

**Przegląd Europejski, ISSN: 1641-2478**

**vol. 2023, no. 1**

Copyright © by Alina Grynia, 2023

Creative Commons: Uznanie Autorstwa 3.0 Polska (CC BY 3.0 PL)

<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/pl/>

DOI: <https://doi.org/10.31338/1641-2478pe.1.23.4>

# **Cyfryzacja a zrównoważony rozwój państw członkowskich Unii Europejskiej. Działania wspierające „zrównoważoną cyfryzację”**

**Alina Grynia**, *Branch of University of Białystok in Vilnius  
(Vilnius, Lithuania)*

E-mail: [grynia@uwb.edu.pl](mailto:grynia@uwb.edu.pl)

ORCID ID: 0000-0002-3349-7020

## **Streszczenie**

Technologie cyfrowe redefiniują kształt współczesnej gospodarki, niosą ze sobą wiele korzyści, ale też wyzwania w kontekście społecznym, gospodarczym oraz środowiskowo-klimatycznym. Celem niniejszego artykułu w jego warstwie teoretycznej jest poszerzenie wiedzy na temat wymiarów cyfryzacji gospodarek, mających odpowiadać celom zrównoważonego rozwoju (ZR). W warstwie empirycznej celem przedstawionych rozważań jest identyfikacja poziomu cyfryzacji gospodarek państw członkowskich UE oraz zmian w zakresie luki cyfrowej. Zastosowane metody badawcze obejmują: analizę instytucjonalno-prawną, metodę opisową oraz porównawczą. W głównej części artykułu dokonano przeglądu dostępnych opracowań, w których autorzy analizują związki występujące między cyfryzacją i ZR, poszukując odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób transformacja cyfrowa może przyczynić się do gospodarczego, społecznego i środowiskowego zrównoważenia. W końcowej części artykułu analizie poddano działania UE wspierające „zrównoważoną cyfryzację”, która ułatwiłaby i przyspieszyła osiągnięcie celów ZR. Badanie pozwoliło wyciągnąć wnioski na temat najważniejszych aspektów strategii rozwoju UE w kontekście „zrównoważonej cyfryzacji” oraz zrozumieć znaczenie cyfryzacji dla realizacji celów zrównoważonego rozwoju krajów członkowskich. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na rosnące znaczenie cyfryzacji krajów UE w kontekście osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju, szczególnie w obliczu współczesnych sytuacji kryzysowych.

**Słowa kluczowe:** cyfryzacja, zrównoważony rozwój, Unia Europejska, zrównoważona cyfryzacja.

## Digitisation and sustainable development of the European Union Member States. Actions supporting "sustainable digitisation"

### Abstract

Digital technologies redefine the shape of the modern economy and social relations, bring many benefits, but also challenges in the social, economic, environmental and climate context. The aim of the article in theoretical aspect is to broaden the knowledge about the dimensions of digitisation of economies, which must correspond to the goals of sustainable development. In empirical aspect, the aim of the presented research is to identify the level of digitisation of EU Member States' economies and changes in the digital gap. The research methods include: institutional and legal analysis, descriptive and comparative methods. The main part of the article contains the review of the available studies, in which the authors analysed the relationships between digitisation and sustainable development, looking for the answer to the question of how digital transformation can contribute to economic, social and environmental sustainability. In the final part of the article, EU activities supporting "sustainable digitisation" will be analysed, which would facilitate and accelerate the achievement of the Sustainable Development Goals. The study made it possible to draw conclusions about the most important aspects of the EU development strategy in the context of "sustainable digitisation" and to understand the importance of digitisation for the implementation of the Sustainable Development Goals in the Member States. The results of the conducted research indicate the growing importance of the digitisation of EU countries in the context of achieving the Sustainable Development Goals, especially in the face of contemporary crisis situations.

**Keywords:** digitisation, sustainable development, European Union, sustainable digitisation.

W 2015 r. państwa członkowskie ONZ przyjęły strategię rozwoju świata do 2030 roku pt. *Przekształcamy nasz świat: Agenda na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030* zawierającą 17 Celów Zrównoważonego Rozwoju (ang. *Sustainable Development Goals* – SDG). Określone SDG oraz wynikające z nich priorytety rozwojowe odzwierciedlają trzy wymiary zrównoważonego rozwoju: ekonomiczny, społeczny i środowiskowy. Zrównoważony rozwój (ZR) oznacza międzypokoleniową solidarność polegającą na wdrażaniu rozwiązań gwarantujących dalszy wzrost przy aktywnym włączeniu w procesy rozwojowe wszystkich grup społecznych, dając im możliwość czerpania korzyści ze wzrostu gospodarczego (United Nations 2015). Unia Europejska (UE) i jej państwa członkowskie są zdecydowane w pełni wdrożyć cele ZR, co znajduje wyraz w podejmowanych długofalowych działaniach. W programie działań Komisji Europejskiej (KE) na rzecz ZR z 2016 roku pt. *W kierunku zrównoważonej Europy 2030* cele ZR zostały połączone z unijnymi ramami politycznymi i priorytetami ówczesnej Komisji oraz zainicjowano opracowanie głównych kierunków polityki po 2020 r. (European Commission 2016). W oparciu o ww. ustalenia w programie strategicznym na lata 2019–2024 określono priorytety polityczne, mające nadać kierunek pracom instytucji UE na najbliższe lata. Uwaga została skupiona na następujących sześciu celach:

- *Europejski Zielony Ład* (nowoczesna, zasobooszczędna i konkurencyjna gospodarka UE),

- *Europa na miarę ery cyfrowej* (wspieranie transformacji cyfrowej, która przyniesie korzyści Europejczykom i przedsiębiorstwom oraz pomoże osiągnąć cele neutralności klimatycznej),
- *Gospodarka służąca ludziom* (społeczna gospodarka rynkowa UE umożliwiająca rozwój gospodarczy i zmniejszająca ubóstwo i nierówności),
- *Silniejsza pozycja Europy na świecie* (bardziej aktywna rola UE na arenie międzynarodowej),
- *Promowanie europejskiego stylu życia* (poszanowanie praw podstawowych i praworządności),
- *Nowy impuls dla demokracji europejskiej* (wzmocnienie procesów demokratycznych) (Komisja Europejska 2019).

W osiągnięciu celów ZR ważną rolę przypisuje się cyfryzacji, a właściwie transformacji cyfrowej, która może przyspieszyć i usprawnić ich realizację. Jest to trend powszechnej cyfryzacji, który powoduje strukturalne zmiany na poziomie konsumentów, rynku, biznesu, instytucji, pracowników, gospodarki (Grynia 2022). Pandemia COVID-19 spowodowała radykalną zmianę w postrzeganiu znaczenia transformacji cyfrowej w społeczeństwach oraz znacznie przyspieszyła ten proces. Jest on obecnie traktowany jako narzędzie do osiągnięcia kluczowego celu zrównoważonego rozwoju – stworzenia gospodarki dobrobytu, sprzyjającej włączeniu społecznemu i służącej ludziom i planecie. Postępująca cyfryzacja niesie ze sobą wiele korzyści, ale też wyzwań, szczególnie w kontekście środowiskowo-klimatycznym oraz społecznym. W opinii Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego (EKES) współdziałanie „dwóch globalnych megatrendów, jakimi są cyfryzacja i zrównoważony rozwój”, ma fundamentalne znaczenie dla dobrobytu i odporności Europy (EKES 2020). Wykorzystanie cyfrowych możliwości z pożytkiem dla gospodarki UE, chroniąc przy tym prywatność i prawo do samostanowienia obywateli oraz respektując ograniczenia planety, jest głównym priorytetem cyfryzacji rozsądnej pod względem gospodarczym, społecznym i środowiskowym – zrównoważonej cyfryzacji.

**Celem niniejszego artykułu** w jego warstwie teoretycznej jest poszerzenie wiedzy na temat wymiarów cyfryzacji gospodarek, mających odpowiadać celom zrównoważonego rozwoju oraz działań na szczeblu UE wspierających „zrównoważoną cyfryzację”. W warstwie empirycznej celem przedstawionych rozważań jest identyfikacja poziomu cyfryzacji gospodarek państw członkowskich UE oraz zmian w zakresie luki cyfrowej, która stanowi istotne zagrożenie dla zrównoważonego rozwoju. **Hipoteza badawcza** zakłada, że implementacja zaawansowanych rozwiązań cyfrowych umożliwi (przyspieszy) realizację Celów Zrównoważonego Rozwoju. W kontekście współczesnych wyzwań globalnych transformacja cyfrowa staje się jedną z najważniejszych sił napędowych zrównoważonej transformacji. W związku z tym postawiono następujące pytania badawcze:

- Jaki charakter mają relacje między cyfryzacją a zrównoważonym rozwojem?
- Czy poziom cyfryzacji gospodarek UE zapewni realizację celów ZR?

## Metodologia

W niniejszym artykule podejmowana jest problematyka zrównoważonego rozwoju krajów członkowskich UE oraz znaczenia transformacji cyfrowej w kontekście realizacji celów ZR. Skutki kryzysu klimatycznego, sytuacji w Ukrainie, słabego tempa rozwoju światowej gospodarki oraz utrzymujących się skutków pandemii COVID-19 znacznie utrudniły postęp w realizacji ww. celów. Eksperti ONZ szacują, że przy obecnych tendencjach państwom świata nie uda się osiągnąć większości celów do 2030 roku (United Nations 2023). Potrzeba mobilizacji zasobów, w tym zaawansowanych rozwiązań cyfrowych skłania do oceny potencjału cyfryzacji krajów UE w kontekście osiągnięcia Celów Zrównoważonego Rozwoju. Zastosowane metody badawcze obejmują: analizę instytucjonalno-prawną, metodę opisową oraz porównawczą.

Artykuł składa się z trzech części. W pierwszej wskazano cyfrowe priorytety UE oraz oceniono postępy krajów członkowskich w zakresie transformacji, tworząc tym samym podłoże do dalszej analizy. W kolejnej części dokonano przeglądu dostępnych opracowań, w których autorzy analizują związki występujące między cyfryzacją i ZR, poszukując odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób transformacja cyfrowa może przyczynić się do gospodarczego, społecznego i środowiskowego zrównoważenia. W końcowej części artykułu analizie poddano działania UE wspierające „zrównoważoną cyfryzację”, która ułatwiłaby i przyspieszyła osiągnięcie celów ZR.

### **Cyfrowe priorytety Unii Europejskiej oraz postępy krajów członkowskich w zakresie transformacji cyfrowej**

Cyfryzacja oznacza powszechne stosowanie technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT) we wszystkich sferach ludzkiej działalności, natomiast zmiany w funkcjonowaniu organizacji, rynku, przedsiębiorstw i konsumentów zachodzące w wyniku tych procesów powodują tzw. transformację cyfrową (Śledziwska, Włoch 2020: s. 67). W efekcie dyfuzji ICT do działalności gospodarczej powstała nowa gospodarka – gospodarka cyfrowa, która wykorzystuje zaawansowane rozwiązania technologiczne i jest oparta na danych, których ilość rośnie wraz z rozwojem technologii (UNCTAD 2017: s. 2). Po raz pierwszy na kluczową rolę ICT w osiągnięciu celów Europy wskazano w dziesięcioletniej *Europejskiej Agendzie Cyfrowej* opublikowanej w 2010 roku (European Commission 2010), która została rozwinięta przez *Strategię jednolitego rynku cyfrowego dla Europy z 2015 r.* (European Commission 2015). W ww. strategii uwaga została skupiona na rozwiązaniach mających zapewnić sprawiedliwe, otwarte i bezpieczne środowisko cyfrowe. Poprzez działania podjęte w okresie 2010–2020 zapewniono niższe ceny łączności elektronicznej (zniesienie opłat roamingowych), lepszy dostęp do internetu dla wszystkich obywateli, lepszą ochronę konsumentów w dziedzinie telekomunikacji, a także doprowadzono do przyjęcia wspólnych zasad dotyczących europejskiego rynku danych.

Druga pięcioletnia strategia cyfrowa pt. *Kształtowanie cyfrowej przyszłości Europy* została opracowana i przedstawiona przez KE 19 lutego 2020 r. Kluczową kwestię polityki

cyfrowej UE zdefiniowano jako osiągnięcie suwerenności cyfrowej, która dzięki poszanowaniu europejskich wartości przyniesie maksymalne korzyści wszystkim ludziom, biznesowi i środowisku. Strategia utworzenia społeczeństwa opartego na rozwiązaniach cyfrowych ma trzy kluczowe cele działalności:

- Technologia przynosząca korzyści ludziom;
- Uczciwa i konkurencyjna gospodarka;
- Otwarte, demokratyczne i zrównoważone społeczeństwo (szerzej: Komisja Europejska 2020).

Strategicznie ważnym krokiem na drodze do cyfrowej gospodarki był komunikat KE pt. *Cyfrowa dekada Europy* (European Commission 2021), w którym przedstawiono wizję i cele cyfrowej transformacji Europy do 2030 r., tj. w okresie tzw. *Cyfrowej Dekady*. Akcentuje się w nim potrzebę osiągnięcia suwerenności cyfrowej przez UE poprzez stworzenie cyfrowej gospodarki i cyfrowego społeczeństwa opartych na solidarności, dobrobycie i zrównoważonym rozwoju.

Instrumentem wspierającym realizację założeń *Cyfrowej Dekady* ma być tzw. *Cyfrowy kompas na 2030 r.: europejska droga w cyfrowej dekadzie*, który ułatwi przetożenie na konkretne działania i terminy realizacji celów cyfryzacji do 2030 r. (szerzej: Komisja Europejska 2021). Zapewni on również mierzalność celów określonych na najbliższą dekadę w ramach czterech głównych kierunków, a mianowicie:

- *Wykwalifikowane cyfrowo społeczeństwo i wysoko wykwalifikowani profesjonalści w dziedzinie cyfrowej* – kluczową rolę przypisuje się umiejętnościom cyfrowym społeczeństwa oraz zdobywaniu specjalistycznych umiejętności cyfrowych (Komisja Europejska 2021: pkt. 3.1).
- *Bezpieczna, wydajna i zrównoważona infrastruktura cyfrowa* – „zbudowanie zrównoważonej infrastruktury cyfrowej w zakresie łączności, mikroelektroniki i zdolności do przetwarzania ogromnych ilości danych”, które umożliwiają rozwój innych technologii (Komisja Europejska 2021: pkt. 3.2).
- *Transformacja cyfrowa przedsiębiorstw* – technologie cyfrowe (sieć 5G, internet rzeczy, przetwarzanie brzegowe, sztuczna inteligencja, robotyka) mają tworzyć podstawę nowych produktów i procesów produkcyjnych, a także „nowych modeli biznesowych opartych na sprawiedliwej wymianie danych” (Komisja Europejska 2021: pkt. 3.3).
- *Cyfryzacja usług publicznych* – zapewnienie wszystkim osobom możliwości „pełnego korzystania z usług publicznych w formie online oraz czerpania korzyści z najwyższej jakości środowiska cyfrowego” (Komisja Europejska 2021: pkt. 3.4).

W odniesieniu do każdego z czterech głównych kierunków opracowany został zestaw konkretnych celów, które mają być osiągnięte do 2030 r. Realizacja tych celów jest systematycznie monitorowana za pośrednictwem ilościowych wskaźników efektywności, które stanowią część rozszerzonej sprawozdawczości w zakresie indeksu gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego (ang. *Digital Economy and Society Index* – DESI). Wnioski z prowadzonej analizy są publikowane w postaci cyklicznych raportów KE. Przy ocenie poziomu cyfryzacji brane są pod uwagę postępy w kilku priorytetowych obsza-

rach gospodarki cyfrowej w oparciu o cztery wymiary *Kompasu Cyfrowego*, a mianowicie (European Commission 2022):

- *Kapitał ludzki*: oceniany na podstawie umiejętności użytkowników internetu i zaawansowanych umiejętności cyfrowych za pomocą 7 wskaźników częściowych;
- *Łączność*: szacowana na podstawie zapotrzebowania i zasięgu stacjonarnych i mobilnych łączy szerokopasmowych, a także ich kosztu za pomocą 9 sub-indeksów;
- *Integracja technologii cyfrowej*: ocenie poddawane są technologie cyfrowe dla przedsiębiorstw oraz handel elektroniczny w oparciu o 10 wskaźników częściowych;
- *Cyfrowe usługi publiczne*: monitorowane są postępy w zakresie e-administracji za pomocą 5 sub-indeksów.

W sprawozdaniu z 2022 r. indeks DESI opisują 32 wskaźniki odnoszące się do ww. głównych kategorii, przy tym 11 spośród nich mierzą cele określone w *Cyfrowej Dekadzie*. W przyszłości DESI będzie jeszcze bardziej nawiązywał do celów dotyczących SDG, aby zagwarantować monitorowanie wszystkich obszarów w ramach sprawozdań. Profile krajowe DESI zawierają ocenę polityki krajowej w zakresie cyfryzacji oraz przedstawiają reformy i inwestycje przewidziane w planach odbudowy i zwiększania odporności w ramach *Instrumentu na rzecz Odbudowy i Odporności UE* (ang. *The Recovery and Resilience Facility* – RRF). W ostatnim sprawozdaniu KE oszacowano indeks DESI 2022 w oparciu o dane z 2021 roku. Wartość DESI 2022 kształtuje się w granicach od 69,6 punktów dla Finlandii do 30,6 dla Rumunii, ze średnią wartością 52,3 dla UE-27. Czołowe pozycje w ogólnym zestawieniu oprócz Finlandii zajęły: Dania, Holandia, Szwecja i Irlandia. Lepszy wynik niżeli średnia dla całego ugrupowania wykazuje 14 krajów – piątka powyżej wymienionych oraz Malta, Hiszpania, Luksemburg, Estonia, Austria, Słowenia, Francja, Niemcy i Litwa. Ranking zamykają Bułgaria i Rumunia z wynikiem około 2-krotnie niższym niżeli lider zestawienia (*Tabela 1*). Przedstawione wyniki wskazują, iż cyfryzacja w UE przebiega w różnym tempie, liderami niezmiennie są te same kraje, jednak znaczna grupa państw członkowskich plasuje się blisko średniej UE.

**Tabela 1. Wyniki krajów UE w sprawozdaniach KE**

Kraje	Wartość DESI			Miejsce w rankingu z 2022 r.
	2017	2022	Zmiana 2017-2022, %	
Austria	36.4	54.7	50.3	10
Belgia	35.7	50.3	40.9	16
Bułgaria	23.9	37.7	57.7	26
Chorwacja	30.4	47.5	56.3	21
Cypr	29.2	48.4	65.8	20
Czechy	31.8	49.1	54.4	19
Dania	46.5	69.3	49.0	2

Estonia	41.3	56.5	36.8	9
Finlandia	47.9	69.6	45.3	1
Francja	33.8	53.3	57.7	12
Niemcy	33.4	52.9	58.4	13
Grecja	22.4	38.9	73.7	25
Węgry	28.3	43.8	54.8	22
Irlandia	41.3	62.7	51.8	5
Włochy	28.2	49.3	74.8	18
Łotwa	37.4	49.7	32.9	17
Litwa	36.5	52.7	44.4	14
Luksemburg	43.8	58.9	34.5	8
Malta	41.7	60.9	46.0	6
Holandia	45.6	67.4	47.8	3
Polska	24.9	40.5	62.7	24
Portugalia	35.5	50.8	43.1	15
Rumunia	19.4	30.6	57.7	27
Słowacja	29.8	43.4	45.6	23
Słowenia	35.7	53.4	49.6	11
Hiszpania	40.5	60.8	50.1	7
Szwecja	45.7	65.2	42.7	4
UE	33.7	52.3	55.2	-

Źródło: opracowanie własne na podstawie: European Commission 2022.

Pomimo odnotowanego zróżnicowania należy również zwrócić uwagę na postępujący proces konwergencji państw członkowskich w zakresie poziomu cyfryzacji. Oznaki wyrównywania poziomu między państwami można zauważyć, porównując wartości DESI 2017 oraz DESI 2022. Dwa kraje – Włochy i Grecja – poczyniły w tym okresie bardzo duże postępy, ich indeks wzrósł o ponad 70%. Z kolei Cypr i Polska poprawiły notowanie o ponad 60%. Te kraje należą do czołówki najintensywniej wzmacniających swoje wyniki. Tymczasem dziesięć państw członkowskich odnotowało wzrost DESI na poziomie ponad 50%. Średni wynik dla UE-27 to 55%, dziewięć krajów w ciągu pięciu lat potrafiło poprawić swoje wyniki w większym stopniu. Warto również dodać, iż większość państw członkowskich, które w 2017 r. miały niższy poziom cyfryzacji, charakteryzuje się szybszymi postępami niż pozostałe państwa, co świadczy o ogólnej tendencji do wyrównywania poziomu w dziedzinie technologii cyfrowych w UE.

Ekspertki analizują także zmiany w zakresie poszczególnych wymiarów DESI, porównując osiągnięte wyniki z celami określonymi w *Kompasie Cyfrowym*. W obszarze *Kapitał ludzki* zakłada się, iż 80% obywateli UE powinno posiadać przynajmniej podstawowe

umiejętności cyfrowe, a liczba zatrudnionych specjalistów ICT powinna sięgać 20 mln do końca dekady (ok. 10% ogólnego zatrudnienia) z równym udziałem kobiet i mężczyzn (Komisja Europejska 2021). Obecnie takie umiejętności cyfrowe posiada zaledwie 54% Europejczyków, podczas gdy 87% osób regularnie korzysta z internetu. Odnotowuje się również duże zróżnicowanie między krajami. Niektóre państwa członkowskie, takie jak Holandia i Finlandia, zbliżają się do celu – odsetek osób posiadających ww. umiejętności cyfrowe w 2021 r. sięgał 79%. Tymczasem w ośmiu państwach członkowskich udział takich osób jest niższy niż 50%, a w Rumunii nie sięga nawet 30%. Brak podstawowych umiejętności i kompetencji cyfrowych, tworzących potencjał edukacyjny, oznacza, że transformacja cyfrowa może prowadzić do zwiększenia nierówności w danym kraju, jak również do rozbieżności w kierunkach i tempie rozwoju pomiędzy krajami (Dubrovina et al. 2022). Ponadto, w 2021 roku łączna liczba zatrudnionych specjalistów ICT wyniosła 8,9 mln (4,5% całkowitego zatrudnienia). Nawet liderzy są dalecy od celu *Cyfrowej Dekady*, np. w Szwecji wskaźnik ten kształtuje się na poziomie 8%, a w Finlandii – 7,4%. Szacuje się, iż przy obecnym tempie wzrostu Unia nie osiągnie celu wyznaczonego na 2030 rok. Istnieje również poważny problem równowagi płci, ponieważ kobiety stanowią zaledwie 19% specjalistów ICT. W kontekście zrównoważonego rozwoju i innowacji społecznych równość płci nabiera istotnego znaczenia, na które zwracają uwagę badacze (szerzej: Kwieciński 2022).

W zakresie łączności przewidziano, iż wszystkie europejskie gospodarstwa domowe zostaną do 2030 r. objęte siecią gigabitową, a wszystkie zaludnione obszary znajdą się w zasięgu sieci 5G. Obecnie ogólne wykorzystanie statych łączy szerokopasmowych w UE dotyczy 78% gospodarstw domowych, a zasięg sieci 5G to 66% ogółu powierzchni. Najlepsze wyniki w tym wymiarze DESI osiągają Dania, Holandia i Hiszpania, zaś najłabsze – Belgia i Estonia. W odniesieniu do *Integracji technologii cyfrowej* założono, że do 2030 roku 75% firm europejskich powinno korzystać z usług przetwarzania w chmurze, sztucznej inteligencji i dużych zbiorów danych. Eksperci wskazują, iż nawet w krajach-liderach cyfryzacji odsetek firm przetwarzających w chmurze kształtuje się na poziomie 30%. Warto dodać, iż zaledwie 55% małych i średnich firm (MSP) w UE wykorzystuje technologie cyfrowe na co najmniej podstawowym poziomie wobec zakładanych 90% do 2030 roku. Nadal utrzymują się znaczne różnice między dużymi przedsiębiorstwami a MSP, biorąc pod uwagę, że 72% dużych przedsiębiorstw korzysta z usług przetwarzania w chmurze w porównaniu z 40% MSP. Z kolei, w zakresie cyfrowych usług publicznych celem *Dekady Cyfrowej* jest, aby do 2030 roku wszystkie kluczowe usługi publiczne dla obywateli i przedsiębiorstw były w pełni dostępne online, tymczasem zaledwie 65% użytkowników internetu w UE korzysta z usług administracji elektronicznej (European Commission 2022).

Powyższa analiza wskazuje na rosnący potencjał cyfrowy krajów UE, a jednocześnie na duże zróżnicowanie w poziomie cyfryzacji w obrębie ugrupowania. Luka cyfrowa ma miejsce zarówno w ogólnym poziomie cyfryzacji, jak i w poszczególnych obszarach ocenianych w ramach DESI. Należy wskazać, iż współczesna koncepcja luki cyfrowej (wykluczenia cyfrowego) jest postrzegana w szerszym kontekście i obejmuje nie tylko dostęp do

sprzętu i łączności, lecz także dostęp do danych, zdolności do pozyskiwania informacji, tworzenia wiedzy i samodzielnego uczenia się (Guglya, Maciel 2020). Zatem istotnym zagrożeniem dla ZR może być wykluczenie cyfrowe obywateli oraz przedsiębiorstw.

## Cyfryzacja z perspektywy zrównoważonego rozwoju

Ocenę postępów w realizacji celów zrównoważonego rozwoju przez poszczególne państwa członkowskie ONZ umożliwiają coroczne wydania raportu *The Sustainable Development Report*. Śledzenie tych postępów pozwala zidentyfikować luki, które należy zlikwidować, aby osiągnąć cele zrównoważonego rozwoju do 2030 roku. Raport z 2022 roku wskazuje, że liczne kryzysy związane ze zdrowiem i bezpieczeństwem, nasilane przez kryzysy klimatyczne, zagrażają realizacji celów zrównoważonego rozwoju, spowalniając postęp w realizacji celów ZR w Europie i na świecie. Szacunki ekspertów pokazują, że postęp w zakresie realizacji celów ZR utknął w martwym punkcie w 2019 roku. Taki wynik w dużej mierze spowodowany był stagnacją, zatrzymaniem procesu realizacji celów społeczno-gospodarczych. Obecnie UE osiągnęła lub jest na dobrej drodze do osiągnięcia nieco ponad dwóch trzecich Celów Zrównoważonego Rozwoju. Wśród krajów europejskich istnieją znaczne dysproporcje w osiąganych wynikach i postępach w realizacji celów ZR. Najlepsze wyniki uzyskują kraje Europy Północnej – Finlandia, Szwecja i Dania (United Nations 2022). Warto dodać, iż są to te same kraje, które przodują w zakresie cyfryzacji. Można zatem przypuszczać, iż w rozwiniętych cyfrowo gospodarkach osiągnięcie niektórych celów ZR jest łatwiejsze z powodu implementacji zaawansowanych rozwiązań cyfrowych.

Zatem w nowej rzeczywistości zmienia się znaczenie transformacji cyfrowej, która odgrywa kluczową rolę w osiąganiu szybszego wzrostu gospodarczego, ale również uważana jest za jedną z ważniejszych sił napędowych zrównoważonej transformacji (Gouvea et al. 2018). Implementacja zaawansowanych rozwiązań cyfrowych umożliwiała (przyspiesza) realizację wielu celów ZR. Spojrzenie na cyfryzację przez pryzmat idei zrównoważonego rozwoju i ukierunkowanie transformacji cyfrowej w stronę zrównoważenia wydaje się nie tylko potrzebą, ale wręcz koniecznością, ponieważ oba te megatrendy decydują o zaspokojeniu potrzeb obecnego i przyszłych pokoleń. Można przyjąć, że *zrównoważona cyfryzacja* to cyfryzacja na rzecz zrównoważonej przyszłości i lepszego życia dla wszystkich, która wspiera zintegrowane działania w obszarze gospodarczym, społecznym i środowiskowym. Przegląd celów oraz zadań ZR pozwala zauważyć, że postęp w zakresie transformacji cyfrowej jest jednocześnie postępowaniem w realizacji poszczególnych zadań zrównoważonego rozwoju. Z kolei niższy poziom cyfryzacji gospodarki i społeczeństwa będzie skutkował opóźnieniem także w zakresie realizacji celów ZR. Dotyczy to w szczególności następujących celów ZR, osiągnięcie których mogłoby być ułatwione w gospodarkach rozwiniętych cyfrowo:

- Cel 3 – *Dobre zdrowie i jakość życia*;
- Cel 4 – *Dobra jakość edukacji*;
- Cel 5 – *Równość płci*;

- Cel 7 – *Czysta i dostępna energia*;
- Cel 8 – *Wzrost gospodarczy i godna praca*;
- Cel 9 – *Innowacyjność, przemysł, infrastruktura*;
- Cel 11 – *Zrównoważone miasta i społeczności*;
- Cel 12 – *Odpowiedzialna konsumpcja i produkcja*;
- Cel 13 – *Działania w dziedzinie klimatu*.

Cyfryzacja może pomóc w rozwiązywaniu wielu problemów stojących przed Europą. Pandemia COVID-19 wyraźnie pokazała, jak ważną rolę w budowaniu zrównoważonej i dostatniej przyszłości odgrywają technologie cyfrowe. Jednakże korzyści wynikające z technologii cyfrowych nie są wolne od ryzyka i kosztów. Szkodliwe działania towarzyszące temu procesowi mogą zagrażać dobrostanowi obywateli, zakłócać funkcjonowanie przedsiębiorstw i gospodarek lub wywierać negatywny wpływ na środowisko. Bank Światowy wskazuje, że Europa stoi przed olbrzymim dylematem: jak dokonać transformacji cyfrowej, aby jednocześnie wzmocnić przywództwo cyfrowe UE na arenie międzynarodowej oraz wyrównać szanse rynkowe w obrębie ugrupowania (Hallward-Driemeier et al. 2020). Innymi słowy – cyfryzacja może zarówno wspierać realizację celów ZR, jak i hamować ich urzeczywistnienie. Sprostanie takim zagrożeniom i wyzwaniom wymaga identyfikacji potencjalnych negatywnych efektów wynikających z interakcji cyfryzacji i ZR. Dokonany przegląd dostępnej literatury przedmiotu na ten temat pozwala zauważyć, iż dotychczasowy dorobek generalnie koncentrował się na analizie jednego z wymienionych trendów – cyfryzacji lub ZR. Ostatnio jednak zaczęły pojawiać się publikacje, w których autorzy skupiają swoją uwagę na wzajemnym oddziaływaniu między cyfryzacją a zrównoważonym rozwojem. Przykłady takich badań przedstawiono w poniższej tabeli.

**Tabela 2. Przykłady badań dotyczących interakcji cyfryzacji i zrównoważonego rozwoju**

Publikacja	Zakres badań
Del Rio Castro et al. (2021)	Wkład <i>Big Data</i> i sztucznej inteligencji w realizację celów ZR.
Lichtenthaler (2021)	Identyfikacja pozytywnych i negatywnych współzależności między cyfryzacją a zrównoważonym rozwojem biznesu.
Feroz et al. (2021)	Identyfikacja zakłóceń wywołanych transformacją cyfrową w dziedzinie zrównoważonego rozwoju środowiska.
Sacco et al. (2021)	Analiza czynników określających wpływ cyfryzacji na ZR oraz sposobu, w jaki cyfryzacja może go wspierać.
Esses et al. (2021)	Analiza związku między cyfryzacją a zrównoważonym rozwojem w krajach Grupy Wyszehradzkiej.
Burinskiene, Serzante (2022)	Powiązania między cyfryzacją a zrównoważonym rozwojem w krajach UE w sektorze przedsiębiorstw.

Gupta, Rhyner (2022)	Wprowadzenie koncepcji <i>digitainability</i> , która podkreśla znaczenie potencjalnych efektów wzajemnych interakcji.
Guandalini (2022)	Badanie zrównoważenia cyfrowego <i>digital sustainability</i> poprzez syntetyczny przegląd dorobku naukowego.
Imran et al. (2022)	Pomiar zależności między SDG i DESI w krajach UE za pomocą modelowania regresji panelowej.
Herman (2022)	Wpływ przedsiębiorczości cyfrowej na osiąganie Celów Zrównoważonego Rozwoju w krajach UE (cele 8 i 9).
Ionescu-Feleagă et al. (2023)	Analiza zależności między cyfryzacją a ZR w krajach UE w latach 2019–2021.

Źródło: opracowanie własne.

Analiza przeprowadzona przez Del Rio Castro i in. ujawniła duży wkład zaawansowanych technologii, w szczególności *Big Data* i sztucznej inteligencji, w realizację celów ZR (Del Rio Castro et al. 2021). Z kolei Aurelija Burinskiene oraz Milena Serżante, analizując powiązania między cyfryzacją a ZR w krajach UE, skupiły swoją uwagę na sektorze biznesu. Autorki poddały analizie pięć celów ZR, na które ich zdaniem cyfryzacja ma największy wpływ. Stwierdzono silne powiązania między większością zmiennych ICT a wskaźnikami zrównoważenia. Najsilniejszy związek z CZR miał miejsce w przypadku zmiennych cyfryzacji, które dotyczyły zakupów online (Burinskiene, Serżante 2022). Temat potencjalnych pozytywnych i negatywnych współzależności między cyfryzacją a zrównoważonym rozwojem biznesu porusza również Ulrich Lichtenthaler. Autor sugeruje, iż ważnym aspektem, który powinien być brany pod uwagę, jest efektywność narzędzi cyfrowych wykorzystywanych przez firmy (Lichtenthaler 2021).

Shivam Gupta oraz Jakob Rhyner, dążąc do wypełnienia luki badawczej w zakresie powiązania cyfryzacji z celami ZR, wprowadzili koncepcję tzw. *digitainability*, która podkreśla znaczenie potencjalnych efektów wzajemnych interakcji między cyfryzacją a zrównoważonym rozwojem. Zaproponowane przez autorów ramy oceny *digitainability* ułatwiają ocenę licznych, różnych technicznych, społecznych, etycznych i środowiskowych aspektów ingerencji cyfrowej poprzez systematyczne badanie jej wpływu na wskaźniki SDG (Gupta, Rhyner 2022). Z kolei tematyka zrównoważenia środowiskowego poruszona została w badaniach Abdula Karima Feroza i in. Autorzy wskazują na zakłócenia wywołane transformacją cyfrową w dziedzinie zrównoważonego rozwoju w czterech kluczowych obszarach: kontrola zanieczyszczeń, gospodarka odpadami, zrównoważona produkcja oraz zrównoważony rozwój miast. W wyniku przeprowadzonej analizy zaproponowano kierunki przyszłych badań w zakresie zdolności organizacyjnych, wydajności i strategii transformacji cyfrowej w obszarze zrównoważenia środowiskowego (Feroz et al. 2021).

Ilaria Guandalini dokonała kompleksowego przeglądu publikacji naukowych analizujących relacje między tymi dwoma zjawiskami, systematyzując i identyfikując luki badawcze. Proponowany przez autorkę program badawczy ma ważne implikacje teo-

retyczne i praktyczne. Co więcej, wyniki tego badania stanowią teoretyczny i praktyczny wkład w rozwój nowego nurtu literatury naukowej określanego mianem zrównoważonego rozwoju cyfrowego lub zrównoważonej cyfryzacji – *digital sustainability*. Sugestie zawarte w artykule mają na celu rozwinięcie i uzupełnienie istniejącego dorobku w tym zakresie (Guandalini 2022). Kontynuując temat zrównoważonej cyfryzacji, należy wymienić opracowanie Pasqualiny Sacco i in., w którym skupiono się na analizie parametrów i czynników pozwalających określić wpływ cyfryzacji na zrównoważony rozwój oraz sposobie, w jaki cyfryzacja może wspierać ZR (Sacco et al. 2021).

Głównym celem badań Diány Esses i współautorów było zweryfikowanie związku między transformacją cyfrową a zrównoważonym rozwojem w krajach Grupy Wyszehradzkiej, wykorzystując DESI jako wskaźnik cyfryzacji oraz wskaźniki SDG (ang. *SDG indicators*) do oceny postępów w realizacji celów zrównoważonego rozwoju. Zbadano powiązania między wymiarami indeksu DESI a wskaźnikami celów zrównoważonego rozwoju, przedstawiono kierunek zmian. Wyniki analizy pokazują silny związek między zrównoważonym rozwojem a cyfryzacją (Esses et al. 2021). Tymczasem Muhammad Imran i in. podjęli próbę zmierzenia tej zależności w krajach UE za pomocą modelowania regresji panelowej. Ich wyniki pokazują, że każdy składnik DESI ma inny wpływ na SDG Index. Łączność, kapitał ludzki i korzystanie z usług internetowych mają większy wpływ na SDG niż integracja technologii cyfrowej i cyfrowych usług publicznych. Jednak wpływ jest w większości przypadków negatywny, na podstawie czego autorzy wnioskuje, iż gospodarka cyfrowa nie zawsze pozytywnie wpływa na zrównoważony rozwój (Imran et al. 2022).

Swoją drogą opracowanie Emilii Herman kontynuuje analizę na poziomie krajów UE, badając wpływ przedsiębiorczości cyfrowej na osiąganie Celów Zrównoważonego Rozwoju. Wyniki przeprowadzonej przez nią analizy korelacji i regresji wskazują na pozytywny wpływ i istotne różnice między krajami UE pod względem wzajemnych powiązań między przedsiębiorczością cyfrową i osiąganiem Celów Zrównoważonego Rozwoju (Herman 2022).

Jednym z najnowszych opracowań analizujących zależności między cyfryzacją a ZR w krajach UE w latach 2019–2021 w oparciu o wskaźniki DESI oraz SDG za pomocą korelacji jest artykuł Liliany Ionescu-Feleagă i in. Wyniki badaczy wskazują na pozytywną i istotną zależność między tymi wskaźnikami, jednak efekt ten stopniowo malał w analizowanym okresie, co zdaniem autorów oznacza, że pandemia COVID-19 mogła negatywnie wpłynąć na relacje między nimi. W ujęciu regionalnym zależność między DESI a SDG Index była dodatnia, z większym efektem w regionie północnym, zachodnim oraz południowym w porównaniu z regionem centralnym i wschodnim (Ionescu-Feleagă et al. 2023).

Każde z przedstawionych opracowań przyczynia się do poznania relacji występujących między cyfryzacją i ZR, poszukując odpowiedzi na pytanie, w jaki sposób transformacja cyfrowa może przyczynić się do gospodarczego, społecznego i środowiskowego zrównoważenia. Odnotować jednak należy, iż dotyczą one różnych aspektów cyfryzacji oraz celów ZR, wykorzystują także różne podejścia metodologiczne. Występuje również duża rozbieżność w zakresie stosowanej terminologii (ang. *digitainability* v. *digital susta-*

*inability*), co utrudnia identyfikację, gromadzenie i interpretację istniejących badań. Zatem pomimo rosnącej popularności powyższego tematu wśród naukowców, praktyków i decydentów, występuje duża przestrzeń badawcza wraz z istotną luką, na którą zresztą wskazuje większość ww. autorów i która powinna być wypełniona poprzez intensyfikację badań w tym zakresie. Tym niemniej można stwierdzić, iż cyfryzacja niesie ze sobą nowe możliwości dla realizacji celów zrównoważonego rozwoju, ale jednocześnie także wyzwania. Dokładne określenie charakteru związku między cyfryzacją a zrównoważonym rozwojem nie jest możliwe z powodu stosunkowo niewielkiej ilości badań analizujących relacje między nimi. Większość badaczy wskazuje na pozytywną i istotną zależność między DESI oraz SDG, ale można również spotkać wyniki badań ujawniających, że gospodarka cyfrowa nie zawsze pozytywnie wpływa na zrównoważony rozwój. Ta rozbieżność wyników może wynikać z różnych podejść metodologicznych, szczegółowości analizy (wyodrębnionych wymiarów DESI oraz SDG) oraz analizowanych krajów (regionów). Nie bez znaczenia jest również duże zróżnicowanie poziomu cyfryzacji w poszczególnych krajach UE, powodujące ryzyko nierównej dystrybucji korzyści wynikających z transformacji dla ZR.

## Działania UE wspierające „zrównoważoną cyfryzację”

Potrzebę ukierunkowania transformacji cyfrowej w stronę zrównoważenia dostrzega także KE, co znajduje odzwierciedlenie w dokumentach strategicznych. Wizja transformacji cyfrowej Europy do 2030 r. podkreśla potrzebę osiągnięcia suwerenności cyfrowej przez UE poprzez stworzenie cyfrowej gospodarki i cyfrowego społeczeństwa opartych na solidarności, dobrobycie i zrównoważonym rozwoju (Komisja Europejska 2021). Tymczasem w strategii cyfrowej pt. *Kształtowanie cyfrowej przyszłości Europy* (Komisja Europejska 2020) wyodrębniono trzy podstawowe cele nadające cyfryzacji zrównoważony kształt, a mianowicie:

**Cel 1. Technologie przynoszące korzyści ludziom:** rozwój i wdrażanie technologii, które mają pozytywny wpływ na codzienne życie ludzi. Poprawa edukacji i budowa kompetencji w obszarze nowoczesnych technologii wszystkich obywateli UE została zdefiniowana jako podstawowy element transformacji cyfrowej. Tymczasem głównym obszarem inwestycyjnym jest sieć 5G (w przyszłości – 6G), która stanowi fundament transformacji cyfrowej. Wśród kluczowych działań w tym obszarze wymieniono: opublikowanie *Białej Księgi w sprawie sztucznej inteligencji*, opracowanie Europejskiej strategii cyberbezpieczeństwa oraz planu działania w sprawie edukacji cyfrowej, wzmocnienie *Europejskiej Agendy Cyfrowej*, inicjatywę poprawy warunków zatrudnienia dla pracowników platform internetowych i inne.

**Cel 2. Uczciwa i konkurencyjna gospodarka:** zbudowanie wolnego i sprawnego rynku, na którym przedsiębiorstwa każdej wielkości i z dowolnego sektora mogą konkurować na równych warunkach oraz rozwijać, wprowadzać na rynek i wykorzystywać technologie, produkty i usługi cyfrowe na skalę, która zwiększa ich produktywność i globalną konkurencyjność, a konsumenci mogą być pewni, że ich prawa są prze-

strzegane. Priorytetowe działania to: opracowanie *Europejskiej strategii danych* (ang. *European Data Strategy*), ocena i przegląd bieżących zasad konkurencji, propozycja strategii dla przemysłu i MSP, stworzenie ram dla bezpiecznej bankowości elektronicznej, opublikowanie Komunikatu ws. opodatkowania działalności w gospodarce cyfrowej, nowej agendy dla konsumentów (ang. *New Consumer Agenda*) i inne.

**Cel 3. Otwarte, demokratyczne i zrównoważone społeczeństwo:** utworzenie środowiska godnego zaufania, przyczyniającego się do zasobooszczędnej, zielonej i zrównoważonej gospodarki, w którym obywatele mają możliwość decydowania o sposobie działania i współdziałania. KE zapowiada między innymi prace nad: nowymi regulacjami dotyczącymi wewnętrznego rynku usług cyfrowych (w ramach pakietu *Digital Services Act*); zmianą rozporządzenia eIDAS (identyfikacji elektronicznej) w celu poprawy jego skuteczności; promowaniem elektronicznej dokumentacji medycznej, Europejskim planem działania na rzecz demokracji oraz sektora mediów, inicjatywą dotyczącą urządzeń elektronicznych o zamkniętym cyklu życia (European Commission 2020).

Istotne w tym kontekście jest również wsparcie finansowe, które państwa członkowskie otrzymują z *Instrumentu na rzecz Odbudowy i Odporności UE* (ang. *Recovery and Resilience Facility*, RRF) ustanowionego Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 12 lutego 2021 r. (Regulation (EU) 2021/241). W ramach RRF udostępniono 723,8 mld euro w formie pożyczek i dotacji, które mają wspierać reformy i inwestycje prowadzone przez państwa członkowskie. Głównym celem RRF jest złagodzenie gospodarczych i społecznych skutków pandemii koronawirusa oraz przyczynienie się do realizacji unijnych celów w zakresie klimatu i transformacji cyfrowej. Każdy z krajów UE powinien przeznaczyć co najmniej 37% wydatków na działania w dziedzinie klimatu oraz 20% na transformację cyfrową. Środki te mają w założeniu umożliwić przyspieszenie jednoczesnej transformacji ekologicznej i cyfrowej stanowiącej podwójne wyzwanie dla UE.

## Dyskusja wyników

Przeprowadzone badanie miało na celu określenie poziomu cyfryzacji gospodarek krajów członkowskich UE oraz jej znaczenia dla zrównoważonego rozwoju tych krajów. Założono, że implementacja zaawansowanych rozwiązań cyfrowych umożliwi (przyspieszy) realizację celów ZR. Weryfikacja hipotezy badawczej wymagała odpowiedzi na dwa pytania szczegółowe. Pierwsze z nich dotyczyło określenia charakteru relacji między cyfryzacją a zrównoważonym rozwojem. Przeprowadzona analiza opracowań naukowych dot. cyfryzacji i zrównoważonego rozwoju wykazała występowanie zarówno pozytywnej zależności między nimi, jak i negatywnej. Bez wątplenia na wyniki miały wpływ takie czynniki, jak: podejście metodologiczne autorów, szczegółowość analizy (dekompozycja DESI oraz SDG), okres badawczy oraz poziom cyfryzacji badanych krajów. To ostatnie zagadnienie zostało bardziej szczegółowo zbadane w ramach drugiego pytania badawczego. Wyniki przeprowadzonej analizy wykazały duże postępy krajów UE w zakresie transformacji cyfrowej w latach 2017-2022, pozostaje jednak duże zróżnico-

wanie w obrębie ugrupowania. Wykluczenie cyfrowe ma miejsce zarówno w ogólnym poziomie cyfryzacji, jak i w poszczególnych obszarach ocenianych w ramach DESI. Luka cyfrowa powoduje ryzyko nierównej dystrybucji korzyści wynikających z transformacji cyfrowej dla ZR. Biorąc jednak pod uwagę postępujący proces konwergencji państw członkowskich w zakresie poziomu cyfryzacji, można przypuszczać, że poczynione postępy w znacznym stopniu mogą przyczynić się do realizacji celów ZR pod warunkiem, iż będą ukierunkowane w stronę zrównoważenia. Ogromnego znaczenia w tym kontekście nabierają działania UE wspierające zrównoważoną transformację cyfrową. Wyciągnięte wnioski mają charakter ogólny i perspektywne.

Pewnym ograniczeniem jest relatywnie mała liczba opracowań naukowych analizujących zależności między cyfryzacją i ZR. Najczęściej pozwalają one sądzić o występowaniu związku między analizowanymi zjawiskami oraz o jego sile, pomijając jednak związek przyczynowy. Przyszłe badania mogłyby być ukierunkowane na identyfikację czynników wpływających na związek między cyfryzacją a zrównoważonym rozwojem. Na przykład, wpływ danego kraju na zdolność innych krajów do osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju (ang. *Spillover effects*).

## Wnioski

Cele zrównoważonego rozwoju określone w unijnej strategii pt. *W kierunku zrównoważonej Europy 2030* wskazują kierunek rozwoju gospodarki unijnej oraz określają zakres prac instytucji UE na najbliższe lata. Istotnym czynnikiem warunkującym osiągnięcie celów ZR jest cyfryzacja, która może przyspieszyć i usprawnić ich realizację. Wykorzystanie cyfrowych możliwości z pożytkiem dla gospodarki UE, chroniąc przy tym prywatność jej obywateli oraz środowisko naturalne, jest głównym priorytetem unijnej strategii cyfrowej do 2030 roku. Jednakże korzyści wynikające z technologii cyfrowych nie są wolne od ryzyka i kosztów, bowiem mogą one zarówno wspierać realizację celów ZR, jak i hamować. Sprostanie takim zagrożeniom i wyzwaniom wymaga identyfikacji potencjalnych negatywnych efektów wynikających z interakcji cyfryzacji i ZR. Dokonany przegląd dostępnej literatury przedmiotu na ten temat, pozwala zauważyć rosnącą popularność powyższego tematu wśród naukowców, pozostaje jednak duża luka badawcza, która powinna być wypełniona poprzez intensyfikację badań w tym zakresie.

Przegląd raportów KE wskazuje na istniejącą lukę cyfrową zarówno w obrębie UE względem światowych liderów transformacji cyfrowej, jak i w obrębie krajów członkowskich. Gospodarki państw członkowskich UE sukcesywnie poprawiają swój poziom cyfryzacji, ma miejsce postępująca konwergencja tych państw, które w minionych latach legitymowały się niskim poziomem cyfryzacji, a obecnie wykonały ponad 50% skok w tym zakresie. Tym niemniej nawet kraje skandynawskie, będąc liderami cyfryzacji w UE, mierzą się z wyzwaniami cyfrowymi, bowiem luka cyfrowa istnieje nie tylko pomiędzy poszczególnymi krajami, lecz także w obrębie nich, przy czym w gorszej sytuacji są zazwyczaj obszary wiejskie i oddalone, kobiety i starsze osoby, niepełnosprawni, pracownicy nieformalni itd. Podczas pandemii państwa członkowskie poczyniły postępy

w swoich wysiłkach na rzecz cyfryzacji, ale nadal mają trudności z wypełnieniem luk w zakresie umiejętności cyfrowych, transformacji cyfrowej MSP i wprowadzenia zaawansowanych sieci 5G. Odnotowana przepaść cyfrowa spowalnia ogólne postępy i przyczynia się do wykluczenia cyfrowego, stanowiąc istotne zagrożenie dla realizacji celów ZR. Zatem ukierunkowanie transformacji cyfrowej w stronę zrównoważenia wydaje się nie tylko potrzebą, ale wręcz koniecznością. Potrzebę taką dostrzega także KE, co znajduje odzwierciedlenie w dokumentach strategicznych. Kluczowe dziedziny wyodrębnione w strategii cyfrowej *Kształtowanie cyfrowej przyszłości Europy* (Komisja Europejska 2020) nadają cyfryzacji zrównoważony kształt, a przewidziane działania mają doprowadzić do stworzenia cyfrowej gospodarki i cyfrowego społeczeństwa opartych na solidarności, dobrobycie i zrównoważonym rozwoju.

**Alina Grynia** – doktor habilitowana, adiunkt w Zakładzie Ekonomii i Europeistyki na Filii Uniwersytetu w Białymstoku w Wilnie. Wśród zainteresowań naukowych wymienić należy: konkurencyjność międzynarodową, transformację cyfrową, zrównoważony rozwój.

**Alina Grynia** – habilitated doctor, Assistant Professor at the Department of Economics and European Studies at the Branch of University of Białystok in Vilnius. Her scientific interests include: international competitiveness, digital transformation, sustainable development.

### ➔ Bibliografia:

- BURINSKIENE Aurelija, SERŽANTE Milena (2022), *Digitalisation as the Indicator of the Evidence of Sustainability in the European Union*, "Sustainability", vol. 14, issue 14. DOI: 10.3390/su14148371
- DEL RIO CASTRO Gema, GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ María Camino, URUBURU COLSA Ángel (2021), *Unleashing the convergence amid digitalization and sustainability towards pursuing the Sustainable Development Goals (SDGs): A holistic review*, "Journal of Cleaner Production", vol. 280, part 1. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.122204
- DUBROVINA Nadiya, HUDAKOVA Monika, GRASER Stefan, GRIMBERGER Veronika (2022), *Education, innovations and development of local markets in CEE countries: problems and perspectives*, "Przegląd Europejski", nr 4/2022. DOI: 10.31338/1641-2478pe.4.22.10
- EKES (2020), *Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego „Cyfryzacja i zrównoważony rozwój: status quo i potrzeba działania z perspektywy społeczeństwa obywatelskiego” (opinia rozpoznawcza)* (2020/C 429/24), Dz. Urz. UE C 429/187 z 11.12.2020.
- ESSES Diána, CSETE Mária Szalmáné, NÉMETH Bálint (2021), *Sustainability and Digital Transformation in the Visegrad Group of Central European Countries*, "Sustainability", vol. 13, issue 11. DOI: 10.3390/su13115833
- EUROPEAN COMMISSION (2010), *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Digital Agenda for Europe*, COM(2010) 245 final, Brussels, 19.05.2010.
- EUROPEAN COMMISSION (2015), *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: A Digital Single Market Strategy for Europe*, COM(2015) 192 final, Brussels, 6.05.2015.

- EUROPEAN COMMISSION (2016), Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: *Next steps for a sustainable European future. European action for sustainability* (ISWD(2016) 390 final), COM(2016) 739 final, Strasbourg, 22.11.2016.
- EUROPEAN COMMISSION (2021), *Europe's Digital Decade*, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/europes-digital-decade> (10.12.2021).
- EUROPEAN COMMISSION (2022), *Digital Economy and Society Index (DESI) 2022. Thematic chapters*, <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2022> (28.07.2022).
- FEROZ Abdul Karim, ZO Hangjunk, CHIRAVURI Ananth (2021), *Digital Transformation and Environmental Sustainability: A Review and Research Agenda*, "Sustainability", vol. 13, issue 3. DOI: 10.3390/su13031530
- GOUVEA Raul, KAPELIANIS Dimitri, KASSICIEH Sul (2018), *Assessing the nexus of sustainability and information & communications technology*, "Technological Forecasting and Social Change", vol. 130. DOI: 10.1016/j.techfore.2017.07.023
- GRYNIA Alina (2022), *Cyfryzacja jako determinanta międzynarodowej konkurencyjności gospodarki. Przypadek krajów Europy Środkowo-Wschodniej*, „Optimum. Economic Studies”, vol. 4 (110). DOI: 10.15290/oes.2022.04.110.02
- GUANDALINI Ilaria (2022), *Sustainability through digital transformation: A systematic literature review for research guidance*, "Journal of Business Research", vol. 148. DOI: 10.1016/j.jbusres.2022.05.003
- GUGLYA Leonila, MACIEL Marília (2020), *Addressing the Digital Divide in the Joint Statement Initiative on E-Commerce*, International Institute for Sustainable Development, <https://www.iisd.org/publications/addressing-digital-divide-e-commerce> (30.12.2020).
- GUPTA Shivam, RHYNER Jakob (2022), *Mindful application of digitalization for sustainable development: The Digitainability Assessment Framework*, "Sustainability", vol. 14, issue 5. DOI: 10.3390/su14053114
- HALLWARD-DRIEMEIER Mary, NAYYAR Gaurav, FENGLER Wolfgang, ARIDI Anwar, GILL Indermit, ARIDI Anwar (2020), *Europe 4.0: Addressing the Digital Dilemma*, World Bank, Washington, <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/34746> (15.10.2022).
- HERMAN Emilia (2022), *The Interplay between Digital Entrepreneurship and Sustainable Development in the Context of the EU Digital Economy: A Multivariate Analysis*, "Mathematics", vol. 10, issue 10. DOI: 10.3390/math10101682
- IMRAN Muhammad, LIU Xiangyang, WANG Rongyu, SAUD Shah, ZHAO Yun, KHAN Muhammad Jalal (2022), *The Influence of Digital Economy and Society Index on Sustainable Development Indicators: The Case of European Union*, "Sustainability", vol. 14, issue 18. DOI: 10.3390/su141811130
- IONESCU-FELEAGĂ Liliána, IONESCU Bogdan-Ștefan, STOICA Oana Cristina (2023), *The Link between Digitization and the Sustainable Development in European Union Countries*, "Electronics", vol. 12, issue 4. DOI: 10.3390/electronics12040961
- KOMISJA EUROPEJSKA (2019), *Priorytety Komisji Europejskiej*, [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024\\_pl](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024_pl) (16.07.2019).
- KOMISJA EUROPEJSKA (2020), Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: *Kształtowanie cyfrowej przyszłości Europy*, COM(2020) 67 final, Bruksela, 19.02.2020.

- KOMISJA EUROPEJSKA (2021), Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: *Cyfrowy kompas na 2030 r.: europejska droga w cyfrowej dekadzie*, COM(2021) 118 final, Bruksela, 09.03.2021.
- KWIECIŃSKI Leszek (2022), *Gender equality and innovation – towards sustainable development and social innovation using the example of activities undertaken by the European Union*, "Przegląd Europejski", nr 4/2022. DOI: 10.31338/1641-2478pe.4.22.2
- LICHTENTHALER Ulrich (2021), *Digitainability: The Combined Effects of the Megatrends Digitalization and Sustainability*, "Journal of Innovation Management", vol. 9, issue 2. DOI: 10.24840/2183-0606\_009.002\_000664
- REGULATION (EU) (2021/241) of the European Parliament and of the Council of 12 February 2021 establishing the Recovery and Resilience Facility, OJ L 57, 18.02.2021.
- SACCO Pasqualina, GARGANO Elena Rangoni, Cornella Alessia (2021), *Sustainable Digitalization: A Systematic Literature Review to Identify How to Make Digitalization More Sustainable*, in: Y.Borgianni, S.Brad, D.Cavallucci, P.Livotov (eds), *Creative Solutions for a Sustainable Development*, "TFC 2021. IFIP Advances in Information and Communication Technology", vol 635, Springer, Cham. DOI: 10.1007/978-3-030-86614-3\_2
- ŚLEDZIEWSKA Katarzyna, WŁOCH Renata (2020), *Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat*, Warszawa.
- UNITED NATIONS (2015), *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*, <https://sdgs.un.org/2030agenda> (17.10.2022).
- UNITED NATIONS (2022), *Europe Sustainable Development Report 2022*, <https://www.sdgindex.org/reports/europe-sustainable-development-report-2022/> (5.12.2022).
- UNITED NATIONS (2023), *The Sustainable Development Goals Report 2023: Special Edition*, <https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/> (10.07.2023).
- UNCTAD (2017), *The „New” Digital Economy and Development*, „UNCTAD Technical Notes on ICT for Development", no. 8, [http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/tn\\_unctad\\_ict4d08\\_en.pdf](http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/tn_unctad_ict4d08_en.pdf) (31.10.2017).