

Bogusław Pietrulewicz

Hanna Łosyk

Uniwersytet Zielonogórski

EDUKACYJNO-SPOŁECZNE PROBLEMY PRZESTRZENI PRACY W KONTEKŚCIE GOSPODARKI 4.0

Streszczenie

Współczesne podmioty gospodarcze wchodzą w epokę nowej rewolucji przemysłowej. Wyznacznikiem epoki jest pełna cyfryzacja i automatyzacja procesów pracy. Przygotowanie do sprostania nowym wyzwaniom wymaga środków i odpowiednio wykwalifikowanych pracowników. Niezbędna jest więc zmiana w systemie przygotowania i doskonalenia zawodowego, umożliwiającą przygotowanie pracownika do pełnienia nowej roli zawodowej w „Gospodarce 4.0”.

Słowa kluczowe: Gospodarka 4.0, innowacyjność, kompetencje pracownicze, organizacja, Przemysł 4.0, rola zawodowa.

SOCIAL AND EDUCATION PROBLEMS AT THE WORKING SPACE IN THE FOURTH-GENERATION INDUSTRY CONTEXT

Abstract

A modern business operator is entering the new industrial revolution era. New challenges requires adequate solutions and highly qualified workers which are capable of meeting new market requirements. It is necessary to change the method of advanced vocational training and preparing employees to serve a new role as professionals in the fourth-generation industry.

Key words: competitiveness, economy 4.0, organization, Industry 4.0, innovation, role of professional.

Wstęp

Trwający postęp technologiczny wpłynął na każdą sferę funkcjonowania człowieka. Kolejne epoki przemysłowe pozwalały na podwyższenie jakości życia, w tym w szczególności modyfikowały pracę człowieka, która od lat pełni funkcję wychowawczą, społeczną i ekonomiczną. Człowiek poruszał się dotychczas w środowisku pracy, względnie trwałym układzie elementów otoczenia, w którym odgrywał określoną rolę zawodową. Jednak charakterystyczna dla naszych

czasów epoka cyfryzacji i automatyzacji wymusza zmianę obrazu tożsamości pracownika i reorganizację dotychczasowego układu środowiska pracy. Zachodzi potrzeba ukształtowania nowego rodzaju kompetencji pracowników i sposobu myślenia o pracowniku i organizacji oraz o toczących się procesach pracy w sposób globalny. Nowe wymagania wobec pracownika mają związek z widocznym społecznym zróżnicowaniem ról zawodowych, procesie kształtowania człowieka organizacyjnego oraz ze zwiększoną dynamiką kariery zawodowej. Zachodząca transformacja całkowicie odmieni gospodarkę naszego stulecia, dlatego niezbędne jest podjęcie działań, które pozwolą przygotować społeczeństwo na zmiany.

Gospodarka 4.0 i jej wymagania

Przyspieszenie globalizacyjne wymusiło potrzebę cyfryzacji przemysłu. Dostępność danych oraz wzrost możliwości obliczeniowych narodziły nowy globalny trend, który przyczynił się do powstania nowej epoki przemysłowej, której jesteśmy świadkami i związanych z nią bezprecedensowych zmian zachodzących w przemyśle. Podążanie za tymi zmianami staje się koniecznością w wielu gałęziach przemysłu, bowiem nie dostosowanie się do procesu zmian może wiązać się ze zmarginalizowaniem i utraceniem przez przedsiębiorstwo pozycji na rynku. Udział w technologicznej rewolucji zostaje wymuszony przez potrzeby współczesnej gospodarki. Automatyzacja pojedynczych procesów staje się więc przeszłością epoki i ustępuje miejsca dla nowej, doskonalszej wersji rewolucji przemysłowej – „Przemysłu 4.0”¹ nazywanego także „fabryką jutra”. Powstała w Niemczech idea polega na wykorzystaniu zachodzących od lat procesów automatyzacji i cyfryzacji w niemieckim przemyśle prowadzących do tworzenia samosterujących i samoadaptujących się systemów socjotechnicznych (*ang. Smart Factories*), które umożliwiają kształtowanie inteligentnych łańcuchów wartości². Nowa epoka przemysłu napędzana jest technologiami, a jej działania skoncentrowane zostają na kompleksowej transformacji wszystkich środków trwałych³. Działania złożone na proces zmian oparte są na koncepcji cyberfizycznych systemów, w których występują głębokie oddziaływania na siebie rzeczywistych i wirtualnych światów. Stają się one trzonem nowych powiązań pomiędzy firmami, dostawcami i klientami oraz procesami produkcyjnymi. Przemysł czwartej generacji rozumiany jest jako wspólny termin „łązący technologię i organizację łańcucha wartości”⁴. Można więc ująć go jako złożone rozwiązanie powstałe „na styku inżynierii, informatyki i wiedzy o zarządzaniu”⁵. Idea oparta jest na założeniu, że istnieją inteligentne systemy, które są usieciowione, co oznacza „ich wertykalne połączenie z innymi procesami wewnątrz organizacji

¹ W pracy zamiennie używane będą zwroty: „Przemysł 4.0”, „Industry 4.0”, „Fabryka jutra”, „Gospodarka 4.0”.

² J. Bendkowski, *Zmiany w pracy produkcyjnej w perspektywie koncepcji „PRZEMYSŁ 4.0*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, „Organizacja i zarządzanie” 2017, nr 112.

³ <https://blog.human40.eu/2018/02/07/w-jaki-sposob-wdrozyc-przemysl-4-0-we-wspolczesnym-przedsiębiorstwie/> [31.10.2018].

⁴ M. Gotz, J. Gracel, *Przemysł czwartej generacji (Industry 4.0) – wyzwania dla badań w kontekście Międzynarodowym*, KNUV 2017, 1(51), s. 217-235.

⁵ *Ibidem*.

i horyzontalnie związanymi z sieciami tworzącymi wartości, które mogą być zarządzane w czasie rzeczywistym od momentu złożenia zamówienia aż po koordynację logistyki zbytu”⁶. Umożliwia więc przede wszystkim łączenie urządzeń w ramach spójnych cyfrowych ekosystemów oraz pogłębianie integracji wewnątrz poziomych i pionowych łańcuchów wartości⁷. W myśl tej idei koncepcja pracy stanie się wydajniejsza, nastąpi optymalizacja czasu i kosztów poprzez jej automatyzację i cyfryzację. Nowe cyfrowe kanały dostępu do konsumenta skierują wytwarzanie produktów, bądź usług pod spersonalizowane potrzeby klienta, a usieciowienie i wymiana danych pozwolą na szybszą reakcję na indywidualne potrzeby klienta. Stosowany tradycyjny model „push” (wypychanie produktów na rynek) zostanie zastąpiony przez model „pull” (produkcja na zamówienie). Zachodzące współcześnie zmiany charakteryzują się głównie transformacją cyfrową i unifikacją świata rzeczywistego maszyn ze światem wirtualnym Internetu. Główne hasła, które wyznaczają ten nowy porządek gospodarowania to cyfryzacja, innowacja i kreatywność. Mimo, że rewolucja przemysłowa dotyczy całego społeczeństwa i wszystkich gałęzi przemysłu, jej najszybsze skutki będą widoczne w zakładach produkcyjnych. To przede wszystkim w tej sferze zachodzi największa zależność maszyna – człowiek, a tempo transformacji w tym obszarze może być trudne do utrzymania dla wielu podmiotów gospodarczych.

Aby realizować idee rewolucji przemysłowej należy przyjąć szersze spojrzenie na zrozumienie jej koncepcji. Należy kształtować świadomość, że nie jest ona ograniczona wyłącznie do nowych technologii, jej równie ważnym elementem jest zmiana sposobów pracy i roli ludzi w organizacji. Podjęcie i rozszerzenie problemu staje się więc koniecznością określenia możliwych skutków i konsekwencji społecznych, będących podstawą dla zmodyfikowania teraźniejszej polityki społeczno-gospodarczej. Wejście w nową epokę gospodarowania niesie ze sobą wiele emocji, związanych z nieznanym, słabo rozpoznany temat. Generowane są nowe dylematy i wyzwania, w tym również w aspekcie etycznym. Powszechnie występuje niepokój związany z zagrożeniami jakie niesie za sobą sztuczna inteligencja, zwłaszcza jej wpływ na przestrzeń zawodową człowieka. Z drugiej strony blisko nieokreślona przyszłość w nowej erze przemysłowej daje nam nadzieję na nowe możliwości. W końcu to innowacyjne rozwiązania zmieniły nasz świat zarówno w aspekcie zawodowym, jak i prywatnym poprawiając jakość naszego życia.

Człowiek i organizacja w koncepcji Gospodarki 4.0

Procesy gospodarki 4.0 wywarły duży wpływ na dotychczasowe funkcjonowanie organizacji, stanowiąc kolejny nieunikniony krok rozwoju w przemyśle. Z punktu widzenia strategicznego, firmy już dziś powinny wdrażać usieciowienie, uczyć się nowych technologii i brać aktywny udział w kształtowaniu zmian. Takie podejście pozwoli firmie budować solidny

⁶ *Ibidem*.

⁷ <https://www.pwc.pl/pl/pdf/przemysl-4-0-raport.pdf> [03.11.2018].

filar przewagi konkurencyjnej, zabezpieczając tym samym swoją przyszłość. Mimo nieuchronności nadchodzących zmian, wiele polskich podmiotów nie jest gotowych na jakiegokolwiek modyfikacje, co więcej można zaobserwować brak wiedzy i świadomości na temat koncepcji „Industry 4.0”. Jak wynika z badań przeprowadzonych przez firmę Siemens, przy współpracy z Ministerstwem Przemysłowości i Technologii, około 60% polskich firm z sektora MŚP nie zna bądź nigdy nie słyszało o czwartej rewolucji przemysłu. Natomiast zaledwie 15,5% takich firm wdrożyło bądź zamierza wdrożyć tę koncepcję w swoich organizacjach⁸. Brak wizji i misji związanych z wdrożeniem nowych technologii i sposobów pracy może wiązać się dla wielu przedsiębiorstw ze zmarginalizowaniem na rynku pracy. Możliwe są także w początkowym okresie kosztowne inwestycje, które w ramach czasowych przyniosą wiele korzyści. Zgodnie z koncepcją wdrożenie „Przemysłu 4.0” pozwoli na poprawę jakości produktów i usług, zwiększy skalę zasięgu sprzedaży, a także rentowność i wydajność pracy przy jednoczesnym obniżeniu kosztów. Przyniesie także skokowy wzrost efektywności oraz nowe, zoptymalizowane modele biznesowe. Przewidywana transformacja daje nieznaną dotąd możliwości przedsiębiorstwom, ale stawia tym samym przed nimi trudne wyzwania. Cechą organizacji powinna być przede wszystkim jej zdolność nabywania nowej wiedzy, gotowość do zmian, innowacyjność w kształtowaniu nowych, udoskonalonych struktur oraz elastyczność i szybkość reakcji na zmieniające się trendy. Płynne wejście w erę „Przemysłu 4.0” poprzez wykorzystanie dostępnych danych i informacji odbywać powinno się poprzez skalowalność rozwiązań, czyli przez podział zadań na zadania główne oraz składające się na nie działania elementarne. Elementy organizacji powinny zostać optymalnie dopasowane do ściśle określonych zadań. Innowacyjne i przemyślane łączenie w większe całości pozwoli na wykreowanie sprawnie działających komórek, systemów umożliwiając tym samym skuteczne i nieskomplikowane przenoszenie know-how pomiędzy pracownikami.

Faktem jest, iż zmiany związane z wejściem w życie „Przemysłu 4.0” wymagają przede wszystkim ogromnej dojrzałości biznesowej przedsiębiorców oraz solidnego zaplecza technicznego. Aby przedsiębiorcy byli gotowi do podjęcia wyzwania wejścia w nową epokę, oprócz wprowadzenia innowacji i strukturyzacji dotychczasowych procesów produkcyjnych, muszą także zapewnić w swojej organizacji odpowiednie zasoby ludzkie. Tu problemem mogą być kwestie przeprowadzenia reformy społecznej pozwalającej na stworzenie społeczeństwa zintegrowanego, przygotowanego na wdrożenie nowych technologii i związanych z nimi nowymi rolami zawodowymi. Działania te mogą okazać się znacznie trudniejsze od wdrożenia innowacyjnych rozwiązań ze względu na powstanie nowego, dotąd jeszcze nie znanego pojęcia pracy „człowieka 4.0”. W przeciwieństwie do poprzednich epok przemysłowych (np. CIM, w której budowa fabryk miała zastąpić człowieka) „Industry 4.0” ma wspomóc pracę człowieka i sprawić, że organizacja stanie się dla niego lepszym miejscem pracy. Jednym z głównych efektów rewolucji przemysłowej będzie osiągnięcie wyższego poziomu współpracy pomiędzy człowie-

⁸ *Rzeczpospolita*, <https://www.rp.pl/100-lat-polskiej-gospodarki/180609574-Gospodarka-40-jest-nieunikniona.html>

kiem i maszyną, co ściśle wiąże się z modyfikacją dotychczasowych ról pracowniczych. Potencjał człowieka zostanie wykorzystany w nowych obszarach, w założeniach z wykonawcy stanie się on zarządcą czynności wykonywanych przez współpracujące z nim roboty. Tym samym wzrośnie zakres odpowiedzialności pracownika, który przejmie rolę kreatora toczących się procesów. Postęp technologiczny nie wyeliminuje człowieka z miejsca z pracy, a jedynie otworzy przed nim nowe możliwości i przedefiniuje jego dotychczasowe stanowiska pracy tworząc nowe, doskonalsze. W nowej epoce przemysłu rola człowieka ulega więc transformacji, a jego determinującą cechą staje się świadomość postępu technologicznego i umiejętność wykorzystania możliwości jakie ze sobą niesie. Pracownik staje się twórczym kreatorem przestrzeni pracy, w której się znajduje i głównym decydem o jakości i efektywności prowadzonych w organizacji działań. Zmianie ulega więc przede wszystkim model kompetencyjny pracowników. Do przeszłości przechodzą sztywne, uznawane dotychczas standardowe modele kompetencyjne przypisane do określonych stanowisk. Ze względu na coraz częstsze zjawisko przenikania się zawodów, kompetencje przypisane do jednego profilu zawodów zaczynają być istotne w kolejnym. Poszukiwane umiejętności „twarde” to te, związane przede wszystkim z kompetencjami technicznymi i cybertechnicznymi⁹. Zmiany w przemyśle związane z rozwojem sztucznej inteligencji i automatyzacją procesów pracy doprowadziły do sytuacji, w której następuje powolne odejście od nacisku na naukę umiejętności praktycznych. Nowym wyróżnikiem na rynku pracy staną się natomiast umiejętności „miękkie”. Już dziś można zauważyć, że w przeważającej liczbie ogłoszeń o pracę podkreśla się istotę kompetencji „miękkich”, związanych z požądaniem od kandydatów kompetencji biznesowych – bycia kreatywnym i innowacyjnym. Równie ważną, poszukiwaną cechą jest przedsiębiorczość charakteryzująca się umiejętnością szybkiego działania i podejmowania strategicznych decyzji oraz elastycznością, którą oczekują zarówno pracodawcy, jak i pracownicy. Na dzisiejszym rynku pracy oczekuje się bowiem autonomiczności w pracy, jak również elastycznych form zatrudnienia. „Gospodarka 4.0” wymusza także potrzebę ciągłego uczenia się i doskonalenia kompetencji. Brak rozwoju zawodowego może skutkować wykluczeniem z rynku pracy.

Wchodzące technologie współczesnego świata to przede wszystkim nowe metody produkcji. W „fabryce jutra” człowiek pozostaje zasobem strategicznym, nieocenionym dla prawidłowego funkcjonowania organizacji, jedynie jego rola ulega całkowitej modyfikacji. Niezbędnym wydaje się więc zredefiniowanie roli człowieka w przestrzeni pracy, stawiając go na stanowisku inicjatora i nadzorcy toczących się w niej procesów o charakterze wszechobecnej cyfryzacji.

Przygotowanie i doskonalenie zawodowe pracowników w koncepcji Gospodarki 4.0

Stanowisko człowieka we współczesnym środowisku biznesowym, praktycznie w każdych gałęziach przemysłu, zmienia się dynamicznie poprzez rozwój rynku i zmienność popytu. Dużym

⁹ <https://automatykaonline.pl/Wywiady/Pracownik-4.0.-HR-w-obliczu-cyfryzacji-i-automatyzacji>

utrudnieniem jest jednak niż demograficzny oraz problemy z wykwalifikowaną kadrą pracowniczą. Występuje globalna niepewność związana z odpowiednim przygotowaniem zawodowym człowieka do pełnienia nowej roli. Maszyny i urządzenia można przeprogramować bądź przebudować dostosowując je do współczesnych potrzeb, jednak problematyczną sferą zostaje dostosowanie człowieka do globalnych zmian. Tak niestabilne otoczenie może dawać wrażenie, że to człowiek jest „spowalniczem” rozwoju¹⁰. Spotykać się można z dużą presją związaną z wysokim stopniem automatyzacji i ogromną liczbą podzespołów połączonych z maszynami, urządzeniami i komputerami, które generują coraz to większy przepływ ilości danych pomiędzy nimi. Zabiegi te prowadzą z jednej strony do usprawnienia procesów pracy, z drugiej jednak tworzą je tym samym coraz bardziej złożonymi. Zachodzi więc potrzeba koordynacji i nadzoru samoistnie toczących się procesów poprzez włączenie człowieka w systemy pracy. Niezbędne są działania w kierunku zdobycia wykwalifikowanej kadry posiadającej specjalistyczną wiedzę, zapewniającą umiejętności, wręcz mistrzowskie w danych działaniach zakładu pracy. Istotnym źródłem wiedzy są pracownicy, którzy przeszli ze swoim zakładem wiele etapów rozwoju. Ich wiedza i znajomość zasad funkcjonowania jest niezbędna do budowania „fabryki jutra” poprzez umiejętne interpretowanie zachodzących zjawisk. Posiadana i odpowiednio przekazana przez nich wiedza to istotne źródło informacji dla nowych pracowników. Nabyte przez nich doświadczenie i umiejętności tworzą fundamenty budowania udoskonalonej wersji organizacji.

Rewolucja przemysłowa stawia więc rosnące oczekiwania przed rządami w zakresie ich nowej roli w gospodarce i zaangażowania w pomoc w rozwiązywaniu problemów zawodowych rynku¹¹. Zachodzi potrzeba analizy trendów nadchodzących zmian w celu dostosowania oferty edukacyjnej umożliwiającej wejście na rynek pracy. Dotychczasowe ujęcie zostaje zastąpione nowym, wskazującym na potrzebę innowacyjności w procesie przygotowania zawodowego. Strategicznymi elementami staje się zarządzanie i efektywność instytucji odpowiadających za działania w zakresie kreowania właściwych warunków dla rozwoju społeczeństwa w duchu nowej idei. Szczególnie istotne jest zatrudnienie. Perspektywy te są rozbieżne, bowiem jedne mówią o wzroście zatrudnienia, inne natomiast o likwidacji miejsc pracy. Pozytywny efekt zachodzących zmian koncepcji „Przemysłu 4.0” na rynek pracy wskazują badania firmy doradczej Boston Consulting Group, prognozujące wzrost zatrudnienia o 6% w następnych 10 latach¹². Perspektywy te oparte są na rosnącym zapotrzebowaniu wysoko wykwalifikowanej kadry pracującej w przemyśle maszynowym i automotive. Inne prognozy wskazują jednak na zmniejszenie się wielkości zatrudnienia ze względu na osiąganą produktywność przez inteligentne fabryki przy obecnym poziomie zamówień i braku potrzeby zatrudniania dotychczasowej liczby pracowników.

Dlatego istotne są odpowiednio wyprzedzające działania systemu edukacyjnego, przygotowującego i doskonalącego kadry pracownicze. Jednocześnie rośnie zapotrzebowanie na powstawanie nowych instytucji pozaedukacyjnych i podjęcie współpracy z systemem szkolnictwa

¹⁰ <https://www.hub.fi/pl/hub-news-pl/blog/232-czlowiek-4-0> [03.11.2018].

¹¹ M. Gotz, J. Gracel, *op. cit.*, s. 217-235.

¹² J. Bendkowski, *op. cit.*

w celu utworzenia kompleksowego systemu edukacyjno-zawodowego. Instytucje te są kluczowe przede wszystkim dla osób dorosłych chcących rozwijać swoje kwalifikacje zawodowe. Powstają one na skutek konieczności doskonalenia zawodowego i występujących problemów zawodowych na lokalnym rynku pracy. Problem zatrudnienia i przygotowania zawodowego jest o tyle utrudniony, iż „według badań OECD, aż 65% dzieci zaczynających naukę będzie pracować w zawodach, które jeszcze nie istnieją”¹³. Zachodzi więc potrzeba wprowadzenia zmian w placówkach i instytucjach edukacyjnych w celu kształtowania postaw i wartości oraz nabywaniu i rozwijaniu kompetencji zawodowych charakterystycznych dla współczesnego rynku pracy. Instytucje i placówki odpowiedzialne za przygotowanie do pracy i rozwój zawodowy tworzą przede wszystkim: rodzina, system edukacji, edukacja pracownicza, system doradztwa zawodowego i pracy, edukacja pozasystemowa, samoedukacja (doskonalenie), instytucje zdrowia, rekreacji, wypoczynku i doskonalenia zawodowego.

Instytucje te biorą udział w procesie przygotowania do wyboru zawodu oraz wykonują zadania związane z orientacją i poradnictwem zawodowym. Ich działania są niezmiernie ważne z punktu widzenia przyszłościowego znaczenia pierwszych kroków zawodowych młodzieży, jak i możliwości przekwalifikowania bądź doskonalenia zawodowego osób dorosłych. Obszar ich działań powinien być ukierunkowany na optymalny rozwój edukacyjny i zawodowy umożliwiający odnalezienie swojej przestrzeni na rynku pracy. Co ważne, dostosowanie się do wymogów rynku pracy systemu oświaty narzucone jest przez Ustawę o systemie oświaty, mówiącej o konieczności dostosowania kierunków i treści kształcenia przez system oświaty do wymogów rynku pracy¹⁴. Polityka w dziedzinie kształcenia i szkolenia powinna być więc oparta na aktualnych analizach i prognozowanych trendach na zapotrzebowanie zawodowe. Zadanie monitorowania tendencji i pomoc w dostosowywaniu oferty szkoleniowej do potrzeb rynku pracy należy do Europejskiego Centrum Rozwoju Szkolenia Zawodowego (Cedefop). Analiza tendencji na zapotrzebowanie na rynku pracy stanowi podstawę do tworzenia nowych programów edukacyjnych spójnych z wymaganiami stawianymi przez nadchodzącą redefinicją rynku. Redefinicja rynku związana jest, bowiem ze zmianą dotychczasowych zasad, a także rosnącym zapotrzebowaniem na nowe zawody. W „Gospodarce 4.0” modele biznesowe oparte są przede wszystkim na narzędziach cyfrowych, zauważalny jest ciągły wzrost zapotrzebowania na pracę na żądanie, która opiera się na pracy projektowej. Widocznym trendem staje się więc uberyzacja rynku pracy. Wiele aplikacji już dziś kojarzy pracownika o odpowiednich umiejętnościach i zasobach do wykonania określonego zadania, z osobami poszukującymi kandydata do jego wykonania. Nieuchronne zmiany narzucają wymóg kształtowania konkretnych umiejętności i zdobywania kwalifikacji w nowych dynamicznie rozwijających się branżach. Ważne są działania edukacyjne skierowane na zdobywanie kompetencji zawodowych dostosowanych do potrzeb „Fabryki jutra”. Niezbędnym wydaje się, zredefiniowanie metod i celów kształcenia za-

¹³ <https://www.hbrp.pl/a/transformacja-i-transfer-wiedzy-w-dobie-cyfryzacji/nBYDWqsc> [21.11.2018].

¹⁴ Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Tekst ujednolicony – zawiera zmiany wprowadzone ustawą z dnia 2 lipca 2004 r., która weszła w życie z dniem 21 stycznia 2004 roku – Dz. U. z 2004 roku Nr 173, poz. 1808).

wodowego, zdefiniowanie nowych zawodów wraz z wymaganymi kompetencjami oraz położenie większego nacisku na budowanie kompetencji wokół IT. Szeroko rozbudowana i zróżnicowana matryca potrzeb edukacyjnych wymaga także podjęcia współpracy sektora szkolnictwa i biznesu. Jedynie rozwinięte modele współpracy pozwolą na osiągnięcie wyższego poziomu szkół zawodowych.

Rozwój technologiczny pozwolił także na skokowy rozwój edukacji cyfrowej, która ma ogromny wpływ na przyszłość społeczeństwa. „Od nauki technologii i nauki poprzez technologie nie ma dziś ucieczki”¹⁵, konieczność ta obejmuje wszystkie grupy zawodowe i wiekowe, pozwala na poszerzanie i wymianę wiedzy. Rada ds. cyfryzacji jako kluczowe obszary w tym zakresie wskazała: edukację cyfrową i medialną w szkołach, e-aktywizację osób dorosłych, e-intergrację osób wykluczonych cyfrowo¹⁶. Instytucje i placówki edukacyjne mają za zadanie kształcić i rozwijać kadry zdolne do funkcjonowania w świecie technologii cyfrowych, wykształcając w nich nowe, kluczowe kompetencje charakteryzujące Gospodarkę 4.0. Raport z przeprowadzonych międzynarodowych badań *Harnessing Revolution: Creating the future workforce* wyszczególnia w tym zakresie takie kluczowe pola jak: kompetencje techniczne, zdolności analityczne i gotowość do ciągłej nauki¹⁷. Nowe programy nauczania należy kształtować w taki sposób, aby zapewniały ich nabycie, przygotowując uczniów na przyszłość, ucząc przede wszystkim umiejętności odpowiedzialnego i kreatywnego korzystania z dostępnych mediów. Trendy technologiczne zmierzają ku stosowaniu w tym celu nowych narzędzi edukacyjnych wspierających rozwój zawodowy. Zachodzi więc potrzeba przygotowania w zakresie edukacji cyfrowej przedsiębiorstw i wspieranie ich działań związanych z edukacją nieformalną, mającą na celu podniesienie kompetencji pracowników. Związane jest to z coraz szerzej stosowanymi szkoleniami i kursami cyfrowymi oraz platformami edukacyjnymi pozwalającymi na zmniejszenie luk kompetencyjnych pracowników. Organizacje coraz częściej wybierają formę e-learningu, która umożliwi efektywne kształcenie pracowników oraz redukuje koszty związane ze szkoleniami tradycyjnymi. Zastosowanie takiego rozwiązania daje możliwość samodzielnego zarządzania i planowania czasu poświęconego nauce i doskonaleniu zawodowemu, a także daje możliwość na globalny transfer wiedzy.

Podsumowanie

Wykorzystanie innowacji organizacyjnych oraz procesowych jest niezbędnym elementem w dalszym rozwoju cyfryzacji i automatyzacji przemysłu. Do niedawna koncepcja „Przemysłu 4.0” stanowiła futurystyczną scenerię, która dziś staje się koniecznością na globalnym rynku pracy. Gospodarka przyszłości pozwala bowiem na bardziej elastyczny i wydajniejszy przebieg

¹⁵ <https://www.hbrp.pl/a/transformacja-i-transfer-wiedzy-w-dobie-cyfryzacji/nBYDWqsC> [21.11.2018].

¹⁶ *Ministerstwo cyfryzacji*, https://www.gov.pl/documents/31305/0/kierunki_rozwoju_kompetencji_cyfrowych_j_jasiewicz_2016.02.18.pdf/87dd0d91-66fb-1348-e210-94286644f202 [21.11.2018].

¹⁷ <https://www.hbrp.pl/a/transformacja-i-transfer-wiedzy-w-dobie-cyfryzacji/nBYDWqsC> [21.11.2018].

działań niż dotychczas poprzez kształtowanie inteligentnych łańcuchów wytwarzania. Coraz częściej spotykać się można ze spersonalizowanymi produktami, wytwarzanymi za pomocą systemów cyber-fizycznych (CPS), za które uważa się „sieci elementów obliczeniowych całkowicie kontrolujących proces”¹⁸. Konsument w skutek działań systemów CPS otrzymuje produkt wytworzony z własnym „dowodem tożsamości”. Rozwój środków produkcji wymusza także zmiany kultury organizacyjnej w zakładach pracy oraz zredefiniowanie roli człowieka w przestrzeni pracy. Niezbędnym wydaje się więc wsparcie organów publicznych oraz modyfikacja działań placówek i instytucji odpowiadających za edukację i rozwój zawodowy człowieka. Działania podjąć należy w kierunku kształtowania i doskonalenia kompetencji w sposób umożliwiający sprostanie oczekiwaniom rynku pracy XXI-wieku.

Bibliografia

- Bendkowski J., *Zmiany w pracy produkcyjnej w perspektywie koncepcji „PRZEMYSŁ 4.0*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, „Organizacja i zarządzanie” 2017, nr 112.
- Gotz M., Gracel J., *Przemysł czwartej generacji (Industry 4.0) – wyzwania dla badań w kontekście Międzynarodowym*, KNUV 2017, 1(51).
- <https://automatyaonline.pl/Wywiady/Pracownik-4.0.-HR-w-obliczu-cyfrizacji-i-automatyzacji>
- <https://blog.human40.eu/2018/02/07/w-jaki-sposob-wdrozyc-przemysl-4-0-we-wspolczesnym-przedsiębiorstwie/> [31.10.2018].
- <https://www.forbes.pl/przywodztwo/na-czym-polega-gospodarka-40/t0lj840> [14.11.2018].
- <https://www.hbrp.pl/a/transformacja-i-transfer-wiedzy-w-dobie-cyfrizacji/nBYDWqSC> [21.11.2018].
- <https://www.hub.fi/pl/hub-news-pl/blog/232-czlowiek-4-0> [03.11.2018].
- <https://www.pwc.pl/pl/pdf/przemysl-4-0-raport.pdf> [03.11.2018].
- Ministerstwo cyfrizacji*, https://www.gov.pl/documents/31305/0/kierunki_rozwoju_kompetencji_cyfrizacji_j_jasiewicz_2016.02.18.pdf/87dd0d91-66fb-1348-e210-94286644f202 [21.11.2018].
- Rzeczpospolita*, <https://www.rp.pl/100-lat-polskiej-gospodarki/180609574-Gospodarka-40-jest-nieunikniona.html>
- Ustawa z dnia 7 września 1991 r. o systemie oświaty (Tekst ujednolicony – zawiera zmiany wprowadzone ustawą z dnia 2 lipca 2004 r., która weszła w życie z dniem 21 stycznia 2004 roku – Dz. U. z 2004 roku Nr 173, poz. 1808).

¹⁸ <https://www.forbes.pl/przywodztwo/na-czym-polega-gospodarka-40/t0lj840> [14.11.2018].