

Tomasz Kupidura

<https://orcid.org/0000-0002-2543-7562>

Mateusz Stachura

<https://orcid.org/0000-0003-4422-5247>

Michał Ślusarczyk

<https://orcid.org/0000-0001-8537-5191>

DOI: 10.34866/pa5w-7x69

DigComp i GreenComp jako narzędzia samooceny kompetencji nauczycieli

DigComp and GreenComp as tools for the self-assessment of teachers' competences

Key words: digital competences, green competences, digital transformation, DigComp, GreenComp, labor market, sustainable economy.

Abstract: This article examines the DigComp (digital competence) and GreenComp (green competence) competency frameworks as key skills for the modern worker in the context of digital transformation and sustainability. With increasing digitalisation and the growing need to manage natural resources responsibly, today's labour market requires a combination of technology and environmental responsibility, so digital and green competencies are becoming essential for employees. The article presents the results of a pilot study conducted in 2024 among teachers of first- and second-level trade schools from the Mazowieckie and Lubelskie Voivodeships, who assessed their level of digital and 'green' competences. The research was conducted as part of the implementation of the project: *Roadmap for the Transformation of Educational Institutions through the Implementation of an Institutional Approach to Sustainability (SUSEDI, Erasmus-EDU-2022-Pi-FORWARD)*. The research results obtained indicate the need for interdisciplinary education and competence development that responds to the challenges of the modern economy. The pilot studies conducted confirmed the validity of integrating DigComp and GreenComp in education and in the labour market to prepare employees to function in a dynamically changing environment.

Słowa kluczowe: kompetencje cyfrowe, kompetencje „zielone”, transformacja cyfrowa, DigComp, GreenComp, rynek pracy, zrównoważona gospodarka.

Streszczenie: Artykuł analizuje ramy kompetencyjne DigComp (kompetencje cyfrowe) i GreenComp (kompetencje „zielone”) jako kluczowe umiejętności współczesnego pracownika w kontekście transformacji cyfrowej i zrównoważonego rozwoju. W obliczu postępującej cyfryzacji oraz rosnącej potrzeby odpowiedzialnego gospodarowania zasobami naturalnymi współczesny rynek pracy wymaga połączenia technologii z odpowiedzialnością ekologiczną, dlatego kompetencje cyfrowe i zielone stają się niezbędne dla pracowników. W artykule zaprezentowano wyniki badań pilotażowych przeprowadzonych w 2024 r. wśród nauczycieli szkół branżowych I i II stopnia z województwa mazowieckiego i lubelskiego, którzy oceniali poziom swoich

kompetencji cyfrowych i „zielonych”. Badania przeprowadzono w ramach realizacji projektu: *Mapa drogowa transformacji instytucji edukacyjnych poprzez wdrożenie instytucyjnego podejścia do zrównoważoności (SUSEDI, Erasmus-EDU-2022-Pi-FORWARD)*. Uzyskane wyniki badań wskazują na potrzebę interdyscyplinarnego kształcenia oraz rozwoju kompetencji, które odpowiadają na wyzwania współczesnej gospodarki. Przeprowadzone badania pilotażowe potwierdziły zasadność integracji DigComp i GreenComp w edukacji oraz na rynku pracy, aby przygotować pracowników do funkcjonowania w dynamicznie zmieniającym się środowisku.

Wprowadzenie

Cyfryzacja manifestuje się jako charakterystyczny aspekt naszej epoki. Dotyczy ona obecnie praktycznie każdej dziedziny naszego funkcjonowania. Umiejętności związane z obsługą technologii cyfrowych są niezbędne na większości stanowisk pracy. Jednostki pozbawione tych umiejętności stają się coraz bardziej wykluczone nie tylko z życia zawodowego, lecz także społecznego. Pociąga to za sobą coraz większe koszty funkcjonowania w społeczeństwie poprzez utrudniony dostęp do usług publicznych, np. opieki zdrowotnej czy spraw obywatelskich. Unia Europejska w ramach programu „Droga do cyfrowej dekady 2030” wyznaczyła mapę transformacji cyfrowej Europy, zakładając cel roku 2030 – aż 80% społeczeństwa powinno posiadać podstawowe umiejętności cyfrowe.

Unia Europejska prowadzi kontrolę poziomu cyfryzacji w swoich państwach członkowskich. Wyniki tych badań stanowią podstawę do tworzenia Indeksu Gospodarki Cyfrowej i Społeczeństwa Cyfrowego (DESI)¹, umożliwiającego porównanie stopnia zaawansowania cyfryzacji pomiędzy różnymi krajami.

W 2023 roku DESI dla Polski znacznie odbiegał od średniej unijnej, zajmując w statystykach jedynie czwarte od końca miejsce. Jeszcze bardziej niekorzystnie prezentuje się sytuacja w podkategorii DESI dotyczącej kapitału ludzkiego, gdzie Polska w 2022 roku zajęła czwartą pozycję od końca. Zgodnie z badaniami DESI jedynie 44% Polaków w wieku od 16 do 74 lat posiada podstawowe kompetencje cyfrowe w porównaniu z 54% w UE.

W 2022 roku w Polsce przeprowadzono badania „Test sprawności informatycznej 2022”, w ramach których testowano umiejętności cyfrowe uczniów. Średni wynik testu dla uczniów szkół średnich wyniósł tylko 41%².

¹ Cyfrowa dekada. Komisja Europejska. https://digital-decade-desi.digital-strategy.ec.europa.eu/datasets/desi/charts/desi-indicators?indicator=desi_1a3&breakdown=ind_total&unit=pc_ind&country=EU,PL&period=desi_2023 [dostęp 10.02.2025].

² Wyniki „IT fitness Test 2023”. Cyfrowa Polska, https://cyfrowapolska.org/wp-content/uploads/2023/11/Prezentacja_IT_Fitness-Test_2023.pdf?utm_source [dostęp 10.02.2025].

DigComp 2.2 to najnowsza wersja Europejskich Ram Kompetencji Cyfrowych dla Obywateli (DigComp), znanych od ponad dziesięciu lat. Ramy te umożliwiają uporządkowanie różnych obszarów i poziomów kompetencji cyfrowych, a także tworzenie systemów ich oceny i certyfikacji³. Ramy DigComp muszą być regularnie aktualizowane i dostosowywane do zmieniającego się stanu technologii cyfrowych, które rozwijają się bardzo dynamicznie. Obywatele Unii Europejskiej powinni stale aktualizować swoją wiedzę, umiejętności i podejście do tych zmian. Od ostatniej aktualizacji ram DigComp z 2017 roku pojawiły się i stały się powszechne technologie takie jak: Internet rzeczy, sztuczna inteligencja, oraz rozszerzona i wirtualna rzeczywistość. Wzrosło także znaczenie lub pojawiły się nowe zjawiska, takie jak cyberprzestępczość, dezinformacja, cyberbezpieczeństwo oraz zrównoważone aspekty wykorzystania technologii informatycznych. DigComp 2.2 stanowi fundament dla wdrażania polityki Unii Europejskiej w obszarze kompetencji cyfrowych obywateli. Polska ma możliwość wykorzystać te ramy w celu poprawy swojej pozycji w rankingach oraz lepszego przygotowania obywateli do życia w świecie cyfrowym.

GreenComp⁴, czyli Europejskie Ramy Kompetencji na rzecz Zrównoważonego Rozwoju, zostały opracowane w odpowiedzi na rosnące globalne wyzwania związane z ochroną środowiska i zrównoważonym rozwojem. Ich celem jest wspieranie ludzi w zdobywaniu umiejętności niezbędnych do działania na rzecz zrównoważonej przyszłości, zarówno w sferze prywatnej, jak i zawodowej. GreenComp kładzie nacisk nie tylko na wiedzę teoretyczną, ale również na praktyczne umiejętności oraz wartości etyczne, które odgrywają kluczową rolę w podejmowaniu odpowiedzialnych decyzji dotyczących ochrony środowiska.

Celem ram „zielonych kompetencji” nie jest tylko szkolenie specjalistów w zakresie zrównoważonego rozwoju, ale również promowanie odpowiedzialności społecznej i zaangażowania obywateli w procesy decyzyjne dotyczące ochrony środowiska. Włączenie tej ramy do systemu edukacji i szkoleń zawodowych odgrywa kluczową rolę w przygotowaniu przyszłych pokoleń do stawiania czoła wyzwaniom związanym ze zrównoważonym rozwojem oraz w budowaniu społeczeństwa świadomego, które dąży do ochrony naszej planety.

Rama kompetencji GreenComp obejmuje cztery obszary, które pomagają w promowaniu zrównoważonego rozwoju. Myślenie systemowe jest pierwszym z nich, opisane jako umiejętność rozumienia oraz analizowania złożonych systemów ekologicznych, społecznych i gospodarczych, a także ich wzajemnych interakcji. Dzięki temu można ocenić wpływ podejmowanych działań na zrównoważony rozwój. Współpraca na rzecz zrównoważonego rozwoju to kolejny obszar, która dotyczy zdolności do pracy z innymi w celu promowania zrównoważonych praktyk oraz po-

³ Ramy kompetencji cyfrowych dla obywateli. Ministerstwo Edukacji Narodowej, https://www.digcomp.pl/wp-content/uploads/2023/03/DigComp2.2_TEXT_pl_.pdf?utm_source [dostęp 10.02.2025].

⁴ GreenComp, Europejskie ramy kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju. Urząd Publikacji Unii Europejskiej, <https://op.europa.eu/pl/publication-detail/-/publication/bc83061d-74ec-11ec-9136-01aa-75ed71a1> [dostęp: 20.02.2024].

dejmowania wspólnych działań na rzecz ochrony środowiska. Następnym elementem jest działanie na rzecz zrównoważonego rozwoju, czyli wdrażanie praktycznych rozwiązań przyczyniających się do ochrony zasobów naturalnych oraz minimalizowania negatywnego wpływu na środowisko. Istotną kompetencją jest również przewidywanie i planowanie przyszłości. Polega ona na identyfikowaniu trendów i zagrożeń związanych ze zmianami klimatycznymi oraz podejmowaniu działań mających na celu ich przeciwdziałanie. Refleksyjność to ostatni obszar opisany jako zdolność do krytycznej analizy własnych działań oraz ich wpływu na środowisko i społeczności, w których funkcjonujemy.

Ramy kompetencyjne DigComp i GreenComp

DigComp i GreenComp to dwie ważne europejskie inicjatywy związane z kompetencjami w kontekście współczesnych wyzwań. Inicjatywy te są ze sobą powiązane i stanowią fundament dla skutecznego działania w erze cyfrowej i zrównoważonym rozwoju.

DigComp to ramy kompetencji cyfrowych opracowane przez Joint Research Centre (JRC) Komisji Europejskiej. Powstały w odpowiedzi na potrzebę wyposażenia pracowników w umiejętności cyfrowe, aby skutecznie radzili sobie w erze cyfrowej. Główne założenia DigComp⁵:

- **Cyfrowa kompetencja:** obejmuje umiejętność korzystania z technologii cyfrowych, rozumienia zagrożeń z nimi związanych oraz umiejętność wykorzystywania ich w pracy i życiu codziennym.
- **Rozwiązywanie problemów cyfrowych:** Umiejętność efektywnego rozwiązywania problemów z wykorzystaniem narzędzi cyfrowych.
- **Komunikacja cyfrowa:** Umiejętność efektywnej komunikacji za pomocą mediów cyfrowych.
- **Bezpieczeństwo cyfrowe:** Wiedza na temat zagrożeń związanych z cyberbezpieczeństwem i umiejętność ochrony swoich danych.
- **Kreatywność cyfrowa:** Umiejętność twórczego wykorzystywania technologii cyfrowych.

DigComp składa się z 21 kompetencji zorganizowanych w pięciu przedstawionych poniżej obszarach⁶:

- **Informacja i dane (kompetencje informatyczne):**
 - Przeglądanie, szukanie i filtrowanie danych, informacji i treści cyfrowych;
 - Ocena danych, informacji i treści cyfrowych;
 - Zarządzanie danymi, informacjami i treściami cyfrowymi;
- **Komunikacja i współpraca (kompetencje informatyczno-komunikacyjne):**
 - Komunikacja z wykorzystaniem technologii cyfrowych;

⁵ DigComp. Raporty Komisji Europejskiej, https://www.digcomp.pl/?utm_source [dostęp: 10.02.2025].

⁶ Digital competences for citizens, https://www.digcomp.pl/koncepcja-digcomp/obszary-i-kompetencje/?utm_source [dostęp: 21.01.2025].

- Dzielenie się informacjami i zasobami z wykorzystaniem technologii cyfrowych;
- Aktywność obywatelska z wykorzystaniem technologii cyfrowych;
- Współpraca z wykorzystaniem technologii cyfrowych;
- Netykieta;
- Zarządzanie tożsamością cyfrową;
- **Tworzenie treści cyfrowych (kompetencje funkcjonalne):**
 - Tworzenie treści cyfrowych;
 - Integracja i przetwarzanie treści cyfrowych;
 - Przestrzeganie prawa autorskiego i licencji;
 - Programowanie;
- **Bezpieczeństwo:**
 - Narzędzia służące ochronie;
 - Ochrona danych osobowych i prywatności;
 - Protecting health and well-being;
 - Ochrona środowiska;
- **Rozwiązywanie problemów:**
 - Rozwiązywanie problemów technicznych;
 - Rozpoznawanie potrzeb i rozwiązań technologicznych;
 - Twórcze wykorzystywanie technologii cyfrowych;
 - Rozpoznawanie braków w zakresie kompetencji cyfrowych.

GreenComp to ramy kompetencji zrównoważonego rozwoju, również opracowane przez **JRC**. Ich celem jest wyposażenie ludzi w umiejętności potrzebne do osiągnięcia zrównoważonego rozwoju i ochrony środowiska. Główne założenia⁷:

- wspieranie sprawiedliwości społecznej, równości i dbałości o przyszłe pokolenia (wartości zrównoważonego rozwoju);
- rozważanie osobistych wartości i ich wpływu na działania (refleksja nad wartościami);
- posiadanie wiedzy na temat wyzwań związanych z ochroną środowiska i umiejętność podejmowania działań w zgodzie z zasadami zrównoważonego rozwoju (zrozumienie zrównoważonego rozwoju);
- umiejętność pracy z innymi w duchu współpracy i solidarności (współpraca i solidarność).

Opracowanie europejskich ram kompetencji GreenComp jest odpowiedzią na potrzeby zwiększania i rozwijania przez ludzi wiedzy, umiejętności i postaw dotyczących życia, pracy i działania w zakresie zrównoważonego rozwoju. W GreenComp wyodrębniono cztery obszary kompetencji wzajemnie ze sobą powiązane, a każdy

⁷ GreenComp, Europejskie ramy kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju. Urząd Publikacji Unii Europejskiej, <https://op.europa.eu/pl/publication-detail/-/publication/bc83061d-74ec-11ec-9136-01aa75ed71a1> [dostęp: 20.02.2024].

z tych obszarów zawiera trzy kompetencje, które są równoważne i powiązane ze sobą⁸:

- **Urzeczywistnianie wartości dotyczących zrównoważonego rozwoju obejmujące kompetencje:**
 - refleksja nad wartością zrównoważonego rozwoju;
 - wspieranie uczciwości;
 - propagowanie przyrody;
- **Akceptowanie złożonego charakteru zrównoważonego rozwoju obejmujące kompetencje:**
 - myślenie systemowe;
 - myślenie krytyczne;
 - formułowanie problemów;
- **Wizualizacja zrównoważonej przyszłości obejmujące kompetencje:**
 - umiejętność myślenia o przyszłości;
 - zdolność przystosowania się;
 - myślenie eksploracyjne;
- **Działanie na rzecz zrównoważonego rozwoju obejmujące kompetencje:**
 - sprawczość polityczna;
 - wspólne działanie;
 - indywidualna inicjatywa.

DigComp i GreenComp transformacja kompetencji w zawodach na potrzeby nowoczesnego rynku pracy

Transformacja cyfrowa zmieniła sposób, w jaki pracujemy, komunikujemy się i współpracujemy. Zmiana ta wymaga przede wszystkim zdolności adaptacyjnej do realizacji nowych zadań zawodowych, w tym umiejętności zdobywania nowych kwalifikacji, krytycznego myślenia, co sprzyja rozwiązywaniu problemów, zdolność do innowacji, kreatywności, łatwość komunikacji oraz współpracy. Umiejętności cyfrowe są na pierwszym miejscu wielu inicjatyw i programów europejskich, ponieważ dotyczą tak naprawdę każdego obszaru naszego życia.

Tradycyjne środowisko pracy jest zastępowane cyfrowym miejscem pracy, w którym pracownicy mogą pracować z dowolnego miejsca i o każdej porze. Cyfrowe miejsce pracy możemy przedstawić jako środowisko, które zapewnia natychmiastowy dostęp do spersonalizowanych usług opartych na dostępie do danych, aplikacji i przestrzeni roboczych przeznaczonych do współpracy, których pracownicy potrzebują, aby wykonywać swoje zadania z dowolnego miejsca, na dowolnym urządzeniu i w dowolnym czasie. W świecie post-COVID miejsca pracy są zatem niezależne od lokalizacji, a praca odbywać się może w dowolnym czasie i/lub miejscu. Wdrożenie modelu cyfrowego miejsca pracy pozwala na przyspieszenie i powodzenie ela-

⁸ GreenComp, Europejskie ramy kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju. Urząd Publikacji Unii Europejskiej, <https://op.europa.eu/pl/publication-detail/-/publication/bc83061d-74ec-11ec-9136-01aa75ed71a1> [dostęp: 20.02.2024].

stycznej pracy, zwłaszcza przy rosnącej popularności pracy zdalnej i hybrydowej, co prowadzi do zwiększenia efektywności pracownika. Ze względu na specyfikę zadań zawodowych cyfrowe miejsca pracy wymagają zróżnicowanych kompetencji pracowników, które zmieniają się wraz z rozwojem technologii. Kompetencje cyfrowe pracowników to ich własny kapitał, który wpływa na wzrost konkurencyjności tak pracownika, jak i firmy na rynku w dobie gospodarki opartej na wiedzy.

Jak wskazują dane z Komisji Europejskiej, podstawowe umiejętności cyfrowe wymagane są w 90% oferowanych miejsc pracy w Unii Europejskiej (ECA, 2021)⁹. W Raporcie rocznym, opublikowanym przez JRC Komisji Europejskiej, wskazano, że do roku 2030 umiejętności cyfrowe będą niezbędne w 9 na 10 oferowanych miejscach pracy (European Commission, Joint Research Centre, 2021)¹⁰. Jak podaje Raport „Niedobór Talentów. Raport Manpowergroup”, w 2022 roku pracodawcy najczęściej w Polsce poszukiwali pracowników z umiejętnościami związanymi z IT i analizą danych¹¹.

Zapotrzebowanie na nowe umiejętności, kwalifikacje czy postawy u pracowników związane są przede wszystkim w kontekście nowych cyfrowych miejsc pracy¹².

Wraz z postępującą cyfryzacją gospodarki zapotrzebowanie na nowe umiejętności, kwalifikacje i postawy u pracowników staje się kluczowe w wielu branżach. Automatyzacja i rozwój technologii wpływają na różne sektory, co wymaga od pracowników adaptacji i ciągłego doskonalenia kompetencji cyfrowych.

Branże w największym stopniu dotknięte cyfryzacją¹³:

- **Technologia informacyjna i komunikacyjna (ICT):** Sektor ten nieustannie się rozwija, wprowadzając nowe rozwiązania w zakresie oprogramowania, sprzętu i usług cyfrowych. Pracownicy muszą być na bieżąco z najnowszymi trendami i technologiami.
- **Finanse i bankowość:** Wprowadzenie technologii takich jak blockchain, analiza big data czy automatyzacja procesów finansowych wymaga od pracowników zaawansowanych umiejętności cyfrowych.
- **Przemysł produkcyjny:** Koncepcja Przemysłu 4.0 zakłada integrację systemów cyberfizycznych, Internetu Rzeczy (IoT) oraz analizy danych w procesach pro-

⁹ ECA. (2021). EU actions to address low digital skills, https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/RW21_02/RW_Digital_skills_EN.pdf [dostęp: 18.12.2023].

¹⁰ European Commission, Joint Research Centre. (2021). Joint Research Centre work programme 2021–2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/585225> [dostęp: 18.12.2023].

¹¹ Niedobór Talentów. Raport Manpowergroup https://www.manpowergroup.pl/wp-content/uploads/2022/08/Raport-ManpowerGroup-Niedobor-talentow-2022_PL.pdf [dostęp: 18.12.2023].

¹² Cyfrowe zawody i kompetencje. Uniwersytet Ekonomiczny Wrocław. https://sg-cdn.uek.krakow.pl/file/root/aktualnosci/raporty-cpp/25_cyfryzacja-i-rynek-pracy.pdf.

¹³ Digital journalist – <https://digitaljournalist.eu/pl/ktore-sektory-sa-najbardziej-dotkniete-cyfryzacja> [20.01.2025].

dukcyjnych, co wymaga od pracowników znajomości co najmniej podstaw tych technologii.

- **Opieka zdrowotna:** Telemedycyna, elektroniczna dokumentacja pacjentów oraz zaawansowane systemy diagnostyczne opierają się na technologiach cyfrowych, co wymaga od personelu medycznego odpowiednich kompetencji.
- **Edukacja:** Wykorzystanie narzędzi e-learningowych, platform edukacyjnych i cyfrowych zasobów dydaktycznych staje się standardem, co wymaga od nauczycieli i edukatorów umiejętności obsługi tych technologii.

Zawody wymagające nowych kompetencji cyfrowych¹⁴:

- **Specjalista ds. analizy danych:** Osoby te analizują i interpretują duże zbiory danych, dostarczając cennych informacji dla biznesu.
- **Inżynier AI:** Odpowiadają za tworzenie i wdrażanie algorytmów sztucznej inteligencji w różnych aplikacjach.
- **Specjalista ds. cyberbezpieczeństwa:** Chronią systemy informatyczne przed zagrożeniami i atakami, zapewniając bezpieczeństwo danych.
- **Programista aplikacji mobilnych:** Tworzą oprogramowanie dostosowane do potrzeb użytkowników na różnych platformach.
- **Menedżer ds. transformacji cyfrowej:** Kierują procesami wdrażania nowych technologii w organizacjach, zapewniając ich efektywne wykorzystanie.

Według raportu Polityki Insight z czerwca 2024 roku rynek pracy w Polsce ewoluuje, a w najbliższych latach w wielu branżach może wystąpić niedobór pracowników nie tylko z cyfrowymi kompetencjami¹⁵. Rozwiązaniem tego problemu jest wdrażanie nowych technologii, takich jak robotyzacja, automatyzacja, big data czy uczenie maszynowe, które pozwalają zwiększyć produktywność pracowników. Jednakże, aby skutecznie korzystać z tych technologii, konieczne jest podnoszenie kompetencji cyfrowych pracowników. Obecnie poziom tych kompetencji w Polsce jest poniżej unijnej średniej, co wymaga systemowych zmian w edukacji i kształceniu ustawicznym.

Celem zielonej transformacji w Unii Europejskiej jest doprowadzenie do tego, aby działalność gospodarcza miała zrównoważony charakter, czyli „*wnosiła istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu lub w adaptację do zmian klimatu*”, a także [...] *wywierała pozytywny wpływ na osiągnięcie celu klimatycznego lub ograniczała negatywny wpływ na osiągnięcie celu klimatycznego*”¹⁶.

¹⁴ 2025 w branży nowych technologii. Cyfrowa Polska, <https://cyfrowapolska.org/pl/2025-w-branzy-nowych-technologii-piec-glownych-wyzwan-wedlug-ekspertow-cyfrowej-polski/> [dostęp: 19.01.2025].

¹⁵ Raport Polityka Insight 2024, https://biurop prasowe.orange.pl/wp-content/uploads/2024/06/Rynek-pracy-a-rewolucja-cyfrowa.pdf?utm_source [dostęp: 09.02.2025].

¹⁶ Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2139 z dnia 4 czerwca 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 poprzez ustanowienie technicznych kryteriów kwalifikacji służących określeniu warunków, na jakich dana działalność gospodarcza kwalifikuje się jako wnosząca istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu lub w adaptację do zmian klimatu, a także określeniu, czy ta działalność gospodarcza nie wyrządza poważnych szkód względem żadnego z po-

Komisja Europejska przyjęła pakiet wniosków ustawodawczych związanych z Europejskim Zielonym Ładem, który ma na celu zmniejszenie negatywnego oddziaływania gospodarki na środowisko oraz może wpłynąć na zasobooszczędność i konkurencyjność gospodarczą UE. Działania te dotyczą dostosowania *polityki klimatycznej, energetycznej, transportowej i podatkowej na potrzeby realizacji celu, jakim jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych netto do 2030 r. o co najmniej 55% w porównaniu z poziomem z 1990 r.*¹⁷.

Zmiany w sferze gospodarczej wpływają na rynek pracy, który generuje zapotrzebowanie na zielone zawody z odpowiednimi kompetencjami. Zielone miejsca pracy według Międzynarodowej Organizacji Pracy wpływają na ochronę oraz przywrócenie określonego stanu środowiska w sektorach tradycyjnych takich jak produkcja i budownictwo oraz w nowych, np. związanych z energią odnawialną¹⁸. Inna delicja mówi, że zielone zawody to takie, które przynoszące korzyści dla środowiska, gdy chronią zasoby naturalne lub zużywają mniej zasobów naturalnych podczas procesu produkcyjnego w przedsiębiorstwie¹⁹. Komisja Europejska przedstawia je jako wszystkie miejsca pracy w ramach wykonywanych zadań zawodowych lub specjalności, które mają zmniejszyć oddziaływanie przedsiębiorstw na środowisko w kierunku bardziej ekologicznej gospodarki²⁰. Aby określić, czy dane miejsce jest zielonym miejscem pracy, trzeba odpowiedzieć na cztery pytania²¹: *Czy wytworzony produkt lub usługa są „zielone”? Czy zadania i czynności zawodowe wykonywane na stanowisku pracy mają cechy zrównoważonego rozwoju? Czy warunki pracy popularyzują zrównoważony styl życia pracownika? Czy zasobooszczędny jest proces produkcji?* Przy większości pozytywnych odpowiedzi możemy stwierdzić, że dane miejsce pracy należy do „zielonych”.

Z perspektywy runku pracy zielona transformacja (w ujęciu zawodów, kwalifikacji i kompetencji) wpływa na strukturę zatrudnienia i powstanie nowych miejsc pracy w gospodarce. Największe zapotrzebowanie na pracowników możemy zaobserwować w branżach związanych z energetyką odnawialną, przemysłem samochodowym czy budownictwem²².

zostałych celów środowiskowych, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2021.442.01.0001.01.POL&toc=OJ%3AL%3A2021%3A442%3ATOC [dostęp: 18.12.2023].

¹⁷ Europejski Zielony Ład, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl [dostęp: 12.03.2024].

¹⁸ Czym jest zielona praca? [https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/news/WCMS_220248/lang--en/index.htm](https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/news/WCMS_220248/lang-en/index.htm) [dostęp: 12.03.2024].

¹⁹ Amerykańskie Biuro Statystyczne. Pomiar zielonych miejsc pracy, <https://www.bls.gov/green/#definition> [dostęp: 12.03.2024].

²⁰ Definiowanie i pomiar „zielonych miejsc pracy”, <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SWD:2012:0092:FIN:EN:PDF> [dostęp: 12.03.2024].

²¹ Bohnenberger K. (2022), *Is it a green or brown job? A Taxonomy of Sustainable Employment*, Ecological Economics, s. XX.

²² Soni A. (2020), *Driving Green: Employment Effects, Policy Adoption, and Public Perceptions of Electric Vehicles*, PhD Dissertation, Georgia State University and Georgia Institute of Technology, s. 97–98.

Zapotrzebowanie na nowe umiejętności, kwalifikacje, czy postawy u pracowników związane jest przede wszystkim ze zmianą jakościową w kontekście nowych zielonych miejsc pracy. Wynika to z zachodzących przemian technologicznych w branżach, w których zielona transformacja będzie bardziej dynamiczna, oraz z popytem na kompetencje, które nie są związane bezpośrednio z zieloną transformacją, a jej dotyczą, np. zielone finanse czy obsługa zielonych projektów.

W Raporcie Zielone kompetencje i miejsca pracy w Polsce w perspektywie 2030 roku scharakteryzowano podczas badania nowe stanowiska pracy, jakie powstały w związku z procesem zielonej transformacji w następujących obszarach²³:

- w energetyce ankietowani wymieniali: *audytora energetycznego; specjalistów ds. efektywności procesów technologicznych (w tym zarządzania energią, turbinami gazowymi oraz parowymi, instalacjami fotowoltaicznymi), kierowników i koordynatorów projektów środowiskowych;*
- w przetwórstwie przemysłowym badani wskazywali: *specjalistów ds. certyfikacji; kierowników i specjalistów ds. dekarbonizacji, ochrony środowiska oraz automatyków;*
- w branży samochodowej najczęściej wymieniano: *inżynierów napędów elektrycznych i wodorowych; menadżerów ESG oraz specjalistów battery product manager;*
- w bankowości byli to: *specjaliści ds. transformacji energetycznej oraz Chief Sustainability Officer;*
- w branży produktów szybko zbywalnych (FMCG): *kierownicy ds. projektów zrównoważonego rozwoju; liderzy ds. zielonej transformacji.*

Pomimo tego, że zielona transformacja spowodowała powstanie nowych zawodów, to wciąż rośnie zapotrzebowanie na nowe stanowiska pracy w tym obszarze. Na podstawie analiz jakościowych przedstawionych w Raporcie²⁴ będzie następował wzrost zapotrzebowania na nowych pracowników m.in. w branżach:

- energetyka: a) oparta na paliwach kopalnych – potrzebni będą pracownicy zajmujący się wymianą infrastruktury energetycznej; b) morskie farmy wiatrowe – potrzebni będą projektanci i producenci elementów morskich farm wiatrowych, instalatorzy morskich farm wiatrowych, osoby realizujące rozbudowę i dostosowanie portów przesyłowych oraz serwisanci; c) lądowe farmy wiatrowe – potrzebni będą projektanci i producenci elementów lądowych farm wiatrowych, Instalatorzy lądowych farm wiatrowych; d) fotowoltaika – potrzebni będą monterzy instalacji fotowoltaicznych oraz pracownicy świadczący usługi związane z demontażem i utylizacją instalacji fotowoltaicznych;
- wydobywanie węgla – potrzebni będą: specjaliści od rekultywacji terenów pokopalnianych;

²³ Raport Zielone kompetencje i miejsca pracy w Polsce w perspektywie 2030 roku. Konfederacja Lewiatan, Warszawa 2022, s. 28, https://lewiatan.org/wp-content/uploads/2022/09/RAPORT_zielone_kompetencje-1.pdf [dostęp: 06.02.2024].

²⁴ Ibidem, s. 23.

- transport indywidualny i mikromobilność – potrzebni będą: specjaliści utylizacji baterii, specjaliści ds. naprawy osobowych samochodów elektrycznych, specjaliści serwisowania urządzeń i zarządzania rozmieszczeniem pojazdów;
- transport zbiorowy, ciężarowy – potrzebni będą: logistycy przejazdów i systemów parkowania, kierowcy autobusów, motorniczy tramwajów, maszyniści pociągów, pracownicy przy budowie i obsłudze stacji;
- budownictwo – potrzebni będą: audytorzy energetyczni, doradcy energetyczni, wykonawcy robót termoizolacyjnych.

Samoocena kompetencji cyfrowych (DigComp) i zielonych (GreenComp) przez nauczycieli – pilotaż

Celem głównym badań pilotażowych była samoocena posiadanych kompetencji cyfrowych (DigComp) oraz „zielonych” (GreenComp) wśród nauczycieli szkół branżowych I i II stopnia. Celem było również zrozumienie, jak dobrze nauczyciele są przygotowani do nauczania oraz promowania zrównoważonego rozwoju i umiejętności cyfrowych w swojej pracy. Dodatkowo badania miały na celu identyfikację luk w kompetencjach, co umożliwiłoby stworzenie odpowiednich programów szkoleniowych oraz materiałów edukacyjnych. To z kolei mogłoby przyczynić się do zwiększenia efektywności kształcenia oraz lepszego dostosowania programów szkoleniowych do wymagań rynku pracy, który coraz bardziej stawia na umiejętności cyfrowe i ekologiczne. Badania miały także na celu zwiększenie świadomości nauczycieli na temat istotności kompetencji związanych ze zrównoważonym rozwojem oraz ich wpływu na przygotowanie uczniów do wyzwań współczesnego świata. Badania przeprowadzono w ramach realizacji projektu: *Mapa drogowa transformacji instytucji edukacyjnych poprzez wdrożenie instytucyjnego podejścia do zrównoważoności (SUSEDI, Erasmus-EDU-2022-Pi-FORWARD)*.

W lutym 2024 roku przeprowadzono badania pilotażowe dotyczące samooceny kompetencji cyfrowych oraz zielonych. W ramach tych badań przygotowano ankietę CAWI, składającą się z 39 pytań. W modelu DigComp przeanalizowano pięć obszarów kompetencji, natomiast w GreenComp wyróżniono cztery obszary, do których przypisane zostały odpowiednie umiejętności w formie pytań. Respondenci oceniali swoje kompetencje cyfrowe i zielone, zaznaczając poziom ich opanowania w pięciostopniowej skali (gdzie 1 oznacza niski poziom, a 5 – najwyższy). Respondentami były osoby z grupy celowej czynnych zawodowo nauczycieli szkół branżowych I i II stopnia z województwa mazowieckiego i lubelskiego. W badaniu uczestniczyło 30 respondentów, wśród których 44% stanowiły kobiety. Najliczniejszą grupę badanych (48%) tworzyły osoby w przedziale wiekowym 40–49 lat, a 40% respondentów miało od 25 do 39 lat. Ponadto 32% uczestników badania miało staż pracy w przedziale 16–20 lat, a 40% z nich posiadało wykształcenie wyższe z tytułem magistra.

Respondenci oceniali swoje cyfrowe kompetencje w zakresie pięciu obszarów, odpowiadających kluczowym kompetencjom. Z kluczowych obserwacji po analizie danych ankietowych prowadzą do oceny poszczególnych kompetencji DigiComp:

- najwyżej oceniane obszary to przeglądanie danych (max. 3,96) w obszarze „Informacje i dane”,
- najniżej oceniane obszary to programowanie (min. 2,2) w obszarze „Tworzenie treści”.

Jak wynika z przeprowadzonych badań, wszystkie analizowane kompetencje cyfrowe posiadają odchylenia standardowe oraz istotne rozproszenie wyników, co sugeruje różnorodny poziom umiejętności wśród uczestników badania. Poniżej analiza umiejętności cyfrowych uczestników badania przeprowadzona na podstawie dwóch czynników, wieku oraz wykształcenia:

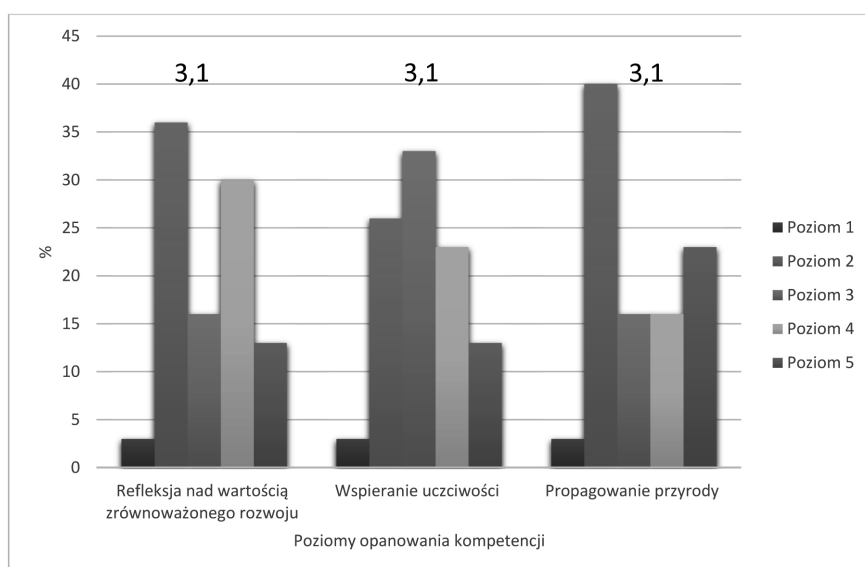
- **średnie oceny kompetencji DigiComp w podziale na wiek:**
 - najwyższe wyniki osiąga grupa 25–39 lat – szczególnie w:
 - Przeglądaniu i filtrowaniu danych;
 - Dzieleniu się informacjami i współpracy;
 - Programowaniu i tworzeniu treści cyfrowych;
 - osoby w wieku 50–60 lat mają najniższe oceny w niemal wszystkich kategoriach, zwłaszcza w:
 - Komunikacji i współpracy online;
 - Tworzeniu treści i programowaniu;
 - Ochronie danych i prywatności;
 - grupa 40–49 lat plasuje się pośrodku – wykazuje lepsze wyniki niż najstarsza grupa, ale niższe niż najmłodsza;
- **średnie oceny kompetencji DigiComp w podziale na poziom wykształcenia:**
 - najwyższe wyniki osiągają osoby z wykształceniem licencjackim, szczególnie w:
 - Przeglądaniu, ocenie i zarządzaniu danymi;
 - Współpracy i komunikacji online;
 - Ochronie danych osobowych i rozwiązywaniu problemów technicznych
 - najniższe oceny swoich kompetencji cyfrowych mają osoby z tytułem magistra inżyniera, szczególnie w zakresach:
 - Komunikacji i współpracy cyfrowej;
 - Programowaniu i tworzeniu treści cyfrowych;
 - Twórczym wykorzystaniu technologii;
 - osoby z tytułem doktora mają bardzo wysokie wyniki w kategoriach analitycznych, ale niższe w umiejętnościach praktycznych, takich jak np. programowanie.

Wyniki wskazują na znaczną różnorodność w poziomie kompetencji cyfrowych uczestników badania. Najlepiej oceniane są umiejętności związane z przeglądaniem i filtrowaniem danych, natomiast najłabiej wypada programowanie i tworzenie treści cyfrowych. Duże odchylenia sugerują, że kompetencje cyfrowe są nierównomiernie rozwinięte w badanej grupie.

Z ankiety wynika jasna korelacja pomiędzy wiekiem uczestników ankiety a ich umiejętnościami cyfrowymi. Młodsze grupy wiekowe oraz osoby z wykształceniem licencjackim mają najlepiej rozwinięte kompetencje cyfrowe. Starsze osoby oraz ci z tytułem magistra inżyniera wykazują niższe wyniki, zwłaszcza w zakresie praktycznego wykorzystania technologii. Różnice w poziomie kompetencji sugerują konieczność dostosowania programów edukacyjnych i szkoleń do potrzeb różnych grup wiekowych i zawodowych.

Respondenci oceniali swoje kompetencje **GreenComp** w czterech obszarach które odpowiadają definicji zrównoważonego rozwoju. Do obszarów przypisano 12 kompetencji. W przykładowym obszarze dot. urzeczywistniania wartości dotyczących zrównoważonego rozwoju (rys. 1) Respondenci oceniali kompetencje (gdzie 1 oznacza niski poziom, a 5 – najwyższy):

- refleksja nad wartością zrównoważonego rozwoju, poziom opanowanie kompetencji został oceniony na 3,1 (największa wartość 36% wśród badanych dotyczyła wybrania poziomu 2);
- wspieranie uczciwości, poziom opanowanie kompetencji został oceniony na 3,1 (największa wartość 33% wśród badanych dotyczyła wybrania poziomu 3);
- propagowanie przyrody, poziom opanowanie kompetencji został oceniony na 3,1 (największa wartość 40% wśród badanych dotyczyła wybrania poziomu 2).



Rys. 1. Poziomy opanowania kompetencji w obszarze urzeczywistnianie wartości dotyczących zrównoważonego

Źródło: opracowanie własne.

Z analizy danych ankietowych w zakresie wszystkich obszarów, które prowadzą do oceny poszczególnych kompetencji GreenComp, wynika, że:

- najwyżżej oceniane kompetencje to wspieranie uczciwości (max. 3,2) w obszarze „Urzeczywistnianie wartości dotyczących zrównoważonego rozwoju”,
- najniżżej oceniane kompetencje to sprawczość politycznej (min. 2,3) w obszarze „Działanie na rzecz zrównoważonego rozwoju”.

Poniżej analiza umiejętności GreenComp uczestników badania przeprowadzona na podstawie dwóch czynników, wieku oraz wykształcenia:

- **średnie oceny kompetencji GreenComp w podziale na wiek:**
 - najwyższe wyniki osiąga grupa 25–39 lat – szczególnie w:
 - wspieranie uczciwości;
 - refleksja nad wartością;
 - osoby w wieku 50–60 lat mają najniższe oceny w niemal wszystkich kategoriach, zwłaszcza w:
 - wspólnym działaniu;
 - myśleniu o przyszłości;
 - myśleniu systemowym;
 - grupa 40–49 lat plasuje się pośrodku podobnie jak w kompetencjach cyfrowych;
- **średnie oceny kompetencji GreenComp w podziale na poziom wykształcenia:**
 - najwyższe wyniki osiągają osoby z wykształceniem licencjackim, szczególnie w:
 - wspieraniu uczciwości;
 - myśleniu krytycznym;
 - najniższe oceny swoich kompetencji zielonych mają osoby z tytułem magistra inżyniera, szczególnie w zakresach:
 - sprawczości politycznej;
 - myśleniu systemowym;
 - formułowania problemów;
 - osoby z tytułem doktora mają wysokie wyniki w kategoriach formułowania problemów, ale niższe w umiejętnościach takich jak np. wspólne działanie, indywidualna inicjatywa.

Podsumowując, respondenci ocenili swoje kompetencje związane ze zrównoważonym rozwojem na umiarkowanym poziomie (2,8), najczęściej wskazując drugi poziom w pięciostopniowej skali. Brak wyraźnych liderów w tym zakresie, co potwierdza niska liczba ocen na poziomie 4 i 5, sugeruje, że nie ma nauczycieli, którzy w pełni opanowali kompetencje GreenComp.

W celu rozwijania kompetencji związanych ze zrównoważonym rozwojem można zarekomendować organizację szkoleń i warsztatów, które będą skupiać się na krytycznym myśleniu, myśleniu systemowym oraz wspólnym działaniu. Ważnym elementem jest także wzmocnienie współpracy poprzez promowanie projektów ze-

społowych, które pomogą nauczycielom rozwijać umiejętności współdziałania na rzecz zrównoważonego rozwoju.

Podsumowanie

Rola kompetencji cyfrowych i „zielonych” w kształtowaniu przyszłości rynku pracy wskazuje na ich istotność w rozwijaniu nowoczesnych, zrównoważonych oraz cyfrowych miejsc pracy. DigComp, obejmujący umiejętności cyfrowe, jest kluczowy w kontekście szybko postępującej cyfryzacji gospodarki. Rozwój tych kompetencji umożliwia pracownikom lepsze dostosowanie się do zmieniających się technologii, a także sprzyja wzrostowi efektywności i innowacyjności w różnych branżach. GreenComp, związany z kompetencjami dotyczącymi zrównoważonego rozwoju, kładzie nacisk na odpowiedzialność ekologiczną oraz świadomość społeczną, co ma szczególne znaczenie w obliczu rosnącego zapotrzebowania na rozwiązania ekologiczne i zielone miejsca pracy.

Badania pilotażowe przeprowadzone wśród nauczycieli województwa mazowieckiego i lubelskiego wskazują na zróżnicowany poziom kompetencji cyfrowych, ocenianych w ramach modelu DigComp. W pięciu analizowanych obszarach najwyższe wyniki odnotowano w zakresie przeglądania i filtrowania danych (3,96), natomiast najniżej ocenione kompetencje dotyczyły programowania (2,2). Wyniki wykazują wyraźne różnice pomiędzy grupami wiekowymi – młodszy nauczyciele (25–39 lat) osiągnęli lepsze rezultaty w obszarach związanych z komunikacją cyfrową i programowaniem, podczas gdy starsi respondenci (50–60 lat) mieli największe trudności z ochroną danych i współpracą online.

Pod względem poziomu wykształcenia najwyższe oceny uzyskali nauczyciele z wykształceniem licencjackim i inżynierskim, szczególnie w kategoriach związanych z analizą danych i bezpieczeństwem cyfrowym. Z kolei osoby z tytułem magistra inżyniera wykazywały niższe kompetencje w obszarach współpracy cyfrowej i tworzenia treści. Wyniki badań potwierdzają, że kompetencje cyfrowe wymagają dalszego rozwijania, zwłaszcza wśród starszych nauczycieli i w obszarach praktycznych, takich jak programowanie oraz kreatywne wykorzystanie technologii.

Konkludując, konieczne rekomendacje obejmują organizację szkoleń dostosowanych do różnych poziomów zaawansowania, wprowadzenie mentoringu cyfrowego oraz rozwój interdyscyplinarnych programów edukacyjnych, które pomogą nauczycielom efektywnie integrować technologie cyfrowe w swojej pracy, biorąc pod uwagę nie tylko ich wykształcenie, ale również wiek. Wdrożenie tych działań przyczyni się do lepszego przygotowania nauczycieli i ich uczniów na dynamicznie zmieniające się wymagania rynku pracy.

Wyniki badań pokazują, że nauczyciele szkół branżowych mają umiarkowany poziom kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju. Choć są świadomi jego znaczenia, w wielu kluczowych obszarach, takich jak myślenie systemowe, zaangażowanie polityczne i współpraca, ich kompetencje wymagają dalszego rozwo-

ju. Brak wyraźnych liderów w tych dziedzinach wskazuje na konieczność wsparcia nauczycieli poprzez dodatkowe szkolenia i programy doskonalące.

Analizując odpowiedzi respondentów, możemy stwierdzić, że najniższe wartości opanowania kompetencji GreenComp w skali pięciostopniowej dotyczyły: sprawczości politycznej (średnia ocena 2,7), myślenia systemowego (średnia ocena 2,8); formułowania problemów (średnia ocena 2,8), wspólnego działania (średnia ocena 2,8), myślenia o przyszłości (średnia ocena 2,9). Ponadto respondenci zwrócili uwagę na potrzebę głębszej refleksji nad wartościami związanymi ze zrównoważonym rozwojem i ich praktycznym zastosowaniem w edukacji. Pod względem poziomu wykształcenia najwyższe oceny uzyskali nauczyciele z wykształceniem licencjackim, szczególnie w kategoriach związanych z wspieraniem uczciwości i myślenia krytycznego. Z kolei osoby z tytułem magistra inżyniera wykazywały niższe kompetencje w obszarach sprawczości politycznej, myślenia systemowego i formułowania problemów.

Rekomendowane działania obejmują organizację szkoleń i warsztatów, które pomogą edukatorom w rozwijaniu tych umiejętności, a także umożliwią włączenie tematyki zrównoważonego rozwoju do ich praktyki zawodowej. Inicjatywy takie jak programy mentoringowe i promowanie współpracy zespołowej wśród nauczycieli mogą dodatkowo zwiększyć skuteczność działań na rzecz zrównoważonego rozwoju. Tego rodzaju działania nie tylko poprawią kompetencje nauczycieli, ale także przygotują uczniów i słuchaczy do radzenia sobie z wyzwaniami związanymi z ochroną środowiska i zrównoważonym rozwojem w dzisiejszym świecie.

Omawiane zestawy kompetencji odgrywają kluczową rolę w przygotowaniu pracowników przyszłości na wyzwania rynku pracy, takie jak automatyzacja, zmiany klimatyczne czy potrzeba wdrażania gospodarki o obiegu zamkniętym. **Kompetencje DigComp umożliwiają sprawne funkcjonowanie w cyfrowym środowisku oraz wykorzystanie nowych technologii, podczas gdy GreenComp rozwija umiejętności związane z podejmowaniem odpowiedzialnych decyzji w zakresie ochrony środowiska.** Opanowanie tych kompetencji przyczyni się do kształtowania pracownika gotowego do działania w cyfrowym i zrównoważonym otoczeniu. W rezultacie przyszłość rynku pracy będzie budowana przez osoby, które potrafią jednocześnie wprowadzać innowacje, działać ekologicznie i odpowiedzialnie względem technologii oraz środowiska.

Bibliografia

1. Cyfrowa dekada. Komisja Europejska. https://digital-decade-desi.digital-strategy.ec.europa.eu/datasets/desi/charts/desi-indicators?indicator=desi_1a3&breakdown=ind_total&unit=pc_ind&country=EU,PL&period=desi_2023 [dostęp: 10.02.2025].
2. Wyniki raportu „IT fitness Test 2023”. Cyfrowa Polska, https://cyfrowapolska.org/wp-content/uploads/2023/11/Prezentacja_IT_Fitness-Test_2023.pdf?utm_source [dostęp: 10.02.2025].
3. Ramy kompetencji cyfrowych dla obywateli. Ministerstwo Edukacji Narodowej, https://www.digcomp.pl/wp-content/uploads/2023/03/DigComp2.2_TEXT_pl_.pdf?utm_source [dostęp: 10.02.2025].

4. Amerykańskie Biuro Statystyczne. Pomiar zielonych miejsc pracy, <https://www.bls.gov/green/#definition> [dostęp: 12.03.2024].
5. Bali Swain, R., Karimu, A., Gråd, E. (2022). Sustainable development, renewable energy transformation and employment impact in the EU. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, DOI: 10.1080/13504509.2022.2078902.
6. Batorczak, A., Klimska, A. (2020). Edukacja na rzecz zrównoważonego rozwoju – refleksje przed ogłoszeniem nowej Dekady na rzecz Zrównoważonego Rozwoju (2020–2030). *Studia Ecologiae et Bioethicae*, 18(2), s. 17–26.
7. Bohnenberger, K. (2022). Is it a green or brown job? A Taxonomy of Sustainable Employment. *Ecological Economics*, s. XX.
8. Bugowski, Ł., Trzaska, K. (2023). Rola kompetencji cyfrowych w zrównoważonym rozwoju. Białystok: Wydawnictwo Uniwersytetu Białostockiego.
9. Claey, G., Tagliapietra, S., Zachmann, G. (2019). How to make the European Green Deal Work, Bruegel Policy Contribution, no 13.
10. Czym jest zielona praca? https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/news/WCMS_220248/lang--en/index.htm [dostęp: 12.03.2024].
11. Definiowanie i pomiar „zielonych miejsc pracy”, <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=SWD:2012:0092:FIN:EN:PDF> [dostęp: 12.03.2024].
12. Drosik A., Heidrich D., Ratajczak M. (red.), (2022). *Wprowadzenie do zrównoważonego rozwoju. Podręcznik akademicki*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar.
13. ECA. (2021). EU actions to address low digital skills, https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/RW21_02/RW_Digital_skills_EN.pdf [dostęp: 18.12.2023].
14. ECA. (2021). EU actions to address low digital skills, https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/RW21_02/RW_Digital_skills_EN.pdf [dostęp: 18.12.2023].
15. European Commission, Joint Research Centre. (2021). Joint Research Centre work programme 2021–2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/585225> [dostęp: 18.12.2023].
16. European Commission, Joint Research Centre. (2021). Joint Research Centre work programme 2021–2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2760/585225> [dostęp: 18.12.2023].
17. Europejski Zielony Ład, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_pl [dostęp: 12.03.2024].
18. GreenComp, Europejskie ramy kompetencji w zakresie zrównoważonego rozwoju. Urząd Publikacji Unii Europejskiej, <https://op.europa.eu/pl/publication-detail/-/publication/bc83061d-74ec-11ec-9136-01aa75ed71a1> [dostęp: 20.02.2024].
19. Juszczak, A., Rabięga, W. (2021). *Green economy – wpływ zielonej ekonomii na klimat i rozwój gospodarczy*. Warszawa: Polski Instytut Ekonomiczny.
20. Niedobór Talentów. Raport Manpowergroup, https://www.manpowergroup.pl/wp-content/uploads/2022/08/Raport-ManpowerGroup-Niedobor-talentow-2022_PL.pdf [dostęp: 18.12.2023].
21. Niedobór Talentów. Raport Manpowergroup, https://www.manpowergroup.pl/wp-content/uploads/2022/08/Raport-ManpowerGroup-Niedobor-talentow-2022_PL.pdf [dostęp: 18.12.2023].
22. Raport Zielone kompetencje i miejsca pracy w Polsce w perspektywie 2030 roku. Konfederacja Lewiatan, Warszawa 2022 (s. 28), https://lewiatan.org/wp-content/uploads/2022/09/RAPORT_zielone_kompetencje-1.pdf [dostęp: 06.02.2024].
23. Rozporządzenie delegowane Komisji (UE) 2021/2139 z dnia 4 czerwca 2021 r. uzupełniające rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2020/852 poprzez ustanowienie technicznych kryteriów kwalifikacji służących określeniu warunków, na jakich

dana działalność gospodarcza kwalifikuje się jako wnosząca istotny wkład w łagodzenie zmian klimatu lub w adaptację do zmian klimatu, a także określeniu, czy ta działalność gospodarcza nie wyrządza poważnych szkód względem żadnego z pozostałych celów środowiskowych, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2021.442.01.0001.01.POL&toc=OJ%3AL%3A2021%3A442%3ATOC [dostęp: 18.12.2023].

24. Seljak, R., Arendt, Ł. (2022). *Improving data collection for the Quality of Life in European Cities Survey. Sampling method, interviewing methodology and structure of the questionnaire*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
25. Smit, S., Tacke, T., Lund, S., Manyika, J., Thiel, L. (2020). *The future of work in Europe: Automation, workforce transitions, and the shifting geography of employment*. McKinsey Global Institute.
26. Soni, A. (2020). *Driving Green: Employment Effects, Policy Adoption, and Public Perceptions of Electric Vehicles*, Georgia State University and Georgia Institute of Technology (s. 97–98).
27. Ziemacki, Z. (2021). Europejski Zielony Ład i odbudowa polskiej gospodarki – szanse i wyzwania. *Sprawy Międzynarodowe*, 74(3), (s. 89–110).
28. Żurek, M. (2016). Model szkolenia i certyfikacji trenerów fotowoltaiki z wykorzystaniem systemu ECVET, *Edukacja Ustawiczna Dorosłych*, 4 (s. 72–79).

dr Tomasz Kupidura

Michał Ślusarczyk

Mateusz Stachura

Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Technologii Eksploatacji