



CENTRUM  
POLITYK  
PUBLICZNYCH

# Cyfryzacja i rynek pracy

7/2021

Małgorzata Ćwiek  
Marek Ćwiklicki  
Dariusz Firszt  
Marek Jabłoński  
Norbert Laurisz  
Agnieszka Pacut  
Mariusz Sołtysik

Kraków, czerwiec 2021



UNIWERSYTET  
EKONOMICZNY  
W KRAKOWIE



Tekst został opracowany w ramach Centrum Polityk Publicznych  
Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie



Niniejsza publikacja odzwierciedla wyłącznie poglądy Autorów

**Korekta:**

Anna Chrabąszcz

**Skład:**

Marcin Kukiełka

**Wydawca:**



Małopolska Szkoła Administracji Publicznej  
Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie

ul. Rakowicka 16

31-510 Kraków

T: 12 293 75 60

E: [msap@uek.krakow.pl](mailto:msap@uek.krakow.pl)

[www.msap.uek.krakow.pl](http://www.msap.uek.krakow.pl)

Copyright © by Małopolska Szkoła Administracji Publicznej  
Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, 2021

Tekst dostępny na licencji Creative Commons  
CC-BY-NC-ND 3.0 PL



Wersją pierwotną tekstu jest wersja elektroniczna.  
Tekst jest dostępny bezpłatnie na stronie internetowej Wydawcy.

**[politykpubliczne.pl](http://politykpubliczne.pl)**

## Spis treści

Kluczowe wnioski .....	3
Wprowadzenie .....	4
1. Wpływ cyfryzacji na rynek pracy .....	6
1.1. Definicje głównych terminów związanych z cyfryzacją pracy .....	6
1.2. Główne zjawiska związane z cyfryzacją w kontekście rynku pracy .....	10
1.3. Automatyzacja i robotyzacja pracy .....	16
1.4. Procesy adaptacyjne na rynku pracy w kontekście transformacji cyfrowej .....	19
1.5. Zmiany na rynku pracy wywoływane cyfryzacją – zmiany w zakresie popytu na pracowników i popytu na kompetencje .....	23
1.6. Skala pracy cyfrowej.....	32
1.7. Podsumowanie .....	39
2. Cyfryzacja pracy jako szansa na aktywizację zawodową osób z niepełnosprawnościami .....	44
2.1. Uwagi wstępne .....	44
2.2. Niepełnosprawność – istota, modele, bariery .....	45
2.3. Narzędzia cyfrowe – korzyści, bariery, potrzeby osób z niepełnosprawnościami .....	46
2.4. Praca a niepełnosprawność.....	51
2.5. Cyfryzacja pracy a niepełnosprawność.....	52
2.6. Podsumowanie.....	55
3. Wpływ transformacji cyfrowej na funkcjonowanie polskich przedsiębiorstw i instytucji sektora publicznego w czasie pandemii COVID-19 .....	56
3.1. Uwagi wstępne .....	56
3.2. Metodyka badania.....	56
3.3. Charakterystyka respondentów .....	57
3.4. Wyniki badań ankietowych .....	57
3.5. Podsumowanie .....	65
4. Postawy przyszłych pracowników wobec robotyzacji i automatyzacji. Wyniki badania studentów krakowskich uczelni.....	66
4.1. Uwagi wstępne .....	66
4.2. Metodyka badania.....	67
4.3. Wyniki badania .....	70
4.4. Podsumowanie.....	77
5. Rekomendacje .....	79
Bibliografia.....	85
Spis tabel .....	90
Spis wykresów .....	91

## Kluczowe wnioski

- Większość z przeprowadzonych w ostatnich latach badań naukowych przewiduje utratę miejsc pracy z powodu wdrożenia nowych technologii (robotyzacji, cyfryzacji i autonomizacji). Prognozy te opierają się na analizie elastyczności popytu, zdolności technologii do zastępowania pracy ludzi oraz potencjale technologii do tworzenia nowych miejsc pracy, nowych zadań i zawodów.
- Ryzyko wyparcia pracy i zadań wykonywanych przez pracowników różni się w zależności od wykształcenia, wieku i płci. Mężczyźni są wyraźnie bardziej narażeni na ryzyko utraty pracy na skutek automatyzacji. Wysokie ryzyko dotyczy również osób i zawodów wymagających niskich kwalifikacji, w przypadku których wykonywana praca jest pracą fizyczną i rutynową. Z tego powodu to mężczyźni z niskim poziomem wykształcenia są narażeni na największe ryzyko utraty pracy w związku z automatyzacją, wynoszące ponad 50%.
- Ryzyko automatyzacji występuje we wszystkich grupach wiekowych. Najmłodszy pracownicy są potencjalnie dobrze przygotowani do pracy z wykorzystaniem nowych technologii, w gorszej sytuacji są pracownicy starsi, których złą sytuację pogarsza jeszcze trudność w podnoszeniu kwalifikacji. Wyższy poziom edukacji pozwala pracownikom na elastyczność w poruszaniu się po różnych zawodach i branżach oraz na unikanie ryzyka związanego z automatyzacją pracy.
- Na różne typy zawodów i wykonywanych zadań odmiennie będą wpływały kolejne fale automatyzacji. Największa obawa w kontekście redukcji zatrudnienia wiąże się z III falą, która wprowadzi na rynek technologie autonomiczne, działające w niezamkniętych i niekontrolowanych przestrzeniach. Natomiast II fala wprowadzająca rozbudowane narzędzia cyfrowe i częściowo autonomiczne dotychczas w większości przypadków zadziałała komplementarnie, tzn. wywołała wzrost produktywności bez wyraźnej redukcji zatrudnienia.
- Cyfryzacja i automatyzacja sprzyjają zmniejszaniu zasięgu outsourcingu – rosnąca produktywność pracy wpływa na obniżenie kosztu pracy w całkowitym koszcie wytworzenia dobra lub usługi. Oznacza to, że opłacalne staje się przywracanie zawodów i zadań dotychczas przerzucanych do krajów o niskim poziomie kosztów pracy do krajów wysokorozwiniętych. W krajach wysokorozwiniętych praca jest droga, ale równocześnie istnieje szeroki dostęp do wysoko wykwalifikowanej siły roboczej. Jest to szczególnie ważne w kontekście pandemii COVID-19 i poszukiwania rozwiązań pozwalających na skracanie łańcuchów dostaw. Pandemia negatywnie wpłynęła na ciągłość produkcji opartej na rozproszonych poddostawcach. Zatory produkcyjne i logistyczne negatywnie odbiły się na ciągłości produkcji i wpłynęły na wzrost cen półproduktów i dóbr importowanych z krajów rozwijających się.

## Wprowadzenie

### Przesłanki przygotowania raportu

Rozwój technologii informatycznych dedykowanych wspomaganie wykonywania pracy powoduje nowe wyzwania dla pracowników, pracodawców, a w szerszym wymiarze – państwa. Najbardziej dostrzegalna w ostatnim czasie praca zdalna, wymuszona przez pandemię COVID-19, powoduje nowe napięcia<sup>1</sup>. Na rozwój tej formy rynku pracy wpływa robotyzacja procesów w branżach usług dla biznesu i dla konsumentów, powodując „odczuwalny silny deficyt kreatywnych kadr, przy nadmiarze pracowników potrafiących dobrze wykonywać rutynowe czynności”<sup>2</sup>. Za jedno z największych zagrożeń cyfryzacji pracownicy w badaniu ETUC wskazali zniszczenie miejsc pracy, tworzenie nowych form „cyfrowego taylorizmu” i zwiększenie pracy prekaryjnej<sup>3</sup>. UE dąży do zapewnienia „sprawiedliwych warunków pracy, odpowiedniej ochrony prawnej i socjalnej” bez względu na formę zatrudnienia<sup>4</sup>.

Transformacja pracy z analogowej wspomaganie narzędziami cyfrowymi do pracy cyfrowej przyspieszyła w obliczu pandemii COVID-19. Pandemia zmieniła relacje rynkowe, społeczne i publiczne. W efekcie nieuniknione staje się budowanie nowych sposobów obsługi klientów i konsumentów, jak również opracowanie nowych relacji pracowniczych. W obszarze pracy i zatrudnienia odpowiedzią na wyzwania współczesności staje się digitalizacja pracy i tworzenie cyfrowych miejsc pracy (*digital workplace*). Nowe formy pracy budują efektywną i elastyczną organizację sprzyjającą rozwojowi innowacyjności i stanowiącą odpowiedź świata pracy na zmiany technologiczne i gospodarkę 4.0.

Cyfryzacja i automatyzacja gospodarki coraz bardziej dotykają rynek pracy także w wymiarze formalnym, zatrudnienie na etat przestaje odpowiadać potrzebom i realiom rynku pracy. Nowe modele biznesowe opierające działalność przedsiębiorstw na narzędziach cyfrowych zwiększają zapotrzebowanie na pracę projektową, dorywczą, telepracę czy pracę platformową. Tym typom zatrudnienia najczęściej nie towarzyszą standardowe gwarancje socjalne. Jedną z przyczyn rosnącego zapotrzebowania na elastyczne formy zatrudnienia jest pojawienie się tzw. ekonomii współdzielenia i platform sprzedażowych (crowdworkingowych), takich jak AirBnB i Uber. Nowe formy pracy rozwijają się dynamicznie, postępująca cyfryzacja gospodarki sprawia, że nowe technologie wypierają dotychczasowe zawody, a w efekcie zakres pracy dotychczas pełnoetatowych pracowników kurczy się. W ramach zmieniających się realiów na nowym cyfrowym rynku pracy dotychczasowi pracownicy o pełnoetatowym i stabilnym zatrudnieniu pracują coraz dłużej (rośnie tygodniowa liczba przepracowanych godzin pracy), natomiast osoby, które pracują krócej niż średnia, robią to często wbrew swojej woli.

---

<sup>1</sup> Szymaniak M. (2021). Bitwa o pracę zdalną. Kto powinien płacić za prąd, krzesło i biurko?: <https://spidersweb.pl/plus/2021/01/praca-zdalna-prawo-regulacje-ekwiwalent-czynsz-prad-sprzet>.

<sup>2</sup> Cieślak i in. (2020), *Poza horyzont. Kurs na edukację. Przyszłość systemu rozwoju kompetencji w Polsce*, Fundacja GAP, MSAP UEK, Kraków, s. 21.

<sup>3</sup> Voss E., Riede H. (2018). Cyfryzacja a partycypacja pracowników: Jakie są opinie związków zawodowych, pracowników na poziomie przedsiębiorstwa i pracowników wykonujących pracę za pośrednictwem platform cyfrowych w Europie. ETUC – European Trade Union Confederation. Brussels: [www.etuc.org/sites/default/files/publication/file/2018-09/Voss%20Report%20PL1.pdf](http://www.etuc.org/sites/default/files/publication/file/2018-09/Voss%20Report%20PL1.pdf) s. 15.

<sup>4</sup> Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (2017). *Ochrona pracowników w gospodarce platform online: przegląd zmian regulacyjnych i w zakresie polityki w UE. Europejskie Obserwatorium Rzyka. Streszczenie*. Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej: <https://osha.europa.eu/pl/publications/summary-protecting-workers-online-platform-economy-overview-regulatory-and-policy>.

## **Problematyka**

Digitalizacja pracy to pierwszy krok w stronę cyfrowej transformacji podmiotów, tzn. przejścia do robotyzacji i automatyzacji procesów, co stanowi jedną z najważniejszych przewag konkurencyjnych na rynku. W efekcie proces ten, rozpatrywany pod względem efektywności i adaptacyjności, dotyczy wszystkich sfer zorganizowanej działalności człowieka, choć szczególnie oddziałuje na pracę. Dlatego też głównym zagadnieniem poruszonym w tym raporcie będzie digitalizacja pracy, czyli wielowymiarowa i wielopłaszczyznowa transformacja miejsca (przestrzeni) pracy, komunikacji (platformy komunikacyjne), obsługi narzędziowej wraz z mobilnym dostępem do danych i narzędzi (usługi tzw. chmury), a w efekcie całkowita zmiana dzisiejszej pracy. Końcowym etapem tej ścieżki jest robotyzacja i automatyzacja procesów, co stanowi faktycznie nowy etap rozwoju świata pracy, tzn. przejście z podnoszenia poziomu uzbrojenia pracy w narzędzia i kompetencje do trwałego zastępowania pracy przez jej automatyzację i robotyzację.

## **Struktura raportu**

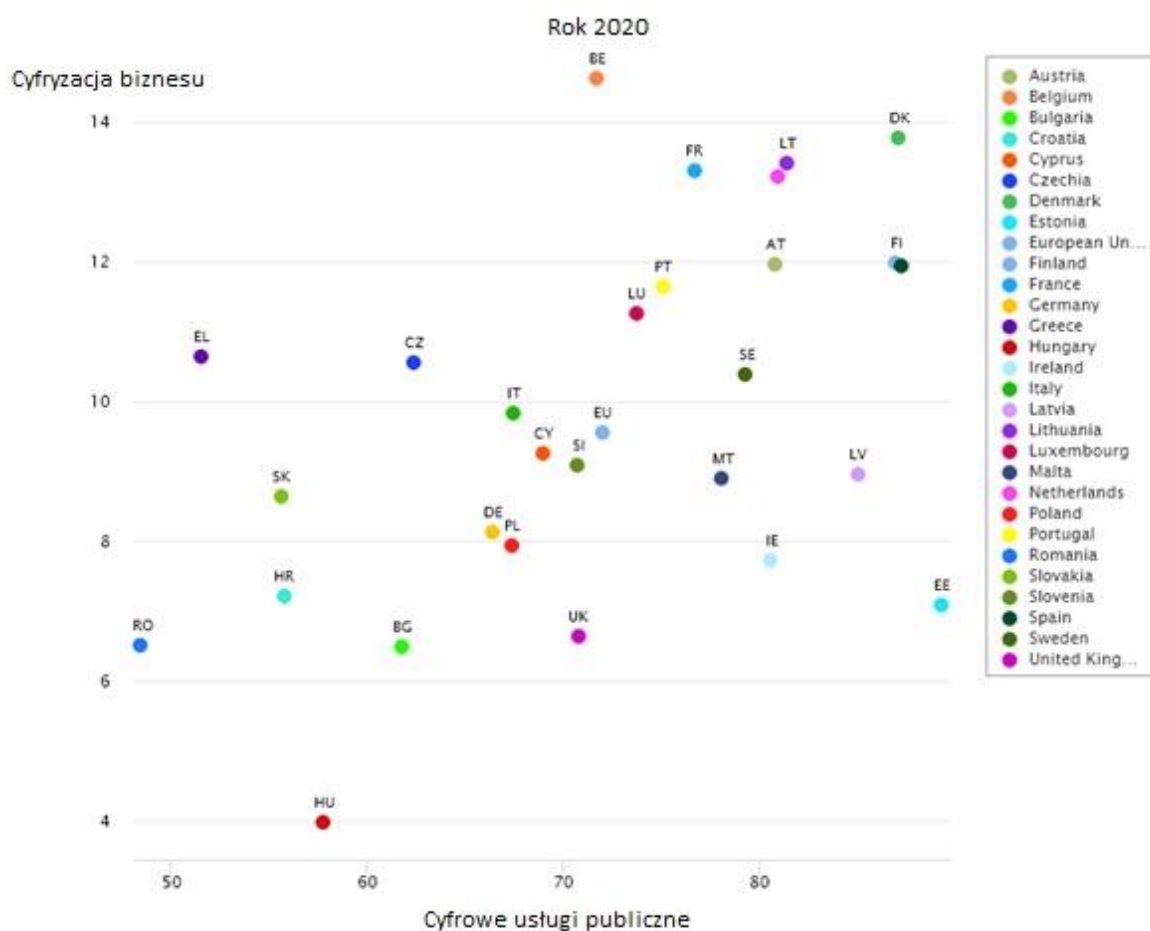
Opracowanie składa się z czterech części. W pierwszej części przedstawiono zjawiska związane ze zmianami, jakie wywołuje wprowadzenie nowej technologii na rynek pracy. W szczególności omówiono formy pracy cyfrowej i zwrócono uwagę na teoretyczne podstawy wyjaśniania zmian z tym związanych na rynku pracy. W drugiej części omówiono rolę cyfrowej pracy jako rozwiązania włączającego do rynku pracy grupę osób ocenianą jako najbardziej narażoną na bezrobocie, czyli osoby z niepełnosprawnościami. W trzeciej części raportu zawarto wyniki badań przeprowadzonych w początkowych miesiącach pandemii wśród przedsiębiorstw i instytucji publicznych – badań dotyczących zmian, jakich można się spodziewać po zakończeniu restrykcji. W części czwartej ujęto rezultaty ankietyzacji studentów jako przyszłych pracowników mierzących się z wyzwaniami stworzonymi przez nowe technologie. Na końcu raportu zawarto rekomendacje dla decydentów politycznych, które mogą być przydatne do formułowania polityk publicznych ukierunkowanych na wsparcie podmiotów rynku pracy, na które cyfryzacja wpływa.

# 1. Wpływ cyfryzacji na rynek pracy

## 1.1. Definicje głównych terminów związanych z cyfryzacją pracy

W niniejszym punkcie zostaną omówione główne terminy związane z cyfryzacją (digitalizacją) i rynkiem pracy, a w szerszym kontekście – cyfryzacji gospodarki.

**Cyfryzacja (digitalizacja)** oznacza korzystanie z danych przetworzonych na formę cyfrową za pomocą aplikacji komputerowych<sup>5</sup>. Polska pod względem cyfryzacji biznesu lokuje się w końcówce rankingu krajów europejskich. Lepiej pod tym względem wypada na tle innych państw ze względu na cyfrowe usługi publiczne (zob. wykres 1).



Wykres 1. Zestawienie państw UE pod względem cyfryzacji biznesu i cyfrowych usług publicznych

Źródło: DESI, 2020.

Przez pojęcie **gospodarki cyfrowej** rozumie się działania gospodarcze wykonywane z wykorzystaniem nowych technologii. Zgodnie z propozycją terminologiczną zastosowaną w raporcie Międzynarodowego Funduszu Walutowego z 2018 r.: „digitalizacja obejmuje szeroki zakres nowych aplikacji technologii informacyjnych w modelach biznesowych i produktach, które zmieniają

<sup>5</sup> Rogalewski A. (2020). Cyfryzacja i praca platformowa. Informator dla pracowników. Friedrich-Ebert-Stiftung, Przedstawicielstwo w Polsce. Warszawa, s. 9: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/warschau/16035.pdf>.

gospodarkę i społeczne interakcje”<sup>6</sup>. W odniesieniu do gospodarki oznacza to włączenie danych i Internetu w procesy gospodarcze, co przejawia się w zwiększającym się udziale procesów datafikacji i usieciowienia<sup>7</sup>. Przez datafikację rozumie się wykorzystanie danych z różnych repozytoriów (indywidualnych, instytucjonalnych), których integracja postępuje w coraz większym stopniu automatycznie. Natomiast usieciowienie wyraża się tworzeniem relacji i powiązań między wieloma łańcuchami wartości tworzącymi sieć wartości<sup>8</sup>.

Zmiany w gospodarce cyfrowej mają wpływ na wykonywaną w jej ramach pracę. Odnosząc digitalizację do pracy, posługujemy się terminem *digital labour*, czyli w dosłownym tłumaczeniu cyfrowej siły roboczej lub cyfrowej pracy, oznaczającej wykonywanie pracy z wykorzystaniem technologii informatycznych. Termin ten nie ma jednego przyjętego tłumaczenia w języku polskim. W opracowaniach poświęconych *digital labour* używa się określenia praca platformowa<sup>9</sup>, choć zwrot ten może oznaczać także pracę wykonywaną bez pośrednictwa takich platform, a z zastosowaniem innych technologii. Przykładem takiej wykładni jest definicja zawarta w anglojęzycznej Wikipedii, zgodnie z którą cyfrowa praca „reprezentuje wyłaniające się formy pracy charakteryzujące się produkcją wartości poprzez interakcję technologii informacyjno-technologicznej, takie jak platformy cyfrowe lub sztuczna inteligencja”<sup>10</sup>. Digitalizacja wpływa zatem na nowe formy pracy, które zostały omówione w kolejnym rozdziale.

Wspomniana wcześniej **praca platformowa** nazywana jest także *crowd sourcing*, *crowd work*, *platform work*, *sharing economy*<sup>11</sup>. Przez platformy cyfrowe pracy rozumie się „sieci cyfrowe koordynujące transakcje usług pracy w zalgorytmizowany sposób”<sup>12</sup>. W raporcie OECD poświęconym ich roli w cyfrowej transformacji określa się je jako „cyfrowe usługi, które ułatwiają interakcje między dwoma lub więcej odrębnymi, ale niezależnymi zbiorami użytkowników (firm lub jednostek), które nawiązują kontakt przez usługę dostępną w Internecie”. Jej specyfika polega na tym, że za pomocą platformy internetowej następuje połączenie pracodawców z potencjalnymi pracownikami. W dokumentacji Unii Europejskiej występuje kilka rodzajów platform online, jednak we wspomnianym powyżej raporcie OECD wskazuje się na duże ich zróżnicowanie pod względem zasięgu działania, modelu, a także przyczyn sukcesu. W odniesieniu do platform, takich jak: Airbnb, Uber, Taskrabbit, BlaBlaCar stosuje się na określenie platformy gospodarki opartej na współpracy (*collaborative economy platforms*)<sup>13</sup>. Ich model przychodów jest oparty na opłatach transakcyjnych. Inne rodzaje platform, jak na przykład Google, Paypal, Netflix czy Tinder, służą do innych celów niż wykonywanie pracy, dlatego też w tym opracowaniu nie będą szerzej omawiane. Platformy dzieli się w zależności od sposobów świadczenia usług, np.: lokalne (np. Taskrabbit) i online (np. MTurk), a także według typów pracy: prace fizyczne,

---

<sup>6</sup> Measuring the Digital Economy, IFM, April 5, 2018:

[www.imf.org/-/media/Files/Publications/PP/2018/022818MeasuringDigitalEconomy.ashx](http://www.imf.org/-/media/Files/Publications/PP/2018/022818MeasuringDigitalEconomy.ashx), s. 2.

<sup>7</sup> Śledziwska K., Włoch R. (2020), *Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa, s. 79.

<sup>8</sup> Van Gorp N., Batura O. (2015), *Challenges for Competition Policy in a Digitalised Economy*, IP/A/ECON/2014-12 European Union:

[www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542235/IPOL\\_STU\(2015\)542235\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542235/IPOL_STU(2015)542235_EN.pdf).

<sup>9</sup> Rogalewski A. (2020). *Cyfryzacja i praca platformowa*. Informator dla pracowników. Friedrich-Ebert-Stiftung i OPZZ: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/warschau/16035.pdf>.

<sup>10</sup> Digital Labour (b.r.). Wikipedia. [https://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_labor](https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_labor).

<sup>11</sup> Owczarek, D. (2018). *Nowe formy pracy w Polsce*. Instytut Spraw Publicznych, s. 22.

<sup>12</sup> Pesole, A., Urzì Brancati, M.C, Fernández-Macías, E., Biagi, F., González Vázquez, I., *Platform Workers in Europe*, EUR29275 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2018, ISBN 978-92-79-87996-8, doi:10.2760/742789, JRC112157, s. 7.

<sup>13</sup> Riso S., *Mapping the contours of the platform economy*, Working paper, WPEF19060, Eurofund: [www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/wpef19060.pdf](http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/wpef19060.pdf).



umysłowe<sup>14</sup>. Według innej klasyfikacji gospodarki platformowej, zaproponowanej przez F. Schmidt<sup>15</sup>, w kategorii usługi (praca cyfrowa) znajduje się:

- praca w chmurze (oparta na sieci) – charakteryzują ją oferty dla freelancerów, wspólna praca nad zadaniami (*microtasking crowd work*) (np. walidacja bazy danych, kreatywna wspólna praca w formule konkursowej, np. projekt nowego logotypu).
- praca dorywcza (*gig work*), oparta na lokalizacji – dotyczy najczęściej zakwaterowania, usług transportowych, usług domowych i osobistych.

W powyższej klasyfikacji można podzielić pracę platformową na tę adresowaną do pojedynczych osób i do wielu osób. Przedstawia to tabela 1.

**Tabela 1. Klasyfikacja platform pracy**

Rodzaj platformy	Praca dla wybranych osób	Praca grupowa
Praca w chmurze	Miejsca pracy dla freelancerów (np. Upwork, Freelancer.com)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grupowa praca zadaniowa (np. Amazon MTurk, Clickworker, Crowdfunder)</li> <li>▪ Grupowa praca twórcza w formule konkursowej (np. 99designs, Jovoto, Quirky)</li> </ul>
Praca dorywcza	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Zakwaterowanie (np. Airbnb)</li> <li>▪ Usługi transportowe (np. Uber, Lyft)</li> <li>▪ Usługi kurierskie (np. Lieferando, Instacart)</li> <li>▪ Usługi domowe (np. Task rabbit, Helpling, Kaufmich.com)</li> </ul>	Lokalna praca zadaniowa (np. App-Jobber, Streetspotr)

Źródło: opracowano na podstawie: Schmidt F. (2017), Digital Labour Markets in the Platform Economy Mapping the Political Challenges of Crowd Work and Gig Work, Friedrich-Ebert-Stiftung, s. 7.

Kolejnym terminem związanym z pracą cyfrową jest **praca zdalna** oparta na technologiach informacyjnych i telekomunikacyjnych (*ICT-based mobile work*) – oznaczająca pracę mobilną najczęściej poza siedzibą pracodawcy, z wykorzystaniem środków komunikacji zdalnej<sup>16</sup>.

Terminem powiązany z platformami internetowymi jest **gospodarka współdzielenia** (*sharing economy*) oznaczająca współużytkowanie dóbr. Do takiego celu służą platformy łączące posiadających dane dobra z potrzebującymi ich użycia. W UE z takich platform skorzystało 23% badanych<sup>17</sup>. Najczęściej wykorzystywano usługi związane z zakwaterowaniem i transportem (ponad 50%).

<sup>14</sup> Fernández-Macías E. (2019), *Automation, digitisation and platforms: Implications for work and employment*, Eurofund: [www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef18002en.pdf](http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef18002en.pdf).

<sup>15</sup> Schmidt F. (2017), Digital Labour Markets in the Platform Economy Mapping the Political Challenges of Crowd Work and Gig Work, Friedrich-Ebert-Stiftung: <https://library.fes.de/pdf-files/wiso/13164.pdf>.

<sup>16</sup> Owczarek D. (2018), Przegląd nowych form pracy w Unii Europejskiej. W: Nowe formy pracy w Polsce, red. D. Owczarek, Instytut Spraw Publicznych, Warszawa, s. 18.

<sup>17</sup> European Commission, Brussels (2018). Flash Eurobarometer 467 (The Use of the Collaborative Economy). GESIS Data Archive, Cologne. ZA6937 Data file Version 1.0.0: <https://doi.org/10.4232/1.13159>.

**Tabela 2. Wykorzystanie usług z wykorzystaniem platform współdzielenia w 28 państwach UE**

Rodzaj usługi	Udział
Zakwaterowanie (np. wynajem mieszkania)	57%
Transport, np. współdzielenie auta	51%
Usługi związane z żywnością (np. dostarczenie do domu, współdzielenie żywności)	33%
Usługi domowe (np. ogrodnicze, naprawy, opieka nad dzieckiem)	14%
Usługi profesjonalne (np. usługi IT, rachunkowe)	9%
Współfinansowanie (np. pożyczki, zbiórki)	8%

Źródło: European Commission, Brussels (2018). Flash Eurobarometer 467 (The Use of the Collaborative Economy). GESIS Data Archive, Cologne. ZA6937 Data file Version 1.0.0: <https://doi.org/10.4232/1.13159>.

Ze względu na fakt, że współdzielenie wiąże się z zapłatą, niektórzy autorzy proponują używać zamiast zwrotu „gospodarka współdzielenia” – „praca platformowa”<sup>18</sup>. Jest to wynikiem tego, że w przypadku takich form współdzielenia, jak Wikipedia, Blablacar współdzielenie nie odbywa się w ramach transakcji między stronami działalności gospodarczej.

Wreszcie nie sposób nie wspomnieć o zjawisku **robotyzacji i automatyzacji** pracy ludzkiej, którą postrzega się albo w kontekście zastąpienia człowieka jako wykonawcy, albo wykorzystania jej jako pomocniczej. Opracowania poświęcone temu zagadnieniu wskazują na ryzyka automatyzacji pracy ludzkiej. Przykładowo w raporcie OECD z 2018 r.<sup>19</sup> szacuje się, że:

1. Około 14% pracy w krajach OECD jest wysoce zautomatyzowana.
2. Automatyzacja dotyczy głównie sektorów produkcyjnego i rolnego.
3. Automatyzacja najbardziej dotknie młodych ludzi wchodzących na rynek pracy, których zwyczajowe pierwsze prace podatne są na automatyzację.
4. Automatyzacja dotyczy rutynowych zadań o niskich wymaganiach kwalifikacyjnych.

### Nowe formy pracy

*European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions* opracował raport, w którym zaprezentował nowe formy pracy, które według ekspertów pojawią się w ciągu najbliższej dekady i staną się ważnym składnikiem rynku pracy<sup>20</sup>. Do tych nowych form pracy należą:

- **Dzielenie się pracownikiem** (*employee sharing*) – sytuacja, gdy pracownik zostaje wspólnie zatrudniony przez grupę pracodawców, aby zaspokoić potrzebę pracy różnych przedsiębiorstw, które nie potrzebują pełnoetatowego zaangażowania. W efekcie pracownik jest zatrudniony w pełnym wymiarze czasu pracy.
- **Dzielenie stanowiska pracy** (*job sharing*) – sytuacja, gdy przedsiębiorca zatrudnia minimum dwóch pracowników do wykonywania określonej pracy, łącząc w ten sposób np. dwa stanowiska pracy w niepełnym wymiarze czasu pracy w jedno na pełny etat.
- **Zarządzanie tymczasowe** (*interim management*) – sytuacja, gdy wysoko wykwalifikowani specjaliści są zatrudnieni w celu wykonania określonego projektu czy rozwiązania określonego problemu. Ten system pracy nazywany jest również systemem hollywoodzkim i cechuje go tymczasowość zatrudnienia.

<sup>18</sup> Rogalewski, tamże.

<sup>19</sup> OECD (2018), Putting faces to the jobs at risk of automation. Policy Brief on the Future of Work. OECD Publishing: Paris: [www.oecd.org/employment/Automation-policy-brief-2018.pdf](http://www.oecd.org/employment/Automation-policy-brief-2018.pdf).

<sup>20</sup> Irene Mandl and others, *New Forms of Employment* (EuroFund – European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions, 2015): [www.eurofound.europa.eu/publications/report/2015/working-conditions-labour-market/new-forms-of-employment](http://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2015/working-conditions-labour-market/new-forms-of-employment) [accessed 30 May 2021].

- **Praca dorywcza** (*casual work*) – sytuacja, gdy praca nie posiada cech regularności; pracodawca może elastycznie korzystać z usług pracownika bez gwarancji stabilności czy regularności zatrudnienia.
- **Praca zdalna oparta na technologiach informacyjnych i telekomunikacyjnych** (*ICT-based mobile work*) – sytuacja, gdy pracownik wykonuje swoją pracę z dowolnego miejsca i w dowolnym czasie, wykorzystując nowoczesne technologie komunikacyjne; telepraca.
- **Praca za talony** (*voucher-based work*) – sytuacja, gdy płatność za pracę odbywa się za pomocą talonów zakupionych od autoryzowanej organizacji, co pokrywa zarówno wypłatę, jak i składki na ubezpieczenie społeczne.
- **Praca portfelowa** (*portfolio work*) – sytuacja, gdy osoba samozatrudniona pracuje dla wielu pracodawców, wykonując dla każdego z nich zlecenia. Rozproszeni pracodawcy stają się faktycznymi klientami pracownika.
- **Praca platformowa** (*crowd employment*) – sytuacja, gdy świadczenie pracy jest uzależnione od funkcjonującej internetowej platformy, która łączy usługodawców z usługobiorcami. Uberyzacja zatrudnienia.
- **Zatrudnienie wspólne** (*collaborative employment*) – sytuacja, gdy osoby pracujące w ramach elastycznych form zatrudnienia lub samozatrudnione współpracują w celu wypracowania oferty, produktu czy usługi, której wykonanie nie jest możliwe w ramach samodzielnej pracy.

## 1.2. Główne zjawiska związane z cyfryzacją w kontekście rynku pracy

### Rewolucje technologiczne a rynek pracy

Rewolucje przemysłowe zmieniają świat pracy. Dotychczas obserwowane w historii cztery rewolucje zawsze wprowadzały na rynek innowacje i rozwiązania, które silnie oddziaływały na całą gospodarkę, ale szczególnie mocno na rynek pracy. Siła takiego oddziaływania jest głównie efektem zmniejszającego się zapotrzebowania na pracę ludzką, ponieważ dzięki innowacjom do wytworzenia danego produktu potrzebne jest mniej pracy niż dotąd. Efektem rosnącej produktywności pracy, tj. faktu, że po wdrożeniu innowacji jeden człowiek jest w stanie wytwarzać więcej produktów w tym samym czasie – można to też opisać mówiąc, że jeden człowiek wytworzy dany produkt szybciej lub taniej niż dotychczas – jest zmniejszenie zapotrzebowania na pracę człowieka w danym przedsiębiorstwie, branży itd.

Ekonomia prezentuje to zjawisko poprzez zmianę konfiguracji kluczowych składników procesu tworzenia, czyli relacji pomiędzy kapitałem i pracą. Doposażenie pracownika w rozwiązania technologiczne, które poprzez dopasowanie do danego typu produkcji podnoszą produktywność jego pracy, służy rozwojowi ekonomicznemu przedsiębiorstwa i szerzej – całej branży. Jest to natomiast niekorzystne z perspektywy zatrudnienia, gdyż przedsiębiorcy, podnosząc wyposażenie kapitałowe przedsiębiorstw, wdrażają procesy dostosowawcze, jak pokazują badania, głównie ilościowe, które skutkują redukcją zatrudnienia<sup>21</sup>.

Wielcy ekonomiści sprzed ery cyfrowej, tacy jak J.M. Keynes (jeszcze przed II wojną światową) czy W. Leontief (w latach 70.) przewidywali niekorzystne zmiany na rynku pracy, które będą efektem wprowadzania nowych rozwiązań technologicznych w procesach produkcji. Dziś ekonomiści

<sup>21</sup> Dahlin E. (2019), Are Robots Stealing Our Jobs?, *Socius*, 5, 2378023119846249: <https://doi.org/10.1177/2378023119846249>.

podkreślają, że nowe technologie, a szczególnie robotyzacja, niekorzystnie wpływają na zatrudnienie, jak również na poziom płac i na siłę nabywczą gospodarstw domowych.

Keynes przewidywał także powstanie bezrobocia technologicznego, które jest następstwem zmian technologicznych w gospodarce; a J. Rifkin pisał o końcu pracy podkreślając, że to maszyny z racji swojej wysokiej produktywności i idealnej powtarzalności odbiorą pracę wielu pracownikom, zwłaszcza w branżach i zawodach, które cechuje rutynowość i powtarzalność. Czy te wizje przystają do rzeczywistego obrazu rynku pracy w trakcie rewolucji przemysłowej 4.0?

Kilkunastoletnie badania prowadzone przez D. Acemoglu i P. Restrepo dla National Bureau of Economic Research wykazały, że rozprzestrzenianie się robotów przemysłowych negatywnie wpływa na zatrudnienie i płace, szczególnie w niektórych branżach, ale również na zatrudnienie w całej gospodarce USA. Równocześnie jednak podkreślali krótkookresowy pozytywny wpływ na koszty produkcji w danej branży, który powoduje poszerzenie się branży i tym samym może sprzyjać zjawisku realokacji części siły roboczej<sup>22</sup>.

Mimo wszystko badania pokazują, że żadna z trzech wielkich rewolucji technologicznych, z których każda podnosiła produktywność pracy, nie wywołała znacznej redukcji zatrudnienia, a nawet, jak pokazują dane, wzrost produktywności szedł w parze ze wzrostem liczby miejsc pracy<sup>23</sup>. Co ciekawe, nie wywołały one również znacznych zmian w poziomie bezrobocia. W efekcie o rozmiarach bezrobocia strukturalnego, którego jednym z rodzajów jest bezrobocie technologiczne, decydowały w większości inne czynniki niż zmiany technologiczne.

Jednak tamte badania opisywały historyczne już zmiany przemysłowe, a rewolucja 4.0 jest aktualnie w fazie wstępnej i przyspieszającej. Czy i jak kształtować się będzie rynek pracy w wyniku aktualnych zmian technologicznych? Czy rację mieli J.M. Keynes, J. Rifkin czy W. Leontief? Jest to pytanie, na które wielu naukowców i badaczy poszukuje odpowiedzi. W tych rozważaniach dominują dwa wątki: pozytywny, tj. ten zakładający pozytywny wpływ zmian technologicznych na rynek pracy oraz pesymistyczny, czyli przewidujący masowe zastępowanie pracy ludzkiej przez technologie cyfrowe w ramach procesów automatyzacji i algorytmizacji pracy. Aktualne badania BCG pokazują, że wzrost światowej zaawansowanej robotyki przyspieszy z ok. 2% obecnie do ok. 10% w ciągu następnej dekady. W niektórych branżach w ciągu 10 lat ponad 40% zadań produkcyjnych będzie wykonywanych przez roboty<sup>24</sup>. Dlatego też przedmiot tych analiz, a tym samym skutki transformacji gospodarki i przejście z pracy analogowej do pracy cyfrowej staje się istotnym wyzwaniem stojącym przed państwami, gospodarkami i społeczeństwami.

---

<sup>22</sup> Acemoglu D., Restrepo P. (2017), *Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets* (National Bureau of Economic Research, Inc, March): <https://econpapers.repec.org/paper/nbrnberwo/23285.htm> [accessed 24 May 2021].

<sup>23</sup> Autor D., Salomons A. (2018), *Is Automation Labor-Displacing? Productivity Growth, Employment, and the Labor Share* (Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, July), p. w24871: <https://doi.org/10.3386/w24871>; Bessen J. (2018), *Automation and Jobs: When Technology Boosts Employment*, *Boston University School of Law, Law and Economics Research Paper*, No. 17-09: [https://scholarship.law.bu.edu/faculty\\_scholarship/815](https://scholarship.law.bu.edu/faculty_scholarship/815); Brynjolfsson E., McAfee A. (2014), *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*, New York: W.W. Norton & Company.

<sup>24</sup> *The Robotics Revolution: The Next Great Leap in Manufacturing* (2020), *BCG Global*: [www.bcg.com/publications/2015/lean-manufacturing-innovation-robotics-revolution-next-great-leap-manufacturing](http://www.bcg.com/publications/2015/lean-manufacturing-innovation-robotics-revolution-next-great-leap-manufacturing) [accessed 30 May 2021].

Optymistyczną wizją są przewidywania, które bazują na wynikach badań prowadzonych przez J. Bessena. Poddał on analizie zjawisko zmian technologicznych oraz wpływu tych zmian na rynek pracy i wykazał, że istnieją kanały, za pomocą których następuje przepływ siły roboczej z branż i sektorów redukujących zatrudnienie na skutek robotyzacji i automatyzacji do innych sektorów i branż, w których występował niedobór pracowników, a popyt na pracę jest elastyczny. Dodatkowo następuje odsunięte w czasie poszerzenie rynku w wyniku obniżek cen dóbr napędzanych innowacjami i w efekcie dochodzi do wewnątrzsektorowej realokacji siły roboczej. Oba te zjawiska raczej poszerzały zagregowany popyt na pracę i tym samym neutralizowały bezpośredni, negatywny wpływ wdrożenia nowych technologii na rynek pracy, przy czym niezwykle istotnym aspektem w koncepcji Bessena jest elastyczność popytu<sup>25</sup>. Do podobnych wniosków doszli D. Autor i A. Salomon, którzy badali wpływ wzrostu produktywności czynników wytwórczych na zatrudnienie w latach 1970-2007. Ich badania potwierdziły pozytywną relację pomiędzy robotyzacją a zatrudnieniem<sup>26</sup>.

W przeciwieństwie do J. Bessena badania M. Osborne'a i C. Freya prezentują odmienną wizję zmian na rynku pracy<sup>27</sup>. Osborne i Frey bazują na analizie potencjalnego zasięgu zmian, które w wielu branżach i gałęziach obejmą większość przedsiębiorstw. Opierając się na wynikach przeprowadzonych badań, wykazali oni, że w ciągu jednej, maksymalnie dwóch dekad, przy założeniu przewyższenia potencjalnych 'wąskich gardeł' automatyzacji, komputeryzacji może ulec 47% zawodów w USA (badaniu poddano ponad 700 zawodów). Założenie możliwego wyparcia prawie połowy zawodów przez postępujący proces automatyzacji w jednej z najbardziej rozwiniętych gospodarek świata stawia cały świat pracy przed wyzwaniem i trudnym pytaniem o przyszłość pracy ludzkiej jako takiej.

To, co jest najważniejszym osiągnięciem badań początku XXI w., to odejście przez badaczy od wizji wysoce elastycznego i homogenicznego rynku pracy, obecne za punkt wyjścia uznaje się heterogeniczność zarówno popytu, jak i podaży. W konsekwencji, co podkreślają Acemoglu i Restrepo, przeniesiono dyskurs z fałszywej dychotomii prezentowanych powyżej dwóch skrajnych poglądów: pierwszego, że automatyzacja silnie wzmacnia efekt substytucji i wypycha pracę ludzką, drastycznie redukując popyt na pracę oraz drugiego, że technologie tworzą popyt na pracę, tak jak to czyniły w przeszłości. Dziś badania skupiają się na strukturze zmian oraz wpływie automatyzacji na zatrudnienie i zakres wykonywanych zadań, które mogą być zastąpione przez pracę maszyn<sup>28</sup>.

### **Komplementarność i substytucyjność technologii względem pracy**

W założeniu wstępnym mówi się o trzech ścieżkach wpływu technologii na pracę. Pierwsza to brak jakiegokolwiek wpływu, czyli pojawienie się technologii może nie dotyczyć danych zawodów albo wykonywanych zadań i w tym kontekście nie wpływa ani na sposób pracy, ani na popyt na pracę. Druga ścieżka to pełne zastąpienie pracy przez technologię, a klasycznym przykładem jest praca zwierząt pociągowych, która w wyniku wprowadzenia zmian technologicznych została zastąpiona w całości pracą maszyn – w tym przypadku mówimy o substytucji pracy. Trzecia ścieżka to podniesienie

---

<sup>25</sup> Bessen, *Automation and Jobs*.

<sup>26</sup> Autor D., Salomons A. (2018). *Is Automation Labor-Displacing? Productivity Growth, Employment, and the Labor Share* (No. w24871; p. w24871). National Bureau of Economic Research.

<sup>27</sup> Frey C., Osborne M. (2013), 'The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?', *Oxford Martin*, 114: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>.

<sup>28</sup> Acemoglu D., Restrepo P., *Robots and Jobs*; Acemoglu D., Restrepo P. (2018), *Artificial Intelligence, Automation and Work* (National Bureau of Economic Research, 15 January): <https://doi.org/10.3386/w24196>.

produktywności pracy w wyniku wdrożenia danego rozwiązania. Dzięki nowej technologii praca staje się bardziej produktywna, co oznacza możliwość wykonania większej liczby produktów/usług w danym czasie i tym samym obniżenie kosztu pracy w jednostce produkowanego dobra – w tym przypadku mówimy o komplementarności technologii względem pracy.

Z perspektywy efektywności ekonomicznej kluczem jest podnoszenie produktywności pracy lub w przypadku korzystnej relacji pomiędzy pracą a technologią (kapitałem) – jej zastąpienie. Z perspektywy rynku pracy najważniejsze jest podnoszenie produktywności pracy bez jej ilościowej czy jakościowej niekorzystnej zmiany. Dotychczasowy postęp technologiczny generował wzrost produktywności i ograniczanie popytu na pracę w wymiarze sektorowym, jednak elastyczność zarówno popytu, jak i podaży pracy pozwalała na przesunięcia międzysektorowe. Dodatkowo zmiany zachodzące na rynku pracy były ewolucyjne, co wydłużało czas potrzebny na dopasowanie siły roboczej do oczekiwań podaży i wykształcenie odpowiednich kwalifikacji do obsługi nowych technologii. Wydłużeniu ulegał również czas poszerzenia oferty rynkowej opartej na obsłudze nowych technologii oraz zwiększenia palety usług wykorzystujących nowe technologie, co pozwalało na ewolucyjne dopasowanie podaży pracy do nowej sytuacji. W efekcie dotychczasowe zmiany technologiczne wywoływały efekt substytucyjny, lecz jego siła była zmniejszana, a nawet niwelowana przepływami międzysektorowymi, zmianą jakościową wykonywanej pracy, wyższą elastycznością popytu i podaży (której poziom rośnie wraz z czasem trwania okresu dostosowawczego) oraz rosnącym rynkiem usług związanych z nowymi technologiami<sup>29</sup>.

Rewolucja 4.0 przynosi jednak także skutki, w przypadku których zmiany technologiczne następują bardzo szybko, natomiast reakcje po stronie podażowej są powolne i ekstensywne (głównie w wyniku migracji międzysektorowych czy drenażu innych gospodarek). Stąd też rosnące obawy dotyczące spowolnienia po podażowej stronie rynku, widocznej m.in. w postaci zatorów wykonawczych i produkcyjnych – vide znaczny niedobór podaży pracy wykwalifikowanej (np. informatycy i programiści). Jednocześnie pojawiają się uzasadnione obawy dotyczące znacznego potencjału możliwej substytucji pracy w wielu zawodach czy wykonywanych pracach i zadaniach. Technologia umożliwiająca automatyzację produkcji i usług jest już w dużej mierze dostępna, a jej ceny spadają, natomiast pożądane jakościowe zmiany podaży na rynku pracy są bardzo powolne.

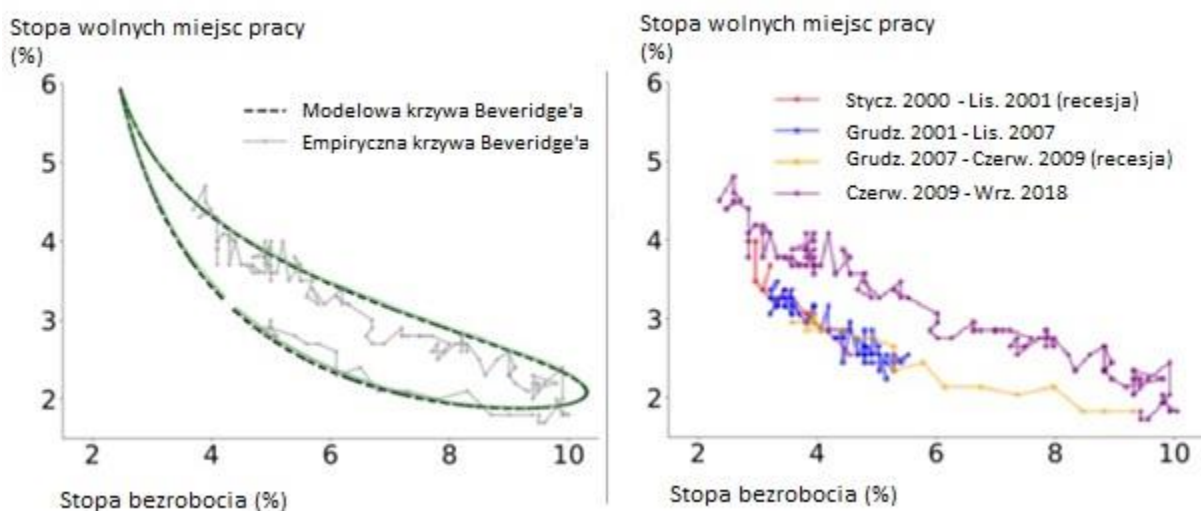
Potwierdzeniem zjawiska znacznej i długofalowej substytucji pracy jest przykład USA. Na wykresie 2 można zaobserwować tzw. krzywą Beveridge'a prezentującą zmieniającą się relację pomiędzy dostępnymi miejscami pracy (wakatami) na amerykańskim rynku pracy a poziomem bezrobocia. Prawie 20-letnie badania pokazują, że w okresie szybkich zmian technologicznych (połączonych z różnymi fazami cyklu koniunkturalnego) obserwujemy w pierwszym etapie (lata 2000-2010) rosnący poziom bezrobocia przy spadającej liczbie wolnych miejsc pracy, co przy rosnącej produktywności obrazuje zmniejszanie zapotrzebowania na pracę – w tym okresie zjawisko to jest podobne do zjawiska recesji. Kolejne lata to odwrócenie sytuacji po stronie popytowej, co oznacza, że obserwujemy rosnące zapotrzebowanie na pracę ludzką, lecz temu samemu poziomowi bezrobocia towarzyszy wyraźnie większa liczba dostępnych miejsc pracy. Ta sytuacja pokazuje znacznie większe niedopasowanie struktury popytu do struktury podaży na rynku pracy. Oferowane przez pracowników kompetencje nie

---

<sup>29</sup> *Asian Development Outlook: How Technology Affects Jobs* (eSocialSciences, April 2018): [https://econpapers.repec.org/paper/esswpaper/id\\_3a12717.htm](https://econpapers.repec.org/paper/esswpaper/id_3a12717.htm) [accessed 24 May 2021].

odpowiadają potrzebom rynku. Dopiero lata 2017-2018 pokazują sytuację zbliżoną do wyjściowej (styczeń 2000 r.).

Poniższa analiza prezentuje zmieniającą się sytuację na rynku pracy w okresie umiarkowanego rozwoju automatyzacji i wprowadzania coraz bardziej zaawansowanych technologicznie innowacji do gospodarki USA<sup>30</sup>. W pierwszym okresie przedsiębiorstwa rezygnowały z pracy, zastępując ją nowymi rozwiązaniami technologicznymi (efekt ten był wzmacniany pierwszym kryzysem lat 2000). W konsekwencji zapotrzebowanie rynku na pracę spadało a rosło bezrobocie. W kolejnych latach wyraźnie widoczny staje się trend rosnącego zapotrzebowania na pracę, jednak oddalenie krzywej od początku układu współrzędnych obrazuje niedopasowanie strukturalne. Na rynku zaczęły pojawiać się miejsca pracy, których zapełnienie nie było możliwe ze względu na brak odpowiednich kompetencji siły roboczej. Ten tzw. szok strukturalny można obserwować przez cały czas trwania badań. Wyraźnie większa liczba niezapełnionych miejsc pracy oznacza wyraźną trudność w znalezieniu odpowiednich pracowników (niedopasowanie struktury popytu do struktury podaży na rynku pracy). Niedostatek kompetencji na rynku pracy w obliczu rosnącego popytu zgłaszanego przez pracodawców spowalnia rozwój przedsiębiorstw oraz hamuje możliwą redukcję bezrobocia.



**Wykres 2. Krzywa Beveridge'a dla rynku pracy w USA w latach 2000-2018**

Źródło: del Rio-Chanona i in. (2021).

Badania te pokazują, że okres wstępnej fazy rozwoju gospodarki wykorzystującej nowe technologie cechuje wypychanie pracy (substytucja) i zastępowanie pracy ludzkiej przez procesy automatyzacji. Faza kolejna to powiększanie się rynku i rosnący popyt na pracę w ramach obsługi i serwisu nowych technologii oraz budowy nowych usług w oparciu o te technologie (komplementarność). W tym okresie popyt na pracę rośnie i w efekcie zmniejsza się poziom bezrobocia. Badanie to pokazuje, jak długi może być okres powrotu do wyjściowej sytuacji na rynku pracy – w tym przypadku jest to 19 lat. Jednak to, co jest również istotne, to fakt, że mimo tak długiego okresu pojawia się i nadal występuje wyraźna luka niedopasowania kompetencyjnego. Jest to o tyle istotne, że podobny proces, jednak bardziej zintensyfikowany, będzie zachodzić w ciągu najbliższej dekady. Równocześnie należy podkreślić, że

<sup>30</sup> Maria del Rio-Chanona R. i in. (2021), Occupational Mobility and Automation: A Data-Driven Network Model, *Journal of The Royal Society Interface*, 18.174, 20200898: <https://doi.org/10.1098/rsif.2020.0898>.

badanie dotyczy gospodarki, która posiada jedną z największych sił przyciągania pracowników o wysokich kompetencjach. Może to oznaczać, że poziom luki kompetencyjnej w przypadku gospodarek o niższym poziomie płac (np. w przypadku Polski), mimo kompensacji przez napływ pracowników z zagranicy, może być jeszcze większy, a powiększone niedostosowanie strukturalne na lokalnym rynku pracy może trwać jeszcze dłużej.

## Etapy wprowadzania nowych technologii a rynek pracy

Z perspektywy rynku pracy efekty wprowadzania nowych rozwiązań technologii cyfrowych możemy rozpatrywać w kilku ujęciach. Jednak już dziś wydaje się, że opinie o masowej redukcji zatrudnienia w efekcie automatyzacji i cyfryzacji są znacznie przesadzone.<sup>31</sup> Natomiast proces dostosowawczy może trwać dłużej niż zakładają optymiści i może przebiegać w różny sposób<sup>32</sup>. Oznacza to, że o ile przewidywane skutki gospodarcze będą pozytywne, o tyle skutki społeczne, szczególnie w pierwszych fazach, będą negatywne i dodatkowo mogą dotyczyć znacznej części populacji. Występowanie negatywnych efektów wdrażania technologii cyfrowych na rynku pracy będzie na pewno widoczne, a bezrobocie technologiczne, o którym mówił J.M. Keynes, będzie naturalnym zjawiskiem na rynku pracy przez pewien czas, choć jego rozmiary są trudne do ustalenia.

Zjawisko bezrobocia technologicznego i technologicznych perturbacji na rynku pracy będzie przebiegało w sposób następujący:

- Faza redukcji zatrudnienia (substytucja):
  - **Faza pierwsza to efekt wypychania** pracy przez technologię. Automatyzacja zadań i wprowadzanie robotów i komputerów do usług i produkcji pozwala na zastępowanie pracy ludzkiej w rutynowych zadaniach, stąd też to właśnie w tych obszarach nastąpi najsilniejszy efekt wypychania zatrudnienia, pracownicy będą zastępowani przez autonomiczne urządzenia i algorytmy AI.
- Fazy tworzenia miejsc pracy (komplementarność):
  - **Faza druga to efekt wzrostu produktywności.** Jeżeli automatyzacja poprawia produktywność i obniża koszty produkcji, to powinno to przynieść obniżenie finalnej ceny dóbr i usług, a tym samym przełożyć się na wzrost ogólnego popytu na te konkretnie dobra i usługi. Zatem przyniesie to ekstensywny wzrost zatrudnienia w efekcie wzrostu skali produkcji i wzrostu zapotrzebowania na pracę na stanowiskach, na których praca nie została wyparta przez automatyzację. Wielkość zmiany popytu może wyraźnie zmniejszyć negatywny efekt fazy pierwszej.
  - **Trzecia faza to efekt przywrócenia.** Automatyzacja i digitalizacja, rozwój technologii cyfrowych generują nowe usługi i nowe potrzeby. W efekcie następuje wzrost zatrudnienia w ramach zadań, stanowisk i usług, które dotychczas były marginalne lub nie istniały w ogóle. Wystąpienie tego efektu odpowiada za wyraźny wzrost liczby miejsc pracy w danym sektorze.

---

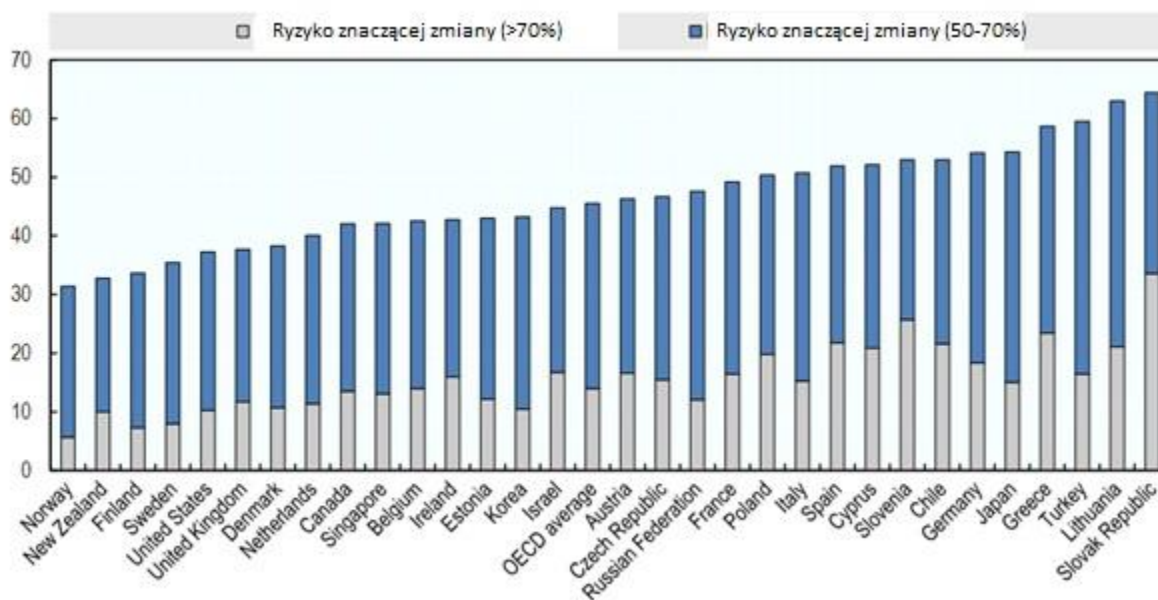
<sup>31</sup> Acemoglu & Restrepo, *Artificial Intelligence, Automation and Work*; Brynjolfsson & McAfee; Frey and Osborne.

<sup>32</sup> Autor & Salomons (2018); del Rio-Chanona et al. (2021).



### 1.3. Automatyzacja i robotyzacja pracy

Szacunki dotyczące automatyzacji pracy ludzkiej dotyczą udziału wskaźników pracy podatnej na automatyzację (por. wykres 3). W szczególności niepodatne na automatyzację są zadania związane z czynnościami percepcji i manipulacji wykonywane w złożonych sytuacjach, wymagające twórczej inteligencji i interakcji z innymi ludźmi<sup>33</sup>.



Gdzie: Wysokie ryzyko znaczącej zmiany – prawdopodobieństwo wyższe od 70%, Ryzyko znaczącej zmiany – prawdopodobieństwo 50-70%

#### Wykres 3. Udział pracy podatnych na ryzyko automatyzacji w 32 krajach

Źródło: OECD (2018), Putting faces to the jobs at risk of automation. Policy Brief on the Future of Work. OECD Publishing: Paris.

W dalszej części raportu omówiono skalę automatyzacji prac administracyjno-biurowych, czyli takich prac, na które składają się procesy wykonywane przez osoby zajmujące się finansami, księgowością, kadrami itp. Jako przykładową branżę do egzemplifikacji tego zjawiska wybrano sektor usług dla biznesu, który w Polsce tworzą centra outsourcingu zajmujące się ww. obszarami, obsługując międzynarodowe korporacje. Dane pochodzą z raportu pt. „Sektor nowoczesnych usług biznesowych w Polsce 2020”, wydanego przez ABSL. Zawiera on wyniki badania ankietowego przeprowadzonego w styczniu i lutym 2020 r. wśród ok. 200 firm zakwalifikowanych jako centra usług wspólnych.

#### Zakres automatyzacji w sektorze usług dla biznesu

W branży tej 59% z 225 badanych firm potwierdziło stosowanie rozwiązań przynależących do inteligentnej automatyzacji procesów biznesowych (*Intelligent Process Automation – IPA*). Rozwiązania te mają na celu wykonywanie powtarzalnych, standardowych i rutynowych zadań przez system komputerowy zamiast człowieka (Berutti i in., 2017). Tabela 3 pokazuje najczęściej wykorzystywane w centrach usług technologie.

<sup>33</sup> OECD (2018), Putting faces to the jobs at risk of automation. Policy Brief on the Future of Work. OECD Publishing: Paris.

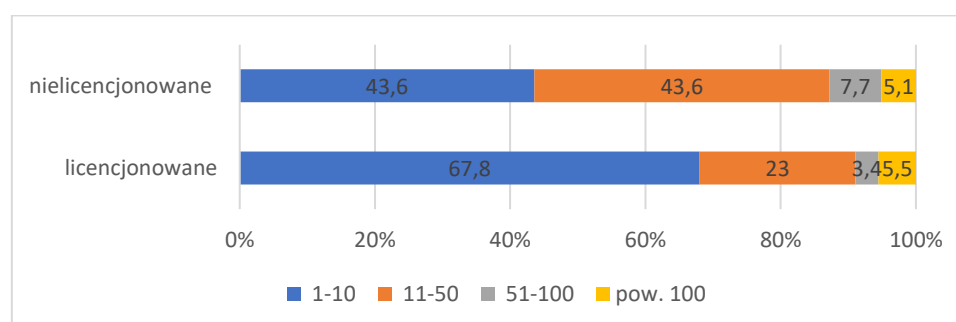
**Tabela 3. Rodzaje inteligentnej automatyzacji procesów w centrach usług (N=133)**

Rodzaj	Udział
Zrobotyzowana automatyzacja procesów ( <i>Robotic Process Automation</i> )	89,5%
Uczenie maszynowe ( <i>Machine Learning</i> )	38,3%
Wirtualny asystent/chatboty ( <i>Virtual Assistant / Chat Bot</i> )	32,3%
Przetwarzanie języka naturalnego ( <i>Natural Language Processing</i> )	16,5%
Rozpoznawanie zdjęć i wideo ( <i>Picture recognition</i> )	15,8%

Źródło: opracowanie na podstawie (ABSL, 2020, s. 101).

Największy udział ma technologia o nazwie *Robotic Process Automation* (RPA), którą autorzy raportu opisują jako „tworzenie robotów software’owych (botów), które symulują działanie użytkowników wykonujących określone powtarzalne zadania w systemach IT” (ABSL, 2020, s. 100). Szerzej można je zdefiniować jako działania wykonywane przez system komputerowy na interfejsie użytkownika w sposób odpowiadający działaniom wykonywanym przez człowieka (van der Aalst, Bichler, Heinzl, 2018). Zwykle RPA wykorzystuje się do powtarzalnych, wykonywanych często czynności na danych ustrukturyzowanych, o dobrze zdefiniowanych regułach biznesowych (Hofmann, Samp, Urbach, 2020).

Wszystkie powyższe technologie mogą być stosowane na podstawie licencji pochodzących od zewnętrznych dostawców lub rozwiązań typu *in-house*, czyli nielicencjonowanych, dedykowanych konkretnej firmie. Wykres 4 pokazuje, że licencjonowane rozwiązania zwykle obejmują do 10 procesów, podczas gdy rozwiązania nielicencjonowane – od 11 do 50. W dużo mniejszym stopniu, bo średnio w ok. 5% przypadków dotyczy to większej liczby procesów.



**Wykres 4. Rodzaje licencjonowanych rozwiązań automatyzacji w zależności od liczby procesów**

Źródło: opracowanie na podstawie: ABSL (2020, s. 100).

Są dwa główne powody wdrażania ww. rozwiązań – to optymalizacja kosztów (41% wskazań z 183 firm) i poprawa jakości pracy (32%). Stosowanie automatyzacji jest najczęściej konsekwencją przyjętego planu strategicznego (57% ze 130 respondentów). Deklarację przyjęcia takiego planu zgłosiło ok. 30% badanych firm.

### Skutki i bariery wdrożenia automatyzacji

Badani odpowiedzieli, że inteligentna automatyzacja procesów nie ma wpływu na zatrudnienie. Taką odpowiedź udzieliło 69% firm z 229 badanych. Co ciekawe, więcej respondentów wskazało na pozytywny wpływ automatyzacji (27,3%) niż na negatywny (4,4%). Potwierdzają to liczby – liczba miejsc pracy w przeliczeniu na ekwiwalent pełnego etatu przekształconych przez inteligentną automatyzację procesów. W 40% z 145 firm odpowiadało to kilku stanowiskom pracy (do 5), a w ok. 25% z nich nie zmieniło to ani jednego miejsca pracy. W raporcie zawarta jest informacja

o przekształceniu tylko 1,5% deklarowanego zatrudnienia (2 800 miejsc pracy) (ABSL, 2020, s. 99), czyli skala zastąpienia pracy wykonywanej przez człowieka w świetle powyższych danych nie jest duża.

Warto w tym miejscu przywołać informację zamieszczoną w raporcie dotyczącą posiadania jednostki organizacyjnej dedykowanej doskonaleniu automatyzacji procesów, zatrudniającej zwykle kilka osób (w 60% do 10 pracowników, w 40% więcej niż 10). Funkcjonowanie takich jednostek zgłosiła prawie połowa badanych firm (47%). Oznacza to, że automatyzacja może się przyczyniać do tworzenia nowych miejsc pracy.

Z odpowiedzi uzyskanych na pytanie o bariery wynika, że w zdecydowanej większości są to ograniczenia wewnętrzne, w tym niska jakość danych, brak zasobów finansowych, czasowych i kompetencyjnych (por. tabela 4). Jest to interesujące w konfrontacji z przesłankami wdrożenia (optymalizacja kosztów i poprawa jakości), ponieważ powody te mają także charakter wewnętrzny. Daje to podstawy do stwierdzenia, że pojawiają się napięcia wynikające z ograniczonych zasobów, co uniemożliwia skupienie się na automatyzacji i osiągnięcie wspomnianych korzyści. Utworzenie dedykowanej jednostki ds. automatyzacji może być odpowiedzią na zidentyfikowane bariery.

**Tabela 4. Rodzaje barier wdrożenia inteligentnej automatyzacji procesów zdaniem przedstawicieli sektora usług dla biznesu (N=187 firm)**

Bariera	Udział
Niewystarczająca jakość danych (np. brak standaryzacji, zbyt mało danych itp.)	56,7%
Brak zasobów finansowych i czasowych	49,2%
Brak wewnętrznych kompetencji w zakresie stosowania IPA	34,2%
Brak zainteresowania ze strony klientów	24,1%
Brak możliwości wykorzystania danych klientów ze względu na ograniczenia umowne lub ogólne przepisy	23,5%
Brak pomysłów i umiejętności w zakresie przełożenia zaawansowanej analizy danych na uzasadnienie biznesowe	16,6%
Brak zainteresowania ze strony spółki dominującej	12,3%
Brak zewnętrznych kompetencji, np. polskich firm technologicznych specjalizujących się w IPA	6,4%

Źródło: opracowanie na podstawie (ABSL, 2020, s. 103).

Badania nad wpływem AI na miejsca pracy wskazują, że pomimo potencjalnego neutralnego wpływu na liczbę miejsc pracy (podobna wielkość ulegnie automatyzacji, ale powstaną też nowe miejsca pracy), wciąż będzie to wyzwanie dla rządów, aby przygotować się do takiej zmiany<sup>34</sup>. Prognozy dotyczące zmian na rynku pracy w Stanach Zjednoczonych i Niemczech do 2030 r. wskazują na zmniejszenie liczby miejsc pracy o 1-4%. W Niemczech w największym stopniu zmiany te dotkną informatyków i matematyków, bibliotekarzy i nauczycieli (instruktorów) oraz pracowników opieki zdrowotnej.

Raport *Yellowbrick* pokazuje, że zmiany zachodzące w sposobie i stosunkach pracy są dostrzegane przez środowisko programistyczne i informatyczne<sup>35</sup>. Aż 96% ankietowanych ekspertów IT uważa, że pandemia COVID-19 zmieniła sposób myślenia użytkowników i twórców technologii o jej wykorzystaniu. Podkreśla się, że zmiany idą w kierunku pełnej transformacji cyfrowej w zakresie pracy i rozwiązań wspomagających. Istotnym elementem takiego procesu staje się wykorzystanie, obsługa i programowanie IT przez osoby niekodyjące (osoby bez wykształcenia techniczno-informatycznego). Poszerzenie przestrzeni możliwych do modyfikacji dzięki tzw. technologiom *no-code* otwiera coraz

<sup>34</sup> Strack R., Carrasco M., Kolo Ph., Nouri N., Priddis M., George R. (2021), The Future of Jobs in the Era of AI: [www.bcg.com/publications/2021/impact-of-new-technologies-on-jobs](http://www.bcg.com/publications/2021/impact-of-new-technologies-on-jobs).

<sup>35</sup> Mendoza N.F. (2020), A new report from Yellowbrick examines the impact the coronavirus has had on the technology industry. Techrepublic: [www.techrepublic.com/article/96-of-it-pros-say-covid-19-has-changed-the-way-they-think](http://www.techrepublic.com/article/96-of-it-pros-say-covid-19-has-changed-the-way-they-think).

większą przestrzeń dla działalności w obszarach zarządzania, tworzenia i wykorzystania technologii cyfrowych i dostosowywania ich do potrzeb zmieniającego się środowiska i sposobu pracy.

Jednak analizy dotyczące wpływu AI na rynek pracy są powściągliwe, jeśli chodzi o skutki negatywne<sup>36</sup>. Zwraca się uwagę, że AI obejmuje swym zakresem wiele różnych wątków i może w różnym stopniu wpływać na wiele branż, w tym także pozytywnie, podobnie jak wcześniej elektryfikacja czy silnik parowy. Dotyczy to wykorzystania AI przez osoby wysoko wykwalifikowane, na co zwraca uwagę M. Lane: „AI może przyczynić się do wzrostu nierówności”<sup>37</sup>. Bez wątplenia AI wpłynie na środowisko pracy, co wiąże się z koniecznością wprowadzenia systemowych zmian przez polityków – w kierunku przekwalifikowania się pracowników na zmieniającym się rynku pracy. Za najbardziej zagrożone zawody uważa się te związane z przetwarzaniem danych, np. analitycy kredytowi; z kontrolą (tamże). AI najmniej wpłynie na zawody wymagające: umiejętności interpersonalnych (np. nauczyciele), pracy fizycznej (np. masażyści, bariści). W rezultacie w dokumencie OECD opisuje się AI jako uzupełniające rynek pracy poprzez wykonywanie części czynności zamiast zastąpienia całych stanowisk pracy. Jednak dokładne określenie wpływu AI na rynek wciąż pozostaje w sferze domysłów i przypuszczeń. Podkreśla się nie tyle kwestie zatrudnienia czy wynagrodzeń, co zmianę sposobów pracy i konieczności dostosowania kompetencyjnego do tych modyfikacji.

Omówienie postaw przyszłych pracowników wobec robotyzacji i automatyzacji – na podstawie badań studentów krakowskich uczelni – zawiera część 4 niniejszego raportu.

## 1.4. Procesy adaptacyjne na rynku pracy w kontekście transformacji cyfrowej

### **Czas jako kluczowy czynnik adaptacji**

Badania pokazują, że rynek pracy ma wyraźną tendencję do odtwarzania miejsc pracy dzięki elastyczności podaży (nawet jeśli jest niska) oraz rosnącej liczbie usług i produkcji, która absorbuje zwolnioną w wyniku automatyzacji i robotyzacji siłę roboczą. Z tej perspektywy kluczowy jest czas trwania tego efektu, stąd powstaje pytanie, jak długo będzie trwał proces automatyzacji produkcji i usług?

Tworzone przez E. Brynjolfsson i A. McAfee prawie 10 lat temu opracowania na długi czas zmonopolizowały myślenie o konsekwencjach powstania ery cyfrowej pracy. Autorzy ci kreślili czarny scenariusz rozwoju rynku pracy i pracy jako takiej<sup>38</sup>. Dodatkowo, zakładali oni dość szybki czas przekształcania się gospodarki w gospodarke cyfrową – to raczej rewolucja niż ewolucja. A zatem według ich przewidywań szok strukturalny, oznaczający skalę niedopasowania popytu na pracę zgłaszanego przez przedsiębiorców i dostępnych kwalifikacji zawodowych, może przyjąć znaczne rozmiary.

---

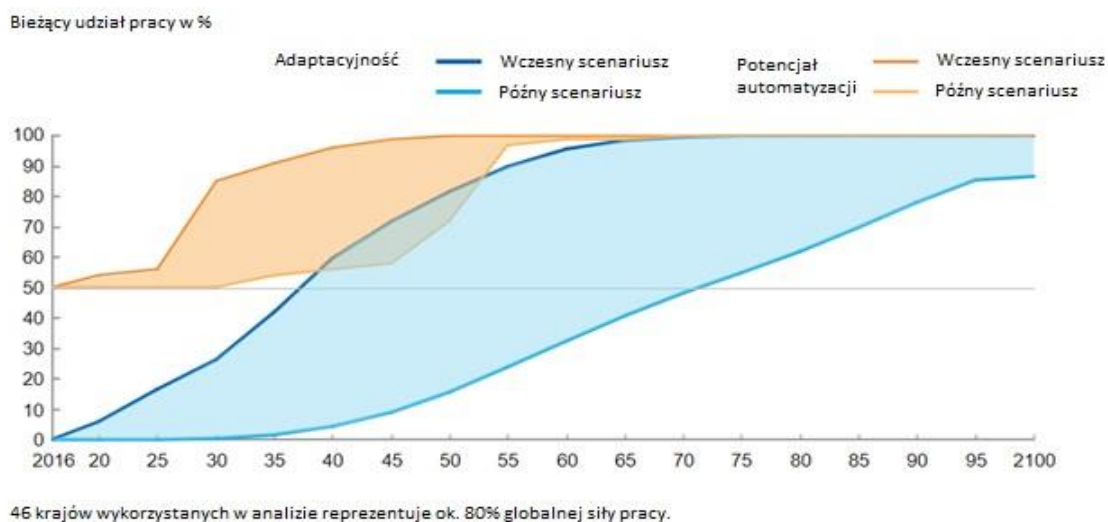
<sup>36</sup> Lane M., Saint-Martin A. (2021), The impact of Artificial Intelligence on the labour market: What do we know so far?", OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 256, OECD Publishing, Paris: <https://doi.org/10.1787/7c895724-en>.

<sup>37</sup> Lane M. (2021), The impact of AI on the labour market: is this time different? OECD: [www.oecd.ai/wonk/impact-ai-on-the-labour-market-is-this-time-different](http://www.oecd.ai/wonk/impact-ai-on-the-labour-market-is-this-time-different).

<sup>38</sup> Brynjolfsson E., McAfee A. (2011), Race against the Machine: How the Digital Revolution Is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy, Digital Frontier Press, Lexington, Massachusetts.

Z przedstawionego powyżej opisu zjawisk i możliwych tendencji występujących w gospodarce i na rynku pracy wynika, że kluczowym elementem analizy jest czas trwania transformacji z gospodarki analogowej do gospodarki cyfrowej i tym samym zmiana pracy z tradycyjnej i wspomaganiej narzędziami cyfrowym do pracy cyfrowej sensu stricto.

Na wykresie 5 został przedstawiony przewidywany czas trwania wdrożenia rozwiązań technologii cyfrowej oraz czas dostosowania się do tych zmian po stronie rynku pracy. Przygotowana przez McKinsey Global Institute symulacja zakłada, że aktualny potencjał technologiczny pozwala na automatyzację około 50% bieżących czynności roboczych na świecie. Jednak prawie pełna adaptacja istniejących dziś technologii jest możliwa według tej prognozy najwcześniej w 2037 r., a przy założeniu scenariusza średniego – ok. 2055 r. Ta prognoza prezentuje dość konserwatywne podejście względem zdolności dopasowania się siły roboczej do potrzeb cyfrowego rynku pracy, jednak równocześnie pokazuje, jak bardzo opóźniony jest proces dostosowawczy po stronie rynku pracy. Dodatkowym aspektem jest przewidywana skokowa zmiana w zakresie technologicznym, która wystąpi w latach 2025-2030. Zmiany te w najbardziej optymistycznych założeniach zostaną zaadaptowane po stronie rynku pracy prawie 25 lat później<sup>39</sup>.



**Wykres 5. Automatyzacja i proces adaptacji kwalifikacyjnej**

Źródło: Manyika, Chui, i in., 2017, McKinsey Global Institute.

### Przebieg procesu cyfrowej zmiany na rynku pracy

Inny scenariusz przygotowany przez McKinsey Global Institute prognozuje, że do 2030 r., przy założeniu szybkiego przejścia do gospodarki cyfrowej, możliwe jest wyparcie przez roboty i automatyzację procesów ok. 800 mln miejsc pracy. Natomiast scenariusz wyważony zakłada redukcję liczby miejsc pracy o 400 mln<sup>40</sup>.

<sup>39</sup> Manyika J., Chui M. i in. (2017), A Future That Works: Automation, Employment, and Productivity, *McKinsey Global Institute*: /paper/The-future-of-work-at-work%3A-transitions-in-the-age-Madgavkar-Manyika/c345d5f656d508e66454ef0f8983266960b9988a [accessed 28 May 2021].

<sup>40</sup> J. Manyika, Lund S., i in. (2017), Jobs Lost, Jobs Gained: What the Future of Work Will Mean for Jobs, Skills, and Wages', *McKinsey Global Institute*: /paper/Jobs-lost%2C-jobs-gained%3A-What-the-future-of-work-for-Manyika-Lund/c358cf2f98c2b40e571a99a91c66393cf699316c [accessed 29 May 2021].

Przebieg zmian technologicznych wprowadzających automatyzację produkcji i digitalizację pracy będzie następował w 3 falach. Szybkość dostosowania się przedsiębiorstw, rynku i świata pracy do tych procesów będzie kształtować formę i przebieg tego procesu<sup>41</sup>:

1. **Fala algorytmów**: to faza koncentrująca się na automatyzacji prostych zadań w takich obszarach, jak finanse, informacja i komunikacja oraz analiza statystyczna danych ustrukturyzowanych w kontrolowanych środowiskach – faza ta trwa obecnie.

2. **Fala ulepszeń (wzmocnienia)**: obejmuje automatyzację rutynowych i powtarzalnych zadań oraz analizę statystyczną danych nieustrukturyzowanych w kontrolowanych środowiskach (drony powietrzne / roboty w magazynach) – faza ta już się rozpoczęła, jednak dopiero druga połowa lat 20. XXI w. będzie decydowała o skali i obliczu tej fali.

3. **Fala autonomii**: to faza wprowadzająca na szeroką skalę automatyzację pracy fizycznej oraz analizę statystyczną danych nieustrukturyzowanych w niekontrolowanych środowiskach, tzn. w dynamicznych sytuacjach rzeczywistych, np. autonomiczny transport czy produkcja – technologie te są obecnie w fazie testów, natomiast przewidywane wdrożenie na przemysłową skalę jest przewidywane w latach 30. XXI w.

Efekty całkowitej cyfryzacji został przedstawiony w tabeli 5, natomiast efekt każdej z poszczególnych fal w tabeli 6 (wykres prezentuje zasięg potencjalnej automatyzacji w najbliższej dekadzie). Jak można zauważyć, w przypadku kilku krajów, z reguły należących do grupy państw zindustrializowanych, automatyzacja może osiągnąć wartości przewidywane w czarnych prognozach<sup>42</sup>. Kraje najbardziej narażone na ryzyko znacznej automatyzacji zadań i zawodów są równocześnie narażone na silniejsze oddziaływanie szoku strukturalnego. Oznacza to, że problem niedopasowania kwalifikacji pracowników do potrzeb rynku pracy dotknie silnie takie kraje, jak Słowacja, Słowenia, Litwa i Czechy. Polska należy do grupy krajów o średnim ryzyku automatyzacji pracy, dla których przewidywane ryzyko automatyzacji pracy może dotknąć ok. 33% wykonywanych zadań/zawodów. Podobny poziom notowany jest dla dużych gospodarek europejskich, takich jak Francja (37%), Niemcy (37%), Austria (34%), Hiszpania (34%), Turcja (33%), Irlandia (31%) czy Holandia (31%).

**Tabela 5. Ryzyko automatyzacji wykonywanej pracy**

Państwo	Ryzyko automatyzacji zawodów w %
Słowacja	44
Słowenia	42
Litwa	42
Czechy	40
Włochy	39
USA	38
Francja	37
Niemcy	37
Austria	34
Hiszpania	34
Polska	33

<sup>41</sup> PricewaterhouseCoopers, *Will Robots Really Steal Our Jobs?* (PwC, 2016): [www.pwc.co.uk/economics](http://www.pwc.co.uk/economics) [accessed 29 May 2021].

<sup>42</sup> Frey, C., Osborne, M. (2013). *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?* Oxford Martin, 114: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>.

Państwo	Ryzyko automatyzacji zawodów w %
Turcja	33
Irlandia	31
Holandia	31
Wielka Brytania	30
Cypr	30
Belgia	30
Dania	30

Źródło: na podstawie: Pricewaterhouse Coopers (Hawksworth i in., 2018).

Głębsza analiza pozwala na predykcję zasięgu każdej z fal automatyzacji i przekształcania pracy dotychczasowej w pracę zdigitalizowaną. Polska, której poziom zagrożenia automatyzacją kształtuje się w przypadku fali 1 na poziomie 2% oraz fali 2 na poziomie 18% nie jest krajem silnie zagrożonym automatyzacją (zob. tabela 5). To wynika z wyraźnego dualizmu polskiej gospodarki i oparcia znacznej części wykonywanej pracy, szczególnie w obszarach usług, na niskich kwalifikacjach. W konsekwencji planowany rozwój polskiej gospodarki – mający na celu przesunięcie z gospodarki tradycyjnej/industrialnej w kierunku gospodarki opartej na nowoczesnych technologiach – może wyraźnie zwiększyć ryzyko automatyzacji pracy.

Tabela 6. Ryzyko automatyzacji wykonywanej pracy w podziale na fale zmian technologicznych

Państwo	Fala algorytmów	Fala ulepszeń	Fala autonomii
Słowacja	4	25	44
Słowenia	3	24	42
Litwa	4	26	42
Czechy	3	25	40
Włochy	4	23	39
USA	5	26	38
Francja	4	22	37
Niemcy	3	23	37
Austria	3	22	34
Hiszpania	3	21	34
Polska	2	18	33
Turcja	1	14	33
Irlandia	2	19	31
Holandia	4	21	31
Wielka Brytania	2	20	30
Cypr	2	19	30
Belgia	4	18	30
Dania	3	19	30

Źródło: J. Hawksworth, R. Berriman, and Saloni Goel, 'Will Robots Really Steal Our Jobs? An International Analysis of the Potential Long Term Impact of Automation', 2018.

### Czynniki decydujące o tempie dostosowywania na rynku cyfrowej pracy

Przejście od potencjału technologicznego do rzeczywistego wdrożenia nowych technologii jest uzależnione od specyfiki danej gospodarki i rynku pracy, jednak analizie głównie poddaje się następujące determinanty wdrożenia nowych technologii<sup>43</sup>:

<sup>43</sup> *Asian Development Outlook (ADO) 2018*; Autor & Salomon; PricewaterhouseCoopers.

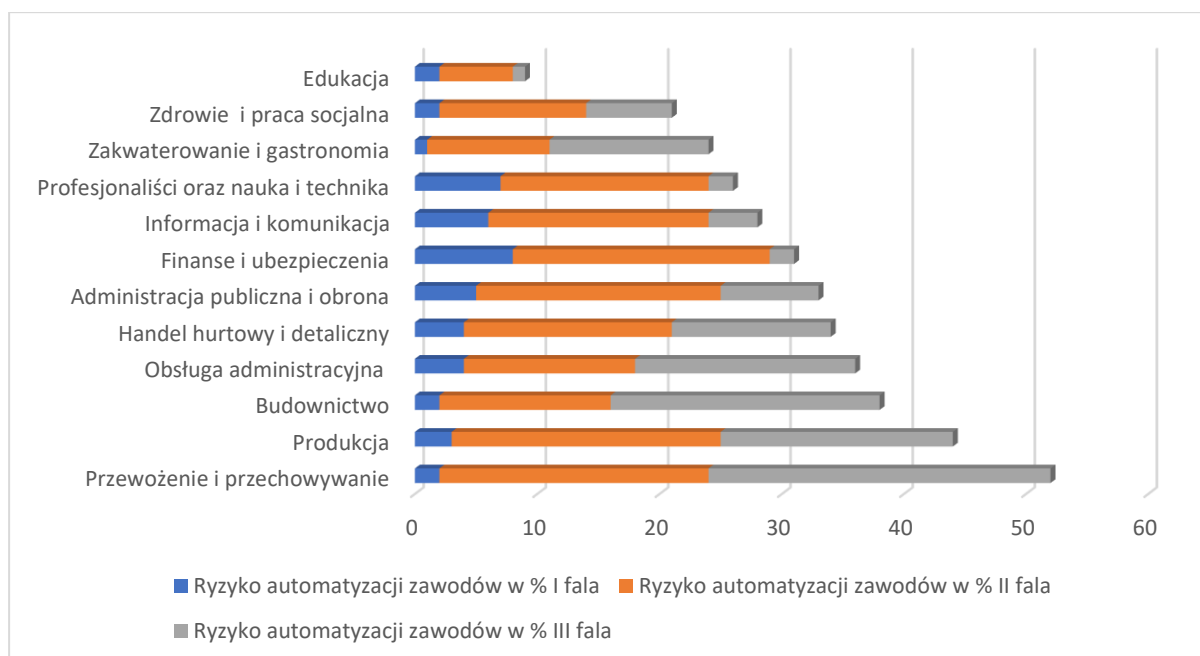
1. **Zdolności dostosowania rozwiązań technologicznych do specjalnego przeznaczenia.** Technologię trzeba wymyślać, integrować i dostosowywać do rozwiązań automatyzujących określone czynności. Wdrożenie w miejscu pracy może się rozpocząć tylko wtedy, gdy maszyny osiągną wymagany poziom wydajności w zakresie zdolności do wykonywania określonych czynności.
2. **Koszt wdrożenia i rozwoju danych rozwiązań.** Koszt automatyzacji decyduje o zakupie i wdrożeniu danego rozwiązania. Rozwiązania sprzętowe obejmują zarówno standardowe komputery, oprogramowanie, jak i wysokospecjalistyczne rozwiązania, w tym roboty do prac precyzyjnych i autonomicznych. Takie rozwiązania generują wysokie koszty tworzenia rozwiązania i jego wdrożenia. Jeżeli rozwiązanie wymaga znacznego zaangażowania kapitału, decydująca dla wdrożenia będzie relacja pomiędzy kosztem pracy a kosztem wdrożenia i użytkowania nowej technologii. Aktualnie koszty spersonalizowanych rozwiązań nie pozwalają na masowe zastępowanie pracy przez automaty, natomiast automatyzacja i cyfryzacja w szerokim zakresie dotyka obszarów wykorzystania programów i platform w ramach nowych zadań, nowej pracy i zawodów.
3. **Dynamika zmian na rynku pracy.** Procesy dostosowawcze w ujęciu jakościowym (tzn. elastyczność w wymiarze kwalifikacyjnym), takie jak zdolność adaptacji nowych rozwiązań czy umiejętność komplementarnego użycia nowych technologii będą sprzyjały automatyzacji i cyfryzacji, przy równoczesnym, zależnym od dostępu wysoko wykwalifikowanej siły roboczej, pozytywnym wpływie na płace. Podobnie jak kształtowanie się popytu i podaży pracy względem kwalifikacji, elastyczność płac będzie decydowała o opłacalności wdrożenia. Wyższa elastyczność płac będzie zmniejszała potencjał dla wdrożenia rozwiązań automatyzujących pracę. Natomiast niska elastyczność w wymiarze zawodowym będzie prowadziła do redukcji dostępnej pracy i tym samym będzie sprzyjała automatyzacji.
4. **Korzyści ekonomiczne.** Uzasadnienie biznesowe jest związane z oszczędnością kosztów pracy (autonomiczny transport), wzrostem wydajności (robotyzacja procesów, wykorzystanie algorytmów, komplementarne uzbrojenie pracy w narzędzia podnoszące produktywność), niższymi kosztami (optymalizacja wykorzystania zasobów), wyższym poziomem bezpieczeństwa (robotyzacja, autonomizacja), wyższą precyzją i jakością.
5. **Akceptacja społeczna.** Na tempo wdrożenia rozwiązań znaczący wpływ mają czynniki nie ekonomiczne, lecz polityczne i społeczne. Przykładowo, brak akceptacji dla autonomicznych pojazdów dopuszczanych do ruchu czy sztucznej inteligencji diagnozującej pacjentów może skutkować zahamowaniem procesu wdrażania tych innowacji. Wpływ obaw społecznych może przekładać się na działanie organów czy organizacji rzeczniczych oraz polityków.

## 1.5. Zmiany na rynku pracy wywoływane cyfryzacją – zmiany w zakresie popytu na pracowników i popytu na kompetencje

Automatyzacja i digitalizacja w różny sposób będzie oddziaływała na konkretne przedsiębiorstwa, a także na różne sektory czy branże. Z perspektywy rynku pracy analiza zawodów podlegających wysokiemu ryzyku automatyzacji koncentruje się głównie na produkcji, transporcie i budownictwie. O ile pierwsza fala nie wpłynie wyraźnie na te sektory, o tyle przewidywania dotyczące potencjalnych zmian w zawodach z tych sektorów pokazują, że to właśnie te branże najsilniej odczują wprowadzenie nowych rozwiązań, a zasięg penetracji szczególnie trzeciej fali będzie znaczący. Według analiz PwC



(zob. wykres 6) w przypadku transportu i obsługi magazynów automatyzacja, cyfryzacja i autonomizacja obejmie w trzeciej fali ponad 50% miejsc pracy<sup>44</sup>. Skala substytucji pracy w wyniku tego zjawiska jest możliwa do wyobrażenia, biorąc pod uwagę potencjał autonomicznych pojazdów oraz fakt, że np. w Polsce zarejestrowanych jest ponad 500 tys. zawodowych kierowców. Wdrożenie autonomicznych pojazdów w transporcie międzynarodowych czy międzymiastowym będzie pierwszym krokiem, a kolejnym – wprowadzenie autonomizacji transportu miejskiego. Oznacza to, że znaczna część pracowników tego sektora może stracić dotychczas wykonywaną pracę<sup>45</sup>. Kolejnym przykładem jest obsługa magazynów firmy Amazon, która już jest prowadzona z użyciem rozwiązań technologicznych drugiej fali (roboty autonomiczne Kiva). Roboty te pozwalają na znaczne obniżenie kosztów obsługi magazynów i transportu w przestrzeniach zamkniętych, jak również wykazują wyraźnie wyższy poziom produktywności. Przy założeniu zmniejszających się kosztów wdrożenia rozwiązań autonomicznych i robotów drugiej fali szacuje się, że koszty takich rozwiązań spadną o ok. 20% w ciągu najbliższych 10 lat, przy rosnącej produktywności o ok. 5% rocznie – substytucja zadań, a nawet całych profesji w tych sektorach nastąpi w ciągu najbliższej dekady<sup>46</sup>.



**Wykres 6. Ryzyko automatyzacji wykonywanej pracy w podziale na fale zmian technologicznych i sektory gospodarki**

Źródło: J. Hawksworth, R. Berriman, Goel S. (2018), Will Robots Really Steal Our Jobs? An International Analysis of the Potential Long-Term Impact of Automation.

Zagrożenie pracy przez jej substytucję rozwiązaniami autonomicznymi trzeciej fali w produkcji szacuje się na 45%, a w budownictwie na 38%. W przypadku pracy niefizycznej można zauważyć zdecydowanie większą siłę oddziaływania rozwiązań drugiej fali, co oznacza, że znaczna ich część jest gotowa do użycia lub znajduje się w fazie testów. W przypadku zawodów związanych z sektorem administracji,

<sup>44</sup> PricewaterhouseCoopers (2018). *Will robots really steal our jobs?* PwC: [www.pwc.co.uk/economic-services/assets/international-impact-of-automation-feb-2018.pdf](http://www.pwc.co.uk/economic-services/assets/international-impact-of-automation-feb-2018.pdf).

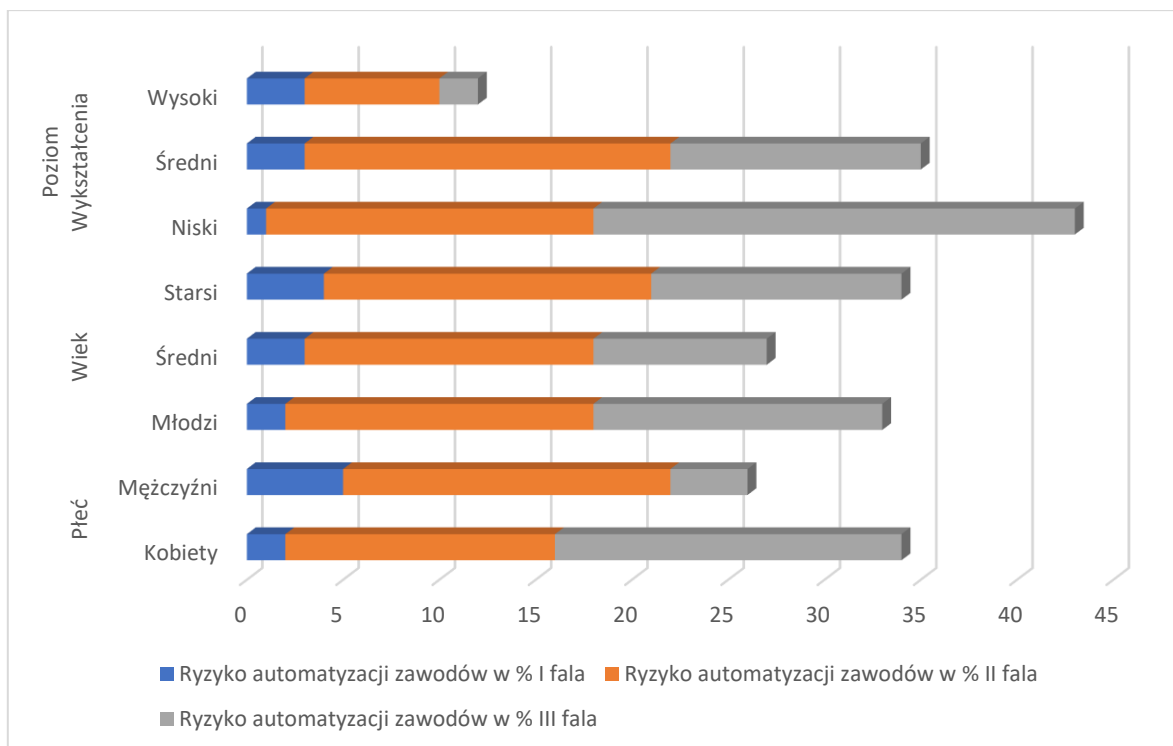
<sup>45</sup> Włoch R., Śledziwska K., Paliński M. (2020), *Przyszłość pracy. Między „uberyzacją” a automatyzacją*, Warszawa: DELab Uniwersytet Warszawski: [www.delab.uw.edu.pl/publikacje/przyszlosc-pracy-miedzy-uberyzacja-a-automatyzacja](http://www.delab.uw.edu.pl/publikacje/przyszlosc-pracy-miedzy-uberyzacja-a-automatyzacja) [accessed 30 May 2021].

<sup>46</sup> *The Robotics Revolution: The Next Great Leap in Manufacturing* (2020, August 19). BCG Global.

administracji publicznej, rachunkowości, finansów czy ubezpieczeń algorytmizacja wielu zadań i wprowadzenie zaawansowanych programów komputerowych, w tym rozwiązań z obszaru AI (sztucznej inteligencji), wpłynie na ograniczenie od 1/4 do nawet 1/3 wykonywanych zadań. Wydaje się, że niskie koszty wdrożenia takich rozwiązań mogą wpłynąć na szybkie wprowadzenie ich do użycia, jednak ich potencjał całkowitej substytucji pracy nie jest aż tak wysoki, jak produktów trzeciej fali. W przypadku wprowadzania algorytmizacji konieczność dalszej obsługi usług, np. biznesowych, księgowych czy finansowych wciąż wydaje się duża, co oznacza, że rozwiązania drugiej fali w znacznej mierze uzupełniają pracę, podnosząc jej produktywność. Jednak wdrożenie takich rozwiązań będzie prowadzić do redukcji części zatrudnienia i konieczności przekwalifikowania w przypadku wielu pracowników.

Analiza możliwego zasięgu ryzyka automatyzacji (narażenia na automatyzację wykonywanych zadań i prac) w zależności od badanych krajów/gospodarek w przypadku transportu i obsługi magazynów może kształtować się od 25% do 72%, przy wartości środkowej (medianie) na poziomie 51%. Sektorem o znaczącej różnicy potencjałów są również finanse i ubezpieczenia (od 12-61%) – tu skala potencjalnego ryzyka jest związana m.in. z możliwą dominacją w danej gospodarce usług outsourcingowych (zob. Polska). Natomiast sektorami najmniej narażonymi na automatyzację procesów, zadań i całych profesji są nauka i szkolnictwo (10%), jak również, choć zdecydowanie bardziej niż edukacja, sektor opieki zdrowotnej i pracy socjalnej (22%) oraz hotelarstwo i gastronomia (22%).

W przypadku analizy grup pracowników w podziale na wiek, płeć czy wykształcenie badania pokazują jednoznacznie, że grupy narażone na ryzyko automatyzacji wykonywanych przez nich zadań to mężczyźni oraz osoby o niskim poziomie wykształcenia. Praca mężczyzn jest w największym stopniu narażona na oddziaływanie rozwiązań trzeciej fali (autonomizacji), która, jak już wspomiano, cechuje się zdecydowanie wyższym poziomem substytucji pracy. W przypadku mężczyzn poziom penetracji zadań i zawodów może do 2030 r. wynieść prawie 34% (zob. wykres 7), przy możliwym zasięgu wpływu szacowanym, w zależności od kraju, na przedział od 23% do 54%. Analiza ryzyka automatyzacji pracy w przypadku podziału ze względu na wiek nie prezentuje skokowych różnic pomiędzy subpopulacjami. Nieznacznie niższe ryzyko dotyka osoby w wieku 25-54 lata.



**Wykres 7. Ryzyko automatyzacji wykonywanej pracy w podziale na fale zmian technologicznych**

Źródło: Pricewaterhouse Coopers.

Dekompozycja tych danych i wprowadzenie zmiennej płęć (zob. wykres 8) unaocznia wyraźnie zmieniające się wartości ryzyka dla zadań i zawodów wykonywanych przez kobiety i mężczyzn w konkretnych przedziałach wiekowych. W tym wypadku należy zwrócić szczególną uwagę na młodych mężczyzn, których ryzyko automatyzacji dotyka w największym stopniu, a potencjalny zasięg oddziaływania może sięgać nawet 2/3 wykonywanych zadań/pracy (przy równie wysokiej wartości środkowej 47%). W przeciwieństwie do młodych mężczyzn młode kobiety są wyraźnie mniej narażone na proces automatyzacji w wykonywanych przez nie zawodach – wartość środkowa wyniosła 21% a możliwy zasięg od 5% do 32%<sup>47</sup>.

Analiza poziomu wykształcenia w relacji do ryzyka automatyzacji oraz cyfryzacji zadań i zawodów potwierdza to, co jest dość intuicyjne – wykształcenie wyższe w wyraźnie mniejszym stopniu jest narażone na automatyzację, w przeciwieństwie do niskiego poziomu wykształcenia, co staje się widoczne zwłaszcza w przypadku trzeciej fali wprowadzania do gospodarki nowych technologii. Co interesujące, średni poziom wykształcenia nie jest gwarantem znacznie niższego poziomu ryzyka. Jak można zaobserwować, to w przypadku średniego wykształcenia ryzyko drugiej fali jest wyższe niż w zawodach i zadaniach wymagających jedynie niskiego poziomu wykształcenia. Dopiero wprowadzanie autonomicznych rozwiązań zdecydowanie różnicuje skalę potencjalnego ryzyka na niekorzyść niższego poziomu wykształcenia. Jak można zauważyć, im wyższe wykształcenie, tym większy jest poziom oddziaływania drugiej fali, która raczej przynosi rozwiązania podnoszące produktywność pracy w ramach komplementarnej relacji pracownik-technologia. Jednak, jak pokazują analizy PWC, średnie wykształcenie nadal jest narażone na relatywnie wysoki poziom ryzyka automatyzacji w przypadku technologii wdrażanej w ramach trzeciej fali.

<sup>47</sup> Hawksworth i in. (2018).

Wprowadzenie do podziału ze względu na wiek dodatkowego elementu, czyli kategorii płeć pokazuje, że wykształcenie w mniejszym stopniu determinuje ryzyko automatyzacji w zawodach czy zadaniach wykonywanych przez kobiety, choć w sposób oczywisty wykształcenie wyższe w przypadku obu płci w największy sposób obniża ryzyko znaczącego oddziaływania procesów automatyzacji pracy.

Wprowadzenie do analizy podziału na kraje pokazuje specyfikę gospodarczą w relacji do ryzyka procesów automatyzacyjnych w kontekście ich wpływu na rynek pracy. Polska gospodarka wydaje się w mniejszym stopniu narażona na ryzyko automatyzacji w porównaniu z innymi państwami naszego regionu (zob. tabela 7).

**Tabela 7. Ryzyko automatyzacji wykonywanej pracy w podziale ze względu na wiek, płeć i poziom edukacji**

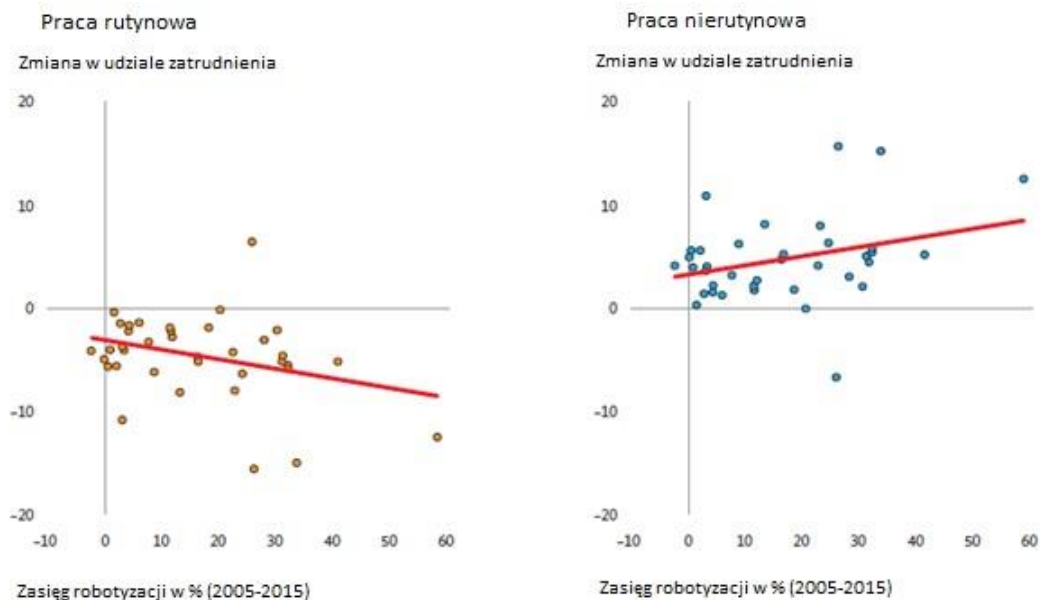
Państwo	Płeć		Wiek			Poziom wykształcenia		
	Kobiety	Mężczyźni	Młodzi	Średni	Starsi	Niski	Średni	Wysoki
Słowacja	39	48	47	42	46	54	53	18
Słowenia	35	49	50	41	45	63	47	13
Litwa	30	55	50	40	43	57	50	21
Czechy	38	42	40	38	45	51	47	11
Włochy	32	44	42	39	39	45	43	16
USA	37	39	39	37	40	47	46	21
Francja	32	41	42	35	40	51	41	14
Niemcy	34	39	44	35	36	48	43	10
Austria	32	37	41	32	36	46	36	21
Hiszpania	28	39	33	34	32	44	39	14
Polska	24	39	35	30	38	49	42	14
Turcja	19	36	41	30	35	38	35	7
Irlandia	27	35	30	31	33	38	39	11
Holandia	28	33	34	28	34	47	36	10
Wielka Brytania	26	34	32	28	36	47	35	12
Cypr	27	33	28	30	32	38	38	12
Belgia	23	36	39	27	33	45	33	10
Dania	26	33	26	27	36	41	33	10

Źródło: Hawksworth i in. (2018).

Mniejsze kraje Europy Środkowo-Wschodniej, takie jak Słowacja, Słowenia, Litwa czy Czechy, cechuje najwyższy poziom ryzyka automatyzacji zawodów i zadań wykonywanych przez pracowników. Wprowadzanie nowych technologii cyfrowych i autonomicznych może w znacznym stopniu zdekonstruować rynek pracy w tych krajach. W przypadku większych gospodarek europejskich wyraźnie widoczne staje się wysokie ryzyko obejmujące pracę i zawody wykonywane przez osoby starsze i tzw. zawody męskie. Z perspektywy Polski ważne jest, że w swoich przewidywaniach eksperci PwC nie dostrzegają aż tak dużego ryzyka mogącego zdestabilizować pracę osób młodych, choć oczywiście 35% poziom ryzyka automatyzacji nie powinien zachęcać do zaniechania działań instytucjonalnych wspierających podnoszenie kwalifikacji w tej grupie pracowników.

Zmiany technologiczne wprowadzające cyfryzację, automatyzację oraz autonomizację zadań i procesów definitywnie zmieniają rynek pracy. W przypadku zadań i zawodów aktualnie wykonywanych część ulegnie likwidacji, natomiast inne w wyniku zmian technologicznych staną się bardziej produktywne. Na poniższych wykresach (zob. wykres 9ab) można zaobserwować wyznaczoną linię trendu dla wpływu robotyzacji na zmianę w zatrudnieniu w dwóch przypadkach: (1) pracy rutynowej i powtarzalnej oraz (2) pracy nierutynowej, wymagającej dopasowania działań do zmieniających się

warunków, klienta itd.<sup>48</sup> Jak można zauważyć, wyraźnie widoczny staje się trend zmniejszający udział zatrudnienia w rutynowo wykonywanych pracach i zadaniach po wprowadzeniu określonego stopnia automatyzacji procesów. Natomiast w przypadku pracy nierutynowej rośnie udział zadań wykonywanych wraz z wdrożeniem robotów czy procesów automatyzujących pracę<sup>49</sup>.



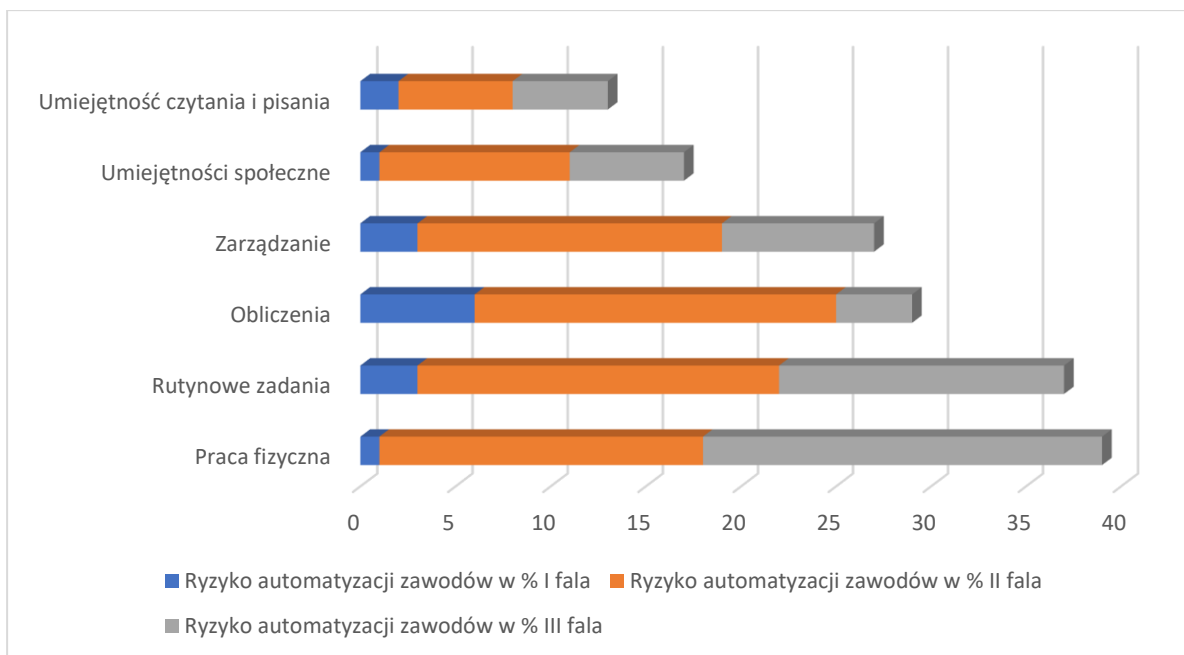
**Wykres 8. Ryzyko robotyzacji w przypadku rutynowych i nierutynowych zawodów**

Źródło: Asian Development Outlook (ADO) 2018.

Analizę tę potwierdza ekspertyza PwC (zob. wykres 9) lokująca zadania powtarzalne i rutynowe w obszarze najwyższego ryzyka automatyzacją. W szczególności dotyczy to trzeciej fali, która wprowadza rozwiązania autonomiczne. Zgodnie z danymi wszystkie zawody i zadania wpisujące się w pracę fizyczną i rutynową, a nawet taką związaną z procesami obliczeniowymi, cechują się bardzo wysokim ryzykiem automatyzacji w ramach drugiej fali procesów cyfryzujących i algorytmizujących pracę. Należy podkreślić, że prawie ¼ zadań czy zawodów z tego obszaru może podlegać automatyzacji i cyfryzacji, przy wykorzystaniu technologii już istniejących i wykorzystywanych w procesach gospodarczych. Natomiast, jak można wnioskować na podstawie wyników prezentowanych analiz, kwalifikacje oraz zawody związane z pracą z ludźmi czy zadaniami kreatywnymi są narażone w najmniejszym stopniu na automatyzację i, co najważniejsze, udział drugiej fali w przypadku tych kwalifikacji prognozuje możliwy wzrost produktywności pracy, przy mniejszej niż w przypadku trzeciej fali redukcji zatrudnienia.

<sup>48</sup> Autor D., Dorn D. (2013), The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market, *American Economic Review*, 103.5, 1553-97: <https://doi.org/10.1257/aer.103.5.1553>.

<sup>49</sup> *Asian Development Outlook (ADO) 2018*.



**Wykres 9. Ryziko automatyzacji wykonywanej pracy w podziale na fale zmian technologicznych i rodzaje wykonywanej pracy**

Źródło: Hawksworth i in. (2018).

Analiza przeprowadzona przez McKinsey Global Institute pokazuje, jakich zmian w zapotrzebowaniu na kompetencje można oczekiwać do 2030 r. w Europie i USA. Dane w tabeli 8 potwierdzają, że szacowana liczba godzin pracy w ramach zawodów/zadań, do których wykonania potrzebne są małe kompetencje ulegnie zmniejszeniu. Proces cyfryzacji i automatyzacja w połączeniu z rosnącym potencjałem sztucznej inteligencji zmniejszą zapotrzebowanie na około 14% roboczogodzin w przypadku pracy fizycznej, a w przypadku prostych kompetencji poznawczych o 15%. Natomiast widoczne staje się, że rosnąć będzie zapotrzebowanie na pracę, do której potrzebne jest wykorzystywanie innych, bardziej zaawansowanych i nierutynowych kompetencji.

Eksperti prognozują, że w ciągu najbliższej dekady redukcji ulegnie zapotrzebowanie na pracę fizyczną oraz na proste umiejętności poznawcze, czyli na podstawowe umiejętności czytania i pisanania, liczenia i komunikacji oraz proste wprowadzanie i przetwarzanie danych. Natomiast będzie rosnąć zapotrzebowanie na wysokie kompetencje poznawcze, do których zalicza się m.in. zaawansowaną umiejętność pracy i analizy tekstów, umiejętności ilościowe i statystyczne, krytyczne myślenie i podejmowanie decyzji, zarządzanie projektami oraz przetwarzanie i interpretacja informacji (do 2030 r. liczba roboczogodzin powinna wzrosnąć w przypadku tych kompetencji o 8%). Kolejnymi grupami kwalifikacji będą kompetencje społeczne i emocjonalne – rozumiane jako umiejętność pracy w zespołach, radzenie sobie ze zmianami czy przejmowanie odpowiedzialności i/lub przywództwa (wzrost liczby roboczogodzin o 24%) oraz wysokie kompetencje w zakresie technologii – rozumiane jako zdolność do pracy z nowymi technologiami w zakresie obsługi oraz tworzenia i do rozumienia sposobu funkcjonowania technologii, maszyn, algorytmów (wzrost o 55%)<sup>50</sup>.

<sup>50</sup> Bughin J. i in. (2018), *Skill Shift: Automation and the Future of the Workforce*, McKinsey Global Institute: [www.voced.edu.au/content/ngv%3A79805](http://www.voced.edu.au/content/ngv%3A79805) [accessed 30 May 2021]; Manyika J., Chui M. i in.; Smit S. i in., 'The Future of Work in Europe: Automation, Workforce Transitions, and the Shifting Geography of Employment', McKinsey Global Institute, 2020.

**Tabela 8. Szacunkowe zmiany roboczogodzin w Europie i USA w latach 2016-2030 (mld)**

	Zmiana w przepracowanych godzinach do 2030 r. (mld)		
	2016	2030	Różnica
Umiejętności fizyczne i manualne	203	174	-29
Podstawowe umiejętności poznawcze	115	97	-18
Wyższe umiejętności poznawcze	140	151	11
Umiejętności społeczne i emocjonalne	119	148	29
Umiejętności technologiczne	73	113	40

Źródło: Smit i in., McKinsey Global Institute.

W przypadku wielkich światowych gospodarek zmiany w zakresie wykorzystania kompetencji kształtują się tak, jak przedstawiono w tabeli 9. Ważnym wskaźnikiem zmian jest widocznie większa redukcja godzin w obszarze umiejętności fizycznych i niskich kompetencji poznawczych, która w najbliższej dekadzie nastąpi w gospodarkach europejskich. Równocześnie w gospodarkach europejskich przyrost zapotrzebowania na pracę w przypadku wysokich kompetencji będzie wyraźnie mniejszy w porównaniu do USA. Jak pokazuje raport McKinsey Global Institute, biorąc pod uwagę każdy typ kompetencji, przyrost roboczogodzin będzie niższy w Europie niż w USA<sup>51</sup>.

**Tabela 9. Zmiany w popycie na kompetencje do 2030 r.**

Umiejętności	Stany Zjednoczone, wszystkie sektory		Europa Zachodnia, wszystkie sektory	
	Przepracowane godziny w 2016 r. w mld	Zmiana w przepracowanych godzinach do 2030 r.	Przepracowane godziny w 2016 r. w mld	Zmiana w przepracowanych godzinach do 2030 r.
manualne	90	-11	113	-16
podstawowe poznawcze	53	-14	62	-17
wyższe poznawcze	62	+9	78	+7
społeczne i emocjonalne	52	+26	67	+22
technologiczne	31	+60	42	+52
Razem	287	--	363	--

Źródło: Bughin i in. (2018).

Bardziej szczegółowa analiza wzrostu zapotrzebowania na kompetencje w perspektywie najbliższej dekady została przedstawiona w tabeli 10.

<sup>51</sup> Bughin J. i in. (2018), *Skill Shift: Automation and the Future of the Workforce*, McKinsey Global Institute.

Tabela 10. Zmiany w popycie na kompetencje do 2030 r. (ujęcie szczegółowe)

Kategorie kompetencyjne	Kompetencje	Zmiana w przepracowanych godzinach do 2030 r. w %	
		Kraje Europy Zachodniej	USA
Umiejętności fizyczne i manualne	Ogólna obsługa i nawigacja sprzętu	-27%	-24%
	Ogólna naprawa sprzętu i umiejętności mechaniczne	-11%	-9%
	Umiejętności rzemieślnicze i techniczne	-21%	-2%
	Dobre umiejętności motoryczne	-15%	-8%
	Zdolności motoryczne i siła	-10%	-9%
	Umiejętności inspekcji i monitorowania	-25%	-20%
Podstawowe umiejętności poznawcze	Podstawowe umiejętności czytania i pisanie, liczenia i komunikacji	-8%	-6%
	Podstawowe wprowadzanie i przetwarzanie danych	-23%	-19%
Wyższe umiejętności poznawcze	Zaawansowana umiejętność czytania i pisanie	-8%	-10%
	Umiejętności ilościowe i statystyczne	2%	-2%
	Krytyczne myślenie i podejmowanie decyzji	8%	17%
	Zarządzanie projektami	3%	2%
	Kompleksowe przetwarzanie i interpretacja informacji	18%	18%
	Kreatywność	30%	40%
Umiejętności społeczne i emocjonalne	Zaawansowane umiejętności komunikacyjne i negocjacyjne	26%	27%
	Umiejętności interpersonalne i empatia	21%	30%
	Przywództwo i zarządzanie innymi	27%	33%
	Przedsiębiorczość i podejmowanie inicjatywy	32%	33%
	Adaptacyjność i ciągłe uczenie się	24%	24%
	Nauczanie i szkolenie innych	8%	14%
Umiejętności technologiczne	Podstawowe umiejętności cyfrowe	65%	69%
	Zaawansowane umiejętności informatyczne i programistyczne	92%	91%
	Zaawansowana analiza danych i umiejętności matematyczne	22%	25%
	Projektowanie technologii, inżynieria i konserwacja	20%	31%
	Badania naukowe i rozwój	25%	28%

Źródło: Bughin i in. (2018).

Nowe modele prowadzenia działalności gospodarczej oraz podlegające przemianom realia rynkowe wymagają od pracowników wykształcenia specyficznych umiejętności miękkich. Zmieniające się modele biznesowe, coraz większa internacjonalizacja przedsiębiorstw i rosnąca liczba outsoursowanych usług wymagają zarówno od pracowników, jak i od pracodawców umiejętności pracy w międzynarodowym zespole, szybkiego dostosowywania się do zmiennego otoczenia, czy też uwzględnienia różnic kulturowych w zarządzaniu. Nowe realia wymagają od pracowników nieustannego kształcenia się. Większość umiejętności potrzebnych w zmieniających się realiach wykracza poza ramy konwencjonalnych programów studiów. Proces dostosowywania programów nauczania uczelni i szkół trwa zbyt długo. Z tego powodu coraz ważniejszą rolę będą odgrywać alternatywne i nieformalne metody nauki. Poddając analizie powyższe dane i prognozy, można zauważyć, że praca rutynowa, powtarzalna, cechująca się wysokim poziomem odtwórczości będzie podlegać silnemu działaniu nowych technologii cyfryzujących i automatyzujących pracę, przy czym efekt wdrożenia tych technologii będzie negatywny dla rynku pracy i pracowników wykonujących te



prace. Poziom substytucji w tych obszarach może być znaczny. Z kolei kompetencje odporne na automatyzację, a wręcz podnoszące produktywność pracy w wyniku wdrożenia nowych technologii (komplementarność) to kompetencje kreatywne, społeczne i technologiczne. Do tych kompetencji będzie należała przyszłość w świecie cyfrowej pracy. Raport DeLab wyszczególnia umiejętności, na które zapotrzebowanie będzie rosło wraz z wdrażaniem automatyzacji i nadaje im miano kompetencji przyszłości. Listę tę tworzą: kreatywność, inteligencja emocjonalna, umiejętność negocjacji, umiejętności związane z zarządzaniem projektami, czasem, zasobami ludzkimi, podejmowanie decyzji, zdolność przekazywania swojej wiedzy i umiejętności innym, zdolność aktywnego słuchania, zdolność krytycznego myślenia<sup>52</sup>.

## 1.6. Skala pracy cyfrowej

### Praca platformowa

Dokładna liczba platform internetowych nie jest znana. W 2016 r. wskazywano na 300 takich platform, co jest zbliżone do szacowanej w 2015 r. liczby w Belgii, Francji, Niemczech, Włoszech, Holandii, Polsce, Hiszpanii, Szwecji i Wielkiej Brytanii, czyli 273<sup>53</sup>. Liczbę platform, które powstały w Polsce szacuje się na 6<sup>54</sup>.

**Tabela 11. Platformy działające w Polsce**

Polska jako kraj pochodzenia		Polska jako obszar działania	
Freelanceria	Usługi online	Axiom	Usługi online
Jadezabiore	Usługi transportowe	BananaCar	Usługi transportowe
Napisze prace	Usługi online	Bla Bla Car	Usługi transportowe
Oferia	Usługi lokalne	Blacklane	Usługi transportowe
Sir Local	Usługi w realu	E-work	Usługi online
Ukululu	Usługi online	Free tours	Usługi w realu
		Good Spot	Usługi w realu
		MyTaxi	Usługi transportowe
		ShareYourMeal	Usługi w realu
		Streetspotr	Usługi w realu
		Taxify	Usługi transportowe
		Uber	Usługi transportowe
		Uber Eats	Usługi transportowe

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Fabo B., Beblavý M., Kilhoffer Z., Lenaerts K. (2017), An overview of European Platforms: Scope and Business Models.

W UE wartość transakcji przeprowadzonych na platformach szacuje się na 28 bln euro w 2015 r. Łączna liczba pracowników platform to ok. 48 mln, przy ok. 5 mln aktywnych pracowników. Jednak podanie dokładnej liczby tej formy świadczenia pracy nie jest możliwe – ze względu na różne definicje pracy platformowej i brak oficjalnych baz danych rejestrujących platformy, ich użytkowników, wielkość obrotu itp. W rezultacie pełny obraz rynku pracy platformowej nie jest znany, a dostępne są jedynie szacunki i wyliczenia wstępne. Przykładowo, wyliczenie przez Mastercard globalnych transakcji za

<sup>52</sup> Włoch, Śledziwska, Paliński, tamże.

<sup>53</sup> Mandl I. (2018), Platform work: Types and implications for work and employment – Literature review. Working Paper: WPEF18004, Eurofund: [www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/wpef18004.pdf](http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/wpef18004.pdf).

<sup>54</sup> Fabo B., Beblavý M., Kilhoffer Z., Lenaerts K. (2017), An overview of European Platforms: Scope and Business Models: [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC109190/jrc109190\\_jrc\\_mapping.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC109190/jrc109190_jrc_mapping.pdf).

pomocą platform daje asumpt do wskazania łącznej płatności za pracę tymczasową na kwotę 204 mld USD w 2018 r., z szacowanym wzrostem w 2023 r. do 455 mld USD<sup>55</sup>. Największy wzrost odnotowano w krajach rozwiniętych, a na pierwszym miejscu uplasowany się Stany Zjednoczone. Analiza transakcji pozwala też na wskazanie, z których usług najbardziej korzysta się z formy pracy tymczasowej (zob. tabela 12).

**Tabela 12. Udział sektorów w pracy tymczasowej w świecie w 2018 r.**

Sektor	Wielkość (w mld USD)	Udział (%)	Regiony
Usługi transportowe (przewóz osób, żywności, dóbr)	117,8	57,8	Rozpowszechnione na całym świecie, najbardziej powszechna forma, zwłaszcza w miastach
Współdzielenie zasobów (np. mieszkań, samochodów, łodzi)	61,8	30,3	Głównie w Ameryce Północnej i Europie. Wyjaśnia się to wysokimi kosztami życia w miejscach o wysokich walorach turystycznych
Usługi domowe (w tym np. opieka nad dzieckiem, zwierzęciem, drobne prace)	16,7	8,2	Dominacja w Ameryce Północnej i Europie Zachodniej, rozwój usług specjalistycznych
Usługi zawodowe (np. tłumaczeniowe, obliczeniowe, projektanckie)	7,7	3,8	Popularne także w krajach rozwijających się, w poszukiwaniu niższych kosztów prac dorywczych

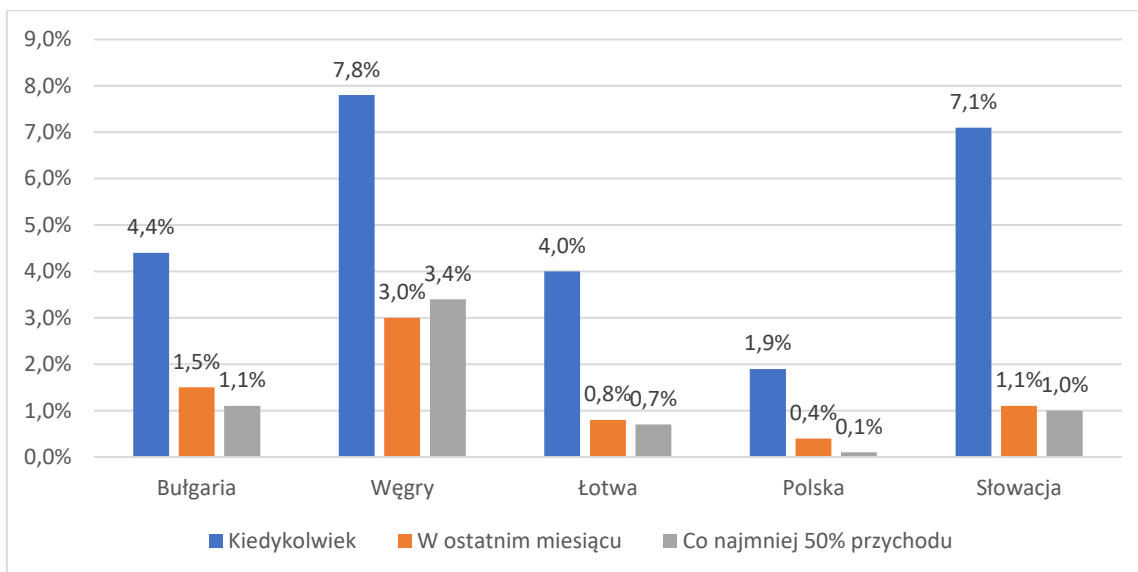
Źródło: opracowano na podstawie Mastercard and Kaiser Associates (2019).

Szacuje się, że pracę platformową w krajach UE wykonuje ok. 12% zatrudnionych, przy czym 10% dorosłej populacji korzystało z zamawiania takiej pracy<sup>56</sup>. W przypadku Polski zaledwie 0,1% pracujących z wykorzystaniem platformy uzyskało co najmniej 50% przychodu, a 1,9% badanych kiedykolwiek z takiej pracy skorzystało<sup>57</sup> (zob. wykres 11). W porównaniu do innych krajów CEE jest to najniższy udział, zwłaszcza jeśli weźmiemy pod uwagę średni udział dla innych krajów europejskich (9,7%).

<sup>55</sup> Mastercard and Kaiser Associates (2019), *The Global Gig Economy: Capitalizing on a ~\$500B Opportunity*, Mastercard and Kaiser Associates: <https://newsroom.mastercard.com/wp-content/uploads/2019/05/Gig-Economy-White-Paper-May-2019.pdf>.

<sup>56</sup> Pesole A., Urzi Brancati M.C., Fernandez Macias E., Biagi F., Gonzalez Vazquez I. (2018), *Platform Workers in Europe Evidence from the COLLEEM Survey*, EUR 29275 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-87996-8, doi:10.2760/742789, JRC112157.

<sup>57</sup> Piasna A. and Drahokoupil J. (2019), *Digital labour in central and eastern Europe: evidence from the ETUI Internet and Platform Work Survey*: [www.etui.org/sites/default/files/WP%202019%2012%20Digital%20Labour%20Web%20version.pdf](http://www.etui.org/sites/default/files/WP%202019%2012%20Digital%20Labour%20Web%20version.pdf).



**Wykres 10. Udział badanych wykorzystujących pracę platformową w wybranych krajach CEE**

Źródło: Piasna A., Drahokoupil J. (2019), Digital labour in central and eastern Europe: evidence from the ETUI Internet and Platform Work Survey, s. 16.

Dostępne dane wskazują, że udział pracy platformowej nie jest jednorodny w przekroju państw europejskich. Według badań typowy pracownik platform internetowych to<sup>58</sup>:

- Młody wykształcony mężczyzna (udział kobiet w pracy platformowej zmniejsza się wraz z intensyfikacją takiej formy pracy).
- Posiadający rodzinę i potomstwo.
- Zwykle mający niższe doświadczenie zawodowe w porównaniu do przeciętnego pracownika.
- Oceniający siebie jako pracownik wykonujący jeden rodzaj pracy.

Natomiast badania dotyczące zleceń mikro zadań wskazują na wiek ok. 30 lat, dominację niskich umiejętności i wykształcenie średnie<sup>59</sup>.

Tylko 2% pracowników korzystających z platform internetowych zarabia więcej niż 50% przychodu i/lub wykonuje więcej niż 20 godzin w tygodniu.

## Praca zdalna z domu

W Unii Europejskiej praca zdalna z domu nie była popularna przed pandemią COVID-19. Badania z 2018 r. wykazywały udział osób pracujących z domu na poziomie 5% i okazjonalnie 10%<sup>60</sup>. Najmniejszy udział pracy wykonywanej zdalnie odnotowano w Rumunii i Bułgarii (ok. 0,5 pkt w skali 0-100), a największy w Holandii (25,4) i Finlandii (22,5) przy średniej unijnej 10,4 pkt. Porównanie Polski do średniej unijnej

<sup>58</sup> Pesole A., Urzi Brancati M.C., Fernandez Macias E., Biagi F., Gonzalez Vazquez I. (2018), Platform Workers in Europe Evidence from the COLLEEM Survey, EUR 29275 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-87996-8, doi:10.2760/742789, JRC112157.

<sup>59</sup> Mandl I. (2018), tamże.

<sup>60</sup> Fana M., Tolan S., Torrejon Perez S., Urzi Brancati M.C., Fernandez Macias E. (2020), The COVID confinement measures and EU labour markets, EUR 30190 EN 30190 IT, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-18812-4, doi:10.2760/079230, JRC120578.

dla 28 państw przedstawia tabela 13. Wynika z niego, że sytuacja Polski odpowiadała mniej więcej średniemu poziomowi stosowania telepracy.

**Tabela 13. Polska na tle średniej unijnej stosowania telepracy przed kryzysem COVID-19**

	Kluczowe gospodarki (np. rolnictwo, produkcja, transport)	Aktywne z wykorzystaniem telepracy (np. szkolnictwo, ubezpieczenia)	Aktywne bez telepracy (np. handel)	Niekluczowe, ale częściowo aktywne, bez telepracy (np. naprawy, pośrednictwo pracy)	Zamknięte (hotele, restauracje)	Razem
Polska	11,46	15,41	5,94	4,06	4,04	6,01
Średnia UE 28	8,36	17,49	7,40	6,40	9,78	10,23

Źródło: Fana I in. op. cit.

Badanie dotyczące pracy z domu w czasie pandemii w Polsce<sup>61</sup> wykazało, że do kluczowych elementów takiej pracy należy posiadanie środków umożliwiających jej wykonanie. Respondenci wskazali, że należy do nich: połączenie internetowe, laptop, narzędzia komunikacji online (ok. 70-90% wskazań), a w mniejszym stopniu posiadanie biurka czy przyjazne otoczenie (ok. 50%). W większości badani posiadali technologię umożliwiającą taką pracę (68%). Prawie połowie badanych taka praca się podoba – to 54% (przy 30% niezdecydowanych). Respondenci są bardziej podzieleni odnośnie do warunków w domu, które zapewniają efektywną pracę: 49% respondentów potwierdziło istnienie takich warunków, 20% wahało się i 31% było temu przeciwnych. Co ciekawe, praca zdalna nie spowodowała zaniku poczucia przynależności do zespołu – potwierdzenie bycia częścią zespołu wskazało 61% respondentów, przy 25% niezdecydowanych. Aż 69% respondentów przyznało, że brakuje im bezpośrednich kontaktów ze współpracownikami, w tym w zależności od ich formy: pogawędek w pracy (59%), widzenia innych twarzy (59%), spotkań bezpośrednich (54%) i wspólnych lunchów (36%). Do największych korzyści pracy zdalnej zaliczono: elastyczne godziny pracy (54%), poczucie wolności (50%), więcej czasu dla siebie (45%). Badani zapytani o możliwość regularnej pracy z domu z wyboru wskazali na 1 dzień w tygodniu (47%) i na 2 dni w tygodniu (28%). Tylko 14% respondentów nie wybrałoby takiej formy pracy. Gdyby jednak taką propozycję otrzymali od pracodawców, to tylko 4% odmówiłoby. Praca zdalna w porównaniu do tradycyjnej pracy biurowej wywołuje podobny poziom zmęczenia i nie wpływa znacząco na częstotliwość interakcji z bezpośrednim przełożonym.

Powyższe dane świadczą o tym, że polskim pracownikom taka forma pracy przypadła do gustu. W szczególności dotyczy to badanych scharakteryzowanych jako pracujących w międzynarodowych korporacjach (76%) i korzystających uprzednio z pracy zdalnej (50% okazjnie, 32% często).

Badania nad pracą zdalną w krajach Europy Środkowo-Wschodniej potwierdzają obserwacje zawarte w raporcie Deloitte na temat cyfrowego stanowiska pracy<sup>62</sup>. Według nich 64% badanych pracowników deklaruje zgodę na niższą płacę, jeżeli możliwe będzie znaczące uelastycznienie czasu i miejsca wykonywania pracy, ale także o 87% zmniejsza się skłonność pracowników do zmiany miejsca pracy. Obecnie zauważa się znaczącą zmianę postaw pracowników i pracodawców w kontekście wprowadzania zmian sposobu pracy. Niezwykle wyraźne i zarazem pozytywne efekty obserwuje się w zakresie produktywności i poziomu zadowolenia z pracy. Perspektywa ta prowadzi do konstatacji, że

<sup>61</sup> Working from home. Survey 2020. CBRE:

[https://f.tlcollect.com/fr2/320/68460/20200515\\_CEE\\_Work\\_from\\_Home\\_Survey.pdf](https://f.tlcollect.com/fr2/320/68460/20200515_CEE_Work_from_Home_Survey.pdf).

<sup>62</sup> Deloitte (2011). The digital workplace: Think, share, do. Transform your employee experience: [www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/human-capital/The\\_digital\\_workplace.pdf](http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/human-capital/The_digital_workplace.pdf).

digitalizacja pracy przynosi pozytywne wyniki dla obu stron stosunku pracy. Można zatem spodziewać się zmiany w odniesieniu do miejsc pracy związanych z nadzorem pracy zdalnej, koncentracją nad dostarczaniem wartości, a nie nad wątkami technologicznymi.

Postrzeganie wykorzystania narzędzi cyfrowych różni się w grupie pracowników i pracodawców. Badania BCG wskazują, że priorytetem dla pracowników jest dostęp do podstawowych narzędzi typu szerokopasmowy Internet, laptop o wysokich parametrach i urządzenia wspomagające. Natomiast pracodawcy na pierwszym miejscu wymieniają: oprogramowanie do wirtualnych spotkań, biura satelickie i urządzenia wspomagające<sup>63</sup>.

### **Skutki cyfryzacji, automatyzacji i autonomizacji**

Analizując potencjalne skutki wdrożenia nowych technologii w dzisiejszej gospodarce, należy oprzeć się na wynikach badań i analizach ekspertów. Jednak ich głos nie jest jednoznaczny. Wydaje się, że w jak największym stopniu należy brać pod uwagę doświadczenia dotychczasowych rewolucji przemysłowych, jednak konieczne jest również uwzględnienie zmieniających się warunków gospodarczych, silnie heterogenicznego rynku pracy i bardzo wysokich kwalifikacji potrzebnych do obsługi nowych technologii.

Przeprowadzone analizy pokazują, że rynek pracy reaguje na wprowadzanie nowych technologii. W konsekwencji, co pokazują doświadczenia z poprzednich rewolucji przemysłowych, liczba miejsc pracy rośnie ponad wielkość sprzed rewolucji. Nowe miejsca pracy i nowe zawody nie powstają jednak od razu. W krótkim czasie silniejszym efektem będzie wypieranie pracy – dojdzie do utraty pracy przez część społeczeństwa, a czas trwania bezrobocia w okresie pomiędzy wdrożeniem nowych technologii a momentem, kiedy popyt na rynku pracy zacznie rosnąć, tworząc nowe miejsca pracy, będzie stanowił wyzwanie dla państwa i gospodarki oraz całego społeczeństwa.

Drugą silną obawą, która pojawia się w analizach, jest przewidywany znaczący wzrost dysproporcji płacowych. Przewiduje się powstanie silnie dualnego rynku pracy, który podzieli świat pracy na tych, którzy mają kapitał lub kwalifikacje, i tym samym pracę w zaawansowanych technologiach, i tych o niskich kwalifikacjach, którzy nie mają pracy lub ich praca będzie nisko wynagradzana.

Pozytywnym sygnałem są opinie ośrodków badawczych i analityków, którzy po fali czarnych prognoz rozpoczęli przełamywać wizję całkowitej substytucji pracy, dzięki analizom pokazującym, że jedynie 5-9% zawodów można zautomatyzować całkowicie. Dodatkowo, analizując skalę wdrożenia nowych rozwiązań technologicznych, przewidują oni znaczny wzrost zadań i zawodów w obszarze tych technologii (serwis, usługi itd.). Badania pokazują również, że druga fala technologiczna w większości przypadków przynosi rozwiązania podnoszące produktywność, jednak są one bardzo komplementarne względem pracy ludzkiej, co oznacza, że redukcja zatrudnienia jest nieznaczna. Poniżej zaprezentowano obserwowane na rynku pracy skutki wdrożenia nowych technologii w ramach procesów cyfryzacji, automatyzacji i autonomizacji (zob. tabela 14).

---

<sup>63</sup> New ways of working, (2021), BCG:

<https://web-assets.bcg.com/6e/e0/a72d6d424c77a9248fd648abc6e7/smart-work-publication-2021.pdf>.

**Tabela 14. Skutki zmian technologicznych z perspektywy rynku pracy**

Pozytywne	Negatywne
Nowe technologie wpływają na wzrost produktywności pracy.	Wiele badań przewiduje utratę miejsc pracy z powodu nowych technologii i automatyzacji. Prognozy te opierają się na szacunkach zdolności technologii do zastępowania ludzi, czyli produktywności technologii.
Nowe technologie często automatyzują tylko niektóre zadania, a nie całą pracę. Każda praca składa się z wielu zadań, które można sklasyfikować jako rutynowe lub nie, manualne lub poznawcze. Automatyzacja jest ukierunkowana głównie na rutynowe zadania.	Zmniejszenie popytu na pracę w wymiarze zadań, jak i całych zawodów.
Automatyzacja zadań odbywa się tylko tam, gdzie jest to technicznie i ekonomicznie wykonalne, co oznacza spowolnienie tempa wdrożenia. W efekcie czas na adaptację wydłuża się.	Znaczne obniżenie dynamiki wzrostu płac w zawodach wymagających kwalifikacji rutynowych i manualnych.
Większa produktywność i niższe ceny często pobudzają wyższy popyt. Zwiększony popyt może zwiększyć liczbę miejsc pracy w fabrykach, które automatyzują część procesu produkcyjnego. Ekstensywny wzrost zatrudnienia.	Pogłębia nierówności dochodowe, redukuje klasę średnią.
Badania pokazują, że rosnący popyt rekompensuje z nawiązką miejsca pracy zastąpione przez technologię.	Nowe technologie pozwalają na produkcję danego produktu przez mniejszą liczbę pracowników, silna substytucja.
Wyższa produktywność pracy może wpłynąć na powrót produkcji do gospodarek rozwiniętych i zapoczątkować proces reindustrializacji.	Konieczność przekwalifikowania znacznej części słabo wykształconych i słabo wykwalifikowanych pracowników, co jest kosztowne.
Pojawiły się nowe rodzaje miejsc pracy związane z nowymi technologiami.	Nawet niektóre zorientowane poznawczo, ale rutynowe prace mogą zostać zastąpione. Przykładem jest branża outsourcingu procesów biznesowych (BPO).
Znaczny potencjał innych sektorów do przejmowania pracowników w wyniku „nadrabiania produktywności” względem sektorów bardziej produktywnych.	Uberyzacja zatrudnienia, brak stabilności pracy i prekaryzacja zatrudnienia.

Źródło: opracowanie własne

## Wpływ cyfryzacji na warunki pracy

Dostrzegalne skutki cyfryzacji pracy, zwłaszcza te negatywne, dotyczą zwiększenia zakresu pracy tymczasowej, zmiany warunków pracy i rozwiązania kwestii podatkowych.

Od jednej z firm uwzględnianych w niniejszym raporcie pochodzi termin uberyzacja, którym określa się negatywne skutki platform dla rynku pracy. W szczególności dotyczy to pogorszenia warunków pracy i unikania opodatkowania<sup>64</sup>. Wiąże się to z charakterem pracy na żądanie (*gig economy*), omówionym szerzej w dalszej części opracowania.

W relacji określanej terminem ‘People-to-People Economy’<sup>65</sup> koszty transakcyjne są zmniejszane, podobnie jak asymetria informacji, i występuje lepsze dopasowanie popytu i podaży.

<sup>64</sup> Rogalewski, tamże.

<sup>65</sup> Nurvala J.-P. (2015), ‘Uberisation’ Is the Future of the Digitalised Labour Market, European View, Volume: 14 issue: 2, 231-239.

Przykładem napięć związanych z funkcjonowaniem takiej formy pracy są protesty taksówkarzy w Polsce związane z prowadzeniem tzw. lex Uber regulującego uzyskanie licencji przez pracowników świadczących usługi przewozowe z wykorzystaniem platformy<sup>66</sup>.

Jak zauważa M. Kozak na podstawie analizy relacji kierowcy Uber z platformą: „Kierowca Ubera nie jest ani samozatrudnionym, ani pracownikiem i jest to raczej forma pośrednia między tymi instytucjami. W konsekwencji kierowcom Ubera należałoby przyznać niektóre podstawowe prawa pracownicze m.in. prawo do płatnego urlopu, wypoczynku, ochrony przed wypowiedzeniem”<sup>67</sup>.

Wykorzystanie platform przez firmy zwiększa ich elastyczność – taka forma oferuje możliwości łatwiejszego wejścia na nowe rynki, jak i wyjścia z nich, i realokacji. Dostrzeżenie elastyczności, mobilności prowadzi jednak do pytania o preferowane przez niektórych ludzi stabilność i przewidywalność, co wpływa na społeczeństwo<sup>68</sup>.

Jednym z obserwowanych skutków pracy platformowej jest wyraźne zwiększenie zakresu pracy tymczasowej. Stosowany do określenia tego zjawiska termin to „gig economy”. Słowo gig oznacza w języku angielskim pracę tymczasową, fuchę. Tłumaczenia spotykane w tekstach polskich to „praca na żądanie” i „ekonomia wolnych strzelców”. Do zalet takiej pracy zalicza się elastyczność, która jest wynikiem odmiennych potrzeb osób uczących się, emerytów, matek samotnie wychowujących dzieci, czyli osób, które dostosowują charakter pracy (i liczbę „fuch”) pod swoje zainteresowania i potrzeby czasowe<sup>69</sup>. Dla pracodawcy to szansa na znalezienie pracowników do prac tymczasowych. Pracodawca, aby przyciągnąć odpowiednich kandydatów musi pokazać, że jest wiarygodny. Podkreśla się także możliwość korzystania z podobnej technologii przez MSP, co zwiększa ich potencjał konkurencyjny w porównaniu do dużych firm. Badania przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych wskazują na wzrost udziału pracy tymczasowej świadczonej przez platformy w sytuacji pogorszenia sytuacji na tradycyjnym rynku pracy<sup>70</sup>. Za kluczowe w zmianach na regionalnych rynkach pracy uznaje się możliwość wpływania przez rynki pracy on-line na podaż pracowników poprzez stosowanie filtrów i zmianę parametrów dopasowania kandydatów pracy do ofert pracy.

Analiza przeprowadzona przez prawników PwC<sup>71</sup> wskazuje na pośredni status pracownika tymczasowego między samozatrudnionym a zatrudnionym, lecz w zależności od legislatury badanych państw<sup>72</sup> nie jest to jednorodne. Zwraca się uwagę na fakt, że taki pracownik zwykle ma więcej praw niż samozatrudniony pod względem minimalnego wynagrodzenia, wynagrodzenia za urlop czy emerytury.

---

<sup>66</sup> Dybiński R. (2020), Ustawa Lex Uber zrównała zasady przewozu osób?: [www.transport-publiczny.pl/mobile/ustawa-lex-uber-zrownala-zasady-przewozu-osob-66125.html](http://www.transport-publiczny.pl/mobile/ustawa-lex-uber-zrownala-zasady-przewozu-osob-66125.html).

<sup>67</sup> Kozak M. (2019), Zatrudnienie w gig economy na przykładzie Ubera, *Monitor Prawa Pracy*, 6, DOI: 10.32027/MOPR.19.6.3.

<sup>68</sup> OECD (2019), *Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264312012-en>.

<sup>69</sup> Towers-Clark Ch. (2019), The Uberization of Work: Pros and Cons of the Gig Economy. “Forbes”: [www.forbes.com/sites/charlestowersclark/2019/07/08/the-uberization-of-work-pros-and-cons-of-the-gig-economy](http://www.forbes.com/sites/charlestowersclark/2019/07/08/the-uberization-of-work-pros-and-cons-of-the-gig-economy).

<sup>70</sup> Huang N., Burtch G., Hong Y., Pavlou P.A. (2020). *Unemployment and Worker Participation in the Gig Economy: Evidence from An Online Labor Market*. *Information Systems Research*. doi:10.1287/isre.2019.0896.

<sup>71</sup> PwC Legal (2019), Gig economy report: Employment status, May: [www.pwclegal.be/en/documents/may-2019-gig-economy-report.pdf](http://www.pwclegal.be/en/documents/may-2019-gig-economy-report.pdf).

<sup>72</sup> Uwzględniono rozwiązania stosowane w następujących krajach: Belgia, Dania, Francja, Niemcy, Włochy, Norwegia, Wielka Brytania, Hiszpania, Szwecja i Holandia.

Analizy systemów podatkowych pracy platformowej i tymczasowej wskazują na zróżnicowanie rozwiązań nie tylko w obrębie krajów, ale także branż przy ocenie o wstępnej fazie rozwoju tej formy gospodarczej<sup>73</sup>. Do jej wad zalicza się częstą rotację zatrudnienia, co zmniejsza poczucie stabilności zatrudnienia, utrudnia planowanie własnego życia, pozbawia świadczeń socjalnych, a także przesuwają ryzyko na pracowników<sup>74</sup>. Firmom daje to możliwość działania w szarej strefie.

W przypadku platform warto zwrócić uwagę na związane z tym efekty sieciowe. Jednym z nich, wskazywanym przez Śledziowską i Włoch, jest monopolizacja wynikająca z lepszego dopasowania stron rynku wraz ze wzrostem liczby użytkowników platformy<sup>75</sup>.

Wprowadzanie zmian dostosowujących pracę i narzędzia do zmieniającej się technologii i gospodarki mimowolnie wymusza także strona popytowa rynku pracy. Pracownicy przyzwyczajeni do używania komercyjnych platform i narzędzi oczekują podobnych udogodnień od narzędzi wykorzystywanych w pracy. Raport Deloitte pokazuje, że dopasowanie narzędzi pracy (dotyczy to obszaru obsługi, komunikacji, mobilności i gromadzenia danych) do oczekiwań pracowników znacznie wpływa na wydajność pracy i poziom satysfakcji pracowników z wykonywanej pracy<sup>76</sup>.

## 1.7. Podsumowanie

Praca cyfrowa jest oceniana ambiwalentnie<sup>77</sup>. Wynika to z odnotowywanych korzyści, które w konfrontacji z negatywnymi aspektami pracy cyfrowej przyczyniają się do niejednoznacznej oceny. Częściej dostrzega się pozytywną stronę pracy platformowej w czasach ograniczeń pandemicznych<sup>78</sup>.

Wspomniane zmiany w sposobie świadczenia pracy wpływają również na zmianę pracy, jak również samego pracownika. Zmiany te postępują zdecydowanie szybciej niż miało to miejsce podczas poprzednich rewolucji technologicznych. Możliwość dopasowania pracownika do zmiennego środowiska może być największym wyzwaniem dla zmieniającej się gospodarki. Z jednej strony zmiany związane z digitalizacją będą przynosić korzyści związane z możliwością wykonywania pracy z dowolnej lokalizacji i w dowolnym czasie, ograniczaniem czasu i kosztów dojazdów, możliwością dopasowania pracy do życia rodzinnego (*work-life balance*), ze wzrostem produktywności i satysfakcji z pracy. Z drugiej strony zmiany wywołają zjawiska społeczne i napięcia między zdolnościami adaptacyjnymi pracowników a cyfrowym środowiskiem pracy. W tym kontekście warto wspomnieć o tzw. syndromie niedopasowania paradygmatów komunikacyjnych (*communication paradigm mis-match*), alienacji społecznej czy deprecjacji kapitału ludzkiego w zakresie kultury pracy i stosunków pracy.

---

<sup>73</sup> OECD (2021), *The Impact of the Growth of the Sharing and Gig Economy on VAT/GST Policy and Administration*, OECD Publishing, Paris: <https://doi.org/10.1787/51825505-en>.

<sup>74</sup> Tamże.

<sup>75</sup> Śledziowska, Włoch, tamże, s. 121.

<sup>76</sup> Deloitte (2011), tamże.

<sup>77</sup> Pesole i in., op. cit.

<sup>78</sup> Mandl I. (2020)., *Back to the future: Policy pointers from platform work scenarios*, Luxembourg: Publications Office of the European Union: [www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef20012en.pdf](http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef20012en.pdf).



**Tabela 15. Porównanie zalet i wad cyfrowej pracy platformowej**

Zalety	Wady
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ obniża koszty wejścia na rynek</li> <li>▪ ułatwia partycypację pracowników</li> <li>▪ źródło dodatkowych przychodów</li> <li>▪ stymulanta samozatrudnienia</li> <li>▪ rozwój różnych umiejętności</li> <li>▪ elastyczny czas pracy</li> <li>▪ odpowiednie wynagrodzenie</li> <li>▪ redukcja ryzyka napaści</li> <li>▪ rozpowszechnienie informacji o BHP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ warunki wykonania pracy nie są określone</li> <li>▪ segmentacja rynku pracy</li> <li>▪ niedookreślony status pracownika i kwestia zabezpieczenia spraw socjalnych</li> <li>▪ brak autonomii</li> <li>▪ wysoka intensywność pracy</li> <li>▪ słabe perspektywy rozwoju kariery</li> <li>▪ nieprzewidywalność zarobków</li> <li>▪ niejasna odpowiedzialność za zdrowie i bezpieczeństwo pracownika</li> </ul>

Źródło: opracowanie na podstawie: Pesole i in., op. cit; Mandl i in., op. cit.

Analiza nowych form pracy przeprowadzona przez zespół D. Owczarka prezentuje różne formy zatrudnienia w kontekście efektów psychicznych, społecznych i ekonomicznych (zob. tabela 15)<sup>79</sup>. Spośród nowych form pracy, kilka występuje już na rynku pracy w Polsce (np. dzielenie stanowiska pracy, telepraca, praca platformowa, praca dorywcza czy praca portfelowa) lub też wkrótce się na nim pojawią, ponieważ ich występowanie staje się normą także w innych krajach. Prezentowane rozwiązania należą do elastycznych form zatrudnienia i z reguły nie są definiowane w kodeksie pracy. Jest to bardzo niekorzystne dla osób zatrudnionych, gdyż przenosi relacje pracodawca-pracownik w obszar nieuregulowany lub regulowany przepisami kodeksu cywilnego. Z kolei z perspektywy pracodawców korzystanie z elastycznych form zatrudnienia znacznie obniża koszty pracy, dzięki czemu poprawia wynik finansowy działalności, jak również optymalizuje wykorzystanie pracy w ujęciu czasowym. Z perspektywy ekonomicznej i społecznej efekt ten jest niekorzystny, gdyż wyrzuca zatrudnienie poza regulacje prawa pracy, wprowadza silną konkurencję cenową zatrudnienia, co nie sprzyja podnoszeniu produktywności pracy i obniża jej konkurencyjność w dłuższym okresie.

Jak można zauważyć w tabeli 16, duża część form zatrudnienia prezentowanych przez *EuroFund* mocno wpływa na stres i intensywność pracy, jak również wyprowadza pracowników i ich pracę z obszaru ochrony świadczonej przez instytucje rzecznicze. Można dodatkowo zauważyć, że zespół Owczarka pozytywnie ocenił elastyczność, równowagę pomiędzy życiem zawodowym a prywatnym czy autonomię i kontrolę. Wydaje się, że ocena ta nie jest precyzyjna, a nawet mylna. Elastyczność w wymiarze ekonomicznym stanowi atut, ale elastyczność form zatrudnienia wpływa negatywnie na poczucie stabilności i bezpieczeństwa, jak również na życie rodzinne i prywatne. Wysoka intensywność zatrudnienia oraz wysoki poziom stresu zdecydowanie nie budują zrównoważonego życia prywatnego i zawodowego. Natomiast poczucie autonomii jest również poczuciem subiektywnym, które w przypadku pracownika może być odczuciem wyraźnie negatywnym, gdyż nie gwarantuje stabilności i niweluje przewidywalność życia zawodowego.

<sup>79</sup> Owczarek D. (2018), *Nowe Formy Pracy w Polsce*, Warszawa: Instytut Spraw Publicznych.

**Tabela 16. Nowe formy zatrudnienia w kontekście efektów psychicznych, społecznych i ekonomicznych**

	Dzielenie się pracownikiem	Dzielenie stanowiska pracy	Zarządzanie tymczasowe	Praca dotychczasowa	Telepraca	Praca za talony	Praca portfelową	Praca platformowa	Zatrudnienie wspólne
Ochrona socjalna									
Bezpieczeństwo i higiena pracy									
Dochody									
Bonusy									
Długość czasu pracy									
Elastyczność									
Równowaga między życiem i pracą									
Stres, intensywność pracy									
Rozwój kariery									
Rozwój kompetencji									
Odpowiedzialność									
Autonomia i kontrola									
Integracja w miejscu pracy									
Reprezentacja pracownicza									

\* kolor zielony to korzystne warunki pracy; kolor czerwony to niekorzystne warunki pracy

Źródło: Owczarek D. (2018), Nowe formy pracy w Polsce. Instytut Spraw Publicznych.

Przedstawione powyżej argumenty pokazują, że zachodzące na rynku pracy zmiany, wynikające z procesów przechodzenia z gospodarki analogowej do gospodarki 4.0 i dodatkowo przyspieszone przez pandemię koronawirusa, radykalnie zmieniają pracę i pracownika, jak również wpłyną na stosunki pracy. Rozwój cyfrowej pracy, której nie uwzględniają polityki publiczne, może przynieść szereg korzyści, ale równocześnie może pogłębić niekorzystne zjawiska występujące na rynku pracy.

Najbardziej kluczową sprawą z punktu widzenia polityk publicznych jest **określenie statusu pracownika platformowego i regulacji z tym związanych**, np. określenie minimalnego wynagrodzenia za realizację zadania<sup>80</sup>. Niejasne relacje pracownicze dotyczą też ubezpieczenia społecznego, szkolenia i warunków pracy, asymetrii informacji, braku wsparcia ze strony współpracowników i kierowników oraz prywatności<sup>81</sup>.

Komisja Europejska rozpoczęła prace and zmianami w definicjach pracy, jak również w zakresie **zwiększenia możliwości ochrony pracownika**, co ma związek z problemami dotyczącymi definiowania efektywnej pracy, czasu wolnego czy wykorzystywania pracowników poza godzinami pracy.

Projektowanie pewnych rozwiązań legislacyjnych rozpoczęto także w Polsce. Mianowicie w 2021 r. przygotowano projekt ustawy wprowadzającej pracę zdalną do Kodeksu Pracy, która zawiera regulacje dotyczące takich kwestii, jak:

- refundacja za energię elektryczną,
- dostęp do łączy telekomunikacyjnych niezbędny do wykonywania pracy,
- odpowiedzialność pracodawcy za wypadki,
- miejsce pracy zdalnej uzgadniane z pracownikiem<sup>82</sup>,

<sup>80</sup> Pesole i in., op. cit.

<sup>81</sup> Tamże.

<sup>82</sup> Potocka (2021), Praca zdalna po epidemii? Szef będzie musiał zapłacić za prąd i internet: [www.rm24.pl/ekonomia/news-praca-zdalna-po-epidemii-szef-bedzie-musial-zaplacic-za-prad,nld,5241995#crp\\_state=1](http://www.rm24.pl/ekonomia/news-praca-zdalna-po-epidemii-szef-bedzie-musial-zaplacic-za-prad,nld,5241995#crp_state=1), 19.05.2021.

- globalne działanie platform (szersze ujęcie ich działania w świecie),
- przekwalifikowanie pracowników, przechodzenie między sektorami.

Szacuje się, że rozwój pracy zdalnej w świecie postcovidowym będzie uzależniony od kilku czynników, do których zalicza się posiadanie infrastruktury ICT przez firmy, ale także utrzymanie produktywności i zapewnienie warunków pracy<sup>83</sup>. Wiąże się to z wyzwaniami dla polityki unijnej i polityk krajowych dotyczącymi przekwalifikowania pracowników, przechodzenia między sektorami.

Główne wnioski płynące z analizy wariantów rozwoju pracy platformowej w Europie<sup>84</sup> można sformułować następująco:

1. Wykorzystanie możliwości tkwiących w pracy lokalnie pośredniczonej przez platformy, np. poprzez wspieranie korzystania z niej w czasach kryzysu, rozwój rynku pracy na obszarach wiejskich, promowanie przedsiębiorczości, wykorzystanie danych gromadzonych przez platformy dla lepszego planowania polityk publicznych. Badania wykazują większe zapotrzebowanie na specjalistów na obszarach miejskich w porównaniu do wiejskich<sup>85</sup>.
2. Wzmocnienie regulacji, np. dookreślenie dopasowania norm prawnych do pracy platformowej, ujęcie jej w formach wspierania rozwoju miejsc pracy, pomoc w rozwoju start-upów.
3. Uwzględnienie wyzwań współczesnego rynku pracy, np. dotyczących usług domowych, uwzględnienie form zatrudnienia krótkookresowego, zabezpieczenie prywatności pracowników, zapewnienie ochrony socjalnej.
4. Wzmocnienie reprezentacji pracowniczej, np. uzwiązkowanie, reprezentacja wspólnych interesów, większy wpływ na warunki pracy oferowane przez platformę.
5. Uznanie pracy platformowej jako cechy współczesnej cyfrowej gospodarki, np. uwzględnienie rozwoju technologii, ochrony danych osobowych (RODO), bezpieczeństwa cyfrowego i rozwoju kompetencji.

Aktualne badania preferencji pracowników w czasach pandemii Covid-19 wskazuje na zwiększenie ich oczekiwań w zakresie wykonywania pracy zdalnej<sup>86</sup>. To oznacza, że pracodawcy muszą się liczyć z pewnymi konsekwencjami (zob. syntetyczne zestawienie w tabeli 17).

---

<sup>83</sup> Milasi S., González-Vázquez I., Fernández-Macías E. (2020), Telework in the EU before and after the COVID-19: where we were, where we head to, European Commission: [https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc120945\\_policy\\_brief\\_-\\_covid\\_and\\_telework\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc120945_policy_brief_-_covid_and_telework_final.pdf).

<sup>84</sup> Mandl I. (2020)., Back to the future: Policy pointers from platform work scenarios.

<sup>85</sup> Braesemann F., Lehdonvirta V., Kässi O. (2020), ICTs and the urban-rural divide: can online labour platforms bridge the gap?, Information, Communication & Society, DOI: 10.1080/1369118X.2020.1761857.

<sup>86</sup> Dahik A. i in. (2020), What 12,000 Employees Have to Say About the Future of Remote Work BSG: [www.bcg.com/publications/2020/valuable-productivity-gains-covid-19](http://www.bcg.com/publications/2020/valuable-productivity-gains-covid-19).

**Tabela 17. Konsekwencje dla pracodawców wynikające z korzystania z pracy platformowej**

Rodzaj wyzwania	Komentarz	Działania zapobiegawcze
Społeczne więzi	Utrzymanie relacji międzyludzkich w formule pracy hybrydowej wymaga nowego sposobu rozwoju kapitału społecznego, zapewnienia spójności zespołu.	Umożliwienie nieformalnych spotkań online w ramach godzin pracy, zespołowe gry online.
Zdrowie psychiczne	Pomoc przełożonych z radzeniem sobie w trudnych sytuacjach jest utrudniona.	Oferowanie szkoleń online z zakresu dobrostanu, korzystanie z pomocy terapeutów.
Zdrowie fizyczne	Wydajność pracownika jest uzależniona od stanu jego zdrowia, dlatego też istotne jest promowanie zdrowych zachowań.	Oferowanie lekcji fitnessu online, sesji medytacyjnych, skrócenie godzin pracy.
Narzędzia pracy	Wykonywanie pracy odbywa się za pomocą narzędzi. W przypadku pracy cyfrowej dotyczy to nie tylko samego cyfrowego narzędzia do zadań codziennych, ale do współpracy w zespole.	Korzystanie z systemów telekonferencji, zakup odpowiedniego sprzętu komputerowego dla pracowników.

Źródło: opracowanie na podstawie Dahik i in. (2020).

## 2. Cyfryzacja pracy jako szansa na aktywizację zawodową osób z niepełnosprawnościami

### 2.1. Uwagi wstępne

Technologie cyfrowe, rewolucja przemysłowa 4.0 (*fourth industrial revolution*), gospodarka cyfrowa (*digital economy*) są postrzegane jako źródła zmian sytuacji zawodowej i społecznej osób z niepełnosprawnościami (OzN)<sup>87</sup>. Nowoczesne technologie i rozwiązania cyfrowe przełamują bariery w komunikacji, interakcji oraz dostępie do informacji i usług dla różnych grup osób, w tym doświadczających niepełnosprawności (abstrahując od ich wieku, płci, wykształcenia czy rodzaju zaburzeń, dysfunkcji). Technologie komunikacyjno-informacyjne, technologie medyczne i wspomagające (*assistive technology*)<sup>88</sup> przyczyniają się do wyrównania szans OzN w wielu obszarach ich życia – począwszy od edukacji, przez zatrudnienie, korzystanie z administracji, włączanie się w partycypację obywatelską, aż po włączenie finansowe i zarządzanie kryzysowe<sup>89</sup>.

Rewolucja technologiczna silnie oddziałuje na rynek pracy – zarówno jego stronę podażową, jak i popytową. Nowoczesne technologie stwarzają możliwości w zakresie poprawy indywidualnej i zawodowej aktywności OzN, umożliwiają niwelowanie tradycyjnych barier ograniczających funkcjonowanie OzN w różnych rolach społecznych i zawodowych<sup>90</sup>. Jednocześnie oddziaływanie transformacji cyfrowej na społeczne i zawodowe włączenie OzN nie jest jednorodne i jednoznacznie pozytywnie oceniane<sup>91</sup>.

Celem rozważań prezentowanych w tej części tekstu jest przeanalizowanie szans, jakie dla OzN tworzy rewolucja technologiczna w obszarze rynku pracy. W pracy wykorzystano metodę analizy danych zastanych. Najpierw przedstawiono kwestie dotyczące definiowania niepełnosprawności, wskazano na znaczenie nowoczesnych technologii dla społecznego funkcjonowania OzN, a następnie omówiono sytuację OzN na rynku pracy. Na tej podstawie przeanalizowano szanse i wyzwania, jakie tworzą cyfrowe rozwiązania dla aktywizacji zawodowej i pracy OzN. Na zakończenie przedstawiono zalecenia (rekomendacje) dotyczące kształtowania cyfrowego rynku pracy w sposób bardziej włączający OzN przez wybrane grupy interesariuszy.

---

<sup>87</sup> Basham i in. (2020); Yu i in. (2019); Raja D.S. (2016).

<sup>88</sup> Sachdeva i in. (2015).

<sup>89</sup> Raja D.S. (2016).

<sup>90</sup> *An inclusive digital economy for people with disabilities* (2021); *Disability and Development Report* (2019); Vicente & López (2010).

<sup>91</sup> Dobransky & Hargittai (2006); Kim & Han (2017); Macdonald & Clayton (2013).

## 2.2. Niepełnosprawność – istota, modele, bariery

Niepełnosprawność jest dynamicznym, złożonym, wielowymiarowym i spornym oraz ewoluującym pojęciem<sup>92</sup>. Definiowanie istoty niepełnosprawności zmieniało się od Średniowiecza aż do chwili obecnej. Historycznie była ona ujmowana jako forma nieczystości, powód do wstydu lub nieszczęście jednostki stanowiące przesłankę do dobroczynności. Z czasem poznawaniu jej przyczyn towarzyszyło segregowanie i medykalizacja statusu OzN. Okres budowania pełnoprawnej pozycji osób z niepełnosprawnościami w społeczeństwie datuje się od drugiej połowy XX w.<sup>93</sup>

Uogólniając, w literaturze przeciwstawia się dwa modele niepełnosprawności. Z jednej strony wskazuje się na model medyczny (bio-, indywidualny), który traktuje niepełnosprawność jako biologiczne lub fizyczne upośledzenie osoby, problem indywidualny związany z brakiem jej sprawności i deficytami. Ograniczenie sprawności traktowano jako odchylenie od normy, a niepełnosprawność jako niepożądaną właściwość wymagającą zmiany. W tym ujęciu ignoruje się społeczno-kulturowe aspekty funkcjonowania OzN. Z drugiej zaś wskazuje się na model społeczny, w którym niepełnosprawność jest rozumiana jako efekt otoczenia, istnienia barier kulturowych, technologicznych, środowiskowych i innych. Ograniczenie sprawności jest w tym wypadku postrzegane jako normalny aspekt życia, wymagający zmiany otoczenia zewnętrznego. Akcentuje się zdolności i potencjał OzN, rolę społeczeństwa, jak również znaczenie kompleksowych, długoterminowych polityk publicznych<sup>94</sup>.

Na marginesie warto dodać, że zmianie modelu towarzyszy także zmiana terminologii używanej na opisanie niepełnosprawności oraz osób niepełnosprawnych<sup>95</sup>.

Mimo iż model medyczny i społeczny są opisywane jako dychotomiczne, to w praktyce niepełnosprawność definiuje się uwzględniając jej wieloaspektowy charakter. WHO traktuje niepełnosprawność jako „termin zbiorczy dla niesprawności (*impairment*), ograniczeń aktywności (*activity limitations*) i ograniczeń uczestnictwa (*participation restrictions*), oznaczający negatywne aspekty interakcji między osobą (z chorobą) a jej otoczeniem, środowiskiem. Czynniki środowiskowe, kontekstowe obejmują: produkty i technologię, środowisko, wsparcie i relacje, postawy oraz usługi, systemy i politykę”<sup>96</sup>.

Według *Konwencji Praw Osób Niepełnosprawnych* opublikowanej przez ONZ w 2006 r. niepełnosprawność wynika z interakcji pomiędzy osobami z dysfunkcjami a barierami (związanymi z otoczeniem, jak i postawami ludzkimi) i jest ona przeszkodą dla ich pełnego uczestnictwa w życiu społecznym na zasadach równych z innymi osobami<sup>97</sup>. Konwencja uznaje różnorodność niepełnosprawności i akcentuje znaczenie praw i wolności człowieka dla OzN. Konwencja promuje pełne i skuteczne uczestnictwo i integrację OzN w społeczeństwie, ich niedyskryminację oraz dostępność i równość szans.

Populacja OzN nie jest grupą jednorodną. Obejmuje ona osoby z długotrwałą obniżoną sprawnością fizyczną, umysłową, intelektualną lub sensoryczną, która w interakcji z różnymi barierami może ograniczać ich pełne i efektywne uczestnictwo w życiu społecznym (*Konwencja Praw Osób Niepełnosprawnych* 2006). Niepełnosprawność mierzy się i ocenia na sześciu poziomach społecznego funkcjonowania, tj.: poznawanie (rozumienie i komunikowanie się), mobilność (poruszanie się

---

<sup>92</sup> *World report on disability* (2011); *Konwencja Praw Osób Niepełnosprawnych* (2006).

<sup>93</sup> Swain & French (2000); Woźniak (2008).

<sup>94</sup> Kim & Han (2017); Kubicki i in. (2017, s. 35-43); Oliver (2013).

<sup>95</sup> Por. Kubicki i in. (2017, s. 37-39).

<sup>96</sup> *World report on disability* (2011, s. 303, 3-5).

<sup>97</sup> *Konwencja Praw Osób Niepełnosprawnych* (2006).

i przemieszczanie się), samopielęgnacja, interakcje z innymi osobami, aktywność życiowa (obowiązki domowe, czas wolny itp.), uczestnictwo w życiu społecznym<sup>98</sup>. **Szacuje się, że liczba OzN na świecie wynosi ponad miliard, a w Unii Europejskiej żyje 100 milionów takich osób<sup>99</sup>.**

Bariery ograniczające społeczne funkcjonowanie OzN wynikające z interakcji między czynnikami osobistymi, zdrowotnymi a środowiskowymi są zróżnicowane. Odnoszą się one do podstawowych sfer życia OzN, takich jak ochrona zdrowia, rehabilitacja, pomoc i wsparcie, edukacja, praca, zatrudnienie i funkcjonowanie w społeczeństwie<sup>100</sup>.

Wymienione bariery mają charakter indywidualny i systemowy. Oddziałują negatywnie na stan zdrowia, zamożność, dobrostan OzN. Niepełnosprawność w połączeniu z innymi kategoriami statusu społecznego (np. rasa, pochodzenie etniczne, płeć) naraża osoby niepełnosprawne na większe ryzyko dyskryminacji, potęgując wykluczenie społeczne tej grupy<sup>101</sup>.

Identyfikacja barier dotyczących uczestnictwa OzN w życiu społecznym jest ważna, bowiem wymusza refleksję nad skutecznymi sposobami ich ograniczania. Punktem odniesienia są nowoczesne technologie umożliwiające poprawę szans życiowych OzN na rynku pracy. Niemniej jednak należy je analizować w szerszym kontekście złożonych i powiązanych ze sobą potrzeb OzN.

### 2.3. Narzędzia cyfrowe – korzyści, bariery, potrzeby osób z niepełnosprawnościami

Nowoczesne rozwiązania cyfrowe są źródłem zarówno możliwości, jak i ograniczeń dla OzN. Korzyści uzyskiwane w związku z rozwojem narzędzi społeczeństwa informacyjnego dotyczą zasadniczo włączenia i partycypacji OzN w życiu społecznym<sup>102</sup>. Na poziomie makro Internet i technologie informacyjno-komunikacyjne stają się powszechnymi kanałami wdrażania programów rozwojowych, dostarczania usług publicznych i testowania rozwiązań innowacyjnych adresowanych do OzN, w tym poprawy ich transparentności, rozliczalności oraz monitorowania. Na poziomie mikro przyczyniają się do promowania włączenia i uczestnictwa OzN w społeczeństwie poprzez zwiększenie częstotliwości i jakości interakcji społecznych<sup>103</sup>. Jednocześnie nowoczesne technologie tworzą sposobności do poprawy ich niezależności społecznej, ekonomicznej i obywatelskiej<sup>104</sup>. Uogólniając, przyczyniają się one do poprawy jakości życia i dobrostanu OzN<sup>105</sup>. W tabeli 18 przedstawiono wybrane rozwiązania wykorzystujące najnowsze technologie, które ułatwiają włączenie społeczne, ekonomiczne i obywatelskie OzN w wybranych obszarach.

Jednocześnie wskazuje się na wiele barier, ryzyk i ograniczeń związanych z wykorzystaniem i skutecznością cyfrowych narzędzi adresowanych dla OzN<sup>106</sup>. Nowoczesne technologie nie są w równym stopniu dostępne dla wszystkich grup OzN, a korzystanie z nich przysparza wiele trudności, jest ograniczone lub niemożliwe. Ze względu na powyższe w literaturze przedmiotu funkcjonuje pojęcie dyskryminacji/wykluczenia cyfrowego OzN (*digital disability divide*)<sup>107</sup>. Ten rodzaj wykluczenia

---

<sup>98</sup> Üstün (2010).

<sup>99</sup> *An inclusive digital economy for people with disabilities* (2021).

<sup>100</sup> *World report on disability* (2011).

<sup>101</sup> LaVeist i in. (2003); Dobransky & Hargittai (2016).

<sup>102</sup> Raja D.S. (2016).

<sup>103</sup> Guo i in. (2005).

<sup>104</sup> Raja D.S. (2016).

<sup>105</sup> Cheatham (2012); Duplaga & Szulc (2019); Vicente & López (2010).

<sup>106</sup> Tsatsou (2020); Macdonald & Clayton (2013); Kim & Han (2017).

<sup>107</sup> Sachdeva i in. (2015).

warunkują aspekty społeczne (niewspierające środowisko), technologiczne (niewystarczające narzędzia wspomagające, medyczne, informacyjno-komunikacyjne), finansowe (niewystarczające środki finansowe) i motywacyjne (niewystarczające zainteresowanie, wiedza i umiejętności)<sup>108</sup>. Ponadto u podstaw tego rodzaju wykluczenia leżą także czynniki geograficzne, status społeczno-ekonomiczny, umiejętności oraz personalne uwarunkowania (fizyczne, sensoryczne, kognitywne i inne), które wpływają na realną dostępność narzędzi społeczeństwa informacyjnego dla OzN<sup>109</sup>. W tabeli 19 przedstawiono wybrane bariery oraz przykładowe rozwiązania z obszaru technologii informacyjno-komunikacyjnych, które pomagają w ich ograniczeniu.

---

<sup>108</sup> Tamże.

<sup>109</sup> Ginsburg (2020).



**Tabela 18. Bariery utrudniające OzN dostęp do edukacji, rynku pracy, finansów, zarządzania kryzowego oraz wybrane rozwiązania wykorzystujące najnowsze technologie, które ułatwiają włączenie społeczne, ekonomiczne i obywatelskie OzN**

Bariery	Przykładowe rozwiązania technologiczne
<b>Edukacja</b>	
Uzyskanie dostępu i rozumienie treści	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zasoby edukacyjne oferowane w formatach elektronicznych</li> <li>– Aplikacje i zasoby internetowe ułatwiające naukę uczniom z wadami wzroku, słuchu i ograniczonymi zdolnościami poznawczymi</li> <li>– Dodatkowe funkcje w urządzeniach edukacyjnych i aplikacjach wspomagające naukę (nawigacja dotykowa, zamiana tekstu na mowę, rozpoznawanie głosu)</li> <li>– Systemy nawigacji głosowej w szkołach wyższych, budynkach użyteczności publicznej</li> </ul>
Tworzenie treści i udział w zajęciach	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Alternatywne sposoby tworzenia treści (np. oprogramowanie do rozpoznawania głosu)</li> <li>– Komunikowanie się z nauczycielami i rówieśnikami za pomocą komunikatorów internetowych, konferencyjnych, wykorzystywane elektronicznych tablic obrazkowych itp.</li> </ul>
Organizacja i pamięć	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplikacje i narzędzia ułatwiające organizację pracy i poprawiające proces uczenia się</li> </ul>
<b>Rynek pracy</b>	
Wykonywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dokumenty, dane dostarczane i akceptowane w formie elektronicznej</li> <li>– Urządzenia komputerowe do pracy wyposażone w funkcję zamiany tekstu na mowę, rozpoznawania głosu, powiększania tekstu, wyświetlania alfabetu Braille'a, optycznego rozpoznawania znaków i inne</li> <li>– Platformy pracy zdalnej</li> <li>– Dostęp do dokumentów i danych oraz praca nad nimi w formie zdalnej, drogą elektroniczną</li> </ul>
Komunikacja i interakcja (z klientami, kolegami)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Internetowe platformy służące do komunikacji audio i wideo, w tym dostosowane do potrzeb OzN (wyświetlanie tekstu w czasie rzeczywistym ułatwiające komunikację osobom z upośledzeniem słuchu i mowy)</li> <li>– Wideopółczenia i inne funkcje dostępne z poziomu telefonu umożliwiające udział tłumacza, przewodnika itp.</li> <li>– Napisy „na żywo” podczas <i>webcastów</i> i wideokonferencji</li> </ul>
Elastyczność harmonogramu i procesu pracy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Telepraca i praca zdalna umożliwiające elastyczne kształtowanie harmonogramu pracy</li> <li>– Urządzenia mobilne ułatwiające pracę w dowolnej dla pracowników lokalizacji i czasie</li> </ul>

Bariery	Przykładowe rozwiązania technologiczne
<b>Finanse</b>	
Dostęp do instytucji finansowych instytucji, kont i formalności	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Strony i portale bankowe minimalizujące konieczność udawania się do odległych lub niedostępnych lokalizacji</li> <li>– Elektroniczne i telefoniczne przelewy/regulowanie płatności</li> <li>– Bankomaty wyposażone w wyjścia głosowe, nawigację dotykową, napisy w alfabecie Braille'a, rozwiązania dźwiękowe i wizualne ułatwiające dostęp do konta</li> </ul>
Komunikacja i interakcja	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zróżnicowane kanały kontaktu z klientem oferowane przez instytucje finansowe (poczta elektroniczna, systemy IVR, SMSy, przekaźniki telefoniczne i wideokonferencje i in.).</li> <li>– Rozwiązania ułatwiające obsługę OzN (wyświetlanie tekstu w czasie rzeczywistym, tłumaczenie mowy na tekst, zdalne tłumaczenie na język migowy)</li> </ul>
Zapewnienie autonomii i prywatności	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bankowość internetowa i mobilna</li> </ul>
<b>Zarządzanie kryzysowe</b>	
Łagodzenie skutków i przygotowanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Zróżnicowane media (poczta elektroniczna, SMSy, radio, telewizja, aplikacje, strony internetowe, elektroniczne tablice ogłoszeń, media społecznościowe)</li> <li>– Elektroniczne rejestry i bazy danych umożliwiające identyfikację osób potrzebujących</li> <li>– technologie informacyjno-komunikacyjne mogą być wykorzystywane do oceny podatności na zagrożenia w połączeniu z danymi GIS w celu dokładnego zrozumienia potrzeb</li> </ul>
Ostrzeżenia i reakcja	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tłumaczenie, audiodeskrypcja i język migowy towarzyszący wiadomościom, ostrzeżeniom i informacjom w mediach</li> <li>– Dostępne portale, strony internetowe i aplikacje do zarządzania kryzysowego</li> </ul>
Odbudowa i rekonstrukcja	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dostępność danych elektronicznych w preferowanych przez użytkownika formatach w ramach e-administracji</li> <li>– System informacji geograficznej (GIS)</li> </ul>

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Raja (2016, s. 13-19).

**Tabela 19. Bariery utrudniające funkcjonowanie wybranym grupom OzN i adekwatne rozwiązania technologiczne pomagające w ich ograniczeniu**

Rodzaj niepełnosprawności	Przykładowe bariery w sferze społecznej, ekonomicznych i wspólnotowej	Przykłady dostępnych rozwiązań technologicznych
Niepełnosprawność wzrokowa	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Czytanie tekstów drukowanych, pisanie</li> <li>– Uzyskiwanie dostępu do informacji wizualnych w formie drukowanej lub audiowizualnych</li> <li>– Poruszanie się w nowym otoczeniu oznakowanym za pomocą tekstu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Czytniki ekranowe (do odczytu mowy lub alfabetu Braille'a)</li> <li>– Opis dźwiękowy mediów graficznych i mediów wizualnych</li> <li>– Elektroniczne oznakowanie dźwiękowe</li> <li>– Optyczne rozpoznawanie znaków lub obrazów; lupy ekranowe</li> <li>– Cyfrowy dostęp do książek; GPS</li> </ul>
Niepełnosprawność słuchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Słuchanie lekcji, ostrzeżeń i innych informacji dźwiękowych osobiście lub przez media audio</li> <li>– Komunikowanie się z innymi członkami społeczeństwa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Alarmy wizualne i wibracyjne,</li> <li>– Usługi przekątnikowe</li> <li>– Urządzenia kompatybilne z aparatami słuchowymi</li> <li>– Usługi ratunkowe oparte na SMSach, dźwięk monofoniczny</li> </ul>
Upośledzenie mowy	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Komunikowanie się z innymi członkami społeczeństwa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Przesyłanie wiadomości tekstowych</li> <li>– Syntezowane wyjście głosowe, zamiana tekstu na mowę</li> <li>– Wykorzystanie wirtualnej tablicy obrazkowej</li> </ul>
Niepełnosprawność fizyczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wchodzenie, poruszanie się i korzystanie z budynków użyteczności publicznej i prywatnej</li> <li>– Używanie narzędzi i sprzętów do pisania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Systemy rozpoznawania głosu</li> <li>– Klawiatury adaptacyjne i wirtualne, joysticki</li> <li>– Wykorzystanie gałek ocznych i gestów do sterowania urządzeniami</li> </ul>
Niepełnosprawność kognitywna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Trudności z rozumieniem, zapamiętywaniem lub wykonywaniem instrukcji</li> <li>– Trudności w rozumieniu informacji tekstowych</li> <li>– Trudności w porozumiewaniu się lub wyrażaniu myśli</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Urządzenia przekształcające tekst na mowę i wyjście mowy/głosu</li> <li>– Urządzenia z ekranem dotykowym</li> </ul>
Niepełnosprawność psychospołeczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Potrzeba elastycznych harmonogramów pracy</li> <li>– Trudności z rozumieniem, wykonywanie instrukcji</li> <li>– Niezdolność do reagowania i podejmowania właściwych decyzji na podstawie informacji lub instrukcji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wykorzystanie komunikacji online</li> <li>– Narzędzia wspomagające pamięć (kalendarze online)</li> </ul>

Źródło: Disability and Development Report (2019, s. 185); Raja D.S. (2016, s. 8-9).

## 2.4. Praca a niepełnosprawność

Praca i zatrudnienie przyczyniają się do dobrobytu, niezależności, poczucia godności OzN. Zatrudnienie jest oceniane jako najskuteczniejszy sposób na przeciwdziałanie ubóstwu i marginalizacji OzN. Diagnozując sytuację OzN na rynku pracy, ONZ zwróciła uwagę na kilka kwestii<sup>110</sup>:

- OzN, a w szczególności niepełnosprawne kobiety, mają mniejsze szanse na zatrudnienie niż osoby pełnosprawne (niższe wskaźniki zatrudnienia OzN są obserwowane w sposób ciągły). Dane z ośmiu regionów świata prezentują wskaźnik zatrudnienia dla OzN w wieku produkcyjnym na poziomie 36% OzN, w porównaniu ze wskaźnikiem na poziomie 60% dla osób pełnosprawnych,
- w miejscu pracy często brakuje odpowiednich usprawnień, w tym technologii wspomagających OzN,
- osoby z wieloraką, poważną lub psychospołeczną niepełnosprawnością mają mniejsze szanse na zatrudnienie,
- OzN są bardziej narażone na zatrudnienie w warunkach niepewności oraz naruszających podstawowe prawa pracowników,
- OzN uzyskują niższe wynagrodzenie niż osoby pełnosprawne.

Rzeczywista sytuacja dotycząca zatrudnienia OzN może być trudniejsza, bowiem dane nie ujmuje sytuacji osób niezarejestrowanych jako bezrobotne. Ponadto OzN mają zazwyczaj znacznie niższy poziom wykształcenia niż osoby pełnosprawne, a młode OzN wcześniej i częściej porzucają system edukacji w porównaniu z młodymi osobami bez niepełnosprawności. Niepełnosprawność ma związek z ubóstwem (z jednej strony może ona zwiększać ryzyko ubóstwa, a z drugiej – także ubóstwo może zwiększać ryzyko niepełnosprawności)<sup>111</sup>.

Sytuację zawodową OzN kształtują różnorodne uwarunkowania. Wpływają na nią zmienne krajowe: społeczno-ekonomiczne, kulturowe, polityczne (polityki publiczne)<sup>112</sup>. Wyzwania dla integracji zawodowej OzN w wielu krajach wynikają z podobnych kwestii, takich jak: nieadekwatna polityka publiczna i standardy wsparcia OzN, stereotypy, negatywne przekonania i wyobrażenia na temat niepełnosprawności w społeczeństwie, niewystarczające środki finansowe na wdrażanie polityk na rzecz OzN, braki w świadczeniu usług publicznych, ich niewłaściwy standard i niezgodność z potrzebami OzN, bariery w dostępności i dostosowaniu infrastruktury, brak konsultacji wśród OzN i włączania ich w tworzenie polityki, niewystarczające dane na temat niepełnosprawności<sup>113</sup>, brak sprzyjającego środowiska (niewystarczające usługi wsparcia, niewłączające kształcenie i szkolenie zawodowe, niewystarczające wsparcie dla niepełnosprawnej młodzieży w okresie przejścia ze szkoły do pracy), postawy i możliwości pracodawców (niedostosowane miejsca i narzędzia pracy do potrzeb OzN, brak wsparcia dla OzN w utrzymaniu zatrudnienia i rozwoju kariery zawodowej, brak ukierunkowanego wsparcia dla MŚP w zakresie zatrudniania OzN), niewystarczająca aktywność i zainteresowanie związków zawodowych i stowarzyszeń pracodawców potrzebami OzN, które chcą wejść na rynek pracy<sup>114</sup>.

Jednocześnie aktywność zawodową OzN będą kształtować uwarunkowania, trendy globalne, takie jak: 1) rewolucja technologiczna (obejmująca cyfryzację, sztuczną inteligencję, automatyzację, robotykę i big data), 2) popyt na nowe, branżowe umiejętności (umiejętności przekrojowe staną się pożądane,

<sup>110</sup> *Disability and Development Report* (2019, s. 152-159).

<sup>111</sup> *An inclusive digital economy for people with disabilities* (2021).

<sup>112</sup> Kubicki i in. (2017); Roulstone & Barnes (2005).

<sup>113</sup> *World report on disability* (2011, s. 262-263).

<sup>114</sup> *Making the future of work inclusive of people with disabilities* (2019, s. 10).

ponieważ wiedza i know-how będą stale aktualizowane), 3) wyzwania demograficzne (starzenie się społeczeństwa, urbanizacja i migracja będą skutkować obciążeniem rynku pracy i systemu zabezpieczenia społecznego), 4) zmiany kulturowe zachodzące w społeczeństwie (będące pochodną nowych preferencji, potrzeb i wymagań nadchodzących pokoleń będą wpływały na styl życia i pracy), 5) kryzys klimatyczny (przejście na gospodarkę niskoemisyjną, niekorzystne skutki zmiany klimatu i nowe wzorce w modelach produkcji będą również kształtować przyszłość pracy)<sup>115</sup>.

Wykluczenie OzN z rynku pracy jest opisywane jako pogwałcenie ich praw, ale także stanowi utratę zasobów dla przedsiębiorstw oraz wiąże się z utratą różnorodności dla społeczeństwa<sup>116</sup>. Aby zmniejszyć ryzyko bezrobocia i zmaksymalizować szanse na zatrudnienie OzN, Międzynarodowa Organizacja Pracy wskazała na pięć kluczowych do podjęcia w przyszłości działań (celów) w obszarze włączania tych osób w rynek pracy<sup>117</sup>:

- tworzenie nowych form zatrudnienia i stosunków pracy włączających OzN,
- rozwój umiejętności i uczenia się przez całe życie włączające OzN,
- nowa infrastruktura, produkty i usługi stworzone zgodnie z zasadami projektowania uniwersalnego (tj. dostępne, zrozumiałe i wykorzystywane przez wszystkich),
- dostępność i przystępność (cenowa) technologii wspomagających funkcjonowanie OzN,
- włączanie OzN w rosnące i rozwijające się dziedziny gospodarki.

## 2.5. Cyfryzacja pracy a niepełnosprawność

Komputery, Internet, sieci bezprzewodowe i urządzenia przenośne, a także oprogramowanie i aplikacje wykorzystujące te technologie stanowią obecnie integralną część pracy na całym świecie<sup>118</sup>. Jednocześnie rewolucja technologiczna wykorzystująca osiągnięcia nauki (tj.: sztuczna inteligencja, sieć 5G, obliczenia w chmurze, Internet rzeczy, uczenie maszynowe (*machine learning*), autonomiczne drony, druk 3D, technologia *blockchain*, rzeczywistość rozszerzona, wirtualna i mieszana itd.)<sup>119</sup> przyniosła nowe rozwiązania, wprowadziła zmiany strukturalne i organizacyjne na rynku pracy, zarówno w firmach, jak i w całych sektorach. Zmianie uległy charakter i narzędzia pracy (sposób, w jaki pracownicy otrzymują i wykonują pracę), miejsce jej świadczenia, sposób komunikacji ze współpracownikami i klientami oraz relacje pomiędzy pracownikami a pracodawcami<sup>120</sup>.

Biorąc pod uwagę znaczenie, rozprzestrzenianie się i przenikanie cyfryzacji do różnych sfer gospodarki i rynku pracy, zaangażowanie OzN w tym obszarze stało się zagadnieniem wartym analizy. Refleksja kierowana jest na ocenę oddziaływania cyfrowej pracy na OzN oraz określenie sposobu kształtowania jej w sposób bardziej włączający OzN. Międzynarodowa Organizacja Pracy zidentyfikowała cztery sposoby wpływu rewolucji technologicznej na rynek pracy, wraz z towarzyszącymi im szansami i zagrożeniami dla zatrudnienia OzN. Obejmują one<sup>121</sup>:

---

<sup>115</sup> *Making the future of work inclusive of people with disabilities* (2019).

<sup>116</sup> *An inclusive digital economy for people with disabilities* (2021).

<sup>117</sup> *Making the future of work inclusive of people with disabilities* (2019).

<sup>118</sup> Raja S. i in. (2013).

<sup>119</sup> Marr (2020).

<sup>120</sup> Raja S. i in. (2013).

<sup>121</sup> *An inclusive digital economy for people with disabilities* (2021).

1. nowe miejsca pracy,
2. przestarzałe zawody,
3. zmiany w tradycyjnych zawodach i procesach rekrutacji,
4. innowacyjne formy pracy (*disruptive forms of work*).

1. Narzędzia i platformy cyfrowe oferują OzN wiele nowych możliwości zatrudnienia. W praktyce oznaczają powstawanie nowych miejsc pracy w nowych, ale też tradycyjnych obszarach rynku. Niedopasowanie podaży i popytu na nowe, cyfrowe miejsca pracy stanowi szansę dla OzN. Mogą one uzyskać zatrudnienie zgodnie z ich wykształceniem i preferencjami. Ryzyko z tym związane dotyczy braku wymaganych umiejętności lub braku dostępu do branżowych szkoleń i edukacji umożliwiających podniesienie lub zmianę oczekiwanych kwalifikacji.

2. Rozwój technologii cyfrowych może prowadzić do przejęcia przez maszyny pracy pierwotnie wykonywanej przez ludzi. W związku z tym cyfryzacja może przyczynić się do bezrobocia technologicznego, utraty miejsc pracy i wyparcia niektórych zawodów z rynku – jako przestarzałych. Dodatkowo może to skutkować stagnacją płacową i rosnącymi nierównościami płacowymi. Istnieje ryzyko nadreprezentacji OzN wśród osób dotkniętych bezrobociem technologicznym i nierównościami płacowymi (choć brak danych na temat miejsca pracy OzN uniemożliwia określenie prawdopodobieństwa wpływu przestarzałych zawodów na analizowaną grupę).

3. Narzędzia cyfrowe coraz powszechniej wspierają i umożliwiają wykonywanie zadań w nowy sposób, zmieniając ich świadczenie (np. za pomocą pracy zdalnej, telepracy). Rewolucja cyfrowa wpłynęła również na procesy rekrutacji i poszukiwania pracy. Platformy cyfrowe, przy wykorzystaniu sztucznej inteligencji, coraz częściej łączą pracodawców z osobami poszukującymi pracy.

Wspomniane zmiany na rynku pracy tworzą wiele szans dla OzN. Cyfryzacja rozszerza dostęp OzN do tradycyjnego rynku pracy poprzez możliwość skorzystania z narzędzi, które niwelują lub ograniczają dysfunkcje OzN. Praca zdalna uniezależnia OzN od lokalizacji pracodawcy. Ponadto sprzyja ona innowacjom, elastyczności, uczeniu się online. Ten potencjał w zakresie zmian kulturowych może przyczynić się do tworzenia miejsc pracy bardziej sprzyjających integracji OzN. Ponadto OzN mogą korzystać z internetowych platform rekrutacyjnych, uzyskując bezpośredni dostęp do zatrudnienia i pracodawców.

Zagrożenia identyfikowane w tym punkcie dotyczą dostępu do Internetu i technologii informacyjno-komunikacyjnych – jako warunku niezbędnego do wykonywania pracy lub udziału w rekrutacji. Innym ryzykiem może być nadużywanie przez pracodawcę pracy zdalnej (celem uniknięcia dostosowania miejsca pracy do potrzeb OzN), a także izolacja, brak kontaktów społecznych oraz konieczność nabycia przez OzN nie tylko umiejętności obsługi urządzeń cyfrowych, ale też umiejętności miękkich (np. zarządzanie czasem, zdolność adaptacji).

4. Cyfryzacja skutkuje także nowymi modelami działania przedsiębiorstw (np. firmy świadczące usługi z wykorzystaniem platform internetowych) (por. punkt 1 niniejszego raportu). Zmieniają one tradycyjne formy pracy i relacje na rynku pracy.

Wyzwania stojące przed OzN w tej dziedzinie, takie jak nowe wymagania dotyczące umiejętności, bariery technologiczne lub wyzwania związane z warunkami pracy (np. niepewne i nieregularne płace, długie godziny pracy, izolacja), mogą być przewyżczone poprzez odpowiednie działania mające na celu przekształcenie ich w szansę.

Nowoczesnym technologiom informacyjno-komunikacyjnym przypisuje się duże znaczenie we włączaniu OzN w rynek pracy, choć skala ww. rozwiązań w odniesieniu do OzN jest trudna do oceny

z uwagi na brak danych. Cyfrowe rozwiązania oferują możliwości kompensowania dysfunkcji i deficytów związanych z niepełnosprawnością w różnych sferach życia OzN (por. tabele 17 i 18), w tym tworzą nowe możliwości zatrudnienia dla OzN. W praktyce ograniczają je bariery związane z integracją cyfrową OzN. Ograniczenia są związane z czynnikami spersonalizowanymi (dotyczą bezpośrednio OzN) i środowiskowymi, jak też rodzajem zadań do wykonania, elementami interfejsu użytkownika oraz czynnikami kontekstowymi<sup>122</sup>. Badania wskazują na znaczenie osobistych preferencji, postaw i przekonań OzN, umiejętności technologicznych, umiejętności czytania i pisania, przystępności cenowej niezbędnych do pracy narzędzi, jak również podkreślają rolę prawa i polityki, znaczenie różnych interesariuszy we wspieraniu dostępnych rozwiązań ICT<sup>123</sup>.

Włączeniu OzN w cyfrowy rynek pracy mają służyć następujące działania:<sup>124</sup>:

- Zapewnienie dostępności narzędzi cyfrowych dla OzN na każdym etapie życia pracownika – od zdobywania umiejętności, poprzez wyszukiwanie ofert pracy, ubieganie się o pracę, udział w procesie selekcji, aż po wykonywanie wymaganych zadań.
- Promowanie i rozwijanie umiejętności cyfrowych wśród OzN – jako istotne działania przyczyniające się do realnego włączenia tej grupy w rynek pracy.
- Wspieranie cyfrowego zatrudnienia (realizacja projektów, które włączają OzN i promują doświadczenia na cyfrowym rynku pracy).

W celu ograniczenia barier i sprostania wyzwaniom skutecznego rozwoju cyfrowej przedsiębiorczości dostępnej dla OzN niezbędne jest zaangażowanie różnych grup interesariuszy. Sukces w zakresie włączania OzN w cyfrowy rynek pracy może zostać osiągnięty poprzez koordynację współpracy i sojusze między kluczowymi zainteresowanymi stronami<sup>125</sup>.

Poniżej przedstawiono wybrane zalecenia dotyczące kształtowania cyfrowej pracy adresowane dla wybranych grup interesariuszy<sup>126</sup>.

1. Instytucje publiczne
  - Strategie, regulacje i inicjatywy związane z cyfrową pracą muszą mieć charakter integracyjny, czyli każdorazowo uwzględniać OzN.
  - Promowanie dostępności danych dotyczących OzN i cyfryzacji w celu skutecznego planowania polityki.
  - Ustanowienie wymagań, regulacji i wytycznych (dla pracodawców, instytucji szkoleniowych, platform internetowych) w zakresie dostępności fizycznej i cyfrowej infrastruktury adekwatnej dla potrzeb OzN.
2. Organizacje społeczne
  - Wspieranie przekwalifikowania i podnoszenia kwalifikacji OzN, zwłaszcza tych, których dotyczą zmiany technologiczne.
  - Wspieranie praw OzN do szkolenia ustawicznego oraz dostępnego środowiska pracy.
3. Sektor komercyjny
  - Zagwarantowanie dostępności infrastruktury fizycznej i cyfrowej dla osób niepełnosprawnych.
  - Ustanowienie procedur pozyskiwania talentów z grupy OzN.
  - Zapewnienie dostępności szkoleń dla pracowników dla wszystkich, a w szczególności dla młodych OzN i niepełnosprawnych kobiet.

---

<sup>122</sup> Samant i in. (2013); Kim & Han (2017).

<sup>123</sup> Dobransky & Hargittai (2006); Macdonald & Clayton (2013); Samant i in. (2013); Tsatsou (2020).

<sup>124</sup> An inclusive digital economy for people with disabilities (2021).

<sup>125</sup> *Making the future of work inclusive of people with disabilities* (2019).

<sup>126</sup> *An inclusive digital economy for people with disabilities* (2021).

#### 4. Uczelnie

- Prowadzenie badań i studiów nad gospodarką cyfrową i OzN.
- Zapewnienie dostępności dla OzN programów szkoleniowych i inicjatyw mających na celu rozwijanie umiejętności wymaganych na cyfrowym rynku pracy.
- Tworzenie otwartych i dostępnych programów szkoleniowych koncentrujących się na umiejętnościach wymaganych na cyfrowym rynku pracy, skierowanych do OzN.

#### 5. OzN i reprezentujące ich organizacje obywatelskie

- Prowadzenie działań rzeczniczych w inicjatywach związanych z cyfrowym rynkiem pracy.
- Podnoszenie świadomości na temat potrzeby zapewnienia dostępności cyfrowej, promowania umiejętności cyfrowych wśród OzN i ochrony pracowników pracujących zdalnie.
- Wsparcie i doradztwo dla sektora przedsiębiorstw, branży cyfrowej, władz publicznych, środowiska akademickiego i partnerów społecznych w zakresie dostępności i integracji OzN.

## 2.6. Podsumowanie

Wzrost znaczenia problematyki niepełnosprawności ma charakter uniwersalny i jest dostrzegany na całym świecie. Wynika on z rosnącego odsetka osób z niepełnosprawnościami w populacji, przemian demograficznych, starzenia się ludności oraz przemian o charakterze społeczno-ekonomiczno-kulturowym<sup>127</sup>.

Zatrudnienie i aktywizacja zawodowa OzN jest jednym z prymarnych wyzwań stojących przed decydentami publicznymi, pracodawcami, organizacjami społecznymi, jak również samymi zainteresowanymi. Pomimo wielu podjętych w tym obszarze działań, kwestia ta w dalszym ciągu stanowi wyzwanie w wielu krajach<sup>128</sup>.

Możliwości, jakie stwarzają nowoczesne technologie cyfrowe wpisują się propozycje redukcji barier wobec OzN istniejących w społeczeństwie. Z jednej strony, cyfryzacja rozprzestrzenia się szybko na rynku pracy i w gospodarce, obejmując również OzN. Z drugiej strony, z uwagi na wielowymiarowość niepełnosprawności należy analizować je w kontekście złożonych powiązań między OzN, czynnikami spersonalizowanymi a otoczeniem, jak też technologią, pracą i poczuciem własnej wartości w gospodarce cyfrowej<sup>129</sup>.

Internet i narzędzia informacyjno-komunikacyjne są wykorzystywane do zawodowego i społecznego włączenia OzN. Strategie e-inkluzji są wdrażane na całym świecie w różnym zakresie i mają na celu poprawić dostępność, uczestnictwo, równość, umożliwić zatrudnienie, edukację, ochronę socjalną i opiekę zdrowotną, przyczyniając się do poprawy dobrostanu i samopoczucia OzN<sup>130</sup>. Jednocześnie mamy do czynienia z paradoksem: technologia stanowi obietnicę pokonywania barier i nierówności względem OzN, a równocześnie idzie ona w parze z wykluczeniem OzN, które odbywa się w Internecie, w ramach gospodarki cyfrowej<sup>131</sup>.

---

<sup>127</sup> *World report on disability* (2011); Kubicki i in. (2017).

<sup>128</sup> *An inclusive digital economy for people with disabilities* (2021).

<sup>129</sup> Samant i in. (2013); Yu i in. (2019).

<sup>130</sup> Nikolaidis & Xanthidis (2015).

<sup>131</sup> Yu i in. (2019).



### 3. Wpływ transformacji cyfrowej na funkcjonowanie polskich przedsiębiorstw i instytucji sektora publicznego w czasie pandemii COVID-19

#### 3.1. Uwagi wstępne

Głównym problemem badawczym było określenie wpływu transformacji cyfrowej (postępu technologicznego) na zmiany w modelach biznesowych polskich przedsiębiorstw i instytucji sektora publicznego w czasie pandemii COVID-19, ze szczególnym uwzględnieniem pracy zdalnej. Tak sformułowany problem badawczy implikuje główny cel badania, jakim jest analiza wpływu cyfryzacji na rynek pracy i na sposoby wykonywania pracy. Wpływ COVID-19 jest zmienną kontekstową, więc przyjęto, że transformacja cyfrowa po pandemii spowoduje zmiany w funkcjonowaniu polskich przedsiębiorstw i instytucji sektora publicznego.

W naszych badaniach postęp technologiczny utożsamiamy z transformacją cyfrową i rozumiemy go jako procesy związane z wykorzystaniem cyfryzacji, automatyzacji, robotyzacji i sztucznej inteligencji, których podstawą jest m.in. oprogramowanie i korzystanie z Internetu. Polega to na gromadzeniu informacji i przekształcaniu ich przy użyciu nowoczesnych technologii z wykorzystaniem pracy zdalnej. Do wątków związanych z technologią towarzyszącą cyfryzacji zaliczono: big data, sieci społecznościowe, Internet mobilny/aplikacje, szerokopasmowy dostęp do Internetu, chmura do przechowywania danych, Internet rzeczy, sklep internetowy, zdalne utrzymanie/monitorowanie, wirtualna rzeczywistość, rozszerzona rzeczywistość.

#### 3.2. Metodyka badania

Przeprowadziliśmy badania ilościowe z wykorzystaniem ankiety skierowanej do przedstawicieli przedsiębiorstw i administracji publicznej zajmujących stanowiska kierownicze. Badanie zostało przeprowadzone w okresie od maja do końca czerwca 2020 r. Główną grupą docelową byli menedżerowie firm. Badanie przeprowadzono wśród studentów studiów MBA, metodą CSAQ (*computerized self – administered questionnaire*), tzn. z użyciem skomputeryzowanego kwestionariusza do samodzielnego wypełniania. Otrzymaliśmy 66 odpowiedzi. Badanie koncentrowało się zarówno na identyfikacji najlepszych praktyk wdrożonych w obliczu obecnej pandemii, jak i na zidentyfikowaniu wyzwań związanych z transformacją cyfrową.

W temacie wdrożenia i stosowania różnych technologii związanych z cyfryzacją respondenci byli pytani o:

- obszary funkcjonalne organizacji, w których już stosuje się te technologie, jak również w których planuje się je dopiero wdrożyć,
- branże, w których po zakończeniu pandemii Covid-19 będzie przyspieszone wdrażanie tych technologii.

W przypadku pracy zdalnej pytano o opinie dotyczące:

- znaczenia kompetencji cyfrowych w przejściu na nowe formy pracy,
- odsetka zatrudnionych pracujących w okresie pandemii wyłącznie zdalnie,
- możliwości wdrożenia pracy zdalnej w obszarach funkcjonalnych organizacji,
- oceny wybranych działań firmy wspierających przejście na pracę zdalną i jej wykonywanie,
- trudności związane z przejściem na pracę zdalną,

- pozytywnych efektów pracy zdalnej,
- przebiegu adaptacji do pracy zdalnej w różnych grupach wiekowych,
- zakres działań związanych z wprowadzeniem pracy zdalnej.

Do opracowania wyników ankiety wykorzystano statystykę opisową.

### 3.3. Charakterystyka respondentów

W badaniu wzięło udział 66 respondentów, w tym 46,97% mężczyzn i 53,93% kobiet. Aż 77,27% osób biorących udział w badaniu pracowało na stanowisku kierownika, 15,15% było zatrudnionych na stanowisku dyrektora, 6,06% stanowili właściciele firm bądź partnerzy, a 1,52% – prezes lub członek zarządu. Zatem można stwierdzić, że respondentami była kadra średniego i wyższego szczebla. Łączny staż pracy wszystkich respondentów mieścił się w przedziale od 6 do 15 lat. Badani byli pracownikami przedsiębiorstw sektora MSP, z czego 3,03% z nich pracowało w przedsiębiorstwie zatrudniającym mniej niż 10 pracowników na umowę o pracę, 19,7% w przedsiębiorstwie zatrudniającym od 10 do 49 pracowników, a 77,27% w przedsiębiorstwach zatrudniających od 50 do 249 pracowników. Zatem respondenci pochodzili głównie ze średnich organizacji.

Najliczniejszą grupę wśród respondentów stanowiły osoby pracujące w branży informacja i komunikacja (30,30%) oraz produkcja artykułów spożywczych i napojów (27,27%). Pozostali badani pracowali w przedsiębiorstwach z branży działalność finansowa i ubezpieczeniowa (9,09%), pozostała działalność usługowa (9,09%), produkcja chemikaliów i wyrobów chemicznych (7,57%), dostawa wody; gospodarowanie ściekami i odpadami, rekultywacja (6,06%), produkcja wyrobów farmaceutycznych (4,55%), produkcja metali i wyrobów z metali (4,55%), a także produkcja wyrobów tekstylnych, skórzanych i odzieży (1,52%). Powyższa struktura respondentów według branż wskazuje na zróżnicowanie profilu działalności organizacji.

Połowa badanych pracowała w spółkach z ograniczoną odpowiedzialnością, 12,12% w spółkach akcyjnych, 10,61% prowadziło jednoosobową działalność gospodarczą, a 9,09% w spółkach cywilnych. Zdecydowana większość (81,82%) osób biorących udział w badaniu pracowała w przedsiębiorstwach sektora prywatnego z przewagą kapitału krajowego, a 18,18% respondentów nie udzieliła odpowiedzi na pytanie o formę prawną przedsiębiorstwa, w którym pracują. Zgodnie z danymi 9,09% respondentów pracowało w przedsiębiorstwach prywatnych, 6,06% było zatrudnionych w przedsiębiorstwach komunalnych, których właścicielem jest samorząd, a 3,03% respondentów nie udzieliło odpowiedzi na to pytanie.

Jeżeli chodzi o zasięg działalności przedsiębiorstw, to prawie połowa badanych (48,48%) zadeklarowała, że przedsiębiorstwo działa na rynku międzynarodowym. W przypadku 39,39% respondentów zasięg działalności został określony jako ogólnopolski, a jedynie 12,12% respondentów określiło zakres działalności przedsiębiorstwa, w którym pracują jako regionalny.

### 3.4. Wyniki badań ankietowych

#### Stosowanie różnych technologii związanych z cyfryzacją

W tabeli 20 zaprezentowano zestawienie obszarów funkcjonalnych organizacji, w których aktualnie podejmowane są wymienione formy postępu technologicznego lub będą podejmowane w przyszłości.

**Tabela 20. Zestawienie obszarów funkcjonalnych organizacji, w których obecnie podejmowane są wybrane formy postępu technologicznego lub są planowane w przyszłości – cz. 1**

Wyszczególnienie	Produkcja		Księgowość		Administracja		IT		Transport /logistyka	
	Obecnie	planowane	obecnie	planowane	obecnie	planowane	obecnie	planowane	obecnie	planowane
Automatyzacja pracy / procesów	63,64%	43,94%							12,12%	21,21%
Robotyzacja	56,06%	69,70%		18,18%					15,15%	10,61%
Cyfryzacja	4,55%	7,57%	31,82%			59,09%	28,79%		1,52%	10,61%
Sztuczna inteligencja	9,09%			13,64%			34,85%	30,30%	6,06%	
Big data				4,55%			13,64%	39,39%	31,82%	
Sieci społecznościowe							15,15%			
Internet mobilny / aplikacje							21,21%			
Szerokopasmowy dostęp do Internetu		12,12%					15,15%	4,55%		
Chmura do przechowywania danych					6,06%		1,52%			
Internet rzeczy	6,06%	3,03%					18,18%			
Sklep internetowy	1,52%	12,12%					30,30%			
Zdalne utrzymanie / monitorowanie	13,64%	22,73%					13,64%		19,70%	28,79%
Wirtualna rzeczywistość	19,70%						21,21%			1,52%
Rozszerzona rzeczywistość	1,52%						36,36%			1,52%
Inne (jakie?)	42,42%									

Źródło: opracowanie własne.

**Tabela 20. Zestawienie obszarów funkcjonalnych organizacji, w których obecnie podejmowane są wybrane formy postępu technologicznego lub są planowane w przyszłości – cz. 2**

Wyszczególnienie	Marketing		Sprzedaż		Kadry		Obsługa klienta		Nie dotyczy	
	Obecnie	planowane	obecnie	planowane	obecnie	planowane	obecnie	planowane	obecnie	planowane
Automatyzacja pracy / procesów				28,79%			24,24%	6,06%		
Robotyzacja							28,79%	1,52%		
Cyfryzacja	7,58%		4,55%	1,52%			21,21%	12,12%		
Sztuczna inteligencja		22,72%	28,79%	33,33%			21,21%			
Big data	6,06%	13,64%	30,30%	42,42%			18,18%			
Sieci społecznościowe	21,21%		45,45%	60,61%			18,18%	39,39%		
Internet mobilny / aplikacje	18,18%		46,97%	54,55%			13,64%	45,45%		
Szerokopasmowy dostęp do Internetu	28,79%		39,39%	42,42%	4,55%		10,61%	40,91%	1,52%	
Chmura do przechowywania danych	7,58%		80,30%	69,70%	3,03%			30,30%	1,52%	
Internet rzeczy	10,61%		54,55%	57,58%	3,03%		1,52%	39,39%	6,06%	
Sklep internetowy			42,42%	46,70%			25,76%	40,91%		
Zdalne utrzymanie / monitorowanie	37,88%		6,06%	3,03%			1,52%	39,39%	7,58%	
Wirtualna rzeczywistość			30,30%	59,09%			16,67%	27,27%	12,12%	6,06%
Rozszerzona rzeczywistość			34,85%	28,79%			15,15%	53,03%	12,12%	10,61%
Inne (jakie?)			27,27%				12,12%	6,06%	18,18%	

Źródło: opracowanie własne.

Analizując dane z tabeli 20, w produkcji automatyzacja pracy lub procesów w przedsiębiorstwach w większości przypadków została już wdrożona. W przypadku robotyzacji sytuacja jest odmienna. Prawie 70% badanych przedsiębiorstw dopiero planuje wprowadzenie tej formy postępu technologicznego. W księgowości tylko 31,82% przedsiębiorstw wdrożyło narzędzia cyfryzacji, natomiast niewielki procent planuje wdrożyć rozwiązania związane ze sztuczną inteligencją oraz big data. W przypadku administracji tylko 6,06% wykorzystuje chmurę do przechowywania danych, natomiast 59% przedsiębiorstw planuje wdrożyć cyfryzację. W branży IT wdrożone zostały m.in. cyfryzacja, sztuczna inteligencja oraz wirtualna i rozszerzona rzeczywistość, natomiast planowany jest rozwój sztucznej inteligencji i big data. Analiza transportu i logistyki dowodzi, że w tym przypadku w największym stopniu wykorzystuje się rozwiązania big data (31,82%) oraz zdalne utrzymanie i monitorowanie (19,70%). Tylko 28,79% przedsiębiorstw planuje wdrożenie tego rozwiązania w przyszłości. W marketingu w większości przedsiębiorstw wdrożone są wybrane formy postępu technologicznego, najczęściej zdalne utrzymanie lub monitorowanie, szerokopasmowy dostęp do Internetu i sieci społecznościowe. Planowane są inwestycje w rozwiązania bazujące na sztucznej inteligencji oraz na dużych zbiorach danych. W przypadku sprzedaży dodatkowo planuje się implementację rozwiązań związanych z wirtualną i rozszerzoną rzeczywistością, a także automatyzację procesów. W obszarze kadr tylko w niewielkim stopniu wdrożono szerokopasmowy dostęp do Internetu, chmurę do przechowywania danych oraz Internet rzeczy. Przeciwnieństwem jest obszar obsługi klienta, w którym wykorzystuje się niemal wszystkie formy postępu technologicznego.

W zestawieniu zaprezentowanym w tabeli 21 wskazano branże, w których zdaniem respondentów zostaną podjęte prace przyspieszające wdrożenie wybranych procesów technologicznych po zakończeniu pandemii COVID-19.

**Tabela 21. Branże, w których wdrożenie wybranych procesów technologicznych po zakończeniu pandemii COVID-19 będzie w opinii respondentów przyspieszone**

Wyszczególnienie	Automatyzacja /algorytmizacja	Digitalizacja	Robotyzacja	Praca zdalna	Nie wiem
Rolnictwo	0,00%	0,00%	46,97%	0,00%	53,03%
Górnictwo	12,12%	0,00%	77,27%	0,00%	10,61%
Przetwórstwo przemysłowe	10,61%	0,00%	86,36%	0,00%	3,03%
Usługi komunalne	7,58%	12,12%	68,18%	0,00%	12,12%
Budownictwo	0,00%	0,00%	80,30%	0,00%	19,70%
Handel hurtowy i detaliczny	33,33%	66,67%	0,00%	0,00%	0,00%
Transport i magazynowanie	46,97%	1,52%	42,42%	0,00%	9,09%
Zakwaterowanie i gastronomia	69,70%	3,03%	10,61%	0,00%	16,67%
Telekomunikacja	33,33%	57,58%	0,00%	9,09%	0,00%
Finanse i ubezpieczenia	63,64%	27,27%	0,00%	9,09%	0,00%
Obsługa rynku nieruchomości	68,18%	16,67%	7,58%	0,00%	7,58%
Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna	18,18%	0,00%	0,00%	28,79%	53,03%
Edukacja	0,00%	12,12%	0,00%	87,88%	0,00%
Opieka zdrowotna i pomoc społeczna	21,21%	3,03%	65,15%	10,61%	0,00%
Administracja	42,42%	46,97%	0,00%	10,61%	0,00%

Źródło: opracowanie własne.

W rolnictwie jedyną przewidywaną zmianą jest robotyzacja – wskazało na nią 46,97% badanych. Robotyzacja jako przewidywany kierunek zmian dominuje również w górnictwie (77,27%),

przetwórstwie przemysłowym (86,36%), usługach komunalnych (68,18%), budownictwie (80,30%), a także opiece zdrowotnej i pomocy społecznej (65,15%). Automatyzacja lub algorytmizacja są natomiast spodziewane w transporcie i magazynowaniu (46,93%), zakwaterowaniu i gastronomii (69,70%), finansach i ubezpieczeniach (63,64%), obsłudze rynku nieruchomości (69,18%) i administracji (42,42%). Zdaniem badanych digitalizacja będzie rozwijana w handlu hurtowym i detalicznym (66,67%), telekomunikacji (57,58%) oraz administracji (46,97%). Aż 87,88% badanych jest zdania, że praca zdalna będzie głównym kierunkiem zmian w edukacji. Praca zdalna jako przewidywany kierunek zmian łączony jest również z działalnością profesjonalną, naukową i techniczną, a także, w mniejszym stopniu, z opieką zdrowotną i pomocą społeczną (10,61%) oraz administracją (10,61%).

## Wyzwania i uwarunkowania wdrażania pracy zdalnej

W kontekście pracy zdalnej respondentów w pierwszej kolejności zapytano o znaczenie kompetencji cyfrowych w przechodzeniu na nowe formy pracy. Prawie 90% z nich oceniło, że kompetencje cyfrowe pracowników w bardzo dużym stopniu okazały się kluczowe w związku ze zmianą formy pracy w czasie pandemii Covid-19 (tylko 4,55% badanych oceniło stopień przydatności kompetencji cyfrowych jako duży, a 6,06% jako średni). Natomiast wszyscy respondenci przyznali, że kompetencje cyfrowe pracowników powinny być rozwijane w bardzo dużym stopniu.

Przed wybuchem pandemii w badanych przedsiębiorstwach dominował mały (56,06%) i średni (43,94%) poziom korzystania z pracy zdalnej. Odsetek zatrudnionych pracujących w okresie pandemii wyłącznie zdalnie w badanych przedsiębiorstwach przedstawia tabela 22.

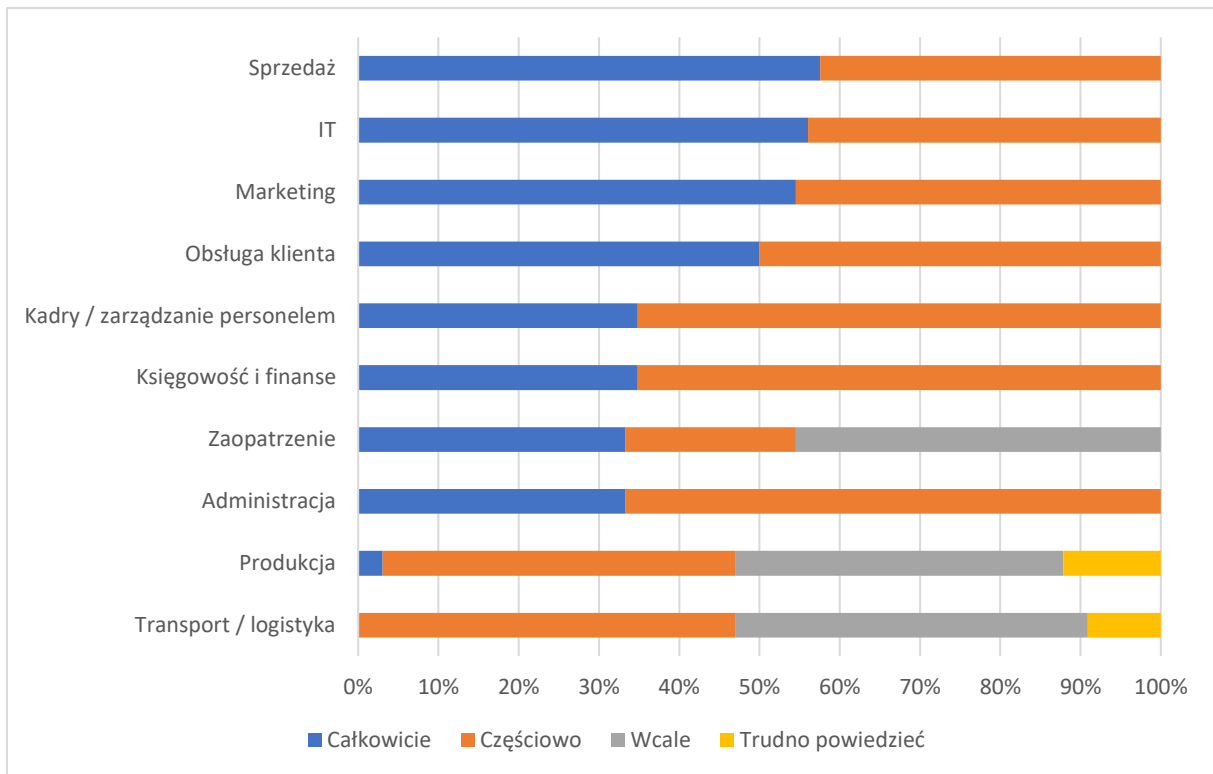
**Tabela 22. Odsetek zatrudnionych pracujących w okresie pandemii w roku 2020 wyłącznie zdalnie**

Klasa	Liczba	Skumulowana liczba	Procent	Skumulowany procent
0-20%	21	21	31,82	31,82
21-40%	29	50	43,94	75,76
41-60%	11	61	16,67	92,43
61-80%	4	65	6,06	98,49
81-100%	1	66	1,51	100,00

Źródło: opracowanie własne.

Tylko w 5 z 66 badanych przedsiębiorstwach odsetek pracowników, którzy pracowali wyłącznie zdalnie był wyższy niż 61%, z czego tylko w jednym odsetek ten był w przedziale 81-100%. W 16,67% przedsiębiorstwach odsetek osób pracujących wyłącznie zdalnie mieścił się w przedziale 41-60%. Największa część badanych przedsiębiorstw (43,94%) umożliwiła pracę zdalną 21-40% swoich pracowników. Natomiast niespełna jedną trzecią przedsiębiorstw stanowiły jednostki, w których odsetek osób pracujących wyłącznie zdalnie był mniejszy niż 20%.

Kolejne pytanie dotyczyło obszarów działalności przedsiębiorstw, w których możliwe jest wdrożenie pracy zdalnej (zob. wykres 11).



**Wykres 61. Ocena możliwości wdrożenia pracy zdalnej w obszarach funkcjonalnych organizacji**

Źródło: opracowanie własne.

Jako obszary, w których możliwe jest całkowite zastąpienie pracy stacjonarnej przez pracę zdalną wskazano: sprzedaż (57%), IT (56,06%), marketing (54,55%), obsługę klienta (50%). W przypadku tych obszarów żaden z respondentów nie uznał, że niemożliwe jest wdrożenie w nim pracy zdalnej. Za takie obszary działalności uznawane są natomiast produkcja (40,91%), zaopatrzenie (45,45%) oraz transport i logistyka (43,94%), przy czym należy zauważyć, że dla każdego z tych obszarów większy odsetek badanych jest zdania, że możliwe jest przynajmniej częściowe wprowadzenie pracy zdalnej.

W kolejnym pytaniu poproszono respondentów o ocenę wybranych działań firmy wspierających przejście na pracę zdalną i jej wykonywanie. Połowa respondentów jest zdania, że ich firma monitoruje efekty pracy zdalnej, 36,36% badanych uważa, że przedsiębiorstwo raczej tego nie robi, a kolejne 3,03% jest co do tego przekonane. Pozostała część badanych nie ma w tej kwestii zdania. Kolejną analizowaną kwestią było wsparcie ze strony firmy. W tym przypadku 39,39% respondentów uważa, że ich przedsiębiorstwo nie wspiera na bieżąco pracowników w trybie pracy zdalnej. Prawie połowa badanych (48,48%) jest zdania, że organizacja, w której pracują raczej nie planuje takiego wsparcia w przyszłości. Nieco ponad połowa respondentów (51,52%) przyznała, że przedsiębiorstwo, w którym pracują wprowadziło nowe narzędzia do pracy zdalnej.

Wśród trudności związanych z przejściem na pracę zdalną najczęściej były wskazywane brak lub ograniczone środki na inwestycje (15,15%) oraz konieczność opracowania wytycznych dla pracowników (15,15%). Pozostałe potencjalne trudności były wskazywane przez mniej niż 10% respondentów (por. tabela 23).

**Tabela 23. Ocena trudności związanych z przejściem na pracę zdalną**

Wyszczególnienie	Zdecydowanie tak	Raczej tak	Raczej nie	Zdecydowanie nie	Trudno powiedzieć
Brak odpowiedniej infrastruktury IT	0,00%	4,55%	65,15%	30,30%	0,00%
Brak lub niedobór sprzętu komputerowego	0,00%	6,06%	54,55%	39,39%	0,00%
Brak możliwości wykonywania niektórych obowiązków zdalnie ze względu na ograniczony dostęp do dokumentów firmy (np. plików, umów, kontraktów czy ofert)	0,00%	6,06%	54,55%	39,39%	0,00%
Brak możliwości pracy zdalnej na niektórych stanowiskach	0,00%	4,55%	56,05%	39,40%	0,00%
Brak procedur bezpieczeństwa	0,00%	6,06%	63,64%	30,30%	0,00%
Brak lub ograniczone środki na inwestycje	0,00%	15,15%	51,52%	33,33%	0,00%
Konieczność opracowania wytycznych dla pracowników	0,00%	15,15%	60,61%	24,24%	0,00%
Brak transparentności w zakresie wykonywanej pracy i postępów	0,00%	6,06%	53,03%	40,91%	0,00%
Niechęć kierowników lub szefów zespołów wobec pracy zdalnej	0,00%	4,55%	56,06%	39,39%	0,00%
Niechęć pracowników wobec pracy zdalnej	0,00%	6,06%	59,09%	34,85%	0,00%
Trudności z utrzymaniem poziomu efektywności pracowników	0,00%	6,06%	83,33%	9,09%	1,52%
Spadek motywacji i zaangażowania pracowników	0,00%	6,06%	84,85%	9,09%	0,00%
Niewystarczające umiejętności cyfrowe pracowników (np. obsługa programów)	0,00%	6,06%	84,85%	9,09%	0,00%
Wyzwania związane z komunikacją wewnętrzną	0,00%	6,06%	84,85%	9,09%	0,00%

Źródło: opracowanie własne.

Wśród pozytywnych efektów pracy zdalnej najczęściej wymieniano budowanie elastycznej organizacji lub tzw. organizacji uczącej się, inwestycje w infrastrukturę IT i rozwiązania pozwalające na pracę zdalną, przeniesienie części działań biznesowych firmy do Internetu, podjęcie współpracy z podmiotami zewnętrznymi w obszarze innowacji oraz dywersyfikację usług lub produktów. Wskazało na nie ponad 90% respondentów (zob. tabela 24). Wśród odpowiedzi na to pytanie wyróżnia się wariant „zdecydowanie nie” dla wzrostu wydatków na badania i rozwój, co można tłumaczyć decyzjami o wstrzymaniu finansowania nowych inicjatyw.

**Tabela 24. Pozytywne efekty pracy zdalnej w opinii respondentów**

Wyszczególnienie	Zdecydowanie tak	Raczej tak	Raczej nie	Zdecydowanie nie	Trudno powiedzieć
Budowanie elastycznej organizacji lub tzw. organizacji uczącej się	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Dywersyfikacja usług lub produktów	0,00%	90,91%	9,09%	0,00%	0,00%
Inwestycje w infrastrukturę IT i rozwiązania pozwalające na pracę zdalną	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Przeniesienie części działań biznesowych firmy do Internetu	0,00%	96,97%	1,52%	1,52%	0,00%
Wzrost wydatków na badania i rozwój	0,00%	83,33%	0,00%	16,67%	0,00%
Podjęcie współpracy z podmiotami zewnętrznymi w obszarze innowacji	0,00%	90,91%	0,00%	9,09%	0,00%
Szkolenia dla pracowników w zakresie zaawansowanych technologii cyfrowych	0,00%	83,33%	9,09%	0,00%	7,58%



Wyszczególnienie	Zdecydowanie tak	Raczej tak	Raczej nie	Zdecydowanie nie	Trudno powiedzieć
Tworzenie nowych stanowisk pracy opartych o model pracy zdalnej	0,00%	87,88%	0,00%	9,09%	3,03%
Zwiększenie efektywności pracy	0,00%	86,36%	0,00%	9,09%	4,55%
Możliwość łączenia pracy zawodowej z obowiązkami domowymi	0,00%	87,88%	9,09%	0,00%	3,03%

Źródło: opracowanie własne.

Przebieg procesu adaptacji do pracy zdalnej wykazuje silną zależność z wiekiem pracowników (zob. tabela 25). W grupie wiekowej 19-30 oraz 31-40 wszyscy respondenci ocenili przebieg procesu adaptacji pozytywnie, wskazując co najwyżej na średnie trudności, przy czym 27,27% badanych uważało, że najmłodszy pracownicy (19-30 lat) nie mieli żadnych problemów. Analogicznej odpowiedzi dla grupy wiekowej 31-40 lat udzieliło 12,12% badanych. Dla trzech kolejnych grup wiekowych taka odpowiedź nie padła ani razu. 39,39% respondentów wskazało, że w grupie pracowników w wieku 41-50 lat proces adaptacji przebiegał raczej z trudnościami, ale bez dużych problemów. Natomiast w grupie wiekowej 51-60 lat na duże problemy wskazywało 36,36% uczestników badania.

**Tabela 25. Ocena przebiegu adaptacji do pracy zdalnej w różnych grupach wiekowych**

Wyszczególnienie	Bez problemów	Drobne trudności	Średni poziom trudności	Trudności	Duże problemy	Nie dotyczy
19-30 lat	27,27%	69,70%	3,03%	0,00%	0,00%	0,00%
31-40 lat	12,12%	45,45%	42,42%	0,00%	0,00%	0,00%
41-50 lat	0,00%	51,52%	9,09%	39,39%	0,00%	0,00%
51-60 lat	0,00%	24,24%	30,30%	9,09%	36,36%	0,00%
powyżej 60 lat	0,00%	21,21%	31,82%	0,00%	10,61%	36,36%

Źródło: opracowanie własne.

Z kolei w tabeli 26 przedstawiono ocenę zakresu działań związanych z wprowadzeniem pracy zdalnej. Respondenci wskazali na średnią intensywność wymienianych aktywności związanych z przejściem na pracę zdalną.

**Tabela 26. Ocena zakresu działań związanych z wprowadzeniem pracy zdalnej**

Wyszczególnienie	W bardzo dużym stopniu	W dużym stopniu	W średnim stopniu	W niewielkim stopniu	Nie mam zdania	Nie dotyczy
Zatrudnienie specjalistów z informatyki	0,00%	0,00%	93,94%	0,00%	6,06%	0,00%
Wzrost nakładów na cyfryzację firmy	0,00%	0,00%	84,85%	0,00%	12,12%	0,00%
Zakup specjalistycznego oprogramowania	0,00%	0,00%	90,09%	0,00%	9,09%	0,00%
Współpraca z informatykami spoza firmy	0,00%	0,00%	81,82%	9,09%	9,09%	0,00%
Uzupełnienie kompetencji cyfrowych pracowników	1,52%	0,00%	98,48%	0,00%	0,00%	0,00%
Utrzymanie pracy zdalnej, w jakimś wymiarze, już po „odmrożeniu” gospodarki	0,00%	1,52%	89,39%	9,09%	0,00%	0,00%
Wymiana kadr	0,00%	0,00%	95,45%	1,52%	3,03%	0,00%
Ograniczenia zatrudnienia w związku z cyfryzacją procesów	0,00%	0,00%	77,27%	16,67%	6,96%	0%

Źródło: opracowanie własne.

### 3.5. Podsumowanie

- Przed pandemią praca zdalna była wykonywana w niewielkim zakresie. Kompetencje cyfrowe okazały się kluczowe dla pracy zdalnej wymuszonej sytuacją epidemiczną.
- Możliwości stosowania tej formy pracy oceniono różnie w zależności od obszaru funkcjonowania organizacji – całkowite zastąpienie jest możliwe w przypadku obsługi klienta, sprzedaży i marketingu, a odnośnie do zaopatrzenia, transportu i produkcji możliwe jest przynajmniej częściowe wprowadzenie pracy zdalnej.
- Przejście na pracę zdalną było utrudnione przez brak lub ograniczone środki na inwestycje oraz konieczność opracowania wytycznych dla pracowników.
- Praca zdalna umożliwiła rozwój elastycznej organizacji, inwestycje w infrastrukturę IT i rozwiązania pozwalające na pracę zdalną, przeniesienie części działań biznesowych firmy do Internetu, podjęcie współpracy z podmiotami zewnętrznymi w obszarze innowacji oraz dywersyfikację usług lub produktów.
- Przebieg procesu adaptacji do pracy zdalnej wykazuje silną zależność z wiekiem pracowników. Im młodszy pracownicy, tym łatwiej adaptują się do pracy zdalnej.
- Rozwój pracy zdalnej po pandemii jest przewidywany przede wszystkim dla branży edukacyjnej i działalności profesjonalnej, naukowej i technicznej.

## 4. Postawy przyszłych pracowników wobec robotyzacji i automatyzacji. Wyniki badania studentów krakowskich uczelni

### 4.1. Uwagi wstępne

Obserwując procesy automatyzacji i robotyzacji zachodzące we współczesnej gospodarce z perspektywy pracownika, można zauważyć, że są to zmiany odgórne, wymuszane przez pracodawców dążących do poprawy efektywności w wymagającym otoczeniu konkurencyjnym, zaś warunkiem ograniczającym jest podaż innowacyjnych rozwiązań technologicznych. Nie oznacza to jednak, że pracownika należy sprowadzić do roli biernego uczestnika tych zmian. Przeciwnie, od jego percepcji nowych zjawisk, oceny wynikających z nich korzyści i zagrożeń, a w konsekwencji postawy, jaką wobec nich przyjmie, w dużej mierze zależy ich dynamika oraz skuteczność. Oswojenie pracowników z dynamicznie zmieniającym się środowiskiem pracy i niwelowanie napięć na tym polu może być uznane za jedno z ważniejszych wyzwań obecnej odłony rewolucji technologicznej.

Obawy związane z konsekwencjami rewolucji technologicznej dla rynku pracy nie są niczym nowym: były one nieodłącznym elementem wszystkich szoków technologicznych obserwowanych w przeszłości. Formułowane wówczas tezy o „końcu pracy” jak dotąd się jednak nie sprawdziły. Przeciwnie, w obliczu problemów demograficznych taka perspektywa wydaje się obecnie bardziej odległa niż kiedykolwiek wcześniej. Z jednej strony, rosnący poziom wykształcenia społeczeństwa i szeroki dostęp do informacji pozwalają mieć nadzieję, że w miejsce nieracjonalnego strachu przed wszystkim, co nowe powinna się pojawić chłodna, wyważona analiza zagrożeń i możliwości. Jednak z drugiej strony, obecne procesy automatyzacji i robotyzacji mają wiele nowych cech jakościowych oraz niespotykaną wcześniej dynamikę, co może generować problemy z ich zrozumieniem i oceną. Stąd też badanie postaw zarówno obecnych pracowników, jak i osób wchodzących na rynek pracy można uznać za ważny obszar badawczy. To pozwoli antycypować przebieg oraz ekonomiczne i społeczne konsekwencje automatyzacji i robotyzacji.

W tej części raportu przedmiotem analizy jest problem percepcji automatyzacji i robotyzacji. Jej celem jest prezentacja wyników realizowanych w marcu i kwietniu 2021 r. badań empirycznych nad postawami wobec tych zjawisk – badań prowadzonych wśród studentów krakowskich uczelni, a więc osób stojących u progu kariery zawodowej. Wybór takiej populacji do badań nie jest przypadkowy i pozytywnie wpływa na wartość informacyjną analizy. Warto bowiem podkreślić, że Kraków jest nie tylko największym w Polsce, ale również znaczącym w skali europejskiej, a nawet globalnej, centrum usług dla biznesu, obsługującym międzynarodowe korporacje m.in. w zakresie finansów, księgowości, logistyki i koordynacji łańcucha dostaw, marketingu czy obsługi prawnej. W dużej mierze z tymi właśnie obszarami wiąże się zjawisko automatyzacji i robotyzacji we współczesnym wydaniu. Obecność globalnych koncernów powoduje, że w przeciwieństwie do wielu innych sektorów polskiej gospodarki bazujących na absorbowaniu sprawdzonych już technologii, w tym obszarze pojawiają się rozwiązania pionierskie. Można więc uznać, że badaniem objęto osoby, które już są albo w nieodległej perspektywie będą uczestnikami swego rodzaju poligonu doświadczalnego w zakresie robotyzacji i automatyzacji.

## 4.2. Metodyka badania

### Określenie badanej populacji i dobór próby badawczej

W związku z określonym celem badania, jakim była diagnoza postaw studentów krakowskich uczelni wobec procesów robotyzacji i automatyzacji, pierwszy etap procedury badawczej sprowadzał się do ustalenia rozmiarów tej populacji, a następnie określenia liczebności i struktury próby badawczej, czyli zbiorowości respondentów. Ustalając liczbę studentów korzystających z różnych form kształcenia akademickiego na terenie Krakowa, wykorzystano dane z Raportu o stanie miasta z 2019 r. W dokumencie tym wykazano liczbę studentów zarówno uczelni publicznych, jak i niepublicznych, w podziale na tryb stacjonarny i niestacjonarny. Dane na temat studentów studiów licencjackich, inżynierskich i magisterskich zawarto w tabeli 27.

**Tabela 27. Liczba studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych w Krakowie w 2019 r.**

<b>Uczelnie publiczne</b>	<b>Ogółem</b>	<b>Stacjonarni</b>	<b>Niestacjonarni</b>
Uniwersytet Jagielloński w Krakowie	35 380	30 356	5 024
Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica	22 093	18 841	3 252
Politechnika Krakowska im. T. Kościuszki	12 915	10 554	2 361
Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie	7 974	6 335	1 639
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie	13 257	7 960	5 297
Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji	11 515	8 682	2 833
Akademia Wychowania Fizycznego im. Bronisława Czecha w Krakowie	3 390	3 231	159
Akademia Muzyczna w Krakowie	720	720	0
Akademia Sztuk Pięknych im. Jana Matejki w Krakowie	1 036	945	91
Akademia Sztuk Teatralnych im. S. Wyspiańskiego w Krakowie	277	277	0
Razem:	108 557	87 901	20 656
<b>Uczelnie niepubliczne</b>	<b>Ogółem</b>	<b>Stacjonarne</b>	<b>Niestacjonarni</b>
Krakowska Akademia im. A. Frycza Modrzewskiego	7 518	4 081	3 437
Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości	2 677	397	2 280
Uniwersytet Papieski Jana Pawła II w Krakowie	1 839	1 725	114
Akademia Ignatianum w Krakowie	2 992	2 159	833
Krakowska Wyższa Szkoła Promocji Zdrowia	1 484	330	1 154
Wyższa Szkoła Europejska im. ks. J. Tischnera	1 374	556	818
Wyższa Szkoła Ekonomii i Informatyki	1 522	409	1 113
Szkoła Wyższa im. B. Jańskiego Wydział Zamiejscowy w Krakowie	4	0	4
Wyższa Szkoła Bezpieczeństwa Publicznego i Indywidualnego Apeiron	716	255	461
Wyższa Szkoła Ubezpieczeń	1	0	1
Społeczna Akademia Nauk w Krakowie	465	220	245
Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej – Wydział Zamiejscowy w Krakowie	733	152	581
Wyższa Szkoła Turystyki i Ekologii w Suchoj Beskidzkiej – Wydział Turystyki w Krakowie	5	0	5
Razem:	21 330	10 284	11 046
Liczba studentów w 2019 r.	129 887	98 185	31 702

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych: UMK, 2020, Kraków. Raport o stanie miasta 2019, Wydział Strategii, Planowania i Monitorowania Inwestycji, Urząd Miasta Krakowa, Kraków, s. 138.

Wykazani w tabeli 27 studenci realizujący I i II stopień kształcenia akademickiego stanowią zdecydowaną większość (ok. 91%) wszystkich studiujących w Krakowie. Uwzględniając słuchaczy studiów podyplomowych oraz doktorantów (12,8 tys. osób), można obliczyć, że populacja wszystkich studentów kształcących się na terenie Krakowa liczy 143 tys. osób.

Na podstawie parametrów doboru próby, tj. przedziału ufności (95%), wielkości frakcji (0,5) oraz błędu statystycznego (3%) oraz założenia, że studenci stanowią grupę jednorodną określono, że minimalna

liczba respondentów dla przeprowadzenia badania ankietowego spełniająca kryterium reprezentatywności dla całej populacji wynosi 1061. Taki wymóg można uznać za lekko zawyżony, ponieważ w związku ze spadkowym trendem liczby studiujących zaobserwowanym w ostatnich latach rzeczywista liczba studentów w Krakowie w 2021 r. była niższa niż w 2019 r.

Ze względu na przyjęty tryb pozyskiwania danych od studentów (wypełnianie ankiet w trakcie zajęć dydaktycznych) losowość doboru próby zapewniono poprzez losowanie grup ćwiczeniowych i wykładowych wytypowanych do ankietyzacji, po uprzednim sporządzeniu szczegółowego ich katalogu dla poszczególnych wydziałów/kolegiów/institutów krakowskich uczelni.

### **Narzędzie diagnostyczne i sposób przeprowadzenia badań**

Narzędziem diagnostycznym służącym do zebrania opinii studentów na temat robotyzacji i automatyzacji był kwestionariusz ankietowy, który został zweryfikowany w ramach badania pilotażowego w grupie około 60 studentów Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Składał się on z pytań o różnych sposobach udzielania odpowiedzi, w przeważającej części z zastosowaniem 5- lub 7-stopniowej skali Likerta.

Kluczowe dla osiągnięcia założonych celów badawczych pytania dotyczyły m.in. następujących kwestii:

- wskazania obszarów, w których zdaniem respondentów zachodzą procesy robotyzacji i automatyzacji (produkcja, procesy biurowe, księgowe, finansowe, kadrowe itp.),
- ogólnej oceny skutków robotyzacji i automatyzacji, z podziałem na zmiany zachodzące w produkcji i administracji,
- oceny zagrożeń dla rynku pracy wynikających z automatyzacji i robotyzacji,
- oceny zaawansowania wspomnianych procesów w lokalnych przedsiębiorstwach (funkcjonujących w Krakowie centrach usług wspólnych),
- określenia prawdopodobieństwa znalezienia pracy w podmiotach wdrażających automatyzację i robotyzację w procesach produkcyjnych i biurowych.

W formularzu zawarto również szereg pytań dodatkowych dotyczących kwestii, które mogą mieć związek z postawą studentów wobec automatyzacji i robotyzacji, m.in. wykształcenia rodziców, miejsca stałego zamieszkania, kierunku studiów itp.

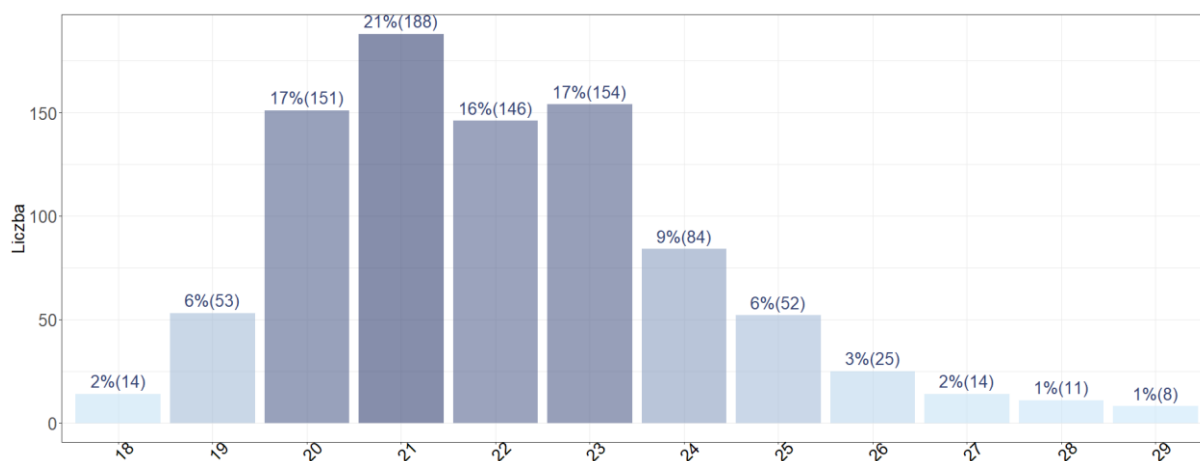
Jako metodę pozyskania danych zastosowano ankietę audytoryjną w wariantcie dostosowanym do ograniczeń wynikających z pandemii. W jej tradycyjnej postaci kwestionariusze są rozdawane zgromadzonym w jednym miejscu (w tym przypadku na sali wykładowej) respondentom, wraz z krótką, ustną instrukcją postępowania, a po ich pisemnym wypełnieniu trafiają z powrotem bezpośrednio do ankietera. Jego obecność w procesie ankietyzacji daje możliwość uzyskania dodatkowych wyjaśnień dotyczących zarówno merytorycznych, jak i technicznych aspektów wypełniania kwestionariuszy. W niniejszym badaniu ze względu na ograniczenia sanitarne, przede wszystkim konieczność unikania bezpośrednich kontaktów z ankietowanymi, a także prowadzenie zdecydowanej większości zajęć dydaktycznych na krakowskich uczelniach w trybie zdalnym, procedura ta musiała ulec modyfikacji. Przyjęto, że ankietowani otrzymają dostęp do kwestionariusza w formie linku i będą go wypełniać w trybie on-line w trakcie zajęć dydaktycznych, po uprzednim uzyskaniu zgody prowadzącego. Ankieter będzie miał kontakt z ankietowanymi w czasie rzeczywistym poprzez używaną na danych zajęciach aplikację wideo (Zoom, MS Teams itp.). W szczególności będzie mógł przekazać instrukcję wypełnienia ankiety oraz reagować w przypadku ewentualnych pytań lub wątpliwości. Założono, że taka procedura pozwoli na osiągnięcie podobnych korzyści, jak tradycyjna ankieta audytoryjna, w postaci mniejszej

liczby błędnie wypełnionych formularzy oraz większej liczby respondentów, którzy przystąpią do badania i zwrócą wypełnioną ankietę.

### Realizacja badania ankietowego

Badania ankietowe przeprowadzono w marcu i kwietniu 2021 r. Wzięło w nich udział 1067 studentów największych uczelni krakowskich, tj. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Akademii Górniczo-Hutniczej, Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie, Politechniki Krakowskiej, Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Akademii Wychowania Fizycznego w Krakowie, Krakowskiej Akademii oraz Wyższej Szkoły Zarządzania i Bankowości. Minimalny wymóg co do liczebności próby reprezentatywnej dla całej populacji studentów został zatem spełniony.

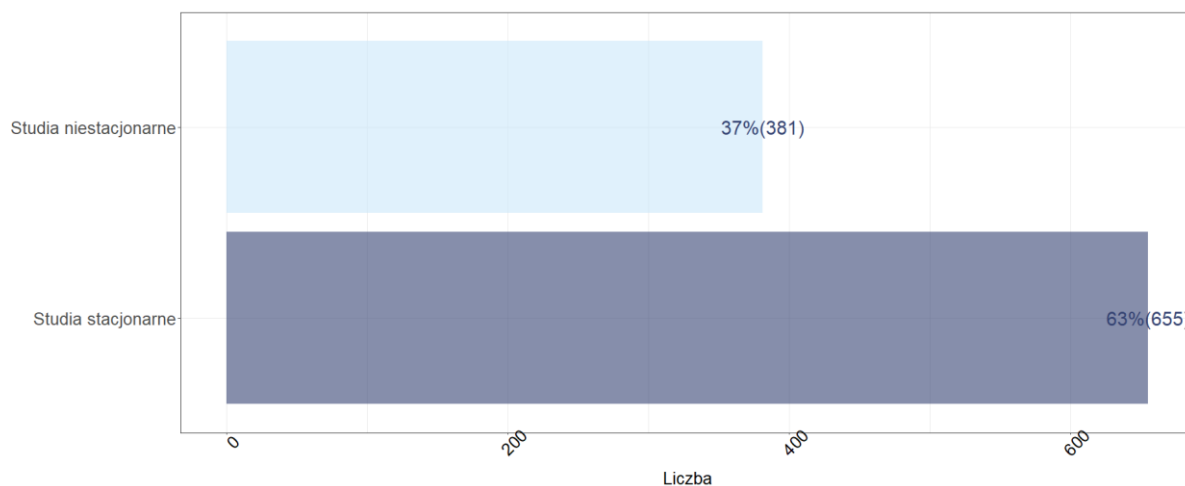
Struktura wiekowa ankietowanych była adekwatna do tej obserwowanej w całej zbiorowości studentów, a zatem przeważały osoby w wieku od 19 do 25 lat (zob. wykres 12).



**Wykres 72. Struktura wiekowa ankietowanych**

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Próba badawcza w 63% składała się ze studentów studiów stacjonarnych i w 37% studentów zaocznych (zob. wykres 13) – była zatem zbliżona, choć nie tożsama ze strukturą populacji krakowskich studentów, w której słuchacze studiów dziennych mają przewagę (ok. 75% wszystkich studiujących). W próbie badawczej przeważały kobiety – 62%.



**Wykres 83. Struktura ankietowanych ze względu na formę studiów**

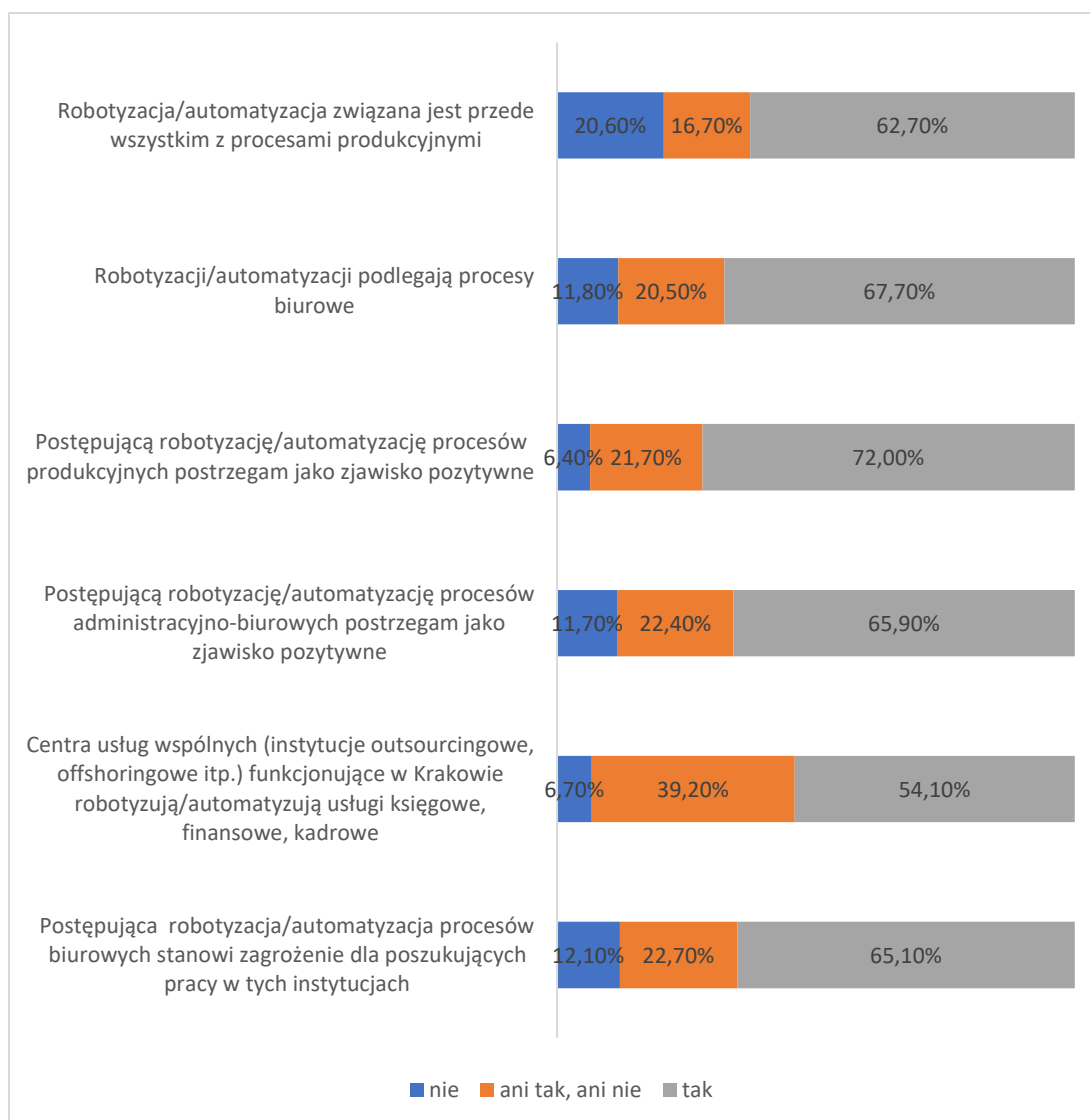
Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

### 4.3. Wyniki badania

W doniesieniach naukowych oraz w debacie publicznej dotyczącej przygotowania polskiego społeczeństwa do gospodarki 4.0 pojawiają się opinie na temat względnie pozytywnego nastawienia do procesów stanowiących jej istotę, w szczególności automatyzacji i robotyzacji. Najczęściej są to jednak informacje sygnałowe, które wymagają weryfikacji w kolejnych badaniach. Analiza wyników uzyskanych w ramach niniejszego badania generalnie potwierdza te opinie.

Odpowiedzi badanej grupy studentów na podstawowe pytania zawarte w kwestionariuszu ankietowym, dotyczące pojmowania procesów informatyzacji i robotyzacji oraz oceny jej skutków, zilustrowano na wykresie 14.

Pierwszy wniosek z zaprezentowanych wyników jest taki, że młodzież wchodząca na rynek pracy właściwie interpretuje istotę obecnej rewolucji przemysłowej. Większość ankietowanych (62,3%) wskazała co prawda, że robotyzacja i automatyzacja dotyczą przede wszystkim procesów produkcyjnych, ale jeszcze większy odsetek (67,7%) ma świadomość, że procesy te zachodzą również na stanowiskach administracyjno-biurowych. Ankietowani dostrzegają więc różnice jakościowe w procesach zastępowania pracy ludzkiej automatami i robotami zachodzących w przeszłości i obecnie polegające na tym, że oprócz prostych czynności technicznych zaczynają one obejmować pracę o charakterze analitycznym. Postawa ta jest szczególnie widoczna w odpowiedziach negatywnych. Zaledwie 11,8% próby badawczej kwestionuje, a przynajmniej nie dostrzega robotyzacji i automatyzacji w procesach biurowych. Co piąty ankietowany nie zgadza się natomiast ze stwierdzeniem, że zmiany te dotyczą przede wszystkim produkcji – automatyzacja procesów produkcyjnych jest sprawą niekwestionowaną, zatem takie odpowiedzi można interpretować jako wyraz przekonania, że główny nurt obecnej modernizacji przebiega gdzie indziej. Odsetek osób niemających wyrobionej jednoznacznej opinii jest nieco większy w odniesieniu do robotów w pracy biurowej niż w przypadku klasycznej automatyzacji, co wydaje się naturalne – zjawiska nowe są mniej rozpoznane.



**Wykres 149. Wybrane aspekty automatyzacji i robotyzacji w opinii studentów krakowskich uczelni**

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Właściwa diagnoza istoty procesów automatyzacji i robotyzacji stanowi przesłankę do tego, że ankietowani w sposób świadomy, refleksyjny podchodzą również do oceny ich skutków. Zdecydowana większość ankietowanych pozytywnie ocenia efekty takich zmian wdrożonych w procesach produkcyjnych. Można to uznać za ocenę realnych, już obserwowanych efektów, jako że stosowanie automatów i robotów w produkcji nie jest nowością. Warto dodać, że 72% to najbardziej jednoznaczne, pozytywne wskazanie w całym badaniu. Nieco mniejszy odsetek ankietowanych pozytywnie ocenia analogiczne zmiany w procesach biurowych. Wynik na poziomie 2/3 opinii pozytywnych należy jednak uznać za bardzo wysoki, zważywszy na okoliczność, że dotyczy skutków obserwowanych od niedawna, a w dużej mierze dopiero antycypowanych.

Co istotne, w pytaniach o ocenę skutków automatyzacji i robotyzacji nie zostały sprecyzowane sfery życia ani obszary gospodarki, w których skutki te są dostrzegane. Można więc założyć, że ankietowani intuicyjnie odnieśli się do efektu łącznego, wając plusy i minusy takich rozwiązań. Przy takim założeniu generalnie pozytywna opinia nie wyklucza ocen krytycznych w odniesieniu do niektórych, wybranych aspektów automatyzacji. W ten sposób można ocenić odpowiedzi udzielone na kolejne pytanie, z których wynika, że młodzież dostrzega, iż automatyzacja i robotyzacja stwarza zagrożenia dla miejsc pracy w organizacjach wdrażających takie procesy. Odpowiedzi twierdzącej udzieliło prawie 2/3



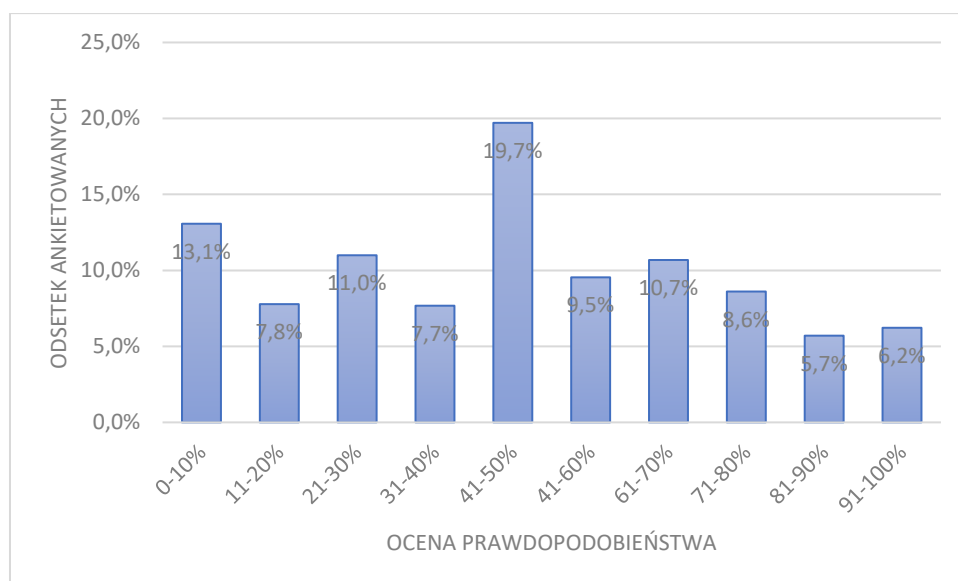
ankietowanych, a jedynie ok. 12% takich zagrożeń nie dostrzega. Oczekiwanie redukcji zapotrzebowania na pracę w ocenianej grupie podmiotów nie należy jednak automatycznie utożsamiać z obawą o rosnące wskaźniki bezrobocia. Warto zaznaczyć, że większość ankietowanych to pokolenie wychowane w okresie pozytywnych dla pracownika trendów na rynku pracy, w którym punkt ciężkości w dyskusji publicznej na ten temat przesunął się z problemu niedoboru miejsc pracy na problem niedoboru kadr.

Ostatnie pytanie w analizowanym zestawieniu dotyczyło oceny stopnia zaawansowania procesów automatyzacji i robotyzacji usług księgowych, finansowych i kadrowych w centrach usług wspólnych zlokalizowanych w Krakowie. Udzielone odpowiedzi pośrednio dały informację o percepcji wyzwań lokalnego rynku pracy, ponieważ podmioty te są kluczowym pracodawcą na terenie Krakowa (liczba etatów szacowana na 80 tys.). Odsetek studentów przekonanych o wdrażaniu automatyzacji i robotyzacji w tych przedsiębiorstwach przekroczył 54%. Osób twierdzących, że procesy takie nie zachodzą było względnie mało (12,1%), odnotowano natomiast wysoki udział osób niepotrafiących dać jednoznacznej odpowiedzi. Można to uzasadnić polityką informacyjną korporacji, dla których automatyzacja i robotyzacja to elementy walki konkurencyjnej, stosowany w miarę możliwości dyskretnie. Podsumowując można sformułować wniosek, że część studentów, którzy mają wysoką świadomość co do procesów automatyzacji i robotyzacji w wymiarze globalnym nie do końca zdaje sobie sprawę ze stopnia zaawansowania tych procesów w swoim najbliższym otoczeniu.

Kolejne pytania zadane ankietowanym brzmiały:

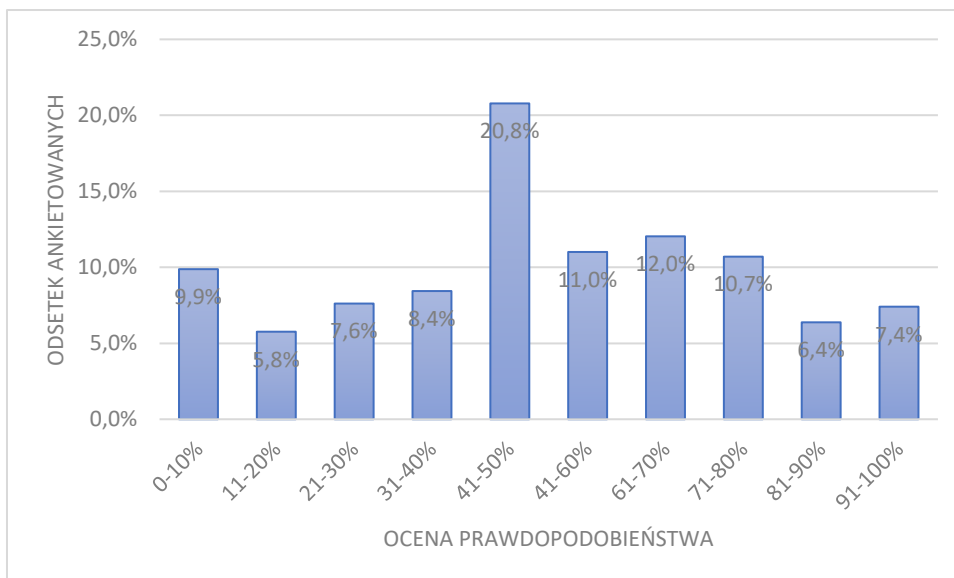
- Zakładając, że ukończy Pani/Pan bieżący stopień studiów oraz że byłoby to Pani/Pana najwyższe wykształcenie, jak ocenia Pani/Pan, w skali od 0 do 100%, prawdopodobieństwo znalezienia pracy w instytucji stosującej roboty w procesach produkcyjnych?
- Zakładając, że ukończy Pani/Pan bieżący stopień studiów oraz że byłoby to Pani/Pana najwyższe wykształcenie, jak ocenia Pani/Pan, w skali od 0 do 100%, prawdopodobieństwo znalezienia pracy w instytucji stosującej zautomatyzowane/zrobotyzowane procesy biurowe?

Uzyskane wyniki zilustrowano na wykresach 15 i 16.



**Wykres 15. Ocena prawdopodobieństwa znalezienia pracy w podmiocie stosującym roboty w produkcji**

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.



**Wykres 16. Ocena prawdopodobieństwa znalezienia pracy w podmiocie stosującym roboty w procesach biurowych**

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Najczęściej padającą odpowiedzią (mediana) na obydwie te pytania była ocena na poziomie 50%. Dominuje zatem postawa niezdecydowania, braku jednoznacznej opinii, której wyrazem jest wskazanie „pół na pół”, tym bardziej, że konstrukcja pytania nie dawała możliwości odpowiedzi „trudno powiedzieć” lub podobnej. Odpowiedzi oceniające szansę znalezienia zatrudnienia we wspomnianych instytucjach na poziomie poniżej oraz powyżej 50% rozłożyły się w miarę symetrycznie – średnia arytmetyczna w odniesieniu do pierwszego pytania wyniosła 49,4%, zaś w przypadku odpowiedzi na pytanie drugie – 53,9%. Jedynie w skrajnych decyłach rysuje się przewaga opinii negatywnych, szczególnie w przypadku oceny szans na znalezienie zatrudnienia w firmach stosujących roboty w produkcji. Warto jednak dodać, że przynajmniej część ankietowanych wskazała na niskie prawdopodobieństwo nie z obawy o konkurencję ze strony robotów, ale dlatego, że ze względu na specyfikę wykształcenia (np. edukacja, ochrona zdrowia) nie zakłada ubiegania się o pracę w instytucjach o wysokim wskaźniku robotyzacji.

Odpowiedzi udzielone na te pytania wydają się potwierdzać wcześniej sformułowane przypuszczenie, że dostrzeganie generalnej tendencji redukcji zapotrzebowania na pracę w wyniku robotyzacji i automatyzacji nie przekłada się wprost na obawy poszczególnych studentów co do możliwości znalezienia zatrudnienia. Nieco zaskakujące jest to, że oceny sformułowane wobec robotyzacji produkcji i procesów biurowych są zbliżone. Można wnioskować, że osoby z wyższym wykształceniem wchodzące na rynek pracy będą się obawiać w większym stopniu robotyzacji w drugim z wymienionych obszarów. Nie znajduje to jednak potwierdzenia w wynikach badań, a wręcz przeciwnie – średnia ocena szans zatrudnienia w firmach robotyzujących procesy biurowe jest minimalnie wyższa niż średnia uzyskana dla robotyzacji produkcji.

W ocenie procesów automatyzacji i robotyzacji oraz skutków tych procesów dostrzegalne są pewne różnice w zależności od uczelni, na której studiuje ankietowani. Odpowiedzi na trzy podstawowe pytania odnośnie do percepcji tych procesów zestawiono w tabeli 28.

**Tabela 28. Percepcja automatyzacji i robotyzacji wśród studentów poszczególnych uczelni**

Uczelnia, na której studiują respondenci	Czy postępującą robotyzację/automatyzację procesów produkcyjnych postrzegasz jako zjawisko pozytywne?			Czy postępującą robotyzację/automatyzację procesów administracyjno-biurowych postrzegasz jako zjawisko pozytywne?			Czy postępująca robotyzacja/automatyzacja procesów biurowych stanowi zagrożenie dla poszukujących pracy w tych instytucjach?		
	nie	ani tak ani nie	tak	nie	ani tak ani nie	tak	nie	ani tak ani nie	tak
Akademia Górniczo-Hutnicza	6,5%	16,1%	77,4%	11,8%	12,9%	75,3%	17,2%	17,2%	65,6%
Akademia Wychowania Fizycznego	9,8%	27,9%	62,3%	18,0%	26,2%	55,7%	6,6%	36,1%	57,4%
Akademia Krakowska	4,3%	19,4%	76,3%	13,7%	17,3%	69,1%	12,6%	20,0%	67,4%
Politechnika Krakowska	3,4%	11,4%	85,2%	4,6%	9,2%	86,2%	14,9%	13,8%	71,3%
Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie	3,7%	18,4%	77,9%	12,0%	18,5%	69,4%	11,1%	17,0%	71,9%
Uniwersytet Jagielloński	10,3%	35,3%	54,4%	10,3%	32,4%	57,4%	13,2%	25,0%	61,8%
Uniwersytet Pedagogiczny	7,7%	44,2%	48,1%	11,5%	46,2%	42,3%	3,8%	40,4%	55,8%
Uniwersytet Rolniczy	10,3%	26,9%	62,8%	9,1%	29,9%	61,0%	12,0%	33,3%	54,7%
Wyższa Szkoła Zarządzania i Bankowości	7,4%	19,0%	73,6%	11,9%	26,1%	61,9%	13,0%	24,2%	62,8%

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Ocena automatyzacji i robotyzacji procesów produkcyjnych jest w przypadku każdej uczelni zgodna z generalną regułą: przeważają oceny pozytywne, na drugim miejscu są odpowiedzi niezdecydowane, zaś negatywną ocenę zgłasza najmniejszy odsetek ankietowanych. Relacje między tymi odpowiedziami udzielanymi przez studentów poszczególnych uczelni istotnie się jednak różnią. Odpowiedzi pozytywne zdecydowanie dominują w grupie studentów Politechniki Krakowskiej (85,2%), a także wśród ankietowanych z AGH oraz UEK (ponad 3/4). Wydaje się więc, że zrozumienie technologicznych i ekonomicznych mechanizmów wdrażania tego rodzaju innowacji (można przyjąć, że zarówno na uczelniach technicznych, jak i kształcących w zakresie ekonomii i zarządzania takie efekty kształcenia są osiągnięte) sprzyja pozytywnemu nastawieniu. Na przeciwległym biegunie znajdują się studenci Uniwersytetu Pedagogicznego oraz Jagiellońskiego – tam jedynie około połowy studentów wyraziło pozytywną opinię. Warto natomiast zauważyć, że spadkowi udziału ocen pozytywnych nie towarzyszył zwykle adekwatny wzrost udziału ocen negatywnych – ten nie przekroczył 10,3% (różnica między uczelniami to maksymalnie 6,9 punktu procentowego). Miał on natomiast swoje odzwierciedlenie głównie w liczbie studentów niezdecydowanych (w przypadku Uniwersytetu Pedagogicznego udział odpowiedzi „ani tak, ani nie” to aż 44,2%). Można więc sformułować opinię, że niezależnie od specyfiki uczelni negatywna ocena automatyzacji i robotyzacji procesów produkcyjnych wyrażana jest przez studentów względnie rzadko. Różnice dotyczą przede wszystkim relacji pomiędzy liczbą opinii pozytywnych i neutralnych. Naturalne wydaje się to, że studenci, którzy prawdopodobnie rzadziej będą mieć do czynienia z tymi procesami w życiu zawodowym (UP, UJ, AWF) względnie często nie są w stanie zająć jednoznacznego stanowiska w tej sprawie.

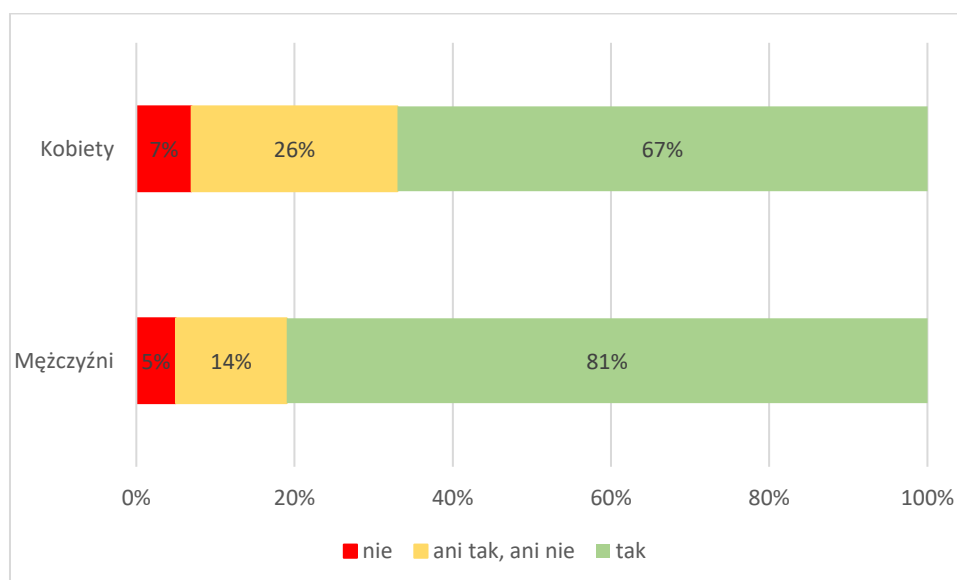
Ocena automatyzacji i robotyzacji procesów administracyjno-biurowych w podziale na uczelnie zasadniczo pokrywa się z oceną tych procesów w produkcji, przy czym rozrzut odpowiedzi jest w tym przypadku nieco większy. Na uczelniach technicznych (AGH, Politechnika) opinie są zdecydowanie

pozytywne i niemal identyczne, jak w odniesieniu do pytania o procesy produkcyjne. U studentów uczelni ekonomicznych widoczny jest natomiast nieco mniejszy „entuzjizm”, jakkolwiek również wśród nich ocena pozytywna zdecydowanie przeważa. Poszczególne uczelnie bardzo różnią się pod względem udziału ocen negatywnych (od 4,6% na Politechnice Krakowskiej do 18% na AWF).

Wcześniej sformułowane spostrzeżenie, że pozytywna ocena procesów automatyzacji i robotyzacji nie stoi w sprzeczności z dostrzeganiem wynikających z nich zagrożeń w obszarze zatrudnienia, pozostaje aktualne również w analizie uwzględniającej podział ankietowanych na uczelni. Można zauważyć, że najmniej obaw co do zagrożeń ze strony automatów i robotów dla poszukujących pracy zgłaszają studenci, którzy formułowali najmniej pozytywnych opinii na temat tych procesów (np. Uniwersytet Pedagogiczny). Niniejsze badania nie dostarczają informacji na temat przyczyn takiej tendencji. Można jedynie podejrzewać, że studenci uczelni zorientowanych humanistycznie mogą stosować inne kryteria oceny niż tylko sprawność techniczna i efektywność ekonomiczna, a tym samym gdzie indziej upatrywać największych zagrożeń związanych z procesami automatyzacji i robotyzacji.

Nie zidentyfikowano istotnych różnic w percepcji automatyzacji i robotyzacji pomiędzy studentami studiów stacjonarnych i niestacjonarnych. Zauważalny jest jedynie nieco mniejszy odsetek odpowiedzi „ani tak, ani nie” wśród tych ostatnich, co można wyjaśnić lepszym rozpoznaniem problemu wynikającym z własnych doświadczeń zawodowych. Pozytywnym akcentem jest również to, że uczestnicy studiów niestacjonarnych, a więc osoby z założenia aktywne zawodowo, częściej udzielali odpowiedzi, iż automatyzacja i robotyzacja nie stanowi zagrożenia dla poszukujących pracy (14,4% odpowiedzi negatywnych, wobec 10,9% wśród studentów studiów stacjonarnych).

Wyniki ankietyzacji wskazują na występowanie różnic w percepcji procesów automatyzacji i robotyzacji pomiędzy kobietami i mężczyznami. Znacząco większy odsetek mężczyzn wyraził pozytywną opinię na temat realizacji tych procesów zarówno w produkcji, jak i w czynnościach administracyjno-biurowych (różnica odpowiednio 13,5 oraz ok. 15,1 punktów procentowych). Udział negatywnych ocen u kobiet jest nieznacznie większy niż u mężczyzn (odpowiednio 1,9 i 2,8 punktu procentowego), w odpowiedziach studentek znacznie częściej pojawia się natomiast opinia neutralna.



**Wykres 17. Odpowiedzi kobiet i mężczyzn na pytanie: Czy postępującą automatyzację/robotyzację procesów produkcyjnych oceniasz jako zjawisko pozytywne?**

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

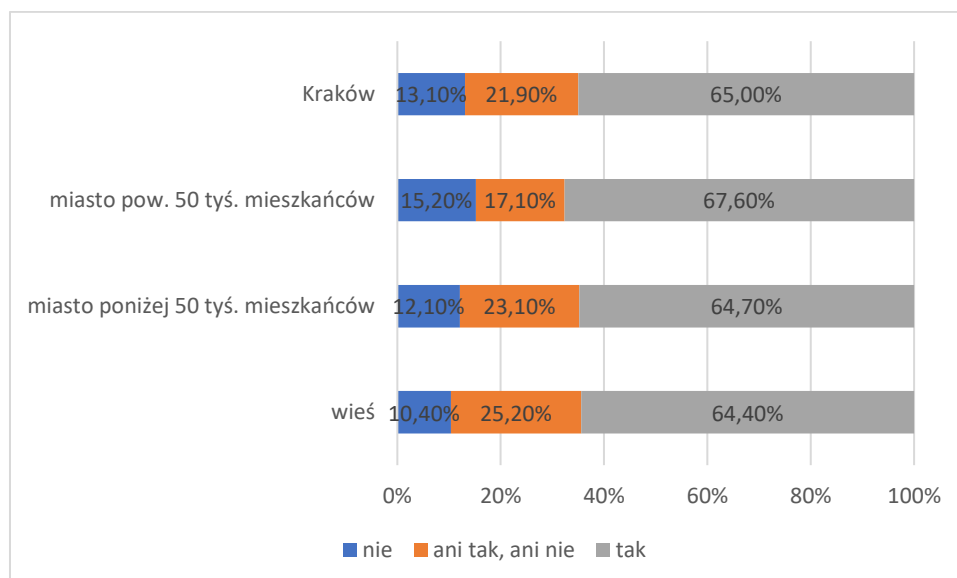
Jakkolwiek nie przekłada się to na podobne zróżnicowanie zdań na temat zagrożeń automatyzacji i robotyzacji dla poszukujących pracy (zagrożenia takie dostrzega 63,3% studentek i 67,9% studentów), można to odczytywać jako wyraz większej niepewności żeńskiej części badanej grupy wobec nadchodzących zmian technologicznych. Być może na taką ich percepcję wpływają wciąż obserwowane przejawy dyskryminacji na rynku pracy ze względu na płeć. Nie ulega natomiast wątpliwości, że analiza zmian pozycji kobiet i mężczyzn na rynku pracy w wyniku automatyzacji i robotyzacji powinna być w najbliższej przyszłości przedmiotem bacznej obserwacji.

W badaniu podjęto próbę diagnozy środowiskowych uwarunkowań percepcji procesów automatyzacji i robotyzacji. W tym celu ich opinie na temat omawianych procesów skonfrontowano z odpowiedziami na następujące pytania:

- Jakie najwyższe wykształcenie posiada głowa Pani/Pana gospodarstwa domowego?
- Jak jest Pani/Pana miejsce stałego zamieszkania?

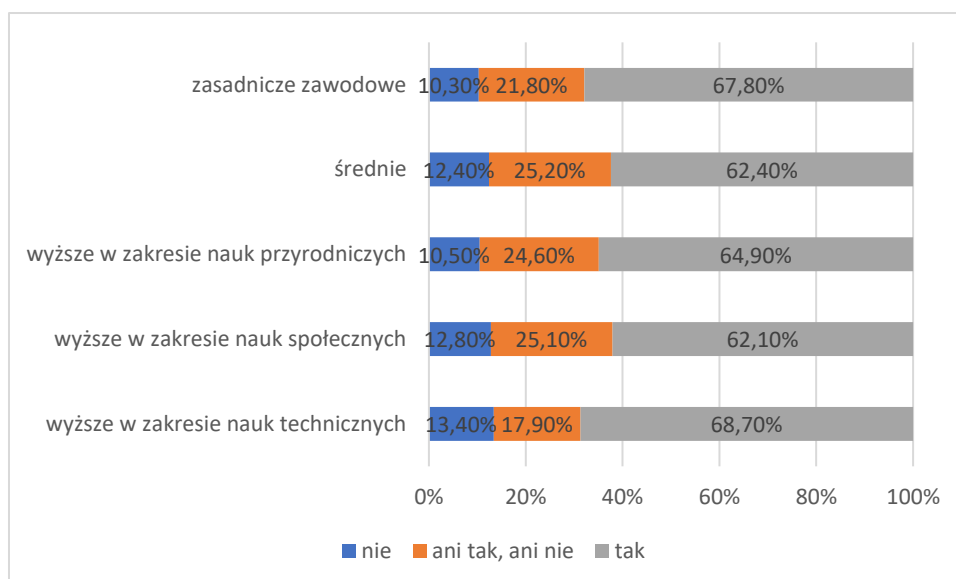
Odpowiedzi na pierwsze pytanie wskazują na charakter pracy stanowiącej źródło utrzymania rodziny studenta, drugie zaś wskazuje na obserwowane przez niego uwarunkowania lokalnego rynku pracy (oczywiście w obydwóch przypadkach nie są to determinanty rozstrzygające, stanowisko pracy może odbiegać od formalnego wykształcenia, a w niewielkich miejscowościach mogą być lokalizowane filie podmiotów realizujących złożone procesy).

Rozkład ocen procesów robotyzacji i automatyzacji (sformułowanych w odpowiedziach na pytanie o zagrożenia płynące z tych procesów dla poszukujących pracy) w zależności od wykształcenia głowy rodziny oraz miejsca zamieszkania zilustrowano na wykresach 18 i 19.



**Wykres 18. Odpowiedzi studentów pochodzących z miejscowości o różnej wielkości na pytanie: Czy postępująca automatyzacja/robotyzacja procesów biurowych stanowi zagrożenie dla poszukujących pracy w tych instytucjach?**

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.



**Wykres 19. Odpowiedzi studentów na pytanie: Czy postępująca automatyzacja/robotyzacja procesów biurowych stanowi zagrożenie dla poszukujących pracy w tych instytucjach – w zależności od wykształcenia głowy rodziny ankietowanego**

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Uzyskane wyniki wskazują, że percepcja zagrożeń związanych z automatyzacją i robotyzacją nie jest uwarunkowana ani miejscem stałego zamieszkania, ani wykształceniem rodziców osób ankietowanych. W obydwóch przypadkach udział odpowiedzi twierdzących oscyluje wokół 65%, zaś negatywnych mieści się w przedziale 10-15%. O różnicach tych decyduje przede wszystkim większy lub mniejszy odsetek niezdecydowanych (różnice sięgają 6 punktów procentowych), co jest trudne w interpretacji (np. trudno wskazać powód bardziej zdecydowanych podstaw studentów z miejscowości pow. 50 tys. mieszkańców, skoro nie potwierdza się to w samym Krakowie). Co istotne, przede wszystkim intuicyjne podejrzenie, jakoby studenci pochodzący z mniej wykształconych rodzin oraz z mniejszych miejscowości mogli zgłaszać większe obawy w związku z automatyzacją i robotyzacją nie znajduje potwierdzenia w uzyskanych wynikach badań kwestionariuszowych.

#### 4.4. Podsumowanie

W niniejszej części raportu zaprezentowano informacje na temat postaw przyszłych pracowników wobec procesów informatyzacji i robotyzacji pozyskane w ramach badań kwestionariuszowych przeprowadzonych w marcu i kwietniu 2021 r. na reprezentatywnej grupie 1067 studentów krakowskich uczelni. Celem była przede wszystkim diagnoza podstawowych trendów i prawidłowości. Interpretacja pozyskanych danych jest natomiast ostrożna, jako że poszukiwanie głębszych przyczyn zaobserwowanych zjawisk wymagałoby przeprowadzenia pogłębionych badań szczegółowych, ale też powtórzenia ankietyzacji w kolejnych semestrach (takie działania są planowane na rok akademicki 2021/2022). Syntetyzując uzyskane wyniki można sformułować następujące spostrzeżenia:

- Ankietowani w zdecydowanej większości zdają sobie sprawę z natury współczesnych procesów automatyzacji i robotyzacji, wskazując, że mogą one dotyczyć zadań administracyjno-biurowych, które jeszcze do niedawna tym procesom nie podlegały. Jednocześnie wyniki ankiety wskazują, że respondenci nie mają pełnej wiedzy na temat zaawansowania tych procesów w najbliższym otoczeniu biznesowym (w krakowskich centrach usług wspólnych).

- Studenci zdecydowanie pozytywnie oceniają skutki procesów automatyzacji zarówno w procesach produkcyjnych, jak i administracyjno-biurowych. Czynnikiem zauważalnie różnicującym odpowiedzi jest uczelnia, w której studiuje ankietowany (ocena tych procesów jest wyższa u studentów uczelni technicznych i ekonomicznych) oraz płeć (odsetek ocen pozytywnych jest wyższy u mężczyzn).
- Zdecydowana większość ankietowanych dostrzega konkurencję ze strony automatów i robotów dla osób poszukujących pracy. Nie jest to jednak tożsame z obawami co do osobistych szans na tym rynku. Ankietowani względnie wysoko oceniają prawdopodobieństwo znalezienia przez siebie pracy (mediana oscyluje wokół 50%) nawet w tych przedsiębiorstwach, które wdrażają procesy automatyzacji i robotyzacji. Najbardziej prawdopodobną przyczyną takich ocen wydaje się antycypowanie przez ankietowanych tendencji demograficznych, których pozytywny wpływ na pozycję negocjacyjną pracownika nie powinien zostać w pełni zniwelowany przez zaangażowanie automatów i robotów.
- Czynniki środowiskowe (wykształcenie rodziców, wielkość miejscowości stałego zamieszkania ankietowanego) nie mają istotnego wpływu na percepcję zagrożeń wynikających z automatyzacji i robotyzacji. Można więc przypuszczać, że kształcenie akademickie lub wiedza czerpana ze „źródeł rozproszonych” stanowią czynniki unifikujące postawy wobec tych zjawisk.

## 5. Rekomendacje

### Główne wnioski z analizy wpływu cyfryzacji na rynek pracy

Cyfryzacja i automatyzacja tworzą i będą tworzyć bardziej produktywne miejsca pracy, jednak z perspektywy pracownika istnieją znaczne obawy dotyczące procesu dostosowań, który wystąpi na rynku pracy w efekcie wdrożenia wysoko produktywnych technologii. Dostosowania te mogą przyjąć charakter ilościowy, kiedy przedsiębiorcy będą redukować zatrudnienie, zastępując je robotami, automatami czy sztuczną inteligencją, lub charakter jakościowy – w tym przypadku zmianie ulegną płace, formy zatrudnienia, niefinansowe elementy wynagrodzenia czy stabilność, a czasem i legalność zatrudnienia.

Jak pokazują wyniki analiz, szanse na zatrudnienie dla osób z niskimi kwalifikacjami lub wykonujących pracę rutynową czy manualną znacznie się zmniejszą. Natomiast w przypadku wysokich kwalifikacji i zawodów wymagających kreatywności oraz kompetencji społecznych i technologicznych wyraźnie wzrosną. Oznacza to, że pogłębiać się będzie dualizm rynku pracy nie tylko w wymiarze dochodowym, ale również w formach zatrudnienia czy jego zabezpieczenia i stabilności.

Jak pokazują doświadczenia poprzednich rewolucji przemysłowych, płace osób wykonujących zawody niewymagające wyższych kompetencji nie rosną mimo wzrostu produktywności w innych sektorach gospodarki<sup>132</sup>.

Analiza danych dotyczących zatrudnienia obejmujących bardzo długi okres potwierdza tezę, że technologie podnoszące produktywność pracy i w efekcie zmniejszające popyt na nią mogą w konsekwencji zwiększać zatrudnienie w innych branżach, a także w tej samej branży, która technologie te przyjmuje. Wzrost produktywności po wprowadzeniu mechanizacji w przemyśle tekstylnym czy po wprowadzeniu pracy liniowej w fabrykach samochodów doprowadziły do wzrostu produktywności pracy, obniżyły ceny produktów, zwiększyły popyt i tym samym prowadziły do wzrostu produkcji i zatrudnienia<sup>133</sup>.

Długoterminowe trendy zatrudnienia pokazują, że silny wzrost zatrudnienia miał miejsce w dziesięcioleciach, kiedy postęp technologiczny poprawił wydajność pracy<sup>134</sup>. Analizy historyczne z czasu poprzednich rewolucji przemysłowych dowodzą, że związek między wzrostem produktywności a wzrostem zatrudnienia był jednoznacznie dodatni<sup>135</sup>. Jednak równocześnie w danej branży czy gałęzi następują czasowe perturbacje i zwiększone przepływy siły roboczej – z branży, w której produktywność rośnie do branży o niższym poziomie produktywności i wyższej elastyczności popytu. Dodatkowym znaczącym elementem jest tworzenie zupełnie nowych zadań i zawodów, które są związane z wdrażanymi technologiami. Jak można zauważyć na wykresie 20 w 1900 r. prawie 40% pracy w USA generował szeroko pojęty sektor rolnictwa, natomiast od lat 70. XX w. udział w zatrudnieniu tego sektora oscyluje wokół 5%. W tym czasie nowe technologie wygenerowały tak dużą liczbę nowych

---

<sup>132</sup> Bessen, *Automation and Jobs*.

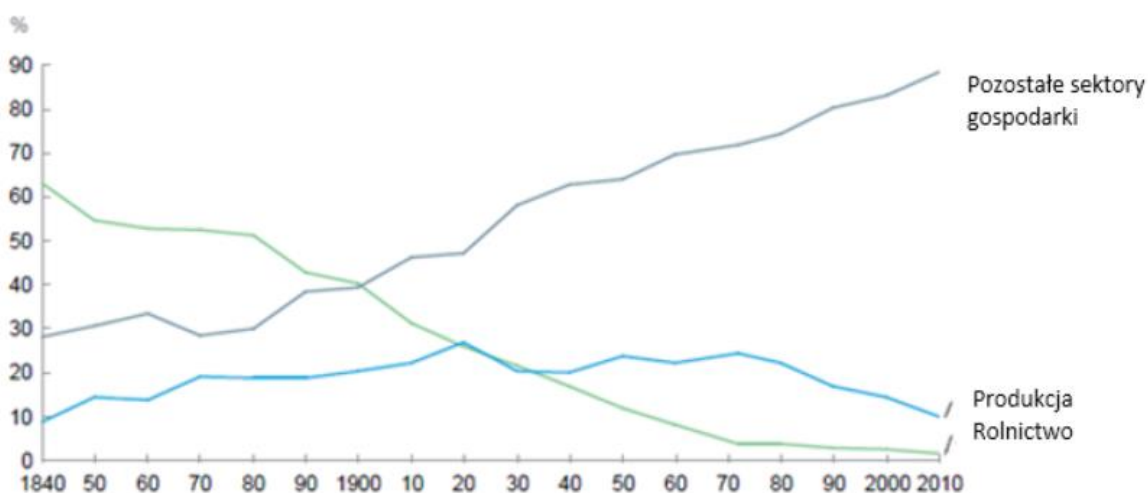
<sup>133</sup> Dahlin (2019).

<sup>134</sup> Autor & Salomons; Bessen J., *Learning by Doing: The Real Connection between Innovation, Wages, and Wealth* (2015, s. 295); Bessen, *Automation and Jobs*.

<sup>135</sup> Acemoglu & Restrepo, *Artificial Intelligence, Automation and Work*.



miejsc pracy, że możliwe stało się zapewnienie zatrudnienia osobom odchodzącym z rolnictwa, jak i kolejnym falom napływających pracowników<sup>136</sup>.



**Wykres 100. Udział zatrudnienia w rolnictwie, przemyśle i pozostałych sektorach gospodarki USA w latach 1840-2010**

Źródło: Manyika i in., McKinsey Global Institute.

Obecnie wdrażana cyfryzacja i automatyzacja wpływają wyraźnie na wzrost produktywności pracy. Wywołuje to zwiększone przepływy na rynku pracy, natomiast w przypadku krajów europejskich nie powoduje radykalnych ilościowych zmian na rynku pracy. Jednak, jak przewidują eksperci, główna fala zmian jest wciąż przed europejskimi gospodarkami, natomiast aktualne zmiany zachodzące w zatrudnieniu mają wyraźny charakter jakościowy, co również stanowi znaczące wyzwanie dla rządzących.

Dalszym skutkiem cyfryzacji będzie zmniejszający się popyt na pracę w branżach automatyzowanych. Jeśli efekt ten nie zostanie zrównoważony przez inne siły gospodarcze, wywoła to zmniejszenie poziomu zatrudnienia i powstanie bezrobocia technologicznego. Jest o naturalna konsekwencja szybko postępującej zmiany w produktywności i oczywiste jest, że siły równoważące (obniżka cen i wzrost popytu na produkty branży) są na ogół niewystarczające, aby całkowicie zrównoważyć konsekwencje automatyzacji. Nawet gdyby efekt ten był silny, to i tak odbije się to obniżeniem udziału dochodu w PKB.

Analizy dotychczasowej sytuacji oraz słabszego efektu substytucyjnego w przypadku rozwiązań cyfrowych drugiej fali pokazują jednak, że tendencja do tworzenia nowych zadań i zawodów w efekcie wdrożenia i popularyzacji nowych technologii cyfrowych ma wyraźną siłę absorbującą część nadwyżkowego zatrudnienia. Niemniej proces dostosowawczy będzie prawdopodobnie wolniejszy i społecznie bolesny. Wynika to faktu, że realokacja siły roboczej z istniejących miejsc pracy do nowych zadań i zawodów jest procesem powolnym, po części z powodu czasochłonnych poszukiwań i strukturalnych problemów rynku pracy, jak również trudności, wysokich kosztów i długiego okresu potrzebnego do zdobycia nowych, potrzebnych na rynku kwalifikacji.

<sup>136</sup> Bessen, *Learning by Doing*; Bessen, *Automation and Jobs*.

Najważniejszym czynnikiem realokacji zatrudnienia jest silny efekt społeczny zmiany pracy w wymiarze jakościowym i ilościowym, który bez dedykowanego wsparcia państwa może negatywnie wpłynąć na sytuację społeczną, ekonomiczną i polityczną kraju. Przede wszystkim zmiany na rynku pracy wprowadzają niestabilność zatrudnienia, uelastyczniają dotychczas sztywne prawo pracy i przesuwają coraz większą liczbę pracowników do obszaru niepodlegającego formalnej ochronie. Drugim istotnym aspektem jest dualizacja rynku pracy w wymiarze jakościowym, kwalifikacyjnym i płacowym. Nierównowaga płacowa będzie pogłębianą nierównowagą w dystrybucji zysków. Kolejnym ważnym aspektem jest zdolność do tworzenia wykwalifikowanej siły roboczej. Formalna edukacja nie jest dostosowana do potrzeb nowoczesnego rynku pracy i w efekcie nie dostarcza na rynek pracy odpowiednio wykwalifikowanych pracowników. Nie jest też w stanie prowadzić skutecznej masowej edukacji doszkalającej pracowników, którzy utracili pracę w wyniku cyfryzacji i automatyzacji.

### **Rekomendacje dla decydentów w zakresie zmian na rynku pracy w wyniku wdrażania technologii cyfrowych, automatyzacji i autonomizacji**

Największym wyzwaniem cyfrowej gospodarki w obszarze pracy będzie znaczący wzrost przepływów na rynku pracy i silna tendencja do zastępowania pracy kapitałem. Migracje między branżami i gałęziami gospodarki oraz wydłużający się czas trwania poszukiwania pracy, jak też okresu o niższej produktywności pracy w nowych branżach (podnoszenie kwalifikacji w nowych zawodach i zadaniach do poziomu średniego) wywoła silne perturbacje gospodarcze i społeczne. Koszty społeczne tych zmian będą wysokie. Rolą państwa, społeczeństwa obywatelskiego i rynku jest ustalenie kompromisowego sposobu przeciwdziałania negatywnym konsekwencjom cyfryzacji i automatyzacji. Brak współdziałania wszystkich sektorów zepchnie państwo do roli dawcy wsparcia socjalnego o niewystarczającym potencjale. W konsekwencji utrwali tylko negatywne efekty cyfryzacji i pogłębi dualizm pracy, kwalifikacji i dochodów, który silnie podzieli społeczeństwo, czego efektem będzie popytowe hamowanie tempa wzrostu gospodarczego, jak i populistyczne odbicie w oczekiwaniach i nastrojach społecznych.

Dlatego też współpraca międzysektorowa jest pożądana – pozwoli to na rozłożenie kosztów cyfrowej transformacji, jak również wzmocni efekt wzrostu produktywności i tym samym wpłynie na powstanie większych korzyści z przejścia do gospodarki 4.0 dla każdego z sektorów.

W związku z tym działania państwa powinno wspierać powstawanie inwestycji oraz uelastycznienie rynku pracy, przy założeniu redukcji kosztów tej elastyczności poprzez procesy wspierania osób tracących pracę w sposób aktywny i pasywny. Sektor rynkowy powinien wspierać podnoszenie kwalifikacji przez pracowników, dobierać technologie, które nie tylko podnoszą produktywność, ale też takie, które mają charakter komplementarny względem pracy. Przedsiębiorcy powinni promować działania państwa zmierzające w stronę odpowiedniej alokacji środków na inwestycje w technologie oraz w kwalifikacje w ramach edukacji formalnej i ustawicznej. Dodatkowym aspektem jest zrozumienie uzależnienia wielkości produkcji od siły popytu, dzięki czemu przedsiębiorcy powinni zrozumieć konieczność zapobiegania przyszłej erozji udziału dochodów z pracy w PKB. Sektor społeczny powinien wspierać osoby znajdujące się w trudnej sytuacji poprzez działania opiekuńcze i aktywizujące. Dodatkowo ważnym aspektem działania sektora pozarządowego są jego funkcje rzecznicze. W tym przypadku konieczne staje się odzyskanie głosu przez osoby bierne zarodowo i bezrobotne, ponieważ związki zawodowe stanowią głos i reprezentację osób pracujących, natomiast znaczna część siły roboczej nie posiada reprezentantów.

W tym kontekście, po uwzględnieniu głównych wniosków z analizy wpływu cyfryzacji na rynek pracy, nasuwają się następujące rekomendacje:

- Konieczne staje się budowanie zaufania do zmian technologicznych podnoszących produktywność i konkurencyjność przedsiębiorstw. Ważnym aspektem jest wspólne działanie w celu promocji rozwiązań, które mogą negatywnie wpływać na stabilność zatrudnienia, prezentując gwarancje oraz możliwości tworzone dla osób chcących podnieść swoje kwalifikacje czy dla osób tracących pracę lub których warunki pracy ulegną pogorszeniu. W tym celu nieodzowne staje się prowadzenie otwartego dialogu międzysektorowego nie tylko na szczeblu centralnym w formie komisji trójstronnej, lecz także na innych poziomach (nadzorowane przez samorządy), jak i w sektorach czy branżach. Interwencje w zakresie polityki publicznej mają kluczowe znaczenie dla zapewnienia, że nowe technologie służą rozwojowi gospodarczemu i społecznemu.
- Należy zapewnić stabilny rozwój nowych technologii poprzez regulacje prawne i wsparcie publiczne. Równolegle konieczne jest tworzenie rozwiązań wprowadzających gwarancje dla drugiej strony kontraktów, wraz z adekwatnym prawem chroniącym interesy zarówno pracowników, jak i twórców, projektantów itd.
- Niezbędne jest wprowadzenie prawa w zakresie sprawiedliwej i niedyskryminującej konkurencji. Szczególnie dotyczy to dużych przedsiębiorstw stosujących działania dyskryminujące, rugujące podmioty słabsze czy optymalizację podatkową niedostępną dla mniejszych przedsiębiorstw.
- Niezbędne jest wsparcie finansowe i infrastrukturalne dla szerokiego dostępu do nowych technologii oraz narzędzi cyfrowych i teleinformatycznych. Podstawę stanowi objęcie całego kraju dostępem do szerokopasmowego Internetu. Obecnie dostęp do szerokopasmowego Internetu ma ok. 83% gospodarstw domowych<sup>137</sup>.
- Należy dopasować prawo pracy do wyzwań pracy cyfrowej. Brak regulacji w tym zakresie będzie prowadzić do wykorzystywania kontraktów przez silniejszą stronę, jaką są pracodawcy. Kluczowe staje się niedopuszczenie do powszechnej uberyzacji zatrudnienia. Podobnie należy uwzględnić pracę zrobotyzowaną i zautomatyzowaną – jako potencjalną bazę przyszłych dochodów podatkowych (co jednak może nastąpić dopiero po okresie stabilizacji nowych technologii w gospodarce).
- W ramach prowadzonej polityki strukturalnej w kontekście rynku pracy kluczowe staje się przeprowadzenie reformy edukacji, tak aby stworzyć szansę i szeroką ofertę w zakresie podnoszenia kwalifikacji i uczenia się przez całe życie. Istotne staje się projektowanie systemowych rozwiązań dotyczących podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz uczenia się pracy z nowymi technologiami. Istotną rolę powinny odgrywać szkoły wyższe, szczególnie te specjalizujące się w szkoleniu technicznym, przy założeniu odejścia od przekazywania wiedzy na rzecz budowania kompetencji i umiejętności.
- Zasadne wydaje się wykorzystywanie nowych technologii do dopasowywania kwalifikacji osób poszukujących pracy lub porad w instytucjach wspierających zatrudnienie. Nowe technologie mogą ułatwić zdobywanie nowych umiejętności, jak również znalezienie pracy. Lepsze dopasowanie usług urzędów pracy, lepsze kształtowanie programów nauczania, jak również dostępny praktyczny moduł pracy z wykorzystaniem nowych technologii wydaje się kluczowy dla niwelowania strukturalnego niedopasowania do zmieniającego się rynku pracy.

---

<sup>137</sup> GUS (2019), Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2019 roku: [https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5497/2/9/1/spoleczenstwo\\_informacyjne\\_w\\_polsce\\_w\\_2019\\_roku.pdf](https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5497/2/9/1/spoleczenstwo_informacyjne_w_polsce_w_2019_roku.pdf).

- Wprowadzenie elastycznych form zatrudnienia w celu podnoszenia płynności siły roboczej na rynku pracy powinno być połączone z równoległym, silnym wsparciem Aktywnej Polityki Rynku Pracy (ALMP). Utrata pracy powinna być równoznaczna z przyznaniem wsparcia w ramach ALMP. Instytucjonalne wsparcie poszukiwania pracy, podnoszenia kwalifikacji itd. przyczyni się do trafniejszego wyboru zatrudnienia. W wymiarze globalnym powinno to obniżyć koszty poszukiwania zatrudnienia, wprowadzić stabilizację na rynku pracy i wnieść na elastyczny rynek pracy poczucie większego bezpieczeństwa. Dodatkowo, odpowiedni i celowy dobór zatrudnienia powinien pozwolić na stabilizację zatrudnienia i zmniejszenie jego rotacji.
- Wprowadzenie nowych technologii naruszy stabilizację gospodarczą i społeczną. Pojawi się znaczna grupa osób, które nie będą beneficjentami zmian: jedni zostaną zmuszeni do zmiany zawodu czy podniesienia kwalifikacji, inni staną się bezrobotnymi, a w innym przypadku pojawi się presja na zmianę warunków pracy, co w efekcie wpłynie na obniżenie jakościowego i dochodowego wymiaru wykonywanej pracy. Dodatkowo, na rynku pojawi się negatywna presja płacowa w rezultacie rosnącej dostępności pracowników poszukujących pracy, dysponujących podobnymi kwalifikacjami. W przypadku negatywnych efektów społecznych, które mogą wystąpić na rynku, konieczne jest skoordynowanie działań w zakresie ochrony socjalnej i redystrybucji dochodów.
- Konieczne staje się wzmocnienie systemu ochrony socjalnej. Osoby zwalniane z pracy potrzebują ochrony przed całkowitą utratą dochodów. System ochrony socjalnej powinien być rozszerzony o osoby pracujące, których zarobki nie pozwalają na zapewnienie bytu rodzinie. Szczególnie dotyczy to osób pracujących w szarej strefie oraz tzw. grupy prekaryjnej (*working poor*).
- Należy wzmocnić systemy pod względem zasiłków dla bezrobotnych, rozszerzonego ubezpieczenia zdrowotnego czy transferu dochodów. Przepisy dotyczące płacy minimalnej, zasiłków dla bezrobotnych i pomocy społecznej powinny stać się nie tyle narzędziem źle traktowanej pomocy socjalnej, lecz podstawą do podnoszenia bezpieczeństwa i dobrobytu społecznego oraz zwalczania pogłębiających się nierówności.
- Konieczne jest wzmocnienie Inspekcji Pracy w celu ochrony pracowników, kontroli kontraktów i warunków pracy.
- Konieczne jest przeciwdziałanie dualizacji rynku pracy poprzez strukturalne i systemowe działania państwa podnoszące mobilność zawodową i kwalifikacyjną pracowników, przy równoczesnym wsparciu dochodowym sprzyjającym podnoszeniu kwalifikacji.
- Prowadzenie odpowiedniej polityki fiskalnej pozwoli na ochronę i wsparcie pracowników na zmieniającym się rynku pracy. Redystrybucja powinna służyć zmniejszaniu nierówności dochodowych, transferowi środków w celu budowania łatwo dostępnej oferty edukacyjnej, praktyk zawodowych itd. Polityka państwa powinna przeciwdziałać pogłębiającym się nierównościom dochodowym.
- Istotnym elementem stanie się oferta usług publicznych. Dostępność usług publicznych stanowi podstawę dla procesu tworzenia stabilnego, zdrowego i zrównoważonego społeczeństwa. Oferta edukacyjna, zarówno w wymiarze formalnym, jak i w zakresie edukacji ustawicznej, powinna służyć wszystkim obywatelom i równocześnie oferować wysoki poziom nauki. System zdrowia publicznego nie powinien opierać się jedynie na leczeniu, ale również na profilaktyce oraz na szerokim i łatwym dostępie do badań.
- Działalność państwa powinna być nakierowana na tworzenie rozwiązań i innowacji, których rynek sam nie jest w stanie stworzyć. Finansowanie nowych technologii jest w rozwiniętych gospodarkach normą, np. badania firm Pfizer/BioNTech nad szczepionką przeciw wirusowi COVID-

19 zostały sfinansowane prawie w 90% przez rząd USA. Wspieranie badań, tworzenia innowacji itd. przez państwo sprzyja wzrostowi międzynarodowej konkurencyjności przedsiębiorstw i tym samym wpływa na tworzenie nowych wysoko produktywnych miejsc pracy.

- Ważnym elementem jest również zapewnienie obywatelom ochrony prywatności w czasie stosunkowo powszechnej cyfrowej inwigilacji prowadzonej przez duże przedsiębiorstwa cyfrowe i internetowe. Bezpieczeństwo w tym zakresie stanowić będzie wyzwanie dla działalności państwa i organizacji społecznych.
- Uwzględniając wyniki badań ankietowych nad wdrożeniem pracy zdalnej, można zaproponować następujące działania wspierające:
  - przygotowanie dopasowanego wsparcia eksperckiego i finansowego do wdrożenia rozwiązań technologicznych adekwatnych dla branż,
  - wspieranie przechodzenia na pracę zdalną pracowników w wieku powyżej 40 lat,
  - wspieranie inwestycji w nowe rozwiązania IT.

Uwzględniając rolę sektora publicznego, prywatnego i organizacji pozarządowych, jako wpływających na rynek pracy, można sformułować dalsze wytyczne dotyczące podjęcia określonych działań odpowiadających interwencji w następujących obszarach: budowanie zaufania do zmian, prawo i infrastruktura technologiczna, rynek pracy, polityka strukturalna rynku pracy, wsparcie i redystrybucja oraz usługi publiczne (zob. tabela 29).

**Tabela 29. Rekomendacje dla decydentów**

Obszary interwencji	Typy działań	Kluczowi aktorzy		
		sektor publiczny	sektor rynkowy	sektor społeczny NGO
Budowanie zaufania do zmian	Akceptacja nowych technologii	●	●	●
	Dialog międzysektorowy			
Prawo i infrastruktura technologiczna	Wprowadzenie nowych technologii – adekwatne prawo			
	Prawo w zakresie sprawiedliwej i niedyskryminującej konkurencji	●		
	Szerokopasmowy Internet w całym kraju, dostęp do platform edukacyjnych i informacyjnych tworzonych w ramach usług publicznych			
Rynek pracy	Uelastycznienie rynku pracy	●	●	
	Nowe formy zatrudnienia			
Polityka strukturalna rynku pracy	Nowe kwalifikacje i umiejętności w łatwo dostępnych formach			
	Aktywna polityka rynku pracy w celu zmniejszania problemów strukturalnych na rynku pracy	●	●	●
	Edukacja ustawiczna – uzawodowienie edukacji			
Wsparcie i redystrybucja	Wsparcie dla osób bezrobotnych, wsparcie i przeciwdziałanie negatywnym konsekwencjom bezrobocia technologicznego, bezrobocia wtórnego i wydłużania się czasu trwania bezrobocia			
	Przeciwdziałanie dualizmowi kwalifikacji i dochodów – polityka redystrybucyjna i aktywizacja poprzez pracę – dopłaty do zatrudnienia itd.	●		●
	Wzmocnienie ochrony socjalnej osób bezrobotnych i poszukujących pracy – zasiłki dla bezrobotnych, płaca minimalna			
	Przeciwdziałanie erozji udziału dochodów z pracy w PKB			
Usługi publiczne	Szeroka oferta usług publicznych			
	Wsparanie inwestycji publicznych, tworzących nowe rozwiązania technologiczne i tworzących nowe miejsca pracy	●		●
	Zmiany w edukacji formalnej – nakierowanie edukacji na umiejętności			
	Ochrona prywatności			

Źródło: opracowanie własne.

## Bibliografia

- Acemoglu D., Restrepo P. (2018). *Artificial Intelligence, Automation and Work* (No. w24196). National Bureau of Economic Research: <https://doi.org/10.3386/w24196>.
- An inclusive digital economy for people with disabilities*. (2021). International Labour Organization, Fundación ONCE, Disability Hub Europe for sustainable growth and social innovation.
- Asian Development Outlook: How Technology Affects Jobs*. (2018). [Working Paper]. eSocialSciences: [https://econpapers.repec.org/paper/esswpaper/id\\_3a12717.htm](https://econpapers.repec.org/paper/esswpaper/id_3a12717.htm).
- Autor D.H., Dorn D. (2013). The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market. *American Economic Review*, 103(5), 1553–1597: <https://doi.org/10.1257/aer.103.5.1553>.
- Autor D., Salomons A. (2018). *Is Automation Labor-Displacing? Productivity Growth, Employment, and the Labor Share* (No. w24871; p. w24871). National Bureau of Economic Research: <https://doi.org/10.3386/w24871>.
- Basham J.D., Han K., Zhang L., Yang S. (2020). Considering the Fourth Industrial Revolution in the Preparation of Learners with and without Disabilities. W M. Yuen, W. Beamish, & V. S. H. Solberg (Red.), *Careers for Students with Special Educational Needs* (s. 31–46). Springer Singapore: [https://doi.org/10.1007/978-981-15-4443-9\\_3](https://doi.org/10.1007/978-981-15-4443-9_3).
- Bessen J. (2015). *Learning by Doing: The Real Connection between Innovation, Wages, and Wealth* (p. 295).
- Bessen J. (2018). Automation and Jobs: When Technology Boosts Employment. *Boston University School of Law, Law and Economics Research Paper, No. 17-09*: [https://scholarship.law.bu.edu/faculty\\_scholarship/815](https://scholarship.law.bu.edu/faculty_scholarship/815).
- Brynjolfsson E., McAfee A. (2011). Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy. *Digital Frontier Press, Lexington, Massachusetts*.
- Brynjolfsson E., McAfee A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies* (Illustrated edition). W.W. Norton & Company.
- Bughin J., Hazan E., Lund S., Dahlstrom P., Wiesinger A., Subramaniam A. (2018). *Skill shift: Automation and the future of the workforce*. McKinsey Global Institute: [www.voced.edu.au/content/ngv%3A79805](http://www.voced.edu.au/content/ngv%3A79805).
- Cheatham L.P. (2012). Effects of Internet use on well-being among adults with physical disabilities: A review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 7(3), 181–188: <https://doi.org/10.3109/17483107.2011.625071>.
- Cieślak i in., Poza horyzont. Kurs na edukację. Przyszłość systemu rozwoju kompetencji w Polsce, Fundacja GAP, MSAP Kraków 2020, s. 21.
- Dahik A. i in. (2020), What 12,000 Employees Have to Say About the Future of Remote Work BSG: [www.bcg.com/publications/2020/valuable-productivity-gains-covid-19](http://www.bcg.com/publications/2020/valuable-productivity-gains-covid-19).
- Dahlin E. (2019). Are Robots Stealing Our Jobs? *Socius*, 5, 2378023119846249: <https://doi.org/10.1177/2378023119846249>.
- del Rio-Chanona R.M., Mealy P., Beguerisse-Díaz M., Lafond F., Farmer J.D. (2021). Occupational mobility and automation: A data-driven network model. *Journal of The Royal Society Interface*, 18(174), 20200898: <https://doi.org/10.1098/rsif.2020.0898>.
- Deloitte (2011). The digital workplace: Think, share, do. Transform your employee experience: [www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/human-capital/The\\_digital\\_workplace.pdf](http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/human-capital/The_digital_workplace.pdf).
- Digital Labour (b.r.). Wikipedia: [https://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_labor](https://en.wikipedia.org/wiki/Digital_labor).
- Disability and development report: Realizing the sustainable development goals by, for and with persons with disabilities: 2018*. (2019). United Nations.
- Dobransky K., Hargittai E. (2006). The disability divide in internet access and use. *Information, Communication & Society*, 9(3), 313–334: <https://doi.org/10.1080/13691180600751298>.

- Dobrasky K., Hargittai E. (2016). Unrealized potential: Exploring the digital disability divide. *Poetics*, 58, 18-28: <https://doi.org/10.1016/j.poetic.2016.08.003>
- Duplaga M., Szulc K. (2019). The Association of Internet Use with Wellbeing, Mental Health and Health Behaviours of Persons with Disabilities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(18), 3252: <https://doi.org/10.3390/ijerph16183252>
- Dybiński R. (2020), Ustawa Lex Uber zrównała zasady przewozu osób?: [www.transport-publiczny.pl/mobile/ustawa-lex-uber-zrownala-zasady-przewozu-osob--66125.html](http://www.transport-publiczny.pl/mobile/ustawa-lex-uber-zrownala-zasady-przewozu-osob--66125.html)
- European Commission, Brussels (2018). Flash Eurobarometer 467 (The Use of the Collaborative Economy). GESIS Data Archive, Cologne. ZA6937 Data file Version 1.0.0: <https://doi.org/10.4232/1.13159>.
- Europejska Agencja Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy (2017). Ochrona pracowników w gospodarce platform online: przegląd zmian regulacyjnych i w zakresie polityki w UE. Europejskie Obserwatorium Ryzyka. Streszczenie. Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej: <https://osha.europa.eu/pl/publications/summary-protecting-workers-online-platform-economy-overview-regulatory-and-policy>.
- Braesemann F., Lehdonvirta V., Kässi O. (2020), ICTs and the urban-rural divide: can online labour platforms bridge the gap?, *Information, Communication & Society*, DOI: 10.1080/1369118X.2020.1761857.
- Fabo B., Beblavý M., Kilhoffer Z., Lenaerts K. (2017), An overview of European Platforms: Scope and Business Models: [https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC109190/jrc109190\\_jrc\\_mapping.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC109190/jrc109190_jrc_mapping.pdf).
- Fana M., Tolan S., Torrejon Perez S., Urzi Brancati M.C., Fernandez Macias E. (2020), The COVID confinement measures and EU labour markets, EUR 30190 EN 30190 IT, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-76-18812-4: doi:10.2760/079230, JRC120578.
- Fernández-Macías, E. (2019), Automation, digitisation and platforms: Implications for work and employment, Eurofund: [www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef18002en.pdf](http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef18002en.pdf).
- Frey C., Osborne M. (2013). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation? *Oxford Martin*, 114: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>.
- Ginsburg F. (2020). Disability in the Digital Age. W H. A. Horst & D. Miller (red.), *Digital Anthropology* (1. wyd., s. 101–126). Routledge: <https://doi.org/10.4324/9781003085201-8>.
- Guo B., Bricout J.C., Huang J. (2005). A common open space or a digital divide? A social model perspective on the online disability community in China. *Disability & Society*, 20(1), 49–66: <https://doi.org/10.1080/0968759042000283638>.
- GUS (2019), Społeczeństwo informacyjne w Polsce w 2019 roku: [https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5497/2/9/1/spoleczenstwo\\_informacyjne\\_w\\_polsce\\_w\\_2019\\_roku.pdf](https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5497/2/9/1/spoleczenstwo_informacyjne_w_polsce_w_2019_roku.pdf).
- Hawthornthwaite J., Berriman R., Goel S. (2018). Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation. *Undefined*: /paper/Will-robots-really-steal-our-jobs-An-international-Hawthornthwaite-Berriman/bd7189888ae9be461577cc822521069570151b76.
- Huang N., Burtch G., Hong Y., Pavlou P.A. (2020). Unemployment and Worker Participation in the Gig Economy: Evidence from An Online Labor Market. *Information Systems Research*: doi:10.1287/isre.2019.0896.
- Kim H.K., Han S.H. (2017). Defining and classifying IT interaction disability. *Behaviour & Information Technology*, 36(4), 422–434: <https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1240233>.
- Konwencja Praw Osób Niepełnosprawnych*. (2006). Organizacja Narodów Zjednoczonych: [www.un.org/esa/socdev/enable/rights/convtexte.htm](http://www.un.org/esa/socdev/enable/rights/convtexte.htm), [www.unic.un.org.pl/dokumenty/Konwencja\\_Praw\\_Osob\\_Niepelnosprawnych.pdf](http://www.unic.un.org.pl/dokumenty/Konwencja_Praw_Osob_Niepelnosprawnych.pdf).
- Kozak M. (2019), Zatrudnienie w gig economy na przykładzie Ubera, *Monitor Prawa Pracy*, 6, doi: 10.32027/MOPR.19.6.3.
- Kubicki P., Szkoła Główna Handlowa (Warszawa), & Oficyna Wydawnicza. (2017). *Polityka publiczna wobec osób z niepełnosprawnościami*. Oficyna Wydawnicza SGH Szkoła Główna Handlowa.

- Lane M. (2021), The impact of AI on the labour market: is this time different?, OECD: [www.oecd.ai/wonk/impact-ai-on-the-labour-market-is-this-time-different](http://www.oecd.ai/wonk/impact-ai-on-the-labour-market-is-this-time-different).
- Lane M., Saint-Martin A. (2021), The impact of Artificial Intelligence on the labour market: What do we know so far?, OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 256, OECD Publishing, Paris: <https://doi.org/10.1787/7c895724-en>.
- LaVeist T.A., Rolley N.C., Diala C. (2003). Prevalence and Patterns of Discrimination among U.S. Health Care Consumers. *International Journal of Health Services*, 33(2), 331–344: <https://doi.org/10.2190/TCAC-P90F-ATM5-B5U0>.
- Macdonald S.J., Clayton J. (2013). Back to the future, disability and the digital divide. *Disability & Society*, 28(5), 702–718: <https://doi.org/10.1080/09687599.2012.732538>.
- Making the future of work inclusive of people with disabilities*. (2019). ILO Global Business and Disability Network, Fundación ONCE.
- Mandl I. (2018), Platform work: Types and implications for work and employment—Literature review. Working Paper: WPEF18004, Eurofund: [www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/wpef18004.pdf](http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/wpef18004.pdf).
- Mandl I. (2020), Back to the future: Policy pointers from platform work scenarios, Luxembourg: Publications Office of the European Union: [www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef\\_publication/field\\_ef\\_document/ef20012en.pdf](http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef20012en.pdf).
- Mandl I., Curtarelli M., Riso S., Vargas Llave O., Gerogiannis E. (2015). *New forms of employment*. EuroFund – European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions: [www.eurofound.europa.eu/publications/report/2015/working-conditions-labour-market/new-forms-of-employment](http://www.eurofound.europa.eu/publications/report/2015/working-conditions-labour-market/new-forms-of-employment).
- Manyika J., Chui M., Miremadi M., Bughin J., George K., Willmott P., Dewhurst M. (2017). A future that works: Automation, employment, and productivity. *McKinsey Global Institute*: [/paper/The-future-of-work-at-work%3A-transitions-in-the-age-Madgavkar-Manyika/c345d5f656d508e66454ef0f8983266960b9988a](http://paper/The-future-of-work-at-work%3A-transitions-in-the-age-Madgavkar-Manyika/c345d5f656d508e66454ef0f8983266960b9988a).
- Manyika J., Lund S., Chui M., Bughin J., Woetzel J.R., Batra P., Ko, R.K.L., Sanghvi S. (2017). Jobs lost, jobs gained: What the future of work will mean for jobs, skills, and wages. *McKinsey Global Institute*: [/paper/Jobs-lost%2C-jobs-gained%3A-What-the-future-of-work-for-Manyika-Lund/c358cf2f98c2b40e571a99a91c66393cf699316c](http://paper/Jobs-lost%2C-jobs-gained%3A-What-the-future-of-work-for-Manyika-Lund/c358cf2f98c2b40e571a99a91c66393cf699316c).
- Marr B. (2020). The Top 10 Technology Trends of the 4th Industrial Revolution. *Forbes*: [www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/05/04/here-are-the-top-10-technology-trends-of-the-4th-industrial-revolution/?sh=70d359a51fbe](http://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/05/04/here-are-the-top-10-technology-trends-of-the-4th-industrial-revolution/?sh=70d359a51fbe).
- Mastercard and Kaiser Associates (2019), The Global Gig Economy: Capitalizing on a ~\$500B Opportunity, Mastercard and Kaiser Associates: <https://newsroom.mastercard.com/wp-content/uploads/2019/05/Gig-Economy-White-Paper-May-2019.pdf>.
- Measuring the Digital Economy, IFM, April 5, 2018: [www.imf.org/-/media/Files/Publications/PP/2018/022818MeasuringDigitalEconomy.ashx](http://www.imf.org/-/media/Files/Publications/PP/2018/022818MeasuringDigitalEconomy.ashx), s. 2.
- Mendoza N.F. (2020). A new report from Yellowbrick examines the impact the coronavirus has had on the technology industry. Techrepublic: [www.techrepublic.com/article/96-of-it-pros-say-covid-19-has-changed-the-way-they-think](http://www.techrepublic.com/article/96-of-it-pros-say-covid-19-has-changed-the-way-they-think).
- Milasi S., González-Vázquez I., Fernández-Macías E., (2020), Telework in the EU before and after the COVID-19: where we were, where we head to, European Commission: [https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc120945\\_policy\\_brief\\_-\\_covid\\_and\\_telework\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/jrc/sites/jrcsh/files/jrc120945_policy_brief_-_covid_and_telework_final.pdf).
- New ways of working, (2021), BCG: <https://web-assets.bcg.com/6e/e0/a72d6d424c77a9248fd648abc6e7/smart-work-publication-2021.pdf>.
- Nikolaidis P., Xanthidis D. (2015). ICT for the disabled: Policies and Issues. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, 12, 359–367.
- Nurvala J.-P. (2015), ‘Uberisation’ Is the Future of the Digitalised Labour Market, European View, Volume: 14 issue: 2, s.: 231-239



- OECD (2018), Putting faces to the jobs at risk of automation. Policy Brief on the Future of Work. OECD Publishing: Paris: [www.oecd.org/employment/Automation-policy-brief-2018.pdf](http://www.oecd.org/employment/Automation-policy-brief-2018.pdf).
- OECD (2019), Going Digital: Shaping Policies, Improving Lives, OECD Publishing, Paris: <https://doi.org/10.1787/9789264312012-en>.
- OECD (2021), The Impact of the Growth of the Sharing and Gig Economy on VAT/GST Policy and Administration, OECD Publishing, Paris: <https://doi.org/10.1787/51825505-en>.
- Oliver M. (2013). The social model of disability: Thirty years on. *Disability & Society*, 28(7), 1024–1026: <https://doi.org/10.1080/09687599.2013.818773>.
- Owczarek D. (2018). *Nowe formy pracy w Polsce*. Instytut Spraw Publicznych.
- Pesole A., Urzi Brancati M.C., Fernandez Macias E., Biagi F., Gonzalez Vazquez I. (2018), Platform Workers in Europe Evidence from the COLLEEM Survey, EUR 29275 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, ISBN 978-92-79-87996-8, doi:10.2760/742789, JRC112157.
- Piasna A. i Drahokoupil J. (2019), Digital labour in central and eastern Europe: evidence from the ETUI Internet and Platform Work Survey: [www.etui.org/sites/default/files/WP%202019%2012%20Digital%20Labour%20Web%20version.pdf](http://www.etui.org/sites/default/files/WP%202019%2012%20Digital%20Labour%20Web%20version.pdf).
- Potocka (2021), Praca zdalna po epidemii? Szef będzie musiał zapłacić za prąd i internet: [www.rmf24.pl/ekonomia/news-praca-zdalna-po-epidemii-szef-bedzie-musial-zaplacic-za-prad,nld,5241995#crp\\_state=1](http://www.rmf24.pl/ekonomia/news-praca-zdalna-po-epidemii-szef-bedzie-musial-zaplacic-za-prad,nld,5241995#crp_state=1), 19.05.2021.
- PricewaterhouseCoopers. (2016). *Will robots really steal our jobs?* PwC: [www.pwc.co.uk/economics](http://www.pwc.co.uk/economics).
- PwC Legal (2019), Gig economy report: Employment status, May 2019: [www.pwclegal.be/en/documents/may-2019-gig-economy-report.pdf](http://www.pwclegal.be/en/documents/may-2019-gig-economy-report.pdf).
- Strack R., Carrasco M., Kolo Ph., Nouri N., Priddis M., George R. (2021), The Future of Jobs in the Era of AI: [www.bcg.com/publications/2021/impact-of-new-technologies-on-jobs](http://www.bcg.com/publications/2021/impact-of-new-technologies-on-jobs).
- Raja D.S. (2016). *Digital Dividends. Bridging the Disability Divide through Digital Technologies* [Background Paper for the 2016 World Development Dividends Report: Digital]. World Bank Group.
- Raja S., Imaizumi S., Kelly T., Narimatsu J., Paradi-Guilford C. (2013). *Connecting to Work: How Information and Communication Technologies Could Help Expand Employment Opportunities*. World Bank.
- Riso S., Mapping the contours of the platform economy, Working paper Np. WPEF19060, Eurofund: [www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/wpef19060.pdf](http://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/wpef19060.pdf).
- Rogalewski A. (2020). Cyfryzacja i praca platformowa. Informator dla pracowników. Friedrich-Ebert-Stiftung i OPZZ: <http://library.fes.de/pdf-files/bueros/warschau/16035.pdf>.
- Roulstone A., Barnes C. (red.). (2005). *Working futures? Disabled people, policy, and social inclusion*. Policy Press.
- Sachdeva N., Tuikka A.-M., Kimppa K.K., Suomi R. (2015). Digital disability divide in information society: A framework based on a structured literature review. *Journal of Information, Communication and Ethics in Society*, 13(3/4), 283–298: <https://doi.org/10.1108/JICES-10-2014-0050>.
- Samant D., Matter R., Harniss M. (2013). Realizing the potential of accessible ICTs in developing countries. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 8(1), 11–20: <https://doi.org/10.3109/17483107.2012.669022>
- Schmidt F. (2017), Digital Labour Markets in the Platform Economy Mapping the Political Challenges of Crowd Work and Gig Work, Friedrich-Ebert-Stiftung: <https://library.fes.de/pdf-files/wiso/13164.pdf>.
- Smit S., Tacke T., Lund S., Manyika J., Thiel L. (2020). The future of work in Europe: Automation, workforce transitions, and the shifting geography of employment. *McKinsey Global Institute*.
- Swain J., French S. (2000). Towards an Affirmation Model of Disability. *Disability & Society*, 15(4), 569–582: <https://doi.org/10.1080/09687590050058189>.
- Szymaniak M. (2021). Bitwa o pracę zdalną. Kto powinien płacić za prąd, krzesło i biurko?: <https://spidersweb.pl/plus/2021/01/praca-zdalna-prawo-regulacje-ekwiwalent-czynsz-prad-sprzet>.

- Śledziwska K., Włoch R. (2020), *Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat*, Wydawnictwa Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa.
- The Robotics Revolution: The Next Great Leap in Manufacturing.* (2020, August 19). BCG Global: [www.bcg.com/publications/2015/lean-manufacturing-innovation-robotics-revolution-next-great-leap-manufacturing](http://www.bcg.com/publications/2015/lean-manufacturing-innovation-robotics-revolution-next-great-leap-manufacturing).
- Towers-Clark Ch. (2019), *The Uberization of Work: Pros And Cons Of The Gig Economy*. "Forbes": [www.forbes.com/sites/charlestowersclark/2019/07/08/the-uberization-of-work-pros-and-cons-of-the-gig-economy](http://www.forbes.com/sites/charlestowersclark/2019/07/08/the-uberization-of-work-pros-and-cons-of-the-gig-economy).
- Tsatsou P. (2020). Digital inclusion of people with disabilities: A qualitative study of intra-disability diversity in the digital realm. *Behaviour & Information Technology*, 39(9), 995–1010: <https://doi.org/10.1080/0144929X.2019.1636136>.
- Üstün T.B. (Red.). (2010). *Measuring health and disability: Manual for WHO Disability Assessment Schedule WHODAS 2.0*. World Health Organization.
- Van Gorp N., Batura O. (2015), *Challenges for Competition Policy in a Digitalised Economy*, IP/A/ECON/2014-12 European Union: [www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542235/IPOL\\_STU\(2015\)542235\\_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2015/542235/IPOL_STU(2015)542235_EN.pdf).
- Vicente M.R., López A.J. (2010). A Multidimensional Analysis of the Disability Digital Divide: Some Evidence for Internet Use. *The Information Society*, 26(1), 48–64: <https://doi.org/10.1080/01615440903423245>.
- Voss E., Riede H. (2018). *Cyfryzacja a partycypacja pracowników: Jakie są opinie związków zawodowych, pracowników na poziomie przedsiębiorstwa i pracowników wykonujących pracę za pośrednictwem platform cyfrowych w Europie*. ETUC – European Trade Union Confederation. Brussels: [www.etuc.org/sites/default/files/publication/file/2018-09/Voss%20Report%20PL1.pdf](http://www.etuc.org/sites/default/files/publication/file/2018-09/Voss%20Report%20PL1.pdf).
- Włoch R., Śledziwska K., Paliński M. (2020). *Przyszłość pracy. Między „uberyzacją” a automatyzacją*. DELab Uniwersytet Warszawski: [www.delab.uw.edu.pl/publikacje/przyszlosc-pracy-miedzy-uberyzacja-a-automatyzacja](http://www.delab.uw.edu.pl/publikacje/przyszlosc-pracy-miedzy-uberyzacja-a-automatyzacja).
- Working from home. Survey 2020. CBRE: [https://f.tlcollect.com/fr2/320/68460/20200515\\_CEE\\_Work\\_from\\_Home\\_Survey.pdf](https://f.tlcollect.com/fr2/320/68460/20200515_CEE_Work_from_Home_Survey.pdf).
- Acemoglu D., Restrepo P. (2017). *Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets* (NBER Working Paper No. 23285). National Bureau of Economic Research, Inc.: <https://econpapers.repec.org/paper/nbrnberwo/23285.htm>.
- World report on disability.* (2011). World Health Organization.
- Woźniak Z. (2008). *Niepełnosprawność i niepełnosprawni w polityce społecznej: Społeczny kontekst medycznego problemu*. Wydawnictwo Szkoły Wyższej Psychologii Społecznej „Academica”.
- Yu H., Goggin G., Fisher K., Li B. (2019). Introduction: Disability participation in the digital economy. *Information, Communication & Society*, 22(4), 467–473: <https://doi.org/10.1080/1369118X.2018.1550525>.

## Spis tabel

Tabela 1. Klasyfikacja platform pracy.....	8
Tabela 2. Wykorzystanie usług z wykorzystaniem platform współdzielenia w 28 państwach UE.....	9
Tabela 3. Rodzaje inteligentnej automatyzacji procesów w centrach usług (N=133).....	17
Tabela 4. Rodzaje barier wdrożenia inteligentnej automatyzacji procesów zdaniem przedstawicieli sektora usług dla biznesu (N=187 firm).....	18
Tabela 5. Ryzyko automatyzacji wykonywanej pracy .....	21
Tabela 6. Ryzyko automatyzacji wykonywanej pracy w podziale na fale zmian technologicznych .....	22
Tabela 7. Ryzyko automatyzacji wykonywanej pracy w podziale ze względu na wiek, płeć i poziom edukacji .....	27
Tabela 8. Szacunkowe zmiany roboczogodzin w Europie i USA w latach 2016-2030 (mld) .....	30
Tabela 9. Zmiany w popycie na kompetencje do 2030 r. ....	30
Tabela 10. Zmiany w popycie na kompetencje do 2030 r. (ujęcie szczegółowe).....	31
Tabela 11. Platformy działające w Polsce.....	32
Tabela 12. Udział sektorów w pracy tymczasowej w świecie w 2018 r. ....	33
Tabela 13. Polska na tle średniej unijnej stosowania telepracy przed kryzysem COVID-19 .....	35
Tabela 14. Skutki zmian technologicznych z perspektywy rynku pracy .....	37
Tabela 15. Porównanie zalet i wad cyfrowej pracy platformowej .....	40
Tabela 16. Nowe formy zatrudnienia w kontekście efektów psychicznych, społecznych i ekonomicznych.....	41
Tabela 17. Konsekwencje dla pracodawców wynikające z korzystania z pracy platformowej .....	43
Tabela 18. Bariery utrudniające OzN dostęp do edukacji, rynku pracy, finansów, zarządzania kryzowego oraz wybrane rozwiązania wykorzystujące najnowsze technologie, które ułatwiają włączenie społeczne, ekonomiczne i obywatelskie OzN .....	48
Tabela 19. Bariery utrudniające funkcjonowanie wybranym grupom OzN i adekwatne rozwiązania technologiczne pomagające w ich ograniczeniu .....	50
Tabela 20. Zestawienie obszarów funkcjonalnych organizacji, w których obecnie podejmowane są wybrane formy postępu technologicznego lub są planowane w przyszłości – cz. 1.....	58
Tabela 21. Branże, w których wdrożenie wybranych procesów technologicznych po zakończeniu pandemii COVID-19 będzie w opinii respondentów przyspieszone.....	60
Tabela 22. Odsetek zatrudnionych pracujących w okresie pandemii w roku 2020 wyłącznie zdalnie .	61
Tabela 23. Ocena trudności związanych z przejściem na pracę zdalną.....	63
Tabela 24. Pozytywne efekty pracy zdalnej w opinii respondentów .....	63
Tabela 25. Ocena przebiegu adaptacji do pracy zdalnej w różnych grupach wiekowych.....	64
Tabela 26. Ocena zakresu działań związanych z wprowadzeniem pracy zdalnej .....	64
Tabela 27. Liczba studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych w Krakowie w 2019 r.....	67
Tabela 28. Percepcja automatyzacji i robotyzacji wśród studentów poszczególnych uczelni .....	74
Tabela 29. Rekomendacje dla decydentów.....	84

## Spis wykresów

Wykres 1. Zestawienie państw UE pod względem cyfryzacji biznesu i cyfrowych usług publicznych ....	6
Wykres 2. Krzywa Beveridge’a dla rynku pracy w USA w latach 2000-2018.....	14
Wykres 4. Rodzaje licencjonowanych rozwiązań automatyzacji w zależności od liczby procesów .....	17
Wykres 5. Automatyzacja i proces adaptacji kwalifikacyjnej .....	20
Wykres 6. Ryzyko automatyzacji wykonywanej pracy w podziale na fale zmian technologicznych i sektory gospodarki .....	24
Wykres 7. Ryzyko automatyzacji wykonywanej pracy w podziale na fale zmian technologicznych.....	26
Wykres 8. Ryzyko robotyzacji w przypadku rutynowych i nierutynowych zawodów .....	28
Wykres 9. Ryzyko automatyzacji wykonywanej pracy w podziale na fale zmian technologicznych i rodzaje wykonywanej pracy .....	29
Wykres 10. Udział badanych wykorzystujących pracę platformową w wybranych krajach CEE .....	34
Wykres 11. Ocena możliwości wdrożenia pracy zdalnej w obszarach funkcjonalnych organizacji .....	62
Wykres 12. Struktura wiekowa ankietowanych .....	69
Wykres 13. Struktura ankietowanych ze względu na formę studiów .....	70
Wykres 14. Wybrane aspekty automatyzacji i robotyzacji w opinii studentów krakowskich uczelni...	71
Wykres 15. Ocena prawdopodobieństwa znalezienia pracy w podmiocie stosującym roboty w produkcji .....	72
Wykres 16. Ocena prawdopodobieństwa znalezienia pracy w podmiocie stosującym roboty w procesach biurowych.....	73
Wykres 17. Odpowiedzi kobiet i mężczyzn na pytanie: Czy postępującą automatyzację/robotyzację procesów produkcyjnych oceniasz jako zjawisko pozytywne? .....	75
Wykres 18. Odpowiedzi studentów pochodzących z miejscowości o różnej wielkości na pytanie: Czy postępująca automatyzacja/robotyzacja procesów biurowych stanowi zagrożenie dla poszukujących pracy w tych instytucjach?.....	76
Wykres 19. Odpowiedzi studentów na pytanie: Czy postępująca automatyzacja/robotyzacja procesów biurowych stanowi zagrożenie dla poszukujących pracy w tych instytucjach – w zależności od wykształcenia głowy rodziny ankietowanego .....	77
Wykres 20. Udział zatrudnienia w rolnictwie, przemyśle i pozostałych sektorach gospodarki USA w latach 1840-2010 .....	80