

**Dorota Czyżewska-Misztal**

ORCID: 0000-0001-6989-4143

dorota.czyzewska-misztal@ue.poznan.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

**Judyta Cabańska**

ORCID: 0000-0001-7947-3713

judyta.cabanska@ue.poznan.pl

Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

<https://doi.org/10.26366/PTE.ZG.2023.249>

Open Access CC BY 4.0



**Cytowanie:** Czyżewska-Misztal, D. i Cabańska, J. (2023). Podwójna transformacja w UE – stan obecny i wyzwania dla cyfrowej i zielonej Europy. *Zeszyty Naukowe Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego w Zielonej Górze*, 19, s. 108-123. DOI: 10.26366/PTE.ZG.2023.249

## Podwójna transformacja w UE – stan obecny i wyzwania dla cyfrowej i zielonej Europy

**Abstrakt:** Transformacja ekologiczna i cyfrowa to dwa główne trendy, które będą kształtować przyszłość Unii Europejskiej. Obie transformacje mają priorytetowe znaczenie w agendzie politycznej UE, a ich realizacja będzie mieć znaczące konsekwencje w przyszłości. Chociaż transformacje mają odmienny charakter, ich powiązanie może doprowadzić do wzajemnego wzmocnienia się, a w konsekwencji do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. Głównym założeniem transformacji ekologicznej jest przeciwdziałanie zmianom klimatycznym poprzez fundamentalną zmianę wzorców produkcji i konsumpcji oraz uwzględnienie kosztów środowiskowych. Kluczową rolę w osiągnięciu neutralności klimatycznej, ograniczeniu zanieczyszczenia i przywróceniu bioróżnorodności mogą odegrać technologie cyfrowe. Wykorzystanie potencjału transformacji cyfrowej jako procesu sprzyjającego zrównoważonemu rozwojowi może przyspieszyć osiągnięcie celów środowiskowych. Celem artykułu jest przedstawienie głównych działań podjętych przez UE w ramach realizacji założeń podwójnej transformacji w latach 2019-2023 oraz próba oceny dotychczasowych rezultatów tego procesu. Podwójna transformacja w UE była analizowana przez pryzmat dwóch programów: Europejskiego Zielonego Ładu oraz Drogi ku cyfrowej dekadzie. W pracy wskazano wskaźniki efektywności w zakresie postępów w realizacji celów cyfrowych i środowiskowych oraz określono stopień ich realizacji. W wyniku analizy ustalono, że do osiągnięcia założonych celów środowiskowych i cyfrowych konieczne jest przyjęcie kompleksowego i strategicznego podejścia do podwójnej transformacji, a także stworzenie ram politycznych oraz odpowiednie zarządzanie ze szczególnym uwzględnieniem stałego monitorowania efektów.

**Słowa kluczowe:** podwójna transformacja, Europejski Zielony Ład, UE, transformacja cyfrowa

### **Twin transition in the EU – current situation and challenges for digital and green Europe**

**Abstract:** The green and digital transformations are the two main trends that will shape the future of the European Union. Both transformations are a priority on the EU political agenda and their implementation will have significant consequences in the future. Although the transformations are different in nature, their connection can lead to mutual reinforcement and, consequently, to achieving climate neutrality by 2050. The main assumption of the ecological transformation is to counteract climate change by fundamentally changing production and consumption patterns and taking into account environmental costs. Digital technologies can play a key role in achieving climate neutrality, reducing pollution and restoring biodiversity. Harnessing the potential of digital transformation as a sustainable development process can accelerate the achievement of environmental goals. The aim of the article is

to present the main steps undertaken by the EU as part of the implementation of the assumptions of the twin transition in the period 2019-2023 and an attempt to assess the results of this process so far. The twin transition in the EU is analyzed in the paper through the prism of two programs: the European Green Deal and the Digital Decade. The study indicates performance indicators in terms of progress in achieving digital and environmental goals and determines the degree of their implementation. As a result of the analysis, it was determined that in order to achieve the assumed environmental and digital goals, it is necessary to adopt a comprehensive and strategic approach to the twin transition, as well as to create a political framework and appropriate management, with a particular emphasis on constant monitoring of effects.

**Keywords:** twin transition, European Green Deal, EU, digital transformation

**JEL:** O30, Q53, Q55

## Wstęp

W ostatnich latach postępujący proces digitalizacji życia społecznego i gospodarczego powoduje znaczące zmiany w sposobie funkcjonowania przedsiębiorstw, gospodarek narodowych oraz gospodarki światowej. Ludzkość pokłada nadzieję w innowacjach cyfrowych m.in. w obszarze autonomicznych samochodów, które mogą uchronić użytkowników dróg od śmiertelnych wypadków czy technologii cyfrowych mogących znacznie ograniczyć emisję gazów cieplarnianych do atmosfery (Osburg, 2017; Śledziwska i Włoch, 2020; WBGU – German Advisory Council on Global Change, 2019), nierzadko wskazując także na wachlarz zagrożeń związanych z korzystaniem z nowych technologii (Harari, 2018). Badacze wskazują cyfryzację jako jeden z kluczowych czynników dla budowania konkurencyjności europejskich przedsiębiorstw, warunkujących ponadto realizację celów klimatycznych w UE (Kuzior, Vyshnevskiy i Trushkina, 2022; Kuźnar, 2019; Niehoff, 2022). Unia Europejska od lat podejmuje działania wiążące cele zrównoważonego rozwoju z wyzwaniami cyfrowymi. Ta podwójna transformacja łącząca aspekty zielonej i cyfrowej Europy jest procesem trwającym od kilkunastu lat, jednak w ostatnim czasie UE podjęła szereg działań mających na celu określenie, a dalej także realizację celów służących stawieniu czoła wyzwaniom związanym z podwójną transformacją. Dowodem na to jest między innymi strategia Europejskiego Zielonego Ładu (EZŁ) na rzecz osiągnięcia przez Europę neutralności klimatycznej do 2050 r., a z drugiej strony program *Droga ku cyfrowej dekadzie* (ang. Digital Decade policy programme), wyznaczający cele i założenia transformacji cyfrowej UE do 2030 r., wokół których koncentrują się wszystkie działania podejmowane obecnie w UE (European Commission, 2023a; European Commission, 2023b). W związku z powyższym istotne wydaje się podjęcie dociekań w zakresie stopnia realizacji podwójnej transformacji w UE oraz wskazanie wynikających z niej wyzwań.

Celem artykułu jest zaprezentowanie dotychczasowych działań strategicznych podjętych przez UE w zakresie podwójnej transformacji w latach 2019-2023 (od ogłoszenia Europejskiego Zielonego Ładu do chwili obecnej). Podwójna transformacja w UE jest w artykule analizowana przez pryzmat dwóch flagowych programów: Europejskiego Zielonego Ładu oraz Drogi ku cyfrowej dekadzie. W nawiązaniu do celu w artykule dokonano próby odpowiedzi na następujące pytania badawcze: 1. W jakim zakresie UE zdołała określić wskaźniki efektywności w ramach transformacji ekologicznej i cyfrowej? 2. Jaki jest poziom ich spełnienia na początku procesu transformacji? 3. Jakim wyzwaniom powinna stawić czoła UE w ramach podwójnej transformacji?

W artykule wykorzystano głównie literaturę anglojęzyczną związaną z zagadnieniem podwójnej transformacji (na podstawie wyników wyszukiwania w bazie Scopus), a także raporty i akty prawne Komisji Europejskiej (KE), Parlamentu Europejskiego i Rady UE oraz raporty Europejskiej Agencji Środowiska (EAŚ) w zakresie wskaźników efektywności oraz działań podjętych w związku z wdrażaniem podwójnej transformacji w UE. Jako metodę badawczą zastosowano analizę aktów prawnych UE oraz studia literaturowe. Dotyczą one zagadnienia podwójnej transformacji, natomiast analiza tekstów została wykorzystana dla dokonania przeglądu działań w zakresie realizacji celów podwójnej transformacji w UE oraz ich oceny pod kątem obserwowanych postępów. Dane empiryczne wykorzystane do analizy zaczerpnięto ze wspomnianych raportów i aktów prawnych KE oraz raportów EAŚ.

Artykuł składa się z trzech części oraz wstępu i zakończenia. W pierwszej z nich przedstawiono wnioski z przeglądu literatury z zakresu transformacji ekologicznej i cyfrowej, w drugiej części opisano założenia podwójnej transformacji w UE, a w trzeciej części zaprezentowano wskaźniki efektywności w zakresie postępów w realizacji celów cyfrowych i środowiskowych oraz określono stopień ich realizacji na 2023 r. (w większości przypadków wg danych za 2021 r.). Pracę zamyka próba oceny dotychczasowych postępów oraz wskazanie wyzwań dla zielonej i cyfrowej Europy.

## **1. Podwójna transformacja w świetle literatury**

Termin podwójna transformacja odnosi się nie tylko do dwóch równoczesnych kierunków przemian (ekologicznej i cyfrowej), ale także do zjednoczenia i zintensyfikowania działań, które mogłyby przyspieszyć wdrożenie niezbędnych zmian i zbliżenie społeczeństw do oczekiwanego poziomu transformacji (Muench i in., 2022; OECD, 2023b). Podwójną transformację w UE można zatem określić jako połączenie technologii cyfrowych i założeń

Europejskiego Zielonego Ładu, prowadzące do osiągnięcia odpornych gospodarek i społeczeństw (Paiho i in. 2023).

W literaturze podkreśla się, że digitalizacja korzystnie przyczynia się do walki z kryzysami (Terhorst, Beier i Kunkel, 2023), a także oddziałuje na ograniczenie zanieczyszczenia środowiska: wg Global e-Sustainability Initiative (2015) technologie ICT mają potencjał do obniżenia o 20% emisji CO<sub>2</sub> w różnych sektorach gospodarki do 2030 r. Ten proces stanowi jednocześnie duże wyzwanie między innymi dla krajowych systemów prawnych czy środowiska naturalnego. Ponadto, pandemia COVID-19 podniosła znaczenie transformacji cyfrowej i ekologicznej zmuszając wiele przedsiębiorstw do całkowitej zmiany sposobu funkcjonowania na rynku poprzez zdalne wykonywanie działalności i przejście na elektroniczne kanały komunikacji z klientami, dostawcami i pracownikami, a także prowadząc do trwałych zmian na poziomie całej gospodarki (OECD, 2023b; Veugelers, Faivre, Ruckert i Weiss, 2023).

Dążenie do zrównoważonego rozwoju poprzez transformację cyfrową staje się coraz bardziej istotne dla mikro-, małych i średnich przedsiębiorstw. Prowadzenie działalności zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju przez przedsiębiorstwa może doprowadzić do zyskania przewagi konkurencyjnej poprzez przyciąganie klientów i inwestorów, którzy podzielają te wartości. Ponadto, wdrażanie zrównoważonych praktyk umożliwia małym i średnim przedsiębiorstwom wprowadzanie innowacji, obniżanie kosztów i poprawianie swojej reputacji na rynku. Strategiczne połączenie zrównoważonego rozwoju i technologii cyfrowych ma znaczący potencjał wywierania pozytywnego wpływu na środowisko i społeczeństwo, przy jednoczesnym zapewnieniu długoterminowej rentowności przedsiębiorstwa (Martínez-Peláez i in., 2023). W literaturze wskazuje się, że dążenie do konkurencyjności cyfrowej wywiera wpływ na decyzję przedsiębiorstwa o zmianie paradygmatu produkcji na bardziej zrównoważony, co znacząco zwiększa znaczenie transformacji cyfrowej w osiąganiu celów środowiskowych (Chatzistamoulou, 2023). Warto podkreślić, że sama transformacja cyfrowa nie prowadzi automatycznie do lepszej efektywności środowiskowej, ale jej realizację powinno się połączyć z rozwiązaniami ekologicznymi (Paiho i in. 2023). Chiarini (2021) podkreślił, że technologie cyfrowe związane z rozwojem czwartej rewolucji przemysłowej (Kuźnar, 2019) mają potencjał, aby odpowiedzieć na wyzwania przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (Massaro i in., 2021) czy zrównoważonego podejścia do środowiska (Stock i Selinger, 2016).

Roczne inwestycje w energię i zielone technologie powinny wzrosnąć o 2 punkty procentowe PKB, aby do 2050 r. osiągnąć neutralność klimatyczną, zarówno na świecie, jak

i w Europie. W związku z tym w ramach działań politycznych trzeba skupiać się na pobudzaniu inwestycji prywatnych i tworzeniu rentownego sektora technologii ekologicznych (Lenaerts, Tagliapietra i Wolff, 2022). W unijnej strategii przemysłowej (European Commission, 2020) za priorytet uznaje się zwiększenie konkurencyjności europejskiego przemysłu w celu wspierania zrównoważonego wzrostu. Nowa strategia przemysłowa wspierająca przyjęcie ekologicznych strategii biznesowych w ekosystemach przemysłowych ułatwia zatem podwójną transformację (Chatzistamoulou, 2023). Ponadto, warto zauważyć, że konkurencyjność kraju wpływa na efektywność środowiskową przemysłu, przyczyniając się do realizacji strategii przemysłowej (Chatzistamoulou i Kounetas, 2023).

## **2. Założenia podwójnej transformacji w UE**

Głównym założeniem transformacji ekologicznej jest fundamentalna zmiana wzorców produkcji i konsumpcji. Oznacza to przeciwdziałanie zmianom klimatycznym poprzez wprowadzenie przyjaznego dla środowiska stylu życia i uwzględnienie kosztów środowiskowych. Transformacja ekologiczna obejmuje także działania w ramach zachowania bioróżnorodności oraz ochrony ekosystemów, które są kluczowe dla budowy odpornych społeczeństw (Muench i in., 2022). Realizacji założeń transformacji ekologicznej ma służyć Europejski Zielony Ład – strategia na rzecz wzrostu, której celem jest przekształcenie UE w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwo żyjące w zasobooszczędnej i konkurencyjnej gospodarce.

Europejski Zielony Ład został przedstawiony przez Komisję Europejską w grudniu 2019 roku jako program UE na rzecz osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 roku. Strategia obejmuje inicjatywy polityczne, wspierające przekształcenie UE w nowoczesną i konkurencyjną gospodarkę, która w 2050 r. ma osiągnąć zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto i w której nastąpi oddzielenie wzrostu gospodarczego od zużywania zasobów (Komisja Europejska, 2019). Krokiem pośrednim w realizacji celu wyznaczonego na 2050 rok jest obniżenie do 2030 roku unijnych emisji gazów cieplarnianych o 55% (w porównaniu z 1990 r.). Zgodnie z przyjętym w 2021 roku europejskim prawem klimatycznym cele te są wiążące dla UE i jej państw członkowskich.

W ramach Europejskiego Zielonego Ładu, Unia Europejska realizuje strategię, wspierającą osiągnięcie celów środowiskowych, np. strategię UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu, strategię na rzecz bioróżnorodności 2030, strategię „od pola do stołu”, Europejską strategię przemysłową, Plan działania dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym. Europejski

Zielony Ład stanowi integralną część opracowanej przez obecną Komisję strategii mającej na celu wdrożenie agendy ONZ na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030 i celów zrównoważonego rozwoju.

Kluczowymi czynnikami umożliwiającymi osiągnięcie celów Europejskiego Zielonego Ładu są technologie cyfrowe. Transformacja cyfrowa to ciągły proces, który kształtuje przyszłość społeczeństw i gospodarki. Zmiany wywołane przez transformację cyfrową przyczyniają się do zwiększenia dobrobytu i rozwiązania wielu wyzwań społecznych. Komisja Europejska przedstawiła program *Droga ku cyfrowej dekadzie*, który ma wzmocnić przywództwo cyfrowe UE i promować inkluzywną i zrównoważoną politykę cyfrową służącą obywatelom i przedsiębiorstwom.

Program *Droga ku cyfrowej dekadzie* zainicjowany w orędziu o stanie Unii z 2020 r. ma na celu zapewnienie Unii możliwości kształtowania transformacji cyfrowej zgodnie z jej wartościami oraz celami długoterminowymi. Transformacja cyfrowa Europy ma odbywać się w czterech obszarach: 1) umiejętności, 2) transformacji cyfrowej przedsiębiorstw, 3) cyfryzacji usług publicznych oraz 4) bezpiecznej i zrównoważonej infrastruktury cyfrowej. Dla poszczególnych obszarów wyznaczono wskaźniki, które podlegają monitoringowi na poziomie państw członkowskich i UE27. Według założeń unijnych, roczny cykl współpracy w realizacji założonych celów odbywa się poprzez:

- pomiar postępów w realizacji każdego z celów poprzez indeks gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego (DESI)<sup>1</sup>,
- coroczne sprawozdanie Komisji Europejskiej nt. stanu cyfrowej dekady<sup>2</sup>,
- plany działań służące osiągnięciu celów cyfrowej dekady do 2030 r. przez państwa członkowskie, publikowane co 2 lata<sup>3</sup>,
- konsorcjum na rzecz europejskiej infrastruktury cyfrowej – mechanizm usprawniający realizację projektów z udziałem innych krajów.

### **3. Realizacja podwójnej transformacji w UE w świetle danych empirycznych**

W niniejszej części artykułu wykorzystano metodę analizy tekstów w celu dokonania przeglądu działań w zakresie realizacji celów transformacji cyfrowej oraz ekologicznej w UE

---

<sup>1</sup> Indeks gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego (DESI) monitoruje wskaźniki postępu cyfrowego państw członkowskich UE od 2014 r. Od 2023 r. został włączony do sprawozdania nt. stanu realizacji programu *Droga ku cyfrowej dekadzie*. W DESI monitorowane są aktualnie 32 wskaźniki dojrzałości cyfrowej.

<sup>2</sup> Pierwsze sprawozdanie Komisji Europejskiej nt. stanu cyfrowej dekady zostało opublikowane we wrześniu 2023 r.

<sup>3</sup> Powinny być określone do końca 2023 r. W Polsce trwa etap konsultacji społecznych projektu Krajowego planu działania do programu (stan na 8.11.2023 r.).

oraz ich oceny pod kątem obserwowanych postępów. Analiza została dokonana przez pryzmat dwóch programów: EZŁ oraz *Drogi ku cyfrowej dekadzie*. Dane empiryczne wykorzystane do analizy zaczerpnięto z raportów i aktów prawnych KE oraz raportów EAS.

Komisja Europejska w Komunikacie z dnia 26.07.2022 r. wyznaczyła wskaźniki (tabela 1) służące do monitorowania postępów w realizacji celów UE w zakresie środowiska i klimatu do 2030 r., a także długoterminowej wizji do 2050 r. dotyczącej neutralności klimatycznej (Komisja Europejska, 2022a). Główne wskaźniki są zgodne ze strukturą ósmego programu działań w zakresie środowiska opartego na EZŁ i obejmują najbardziej istotne dla polityki i statystycznie wiarygodne wskaźniki dla każdego z tematycznych celów priorytetowych do 2030 r., obejmujących łagodzenie zmiany klimatu, przystosowanie się do zmiany klimatu, gospodarkę o obiegu zamkniętym, eliminację zanieczyszczeń i różnorodność biologiczną (Parlament Europejski i Rada UE, 2020). Istotne jest, że Komisja będzie składać coroczne sprawozdania z poczynionych postępów w oparciu o ocenę przeprowadzaną przez Europejską Agencję Środowiska począwszy od 2023 r., korzystając z wybranych głównych wskaźników. Pierwszy raport został opublikowany w grudniu 2023 r. Ponadto Komisja przeprowadzi dwie szczegółowe oceny w trakcie trwania programu – przegląd śródkresowy w 2024 r. i ocenę końcową w 2029 r.

**Tabela 1.** Wskaźniki efektywności w zakresie postępów w realizacji celów 8. programu działań w zakresie środowiska w UE

Lp.	Wskaźnik	Cel	Wartość w 2021 r.
1.	Emisja gazów cieplarnianych (w tonach ekwiwalentu CO <sub>2</sub> )	Ograniczenie do 2030 r. o co najmniej 55% (1990 = 100)	30%
2.	Emisje gazów cieplarnianych z użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa (LULUCF, w tonach ekwiwalentu CO <sub>2</sub> )	Zwiększenie usuwania gazów cieplarnianych netto przez w sektorze LULUCF do 310 mln ton ekwiwalentu CO <sub>2</sub> do 2030 r.	230 mln ton
3.	Straty gospodarcze spowodowane zmianą klimatu (w mld EUR)	Zmniejszenie całkowitych strat	52,3 mld EUR w 2022
4.	Wpływ suszy na ekosystemy (powierzchnia obszaru dotkniętego suszą w km <sup>2</sup> )	Zmniejszenie powierzchni obszaru dotkniętego suszą i utratą produktywności roślinności (roczna średnia: 167 000 km <sup>2</sup> w latach 2000-2022)	630 000 km <sup>2</sup> (w 2022)
5.	Zużycie surowców (w t na mieszkańca)	Zmniejszenie ilości surowców do wytworzenia produktów konsumowanych w UE (średnia w latach 2010-2022 = 15 t na mieszkańca)	14,8 t na mieszkańca
6.	Całkowita ilość wytwarzanych odpadów (w kg na mieszkańca)	Zmniejszenie ilości wytwarzanych odpadów (2010=5017 kg na mieszkańca)	4815 kg na mieszkańca (2020)
7.	Przedwczesne zgony z powodu narażenia na działanie pyłu drobnego (PM <sub>2,5</sub> ) (liczba przedwczesnych zgonów)	Zmniejszenie o 55% do 2030 r. (2005=100)	Spadek o 45% (2020)
8.	Zawartość azotanów w wodach gruntowych	Zmniejszenie strat składników odżywczych o co najmniej 50 % w zasobach wód gruntowych do 2030 r.	W latach 2000-2021 bez znaczących zmian

Lp.	Wskaźnik	Cel	Wartość w 2021 r.
9.	Wyznaczone chronione obszary lądowe i morskie (% całkowitej powierzchni)	30% unijnych obszarów lądowych i 30 % unijnych obszarów morskich	26% - obszary lądowe; 12,1% - obszary morskie
10.	Wskaźnik liczebności pospolitych gatunków ptaków leśnych (wskaźnik: 1990 = 100)	Odwrócenie tendencji spadkowej	Spadek o 12%
11.	Łączność leśna (0–100 %)	Zwiększenie stopnia łączności w ekosystemach leśnych w celu zwiększenia odporności na zmianę klimatu	21%
12.	Zużycie energii (w Mtoe)	763 Mtoe końcowego zużycia energii (FEC); 992,5 Mtoe zużycia energii pierwotnej (PEC)	906,3 Mtoe (FEC); 1235,8 Mtoe (PEC)
13.	Udział energii ze źródeł odnawialnych (w %)	45% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto	22,5% (2022)
14.	Wskaźnik powtórnego wykorzystania materiałów (% w stosunku do zużycia materiałów ogółem)	Podwojenie (2020=100)	11,7% (bez zmian do 2020)
15.	Udział autobusów i pociągów w lądowym przewozie osób (% całego lądowego przewozu osób, w pasażerokilometrach)	Zwiększenie udziału środków transportu zbiorowego (2005-2019 – ok. 18%)	13,7%
16.	Powierzchnia ekologicznych użytków rolnych (% wykorzystywanej powierzchni użytków rolnych w km <sup>2</sup> )	25 % gruntów rolnych na uprawy ekologiczne	9,9%
17.	Udział opodatkowania środowiskowego w całkowitych dochodach podatkowych (w %)	Zwiększenie udziału opodatkowania środowiskowego w całkowitych przychodach podatkowych i składek na ubezpieczenia społeczne (6% w 2010)	5,4%
18.	Dotacje do paliw kopalnych (w mln EUR)	Zmniejszenie dotacji o skutkach szkodliwych dla środowiska	52 mld EUR w latach 2015-2021 (stabilne)
19.	Wydatki na ochronę środowiska (w mld EUR i % PKB)	Zwiększenie wydatków gospodarstw domowych, przedsiębiorstw i rządów na zapobieganie zanieczyszczeniom i degradacji środowiska	278 mld EUR, wzrost o 7% (2018-2022)
20.	Obligacje ekologiczne (% z całkowitej liczby wyemitowanych obligacji)	Zwiększenie emisji obligacji ekologicznych w celu wsparcia publicznego i prywatnego finansowania zielonych inwestycji (0,6% w 2014 r.)	8,9% (2022)
21.	Wskaźnik ekoinnowacji (UE =100 w 2013 r.)	Zwiększenie ekoinnowacji jako czynnika wspierającego transformację ekologiczną	121
22.	Przejmowanie gruntów (w km <sup>2</sup> /rok)	Zerowy poziom przejmowania gruntów netto do 2050 r.	450 km <sup>2</sup> rocznie w latach 2012-2018
23.	Wskaźnik eksploatacji zasobów wodnych plus (%)	Zmniejszenie niedoboru wody	29% (2019); spadek o 15% w latach 2000-2019
24.	Ślad konsumpcyjny (na podstawie oceny cyklu życia)	Znaczące zmniejszenie śladu konsumpcyjnego UE	Wzrost o ok. 4% w latach 2000-2021
25.	Zatrudnienie i WDB sektora towarów i usług środowiskowych (% gospodarki ogółem)	Zwiększenie udziału zielonej gospodarki (2,1% w 2010)	2,5 % (2020)
26.	Nierówności środowiskowe	Zmniejszenie nierówności środowiskowych i zapewnienie sprawiedliwej transformacji	W latach 2007-2020 nierówności się utrzymują

Źródło: opracowanie własne na podstawie: (European Environment Agency, 2023a).



W tabeli 1 zawarto ponadto dane dotyczące poziomu realizacji 26 wskaźników efektywności wg danych za 2021 r. (najnowsze dostępne dane); dla większości wskaźników wartość referencyjna ma wartość liczbową, dla niektórych – opisową. Dla większości z nich widoczne są już postępy w realizacji, dla nielicznych zaś tych postępów jeszcze nie zaobserwowano. Udało się ograniczyć emisję gazów cieplarnianych w UE łącznie o 30% w 2021 (wobec oczekiwanych 55% w 2030 r.). Jako że jest to dopiero początek procesu pomiarów tych wskaźników, kluczowe wydaje się śledzenie zmian w zestawieniu z kolejnymi wynikami okresowymi.

W grudniu 2023 r. został opublikowany *European Union 8th Environment Action Programme. Monitoring report on progress towards the 8th EAP objectives 2023 edition* (European Environment Agency, 2023b), który w porównaniu z danymi zawartymi w tabeli 1, a odnoszącymi się do wartości poszczególnych wskaźników efektywności w 2021 r., zawiera ponadto wstępne wartości tych wskaźników na 2022 r. Wspomniany raport zawiera ponadto szacunki dotyczące prawdopodobieństwa realizacji celów 8. programu działań w zakresie środowiska w UE do 2030 r. w oparciu o pięciostopniową skalę. Skala ma następujące objaśnienia prawdopodobieństwa realizacji celów: bardzo prawdopodobne, prawdopodobne, ale niepewne, nieprawdopodobne i niepewne (raczej nie), bardzo nieprawdopodobne, niejasne (szacunki nie są możliwe). Istotne jest zwrócenie uwagi na fakt, że 5 spośród 28 wskaźników oznaczono jako bardzo nieprawdopodobne do realizacji (w tym: ślad konsumpcyjny, powierzchnię ekologicznych użytków rolnych, wskaźnik powtórnego wykorzystania materiałów, zużycie energii oraz emisje gazów cieplarnianych z użytkowania gruntów, zmiany użytkowania gruntów i leśnictwa). Widać więc, że już na starcie całego procesu pewne wskaźniki szacowane są jako niemożliwe do realizacji. Z drugiej strony, jako bardzo prawdopodobne oznaczono także pięć wskaźników (przedwczesne zgony z powodu narażenia na działanie pyłu drobnego (PM<sub>2,5</sub>), wydatki na ochronę środowiska, wskaźnik ekoinnowacji, zatrudnienie i WDB sektora towarów i usług środowiskowych). Istnieją zatem także obszary, w których postępy są już zdecydowanie widoczne. Trzeba zauważyć, że spośród wskaźników zawartych w tabeli 1 jedne są łatwiejsze, a inne trudniejsze do realizacji. Łatwiejsze do spełnienia są te określane jako *input* (np. zatrudnienie w danym sektorze, wydatki, WDB), trudniejsze – te określane jako *output* (np. zużycie energii czy poziom emisji gazów cieplarnianych). Na początku procesu zielonej transformacji w UE szacowanie postępów w realizacji do 2030 r. nie ma zatem jednoznacznego charakteru.

W odniesieniu do monitorowania transformacji cyfrowej, Komisja Europejska w decyzji wykonawczej 2023/1353 wyznaczyła kluczowe wskaźniki efektywności (KPI) służące do

pomiaru postępów w realizacji celów cyfrowych ustanowionych w 2022 r. KPI w liczbie 16 (tabela 2) zostały włączone do wskaźników monitorowanych w ramach indeksu DESI (indeksu gospodarki cyfrowej i społeczeństwa cyfrowego) (Komisja Europejska, 2023a).

**Tabela 2.** Kluczowe wskaźniki efektywności w zakresie postępów w realizacji celów cyfrowych w UE

Wyszczególnienie		Nazwa KPI	Wartość referencyjna w 2030 r.	Wartość w 2023 r. dla UE27
1.	Umiejętności	Co najmniej podstawowe umiejętności cyfrowe	80% ludności	68% osiągniętego celu
2a.		Specjaliści w dziedzinie ICT	20 mln	47% osiągniętego celu
2b.		Równowaga między płciami	Większa równowaga płci	b.d.
3.	Bezpieczna i zrównoważona infrastruktura cyfrowa	Konektywność gigabitowa	100%	56%
4.		Zasięg 5G	100%	81%
5.		Półprzewodniki	20% światowej produkcji	10% światowej produkcji
6.		Węzły brzegowe	10000	0
7.		Obliczenia kwantowe	3 komputery kwantowe	0
8.	Transformacja cyfrowa przedsiębiorstw	Przetwarzanie w chmurze	75%	45% osiągniętego celu
9.		Duże zbiory danych	75%	19% osiągniętego celu
10.		Sztuczna inteligencja	75%	11% osiągniętego celu
11.		MŚP wykorzystujące technologie cyfrowe co najmniej w stopniu podstawowym	90%	77% osiągniętego celu
12.		Jednoróżce	498	249
13.	Cyfryzacja usług publicznych	Świadczenie przez Internet kluczowych usług publicznych na rzecz obywateli	100%	77%
14.		Świadczenie przez Internet kluczowych usług publicznych na rzecz przedsiębiorstw	100%	84%
15.		Dostęp do elektronicznej dokumentacji medycznej	100%	72%
16.		Dostęp do identyfikacji elektronicznej	27 państw członkowskich	78% osiągniętego celu

Źródło: opracowanie własne na podstawie: (Komisja Europejska, 2023a; Komisja Europejska, 2023b).

Porównując wartości referencyjne na 2030 r. z danymi za 2021 r. dla UE27 trzeba zaznaczyć, że UE osiągnęła w badanym okresie znaczące postępy w zakresie cyfryzacji usług publicznych. Duże dysproporcje między wartością referencyjną a aktualnym wynikiem obserwowane są natomiast w obszarze transformacji cyfrowej przedsiębiorstw (jedynie 8% przedsiębiorstw korzystało w 2021 r. z rozwiązań sztucznej inteligencji, a 14% – dużych zbiorów danych). Istotne wydaje się ponadto zintensyfikowanie wysiłków celem sprostania celom związanym z bezpieczną infrastrukturą cyfrową (zwłaszcza w obszarze węzłów brzegowych, obliczeń kwantowych, konektywności gigabitowej<sup>4</sup>). Bardziej szczegółowa

<sup>4</sup> Konektywność gigabitowa – odsetek gospodarstw domowych objętych sieciami stacjonarnymi o bardzo dużej przepływności.

analiza powinna także dotyczyć oceny wyników poszczególnych państw UE w zakresie realizacji założonych celów i rekomendacji z nich płynących.

#### **4. Zakończenie**

Unia Europejska jako pierwsza na świecie przedstawiła długoterminową wizję, w której dąży do osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 roku. Komisja Europejska zaproponowała EZŁ, czyli strategię na rzecz wzrostu, której celem jest przekształcenie UE w sprawiedliwe i prosperujące społeczeństwo żyjące w zasobooszczędnej i konkurencyjnej gospodarce, która w 2050 r. osiągnie zerowy poziom emisji gazów cieplarnianych netto (Komisja Europejska, 2019). Transformacja cyfrowa, która przebiega równolegle w UE, ma stanowić jedno z kół napędowych, a jednocześnie warunek konieczny powodzenia podwójnej transformacji.

Celem artykułu było zaprezentowanie dotychczasowych działań strategicznych podjętych przez UE w zakresie podwójnej transformacji w latach 2019-2023 poprzez próbę odpowiedzi na trzy pytania badawcze. W odniesieniu do pierwszego pytania, UE zdołała określić wskaźniki efektywności służące do pomiaru postępów w zakresie transformacji cyfrowej i ekologicznej: 16 wskaźników określonych w raporcie *2030 Digital Decade* oraz 26 wskazanych w raporcie okresowym EAS. Pomiar i ocena spełnienia 42 wskaźników łącznie będą stanowić bardzo duże wyzwanie, zwłaszcza że będą także monitorowane na poziomie wszystkich 27 państw członkowskich UE.

Po drugie, na koniec 2023 r. UE znajduje się dopiero na początku procesu podwójnej transformacji (zdefiniowano wskaźniki efektywności i opublikowano pierwsze raporty okresowe z ich pomiaru). Od stopnia zaangażowania Komisji w ścisłej współpracy z państwami członkowskimi oraz interesariuszami na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym oraz od przyspieszenia całego procesu będzie zależało na ile realne będzie spełnienie założonych celów. Kluczowe wydaje się raportowanie wg założonego harmonogramu i podejmowanie stosownych zmian w sytuacji, gdyby postępy w realizacji celów nie były zadowalające. Z tej perspektywy Krajowe plany działań służące osiągnięciu celów cyfrowych powinny mieć zintegrowany wymiar i brać pod uwagę rekomendacje KE. Jak w przypadku innych programów realizowanych przez UE, porównanie wyników krajów oraz wymiana dobrych praktyk zaobserwowanych wśród europejskich czempionów w tym zakresie mogą stanowić ważny punkt odniesienia dla innych państw członkowskich jak osiągnąć założone cele. Nie można zapominać, że cyfryzacja wymaga dużych nakładów energii, stąd może rodzić się pytanie czy wystarczy w UE zielonej energii jednocześnie na potrzeby przemysłu, gospodarstw domowych

i cyfryzacji. Obecnie trzeba wskazać na istotny problem z ciągłością dostaw energii ze źródeł odnawialnych oraz z magazynowaniem energii. Dopóki nie nastąpi znaczący postęp w zdolności magazynowania energii odnawialnej, która dodatkowo zanika w trakcie przechowywania, pozostaje zachować ostrożną postawę w szacunkach. W tle procesu podwójnej transformacji zachodzą liczne zdarzenia na arenie międzynarodowej, w tym konflikt zbrojny na Ukrainie, których implikacji trudno przewidzieć, także w kontekście podwójnej transformacji w UE.

Odwołując się do trzeciego pytania badawczego, dla osiągnięcia celów podwójnej transformacji konieczne jest stawienie czoła przez UE licznym wyzwaniom. W raporcie *Towards green&digital future* (Komisja Europejska, 2022b) podkreślono, że niezbędne są odpowiednie, integracyjne zarządzanie oraz spełnienie określonych wymagań w obszarze społecznym, ekonomicznym, środowiskowym, technologicznym i politycznym (m.in. zapewnienie sprawiedliwej transformacji, budowa spójnego i niezawodnego systemu technologicznego, zapewnienie dostępności danych i bezpieczeństwa, ukierunkowanie inwestycji na zielone technologie cyfrowe, wyposażenie siły roboczej w potrzebne umiejętności) (Muench i in., 2022). Aby zwiększyć możliwości i zminimalizować potencjalne zagrożenia związane z interakcją między transformacją ekologiczną i cyfrową do 2050 r. potrzebne są odpowiednie strategie polityczne. W „Sprawozdaniu dotyczącym prognozy strategicznej z 2022 r. Powiązanie transformacji ekologicznej i cyfrowej w nowym kontekście geopolitycznym” zidentyfikowano kluczowe obszary, w których potrzebne są działania polityczne w celu wzmocnienia synergii między transformacjami, tj. m.in. wzmocnienie odporności i strategicznej autonomii w sektorach krytycznych związanych z transformacją, wzmocnienie spójności społecznej i gospodarczej, ukierunkowanie inwestycji na technologie i infrastrukturę wspierające dwojaką transformację, strategiczne zarządzanie dostawami kluczowych towarów, dostosowanie systemów kształcenia do nowej rzeczywistości społeczno-gospodarczej, wprowadzenie solidniejszych ram cyberbezpieczeństwa i udostępniania danych. W obliczu obecnych i przyszłych megatrendów i nieprzewidzianych wydarzeń lepsze zrozumienie interakcji między transformacją ekologiczną i cyfrową ma kluczowe znaczenie dla ich skutecznego powiązania i osiągnięcia założonych celów. Wymaga to dostosowywania reakcji politycznych do zmieniającej się rzeczywistości przy jednoczesnym utrzymaniu kursu na realizację celów długoterminowych (Komisja Europejska, 2022b).

Artykuł stanowi jedną z pierwszych w polskim piśmiennictwie prób oceny dotychczasowych działań podjętych przez UE w zakresie podwójnej transformacji (według stanu na 12.2023 r.). Jest zatem wkładem do dyskusji, która powinna być kontynuowana w tym

obszarze tematycznym. Bazując na przeglądzie literatury przedmiotu w zakresie podwójnej transformacji, artykuł zarysowuje działania podjęte przez UE w obszarze podwójnej transformacji od 2019 r. (daty ogłoszenia EZŁ) do końca 2023 r.. Zestawia wskaźniki efektywności w zakresie zielonej i cyfrowej transformacji (pokazując różnicę między najnowszymi dostępnymi danymi a wartościami referencyjnymi na 2030 r.) oraz, bazując na wskazanych danych, wymienia wyzwania, z jakimi będzie się mierzyć UE w zakresie realizacji podwójnej transformacji.

Ocena realizacji założeń podwójnej transformacji w UE przeprowadzona w artykule ma swoje ograniczenia: przede wszystkim czasowe wynikające z dostępności danych (pierwsze raporty okresowe opublikowano dopiero w II połowie 2023 r.). Jest to zatem dopiero początek procesu, który wymaga kontynuacji i wnikliwej oceny osiągniętych efektów na kolejnych etapach ocen okresowych, w oparciu o kompleksowe dane z realizacji tego procesu, które obecnie są niedostępne. Inne ograniczenia dotyczą wzięcia pod uwagę jedynie oficjalnych raportów UE w tym temacie z lat 2019-2023 i zastosowania analizy opisowej. Potrzeba ich dogłębnej analizy oraz porównania wyników z dokumentami przygotowywanymi przez poszczególne kraje członkowskie w analizowanym obszarze, również w okresie poprzedzającym ogłoszenie EZŁ i *Drogi do cyfrowej dekady*. Poszerzenie perspektywy badawczej dałoby również porównanie otrzymanych wyników z wynikami badań prowadzonymi w analizowanym obszarze przez inne organizacje międzynarodowe jak OECD (OECD, 2023a; OECD, 2023b) czy Bank Światowy (World Bank, 2023). Wymienione organizacje prowadzą badania w obszarze podwójnej transformacji w oparciu o inny zestaw wskaźników oraz w odniesieniu do innych państw czy jednostek administracyjnych.

Zagadnienie podwójnej transformacji wymaga pogłębionej analizy w przyszłości po pierwsze w zakresie oceny postępów dokonywanych przez UE jako całość oraz poszczególne państwa członkowskie oraz ewentualnych działań, które mogą być podjęte celem przyspieszenia procesu transformacji. Chodzi zatem o zaakcentowanie przede wszystkim czynników będących motorami obu transformacji, a nie o skupianie się głównie na symptomach podwójnej transformacji jak to ma miejsce obecnie. Co więcej, istotne wydaje się rozszerzenie badań o charakterze interdyscyplinarnym w tej tematyce.

## Bibliografia

Chatzistamoulou, N. (2023). Is digital transformation the Deus ex Machina towards sustainability transition of the European SMEs? *Ecological Economics*, 206, 107739, 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2023.107739>

Chatzistamoulou, N. i Kounetas, K. (2023). Tracing green growth through industrial resource efficiency patterns: The role of competitiveness and clean technologies. *Managerial and Decision Economics*, 44(7), 4011-4026. <https://doi.org/10.1002/mde.3937>

Chiarini, A. (2021). Industry 4.0 technologies in the manufacturing sector: Are we sure they are all relevant for environmental performance? *Business Strategy and the Environment*, 30(7), 3194-3207. <https://doi.org/10.1002/bse.2797>

European Commission (2023a). *2030 Digital Decade. Report on the state of Digital Decade 2023*. Pobrane z EC website: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/2023-report-state-digital-decade>

European Commission (2023b). *Digital Decade Cardinal Points Accompanying the document Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Report on the state of the Digital Decade 2023, SWD(2023) 571 final*. Pobrane z EC website: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/cardinal-points-digital-decade-report-2023>

European Commission. (2020). Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of regions. A new industrial strategy for Europe, COM/2020/102 final.

European Environment Agency (2023a). *8th EAP – indicator-based progress – 2023*. Pobrane z EEA website: <https://www.eea.europa.eu/en/topics/at-a-glance/state-of-europes-environment/environment-action-programme/8th-eap-indicator-based-progress-2023>

European Environment Agency (2023b). *European Union 8th Environment Action Programme Monitoring report on progress towards the 8th EAP objectives 2023 edition*. Pobrane z EEA website: <https://www.eea.europa.eu/publications/european-union-8th-environment-action-programme>

Global e-Sustainability Initiative (2015). *#SMARTer2030 – ICT Solutions for 21st Century Challenges*, Brussels. Pobrane z GESI website: [https://smarter2030.gesi.org/downloads/Full\\_report.pdf](https://smarter2030.gesi.org/downloads/Full_report.pdf)

Harari, Y.N. (2018). *21 lekcji na XXI wiek*. Kraków: Wydawnictwo Literackie.

Kuzior, A., Vyshnevskiy, O. i Trushkina, N. (2022). Assessment of the Impact of Digitalization on Greenhouse Gas Emissions on the Example of EU Member States. *Production Engineering Archives*, 28(4), 407-419. <https://doi.org/10.30657/pea.2022.28.50>

Kuźnar, A. (2019). Czwarta rewolucja przemysłowa i jej skutki dla gospodarki światowej. W: Kowalski, A.M. i Weresa, M.A. (red.), *Polska Raport o konkurencyjności 2019. Konkurencyjność międzynarodowa w kontekście rozwoju przemysłu 4.0* (s. 49-67). Warszawa: Oficyna Wydawnicza SGH.

Lenaerts, K., Tagliapietra, S. i Wolff, G.B. (2022). Europe's Green Investment Requirements and the Role of Next Generation EU. W: Cerniglia, F. i Saraceno, F. (red.), *Greening Europe: 2022 European Public Investment Outlook* (s. 97-106). Cambridge: Open Book Publishers. <https://doi.org/10.11647/OBP.0328>

Martínez-Peláez, R., Ochoa-Brust, A., Rivera, S., Félix, V.G., Ostos, R., Brito, H., Félix, R.A. i Mena, L.J. (2023). Role of Digital Transformation for Achieving Sustainability: Mediated Role of Stakeholders, Key Capabilities, and Technology. *Sustainability*, 15(14), 11221. <https://doi.org/10.3390/su151411221>

Massaro, M., Secinaro, S., Dal Mas, F., Brescia, V. i Calandra, D. (2021). Industry 4.0 and circular economy: An exploratory analysis of academic and practitioners' perspectives. *Business Strategy and the Environment*, 30(2), 1213-1231. <https://doi.org/10.1002/bse.2680>

Muench, S., Stoermer, E., Jensen, K., Asikainen, T., Salvi, M. i Scapolo, F. (2022). *Towards a green and digital future*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/977331>

Niehoff, S. (2022). Aligning digitalisation and sustainable development? Evidence from the analysis of worldviews in sustainability reports. *Business Strategy and the Environment*, 31(5), 2546-2567. <https://doi.org/10.1002/bse.3043>

OECD (2023a). *OECD Economic Surveys: European Union and Euro Area 2023*, Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/7ebe8cc3-en>

OECD (2023b). *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2023: Enabling Transitions in Times of Disruption*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/0b55736e-en>

Osburg, T. (2017). Sustainability in a digital world needs trust. W: Osburg, T. i Lohrmann, Ch. (red.). *Sustainability in a Digital World. New Opportunities through New Technologies* (s. 3-20). Cham: Springer International Publishing AG.

Paiho, S., Wessberg, N., Dubovik, M., Lavikka, R. i Naumer, S. (2023). Twin transition in the built environment – Policy mechanisms, technologies and market views from a cold climate perspective. *Sustainable Cities and Society*, 98, 104870, 1-23. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104870>

Stock, T. i Seliger, G. (2016). Opportunities of Sustainable Manufacturing in Industry 4.0. *Procedia CIRP*, 40, 536-541. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.01.129>

Śledziwska, K. i Włoch, R. (2020). *Gospodarka cyfrowa. Jak nowe technologie zmieniają świat*. Warszawa: Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego.

Terhorst, S., Beier, G., i Kunkel, S. (2023). Digitalization and resilience of industry sectors: A descriptive analysis of the Covid-19 crisis in Germany. *International journal of technological learning, innovation and development*, 15(1), 48-72. <https://doi.org/10.1504/IJTLID.2023.132871>

Veugelers, R., Faivre, C., Rückert, D. i Weiss, C. (2023). The green and digital twin transition: EU vs US firms. *Intereconomics*, 58(1), 56-62. <https://doi.org/10.2478/ie-2023-0010>

WBGU – German Advisory Council on Global Change (2019). *Towards Our Common Digital Future. Flagship Report*. Berlin: WBGU. Pobrane z ePIC website: [https://epic.awi.de/id/eprint/50739/1/WBGU\\_2019\\_HGD\\_OurCommonDigitalFuture\\_EN.pdf](https://epic.awi.de/id/eprint/50739/1/WBGU_2019_HGD_OurCommonDigitalFuture_EN.pdf)

World Bank (2023). *The Leaders of the Twin Transition in Asia: Mapping Capabilities through Digital and Green Patents*. Washington, DC: World Bank. Pobrane z World Bank website: <http://hdl.handle.net/10986/40222>

### **Akty prawne**

Parlament Europejski i Rada UE (2022). Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/591 z dnia 6 kwietnia 2022 r. w sprawie ogólnego unijnego programu działań w zakresie środowiska do 2030 r., Dz.U.U.E.L.2022.114.22..

Komisja Europejska (2023a). Decyzja Wykonawcza Komisji (UE) 2023/1353 z dnia 30 czerwca 2023 r. określająca kluczowe wskaźniki efektywności służące do pomiaru postępów w realizacji celów cyfrowych ustanowionych w art. 4 ust. 1 decyzji Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2481, Dz.U.U.E.L.2023.168.48Komisja Europejska (2023b). Komunikat Komisji. Wytyczne dla państw członkowskich w zakresie przygotowania krajowych strategicznych planów działania dotyczących cyfrowej dekady (2023/C 230/04).

Komisja Europejska (2022a). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów w sprawie ram monitorowania 8. programu działań w zakresie środowiska: pomiar postępów na drodze do osiągnięcia celów priorytetowych programu na 2030 r. i 2050 r., COM(2022) 357 final.

Komisja Europejska (2022b). Opinia Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego „Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego i Rady Sprawozdanie dotyczące prognozy strategicznej z 2022 r. Powiązanie transformacji ekologicznej i cyfrowej w nowym kontekście geopolitycznym”, COM(2022) 289 final, (2023/C 184/08).

Komisja Europejska (2019). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Europejski Zielony Ład, COM/2019/640 final.