczne zadania nierutynowe, wymagające głównie koordynacji ręka-oko i sprawności manualnej, typowe dla wielu czynności serwisowych, takich jak sprzątanie, obsługa i prowadzenie pojazdu, wydawały się prawie niemożliwe do zautomatyzowania. Jednak ostatnie postępy w dziedzinach uczenia maszynowego, czujników i Big Data sprawiają, że perspektywa ta staje się coraz bardziej realna. Wkrótce granice automatyzacji takich zadań będą zapewne raczej wyznaczone przez normy społeczne oraz regulacje, kwestie bezpieczeństwa i koszty pracy ludzkiej niż wykonalność technologiczną.

Umysłowe zadania nierutynowe wymagające kreatywności, rozwiązywania problemów i rozpoznawania wzorców są często uważane za najbardziej zaawansowany wyraz ludzkiej działalności, ale nawet te rodzaje zadań stają się jednak coraz bardziej otwarte na automatyzację. Techniki głębokiego uczenia się, takie jak sztuczne sieci neuronowe, umożliwiają komputerom kreatywne działanie, rozwiązywanie problemów i wykonywanie zadań wymagających rozpoznawania wzorców, a uzyskane wyniki często nie różnią się niczym od osiągniętych przez ludzi. To, czy takie sieci cyfrowe są „kreatywne” w taki sam sposób jak ludzie, jest złożonym problemem filozoficznym wykraczającym poza zakres niniejszego sprawozdania. Ważne jest jednak uświadomienie sobie, że taka „kreatywna” praca może ostatecznie stać się na tyle podobna do pracy ludzkiej, aby ją zastąpić.

Nierutynowe zadania fizyczne i umysłowe stanowią obecnie znaczącą część całkowitego nakładu pracy w zaawansowanych gospodarkach rynkowych; automatyzacja tych zadań

miałyby zatem istotny wpływ na strukturę zatrudnienia. Takie nierutynowe zadania częściej znajdują się w górnej i dolnej części rozkładu umiejętności (odpowiednio: fizyczne nierutynowe i umysłowe nierutynowe). W związku z tym ich automatyzacja może wpływać na struktury zawodowe raczej dośrodkowo niż polaryzacyjnie, przesuwając zatrudnienie w kierunku środka spektrum umiejętności.

Istnieje jedna duża kategoria zadań, która dotychczas nie została omówiona. Zadania społeczne, które z natury rzeczy wymagają interakcji międzyludzkich — edukacja, zdrowie, wypoczynek i usługi socjalne (rutynowe lub nierutynowe) — są z natury trudniejsze do zautomatyzowania. Zadania polegające zasadniczo na interakcjach międzyludzkich są z definicji niemożliwe do wykonania przez maszyny, chyba że te staną się nieodróżnialne od ludzi, co nadal jeszcze brzmi futurystycznie nawet w przypadku najbardziej radykalnych prognoz.³ Posługując się argumentacją tego rodzaju można przyjąć, że wszelkie możliwości zatrudnienia utracone w wyniku automatyzacji zostaną przeniesione do zadań społecznych (rutynowych lub nierutynowych).

Obraz przyszłości, w której roboty wykonują całą pracę fizyczną i umysłową, podczas gdy ludzie zajmują się rozrywką i troską o siebie nawzajem, może nie wydawać się szczególnie groźny. Jednakże ostatnie postępy w zakresie interakcji między człowiekiem a robotem pełniącym funkcję opiekuna i towarzysza sugerują, że nawet jeśli roboty społeczne jeszcze długo nie będą w stanie zastąpić człowieka, mogą jednak zaspokajać ludzkie potrzeby w zakresie niektórych podstawowych rodzajów interakcji społecznych i towarzystwa (Breazeal, 2017).

Należy zauważyć, że choć automatyzacja zadań społecznych wydaje się mało prawdopodobna w dającej się przewidzieć przyszłości, technologie cyfrowe mogą nadal wywierać istotny wpływ na popyt na takie zadania, ponieważ znacząco zwiększają wydajność pracy. Przykładem w dziedzinie edukacji jest rosnąca dostępność masowych otwartych kursów online (MOOC). Te bezpłatne (lub bardzo tanie) kursy dostępne przez Internet wykorzystują filmy i teksty online wraz z interaktywnymi ćwiczeniami i algorytmicznym monitorowaniem postępów, aby zapewnić alternatywę dla edukacji bezpośredniej. W tym przypadku zadania nie są zautomatyzowane, ponieważ człowiek (wykładowca, który zaprojektował kurs i którego lekcje zostały zarejestrowane) nadal świadczy usługi edukacyjne. Model ten może jednak w oczywisty sposób znacząco zmniejszyć zapotrzebowanie na pracę ludzką w edukacji, co podkreśla fundamentalną kwestię w samej koncepcji automatyzacji. Co, w rozumieniu automatyzacji jako zastąpienia działania człowieka pracą maszyny, oznacza w

³ Moment, w którym maszyny stałyby się nieodróżnialne od ludzi, miałby prawdopodobnie takie znaczenie ewolucyjne, że jego potencjalne skutki dla zatrudnienia byłyby nieistotne, a problem ludzki miałby charakter egzystencjalny, a nie ekonomiczny.

rzeczywistości „zastąpienie”? Nawet najbardziej zaawansowany robot przemysłowy wymaga interwencji człowieka, który go włączy. Ktoś musi robota zaprojektować i konserwować. W razie nieoczekiwanego zdarzenia, które nie zostało zakodowane w algorytmach sterujących, człowiek-operator musi przejąć kontrolę. Innymi słowy maszyny nie mogą całkowicie zastąpić pracy ludzkiej w każdym zadaniu, a przynajmniej nie będą tego mogły zrobić do czasu stworzenia sztucznej inteligencji porównywalnej z ludzką. Jaka zatem jest różnica między robotem a innym narzędziem zwiększającym wydajność pracowników? Czy używanie terminu „automatyzacja” jest zasadniczo błędne? Czy zamiast tego powinniśmy po prostu mówić o zmianach technologicznych, które zwiększają produktywność pewnych pracowników, a tym samym zmniejszają nakłady pracy niezbędne do realizacji innych rodzajów zadań?

Nie można zakończyć części poświęconej automatyzacji bez kilku słów o przyszłości. W najnowszej literaturze dotyczącej tego tematu pojawiło się kilka prób prognozowania liczby zawodów, które znikną w obliczu automatyzacji i tego, jak szybko to nastąpi. Prognozy te spotkały się z wielką uwagą, ale także wywołały wiele obaw. Czy są to obawy uzasadnione? Jeśli założyć, że obecny etap automatyzacji nie różni się zasadniczo od poprzednich okresów zmian technologicznych zwiększających produktywność, być może pewnych odpowiedzi dostarczy historia.

Poprzednia rewolucja techniczna ograniczyła zapotrzebowanie na pewne rodzaje pracy. W niektórych wypadkach spowodowało to istotne problemy przenoszonych pracowników. Być może najbardziej dramatycznym przykładem jest ludność przenoszona na skutek rewolucji rolniczej i grodu gruntu, co poprzedziło rewolucję przemysłową w Wielkiej Brytanii (Polanyi, 1957). W dłuższym okresie nadwyżka siły roboczej, która uległa przemieszczeniu, została wchłonięta przez wzrost popytu na inne rodzaje prac i działalności w wyniku rosnącego poziomu dochodów. Automatyzacja rolnictwa w dalszym ciągu dramatycznie zmniejszała zapotrzebowanie na siłę roboczą w sektorze przy nieznacznie większym udziale pracy w przemyśle, a obecnie w większości w usługach; 200 lat temu sytuacja była odwrotna.

Ale mimo że historia sugeruje, że (w dłuższej perspektywie) wpływ automatyzacji na zatrudnienie zostanie prawdopodobnie zniwelowany przez gospodarkę (choć w sposób nieprzewidywalny), to jednak pokazuje również, że procesy restrukturyzacji gospodarczej na dużą skalę związane z rewolucjami technicznymi mogą być (w krótkim i średnim okresie) katastrofalne pod kątem społecznym i politycznym. Świadczą o tym straszliwe warunki klasy robotniczej w Anglii podczas rewolucji przemysłowej lub przerażające konsekwencje polityczne kryzysu, który nastąpił po rewolucji fordyzmu w latach 30. XX wieku.

Wracając do argumentacji przedstawionej we wstępie, potencjalne skutki automatyzacji dla zatrudnienia i społeczeństwa podkreślają potrzebę oceny i przeprojektowania instytucji

gospodarczych w celu zaradzenia napięciom społecznym i politycznym, których można spodziewać się w wyniku rewolucji cyfrowej.

Cyfryzacja procesów

Zastosowana w tym raporcie definicja cyfryzacji odwołuje się do używania czujników i urządzeń renderujących do przekładania części procesu produkcyjnego na informacje cyfrowe (ciągi bitów) i vice versa. Czujniki — takie jak skaner lub aparat cyfrowy — są maszynami przekładającymi informacje analogowe na cyfrowe. Działanie urządzeń renderujących — na przykład drukarki — jest odwrotne: polega na przekładaniu informacji cyfrowych na analogowe. Główną zaletą cyfryzacji jest to, że przetwarzanie, przechowywanie i przekazywanie informacji cyfrowych jest znacznie tańsze i wydajniejsze niż w przypadku analogowego odpowiednika.⁴ Dzięki cyfryzacji można lepiej poznać proces, sterować nim i manipulować. Aby lepiej zilustrować tę koncepcję, w centrum dyskusji znajdują się trzy kluczowe technologie stymulujące cyfryzację procesów gospodarczych:

- Internet rzeczy (IoT)
- drukowanie 3D
- rzeczywistość wirtualna i rozszerzona

Procesy tworzące Internet przedmiotów dołączają czujniki do wyjść, wejść, komponentów, materiałów lub narzędzi wykorzystywanych w produkcji. Te z kolei zasilają w czasie rzeczywistym cyfrowy model całego procesu. Procesem tym można sterować, analizować go i monitorować za pomocą algorytmów w stopniu niemożliwym do osiągnięcia w świecie fizycznym.

Drukarki 3D dosłownie tworzą przedmioty fizyczne z trójwymiarowych modeli cyfrowych, zwykle przez nakładanie kolejnych warstw materiału. Choć drukarki 3D są obecnie najczęściej używane do prototypowania i zastosowań specjalistycznych, mają potencjał przekształcania całej produkcji przemysłowej (od początku do końca) w proces cyfrowy. W takim modelu większość wartości tkwiłaby w ideach (modele cyfrowe); obiekty fizyczne miałyby bardzo ograniczoną wartość.

Rzeczywistość wirtualna może ostatecznie przenieść całe procesy gospodarcze do sfery cyfrowej — na przykład bezpośrednie świadczenie pewnych usług. Rzeczywistość rozszerzona natomiast może łączyć świat cyfrowy i fizyczny poprzez nakładanie informacji cyfrowych na ludzką percepcję rzeczywistości fizycznej.

4 Dzięki prawu Moore'a (moc obliczeniowa komputerów podwoi się co dwa lata) staje się ona coraz tańsza i bardziej wydajna.

W efekcie cyfryzacji procesów gospodarczych te trzy technologie rozszerzają na (potencjalnie) wszystkie sektory gospodarki cztery atrybuty gospodarki cyfrowej omówione w Rozdziale 2: elastyczność produkcyjną, szybkość i wszechobecną dostępność informacji, zerowe koszty krańcowe oraz silne efekty sieci. Jakie są jednak potencjalne konsekwencje dla pracy i zatrudnienia — w szczególności dla zadań i zawodów, warunków pracy, warunków zatrudnienia i stosunków między pracodawcami a pracownikami w przemyśle?

Zadania i zawody

Zwiększona skuteczność cyfrowego zarządzania procesami i kontroli będzie prawdopodobnie wiązać się ze wzrostem wydajności pracy, szczególnie w takich dziedzinach jak logistyka, kontrola jakości i administracja. Cyfryzacja ułatwia algorytmiczną automatyzację wielu z tych zadań, choć — jak już wcześniej wspomniano — rozróżnienie między automatyzacją a wzrostem produktywności pozwalającym oszczędzać pracę jest nieco sztuczne.

Innym istotnym skutkiem cyfryzacji, z punktu widzenia podziału pracy, jest rosnąca nieistotność fizycznego umiejscowienia nakładów pracy w procesie produkcji; może to przyczynić się do dalszego i być może ostatniego etapu globalizacji. Richard Baldwin (2016) stwierdził, że teleobecność (technologia wirtualnej rzeczywistości) oraz wirtualna i rozszerzona rzeczywistość mogą ułatwić bezpośrednie świadczenie usług z dowolnej odległości, przełamując tym samym ostateczną granicę, która uchroniła wiele działań usługowych (i miejsc pracy) przed globalizacją.

Warunki pracy

Cyfryzacja procesów gospodarczych budzi poważne obawy co do autonomii i prywatności pracowników. Jeśli każdy pojedynczy obiekt w miejscu pracy jest czujnikiem, który przekazuje informacje w czasie rzeczywistym do scentralizowanego algorytmu zarządzania, pracownicy mogą mieć uzasadnione poczucie, że ich autonomia i prywatność są zagrożone. Z drugiej strony jednak lepsze analizy procesów pracy i informacje o nich mogą zmniejszyć liczbę wypadków i uwolnić od konieczności wykonywania pewnych odrębnych, powtarzających się zadań. Na przykład kontrola jakości oznacza w dużej mierze wielokrotne sprawdzanie, czy dany przedmiot lub proces spełnia określone normy, co czujnik może łatwo zrobić w czasie rzeczywistym. Cyfryzacja mogłaby również rozpowszechnić metodologię i umiejętności typowe dla branży informacyjno-komunikacyjnej w innych sektorach gospodarki, takich jak produkcja, handel detaliczny i inne usługi.

Warunki zatrudnienia i relacje między pracodawcami a pracownikami w przemyśle

Dzięki cyfryzacji stają się możliwe bardziej złożone formy organizacyjne produkcji; może ona ułatwić podział i zlecenie coraz większej liczby zadań podwykonawcom nawet w tradycyjnych procesach produkcyjnych. Podwykonawstwo i outsourcing, a nawet crowdsourcing, mogą

skutkować warunkami zatrudnienia mniej korzystnymi dla pracowników pod względem stabilności, dochodów i godzin pracy. Poprzez zacieranie granic firm i zakłócanie solidarności związkowej takie formy pracy mogą również skomplikować tworzenie zbiorowej reprezentacji. Z drugiej strony cyfryzacja wszystkich rodzajów procesów gospodarczych otwiera je na alternatywne metody zdecentralizowanej współpracy produkcyjnej, takie jak te omówione w Ramce 3 (s. 12). Dobrym przykładem jest ruch „twórców” niektórych entuzjastów druku 3D i „rzemieślników-hakerów”, którzy wykorzystują licencje open source na potrzeby projektów cyfrowych i sprzętu komputerowego oraz bronią społeczno-ekonomicznego modelu opartej na współpracy, niehierarchicznej i zrównoważonej produkcji (Anderson, 2012).

Koordinacja platformowa

Platformy są sieciami cyfrowymi koordynującymi transakcje w sposób algorytmiczny. Definicja ta zawiera dwa ważne elementy. Po pierwsze, sieć jest uporządkowaną „przestrzenią” cyfrową, w której można oferować produkty lub usługi, lub żądać ich. Takie przestrzenie online systematycznie gromadzą, porządkują i przechowują wielkie ilości danych o użytkownikach platformy i transakcjach. Niektóre z tych danych są przekazywane użytkownikom jako zapisy udanych transakcji lub ocen służące zarówno ułatwieniu budowania zaufania między użytkownikami, jak i zachęcaniu do dobrych zachowań.

Drugim kluczowym elementem platform jest zestaw algorytmów automatycznie dopasowujących i koordynujących transakcje. Algorytmy zapewniają strukturę zarządzania platformami, obejmującą zakodowane zasady, jak również zautomatyzowane mechanizmy ich monitorowania i egzekwowania. Platformy są hybrydami rynków i firm: sieciowe i algorytmiczne komponenty platform pełnią funkcje każdej z tych podstawowych instytucji gospodarczych. Podczas gdy zorganizowana przestrzeń online (sieć) stworzona przez platformy czyni je podobnymi do rynków, gdzie podaź i popyt mogą być zaspokojone, algorytmy rządzące upodabniają je do firm jako struktur dowodzenia. Algorytmy platform są zasadniczo zautomatyzowanymi formami zarządzania.

Tym, co odróżnia platformy od pozostałych dwóch wektorów zmian — automatyzacji i cyfryzacji — jest to, że platformy są co najmniej taką samą formą innowacji instytucjonalnej jak forma innowacji produkcyjnej. Toczy się dyskusja na temat tego, czy platformy rzeczywiście umożliwiają bardziej efektywną organizację produkcji, czy też po prostu ułatwiają eksploatację siły roboczej i konkurencji. Z czysto technicznego punktu widzenia platformy umożliwiają bardzo skuteczne i przejrzyste rozpowszechnianie informacji wśród dużej liczby użytkowników, a dopasowanie algorytmiczne i koordynacja są znacznie bardziej opłacalne niż koordynacja przez ludzi.

Wykazano, że platformy umożliwiają bardziej efektywne wykorzystanie zdolności i zasobów (Cramer i Krueger, 2016) oraz sprzyjają transakcjom o niskiej wartości ekonomicznej, które wcześniej nie były opłacalne. Jednak przynajmniej część sukcesu niektórych dobrze znanych platform można przypisać skutecznemu obchodzeniu regulacji na rynkach, na których działają, a tym samym czerpaniu korzyści z nieuczciwej konkurencji. Kolejną przyczyną ich sukcesu jest słabsza, w porównaniu z tradycyjnymi firmami, pozycja pracowników na takich platformach. W tym sensie kluczowym pytaniem politycznym dotyczącym platform może być to, w jaki sposób obywatele mogą korzystać z ich najwyższej skuteczności w zakresie koordynacji, unikając jednocześnie potencjalnie negatywnych skutków społecznych; pytanie to odnosi się do ich struktury instytucjonalnej i regulacji.

Platformy są w dużej mierze nową formą działalności gospodarczej, która nie pasuje do istniejących ram regulacyjnych. Aby zagwarantować, że te ramy regulacyjne będą nadal spełniać swoje funkcje koordynacji i ochrony socjalnej, może zaistnieć potrzeba ich dostosowania. Alternatywnie można wypróbować innowacyjne podejścia polityczne, takie jak promowanie rozwoju różnych form zarządzania platformą zapewniających bardziej pożądane wyniki społeczne. Na przykład algorytmy open source — z regułami i mechanizmami egzekwowania uzgodnionymi demokratycznie przez użytkowników w sieciach peer-to-peer — mogą (co do zasady) być co najmniej tak samo wydajne technicznie jak opatentowane modele komercyjne, przynosząc przy tym sprawiedliwsze wyniki w zakresie dystrybucji, a także bardziej wyrównane podstawy na potrzeby wymiany.

Ramka 4: Klasyfikacja platform

Ponieważ istnieje wiele rodzajów platform, ich klasyfikacja jest istotna. Definicja platform zastosowana w niniejszym sprawozdaniu odnosi się do koordynacji transakcji gospodarczych (obejmujących wymianę towarów i usług); nie obejmuje zatem przestrzeni internetowych, które są niekiedy również uważane za platformy, a co ważniejsze — sieci społecznościowych. Różni autorzy stosują różne kryteria klasyfikacji platform; kluczowe kryteria zostały przedstawione poniżej.

Własność platformy: Główną różnicę wskazano między platformami prywatnymi (zazwyczaj służącymi do prowadzenia działalności mającej na celu uzyskanie korzyści finansowych, jak Uber i Airbnb), a platformami będącymi na ogół własnością ich użytkowników, takimi jak Blockchain. W większości przypadków prywatne platformy generują przychody poprzez pobieranie opłat lub procentu wartości każdej transakcji; w niektórych przypadkach (zwłaszcza jeśli transakcje nie mają charakteru komercyjnego) mogą one jednak pobierać opłaty za wejście lub generować przychody poprzez wyświetlanie reklam.

Ekonomiczny charakter transakcji: Za pośrednictwem platform można prowadzić zarówno transakcje komercyjne, jak i niekomercyjne (płatne lub bezpłatne usługi będące przedmiotem umowy). Kategoria platform do transakcji niekomercyjnych odpowiada najbardziej pierwotnej idei „gospodarki współdzielenia”, w której towary i usługi są dzielone lub wymieniane, a nie nabywane. Jeśli towary są po prostu współdzielone bez oczekiwania wzajemności (poza uznaniem) jest to czysta gospodarka darów, czego przykładem jest aplikacja Couchsurfing służąca do znajdowania/oferowania bezpłatnego zakwaterowania. Jeśli jednak towary są wymieniane pomimo braku zaangażowania finansowego, jest to gospodarka barterowa, taka jak platforma wymiany usług Simbi. Należy zauważyć, że nawet jeśli transakcje nie mają charakteru komercyjnego, same platformy mogą być działalnością dochodową, generującą zazwyczaj przychody z opłat abonamentowych lub reklam, jak w przypadku aplikacji Couchsurfing.

Zawartość transakcji: W tym wypadku główna różnica zachodzi między platformami wymiany towarów (na przykład eBay i Amazon Marketplace) oraz wymiany usług (w tym Uber, Airbnb i TaskRabbit). Niniejszy raport koncentruje się na drugim rodzaju, czyli na platformach usługowych. Platformy usługowe można podzielić na kolejne kategorie.

- **Online a lokalne:** komercyjne platformy usług online (takie jak Amazon Mechanical Turk lub MTurk) odpowiadają szeroko stosowanemu pojęciu pracy społecznościowej; natomiast platformy komercyjne świadczące lokalne usługi osobiste (takie jak TaskRabbit) są często określane mianem „gospodarki na żądanie”.
- **Rodzaje wykonywanych zadań:** fizyczne (Taskrabbit), umysłowe (MTurk) i społeczne (Bubble). Można dokonać rozróżnienia między platformami ukierunkowanymi na zadania rutynowe, powtarzalne i znormalizowane (na przykład MTurk) i na zadania nierutynowe, które są bardziej złożone i/lub wymagają umiejętności twórczych; mikrozadaniami (również MTurk) oraz większymi projektami, takimi jak wymiana usług zewnętrznych (w których bardziej odpowiednie byłyby usługi freelancerów), a związanym z tym poziomem umiejętności wymaganych od pracownika — niskim, średnim lub wysokim.

Heterogeniczność platform rośnie, w miarę jak rozprzestrzeniają się one w różnych sektorach i rodzajach działalności; oznacza to, że do kompleksowej klasyfikacji potrzeba więcej kryteriów. Eurofound pracuje obecnie nad tak szczegółową klasyfikacją, ukierunkowaną w szczególności na pracę platformową — pracę zarobkową organizowaną za pośrednictwem platform internetowych.

Jakie jednak są potencjalne konsekwencje stosowania platform dla pracy i zatrudnienia? Natychmiastowymi i bezpośrednimi implikacjami stosowania platform są warunki zatrudnienia,

ponieważ platformy są nową formą organizacji gospodarczej niepasującą do istniejących kategorii zatrudnienia zależnego i samozatrudnienia. Wyrażono obawy, że sytuacja niektórych pracowników platform może łączyć w sobie najgorsze cechy obu opcji: bardziej ograniczoną ochronę socjalną i kontraktową osób pracujących na własny rachunek z zależnością i brakiem autonomii pracowników. Jednakże zróżnicowany charakter platform może być związany z bardzo różnymi sytuacjami w zakresie warunków zatrudnienia.

Ta sama niejasność w klasyfikacji pracowników platformy jako niezależnych wykonawców sugeruje trudności w zakresie budowania zbiorowej reprezentacji i uczestnictwa. Jako niezależni kontrahenci, pracownicy platform nie są uprawnieni do rokowań zbiorowych w odniesieniu do swoich platform lub klientów; i chociaż w niektórych krajach związki zawodowe reprezentują osoby pracujące na własny rachunek, ich znaczenie zwykle jest marginalne. Ponadto sam charakter zadań i organizacji pracy w platformach sprawia, że organizacja zbiorowa jest mniej prawdopodobna niż w tradycyjnych przedsiębiorstwach: menedżer jest algorytmem, współpracownicy są niezależnymi kontrahentami (potencjalnie rozproszonymi geograficznie i konkurującymi ze sobą), a praca często wykonywana jest w izolacji lub w kontakcie tylko z klientem.

Jednakże w ostatnim czasie pojawiło się kilka przykładów mobilizacji pracowników platform (Tassinari i Maccarrone, 2017), zwłaszcza w kategorii platform komercyjnych świadczących lokalne usługi dla ludności (gospodarka na żądanie). Pojawiają się również nowe formy organizacji zbiorowych online przeznaczonych dla pracowników społecznościowych — na przykład poprzez wykorzystanie forów i platform internetowych, takich jak Turker Nation (Martin i wsp., 2014). Mobilizacja taka może stać się częstsza w miarę rozwoju platform, być może prowadząc do powstania nowych form stosunków między pracownikami a pracodawcami w przemyśle.

Wpływ platform na podział pracy może być znaczny. Efektywność organizacyjna platform pozwala na podział pracy na bardzo małe zadania, co może skutkować tym, że zadania te mogą być uciążliwe i powtarzalne (oprócz tego, że często wykonywane są w izolacji). Nie są to idealne psychologiczno-społeczne warunki pracy i często mogą być powiązane z poczuciem alienacji. Jednocześnie pewne kategorie pracy platformowej mogą zapewniać autonomię i elastyczność, umożliwiając ludziom, dla których w innej sytuacji mogłoby to być trudne, uczestnictwo w pewnych rodzajach zatrudnienia. Różne kategorie pracy platformowej mogą być niezwykle heterogeniczne i mogą mieć różne konsekwencje, jeśli chodzi o warunki pracy i zatrudnienia.

4. Komentarz

Rozpoczęcie nowego programu prac w dziedzinie badań społecznych może być ekscytujące, ale z natury jest ryzykowne, zwłaszcza jeśli temat ten jest tak szeroki i ambitny, jak konsekwencje dla pracy i zatrudnienia rewolucji technicznej, która wciąż się rozwija.

Na ryzyko składają się nieuzasadniony optymizm, nieuzasadniony pesymizm i źle ukierunkowane wnioski. Łatwo jest dać się porwać wizjom idealnego świata opartego na potencjale transformacyjnym nowych technologii, który może nigdy nie zostać zrealizowany. Z równym prawdopodobieństwem można stać się ofiarą nadmiernie pesymistycznego punktu widzenia, zakładając najgorsze możliwe zastosowania nowych technologii, a nawet przypisując im ludzkie motywacje i skutki, co wywołuje obawy przed kradzieżą pracy przez roboty. Łatwo jest również dokonywać nadmiernych uogólnień, myśleć niekonsekwentnie, skupiać się na nieważnych szczegółach, a jednocześnie nie dostrzegać ważnych trendów; ponieważ sam temat jest fascynujący (nowe technologie dające nam wgląd w ewentualną przyszłość), nawet tego rodzaju badania mogą wzbudzić pewne zainteresowanie. Jest jednak mało prawdopodobne, aby takie badania okazały się przydatne we wspieraniu procesu demokratycznego tworzenia lepszej polityki, co ostatecznie jest celem tego raportu.

Niniejszy raport ma na celu zminimalizowanie wskazanych wcześniej zagrożeń i stworzenie solidnej podstawy dla badań Eurofound nad skutkami ery cyfrowej. W tym celu w niniejszym raporcie starano się jasno rozgraniczyć kluczowe koncepcje w tym obszarze i wyraźnie określić założenia, na których od początku opiera się to badanie. Oczywiście, różne kierunki badań, które będą prowadzone w ramach tej pracy w nadchodzących latach, będą wymagały pewnego dostosowania przedstawionych pojęć i założeń. Celem badań jest bowiem ciągła aktualizacja naszej wiedzy o świecie w oparciu o nowe dowody. Jednak interpretacja tych dowodów wymaga jasnych koncepcji i narzędzi analitycznych, a niniejszy raport miał na celu zapewnienie tego w odniesieniu do przedmiotu, który podlega ciągłym zmianom.

Literatura

Wszystkie publikacje Eurofound są dostępne pod adresem: www.eurofound.europa.eu

- Anderson, C. (2012), *Makers: The New Industrial Revolution*, Random House, New York.
- Arthur, W. B. (2009), *The nature of technology: What it is and how it evolves*, Simon & Schuster, New York.
- Autor, D. (2010), *The polarization of job opportunities in the US labor market – Implications for employment and earnings*, Center for American Progress and the Hamilton Project, Washington DC.
- Baldwin, R. (2016), *The Great Convergence*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Bessen, J. (2015), *Learning by doing: The real connection between innovation, wages, and wealth*, Yale University Press, Boston.
- Boyer, R. (1990), *The regulation school: A critical introduction*, Columbia University Press, New York.
- Breazeal, C. (2017), 'Social robots: From research to commercialization', in *Proceedings of the 2017 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction*, 6–9 March, Vienna.
- Brynjolfsson, E. and McAfee, A. (2014), *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*, W.W. Norton & Company, New York.
- Coase, R. H. (1937), 'The nature of the firm', *Economica*, Vol. 4, No. 16, pp. 386–405.
- Cramer, J. and Krueger, A. B. (2016), 'Disruptive change in the taxi business: The case of Uber', *American Economic Review*, Vol. 106, No. 5, pp. 177–182.
- Depoorter, B. (2004), 'The several lives of Mickey Mouse: The expanding boundaries of intellectual property law', *Virginia Journal of Law & Technology*, Vol. 9, No. 1.
- Electronic Frontier Foundation (2014), *Adobe spyware reveals (again) the price of DRM: Your privacy and security*, 7 October.
- Fernández-Macías, E. (2002), 'Una aproximación sociológica al fenómeno del software libre', *Revista Internacional de Sociología*, No. 31, pp. 167–184.
- Fernández-Macías, E. and Bisello, M. (2016), 'A framework for measuring tasks across occupations', *Vox.eu*.
- Rifkin, J. (2011), *The third industrial revolution: How lateral power is transforming energy, the economy, and the world*, Palgrave Macmillan, New York.
- Schmidlechner, L. and Peruffo, E. (2017), *A literature review on the implications of platforms for work and employment*, Eurofound, Dublin.
- Schwab, K. (2017), *The fourth industrial revolution*, Crown Publishing, New York.
- Fernández-Macías, E. and Hurley, J. (2016), 'Routine-biased technical change and job polarization in Europe', *Socio-Economic Review*, Vol. 15, No. 3, pp. 563–585.
- Freeman, C. and Louçã, F. (2001), *As time goes by: From the industrial revolutions to the information revolution*, Oxford University Press, UK.
- Gordon, R. J. (2016), *The rise and fall of American growth: The US standard of living since the civil war*, Princeton University Press, New Jersey.
- Harari, Y. N. (2016), *Homo deus: A brief history of tomorrow*, Random House.
- Kuhn, T. S. (1962), *The structure of scientific revolutions*, University of Chicago Press.
- Kurzweil, R. (2005), *The singularity is near: When humans transcend biology*, Penguin Books, London.
- Martin, D., Hanrahan, B. V., O'Neill, J. and Gupta, N. (2014), 'Being a turker', in *Proceedings of the 17th ACM conference on Computer supported cooperative work and social computing* (pp. 224–235), 15–19 February, Baltimore, US.
- Mazzucato, M. (2015), *The entrepreneurial state: Debunking public vs. private sector myths*, Anthem Press, London.
- McAfee, A. and Brynjolfsson, E. (2017), *Machine platform crowd*, W.W. Norton & Company, New York.
- Pérez, C. (2003), *Technological revolutions and financial capital: The dynamics of bubbles and golden ages*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK.
- Peruffo, E. (2017), *A literature review on the implications of digitisation for work and employment*, Eurofound, Dublin.
- Peruffo, E. and Schmidlechner, L. (2017), *A literature review on the implications of automation for work and employment*, Eurofound, Dublin.
- Polanyi, K. (1957), *The great transformation*, Beacon Press, Boston.
- Quah, D. (2002), *Digital goods and the new economy*, CEP discussion paper (563), London School of Economics and Political Science, London.
- Tassinari, A. and Maccarrone, V. (2017), 'Organising the unorganisable? Gig economy couriers' mobilisations in Italy and the UK', paper presented at the Platform Labour in the Digital Economy workshop, 17 May, University of Milan.
- The Guardian (2005), *Patent absurdity*, 20 June.

Początek rewolucji cyfrowej zaowocował postępem technologicznym, który stale ewoluuje. Kluczowym elementem budzącym niepokój decydentów politycznych jest wpływ, jaki zmiany te będą miały na świat pracy i zatrudnienia. W niniejszym raporcie dokonano przeglądu dotychczasowej historii rewolucji cyfrowej, umieszczając ją w kontekście innych okresów znaczącego postępu technologicznego i analizując, jak zmiany technologiczne oddziałują na zmiany w instytucjach. Technologie cyfrowe mają znaczny potencjał rewolucyjny, w tym możliwość znacznego zwiększenia elastyczności produkcji i ułatwienie dostępu do informacji. Chociaż do tej pory w największym stopniu dotyczyło to sektora technologii informacyjnych, inne sektory także szybko się zmieniają wraz z rozpowszechnianiem nowych technologii. W raporcie analizuje się również trzy kluczowe wektory zmian: automatyzację pracy, włączenie technologii cyfrowej do procesów oraz koordynację transakcji gospodarczych poprzez sieci cyfrowe znane jako „platformy”.

Europejska Fundacja na rzecz Poprawy Warunków Życia i Pracy (Eurofound) jest trójstronną Agencją Unii Europejskiej, której zadaniem jest dostarczanie wiedzy na temat polityki społecznej oraz zasad polityki w obszarze zatrudnienia i pracy.

Fundacja Eurofound została powołana w 1975 r. na podstawie Rozporządzenia Rady (EWG) nr 1365/75, aby przyczynić się do planowania i projektowania lepszych warunków życia i pracy w Europie.



ISBN: 978-92-897-1652-9

doi:10.2806/13911