

Łukasz Karol Bugowski
Karolina Trzaska
Uniwersytet w Białymstoku

Rola kompetencji cyfrowych w zrównoważonym rozwoju

STRESZCZENIE: Celem artykułu jest analiza powiązań między cyfryzacją gospodarki a zrównoważonym rozwojem. Problemem badawczym jest kwestia istotności cyfryzacji dla realizacji poszczególnych celów zrównoważonego rozwoju. Hipoteza główna pracy głosi, iż rozwój kompetencji cyfrowych jest istotny dla wdrożenia koncepcji zrównoważonego rozwoju. Postawiono także trzy hipotezy szczegółowe:

HS1: Cyfryzacja dostarcza rozwiązań służących realizacji celów zrównoważonego rozwoju.

HS2: Poziom cyfryzacji zależy od rozwoju kompetencji cyfrowych w społeczeństwie.

HS3: Kompetencje cyfrowe tworzą wartość prowadzącą do osiągnięcia Celów Zrównoważonego Rozwoju.

Na podstawie analizy raportów, literatury przedmiotu oraz Digital Scoreboard postawione hipotezy zostały zweryfikowane pozytywnie. Kompetencje cyfrowe służą realizacji celów na rzecz kształtowania integracyjnej, zrównoważonej i cyfrowej przyszłości, w tym także Celów Zrównoważonego Rozwoju (SDGs).

SŁOWA KLUCZOWE: kompetencje cyfrowe, kompetencje kluczowe, zrównoważony rozwój, cyfryzacja, Społeczeństwo 5.0.

SUMMARY: The aim of the article is to analyze the links between the digitization of the economy and sustainable development. The research problem is the importance of digitization for the implementation of individual sustainable development goals. The main hypothesis of the work is that the development of digital competences is important for the implementation of the concept of sustainable development. There were also three detailed hypotheses:

HS1: Digitization provides solutions to achieve the goals of sustainable development.

HS2: The level of digitization depends on the development of digital competences in society.

HS3: Digital competences create 'value' leading to the achievement of the Sustainable Development Goals.

Based on the analysis of reports, literature on the subject, and the Digital Scoreboard, the hypotheses were positively verified. Digital competences serve to achieve the goals of shaping an inclusive, sustainable and digital future, including the Sustainable Development Goals (SDGs).

KEYWORDS: digital competences, key competences, sustainable development, digitization, Society 5.0.

1. Wprowadzenie

Ograniczoność zasobów jest podstawowym problemem ekonomii, a zasady gospodarowania środkami produkcji od stuleci zajmowały centralne miejsce w teoriach ekonomicznych. Ogólnie można stwierdzić, że ekonomia jest nauką o metodach i zasadach racjonalnego gospodarowania ograniczonymi zasobami. Współcześnie w obliczu zmian klimatycznych, spadającej dostępności surowców kopalnych, rosnącej presji antropogenicznej na środowisko naturalne coraz istotniejszy staje się międzypokoleniowy wymiar tego zagadnienia¹. W konsekwencji na znaczeniu zyskuje koncepcja zrównoważonego rozwoju łącząca rozwój społeczno-gospodarczy z postulatami równowagi ekologicznej oraz ochrony środowiska. Wymaga to jednak zmiany zasad organizacji życia gospodarczego i społecznego w kierunku racjonalnego wykorzystywania zasobów środowiska naturalnego z myślą o dobrobycie obecnych i przyszłych pokoleń.

Zrównoważony rozwój jest zatem strategią działania, w której ochrona środowiska stanowi nieodłączną część procesów rozwojowych, a modele produkcji lub konsumpcji zakłócające ten rozwój powinny zostać wyeliminowane poprzez wymianę naukową, usprawnienia techniczne, rozprzestrzenianie i transfer technologii, w szczególności nowych technologii i innowacji². W tym kontekście szczególnego znaczenia nabiera cyfryzacja gospodarki, która umożliwi nową jakość prowadzenia działalności gospodarczej (m.in. łatwość gromadzenia, przetwarzania i wymiany wiedzy i informacji, szybkość komunikacji), rozwój życia społecznego (m.in. powszechność dostępu do informacji, łatwość interakcji) oraz transformację gospodarki w kierunku rozwoju branż niskoemisyjnych. Celem artykułu jest analiza powiązań między cyfryzacją gospodarki a zrównoważonym rozwojem.

¹ *Nasza wspólna przyszłość*, Raport Światowej Komisji do spraw Środowiska Rozwoju (Raport Brundtland), Warszawa 1991.

² *Deklaracja z Rio w sprawie środowiska i rozwoju*, Konferencja Narodów Zjednoczonych „Środowisko i Rozwój” na posiedzeniu w Rio de Janeiro w dniach od 3 do 14 czerwca 1992 r., <http://libr.sejm.gov.pl/tek01/txt/inne/1992.html> (dostęp: 22.07.2022).

Realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju służyć ma osiągnięcie celów, które zostały określone w odniesieniu do wymiarów rozwoju (społecznego, gospodarczego, ekologicznego itd.). W tym kontekście zasadne jest pytanie o istotność cyfryzacji dla realizacji poszczególnych celów zrównoważonego rozwoju, co stanowi problem badawczy. W artykule zostanie zweryfikowana hipoteza główna oraz trzy hipotezy szczegółowe, tj.:

HG: Rozwój kompetencji cyfrowych jest istotny dla wdrożenia koncepcji zrównoważonego rozwoju.

HS1: Cyfryzacja dostarcza rozwiązań służących realizacji celów zrównoważonego rozwoju.

HS2: Poziom cyfryzacji zależy od rozwoju kompetencji cyfrowych w społeczeństwie.

HS3: Kompetencje cyfrowe tworzą wartość prowadzącą do osiągnięcia Celów Zrównoważonego Rozwoju.

Weryfikacja hipotez zostanie przeprowadzona na podstawie analizy literatury przedmiotu oraz dokumentów i raportów odnoszących się do badanych zagadnień.

2. Cele zrównoważonego rozwoju

Istota koncepcji zrównoważonego rozwoju polega na kształtowaniu działalności gospodarczej i życia społecznego, które zapewni dynamiczny rozwój przy jednoczesnym racjonalnym wykorzystywaniu zasobów naturalnych i utrzymaniu wysokiego standardu życia³. Istotne jest zatem właściwe wykorzystywanie czynników i uwarunkowań rozwoju w taki sposób, aby ograniczyć degradację środowiska naturalnego, uwzględniając założenie, że pomiędzy prawami rozwoju a ochroną środowiska nie ma sprzeczności, gdyż pierwsze stanowią część ogólnych praw natury⁴. Co prawda współczesna ekonomia, której główny nurt wyznacza szkoła neoklasyczna, dostrzega rolę środowiska przyrodniczego, ale jego zasoby często traktuje jako dobra wolne, niewyczerpywalne. W tym kontekście postulat zrównoważonego rozwoju rozszerza neoklasyczne założenia o postulat zachowania trwałości ekosystemu⁵. Swego rodzaju „ekologizacja” ekonomii neoklasycznej

³ B. Poskrobko, T. Poskrobko, *Environment Management in Poland*, Białystok University Press, Białystok 2012.

⁴ M. Łuszczczyk, *Ekonomia rozwoju trwałego*, PWE, Warszawa 2021, s. 13.

⁵ A. Matysiak, M. Struś, *Paradygmat rozwoju zrównoważonego*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2015, nr 213, s. 16.

jest wyrazem coraz silniej podkreślanej konieczności zmiany dotychczasowego paradygmatu myśli neoklasycznej⁶.

Postulat zrównoważonego rozwoju ma więc charakter dynamiczny (rozwój), zwraca także uwagę na potrzebę zachowania stanu obecnego w odniesieniu do zasobów środowiska naturalnego. Powoduje to pewną niejasność interpretacyjną tej koncepcji, będącą przedmiotem debaty naukowej i przejawiającej się w braku jej jednoznacznej definicji. Dodatkowa niejasność wynika z tłumaczenia z języka angielskiego zwrotu *sustainable development*, który oznacza rozwój trwały, zrównoważony, samopodtrzymujący się. W konsekwencji w literaturze przedmiotu są używane, często zamiennie, pojęcia zrównoważonego rozwoju, rozwoju zrównoważonego oraz rozwoju trwałego. Pomimo różnic składniowych i wątpliwości interpretacyjnych można założyć, że ich istota jest jednak zbieżna i oznacza zdolność do zachowania procesu rozwoju w długiej perspektywie czasowej. Takie podejście zostało zaprezentowane w raporcie Brundtland, w którym stwierdza się, że zrównoważony rozwój umożliwia zaspokajanie potrzeb obecnego pokolenia bez ograniczania szans rozwojowych następnym pokoleń⁷.

Znaczny poziom ogólności definicji zrównoważonego rozwoju uwydatnia jego wieloaspektowość i złożoność. Jednak szeroka interpretacja definicji w większym stopniu odpowiada wyzwaniom współczesnej gospodarki oraz umożliwia wyzwolenie się z „myślenia redukcjonistycznego i przełamania opozycji między głównonurtowym a heterodoksyjnym pojmowaniem zrównoważonego rozwoju”⁸. W szerokim ujęciu zrównoważony rozwój jest definiowany jako wiązki wymiarów (rozwój dopuszczalny ekologicznie, pożądany społecznie oraz racjonalny ekonomicznie), wiązki cech (trwały, zrównoważony, samopodtrzymujący się) oraz ład zintegrowany (ład społeczny, ekonomiczny, ekologiczny, przestrzenny i instytucjonalny)⁹. Złożoność i wielowymiarowość zrównoważonego rozwoju prowadzi do wyszczególnienia takich celów, jak¹⁰:

⁶ S. Czaja, B. Fiedor, *W poszukiwaniu nowego paradygmatu ekonomii. Teoria ekonomii a problematyka ekologiczna*, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu” 2004, nr 1009.

⁷ *Nasza wspólna przyszłość*.

⁸ D. Kielczewski, *Koncepcja zintegrowanej teorii ekonomicznej zrównoważonego rozwoju. Między mainstreamem a heterodoksją ekonomiczną*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2021, s. 321.

⁹ Tamże.

¹⁰ D. Kielczewski, dz. cyt., s. 323–324; B. Hadryjańska, *Droga do zrównoważonego rozwoju w Polsce w świetle założeń Agendy 2030*, Difin, Warszawa 2021, s. 23.

- ekologiczny – utrzymanie zasobów naturalnych w długim okresie,
- ekonomiczny – zapewnienie stabilności gospodarki oraz systemu ekonomicznego,
- społeczny (socjalny) – dbanie o odpowiednią jakość życia obywateli i społeczeństw,
- psychologiczny – ograniczenie uciążliwości zmian w stylu życia,
- demograficzny – zharmonizowanie procesów demograficznych z możliwościami środowiska,
- przestrzenny – kształtowanie gospodarki przestrzennej z uwzględnieniem wymogów ochrony środowiska,
- intertemporalny – zaspokajanie bieżących potrzeb bez ograniczania przyszłych potrzeb.

Bezprecedensową inicjatywą o charakterze globalnym, dotyczącą realizacji celów zrównoważonego rozwoju (ang. *Sustainable Development Goals – SDGs*) jest rezolucja ONZ *Przekształcamy nasz świat. Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030*¹¹. W przyjętym w 2015 roku dokumencie zostało podkreślone, że wysiłek modernizacyjny powinien dążyć do eliminacji ubóstwa we wszystkich jego przejawach, jednocześnie prowadząc do osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju w trzech wymiarach: gospodarczym, społecznym i środowiskowym. W Agendzie 2030 wyróżniono 17 celów zrównoważonego rozwoju (tabela 1), składających się łącznie z 169 zadań.

Tabela 1. Cele zrównoważonego rozwoju według Agendy 2030

| Lp. | Nazwa celu |
|-------|--|
| nr 1 | walka z ubóstwem |
| nr 2 | zapobieganie głodowi |
| nr 3 | zdrowie i jakość życia |
| nr 4 | edukacja dostępna dla osób w różnym wieku |
| nr 5 | równość płci |
| nr 6 | dostęp do czystej wody |
| nr 7 | stabilne i czyste źródła energii |
| nr 8 | wzrost gospodarczy i zatrudnienie |
| nr 9 | innowacyjność, zrównoważony przemysł, infrastruktura |
| nr 10 | walka z nierównościami |
| nr 11 | zrównoważony rozwój miast i społeczności |
| nr 12 | zrównoważona konsumpcja i produkcja |

¹¹ *Przekształcamy nasz świat: Agenda 2030 na rzecz zrównoważonego rozwoju*, http://www.un.org/pl/files/170/Agenda2030PL_pl-5.pdf (dostęp: 25.07.2022).

| Lp. | Nazwa celu |
|-------|--|
| nr 13 | przeciwdziałanie zmianom klimatycznym i ich skutkom |
| nr 14 | ochrona mórz i oceanów oraz ich zasobów |
| nr 15 | ochrona ekosystemów lądowych oraz różnorodności biologicznej |
| nr 16 | pokojowe społeczeństwa, silne instytucje |
| nr 17 | globalne partnerstwo na rzecz zrównoważonego rozwoju |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Cele zrównoważonego rozwoju*, <https://www.gov.pl/web/polskapomoc/cele-zrownowazonego-rozwoju> (dostęp: 27.07.2022).

Cele określone Agendą 2030 dotyczą pięciu obszarów (ang. 5xP: *people, planet, prosperity, peace, partnership*) kluczowych dla realizacji założeń zrównoważonego rozwoju, tj. ludzie (walka z ubóstwem i głodem), planeta (przeciwdziałania zmianom klimatycznym i degradacji środowiska), dobrobyt (sprawiedliwy dostęp do efektów rozwoju społeczno-gospodarczego), pokój (wspieranie instytucji i społeczeństwa wolnego od przemocy) oraz partnerstwo (integracja i współdziałanie partnerów na poziomie globalnym)¹².

Szeroka i niejednoznaczna definicja zrównoważonego rozwoju umożliwia ewolucję celów w kierunku zintegrowanego podejścia do kwestii rozwoju i dostrzeżenie jego wymiaru społecznego, ekonomicznego i ekologicznego. Współczesna problematyka zrównoważonego rozwoju znacznie wykracza bowiem poza zagadnienie ochrony środowiska, sugerując szerokie podejście do czynników i uwarunkowań rozwoju, którego cele społeczne i ekonomiczne są determinowane przez zasoby środowiska naturalnego.

3. Cyfryzacja a zrównoważony rozwój

Rozważania na temat zrównoważonego rozwoju skłaniają do wniosku, że koncepcja ta zawiera postulat reorganizacji życia gospodarczego i społecznego w kierunku poszukiwania metod osiągnięcia celów społecznych i gospodarczych przy jednoczesnym ograniczeniu negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Kluczowa w tym kontekście jest cyfryzacja gospodarki. Zastosowanie techniki cyfrowej znajduje współcześnie zastosowanie w wielu obszarach gospodarki i życia społecznego. Główną przesłanką jest przede wszystkim wzrost innowacyjności i konkurencyjności, jednak należy zauważyć, że cyfryzacja oznacza przede wszystkim nowy wymiar prowadzenia działalności gospodarczej. Technologie, takie jak IoT (ang. *Internet of Things*), cyfrowe gromadzenie danych (ang. *cloud computing*) czy sztuczna inteligencja

¹² *Cele zrównoważonego rozwoju.*

(ang. *artificial intelligence*) pozwalają optymalizować wykorzystanie zasobów i ograniczać poziom kosztów. Dodatkowo ze społecznego punktu widzenia cyfryzacja ułatwia komunikację i rozszerza zakres możliwości współpracy, co prowadzi do stabilności ekonomicznej i przybliża do osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju¹³.

Rozwój narzędzi cyfrowych w celu pozyskiwania, przesyłania i wykorzystywania danych elektronicznych może przyczynić się do osiągnięcia konkretnych celów zrównoważonego rozwoju. Znaczenie cyfryzacji jest na tyle istotne, że w literaturze przedmiotu coraz częściej poruszane jest zagadnienie zrównoważonego rozwoju cyfrowego (ang. *digital sustainability*). Jest on rozumiany jako opracowywanie i wdrażanie inteligentnych technologii, które pozwolą zintegrować i zrealizować cele zrównoważonego rozwoju¹⁴. W 2020 roku Europejski Komitet Ekonomiczno-Społeczny zwrócił uwagę na następujące cele zrównoważonego rozwoju, przy realizacji których cyfryzacja ma szczególne znaczenie¹⁵: nr 3 (e-zdrowie), nr 4 (edukacja, w tym edukacja cyfrowa), nr 8 (zatrudnienie, godna praca), inteligentne miasta (cel 11), nr 12 (konsumpcja i produkcja), nr 13 (działania w dziedzinie klimatu). Innymi słowy, cyfryzacja sprzyja osiągnięciu zrównoważonego rozwoju w kluczowych jego obszarach (tabela 2).

Tabela 2. Cyfrowy wymiar celów zrównoważonego rozwoju

| Obszary zrównoważonego rozwoju | Zastosowanie narzędzi cyfrowych |
|--------------------------------|--|
| Rolnictwo i produkcja żywności | Teledetekcja i GIS (ang. <i>Geographical Information System</i>) Aplikacje w usługach rolniczych Rolnictwo precyzyjne (ang. <i>Precision Agriculture</i>) Genomika i bioinformatyka |
| Gospodarka wodna | Monitorowanie jakości wody |
| Wyzwania energetyczne | Zarządzanie odnawialnymi źródłami energii Integracja Inteligentnej Sieci (ang. <i>Smart Grid</i>) Efektywność energetyczna |

¹³ S. Bhutani, Y. Paliwal, *Digitalization: A Step towards Sustainable Development*, „OIDA International Journal of Sustainable Development” 2015, Vol. 8 (12), s. 14.

¹⁴ M. Mondejar, R. Avtar, H. Diaz i in., *Digitalization to achieve sustainable development goals: Steps towards a Smart Green Planet*, „Science of the Total Environment” 2021, No. 794, s. 3.

¹⁵ *Cyfryzacja i zrównoważony rozwój: status quo i potrzeba działania z perspektywy społeczeństwa obywatelskiego*, Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego, 17/09/2020, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020AE1918&from=EN> (dostęp: 12.02.2023).

| Obszary zrównoważonego rozwoju | Zastosowanie narzędzi cyfrowych |
|------------------------------------|--|
| Przemysł i dobrobyt | Przemysł 4.0 dla zrównoważonej produkcji Technologie e-zdrowie |
| Badania nad zmianami klimatycznymi | Ocena globalnej bioróżnorodności Monitorowanie ekologiczne Przetwarzanie danych z obserwacji Ziemi |

Źródło: M. Mondejar i in., dz. cyt., s. 3.

Narzędzia cyfrowe znajdują zastosowanie w wielu obszarach zrównoważonego rozwoju. W rezultacie pozytywnie zweryfikowano hipotezę, że cyfryzacja dostarcza rozwiązań służących realizacji celów zrównoważonego rozwoju. Jednak zastosowanie techniki cyfrowej wymaga odpowiedniej wiedzy i umiejętności, dlatego kluczowy jest rozwój edukacji cyfrowej. W przeciwnym razie różnym grupom społecznym grozi brak dostępu i możliwości wykorzystania narzędzi cyfryzacji, co w konsekwencji doprowadzi do tzw. wykluczenia cyfrowego. Należy podkreślić, że współcześnie wykluczenie cyfrowe w coraz mniejszym stopniu wynika z ograniczeń finansowych i infrastrukturalnych (tzw. twarde bariery), a głównymi barierami ograniczającymi korzystanie z technologii cyfrowych są brak motywacji oraz odpowiednich umiejętności¹⁶. Stąd punktem wyjścia do wykorzystania cyfryzacji w aspekcie realizacji celów zrównoważonego rozwoju jest podnoszenie poziomu kompetencji cyfrowych.

4. Znaczenie kompetencji cyfrowych w transformacji cyfrowej i realizacji Celów Zrównoważonego Rozwoju

Europejska Norma (EN) 16234-1 e-Competence Framework (e-CF) definiuje kompetencje jako połączenie wiedzy, umiejętności i postaw odpowiednich do kontekstu w celu osiągnięcia zauważalnych wyników¹⁷. W Zaleceniu Parlamentu Europejskiego z 2006 roku uznano kompetencje cyfrowe za jedno z ośmiu kompetencji kluczowych niezbędnych w procesie uczenia się przez całe życie. Kompetencje kluczowe to te, które są konieczne do rozwoju osobistego i samorealizacji, zatrudnienia, aktywnego uczestnictwa w społeczeństwie i integracji. Kompetencje cyfrowe opierają się na kreatywnym i krytycznym wykorzystaniu technologii informacyjno-komunikacyjnych

¹⁶ J. Jasiewicz, M. Filiciak, A. Mierzecka i in., *Ramowy katalog kompetencji cyfrowych*, Ministerstwo Cyfryzacji, Warszawa 2015, s. 2.

¹⁷ CEN, CWA 16458-3:2018, *European ICT professional role profiles – Part 3: Methodology documentation*, 2018, s. 5, https://itprofessionalism.org/app/uploads/2022/05/16458-3-64_e_stf.pdf (dostęp: 6.08.2022).

do bezpośredniego nabywania nowych i rozwoju kompetencji kluczowych (jak: porozumiewanie się językami; kompetencje matematyczne, naukowo-techniczne, informatyczne, społeczne; umiejętność uczenia się; świadomość i ekspresja kulturalna; inicjatywność i przedsiębiorczość)¹⁸.

Kompetencje postrzegane przez pryzmat efektów dzielone są na¹⁹:

- „wiedzę”, oznaczającą efekt przyswajania informacji (faktograficznej, teoretycznej) poprzez uczenie się;
- „umiejętności”, oznaczające zdolności do stosowania wiedzy oraz korzystania z *know-how* do rozwiązywania problemów i wykonywania zadań (w tym: kognitywne: myślenie kreatywne, intuicyjne i logiczne; praktyczne: sprawność i korzystanie z materiałów, metod, instrumentów i narzędzi);
- „kompetencje”, oznaczające dowiedzioną zdolność stosowania wiedzy, umiejętności i zdolności społecznych, osobistych lub metodologicznych. Kompetencje te mają charakter „kompetencji miękkich”, „kompetencji społecznych”, czyli postaw i predyspozycji, które nie wynikają z wiedzy lub umiejętności technicznych, lecz uwidaczniają się w karierze zawodowej i/lub życiu osobistym.

DigiComp 2.0²⁰ stanowi ramy odniesienia dla kompetencji cyfrowych, grupując ich kluczowe komponenty na pięć obszarów i 21 kompetencji. Podstawowe obszary kompetencji cyfrowych to²¹:

- korzystanie z informacji i danych (wyszukiwanie, identyfikowanie, przechowywanie, porządkowanie i analizowanie informacji cyfrowych, a także ocena ich przydatności i celowości);
- komunikacja (porozumiewanie się w środowiskach cyfrowych, łączenie się z innymi, dzielenie się zasobami online, interakcja i uczestnictwo w ramach społeczności i sieci, współpraca za pomocą narzędzi cyfrowych, świadomość międzykulturowa);
- tworzenie treści cyfrowych (tworzenie i edytowanie nowych treści, integrowanie wiedzy i treści, tworzenie kreatywnych wypowiedzi itd.);

¹⁸ Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie, Dz.Urz. UE (2006/962/WE) z dnia 30.12.2006, L 394/10, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN> (dostęp: 6.08.2022).

¹⁹ DG Edukacja i Kultura, *Europejskie ramy kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie (ERK)*, Urząd Oficjalnych Publikacji Wspólnot Europejskich, Luksemburg 2009, s. 11.

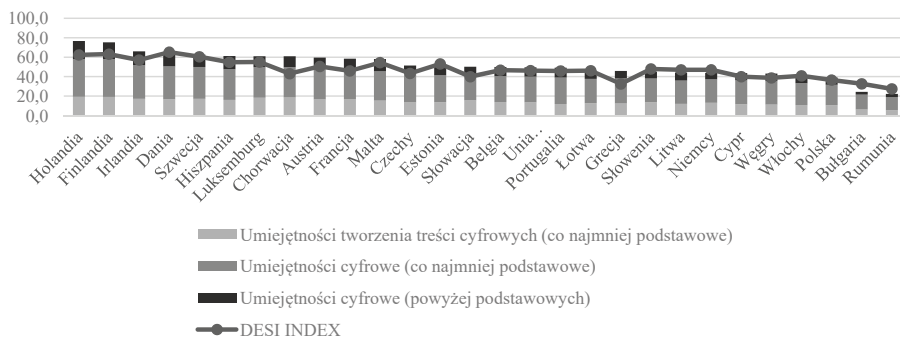
²⁰ DigComp (ang. *Digital Competence Framework for Citizens*) to europejskie ramy kompetencji cyfrowych dla obywateli i powiązane narzędzie samooceny i identyfikacji luk w zakresie kompetencji cyfrowych.

²¹ A. Ferrari, *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2013, s. 4.

- bezpieczeństwo (ochrona danych osobowych, ochrona tożsamości cyfrowej, środki ostrożności, zasady bezpiecznego i zrównoważonego użytkowania);
- rozwiązywanie problemów (identyfikacja zasobów cyfrowych i potrzeb, podejmowanie świadomych i optymalnych decyzji, rozwiązywanie problemów koncepcyjnych, rozwiązywanie problemów technicznych, twórcze wykorzystanie technologii, ustawiczne kształcenie oraz uzupełnianie kompetencji).

Według Indeksu Gospodarki Cyfrowej i Społeczeństwa Cyfrowego (DESI 2021) najwyższy poziom cyfryzacji mają Holandia, Irlandia i kraje nordyckie (Finlandia, Dania, Szwecja). Natomiast najniżej ocenione zostały Rumunia i Bułgaria. Poziom kompetencji cyfrowych silnie koresponduje z wysokością indeksu DESI. Umiejętności korzystania z Internetu są wysoko pozycjonowane w krajach o wysokim stopniu cyfryzacji, a umiejętności cyfrowe w krajach z niskim indeksem DESI są względnie niższe. Można zatem wnioskować, iż poziom kompetencji cyfrowych w dużym stopniu odzwierciedla stan cyfryzacji gospodarki i społeczeństwa (wykres 1).

Wykres 1. Indeks DESI a umiejętności cyfrowe (2021)



Komentarz: Umiejętności cyfrowe dotyczą kompetencji w pięciu wymiarach: informacja, komunikacja, rozwiązywanie problemów, tworzenie treści cyfrowych i bezpieczeństwo.

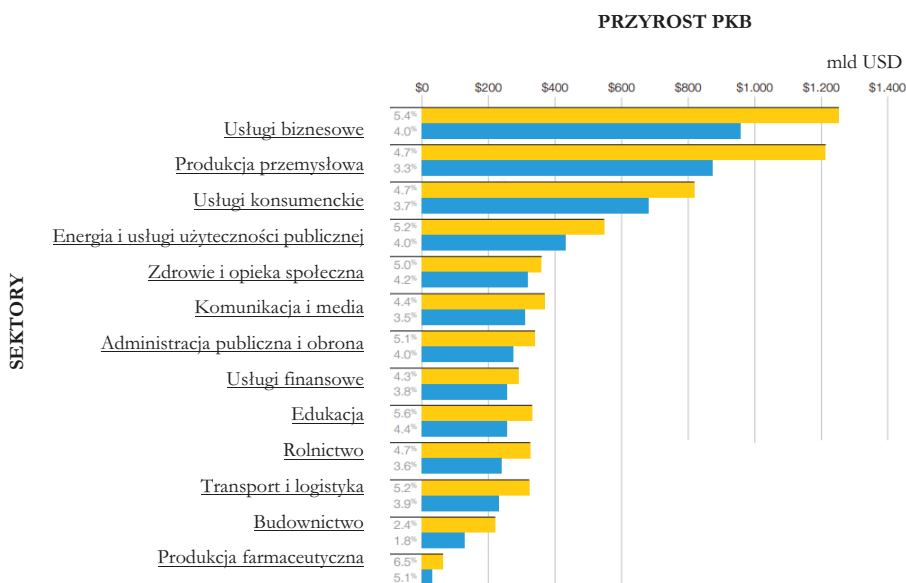
Źródło: opracowanie własne na podstawie: European Commission, *Digital Scoreboard*, <https://digital-agenda-data.eu/> (dostęp: 5.08.2022).

W dobie transformacji cyfrowej i ekologicznej wiedza i *know-how* jako kluczowe elementy przepływu wiedzy w modelu Quintuple Helix stały się częścią koncepcji zrównoważonego rozwoju²². Wiedza, umie-

²² K. Trzaska, *Instytucje szkolnictwa wyższego jako instrument walki z kryzysem (perspektywa Unii Europejskiej)*, „UR Journal of Humanities and Social Sciences” 2021, Vol. 4 (21), s. 95.

jętności i postawy społeczeństwa w stosunku do korzyści płynących z transformacji cyfrowej i wykorzystania nowoczesnych technologii dynamizują gospodarkę i bezpośrednio wpływają na poziom cyfryzacji i perspektywy przyszłego rozwoju. Według szacunków Światowego Forum Ekonomicznego (WEF) inwestycje w podnoszenie kwalifikacji (ang. *upskilling*) mogą zwiększyć PKB o 6,5 biliona dolarów do 2030 roku²³. Potencjalnie najbardziej skorzystałyby na tym: produkcja, usługi biznesowe i konsumenckie (wykres 2).

Wykres 2. Dodatkowy potencjał PKB według sektorów globalnych wynikający z podnoszenia kwalifikacji (prognoza na rok 2030)



Komentarz: Analiza danych PwC na podstawie cen za 2019 rok, mld USD, % względnego wzrostu PKB sektora.

Legenda: wzrost PKB według: ■ scenariusza przyspieszonego ■ scenariusza podstawowego

Źródło: World Economic Forum, *Upskilling for Shared Prosperity. Insight Report* (January 2021), s. 6, https://www3.weforum.org/docs/WEF_Upskilling_for_Shared_Prosperty_2021.pdf (dostęp: 12.02.2023).

Odpowiedzią na rosnącą potrzebę przekwalifikowania i/lub podnoszenia kwalifikacji są:

²³ For a strong digital Europe. Inclusive. Fair. Sustainable, Strategic Innovation Agenda 2022–2024, EIT Digital, Belgium, s. 36, https://www.eitdigital.eu/fileadmin/2021/publications/sia/EIT-Digital_SIA_2022-2024.pdf (dostęp: 6.08.2022).

- Cyfrowa Szkoła Zawodowa EIT, stosująca innowacyjny portfel kursów *blended learning* dla ekspertów z sektora cyfrowego lub innych mających silny wpływ na pojawiające się technologie cyfrowe²⁴;
- EDISON Alliance – inicjatywa WEF z 2021 roku, globalny ruch liderów z sektora publicznego i prywatnego, aby przyspieszyć integrację cyfrową stanowiącą podstawę do osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju. „Sojusz EDISON” mobilizuje globalny ruch rządu, liderów biznesu, środowiska akademickiego oraz społeczeństwa obywatelskiego, którzy uznają potrzebę skoordynowanych działań i wspólnych celów na rzecz kształtowania integracyjnej, zrównoważonej i cyfrowej przyszłości²⁵.

Kompetencje rozwijają się wraz z postępowaniem cywilizacyjnym i technologicznym. Zmiany sposobu wykorzystania narzędzi i potencjału otoczenia odzwierciedlane są jako efekty rewolucji przemysłowych (rysunek 1). Czwarta rewolucja przemysłowa napędzana jest rozwojem autonomicznego transportu, robotyki, sztucznej inteligencji, uczenia maszynowego, zaawansowanych materiałów, genomiki i biotechnologii²⁶.

Konsekwencją rozwoju społeczeństwa w erze transformacji cyfrowej jest nadejście kolejnego (piątego) etapu „Społeczeństwa 5.0”²⁷, zwanego także „Społeczeństwem wyobraźni”, w którym połączenie kreatywności z transformacją cyfrową generuje wartość wzmacniającą potencjał wykorzystania kompetencji cyfrowych, umożliwiających rozwiązywanie problemów i realizację Celów Zrównoważonego Rozwoju (rysunek 1).

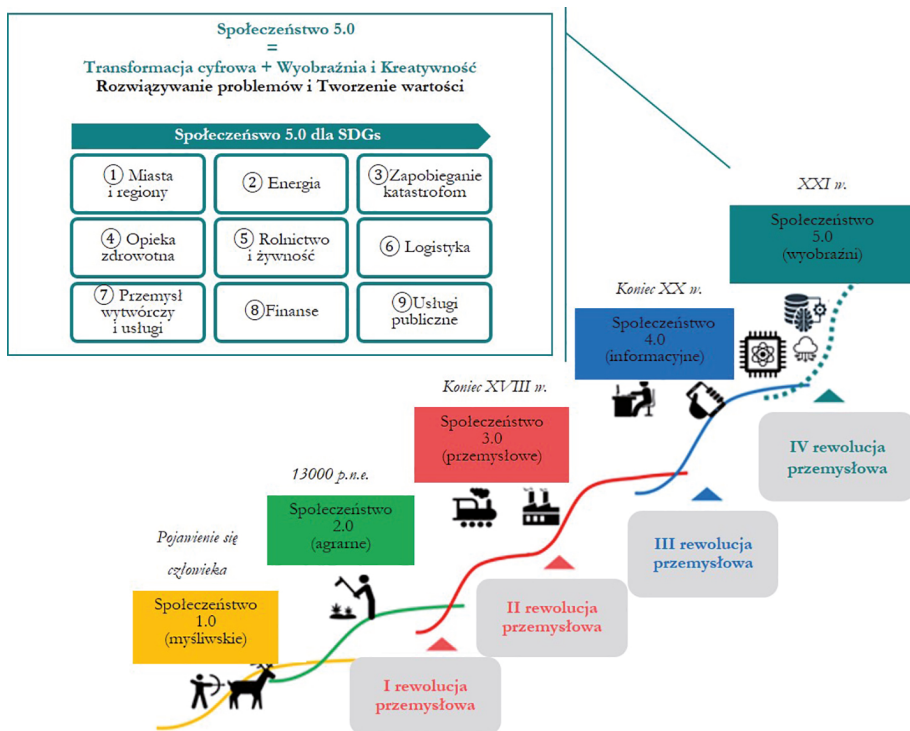
²⁴ Tamże, s. 36.

²⁵ *The first alliance to accelerate digital inclusion*, <https://www.weforum.org/impact/digital-inclusion/> (dostęp: 6.08.2022).

²⁶ J. Manyikai, M. Chui, J. Bughin in., *Disruptive Technologies: Advances that will Transform Life, Business, and the Global Economy*, McKinsey Global Institute, New York 2013.

²⁷ Koncepcyjny model społeczeństwa przyszłości jako tzw. Społeczeństwa 5.0 został zaproponowany przez członków sektora prywatnego japońskiej rządowej Rady Nauki, Technologii i Innowacji w piątym podstawowym planie nauki i technologii.

Rysunek 1. Rozwój społeczeństwa na skutek rewolucji przemysłowych oraz powstanie koncepcji Społeczeństwa 5.0 dla SDGs



Komentarz: Numery SDGs według Agendy 2030, zadania realizowane przez Społeczeństwo 5.0 – ①: 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12, 13; ②: 7, 9, 13; ③: 3, 6, 11, 13; ④: 3; ⑤: 2, 12, 14, 15; ⑥: ⑦: 5, 8, 9; ⑧: 1, 5, 8, 9; ⑨: 1, 3, 4, 10, 16; pozostałe: 17.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Society 5.0 – Co-creating the future, http://www.keidanren.or.jp/en/policy/2018/095_proposal.pdf (dostęp: 5.08.2022).

5. Podsumowanie

Transformacja cyfrowa i ekologiczna jest głównym wyzwaniem gospodarek wielu krajów na drodze do zrównoważonego rozwoju. Zalety cyfryzacji i wykorzystania kompetencji cyfrowych w rozwiązywaniu problemów społeczno-gospodarczych dowodzą, że cyfryzacja jest obecnie kluczowa w procesie dążenia do realizacji koncepcji zrównoważonego rozwoju.

Wszystkie postawione hipotezy zostały zweryfikowane pozytywnie. Po pierwsze, cyfryzacja dostarcza rozwiązań służących realizacji Celów Zrównoważonego Rozwoju. Po drugie, poziom cyfryzacji jest ściśle związany z rozwojem kompetencji cyfrowych w społeczeństwie,

co potwierdzają wyniki DESI, doświadczenia i koncepcje krajów wysoko rozwiniętych (np. japoński model „Społeczeństwa 5.0”) oraz inicjatywy takich organizacji, jak EIT czy WEF (szczególnie Sojusz EDISON). Po trzecie, kompetencje cyfrowe tworzą wartość, która ma odzwierciedlenie w sile kreatywności i umiejętności rozwiązywania problemów przy użyciu technologii i dzięki temu pozwala na realizację Celów Zrównoważonego Rozwoju.

Bibliografia

- Bhutani S., Paliwal Y., *Digitalization: A Step towards Sustainable Development*, „OIDA International Journal of Sustainable Development” 2015, Vol. 8 (12), s. 11–24.
- *Cele zrównoważonego rozwoju*, <https://www.gov.pl/web/polskapomoc/cele-zrownowazonego-rozwoju> (dostęp: 27.07.2022).
- CEN, CWA 16458-3:2018, *European ICT professional role profiles – Part 3: Methodology documentation*, 2018, https://itprofessionalism.org/app/uploads/2022/05/16458-3-64_e_stf.pdf (dostęp: 6.08.2022).
- *Cyfryzacja i zrównoważony rozwój: status quo i potrzeba działania z perspektywy społeczeństwa obywatelskiego*, Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego, 17/09/2020, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52020AE1918&from=EN> (dostęp: 12.02.2023).
- Czaja S., Fiedor B., *W poszukiwaniu nowego paradygmatu ekonomii. Teoria ekonomii a problematyka ekologiczna*, „Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu” 2004, nr 1009, s. 36–51.
- *Deklaracja z Rio w sprawie środowiska i rozwoju*, Konferencja Narodów Zjednoczonych „Środowisko i Rozwój” na posiedzeniu w Rio de Janeiro w dniach od 3 do 14 czerwca 1992 r., <http://libr.sejm.gov.pl/tek01/txt/inne/1992.html> (dostęp: 22.07.2022).
- DG Edukacja i Kultura, *Europejskie ramy kwalifikacji dla uczenia się przez całe życie (ERK)*, Urząd Oficjalnych Publikacji Wspólnot Europejskich, Luksemburg 2009.
- European Commission. *Digital Scoreboard*, <https://digital-agenda-data.eu/> (dostęp: 5.08.2022).
- Ferrari A., *DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe*, Publications Office of the European Union, Luxembourg 2013.
- *For a strong digital Europe. Inclusive. Fair. Sustainable. Strategic Innovation Agenda 2022-2024*, EIT Digital, Belgium, https://www.eitdigital.eu/fileadmin/2021/publications/sia/EIT-Digital_SIA_2022-2024.pdf (dostęp: 6.08.2022).
- Hadryjańska B., *Droga do zrównoważonego rozwoju w Polsce w świetle założeń Agendy 2030*, Difin, Warszawa 2021.
- Jasiewicz J., Filiciak M., Mierzecka A. i in., *Ramowy katalog kompetencji cyfrowych*, Ministerstwo Cyfryzacji, Warszawa 2015.

- Kiełczewski D., *Koncepcja zintegrowanej teorii ekonomicznej zrównoważonego rozwoju. Między mainstreamem a heterodoksją ekonomiczną*, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2021.
- Łuszczczyk M., *Ekonomia rozwoju trwałego*, PWE, Warszawa 2021.
- Manyika J., Chui M., Bughin J. i in., *Disruptive Technologies: Advances that will Transform Life, Business, and the Global Economy*, McKinsey Global Institute, New York 2013.
- Matysiak A., Struś M., *Paradygmat rozwoju zrównoważonego*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2015, nr 213, s. 11–21.
- Mondejar M., Avtar R., Diaz H. i in., *Digitalization to achievesustainable development goals: Step towards a Smart Green Planet*, „Science of the Total Environment” 2021, No. 794, s. 1–20.
- *Nasza wspólna przyszłość*, Raport Światowej Komisji do spraw Środowiska Rozwoju (Raport Brundtland), Warszawa 1991.
- Poskrobko B., Poskrobko T., *Environment Management in Poland*, Białystok University Press, Białystok 2012.
- *Przekształcamy nasz świat: Agenda 2030 na rzecz zrównoważonego rozwoju*, http://www.un.org.pl/files/170/Agenda2030PL_pl-5.pdf (dostęp: 25.07.2022).
- *Society 5.0 – Co-creating the future*, http://www.keidanren.or.jp/en/policy/2018/095_proposal.pdf (dostęp: 5.08.2022).
- *The first alliance to accelerate digital inclusion*, <https://www.weforum.org/impact/digital-inclusion/> (dostęp: 6.08.2022).
- Trzaska K., *Instytucje szkolnictwa wyższego jako instrument walki z kryzysem (perspektywa Unii Europejskiej)*, „UR Journal of Humanities and Social Sciences” 2021, Vol. 4 (21), s. 82–99.
- World Economic Forum, *Upskilling for Shared Prosperity. Insight Report* (January 2021), https://www3.weforum.org/docs/WEF_Upskilling_for_Shared_Prosperty_2021.pdf (dostęp: 12.02.2023).
- Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie, Dz.Urz. UE (2006/962/WE) z dnia 30.12.2006, L 394/10, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32006H0962&from=EN> (dostęp: 6.08.2022).