

działania spawającego robota to jedynie 8 dolarów (przy uwzględnieniu pięcioletniego okresu amortyzacji), ponadto w ciągu 15 lat koszty te mają spaść do zaledwie 2 dolarów<sup>23</sup>. Jak zauważają Brynjolfsson i McAfee:

Nigdy dotąd nie było lepszego momentu dla pracowników z właściwymi umiejętnościami lub wykształceniem, takich, którzy potrafią używać technologii do kreowania wartości. I nigdy też nie było gorszego czasu dla pracowników mających tylko „zwykłe” umiejętności i zdolności, ponieważ komputery, roboty i inne technologie cyfrowe w nadzwyczajnym tempie zyskują te umiejętności i zdolności<sup>24</sup>.

Postępująca automatyzacja pracy może też pogłębić nierówności w ramach globalnego rynku pracy, wpływając na kondycję tych gospodarek, które rozwijają się w oparciu o outsourcing przyciągany niskimi kosztami siły roboczej. Możliwości oferowane przez rozwój Przemysłu 4.0 ułatwiają przenoszenie zakładów produkcyjnych z powrotem do państw wysoko rozwiniętych, gdzie dostępni są lepiej wykwalifikowani pracownicy. Wzrost produktywności i obniżenie kosztów transportu produktu do konsumenta końcowego to niejedyny motyw przyświecający globalnym korporacjom – reindustrializacja bywa też przewrotną reakcją na krytykę dotyczącą łamania prawa pracy w fabrykach w krajach rozwijających się<sup>25</sup>. Podobny mechanizm dotyczy niektórych usług – rozwój asystentów głosowych i botów wykorzystujących sztuczną inteligencję zmniejsza np. potrzebę utrzymywania centrów pomocy (helpdesków) w Indiach<sup>26</sup>.

## KREATYWNOŚĆ GÓRĄ

Co ciekawe, nieznaczna większość (52%) ekspertów przebadanych przez Instytut Pew była nastawiona bardziej optymistycznie i odrzucała radykalny technologiczny determinizm. Wzrost produktywności może ułatwić skrócenie czasu pracy i realizację ideału „społeczeństwa czasu wolnego”, w którym ludzie mają czas na hobby i pracę dla swojej społeczności. Rozwój technologii przyczyni się wprawdzie do likwidacji niektórych rodzajów pracy, ale w ostatecznym rozrachunku utworzy więcej

<sup>23</sup> H.L. Sirkin, M. Zinser, J. Rose, *The Robotics Revolution: The Next Great Leap in Manufacturing*, „BCG” 2015, <http://on.bcg.com/1jeuKeG>.

<sup>24</sup> E. Brynjolfsson, A. McAfee, *The Second Machine Age*...

<sup>25</sup> Na temat związku między nowymi technologiami a nierównością zob.: *Technology and Inequality: Questioning the Information Society*, red. S. Wyatt i in., Routledge, London 2000.

<sup>26</sup> TWB, *Escaping the automation led redundancy shaping the Indian IT Industry*, TWB 2017, <https://www.twb.in/escaping-the-automation-led-redundancy-shaping-the-indian-it-industry/>; C. Elliot, *Chatbots Are Killing Customer Service. Here's Why*, „Forbes” 2018, <https://www.forbes.com/sites/christopherelliott/2018/08/27/chatbots-are-killing-customer-service-heres-why/#1efea6b813c5>; International Labour Organization, *Emerging technologies and the future of work in India*, International Labour Organization 2018, [https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---sro-new\\_delhi/documents/publication/wcms\\_631296.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---sro-new_delhi/documents/publication/wcms_631296.pdf).

nowych miejsc pracy. Wiele z obecnych zawodów zostanie już wkrótce przejętych przez roboty lub cyfrowe podmioty, ale dzięki ludzkiej kreatywności powstaną nowe zawody, nowe sektory gospodarki i nowe sposoby zarabiania pieniędzy. Taki pogląd dominuje również w raportach World Economic Forum – w rezultacie zmiany podziału pracy między ludźmi a maszynami zniknąć może 75 mln miejsc pracy w skali globalnej, ale w ich miejsce pojawi się 133 mln nowych, lepiej dopasowanych do potrzeb cyfryzującej się gospodarki<sup>27</sup>. Co najważniejsze, technologia uwolni nas od codziennej harówki i pozwoli nam zdefiniować nasz stosunek do „pracy” w bardziej pozytywny i społecznie użyteczny sposób. Komplementarność umiejętności oraz kompetencji człowieka i maszyny pozwoli ludziom skoncentrować się na działaniach nierutynowych, wykorzystujących potencjał ludzkiej kreatywności. Ciężka i często niebezpieczna praca fizyczna zostanie zastąpiona pracą umysłową, polegającą na kierowaniu robotami<sup>28</sup>.

Do grona technologicznych optymistów należą H. James Wilson i Paul R. Daugherty, autorzy książki *Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI* (2018). Są oni przekonani, że praca maszyn będzie raczej uzupełniać i wspierać pracę ludzi, a nie ją zastępować, i proponują, by na integrację pracy ludzi i maszyn spojrzeć przez pryzmat trzech grup zadań:

W niektórych zadaniach nadal lepiej będą się sprawdzać kompetencje czysto ludzkie, zwłaszcza tam, gdzie konieczne będzie wyznaczanie kierunków działania, podejmowanie decyzji i wydawanie osądów, kreowanie i empatia. W innych znacznie lepiej poradzą sobie maszyny; dotyczy to wykonywania zadań powtarzalnych, wymagających prognozowania lub adaptacji. Coraz częściej zadania będą miały jednak charakter hybrydowy, łączący kompetencje ludzi i maszyn. W przypadku niektórych czynności to ludzie będą wspierali i uzupełniali maszyny: dotyczy to ich trenowania (np. uczenia sztucznej inteligencji), objaśniania i interpretowania efektów ich pracy oraz ich konserwacji; w przypadku innych to maszyny będą potęgowały potencjał ludzi, zwiększając ich możliwości poznawcze, komunikacyjne i fizyczne<sup>29</sup>.

Zarówno technologiczni pesymiści, jak i optymiści zgadzają się co do jednego: postępujące procesy automatyzacji są „kompetencyjnie dyskryminujące” (*skill biased*)<sup>30</sup>. Współpraca z maszynami i systemami algorytmicznymi będzie wymagała kompetencji technicznych i cyfrowych. Umiejętność prostego programowania z wolna nabiera charakteru równie podstawowego jak umiejętność obsługi programów biurowych. Kluczowe kompetencje to jednak te, których w najbliższym czasie nie posiadają algorytmy i roboty. Automatyzacji trudno poddają się zadania wymagające zdolności do dokładnej

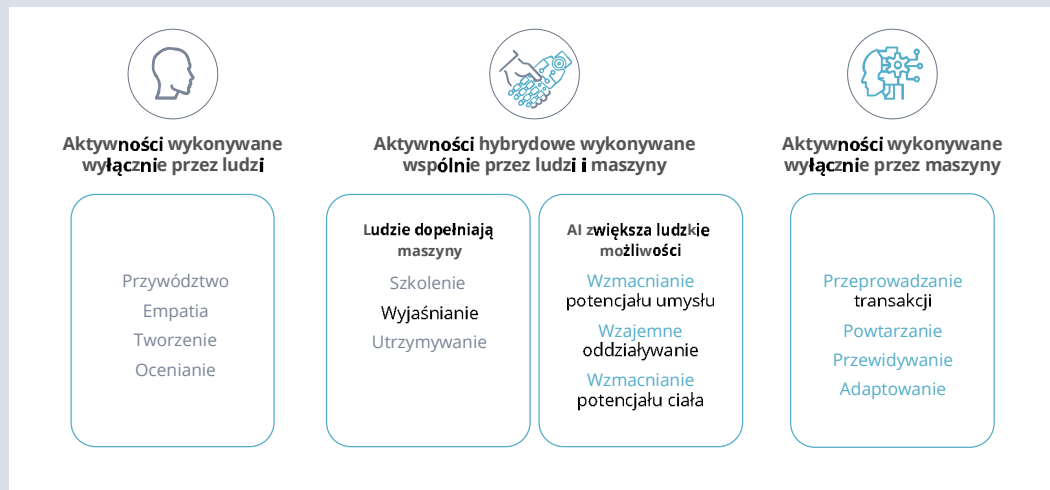
<sup>27</sup> World Economic Forum, *The Future of Jobs Report 2018*, Insight report (World Economic Forum), Geneva 2018, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf).

<sup>28</sup> M. Bisello, E. Fernandez-Macias, *Are blue-collar jobs turning white?*, „LSE Business Review” 2018, <https://blogs.lse.ac.uk/businessreview/2018/10/18/are-blue-collar-jobs-turning-white/>.

<sup>29</sup> P.R. Daugherty, H.J. Wilson, *Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI*, Harvard Business Review Press, Boston MA 2018.

<sup>30</sup> E. Brynjolfsson, A. McAfee, *The Second Machine Age...*

## CORAZ WIĘKSZA CZĘŚĆ ZADAŃ BĘDZIE WYKONYWANA WSPÓLNIE PRZEZ LUDZI I MASZYNY



## RYSUNEK 5.4.

## Podział zadań między ludzi i maszyny

Źródło: P.R. Daugherty, H.J. Wilson, *Human + Machine: Reimagining Work in the Age of AI*, Harvard Business Review Press, Boston MA 2018.

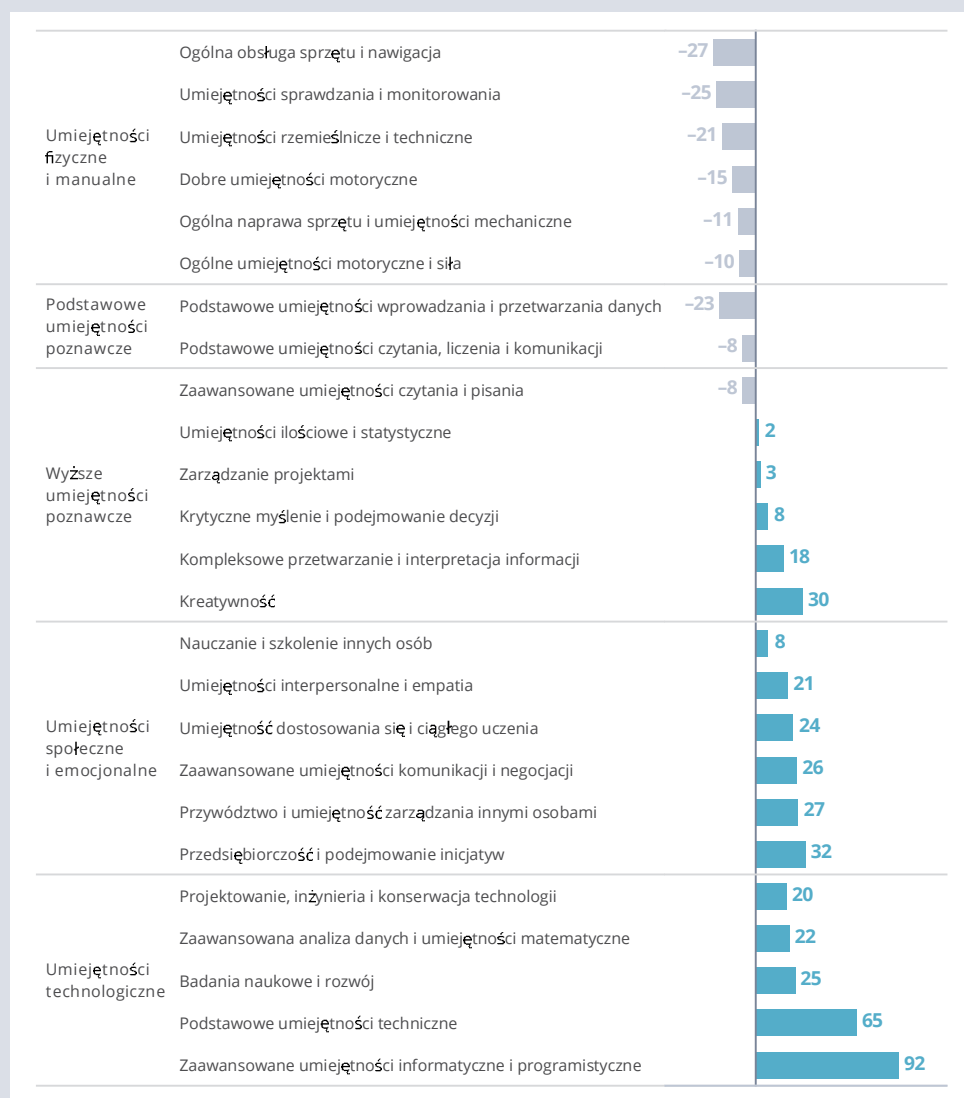
i elastycznej percepcji, kreatywności oraz inteligencji społecznej i emocjonalnej<sup>31</sup>. Te same kompetencje będą niezbędne do wykonywania zadań komplementarnych wobec pracy maszyn i zautomatyzowanych systemów. Inteligencja emocjonalna połączona z przedsiębiorczością i krytycznym myśleniem będzie też potrzebna do radzenia sobie z wyzwaniami radykalnie elastycznego rynku pracy i niestabilnością zatrudnienia. Praca w zespołach projektowych, często rozproszonych geograficznie i obejmujących pracowników „nie-ludzkich”, będzie wymagała umiejętności sprawnego zarządzania, koordynacji i podejmowania decyzji.

Tak zdefiniowany zestaw kompetencji często określa się też mianem metakompetencji lub **kompetencji przenośnych** (*transferable skills*), niezmiennie istotnych z perspektywy pracodawcy, bez względu na rodzaj pracy faktycznie wykonywanej w danym momencie. Tworzą one stabilną bazę dla okresowej zmiany kwalifikacji, której będą wymagać pracownicy w cyfrowej gospodarce<sup>32</sup>. Eksperci WEF (2018)

<sup>31</sup> McKinsey Global Institute, *The digital future of work: What skills will be needed?*, McKinsey & Company 2017, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/the-digital-future-of-work-what-skills-will-be-needed>.

<sup>32</sup> M. Yate, *The 7 Transferable Skills To Help You Change Careers*, „Forbes” 2018, <https://www.forbes.com/sites/nextavenue/2018/02/09/the-7-transferable-skills-to-help-you-change-careers/#e628f5a4c04c>.

**W CIĄGU NAJBLIŻSZEJ DEKADY WZROŚNIE ZAPOTRZEBOWANIE NA UMIEJĘTNOŚCI SPOŁECZNE I EMOCJONALNE, TECHNOLOGICZNE ORAZ NIEKTÓRE WYŻSZE UMIEJĘTNOŚCI POZNAWCZE**



**RYSUNEK 5.5.**

**Zmiana w liczbie przepracowanych godzin do 2030 r. (w procentach, Europa Zachodnia, wszystkie sektory)**

Źródło: J. Bughin i in., *Skill Shift. Automation and the Future of the Workforce. Discussion paper, May 2018*, McKinsey & Company 2018. Opracowane na podstawie modelu umiejętności siły roboczej autorstwa McKinsey Global Institute i analiz McKinsey Global Institute. Uwaga: Europa Zachodnia: Austria, Belgia, Dania, Finlandia, Niemcy, Grecja, Włochy, Holandia, Norwegia, Hiszpania, Szwecja, Szwajcaria i Wielka Brytania.

określają te kompetencje bardziej chwytliwą nazwą „kompetencji przyszłości” i dzielą je na trzy podstawowe kategorie:

- **Kompetencje technologiczne:** pozwalają w sposób świadomy i sprawczy obcować z technologią w życiu prywatnym i zawodowym. W tej grupie mieszczą się kompetencje z zakresu STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*), jak również zaawansowane kompetencje cyfrowe w zakresie programowania i obsługi zaawansowanych systemów informatycznych. Kluczowego znaczenia nabierają jednak kompetencje mniej zaawansowane, polegające na rozumieniu zasad funkcjonowania maszyn i systemów oraz sterowania nimi za pośrednictwem intuicyjnych interfejsów.
- **Kompetencje emocjonalne:** pozwalają radzić sobie ze zmianami i niepewnością, ułatwiają pracę w grupie i przejmowanie odpowiedzialności.
- **Kompetencje poznawcze:** między innymi krytyczne myślenie, rozwiązywanie złożonych problemów czy kreatywność<sup>33</sup>.

Trudno taki profil kompetencji nabyć w zhierarchizowanym systemie edukacji, opartym na dyscyplinie i wymagającym konformizmu ze strony ucznia, nastawionym na wpajanie podręcznikowej wiedzy. Jak zauważył Jack Ma, twórca platformy Alibaba i były nauczyciel, przemawiając w trakcie Światowego Forum Ekonomicznego w Davos w 2018 r., „metody nauczania i rzeczy, których uczymy, pochodzą sprzed 200 lat”<sup>34</sup>. Również grupa pesymistycznie nastawionych ekspertów z badania Pew wskazywała, że systemy edukacyjne nie najlepiej radzą sobie z przygotowywaniem pracowników, którzy będą musieli się odnaleźć w realiach rynku pracy gospodarki cyfrowej. Analizy WEF wskazują, że ponad połowa wszystkich pracowników będzie wymagała znacznego podniesienia kwalifikacji. Co dziesiąty będzie potrzebował radykalnego przeszkolenia trwającego ponad rok. Osoby o wyjściowym niższym wykształceniu i niższych kompetencjach poznawczych, wykonujący w pracy czynności podatne na automatyzację, mogą mieć większe problemy z przekwalifikowaniem się na pracę wspierającą maszyny lub wsparłą przez nie<sup>35</sup>. W szerszym kontekście dostępność pracowników przygotowanych do wykonywania zadań hybrydowych może przesądzić o szansach danej gospodarki w perspektywie postępującej automatyzacji<sup>36</sup>.

<sup>33</sup> World Economic Forum, *The Future of Jobs Report 2018*, Insight report (World Economic Forum), Geneva 2018, [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf).

<sup>34</sup> P. Barnes, *Jack Ma: Teach Soft Skills, Not Knowledge, to Compete with Machines*, „Learn Fast” 2018, <https://blog.learnfasthq.com/jack-ma-teach-soft-skills-not-knowledge-to-compete-with-machines>.

<sup>35</sup> Literatura dotycząca tego zjawiska zob.: D. Card, J.E. DiNardo, *Skill-Biased Technological Change and Rising Wage Inequality: Some Problems and Puzzles*, „Journal of Labor Economics” 2002, t. 20, nr 4, s. 733–783; O. Galor, O. Moav, *Ability-Biased Technological Transition, Wage Inequality, and Economic Growth*, „The Quarterly Journal of Economics” 2000, s. 469–497; w polskim kontekście: Ł. Arendt, *Zmiana technologiczna faworyzująca wysokie kwalifikacje czy polaryzacja polskiego rynku pracy – zarys problemu*, [w:] *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, red. J. Sokółowski, G. Węgrzyn, M. Rękas, nr 401, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, Wrocław 2015, s. 13–25.

<sup>36</sup> OECD, *The Future of Education and Skills. Education 2030. OECD Learning Framework 2030*, OECD 2018, [https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](https://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf).