

GREEN AND DIGITAL TRANSITION IN THE EUROPEAN UNION

*Report from the seminar under the project
of Jean Monnet Center of Excellence
"Resilient and transforming Europe" Transform EU*

ZIELONA I CYFROWA TRANSFORMACJA W UNII EUROPEJSKIEJ

*Raport z seminarium w ramach projektu
Centrum Doskonałości Jeana Monneta
„Resilient and transforming Europe" Transform EU*

Edited by
Dorota Czyżewska-Misztal
Ida Musiałkowska
Krzysztof Walczak

Graphic design
Izabela Jasiczak

Proofreading
Rob Pagett

DTP
Wydawnictwo eMPI², *Elżbieta Turzyńska*

Suggested citation: Czyżewska-Misztal, D., Musiałkowska, I., & Walczak, K. (Eds.). (2025). *Green and digital transition in the European Union. Report from the seminar under the project of Jean Monnet Center of Excellence "Resilient and transforming Europe" Transform EU / Zielona i cyfrowa transformacja w Unii Europejskiej. Raport z seminarium w ramach projektu Centrum Doskonałości Jeana Monneta „Resilient and transforming Europe” Transform EU*. Poznań University of Economics and Business Press. <https://doi.org/10.18559/978-83-8211-258-0>

ISBN 978-83-8211-258-0
<https://doi.org/10.18559/978-83-8211-258-0>

© Copyright by authors, Poznań 2025



This book is available under the Creative Commons 4.0 license—Attribution-Noncommercial-No Derivative Works

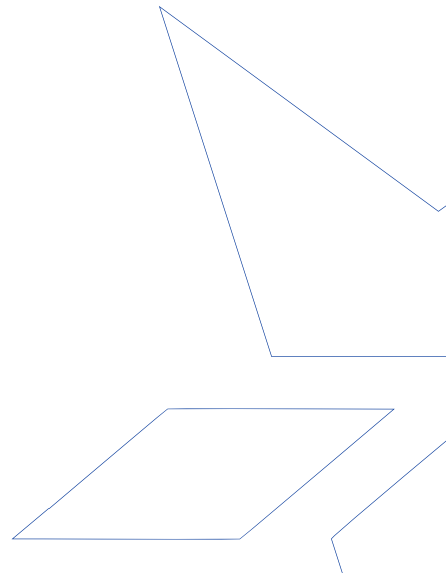
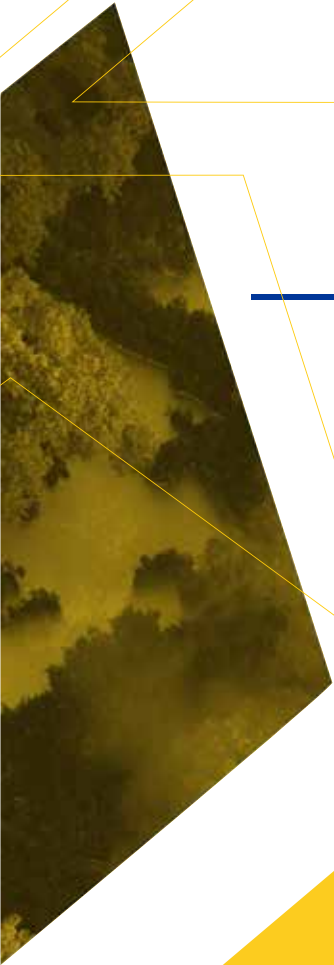
POZNAŃ UNIVERSITY OF ECONOMICS AND BUSINESS PRESS
ul. Powstańców Wielkopolskich 16, 61-895 Poznań, Poland
phone: +48 61 854 31 54, +48 61 854 31 55
<https://wydawnictwo.ue.poznan.pl>, e-mail: wydawnictwo@ue.poznan.pl
postal address: al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań, Poland

Table of contents

Introduction (<i>Dorota Czyżewska-Misztal, Ida Musiałkowska, Krzysztof Walczak</i>)	4
Digital transformation with AI: A challenge for education (<i>Wojciech Cellary</i>)	7
Deep ESG and the green revolution: Challenges and opportunities for companies and academia (<i>Jakub Jasiczak</i>)	14
What is green and digital transformation and how can benefit people, the environment and the economy? (<i>Ilias Iakovidis</i>)	21
Sustainability transitions in European Union cohesion policy: A regional perspective (<i>Małgorzata Dziembała</i>)	34
Wprowadzenie (<i>Dorota Czyżewska-Misztal, Ida Musiałkowska, Krzysztof Walczak</i>)	45
Transformacja cyfrowa z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. Wyzwanie dla edukacji (<i>Wojciech Cellary</i>)	48
Deep ESG i zielona rewolucja. Wyzwania i możliwości dla firm i środowiska akademickiego (<i>Jakub Jasiczak</i>)	55
Na czym polegają zielona i cyfrowa transformacja i jakie korzyści mogą przynieść ludziom, środowisku i gospodarce? (<i>Ilias Iakovidis</i>)	62
Przemiany zrównoważonego rozwoju w polityce spójności Unii Europejskiej. Perspektywa regionalna (<i>Małgorzata Dziembała</i>)	70

1

Introduction



Climate and digital transitions represent two of the most significant transformations facing the European Union and the world today. These interconnected shifts are reshaping economies, societies, and governance structures, while also presenting both opportunities and challenges.

Climate transition refers to the urgent need to move towards a low-carbon economy to mitigate the impacts of climate change. Key challenges include:

- reducing greenhouse gas emissions across all sectors,
- transitioning to renewable energy sources,
- improving energy efficiency,
- adapting infrastructure and agriculture to changing climate conditions,
- ensuring a just transition that does not disproportionately affect vulnerable communities.

The digital transition involves the increasing integration of digital technologies into all aspects of society and the economy. The challenges in this area include the following:

- bridging the digital divide within and between countries,
- ensuring cybersecurity and data protection,
- adapting education and workforce training to meet new skill demands,
- regulating emerging technologies like artificial intelligence and blockchain,
- balancing innovation with ethical considerations and potential job displacement.

In the European Union, these transitions are being addressed through ambitious policy frameworks such as the European Green Deal and the Digital Europe Programme. Globally, efforts are coordinated through international agreements like the Paris Agreement and various UN initiatives. Both transitions offer opportunities for economic growth, improved quality of life, and enhanced sustainability. However, they also require significant investment, policy coordination, and societal adaptation to navigate successfully.

In the light of the aforementioned challenges we provide four views on the problems and prospective solutions. The experts shared their knowledge during the webinar **“Green and digital transition in the EU”** organised under the project of Jean Monnet Centre of Excellence project **“Resilient and transforming Europe”** (Transform EU) on January 17, 2024 at the Poznań University of Economics and Business in Poznan.

Prof. Wojciech Cellary from WSB Merito University gave a *Digital transformation with AI: A challenge for education* covering the impact of artificial intelligence on the digital transformation of the economy, particularly in the field of education and business models.

Dr. Jakub Jasiczak, Chairman of the Polish Association of University Knowledge Transfer Companies, devoted his speech entitled *Deep ESG and the green revolution: Challenges and opportunities for companies and academia* to cooperation between companies and higher education institutions in the field of green transformation and the implementation of ESG strategies, presenting a diagnosis and critical assessment of the situation in this area.

Dr. Ilias Iakovidis from the European Commission in his talk *What is green and digital transformation and how can benefit people, the environment and the economy?* underlined the socio-economic and environmental benefits of digital and green transformation. Speaker's deliberations focused on the European Green Digital Coalition and the impact of this initiative on sustainable digitisation in Europe.

Prof. Małgorzata Dziembała from the University of Economics in Katowice, in her speech *Sustainability transitions in European Union cohesion policy: A regional perspective*, focused on the regional perspective and the place of climate and digital transition in the Cohesion Policy and invited the speakers to follow the Cohesion for Transitions (C4T) Community of Practice initiative.

We invite readers to explore this report presenting the speeches of the seminar panellists.

 *Dorota Czyżewska-Misztal*

 *Ida Musiałkowska*

 *Krzysztof Walczak*

2

Digital transformation with AI: A challenge for education

 Wojciech Cellary

WSB Merito University, Poznań, Poland
wojciech.cellary@poznan.merito.pl

Introduction

At present, the swift advancement and widespread implementation of digital technologies are catalyzing a significant shift from the mere coexistence of physical and digital worlds to the formation of an integrated and interconnected cyber-physical world. This evolving environment, characterized by the seamless merging of digital and physical dimensions, is poised to become a prevalent setting for human activities, as depicted in Figure 1.

The following two processes are interrelated but not synonymous.

Digitization refers to the application of information technologies to existing business models with the aim of enhancing their functionality and efficiency.

Digital transformation refers to the creation and implementation of innovative business models that leverage advancements in information technology.

Both processes exert a profound impact on the economy and society, encompassing the labor market and the educational sector.

The objective of this short paper is to present a rationale for reevaluating the role that universities should play in a cyber-physical world, where humans find themselves in competition with artificial intelligence in the labor market.

In Section 1, integrated data flow and robotization are presented. Section 2 is dedicated to exploring the essentials of artificial intelligence, with a specific focus on technologies like GPT. Section 3 outlines the shifts occurring in the labor market as a direct consequence of robotization and the rise of

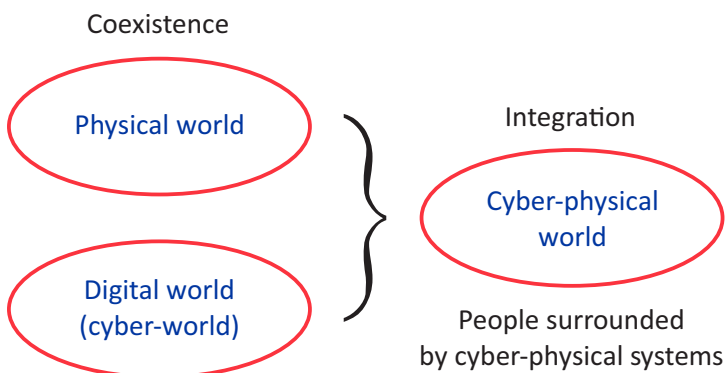


Figure 1. Emergence of an integrated cyber-physical world

Source: own work.

artificial intelligence. The conclusion substantiates the necessity for a comprehensive reassessment of the role that universities ought to assume in an increasingly AI-centric world.

1. Integrated data flow and robotization

Contemporary information technology focuses on the data flow as presented in Figure 2.

The sources of data are as follows:

- the internet of people, particularly mobile, and its terminals: smartphones, tablets, laptops, and desktop computers,
- the internet of things, where intelligent things equipped with processors communicate with one another through telecommunication networks of shorter or longer range,
- extended reality, technologies where, through specialized goggles, users perceive artificial, computer-generated three-dimensional digital objects. In augmented reality, these objects are integrated into the environment of real objects, either those captured in real time by a digital camera or those observed through the semi-transparent screen of the goggles.

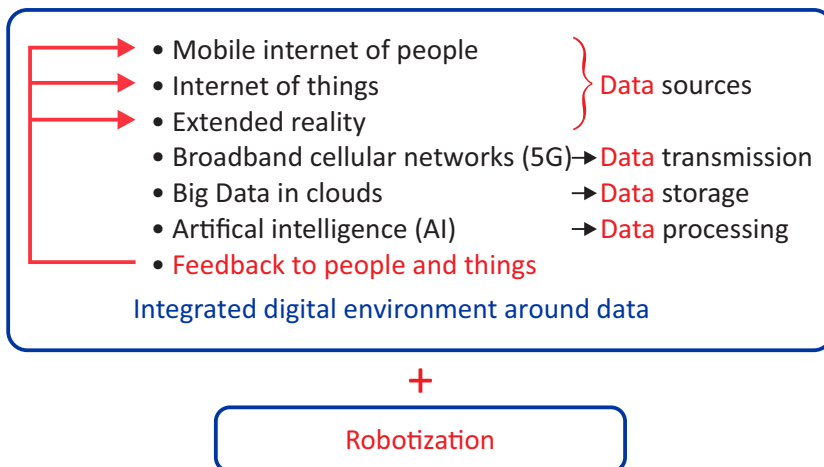


Figure 2. Integrated data flow

Source: own work.

The data collected are transmitted through telecommunication networks, especially mobile networks of the fifth generation or newer, which offer high throughput crucial for mass applications and for those necessitating high reliability and minimum latency.

The substantial volume of amassed data commonly referred to as Big Data is stored in cloud-based infrastructures. Subsequently, these data undergo processing and analysis through the application of machine learning methods, which are the predominant technique within the field of artificial intelligence.

The processed data are either relayed directly back to individuals via their personal terminals or reintroduced into the human environment through devices interconnected with the internet of things, thereby completing the feedback loop.

This depiction of an integrated digital environment centered around data is further augmented by the aspect of robotization (Niku, 2019). Industrial robots are revolutionizing material production, leading to a shift in the labor market, characterized by a diminishing demand for low-skilled production workers and a concurrent increase in the need for highly skilled engineers able to program, operate, and maintain these robots. For safety reasons, industrial robots typically operate in environments isolated from humans.

In contrast, service robots are engineered to cooperate directly with humans. They are used in environments populated by people, including sectors like healthcare, cleaning, agriculture, maintenance and inspection, transport and logistics, as well as hotels and restaurants. These robots serve as a remedy to the labor shortages experienced in the service sectors of developed countries.

The third category comprises software robots underpinned by artificial intelligence. These robots are designed to replace humans functioning as operators of transactional systems in business and administrative settings. The deployment of such software robots is expected to induce a significant shift in labor demand. This shift will likely involve a reduction in the number of low-skilled office workers, accompanied by the need for increased competences of highly skilled office workers without significant increase in their number. Artificial intelligence is expected to significantly enhance the efficiency of their work. These highly skilled professionals will need to be proficient in managing and training software robots, for which extensive domain knowledge will be essential.

2. Artificial intelligence

Artificial intelligence (AI) comprises a vast array of diverse methods developed over a prolonged period. Among them, machine learning became a dominating method due to impressive outcomes. Recently, AI has garnered widespread attention, notably with the advent of ChatGPT developed by OpenAI (Brown et al., 2020; Bubeck et al., 2023; Liu et al., 2023). This includes, among other versions, the publicly accessible GPT-4o mini, available at no cost, and GPT-4o, priced at \$24.60 per month. GPT is currently being integrated into a variety of software products across numerous domains.

GPT, an acronym for Generative Pre-trained Transformer, falls under the category of Large Language Models (LLMs) within machine learning (Vaswani et al., 2023), designed to process natural languages. It is an autoregressive model, extensively trained on Big Data sourced from various internet-accessible materials. GPT's primary objective is to predict subsequent words in a given sentence based on the context provided. It has demonstrably surpassed traditional natural language processing methods in performance. The versatility of GPT stems from its capacity to adapt to the contextual language used across different domains, rather than being confined to a specific area, as is the case with many other AI solutions. Therefore, one can prompt GPT about any topic and expect a meaningful response.

It is crucial to acknowledge, however, that GPT (and, more broadly, any AI system grounded in machine learning) does not engage in the causal reasoning characteristic of human cognition. Instead, it relies on computing correlations among data. Consequently, GPT may sometimes "hallucinate" (Maynez et al., 2020), that is, generate incorrect responses to prompts that are not immediately obvious. These are difficult for a human without deep domain knowledge to detect. These hallucinations are not the result of programming errors but are inherent to the probabilistic nature of machine learning, making them impossible to eradicate completely.

GPT and analogous AI solutions are set to revolutionize jobs or components of jobs associated with the processing of text in natural languages. This transformation will extend beyond the syntactic elements of text, also encompassing its semantic dimensions.

3. Changes in the labor market

The aforementioned analysis indicates that the world is progressively moving towards enhanced automation through the deployment of industrial, service, and software robots. Notably, AI-based software robots, or AI solutions more broadly, are expected to proliferate more rapidly than their industrial and service counterparts, primarily due to lower production and deployment costs.

While industrial and service robots predominantly address labor shortages in developed countries, thereby not significantly competing with humans in these labor markets, the situation is markedly different for AI. In the realm of office work, AI is in direct competition with human labor. This competition is likely to result in a decrease in the number of low-skilled office staff, including junior positions. Conversely, there will be increased demand for highly skilled, interdisciplinary office staff, particularly senior workers. They will need to be adept not only at using AI solutions but also at detecting hallucinations, maintaining, training, and further developing these AI solutions within their respective job roles.

4. Conclusions – a challenge for universities

Academics have long recognized that manual jobs are increasingly at risk due to the advent of industrial robots. Consequently, there has been a concerted effort to transform education to prepare more individuals for office-based roles, particularly in the realm of knowledge work. This challenge pertains not only to the education of students but also to re-educating or re-training the existing work force.

However, the swift advancement of AI solutions such as GPT increasingly suggests that office jobs may be at greater risk than manual jobs. This is primarily because the application and use of software robots is cheaper compared to industrial and service robots.

The anticipated deployment of AI solutions, expected to elevate efficiency among office employees, may consequently precipitate a decrease in their overall numbers, with junior staff being particularly affected. This trend could disrupt the traditional career path. Presently, university graduates typically enter the workforce as junior staff, where they augment their practical competencies, skills, and experience, eventually ascending to senior positions. However, should AI lead to the obsolescence of junior roles in enterprises

and offices, a critical question arises: How will university graduates acquire the necessary experience to perform the duties of senior staff?

This unresolved question requires a thorough re-evaluation of the role that universities should play in an AI-centric world. The first proposals may be found in Walczak & Cellary (2023).

References

- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J. D., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D., Wu, J., Winter, C., ... Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. In H. Larochelle, M. Ranzato, R. Hadsell, M. F. Balcan, H. Lin (Eds.), *Advances in Neural Information Processing Systems* 33 (pp. 1877–1901).
- Bubeck, S., Chandrasekaran, V., Eldan, R., Gehrke, J., Horvitz, E., Kamar, E., Lee, P., Tat Lee, Y., Li, Y., Lundberg, S., Nori, H., Palangi, H., Tulio Ribeiro, M., & Zhang, Y. (2023). Sparks of artificial general intelligence: Early experiments with GPT-4. *arXiv:2303.12712*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.12712>
- Liu, Y., Han, T., Ma, S., Zhang, J., Yang, Y., Tian, J., He, H., Li, A., He, M., Liu, Z., Wu, Z., Zhao, L., Zhu, D., Li, X., Qiang, N., Shen, D., Liu, T., & Ge, B. (2023). Summary of ChatGPT/GPT-4 research and perspective towards the future of large language models. *arXiv:2304.01852v4*. <https://doi.org/10.1016/j.metrad.2023.100017>
- Maynez, J., Narayan, S., Bohnet, B., & McDonald, R. (2020). On faithfulness and factuality in abstractive summarization. In D. Jurafsky, J. Chai, N. Schluter, J. Tetreault (Eds.), *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics* (pp. 1906–1919). Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/2020.acl-main.173>
- Niku, S. B. (2019). *Introduction to robotics: Analysis, control, applications* (3rd ed.). Wiley.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, J., Gomez, A. N., Kaiser, Ł., & Polosukhin, I. (2023). Attention is all you need. *arXiv:1706.03762v7*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>
- Walczak, K., & Cellary, W. (2023). Challenges for higher education in the era of widespread access to generative AI. *Economics and Business Review*, 9(2), 71–100. <https://doi.org/10.18559/ebrev.2023.2.743>

3

Deep ESG and the green revolution: Challenges and opportunities for companies and academia

 **Jakub Jasiczak**

Chairman of the Polish Association
of University Knowledge Transfer Companies, Poland
jakub.jasiczak@psc.edu.pl



Introduction

The concept of Environmental, Social, and Governance (ESG) has gained significant traction in recent years, driven by increasing awareness of climate change, social inequalities, and the need for responsible corporate governance. As the world moves towards a “green revolution”, companies and academic institutions are grappling with the challenges and opportunities presented by ESG integration. This article explores the current landscape of ESG implementation, focusing on the perspectives of both businesses and universities, based on insights from presentation at the “Green and digital transition in the EU” event on January 17, 2024 (Jasiczak, 2024).

1. ESG and companies: A reluctant embrace

The SME conundrum

One of the primary challenges in ESG implementation lies with small and medium-sized enterprises (SMEs) (European Commission, n.d.). While larger corporations have the resources and expertise to adapt to ESG requirements, often with the assistance of consulting firms like Deloitte (n.d.), SMEs find themselves at a disadvantage. The lack of dedicated resources and know-how makes it difficult for smaller businesses to fully engage with ESG principles.

Compliance over commitment

A concerning trend emerging from observations is that many companies view ESG primarily through the lens of legal compliance rather than as an opportunity for meaningful change (compare also OECD, 2020; World Economic Forum, 2020). This mindset is encapsulated in the quote “No one talks to us. It is just a box-ticking exercise.” Companies often seek to meet regulatory requirements at minimal cost, without fundamentally altering their business practices.

Limited collaboration and innovation

The lack of cooperation and discussion within value chains presents another significant barrier to effective ESG implementation. Companies operating

in isolation miss out on opportunities for shared learning and collaborative problem-solving. Moreover, the reluctance to seek ESG solutions from the academic world further limits the potential for innovation in this area.

Short-term thinking

Perhaps most alarmingly, some companies adopt a defeatist attitude towards ESG, exemplified by the statement “I’m not interested in revolution. I can afford to pay the fines.” This short-term thinking prioritizes immediate financial considerations over long-term sustainability and societal impact.

2. Universities and ESG: Untapped potential

Reactive rather than proactive

While universities have begun to recognize the importance of ESG, their approach often appears reactive rather than strategic. Many institutions have developed ESG training in response to market demand, but there is a lack of a comprehensive, forward-thinking approach to ESG as a research area.

Limited real-world engagement

Universities “go beyond the walls of the university too rarely.” This insular approach limits the practical application and impact of academic ESG research. The disconnect between academic research and real-world business challenges hinders the potential for meaningful collaboration and innovation.

Misaligned incentives

The current academic system, with its emphasis on publication and points, may inadvertently discourage the kind of interdisciplinary, applied research necessary for addressing complex ESG challenges. The pressure to compete between institutes for recognition and funding can lead to a fragmented approach to ESG research.

Missed opportunities

While individual scientists may develop innovative ESG solutions, the lack of a strategic, institution-wide approach to ESG research means that many

opportunities for impactful work are missed. The sentiment that “science to save the world” is a concern for tomorrow rather than today reflects a missed opportunity for academia to lead in tackling pressing global challenges.

3. Bridging the gap: Recommendations for science and business

To address these challenges and unlock the potential of ESG for both companies and universities, several recommendations can be offered:

1. **Prioritize ESG in employer branding:** Companies need to integrate ESG principles into their employer branding strategies. This approach can help attract talent that values sustainability and social responsibility, driving internal change and innovation.
2. **Collaborative problem-solving:** Establish working groups of companies focused on specific ESG challenges. This collaborative approach can foster innovation and shared learning, particularly beneficial for SMEs with limited resources.
3. **Proactive research agenda:** Universities should actively create a supply of ESG research results with high social impact. This involves moving beyond reactive training programs to developing a strategic, forward-thinking research agenda aligned with pressing ESG challenges.
4. **Support for science-to-business networking:** The European Commission should provide targeted support for organizations that excel in facilitating connections between academic research and business applications in the ESG space.

4. The role of policy: CSRD Directive 2022/2464

The Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD 2022/2464) recognizes the challenges faced by SMEs in implementing sustainability reporting standards (Directive, 2022). Article 22 of the directive calls on Member States to consider introducing measures to support SMEs in this area. This policy directive underscores the importance of the recommendations outlined above and highlights the potential role that universities and knowledge transfer organizations can play in supporting ESG implementation across the business landscape.

5. The next steps in developing collaboration between science and business

Polish science stands at the brink of revolutionary changes in its approach to collaboration with the small and medium-sized enterprise sector in the field of ESG technologies. Our ability to deliver effective solutions may be key to maintaining the competitiveness of Polish companies in international markets, especially in the context of new regulations such as the CSRD Directive 2022/2464.

The proposed cooperation framework encompasses **six key areas**. In terms of optimizing energy, water, and resource consumption, scientists focus on automating production processes and developing technologies that reduce raw material usage. New environmentally friendly materials constitute another priority, with the emphasis placed on biodegradable packaging and transforming waste into secondary raw materials. Purification and emission reduction technologies form the third pillar of cooperation, including intelligent waste management systems and advanced filtration methods. Sustainable value chains are the fourth area, where scientists work on optimizing logistics processes and creating new business models based on circular economy principles. The fifth area is digital tools for ESG, utilizing artificial intelligence to monitor and improve the efficiency of sustainability-related processes. Last but not least is the area of corporate social responsibility, focusing on HR strategies that promote equal opportunities and build a work culture based on trust.

To facilitate this collaboration, **four innovative mechanisms are proposed**:

1. **ESG challenge cards** will allow for joint definition of problems and their transformation into specific research tasks.
2. **ESG inspirational workshops** aim to identify new areas of cooperation and implement mechanisms for acquiring solutions from the scientific sector.
3. **ESG student innovations** is a program engaging young talent in developing prototypes of solutions for companies.
4. **ESG procurement consortia** will enable SMEs with similar challenges to jointly commission solutions from Polish scientific institutions, thus allowing access to more advanced technologies while reducing costs.

This new era of collaboration between science and business may be a crucial factor in boosting the competitiveness of Polish SMEs on the international stage, while simultaneously contributing to sustainable development and innovation in the ESG area.

Conclusions

Integrating ESG principles into business practices and academic research represents both a significant challenge and an enormous opportunity. While current approaches often fall short, with companies viewing ESG as a compliance exercise and universities struggling to connect research with real-world impact, there is substantial potential for positive change.

By fostering closer collaboration between businesses and academia, prioritizing ESG in corporate culture and academic research agendas, and leveraging policy support, we can accelerate the transition towards a more sustainable and responsible economic model. The “green revolution” is not just an environmental imperative but an opportunity for innovation, competitive advantage, and meaningful societal impact.

As we move forward, it is crucial that all stakeholders – from SMEs to large corporations, from individual researchers to university administrations, and from local policymakers to EU-level directives – recognize their role in this transformation. Only through concerted effort and genuine commitment can we hope to address the complex challenges of our time and create a more sustainable, equitable future for all.

References

- Directive. (2022). Directive (EU) 2022/2464 of the European Parliament and of the Council of 14 December 2022 amending Regulation (EU) No 537/2014, Directive 2004/109/EC, Directive 2006/43/EC and Directive 2013/34/EU, as regards corporate sustainability reporting (OJ UE, L 322, 16.12.2022, pp. 15–80).
- Deloitte. (n.d.). *ESG & Sustainability Services*. Retrieved January 3, 2024 from <https://www.deloitte.com/cy/en/services/audit-assurance/services/Sustainability-ESG-Services.html>
- European Commission. (n.d.). *Corporate sustainability reporting*. Retrieved January 3, 2024 from https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en
- Jasiczak, J. (2024). Deep ESG and the green revolution – do companies want it and can academia help? [presentation]. *Green and digital transition in the EU – international seminar*, January 17, 2024 at the Poznań University of Economics and Business (Poland).
- OECD. (2020). *ESG investing: Practices, progress and challenges*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5504598c-en>

World Economic Forum. (2020). *Measuring stakeholder capitalism: Towards common metrics and consistent reporting of sustainable value creation*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_IBC_Measuring_Stakeholder_Capitalism_Report_2020.pdf

4

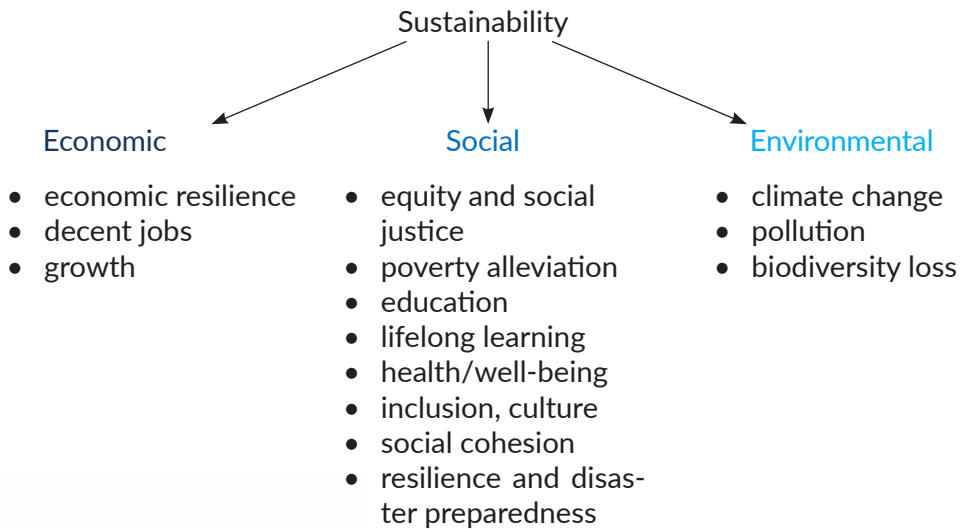
What is green and digital transformation and how can benefit people, the environment and the economy?

Ilias Iakovidis

Advisor, Digital aspect of Green Transition,
DG CONNECT, European Commission, Brussels
Ilias.iakovidis@ec.europa.eu



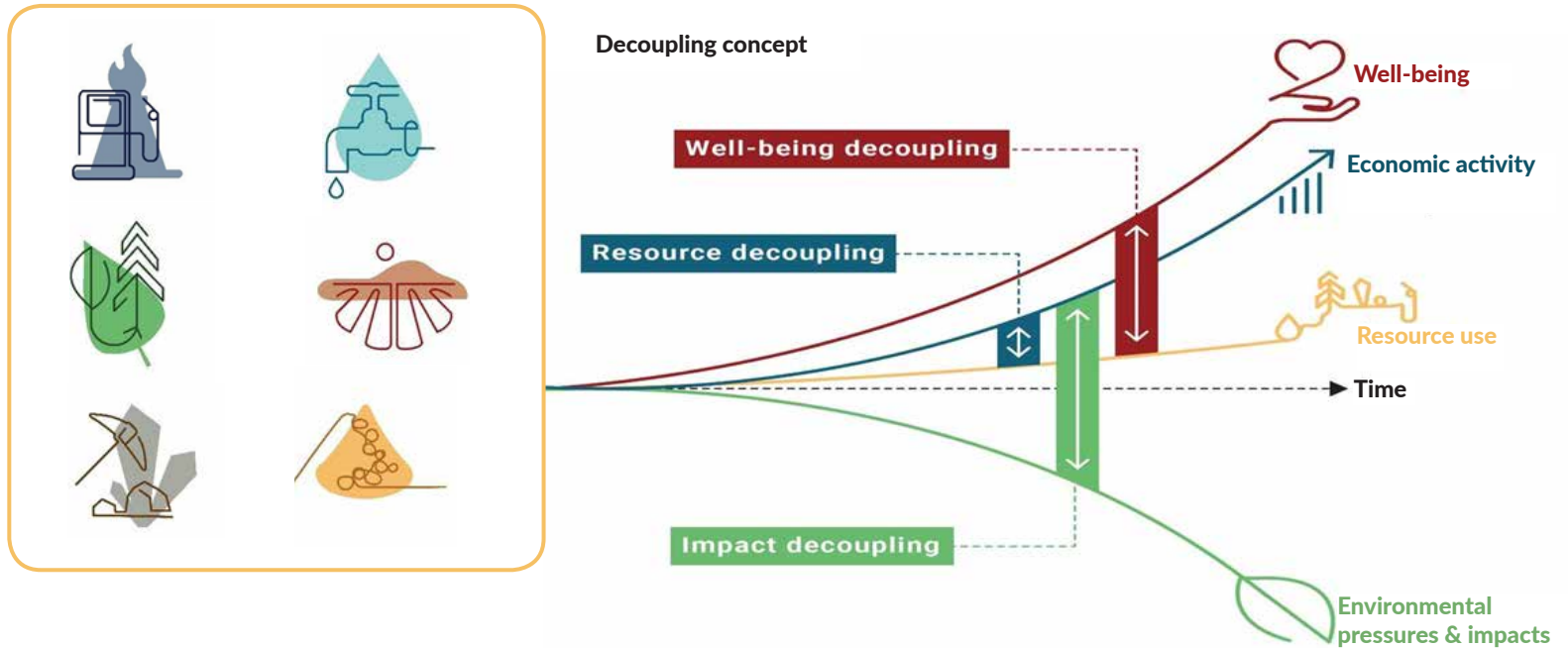
Digitalisation and the 3 dimensions of sustainability



Does digitalisation serve sustainability or is it driven by other priorities?

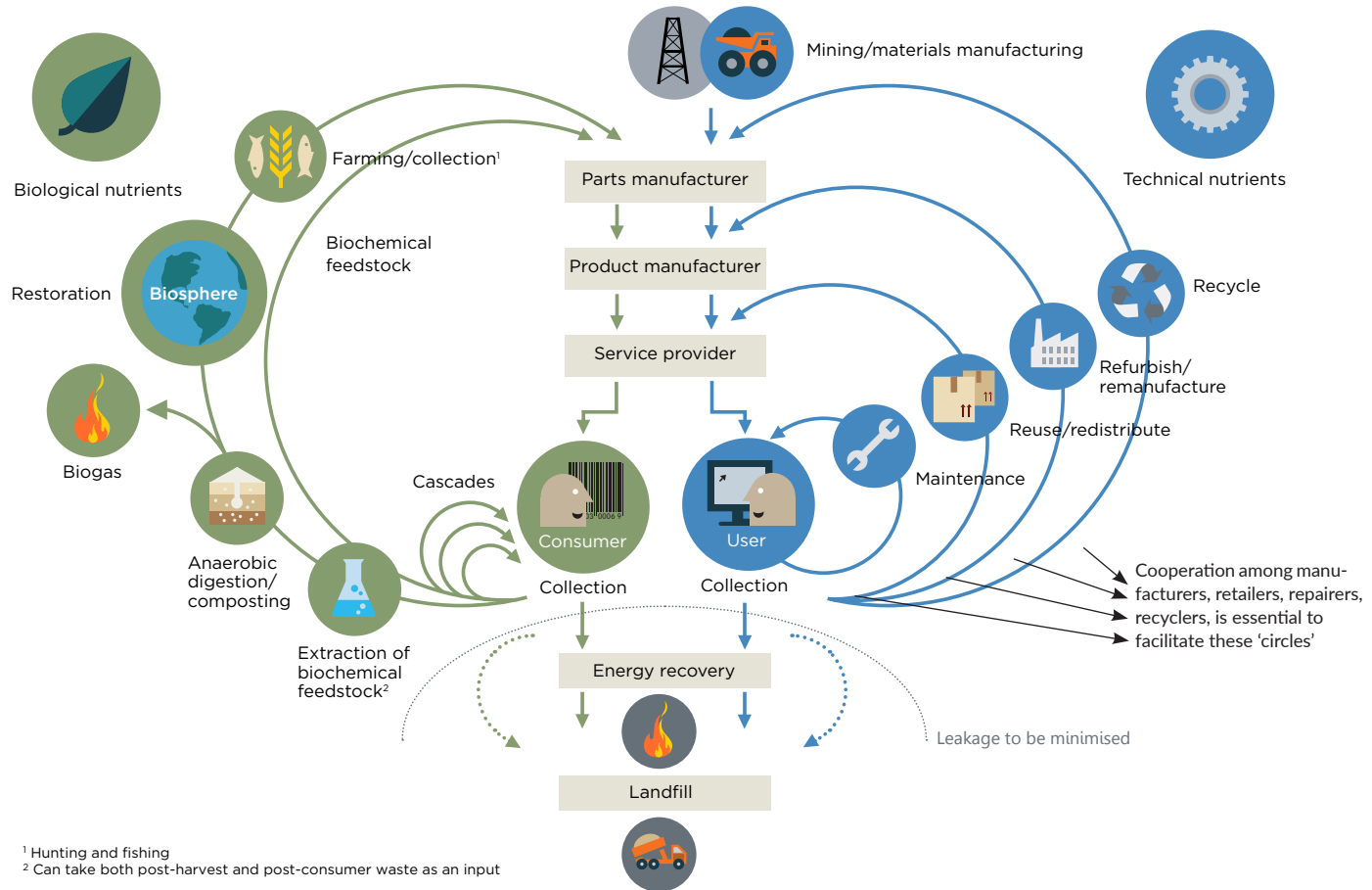
Can digital solutions such as smart grids, connected mobility, teleworking, precision farming deliver a triple win: environmental, social well-being, and economic development?

Sustainability is not only about reduction GHG emissions



Author: Janez Potočnik.

Circular economy – an industrial system that is restorative by design



Source: Ellen MacArthur Foundation (2013). *Towards the circular economy* (vol. 1), p. 24. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an>. Adapted from the design protocol by Braungart, M. & McDonough, W. (2002). *Cradle to cradle: Remaking the way we make things*. North Point Press.

Digital Product Passport – expected benefits



Tracking raw materials extraction/production, supporting due diligence efforts



Enabling manufacturers to create products' digital twins, embedding all the information required



Tracking the life story of a product, enabling services related to its remanufacturing, reparability, re-use/re-sale/second-life, recyclability, new business models



Benefiting market surveillance authorities and customs authorities, by making available information they would need to carry out their tasks



Making reliable information available to public authorities and policy makers reliable information. Enabling incentives to be linked to sustainability performance

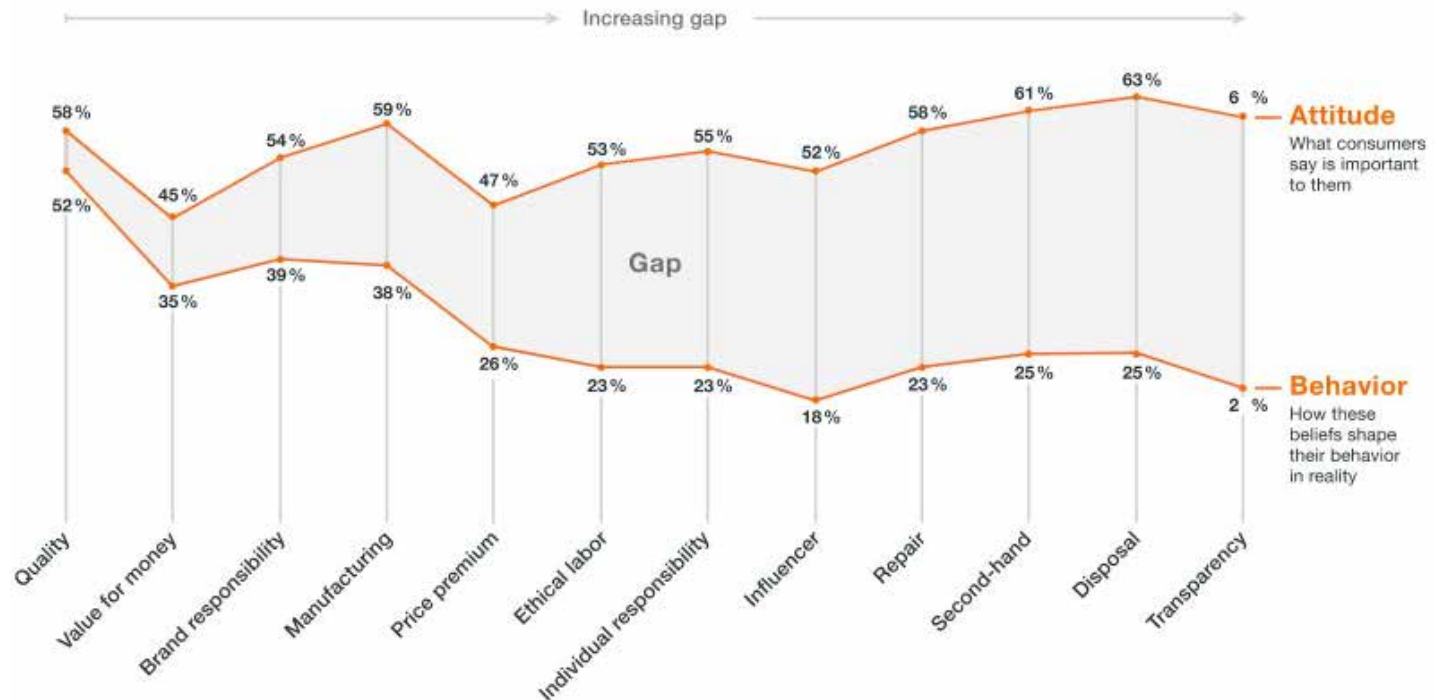


Allowing citizens to have access to relevant and verified information related to the characteristics of the products they own or are considering to buy/rent (e.g. using apps able to read the identifier)

Retailers' basic principle: Offer what consumers want

Do consumers buy sustainable products from sustainable retailers?

Do they recognize sustainable products? Will they support a sustainable business model?



The attitude-behavior gap across 12 dimensions of sustainable purchasing decisions

Source: Zalando (2021, April 20). *Attitude-behavior gap report*. <https://corporate.zalando.com/en/attitude-behavior-gap-report#how-the-coronavirus-crisis-is-shifting-behaviors>

The nexus of green transition & digital transformation

Conflicts

- ICT footprint: 2.1 and 3.9% of total emissions; eWaste – fastest growing waste category
- Green funds may not support digitalization or create roadblocks and measures against current practices such as built-in obsolescence, block-chain mining, single-use electronics, etc.

Synergies

- What digital can do for green:
Digital transformation for climate neutrality. It can reduce of total GHG emissions by 15–20%
- What green can do for digital:
Green transition for sustainable financing and new jobs in green digital transformation

Conflicts are measurable (energy and material consumption, eWaste)

Synergies are so far expressed as '**potential**' figures of enablement

To realise such potential, we need science-based and standardized **metrics**. This will enable:

- Sustainable finance for digitalization (see EU Taxonomy Delegated Act on Climate mitigation)
- Green Public Procurements – GPP criteria exist for data centers
- Market growth of green digital solutions in major sectors such as energy, transport, construction, agriculture.

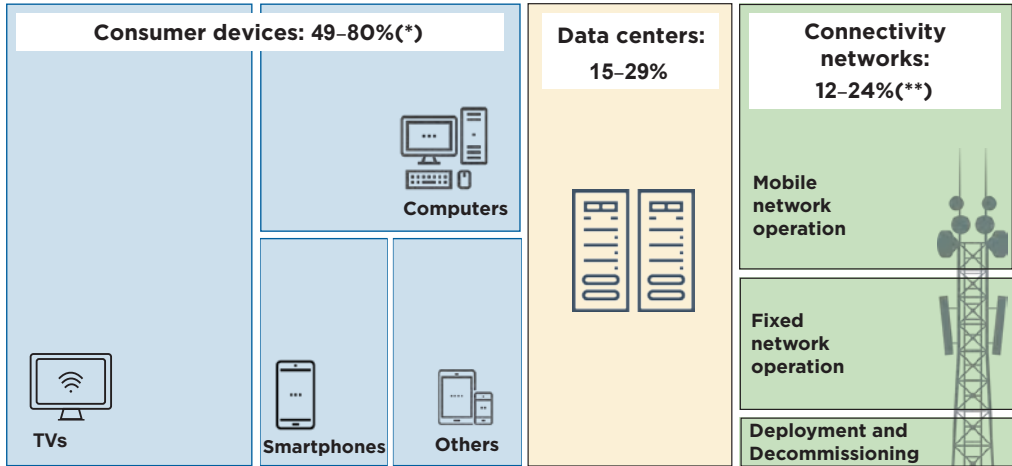
Skills – the critical success factor of any transition

- for 59% of firms, lack of available of **staff with the right skills** negatively impacted their investments in the green domain (<https://data.eib.org/eibis/graph>)
- for 60% of municipalities, a **lack of digital skills** is preventing climate change projects from progressing (<https://www.eib.org/en/publications/online/all/investment-report-2022-2023>)
- half of young people feel either “not confident at all” or only “somewhat confident” that their current skills would guarantee them a dignified job in the next 5–10 years (https://www3.weforum.org/docs/WEF_Davos_Lab_Youth_Recovery_Plan_2021.pdf)

ICT: A solution for environment/climate challenge or a form of pollution?

- ICT accounts for 7–9% of global electricity consumption, 2.1–3.9% of global GHG emissions, and increasing amounts of e-waste
- ICT can help cut global emissions by 15%
- 5G consumes 90% less energy than 4G for the same set of applications; energy efficiency is important for 6G design
- 5G is key enabler for smart solutions (smart buildings, connected and automated mobility)
- Telco networks not the biggest problem but can still do more
- Lack of metrics to estimate the real environmental impact of digitalization

ICT Sector: 1.5–4% of global GHG emissions



Note: (*) TVs account for 25–50% of devices’ emissions, computers for around 25%, smartphones 11–13%. ‘Others’ includes routers, connected devices, among others. (**) Mobile network operations account for more than 50% of connectivity networks’ emissions. ‘Deployment and decommissioning’ account for 10 percent of total connectivity networks’ emissions.

Source: Adapted from WIK and Ramboll (2021) to include estimates by Minges, Mudgal, and Decoster (forthcoming 2022) based on analysis of reported emissions by 150+ international digital companies and analysis of TVs emissions by Freitag et al. (2021).

Relative GHG emissions of the digital sector, by main components

Source: World Bank (2022). <https://www.digitaldevelopmentpartnership.org/knowledge.htm?ddp=kn-pb-22-t1-10>

Green digital twin transition

Commission priorities (2019–2024)



- the European Green Deal
- a Europe fit for the digital age
- an economy that works for people
- protecting our European way of life
- a stronger Europe in the world
- a new push for European democracy

[...] a once-in-a-generation opportunity to ensure Europe leads the way on the twin ecological and digital transitions (Ursula von der Leyen).

Sustainable digital technologies



Climate Neutral and highly energy efficient data centers by 2030: review JRC's CoC, the Energy Efficiency Directive and the Taxonomy Regulation



Greener electronic communications by 2030:

- transparency measures
- administrative incentives for green deployment



Circular Electronics Initiative: Better durability, reparability, refurbishment, recycling for consumer and industrial electronics & IoT

“Right to repair” for consumers.



Low-power processors, software and AI: investing in new ultra-low-power

European Green Digital Coalition Declaration

39 CEOs of ICT companies, with 2040 Net Zero targets, have committed to take action in the following areas:

- Investing in the **development and deployment** of green digital solutions with significant energy and material efficiency that achieve a net positive impact in a wide range of sectors.
- Developing **methods and tools** to measure the net impact of green digital technologies on the environment and climate by joining forces with NGOs and relevant expert organizations.
- Co-creating, with representatives of other sectors, **recommendations and guidelines** for green digital transformation of these sectors that benefit the environment, society and economy.

Source: <https://www.greendigitalcoalition.eu/>



39 Coalition members



EU Countries commit to leading green & digital transformation

Digital Day – March 19, 2021

26 Member States and Norway and Iceland have signed a declaration to accelerate the use of green digital technologies for the benefit of the environment. They will deploy and invest more green digital technologies to achieve climate neutrality and accelerate the green and digital transitions in priority sectors in Europe, for example by using the NextGenerationEU and InvestEU funds.

Example of commitments made:

- Making **green public procurement** the default option overall.
- Support the **deployment of green digital solutions** that accelerate the decarbonization of energy networks, enable precision farming, decrease pollution, combat the loss of biodiversity and optimize resource efficiency.
- Propose permits for the deployment of networks and **data centers** that comply with the highest environmental sustainability standards.

Source: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/news/eu-countries-commit-lead-ing-green-digital-transformation>

DIGITAL DAY 2021
March 19th

A Green and Digital Transformation of the EU Ministerial Declaration

Smart use of clean digital technologies can serve as a key enabler for climate action, environmental sustainability, and reaching the UN Sustainable Development Goals by improving energy and resource efficiency and facilitating circular economy, reduced emissions, pollution, biodiversity loss and environmental degradation, and improved resilience to climate change impacts. At the same time, the ICT sector should **ensure the environmentally sound design and deployment of digital networks and technologies and products**. Europe can compete globally in the green tech market, particularly by promoting innovative technologies, low-power electronics and environmental sustainability of ICT solutions.

In this context, **we welcome the establishment of the European Green Digital Coalition** that will accelerate the ICT sector's transition towards a sustainable, climate neutral, circular and zero pollution economy while at the same time contributing to innovative, sustainable, inclusive and resilient society and economy. We stand ready to engage with industry to contribute to the success of the Coalition.

Our goal is to accelerate and take the global lead on the green digital transformation, building on the Council Conclusions of 17 December 2020 on "Digitalisation for the Benefit of the Environment", as well as on the Digital Strategy [COM/2020/67 final].

We therefore will work together to use the significant potential of the Recovery and Resilience Facility and the earmarking of expenditure on reforms and investments to support the mutually reinforcing green (at least 37% of funding) and digital transitions (at least 20% of funding). We also welcome the use of other relevant EU instruments for deploying green solutions supporting digital networks, technologies, data and applications to speed up the path to climate neutrality and accelerate the green and digital transition in priority areas such as energy, mobility, agriculture, construction and industry, as identified in the Green Deal and Circular Economy Action Plan. Mobilising investments - public and private - in clean, low-emission and digital technologies as well as in skills and competencies to utilise these adequately, will help create decent jobs and sustainable growth. This will allow Europe to come out from the COVID 19 crisis stronger and greener, and contribute to the uptake of green digital solutions globally. It is important to acknowledge that European technological leadership builds on digital advancements and rapid deployment of green and digital innovations as well as an open and competitive single market.

5

Sustainability transitions in European Union cohesion policy: A regional perspective

 Małgorzata Dziembala

University of Economics in Katowice, Poland
malgorzata.dziembala@ue.katowice.pl



Introduction

The concept of development that would also respect social and environmental aspects has gained importance, also in the EU. Documents and strategies adopted emphasise the need to take such development into account not only in the EU as a whole but also in individual Member States (European Commission, 2020; *The new European Consensus on development...*, 2017). The depletion of natural resources, including non-renewable energy sources, the intensification of air, water and soil pollution, and greenhouse gas emissions are just some of the challenges facing the EU. They cause many problems, affecting the state of the environment and, consequently, the health of the population and their quality of life. On the one hand, many industries are experiencing problems related to resource depletion, including energy depletion, and, on the other, are polluters, such as transport. In the course of considering economic growth and in activities related to fostering it, its connection with both environmental and social aspects must be taken into account. In this context, the issue of implementing *the sustainability transitions* in an appropriate manner and managing the process appropriately arises. There is no doubt that the transition to a green economy is a multi-stage process and requires far-reaching transformation of the structures of national, regional or local economies. It is also a long-term process, as it depends on numerous factors, such as the availability of financial resources to enable the smooth implementation of these changes, including those associated with replacing traditional energy sources with renewable ones. However, these changes need to be viewed from a much broader perspective, since they entail transformations in the entire socio-economic system. An important aspect of *sustainability transitions* is also their proper preparation and management, which involves different actors. Their composition is important, as they initiate and design the transformation process, and have a defined vision of development-strategy, while at the same time being responsible for its consistent implementation. This process is a multi-stage one, involving many costs. However, the issues of ensuring social inclusion and reducing social costs are emerging as key priorities, especially in disadvantaged regions.

The concept of sustainability has gained prominence in recent years, reflecting a shift towards a more comprehensive and long-term approach to addressing environmental and social challenges. In this context, the EU's cohesion policy plays an important role, utilizing its financial resources to support the *sustainability transitions* process.

This article aims to discuss the concept and implementation of the transition to sustainable development through the lens of EU cohesion policy, with a particular focus on the regional perspective using the example of Poland.

The article comprises three parts. The first part considers the concept of *sustainability transitions*. The second part indicates the role of the cohesion policy in the implementation of *sustainability transitions*, while the third part presents issues concerning the implementation of the green economy in Poland financed from EU funds in the period 2021–2027. The following methods were used: literature analysis, analysis of statistical data.

1. Sustainable transitions – essence and concept

The concept of sustainable development was raised in the Brundtland's report from 1987, which pointed out the issues of resource depletion and managing resources in such a way that there is enough for future generations (*Report of the World Commission...*, 1987). Indeed, it was emphasised that "Humanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs. [...] sustainable development is not a fixed state of harmony, but rather a process of change in which the exploitation of resources, the direction of investments, the orientation of technological development, and institutional change are made consistent with future as well as present needs" (*Report of the World Commission...*, 1987, [pp. 16–17]). Over time, this aspect of development has been increasingly integrated into the activities and strategies pursued by individual states, international organisations and or integration groupings that have undertaken specific action in this regard. In the European Union, such a programme became the European Green Deal, in which a commitment was made to make the European economy – a zero-carbon economy (Communication from the Commission, 2019). The European Green Deal is part of the Commission's strategy to implement the UN 2030 Agenda for Sustainable Development, as well as the Sustainable Development Goals (Communication from the Commission, 2019, p. 3).

The process of transitioning to a green economy requires changes and transformations, the specifics of which should be systemic. Sustainable transitions are therefore considered in the context of socio-technical systems. Each such system comprises a network of entities, including individuals, companies, and other organisations, as well as institutions related to norms, regulations,

standards of good practice, material artefacts and knowledge. These elements are interrelated and interact with each other, while also influencing the dynamics of this system (Markard et al., 2012, p. 956). Thus, a process of change takes place in each element of that system. Such systems can be individual sectors, including energy supply, water supply, food supply, transport and others (Markard et al., 2012, p. 956). Ongoing transition processes towards a sustainable economy are “processes of long-term, multidimensional and fundamental transformation through which existing socio-technical systems are shifting to more sustainable modes of production and consumption” (Markard et al. 2012, p. 956). This concept emphasises the systemic nature of the changes required to achieve sustainable development goals.

The concept of sustainability transitions has been widely explored, with significant efforts dedicated to identifying and conceptualising the characteristics that define and distinguish it. These include multi-dimensionality and co-evolution, emphasising the multiplicity of elements that make up socio-technical systems and include technologies, markets, user practices, infrastructure, policies, industry structure, supply and distribution chains. It is a process involving changes in individual elements and dimensions, yet transition processes are not linear. These processes involve multiple stakeholders and social groups. Stability and change are its leading elements. This is because green innovations and practices are emerging, e.g. car sharing, while at the same time there are already developed systems related to cars using traditional fuels, for example, which are locked into specific consumption and production patterns. This is a long-term process with several phases, openness and uncertainty due to the presence of innovations and initiatives that are difficult to predict also define sustainability transitions (Köhler et al., 2019, p. 2–3).

Sustainability transition processes inevitably involve innovation. In the initial stages of this process, innovations emerge in small niches, together with other changes taking place, such as the emergence of new stakeholders and changes in the business model (*emergence stage*). Nevertheless, many of these innovations move on to the next stage, which is related to the initiation of the diffusion process (e.g. as in the case of electric vehicles), and there is an acceleration of the transformation processes, considering geographical coverage and other systems. There are a number of challenges that may hinder the acceleration of these transition processes towards sustainability, while at the same time requiring policy implementation and action. One includes ‘whole-system change’, without which the diffusion of radical innovations will be limited, thus the role of policy is to shift the focus from promoting individual innovations to managing whole system transformation.

Another involves overcoming tensions in the interactions between multiple systems. Accelerating sustainability transitions may induce the phasing out of unsustainable technologies, which may prompt resistance from trade unions and workers. In this context, the accepted strategy is to support society's long-term goals in transitions and the efforts of those working to advance these processes, while also assisting individuals and social groups affected by the transition. Another call is related to consumers and social practices, as this requires changes in social practices and demand, e.g. the use of electric vehicles requires a change in travel planning and appropriate measures for refuelling. It is therefore important to provide information, set standards, and introduce appropriate taxation measures to stimulate the adoption of new technologies. Accelerating the transition towards sustainability is linked to *governance* challenges. Indeed, the increasing complexity of *governance* requires vertical and horizontal policy coordination (Markard et al., 2020).

2. Contribution of the EU's cohesion policy to the European Green Deal

The European Green Deal is the EU's overarching growth strategy to transform the EU into a modern, resource-efficient and competitive economy. However, this will require significant investment. An estimated investment of €260 billion per year (i.e. 1.5% of 2018 GDP) will be essential to achieve climate and energy targets by 2030. The EU budget will contribute to the climate targets and will play a significant role (Communication from the Commission, 2019, p. 18).

Regions are involved in achieving decarbonisation goals. Sustainability transitions encompass three main processes in which regions participate. Regions are treated as units in which innovation emerges, where large-scale implementation of sustainable solutions advances, diffusion processes progress, and the phasing out of unsustainable solutions occurs. During the reconfiguration process, care must be taken to ensure that these processes do not have a negative impact on regional development, employment and welfare. Thus, the aspect of equitable transformation must be considered. However, regions do not participate in the process in the same way, which is partly due to the different potentials that regions possess in terms of innovation (Kelemen, 2020, pp. 14–15). Thus, the regional characteristics of the regions influence how the process of sustainability transitions will proceed in the regions, taking into account the pace and scale of change that is taking

place. Cohesion policy, as an investment policy, will significantly condition the success of the EU's climate neutrality goals.

Its role in this process comes down to the following aspects. Its investments are important because they take place at different levels and on different scales. Cohesion policy is essentially a place-based policy that takes account of the local context, but the scale of investments made can be much broader, reflecting the national scale. A multi-sectoral integrated approach is appropriate for sustainability transitions and cohesion policy, and by supporting the different elements in an integrated way, it contributes to the implementation of sustainability transitions. The transition process requires both investment and capacity-building, both of which are supported by this policy. The partnership approach implemented through this policy is also important (Kelemen, 2020, p. 16).

The cohesion policy 2021–2027 focuses on five main policy objectives, which are defined by Article 5, point 1 (Regulation, 2021):

- (a) a more competitive and smarter Europe, by supporting innovative and smart economic transformation and regional digital connectivity;
- (b) a greener, low-carbon and transition towards a zero-carbon economy and a resilient Europe by promoting clean and fair energy transformation, green and blue investments, a closed loop economy, climate change mitigation and adaptation, risk prevention and management, and sustainable urban mobility;
- (c) a better-connected Europe through increased mobility;
- (d) a Europe with a stronger social dimension, more inclusive and implementing the European Pillar of Social Rights;
- (e) Europe closer to its citizens by supporting the balanced and integrated development of all types of territories and local initiatives.

Of particular relevance to the transition to sustainable development is Policy Objective 2 (PO2) – ‘A greener low-carbon Europe’.

The EU cohesion policy 2021–2027 is supported by several funding instruments:

- European Regional Development Fund (ERDF),
- Cohesion Fund (CF),
- European Social Fund+ (ESF+),
- Fair Transition Fund (FST).

A significant part of the funding is allocated to PO2, with €128.8 billion (combining national and EU sources) dedicated to initiatives for a ‘greener low-carbon Europe’ (Figure 1 and 2).

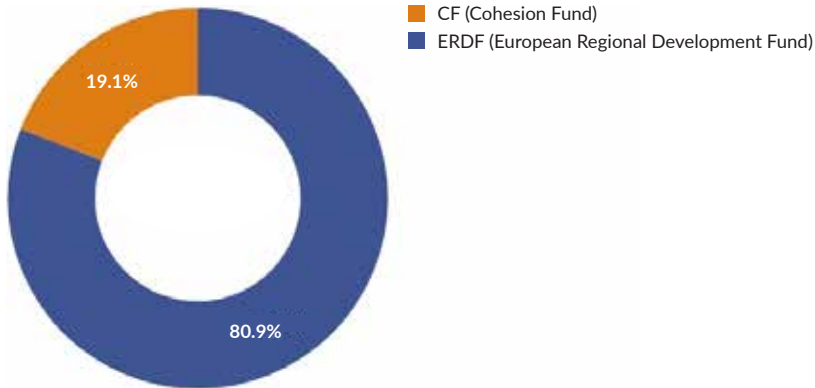


Figure 1. Size of the cohesion policy budget for the implementation of PO2 in 2021-2027

Source: Cohesion Open Data Platform (n.d. a).

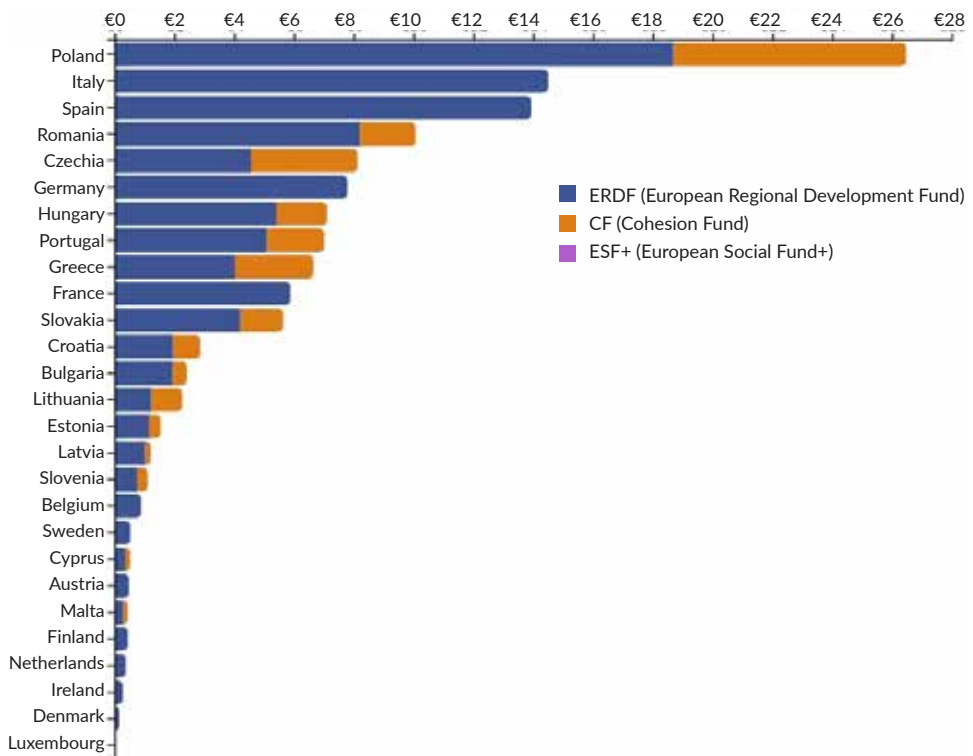


Figure 2. PO2 funding allocation for 2021-2027 by Member State (in billion euro)

Source: Cohesion Open Data Platform (n.d. a).

3. Regional perspective: The case of Poland

An analysis of the allocation of cohesion policy funds in Poland for the period 2021–2027 reveals a significant commitment to sustainable development goals. The breakdown of funding across themes shows that Poland is prioritising green initiatives as part of its development strategy (Figure 3).

The Partnership Agreement for the Implementation of the Cohesion Policy 2021–2027 in Poland (Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2022) provides strategic programming directions for the effective use of the ERDF, ESF+, Cohesion Fund, Fair Transition Fund and the European Maritime, Fisheries and Aquaculture Fund (EMFF) (Table, p. 42). During this period, Poland will implement actions under the five cohesion policy objectives, as well as an additional objective which aims to enable not only the regions but also the population to cushion the social, employment, economic and environmental impacts of the transition towards the Union’s 2030 energy and climate targets and towards a climate-neutral Union economy by 2050, based on the Paris Agreement. Within this partnership agreement, actions contributing to the achievement of the Union’s individual targets are programmed. Following on from previous considerations, the following areas will be supported under the objective ‘A greener low-carbon Europe’:

- energy efficiency and reduction of greenhouse gas emissions,
- support for energy production from renewable sources,
- support for energy infrastructure, including energy storage and smart grids,
- climate change adaptation and disaster risk prevention, support for resilience and ecosystem approaches,

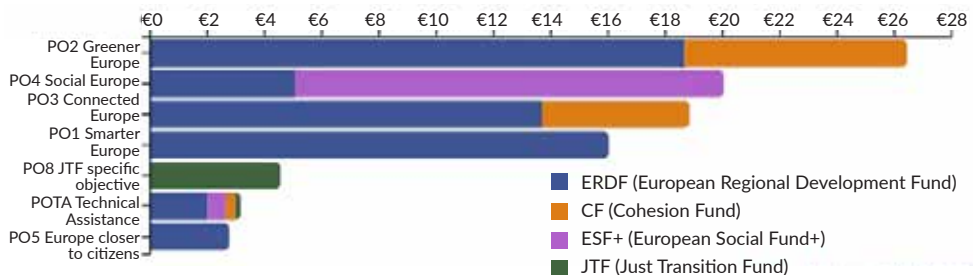


Figure 3. Cohesion policy funding for Poland in 2021–2027, by policy objective (EUR billion)

Source: Cohesion Open Data Platform (n.d. b).

Table. Programmes and funds supporting the implementation of Objective 2 under the Partnership Agreement 2021–2027 in Poland

Policy objective	Programme	Fund
Policy objective 2	European Funds for Infrastructure, Climate, Environment European Funds for Eastern Poland European Funds for a Modern Economy European Funds for Fisheries 16 regional programmes	Cohesion Fund European Regional Development Fund European Maritime, Fisheries and Aquaculture Fund

Source: Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (2022, p. 40).

- sustainable water and wastewater management, promoting access to water,
- closed loop economy and resource efficiency,
- strengthening the protection of natural heritage and biodiversity and green infrastructure,
- low-carbon transport and urban mobility (Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2022).

Summary

The EU cohesion policy plays a key role in facilitating the transformation towards sustainability in Europe's regions. By aligning with the European Green Deal and committing significant resources to green initiatives, this policy provides a framework for long-term transformation towards more sustainable social systems. The emphasis on integrated place-based approaches takes into account the diverse needs and potentials of different regions, potentially leading to more effective and contextualised sustainable development strategies.

The transformation in individual Polish regions will take place in a different way, as each of them has distinct potential and varying factors that determine the path of development in the green economy. An important aspect of the actions undertaken is to consider social issues, i.e. the repercussions of the implemented actions for creating a green economy in the region un-

doubtedly have social implications. Consequently, proper management of this change process and appropriate communication with communities in the regions are very important. Future research could evaluate the results of these interventions in the regions and examine how regional disparities in the transition towards sustainability are addressed through cohesion policy instruments.

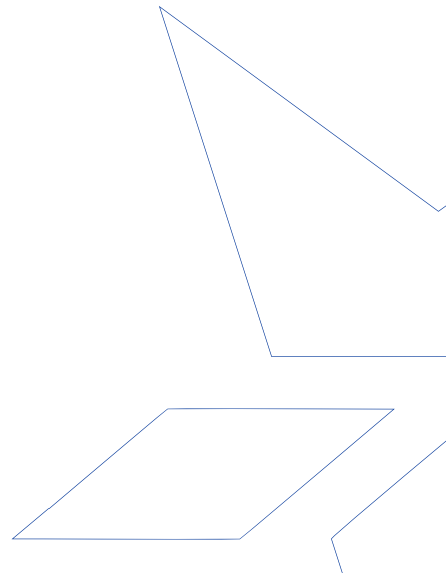
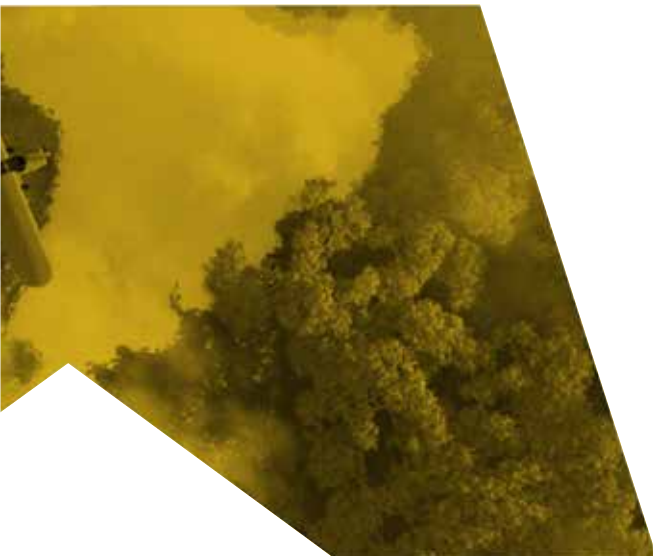
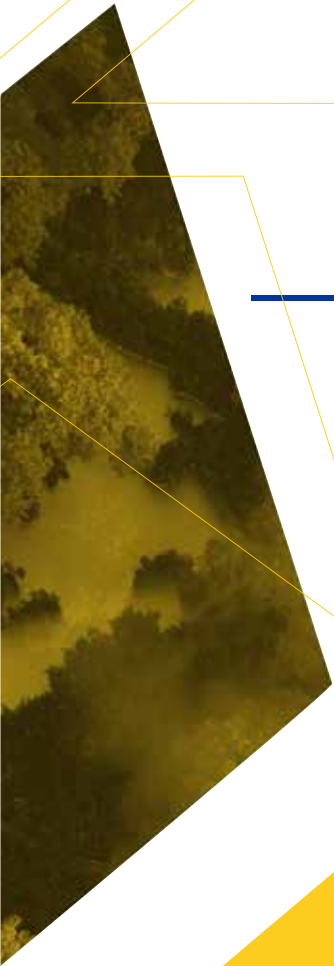
References

- Cohesion Open Data Platform. (n.d. a). European Commission. Retrieved January 11, 2024 from <https://cohesiondata.ec.europa.eu/themes/2/21-27>
- Cohesion Open Data Platform. (n.d. b). European Commission. Retrieved January 12, 2024 from <https://cohesiondata.ec.europa.eu/countries/PL/21-27>
- Communication from the Commission. (2019). Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, *European Green Deal*, Brussels, 11.12.2019. COM(2019) 640 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>
- European Commission. (2020). *Delivering on the UN's Sustainable Development Goals – A comprehensive approach*. Commission Staff Working Document. Brussels, 18.11.2020 SWD(2020) 400 final. https://sdgtoolkit.org/wp-content/uploads/2021/02/EU-staff_working_document-delivering_on_uns_sustainable_development_goals_en.pdf
- Kelemen, A. (2020). *Supporting sustainability transitions under the European Green Deal with cohesion policy. Report on a toolkit for national and regional decision-makers*. European Commission. <https://eurocid.mne.gov.pt/sites/default/files/repository/paragraph/documents/9193/reportsusttransiten.pdf>
- Köhler, J., Geels, F. W., Kern, F., Markard, J., Onsongo, E., Wieczorek, A., Alkemade, F., Avelino, F., Bergek, A., Boons, F., Fünfschilling, L., Hess, D., Holtz, G., Hyysalo, S., Jenkins, K., Kivimaa, P., Martiskainen, M., McMeekin, A., Mühlemeier, M. S., ... Wells, P. (2019). An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 31, 1–32. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.004>
- Markard, J., Geels, F. W., & Raven, R. (2020). Challenges in the acceleration of sustainability transitions. *Environmental Research Letters*, 15(8), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab9468>
- Markard, J., Raven, R., & Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41(6), 955–967. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013>

- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej. (2022, July 20). *Umowa partnerstwa dla realizacji polityki spójności 2021 – 2027 w Polsce*. https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/109763/Umowa_Partnersstwa_na_lata_2021_2027.pdf
- Regulation. (2021). Regulation (EU) 2021/1060 of the European Parliament and of the Council of 24 June 2021 laying down common provisions on the European Regional Development Fund, the European Social Fund Plus, the Cohesion Fund, the Just Transition Fund and the European Maritime, Fisheries and Aquaculture Fund and financial rules for those and for the Asylum, Migration and Integration Fund, the Internal Security Fund and the Instrument for Financial Support for Border Management and Visa Policy (OJ L 231, 30.6.2021, pp. 159–706). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32021R1060>
- Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future*. (1987). <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- The new European Consensus on development 'Our world, our dignity, our future' joint statement by the Council and the representatives of the governments of the Member States meeting within the Council, the Member States meeting within the Council, the European Parliament and the European Commission*. (2017). https://international-partnerships.ec.europa.eu/document/download/6134a7a4-3fcf-46c2-b43a-664459e08f51_en?filename=european-consensus-on-development-final-20170626_en.pdf

1

Wprowadzenie



Transformacja klimatyczna i cyfrowa stanowią dwie najważniejsze transformacje, którym podlegają obecnie Unia Europejska i świat. Te wzajemnie powiązane zmiany przekształcają społeczeństwa, gospodarki i struktury zarządzania, stwarzając zarówno możliwości, jak i wyzwania.

Transformacja klimatyczna odnosi się do pilnej potrzeby przejścia na gospodarkę niskoemisyjną w celu złagodzenia skutków zmian klimatu. Kluczowe wyzwania obejmują:

- ograniczenie emisji gazów cieplarnianych we wszystkich sektorach,
- przejście na odnawialne źródła energii,
- poprawę efektywności energetycznej,
- dostosowanie infrastruktury i rolnictwa do zmieniających się warunków klimatycznych,
- zapewnienie sprawiedliwej transformacji, która nie wpłynie w sposób nieproporcjonalny na osoby czy przedsiębiorstwa znajdujące się w trudnej sytuacji.

Transformacja cyfrowa polega na coraz większej integracji technologii cyfrowych we wszystkich aspektach społeczeństwa i gospodarki. Wyzwania w tym obszarze obejmują:

- niwelowanie przepaści cyfrowej w poszczególnych krajach i między nimi,
- zapewnienie cyberbezpieczeństwa i ochrony danych,
- dostosowanie edukacji i szkoleń pracowników do nowych wymagań w zakresie umiejętności,
- regulację nowych technologii, takich jak sztuczna inteligencja i łańcuchów bloków,
- znalezienie równowagi między innowacjami z jednej strony, a ich etycznym wykorzystaniem i potencjalną likwidacją miejsc pracy z drugiej strony.

W Unii Europejskiej obie transformacje są przeprowadzane z wykorzystaniem ambitnych programów politycznych, takich jak Europejski Zielony Ład i Cyfrowa Europa. W skali globalnej wysiłki są koordynowane w ramach umów międzynarodowych, takich jak porozumienie paryskie i różne inicjatywy ONZ. Omawiane transformacje mogą przyczynić się do wzrostu gospodarczego, poprawy jakości życia i zrównoważonego rozwoju. Wymagają one jednak również znacznych inwestycji, koordynacji polityki i adaptacji społecznej, aby mogły być skutecznie przeprowadzone.

W świetle tych wyzwań przedstawiamy cztery poglądy na temat problemów i potencjalnych rozwiązań. Eksperti podzielili się swoją wiedzą podczas webinarium „**Green and digital transition in the EU**” (Zielona i cyfrowa transformacja w UE) zorganizowanego w ramach projektu Centrum Doskonałości Jeana Monneta „Resilient and transforming Europe” (Transform EU) w dniu 17 stycznia 2024 r. na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu.

Prof. Wojciech Cellary z Uniwersytetu WSB Merito w Poznaniu w swojej prezentacji pt. *Transformacja cyfrowa z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. Wyzwanie dla edukacji* poruszył temat wpływu sztucznej inteligencji na cyfrową transformację gospodarki, w szczególności w obszarze edukacji i modeli biznesowych.

Dr Jakub Jasiczak, Przewodniczący Porozumienia Spółek Celowych, poświęcił swoje wystąpienie pt. *Deep ESG i zielona rewolucja. Wyzwania i możliwości dla firm i środowiska akademickiego* współpracy firm i uczelni wyższych w zakresie zielonej transformacji i wdrażania strategii ESG. Dokonał także krytycznej oceny sytuacji w tym obszarze.

Dr Ilias Iakovidis z Komisji Europejskiej w swojej prezentacji pt. *Na czym polegają zielona i cyfrowa transformacja i jakie korzyści mogą przynieść ludziom, środowisku i gospodarce?* podkreślił korzyści społeczno-gospodarcze i środowiskowe płynące z cyfrowej i zielonej transformacji. Rozważania prelegenta koncentrowały się na Europejskiej Koalicji na Rzecz Ekologicznej Cyfryzacji i wpływie tej inicjatywy na zrównoważoną cyfryzację w Europie.

Prof. Małgorzata Dziembała z Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach w wystąpieniu pt. *Przemiany zrównoważonego rozwoju w polityce spójności Unii Europejskiej. Perspektywa regionalna* skupiła się na perspektywie regionalnej oraz miejscu transformacji klimatycznej i cyfrowej w polityce spójności i zaprosiła prelegentów do śledzenia inicjatywy Cohesion for Transitions (C4T) Community of Practice.

Zapraszamy do zapoznania się z raportem podsumowującym wystąpienia panelistów seminarium.

 **Dorota Czyżewska-Misztal**

 **Ida Musiałkowska**

 **Krzysztof Walczak**

2

Transformacja cyfrowa z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. Wyzwanie dla edukacji

 **Wojciech Cellary**

Uniwersytet WSB Merito, Poznań, Polska
wojciech.cellary@poznan.merito.pl

Wstęp

Szybki postęp i powszechne wdrażanie technologii cyfrowych powodują przejście od współistnienia świata fizycznego i cyfrowego do formowania się zintegrowanego świata cyberfizycznego (rysunek 1). To ewoluujące środowisko, charakteryzujące się harmonijnym połączeniem wymiaru cyfrowego i fizycznego, ma szansę stać się dominującym środowiskiem dla ludzkiej działalności.

Dwa poniższe procesy są ze sobą powiązane, ale nie są synonimami.

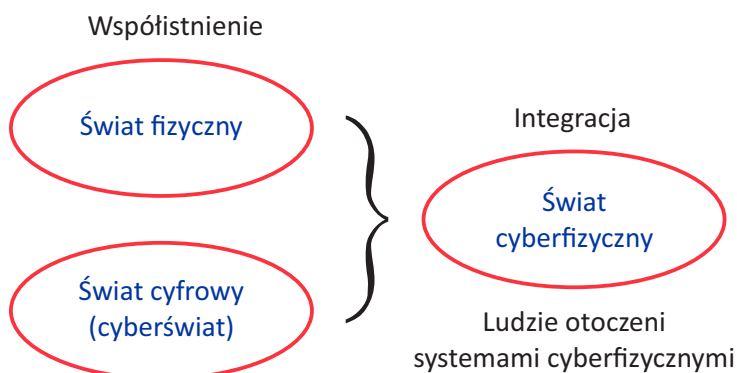
Cyfryzacja oznacza zastosowanie technik informatycznych w istniejących modelach biznesowych w celu zwiększenia ich funkcjonalności i wydajności.

Transformacja cyfrowa natomiast to tworzenie i wdrażanie innowacyjnych modeli biznesowych, które wykorzystują możliwości technik informatycznych.

Oba procesy wywierają głęboki wpływ na gospodarkę i społeczeństwo, obejmując w szczególności rynek pracy i sektor edukacji.

Celem artykułu jest uzasadnienie potrzeby ponownego przemyślenia roli, jaką uniwersytety powinny odgrywać w cyberfizycznym świecie, w którym ludzie konkurują ze sztuczną inteligencją na rynku pracy.

W części 1 przedstawiono zintegrowany przepływ danych i robotyzację. Część 2 jest poświęcona podstawom sztucznej inteligencji, ze szczególnym



Rysunek 1. Przejście do zintegrowanego świata cyberfizycznego

Źródło: opracowanie własne.

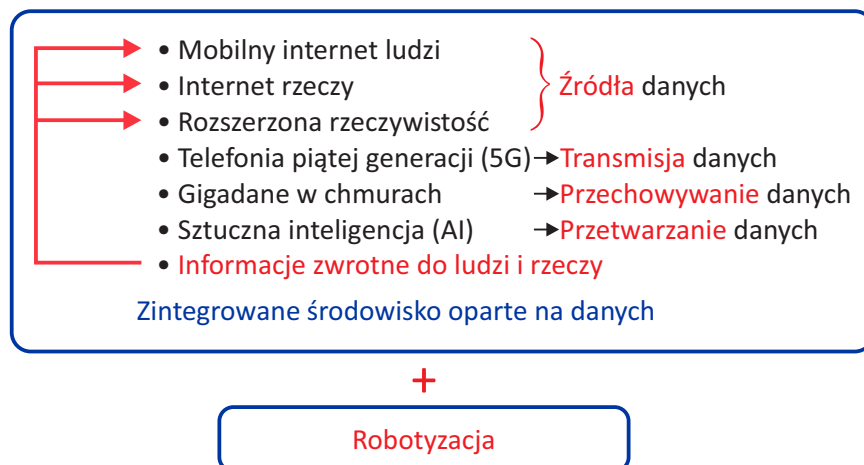
uwzględnieniem takich technologii jak GPT. W części 3 omówiono zmiany zachodzące na rynku pracy w konsekwencji robotyzacji i rozwoju sztucznej inteligencji. W końcowej części zawarto wnioski dotyczące wyzwań stojących obecnie przed uniwersytetami w kontekście stosowania sztucznej inteligencji.

1. Zintegrowany przepływ danych i robotyzacja

Współczesna informatyka koncentruje się na przepływie danych przedstawionym na rysunku 2.

Źródła danych są następujące:

- internet ludzi, w szczególności mobilny, i jego terminale: smartfony, tablety, laptopy i komputery stacjonarne,
- internet rzeczy, w którym inteligentne przedmioty wyposażone w procesory komunikują się ze sobą za pośrednictwem sieci telekomunikacyjnych o krótszym lub dłuższym zasięgu,
- rozszerzona rzeczywistość – technologie, w których za pomocą specjalistycznych gogli użytkownicy postrzegają sztuczne, generowane komputerowo trójwymiarowe obiekty cyfrowe. W rozszerzonej rzeczywistości obiekty te są zintegrowane ze środowiskiem rzeczywistych obiektów albo rejestrowanych w czasie rzeczywistym przez cyfrową kamerę, albo obserwowanych przez półprzezroczysty ekran gogli.



Rysunek 2. Zintegrowany przepływ danych i robotyzacja

Źródło: opracowanie własne.

Gromadzone dane są przesyłane za pośrednictwem sieci telekomunikacyjnych, zwłaszcza sieci mobilnych generacji piątej i wyższych, które oferują wysoką przepustowość kluczową dla zastosowań masowych oraz wymagających wysokiej niezawodności i minimalnych opóźnień.

Dane charakteryzujące się znaczną objętością – określane jako gigadane – są przechowywane w chmurach obliczeniowych. Następnie są poddawane przetwarzaniu i analizie metodami uczenia maszynowego, które stanowią dominującą technikę w dziedzinie sztucznej inteligencji.

Przetworzone dane są przekazywane do osób fizycznych za pośrednictwem ich osobistych terminali lub wprowadzane do środowiska ludzkiego za pomocą urządzeń połączonych z internetem rzeczy. W ten sposób zamyka się pętla sprzężenia zwrotnego.

Obraz zintegrowanego środowiska cyfrowego skupionego wokół danych jest dodatkowo wzbogacony o aspekt robotyzacji (Niku, 2019). Roboty przemysłowe rewolucjonizują produkcję materialną, prowadząc do zmian na rynku pracy. Polegają one na zmniejszaniu się zapotrzebowania na nisko wykwalifikowanych pracowników produkcyjnych, przy jednoczesnym wzroście zapotrzebowania na wysoko wykwalifikowanych inżynierów, którzy są biegli w programowaniu, obsłudze i konserwacji robotów. Ze względów bezpieczeństwa roboty przemysłowe zazwyczaj działają w środowiskach odizolowanych od ludzi.

Z kolei roboty usługowe są zaprojektowane do bezpośredniej współpracy z ludźmi. Są one wykorzystywane w środowiskach, w których przebywają ludzie, np. w takich sektorach jak: opieka zdrowotna, sprzątanie, rolnictwo, konserwacja i inspekcja, transport i logistyka, a także hotele i restauracje. Roboty te stanowią remedium na niedobory siły roboczej w sektorze usług w krajach rozwiniętych.

Trzecia kategoria obejmuje roboty programowe wykorzystujące sztuczną inteligencję. Zostały one zaprojektowane w celu zastąpienia ludzi zatrudnionych jako operatorzy systemów transakcyjnych w środowiskach biznesowych i administracyjnych. Oczekuje się, że wdrożenie robotów programowych spowoduje znaczną zmianę popytu na pracę. Zmniejszy się liczba zatrudnionych nisko wykwalifikowanych pracowników umysłowych, a zwiększą się wymagania co do kompetencji osób zatrudnionych na wyższych stanowiskach, jednak bez znaczącego zwiększenia ich liczby. Sztuczna inteligencja spowoduje bowiem istotny wzrost efektywności ich pracy. Wysoko wykwalifikowani specjaliści będą musieli być biegli w zarządzaniu i trenowaniu robotów programowych, do czego niezbędna będzie głęboka wiedza dziedzinowa.

2. Sztuczna inteligencja

Sztuczna inteligencja (AI) obejmuje szeroki wachlarz różnorodnych metod rozwijanych od dawna. Dominującą metodą stało się uczenie maszynowe ze względu na osiągnięte imponujące wyniki. Wraz z pojawieniem się modelu ChatGPT opracowanego przez OpenAI (Brown i in., 2020; Bubeck i in., 2023; Liu i in., 2023) sztuczna inteligencja zyskała szerokie zainteresowanie społeczne. GPT (*generative pre-trained transformer*) obejmuje m.in. publicznie dostępny, bezpłatny GPT-4o mini oraz GPT-4o, wyceniony na 24,60 USD na miesiąc. GPT jest w trakcie intensywnego rozwoju i integracji z różnym oprogramowaniem w wielu dziedzinach.

GPT należy do kategorii wielkich modeli językowych (*large language model* – LLM) uczenia maszynowego (Vaswani i in., 2023), zaprojektowanych do przetwarzania języków naturalnych. Jest to model autoregresyjny, intensywnie trenowany na gigadanych pochodzących z różnych materiałów dostępnych w internecie. Głównym celem GPT jest przewidywanie kolejnych słów w danym zdaniu na podstawie dostarczonego kontekstu. Pod względem jakości i skuteczności wyraźnie przewyższa on tradycyjne metody przetwarzania języka naturalnego. Wszechstronność GPT wynika z jego zdolności do dostosowywania się do języka kontekstowego używanego w różnych dziedzinach, a nie ograniczania się do jednej dziedziny, jak to się dzieje w przypadku wielu innych rozwiązań sztucznej inteligencji. Dlatego można zadać GPT pytanie na dowolny temat i oczekiwać sensownej odpowiedzi.

Należy jednak podkreślić, że GPT (a szerzej – każdy system sztucznej inteligencji oparty na uczeniu maszynowym) nie rozumie w sposób przyczynowo-skutkowy charakterystyczny dla ludzkiego poznania. Zamiast tego opiera się na obliczaniu korelacji między danymi. W rezultacie GPT może czasami „halucynować” (Maynez i in., 2020), to znaczy generować niepoprawne odpowiedzi. Błędy te nie są jednak oczywiste, wręcz przeciwnie, są raczej trudne do wykrycia przez osobę bez głębokiej wiedzy dziedzinowej. Halucynacje te nie są wynikiem błędów programistycznych, ale są immanentną cechą uczenia maszynowego, wynikającą z jego probabilistycznej natury, co uniemożliwia ich całkowite wyeliminowanie.

GPT i analogiczne rozwiązania sztucznej inteligencji zrewolucjonizują prace związane z przetwarzaniem tekstu w językach naturalnych. Transformacja ta wykracza poza elementy składniowe tekstu i obejmuje również jego wymiar semantyczny.

3. Zmiany na rynku pracy

Jak wynika z powyższej analizy, świat stopniowo zmierza ku większej automatyzacji dzięki wdrażaniu robotów przemysłowych, usługowych i programowych. W szczególności oczekuje się, że roboty programowe wykorzystujące sztuczną inteligencję lub szerzej – rozwiązania AI – będą rozprzestrzeniać się szybciej niż ich odpowiedniki przemysłowe i usługowe, głównie ze względu na niższe koszty produkcji i wdrażania.

Podczas gdy roboty przemysłowe i usługowe jawią się przede wszystkim jako rozwiązanie w przypadku niedoborów siły roboczej w krajach rozwiniętych, a tym samym nie konkurują znacząco z ludźmi na tych rynkach pracy, sytuacja jest zupełnie inna, jeśli chodzi o sztuczną inteligencję. W sferze pracy umysłowej sztuczna inteligencja stanowi bezpośrednią konkurencję dla ludzkiej siły roboczej. Spowoduje to prawdopodobnie spadek liczby nisko wykwalifikowanych pracowników umysłowych, w tym na stanowiskach niższego szczebla, na których często pracują ludzie młodzi na początku swojej kariery zawodowej. Wzrośnie natomiast zapotrzebowanie na wysoko wykwalifikowanych, interdyscyplinarnych pracowników umysłowych na wyższych stanowiskach. Będą oni musieli być biegli nie tylko w korzystaniu z rozwiązań sztucznej inteligencji, ale także w wykrywaniu halucynacji, utrzymywaniu, trenowaniu i dalszym rozwijaniu tych rozwiązań w ramach swoich ról zawodowych.

4. Wnioski – wyzwanie dla uniwersytetów

Naukowcy od dawna zdają sobie sprawę, że praca fizyczna ludzi jest coraz bardziej zagrożona ze względu na pojawienie się robotów przemysłowych. W związku z tym podjęto wysiłki na rzecz przekształcenia edukacji w celu przygotowania większej liczby osób do pracy umysłowej, szczególnie opartej na wiedzy i twórczej. Wyzwanie to dotyczy nie tylko edukacji studentów, ale także przekwalifikowania istniejącej siły roboczej.

Jednak szybki rozwój rozwiązań sztucznej inteligencji, takich jak GPT, powoduje, że praca umysłowa może być bardziej zagrożona niż fizyczna. Wynika to przede wszystkim z tego, że opracowanie i zastosowanie robotów programowych jest tańsze niż robotów przemysłowych i usługowych.

Przewidywane wdrożenie rozwiązań sztucznej inteligencji, które podniosą wydajność pracowników umysłowych, może w konsekwencji doprowadzić do spadku ich ogólnej liczby, na czym szczególnie ucierpią młodzi pracownicy. Trend ten może zakłócić tradycyjną ścieżkę rozwoju kariery. Obecnie

absolwenci uniwersytetów zazwyczaj wchodzą na rynek pracy jako młodzi pracownicy, którzy doskonalą swoje praktyczne kompetencje i umiejętności oraz nabierają doświadczenia, by z czasem awansować na wyższe stanowiska. Jeśli jednak sztuczna inteligencja spowoduje daleko idącą redukcję ich miejsc pracy w przedsiębiorstwach i administracji, to pojawi się krytyczne pytanie: W jaki sposób absolwenci uczelni zdobędą doświadczenie niezbędne do wykonywania obowiązków starszych pracowników na wyższych stanowiskach?

To otwarte pytanie wymaga gruntownego przemyślenia na nowo roli, jaką uniwersytety powinny odgrywać w świecie zdominowanym przez sztuczną inteligencję. Pierwsze propozycje można znaleźć w opracowaniu Walczaka i Cellarego (2023).

Bibliografia

- Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J. D., Dhariwal, P., Neelakantan, A., Shyam, P., Sastry, G., Askell, A., Agarwal, S., Herbert-Voss, A., Krueger, G., Henighan, T., Child, R., Ramesh, A., Ziegler, D., Wu, J., Winter, C., ... Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. W: H. Larochelle, M. Ranzato, R. Hadsell, M. F. Balcan, H. Lin (red.), *Advances in Neural Information Processing Systems* 33 (s. 1877–1901).
- Bubeck, S., Chandrasekaran, V., Eldan, R., Gehrke, J., Horvitz, E., Kamar, E., Lee, P., Tat Lee, Y., Li, Y., Lundberg, S., Nori, H., Palangi, H., Tulio Ribeiro, M. i Zhang, Y. (2023). Sparks of artificial general intelligence: Early experiments with GPT-4. *arXiv:2303.12712*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2303.12712>
- Liu, Y., Han, T., Ma, S., Zhang, J., Yang, Y., Tian, J., He, H., Li, A., He, M., Liu, Z., Wu, Z., Zhao, L., Zhu, D., Li, X., Qiang, N., Shen, D., Liu, T. i Ge, B. (2023). Summary of ChatGPT/GPT-4 research and perspective towards the future of large language models. *arXiv:2304.01852v4*. <https://doi.org/10.1016/j.metrad.2023.100017>
- Maynez, J., Narayan, S., Bohnet, B. i McDonald, R. (2020). On faithfulness and factuality in abstractive summarization. W: D. Jurafsky, J. Chai, N. Schluter, J. Tetreault (red.), *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics* (s. 1906–1919). Association for Computational Linguistics. <https://doi.org/10.18653/v1/2020.acl-main.173>
- Niku, S. B. (2019). *Introduction to robotics: Analysis, control, applications* (3 wyd.). Wiley.
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, J., Gomez, A. N., Kaiser, Ł. i Polosukhin, I. (2023). Attention is all you need. *arXiv:1706.03762v7*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>
- Walczak, K. i Cellary, W. (2023). Challenges for higher education in the era of widespread access to generative AI. *Economics and Business Review*, 9(2), 71–100. <https://doi.org/10.18559/ebr.2023.2.743>

3

Deep ESG i zielona rewolucja. Wyzwania i możliwości dla firm i środowiska akademickiego

 Jakub Jasiczak

Przewodniczący Porozumienia Spółek Celowych, Polska
jakub.jasiczak@psc.edu.pl



Wprowadzenie

Koncepcja environmental, social, and governance (ESG) zyskała w ostatnich latach znaczną popularność, napędzaną rosnącą świadomością zmian klimatycznych, nierówności społecznych i potrzebą odpowiedzialnego ładu korporacyjnego. W miarę, jak świat zmierza w kierunku „zielonej rewolucji”, firmy i instytucje akademickie zmagają się z wyzwaniami i możliwościami związanymi z przyswajaniem zasad ESG. W niniejszym artykule omówiono zagadnienia dotyczące wdrażania ESG, koncentrując się na perspektywach zarówno przedsiębiorstw, jak i uniwersytetów, na podstawie wystąpienia podczas seminarium „Green and digital transition in the EU” 17 stycznia 2024 r. (Jasiczak, 2024).

1. ESG i firmy – niechętny uścisk

Zagadka MŚP

Jednym z głównych wyzwań jest wdrażanie koncepcji ESG w małych i średnich przedsiębiorstwach (MŚP) (European Commission, n.d.). Podczas gdy większe korporacje dysponują zasobami i wiedzą specjalistyczną, aby dostosować się do wymogów ESG, często z pomocą firm konsultingowych takich jak Deloitte (n.d.), MŚP znajdują się w niekorzystnej sytuacji. Brak odpowiednich zasobów i know-how utrudnia mniejszym firmom pełne zaangażowanie się w przestrzeganie zasad ESG.

Zgodność ponad zaangażowaniem

Niepokojącym trendem wyłaniającym się z obserwacji jest to, że wiele firm postrzega ESG przede wszystkim przez pryzmat zgodności z prawem, a nie jako szansę na znaczącą zmianę (por. także OECD, 2020; World Economic Forum, 2020). Ten sposób myślenia można wyrazić w słowach: „Nikt z nami nie rozmawia. To tylko odhaczanie kolejnych punktów”. Firmy często starają się spełnić wymogi regulacyjne przy minimalnych kosztach, bez fundamentalnej zmiany swoich praktyk biznesowych.

Ograniczona współpraca i innowacje

Brak współpracy i dyskusji w ramach łańcuchów wartości stanowi kolejną istotną barierę dla skutecznego wdrażania ESG. Firmy działające w izolacji

tracą możliwość wspólnego uczenia się i rozwiązywania problemów. Co więcej, niechęć do poszukiwania rozwiązań ESG w świecie akademickim dodatkowo ogranicza potencjał innowacji w dziedzinie ESG.

Myślenie krótkoterminowe

Być może najbardziej niepokojące jest to, że niektóre firmy przyjmują defetystyczną postawę wobec ESG, czego przykładem jest opinia: „Nie interesuje mnie rewolucja. Stać mnie na płacenie kar”. Takie krótkoterminowe myślenie przedkłada natychmiastowe wyniki finansowe nad długoterminowy zrównoważony rozwój i wpływ społeczny.

2. Uniwersytety i ESG – niewykorzystany potencjał

Reaktywność zamiast proaktywności

Choć uniwersytety zaczęły dostrzegać znaczenie ESG, to ich podejście często wydaje się reaktywne, a nie strategiczne. Wiele instytucji stworzyło oferty szkoleniowe w zakresie ESG w odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku, ale brakuje kompleksowego, przyszłościowego podejścia do ESG jako obszaru badań.

Ograniczone zaangażowanie w świecie rzeczywistym

Uniwersytety zbyt rzadko wychodzą poza własne mury. To izolowanie się ogranicza praktyczne zastosowanie i wpływ akademickich badań nad ESG. Rozdzźwięk między badaniami akademickimi a rzeczywistymi wyzwaniami biznesowymi ogranicza potencjał znaczącej współpracy i innowacji.

Niewłaściwe zachęty

Obecny system akademicki, kładący nacisk na publikacje i punkty, może zniechęcać do interdyscyplinarnych stosowanych badań, niezbędnych do sprostania złożonym wyzwaniom ESG. Presja związana z koniecznością konkurowania między instytutami o uznanie i finansowanie może prowadzić do fragmentarycznego podejścia do badań nad ESG.

Niewykorzystane szanse

Mimo że poszczególni naukowcy mogą opracowywać innowacyjne rozwiązania w zakresie ESG, brak strategicznego, ogólnoinstytucjonalnego podejścia do badań nad ESG oznacza, że wiele okazji do wpływowej pracy zostaje zaprzepaszczonych. Przekonanie, że „nauka ratująca świat”, jest kwestią jutra, a nie dnia dzisiejszego, odzwierciedla niewykorzystaną szansę środowiska akademickiego na odgrywanie głównej roli w rozwiązywaniu pilnych globalnych wyzwań.

3. Niwelowanie różnic – zalecenia dla nauki i biznesu

Aby sprostać tym wyzwaniom i uwolnić potencjał ESG zarówno dla firm, jak i uniwersytetów, można zaproponować kilka zaleceń:

1. **Priorytet ESG w employer branding.** Firmy powinny włączyć zasady ESG do swoich strategii employer brandingowych. Takie podejście może pomóc przyciągnąć talenty, które cenią zrównoważony rozwój i odpowiedzialność społeczną, napędzając wewnętrzne zmiany i innowacje.
2. **Wspólne rozwiązywanie problemów.** Polega na tworzeniu grup roboczych skupiających się na konkretnych wyzwaniach ESG. Takie podejście oparte na współpracy może wspierać innowacje i wspólne uczenie się, szczególnie korzystne dla MŚP o ograniczonych zasobach.
3. **Proaktywny program badań.** Uniwersytety powinny aktywnie tworzyć podaż wyników badań nad ESG o dużym wpływie społecznym. Wiąże się to z wyjściem poza reaktywne programy szkoleniowe i z opracowaniem strategicznego, przyszłościowego programu badawczego dostosowanego do pilnych wyzwań ESG.
4. **Wsparcie dla tworzenia sieci między nauką a biznesem.** Komisja Europejska powinna zapewnić ukierunkowane wsparcie dla organizacji, które wyróżniają się w ułatwianiu połączeń między badaniami akademickimi a aplikacjami biznesowymi w przestrzeni ESG.

4. Rola polityki – Dyrektywa 2022/2464

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w sprawie sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju uznaje wyzwania stojące przed MŚP w kwestii wdrażania

standardów sprawozdawczości dotyczących zrównoważonego rozwoju (Dyrektywa, 2022). Artykuł 22 dyrektywy wzywa państwa członkowskie do rozważenia wprowadzenia środków wspierających MŚP w tym obszarze. Ta dyrektywa polityczna podkreśla znaczenie zaleceń przedstawionych wyżej i rolę, jaką uniwersytety i organizacje zajmujące się transferem wiedzy mogą odegrać we wspieraniu wdrażania ESG w całym środowisku biznesowym.

5. Kolejne kroki w rozwoju współpracy nauki z biznesem

Polska nauka stoi u progu rewolucyjnych zmian w podejściu do współpracy z sektorem małych i średnich przedsiębiorstw w zakresie technologii ESG. Nasza zdolność do dostarczania skutecznych rozwiązań może być kluczowa dla utrzymania konkurencyjności polskich firm na rynkach międzynarodowych, zwłaszcza w kontekście nowych regulacji, takich jak dyrektywa 2022/2464.

Proponowane ramy współpracy obejmują **sześć kluczowych obszarów**. Jeśli chodzi o optymalizację zużycia energii, wody i zasobów, naukowcy koncentrują się na automatyzacji procesów produkcyjnych i opracowywaniu technologii zmniejszających zużycie surowców. Kolejnym priorytetem są nowe, przyjazne dla środowiska materiały, takie jak biodegradowalne opakowania, i przekształcanie odpadów w surowce wtórne. Trzeci filar współpracy stanowią technologie oczyszczania spalin i redukcji emisji, w tym inteligentne systemy zarządzania odpadami i zaawansowane metody filtracji. Zrównoważone łańcuchy wartości to czwarty obszar, w którym naukowcy pracują nad optymalizacją procesów logistycznych i tworzeniem nowych modeli biznesowych opartych na zasadach gospodarki o obiegu zamkniętym. Piąty obszar to narzędzia cyfrowe dla ESG, wykorzystujące sztuczną inteligencję do monitorowania i poprawy wydajności procesów związanych ze zrównoważonym rozwojem. Ostatnim, ale nie mniej ważnym obszarem, jest społeczna odpowiedzialność biznesu, koncentrująca się na strategiach HR, które promują równe szanse i budują kulturę pracy opartą na zaufaniu.

Aby ułatwić współpracę nauki z biznesem, zaproponowano **cztery innowacyjne mechanizmy**:

1. **Karty wyzwań ESG**, które pozwolą na wspólne definiowanie problemów i przekształcanie ich w konkretne zadania badawcze.
2. **Warsztaty inspiracyjne ESG**, które mają na celu zidentyfikowanie nowych obszarów współpracy i wdrożenie mechanizmów pozyskiwania rozwiązań z sektora naukowego.

3. **Innowacje studenckie ESG**, czyli program angażujący młode talenty w opracowywanie prototypów rozwiązań dla firm.
4. **Konsorcja zamówień ESG**, które umożliwią MŚP stojącym przed podobnymi wyzwaniami wspólne zamawianie rozwiązań u polskich instytucji naukowych, co pozwoli na dostęp do bardziej zaawansowanych technologii przy jednoczesnym obniżeniu kosztów.

Ta nowa era współpracy nauki z biznesem może być kluczowym czynnikiem zwiększającym konkurencyjność polskich MŚP na arenie międzynarodowej, a jednocześnie może się przyczynić do zrównoważonego rozwoju i pojawienia się innowacji w obszarze ESG.

Wnioski

Integracja zasad ESG z praktykami biznesowymi i badaniami akademickimi stanowi zarówno poważne wyzwanie, jak i ogromną szansę. Podczas gdy obecne podejścia często są niewystarczające, firmy postrzegają ESG jako ćwiczenie w zakresie zgodności, a uniwersytety walczą o połączenie badań z rzeczywistym wpływem, istnieje znaczny potencjał pozytywnych zmian.

Wspierając ściślejszą współpracę przedsiębiorstw ze środowiskiem akademickim, nadając priorytet ESG w kulturze korporacyjnej i programach badań akademickich oraz wykorzystując wsparcie polityczne, można przyspieszyć przejście na bardziej zrównoważony i odpowiedzialny model gospodarczy. „Zielona rewolucja” to nie tylko imperatyw środowiskowy, ale także szansa na innowacje, przewagę konkurencyjną i znaczący wpływ społeczny.

Niezwykle ważne jest, aby wszyscy interesariusze – od MŚP po duże korporacje, od indywidualnych naukowców po administracje uniwersyteckie, od lokalnych decydentów po dyrektywy na szczeblu UE – uznali swoją rolę w tej transformacji. Tylko dzięki wspólnym wysiłkom i prawdziwemu zaangażowaniu można mieć nadzieję na sprostanie złożonym wyzwaniom naszych czasów i stworzenie bardziej zrównoważonej, sprawiedliwej przyszłości dla wszystkich.

preż. Ida Musiałkowska

Bibliografia

- Dyrektywa. (2022). Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. zmieniająca rozporządzenie (UE) nr 537/2014, dyrektywę 2004/109/WE, dyrektywę 2006/43/WE i dyrektywę 2013/34/UE w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju (Dz. Urz. UE, L 322, 16.2.2022, s. 15–80).
- Deloitte. (n.d.). *ESG & Sustainability Services*. Pobrane 3 stycznia 2024 z <https://www.deloitte.com/cy/en/services/audit-assurance/services/Sustainability-ESG-Services.html>
- European Commission. (n.d.). *Corporate sustainability reporting*. Pobrane 3 stycznia 2024 z https://finance.ec.europa.eu/capital-markets-union-and-financial-markets/company-reporting-and-auditing/company-reporting/corporate-sustainability-reporting_en
- Jasiczak, J. (2024). *Deep ESG and the green revolution – do companies want it and can academia help?* [prezentacja]. Green and digital transition in the EU – międzynarodowe seminarium, 17 stycznia 2024, Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu.
- OECD. (2020). *ESG investing: Practices, progress and challenges*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5504598c-en>
- World Economic Forum. (2020). *Measuring stakeholder capitalism: Towards common metrics and consistent reporting of sustainable value creation*. https://www3.weforum.org/docs/WEF_IBC_Measuring_Stakeholder_Capitalism_Report_2020.pdf

4

Na czym polegają zielona i cyfrowa transformacja i jakie korzyści mogą przynieść ludziom, środowisku i gospodarce?

Ilias Iakovidis

Doradca ds. cyfrowego aspektu zielonej transformacji
w DG CONNECT Komisji Europejskiej, Bruksela
Ilias.iakovidis@ec.europa.eu



1. Zielona i cyfrowa transformacja – wprowadzenie¹

Zielona i cyfrowa transformacja stanowią fundamentalną zmianę w podejściu do rozwoju gospodarczego, postępu społecznego i ochrony środowiska. W tej podwójnej transformacji nie chodzi tylko o redukcję emisji gazów cieplarnianych czy wdrażanie nowych technologii, lecz również o ponowne wyobrażenie sobie naszych społeczeństw i gospodarek, aby były bardziej zrównoważone, odporne i sprzyjające włączeniu społecznemu.

Komisja Europejska uznała znaczenie tych dwóch rodzajów transformacji, czyniąc je priorytetami na lata 2019–2024. Zdaniem przewodniczącej Komisji Europejskiej Ursuli von der Leyen stanowi to „jedyną w swoim rodzaju okazję, aby zapewnić Europie przewodnią rolę w podwójnej transformacji – ekologicznej i cyfrowej”.

Zrównoważony rozwój to wieloaspektowa koncepcja, która obejmuje trzy kluczowe wymiary: gospodarczy, społeczny i środowiskowy. Cyfryzacja może znacząco wpłynąć na każdy z tych wymiarów:

1. Zrównoważony rozwój gospodarczy:

- technologie cyfrowe mogą zwiększać odporność gospodarczą, umożliwiając tworzenie nowych modeli biznesowych i zwiększając wydajność,
- mogą pomagać w tworzeniu godnych miejsc pracy i wspieraniu wzrostu gospodarczego poprzez innowacje i poprawę produktywności,
- transformacja wiąże się również z wyzwaniami, takimi jak potencjalna utrata miejsc pracy w niektórych sektorach.

2. Zrównoważony rozwój społeczny:

- cyfryzacja może pomóc promować równość i sprawiedliwość społeczną poprzez zwiększenie dostępu do informacji i usług,
- może ułatwić edukację dzięki platformom e-learningowym oraz przyczynić się do poprawy zdrowia i samopoczucia ludzi dzięki telemedycynie,
- narzędzia cyfrowe mogą wspierać integrację społeczną i chronić kulturę w nowy sposób,
- istnieje jednak ryzyko pogłębienia podziałów cyfrowych, jeśli dostęp do technologii nie jest sprawiedliwy.

¹ Polska wersja jest tłumaczeniem prezentacji i wystąpienia Iliasa Iakovidisa podczas seminarium „Green and digital transition in the EU” w dniu 17 stycznia 2024 r., które odbyło się na Uniwersytecie Ekonomicznym w Poznaniu w formie hybrydowej.

3. Zrównoważony rozwój środowiska:

- rozwiązania cyfrowe mogą odegrać istotną rolę w zwalczaniu zmian klimatycznych, zmniejszaniu zanieczyszczenia i zachowaniu różnorodności biologicznej,
- inteligentne sieci, połączona mobilność, telepraca i rolnictwo precyzyjne to przykłady tego, jak technologie cyfrowe mogą przyczynić się do realizacji celów środowiskowych,
- należy jednak wziąć pod uwagę i złagodzić wpływ samych technologii cyfrowych na środowisko.

Kluczowym pytaniem jest to, czy cyfryzacja może rzeczywiście zapewnić „potrójną wygraną” we wszystkich tych wymiarach. Czy inteligentne sieci, połączona mobilność, telepraca i rolnictwo precyzyjne mogą jednocześnie przynosić korzyści środowisku, poprawiać dobrobyt społeczny i napędzać rozwój gospodarczy? Odpowiedź leży w sposobie, w jaki wdrażamy te technologie i zarządzamy nimi, zapewniając, że zrównoważony rozwój jest podstawą innowacji cyfrowych, a nie stanowi tylko przedmiotu refleksji.

2. Gospodarka o obiegu zamkniętym i cyfrowe paszporty produktów

Koncepcja gospodarki o obiegu zamkniętym ma istotne znaczenie dla wysiłków Unii Europejskiej na rzecz zrównoważonego rozwoju, a technologie cyfrowe odgrywają doniosłą rolę w umożliwieniu tej transformacji. Jedną z ważniejszych innowacji w tym obszarze jest cyfrowy paszport produktu. Oczekuje się, że cyfrowe paszporty produktów przyniosą liczne korzyści, takie jak:

- umożliwienie śledzenia wydobycia i produkcji surowców w celu wspierania wysiłków w zakresie należytej staranności,
- umożliwienie producentom tworzenia cyfrowych bliźniaków produktów, zawierających wszystkie wymagane informacje,
- śledzenie historii życia produktu i umożliwienie świadczenia usług związanych z regeneracją, naprawą, ponownym użyciem i recyklingiem,
- wspomaganie nadzoru rynku i organów celnych poprzez dostarczanie niezbędnych informacji,
- wiarygodne informacje dla władz publicznych i decydentów,
- zapewnienie obywatelom dostępu do zweryfikowanych informacji o produktach, które posiadają lub których zakup lub wynajem rozważają.

Sukces tych inicjatyw zależy jednak od zachowań konsumentów. Badanie przeprowadzone przez Zalando ujawniło lukę między deklarowanymi postawami a rzeczywistymi zachowaniami konsumentów w odniesieniu do zrównoważonych produktów, zwracając uwagę na potrzebę edukacji i zachęt w celu wypełnienia tej luki.

3. Wyzwania i możliwości w zielono-cyfrowym splocie

Na styku zielonej i cyfrowej transformacji występują zarówno konflikty, jak i synergie.

Konflikty:

- ślad technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT): ICT odpowiada za 2,1–3,9% całkowitej emisji gazów cieplarnianych i jest źródłem najszybciej rosnącej kategorii odpadów,
- fundusze ekologiczne mogą nie wspierać cyfryzacji lub tworzyć blokady przed takimi rozwiązaniami jak wbudowane przestarzałe rozwiązania i elektronika jednorazowego użytku.

Synergie:

- cyfryzacja może umożliwić neutralność klimatyczną, zmniejszając o 15–20% całkowitej emisji gazów cieplarnianych,
- zielona transformacja może zapewnić zrównoważone finansowanie i nowe miejsca pracy w sektorach gospodarki z nią związanych.

Aby zrealizować potencjalne synergie, potrzebujemy opartych na nauce i znormalizowanych wskaźników do pomiaru zarówno negatywnych skutków, jak i pozytywnych możliwości stwarzanych przez technologie cyfrowe. Ułatwi to zrównoważone finansowanie cyfryzacji, zielone zamówienia publiczne i rozwój rynku zielonych rozwiązań cyfrowych w kluczowych sektorach.

4. Umiejętności – krytyczny czynnik sukcesu

Sukces zielonej i cyfrowej transformacji zależy w dużej mierze od odpowiednich umiejętności pracowników. Oto kilka istotnych statystyk, które obrazują to wyzwanie:

1. Wpływ na inwestycje biznesowe:

- 59% firm zgłasza, że brak pracowników z odpowiednimi umiejętnościami negatywnie wpływa na ich inwestycje w zieloną domenę,
- brak odpowiednich umiejętności stanowi istotną barierę we wdrażaniu zrównoważonych praktyk i technologii w przedsiębiorstwach.

2. Gminne projekty dotyczące zmian klimatu:

- 60% gmin wymienia brak umiejętności cyfrowych jako czynnik uniemożliwiający postęp w realizacji projektów związanych ze zmianą klimatu,
- istnieje potrzeba posiadania kompetencji cyfrowych przy wdrażaniu zielonych rozwiązań nawet w sektorach tradycyjnie nietechnologicznych.

3. Opinia młodzieży na temat przyszłych perspektyw zawodowych:

- połowa młodych ludzi nie jest przekonana, że ich obecne umiejętności zagwarantują im godną pracę w ciągu najbliższych 5–10 lat,
- statystyki te wskazują na rosnącą wśród młodych osób świadomość szybko zmieniającego się rynku pracy i potrzebę ciągłego rozwoju umiejętności.

Dane te pozwalają zwrócić uwagę na kilka krytycznych punktów:

- potrzebę zintegrowanego rozwoju umiejętności, łączącego w sobie zarówno kompetencje ekologiczne, jak i cyfrowe,
- znaczenie uczenia się przez całe życie, aby dotrzymać kroku postępowi technologicznemu i zmieniającym się wymogom zrównoważonego rozwoju,
- niedopasowanie umiejętności, które może przyczynić się do spowolnienia wdrażania inicjatyw ekologicznych i cyfrowych w różnych sektorach,
- pilną potrzebę dostosowania programów edukacyjnych i szkoleniowych do potrzeb zielonej i cyfrowej gospodarki.

Dla sprostania tym wyzwaniom kluczowe znaczenie ma podejście angażujące wiele zainteresowanych stron, w tym rządy, instytucje edukacyjne i przedsiębiorstwa. Podejście to może obejmować:

- opracowywanie ukierunkowanych programów szkoleniowych, które łączą wiedzę na temat zrównoważonego rozwoju z umiejętnościami cyfrowymi,
- zachęcanie do współdziałania przemysłu i edukacji w celu zapewnienia adekwatności programów nauczania,
- promowanie inicjatyw w zakresie przekwalifikowania i podnoszenia kwalifikacji pracowników,
- inwestowanie w edukację STEM (*science, technology, engineering, mathematics*) z naciskiem na zrównoważone technologie.

Nadając priorytet rozwojowi umiejętności, możemy sprawić, że pracownicy będą przygotowani do napędzania zielonej i cyfrowej transformacji i czerpania z nich korzyści, czyniąc je prawdziwie zintegrowanymi i zrównoważonymi.

5. ICT – rozwiązanie czy zanieczyszczenie?

Technologie informacyjno-komunikacyjne stanowią miecz obosieczny w kontekście zrównoważonego rozwoju.

Jeśli chodzi o ich wpływ na środowisko, to ICT:

- odpowiadają za 7–9% globalnego zużycia energii elektrycznej i za 2,1–3,9% globalnej emisji gazów cieplarnianych,
- przyczyniają się do powstawania coraz większych ilości e-odpadów.

Jeśli chodzi o pozytywne oddziaływanie ICT, to:

- mogą one przyczynić się do zmniejszenia globalnej emisji gazów o minimum 15%,
- technologie takie jak 5G zużywają o 90% mniej energii niż 4G dla tego samego zestawu aplikacji,
- 5G jest kluczowym czynnikiem umożliwiającym inteligentne rozwiązania, takie jak inteligentne budynki oraz połączona i zautomatyzowana mobilność.

Choć sieci telekomunikacyjne nie stanowią największego problemu, wciąż można je ulepszyć. Brakuje wskaźników, które pozwoliłyby dokładnie oszacować rzeczywisty wpływ cyfryzacji na środowisko.

6. Europejskie inicjatywy na rzecz zrównoważonej cyfrowej przyszłości

Unia Europejska podjęła kilka kroków w celu zapewnienia zrównoważonej cyfrowej przyszłości, a mianowicie:

1. Europejski Zielony Ład i „Europa na miarę ery cyfrowej” to priorytety Komisji Europejskiej na lata 2019–2024.
2. Działania na rzecz zrównoważonych technologii cyfrowych mają na celu stworzenie do 2030 r. neutralnych dla klimatu i energooszczędnych centrów danych, bardziej ekologicznej komunikacji elektronicznej oraz inicjatywy na rzecz elektroniki o obiegu zamkniętym.

3. Deklaracja Europejskiej Koalicji na Rzecz Ekologicznej Cyfryzacji, podpisana przez 39 dyrektorów generalnych firm ICT, zobowiązuje do opracowania ekologicznych rozwiązań cyfrowych, stworzenia metod pomiaru wpływu netto zielonych technologii cyfrowych oraz współtworzenia zaleceń dotyczących ekologicznej transformacji cyfrowej w różnych sektorach.
4. Kraje UE zobowiązały się do uwzględnienia zielonych kryteriów w zamówieniach publicznych i do wspierania wdrażania ekologicznych rozwiązań cyfrowych w różnych sektorach.

Podsumowanie

Transformacja ekologiczna i cyfrowa stanowią zarówno poważne wyzwanie, jak i bezprecedensową szansę dla Europy i świata. Przewyciężając konflikty istniejące między cyfryzacją a zrównoważonym rozwojem i wykorzystując synergię między nimi, możemy pracować na rzecz przyszłości, która będzie nie tylko zaawansowana technologicznie, ale także zrównoważona środowiskowo i sprzyjająca włączeniu społecznemu.

Realizacja tej wizji wymaga jednak sprostania kluczowym wyzwaniom, w szczególności w zakresie rozwoju umiejętności i odpowiedzialnego wdrażania technologii informacyjno-komunikacyjnych. Wiąże się również z ciągłą współpracą między rządami, przedsiębiorstwami i społeczeństwem obywatelskim w celu stworzenia ram, zachęt i innowacji potrzebnych do napędzania tej podwójnej transformacji.

W miarę postępów istotne znaczenie będzie miało opracowanie i wdrożenie znormalizowanych wskaźników do pomiaru zarówno pozytywnego, jak i negatywnego wpływu technologii cyfrowych na zrównoważony rozwój. Umożliwi to bardziej ukierunkowaną politykę, zrównoważone finansowanie i rozwój prawdziwie ekologicznych rozwiązań cyfrowych we wszystkich sektorach gospodarki.

Zielona i cyfrowa transformacja to nie tylko zmiany technologiczne. Chodzi tu o ponowne wyobrażenie sobie naszych społeczeństw i gospodarek w celu stworzenia bardziej zrównoważonej i sprawiedliwej przyszłości dla wszystkich. Podejmując to wyzwanie, Europa ma szansę stać się liderem w kształtowaniu świata, w którym innowacje cyfrowe i zrównoważony rozwój idą w parze.

przeł. Ida Musiałkowska

Bibliografia

Iakovidis, I. (2024, January 17). What is the green and digital transition about and how it can benefit people, environment and economy? [presentation]. *Green and digital transition in the EU* – international seminar. January 17, 2024 at the Poznań University of Economics and Business (Poland).

5

Przemiany zrównoważonego rozwoju w polityce spójności Unii Europejskiej. Perspektywa regionalna

 Małgorzata Dziembała

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach, Polska
malgorzata.dziembała@ue.katowice.pl



Wprowadzenie

Koncepcja rozwoju, który respektowałby również aspekty społeczne i środowiskowe, zyskała na znaczeniu także w Unii Europejskiej. W przyjmowanych dokumentach i strategiach podkreślano konieczność jego uwzględnienia nie tylko w UE, ale i w poszczególnych państwach członkowskich (European Commission, 2020; *The new European Consensus on development...*, 2017). Wyczerpywanie się zasobów naturalnych, w tym nieodnawialnych źródeł energii, wzrost zanieczyszczeń powietrza, wody, gleby tudzież kwestie emisji gazów cieplarnianych – to tylko niektóre z wyzwań, z którymi musi się zmierzyć UE. Powodują one wiele problemów, negatywnie oddziałując na stan środowiska, a w rezultacie wpływając także na stan zdrowia mieszkańców i jakość życia. Wiele branż z jednej strony boryka się z trudnościami związanymi z wyczerpywaniem się zasobów, w tym energii, a z drugiej strony branże te są emitentem zanieczyszczeń, jak choćby transport. W rozważaniach nad wzrostem gospodarczym i w działaniach związanych z jego promowaniem należy uwzględnić jego powiązanie z aspektami środowiskowymi i społecznymi. W tym kontekście pojawia się kwestia odpowiedniego podejścia do zrównoważonego rozwoju (*sustainability transitions*), a zarazem właściwego zarządzania tym procesem. Niewątpliwie przejście do zielonej gospodarki jest procesem wieloetapowym i wymaga głębokich przeobrażeń struktur gospodarek krajowych, regionalnych czy lokalnych. Jest to również proces długotrwały, zależny od wielu czynników, wśród których wymienić trzeba dostępność zasobów finansowych umożliwiających sprawne przeprowadzenie tych zmian, związanych m.in. z zastępowaniem tradycyjnych źródeł energii źródłami odnawialnymi. Jednakże na dokonywane zmiany należy spojrzeć z perspektywy znacznie szerszej, gdyż wiążą się one z przeobrażeniami następującymi w całym systemie społeczno-ekonomicznym. Ważnym aspektem *sustainability transitions* staje się także odpowiednio przygotowane i właściwe zarządzanie tym procesem, w którym udział biorą różne podmioty. Ich dobór jest istotny, z jednej bowiem strony podmioty te inicjują i projektują proces dokonywanych przeobrażeń, mają określoną wizję rozwoju – strategię, z drugiej zaś strony są odpowiedzialne za jej konsekwentną realizację. Proces ten jest wieloetapowy i wiąże się z licznymi kosztami. Jednakże kwestie zapewnienia społecznej inkluzji, a zarazem zmniejszenia kosztów społecznych, stają się priorytetowe, w szczególności w regionach najmniej uprzywilejowanych.

Rosnąca rola koncepcji zrównoważonego rozwoju, odzwierciedla dążenie do bardziej kompleksowego i długoterminowego podejścia do rozwiązywania wyzwań środowiskowych i społecznych. W tym kontekście istotną rolę

odgrywa polityka spójności Unii Europejskiej, która dysponując zasobami finansowymi, wspiera proces *sustainability transitions*.

Niniejszy artykuł ma na celu omówienie koncepcji zrównoważonego rozwoju i jej wdrażania przez pryzmat polityki spójności UE, ze szczególnym uwzględnieniem perspektywy regionalnej na przykładzie Polski.

Artykuł obejmuje trzy części. Pierwsza zawiera rozważania dotyczące koncepcji *sustainability transitions*. W drugiej wskazano na rolę polityki spójności w realizacji *sustainability transitions*, natomiast w trzeciej przedstawiono zagadnienia wdrażania zielonej gospodarki w Polsce, finansowanego ze środków UE w latach 2021–2027. Zastosowano metodę analizy literatury przedmiotu oraz analizy danych statystycznych.

1. *Sustainable transitions* – istota i pojęcie

Koncepcja zrównoważonego rozwoju została omówiona w raporcie Brundtlanda z 1987 r., w którym wskazano na kwestie wyczerpywalności zasobów i takiego zarządzania nimi, aby wystarczyło ich dla przyszłych pokoleń (*Report of the World Commission...*, 1987). Podkreślono, że „ludzkość może uczynić rozwój zrównoważonym, aby zapewnić, że zaspokoi on potrzeby teraźniejszości bez narażania zdolności przyszłych pokoleń do zaspokojenia ich własnych potrzeb. [...] zrównoważony rozwój nie jest stałym stanem harmonii, lecz raczej procesem zmian, w którym eksploatacja zasobów, kierunek inwestycji, kierunek rozwoju technologicznego i zmiany instytucjonalne są dostosowane do przyszłych i obecnych potrzeb” (*Report of the World Commission...*, 1987, [pp. 16–17]). Z czasem ten aspekt rozwoju był coraz bardziej włączany do działań, strategii realizowanych przez poszczególne państwa, organizacje międzynarodowe czy ugrupowania integracyjne, które podejmowały określone działania w tym zakresie. W Unii Europejskiej jednym z tych działań stał się program Europejski Zielony Ład, w którym podjęto zobowiązanie uczynienia gospodarki europejskiej gospodarką zeroemisyjną (Komunikat Komisji, 2019). Zielony Ład jest częścią opracowanej przez Komisję Europejską strategii wdrożenia Agendy ONZ 2030 na rzecz zrównoważonego rozwoju, a także celów zrównoważonego rozwoju (Komunikat Komisji, 2019, s. 3).

Proces przejścia do zielonej gospodarki wymaga przeprowadzania zmian i przeobrażeń, które powinny mieć charakter systemowy. W związku z tym *sustainability transitions* rozpatruje się w kontekście systemów społeczno-technicznych (*socio-technical systems*). Każdy taki system obejmuje sieć

podmiotów, m.in. jednostki indywidualne, firmy, inne organizacje, a także instytucje, i uwzględnia normy, regulacje, standardy dobrych praktyk, a także materialne artefakty i wiedzę. Elementy te są ze sobą powiązane, oddziałują na siebie i równocześnie wpływają także na dynamikę tego systemu (Markard i in., 2012, s. 956). Proces zmian przebiega zatem w każdym elemencie tego systemu. Takimi systemami mogą być poszczególne sektory, m.in. dostaw energii, dostaw wody, żywności, transportu i inne (Markard i in., 2012, s. 956). Procesy przejścia w kierunku zrównoważonej gospodarki to „procesy długoterminowej, wielowymiarowej i fundamentalnej transformacji, poprzez którą istniejące systemy społeczno-techniczne przechodzą na bardziej zrównoważone sposoby produkcji i konsumpcji” (Markard i in., 2012, s. 956). Teoria ta podkreśla systemowy charakter zmian wymaganych do osiągnięcia celów zrównoważonego rozwoju.

Koncepcja *sustainability transitions* stała się przedmiotem wielu rozważań na temat istoty i cech, które ją wyróżniają. Wśród nich wskazać należy na wielowymiarowość (*multi-dimensionality*) i współewolucję (*co-evolution*), które podkreślają wielość elementów tworzących systemy społeczno-techniczne, takich jak m.in. technologie, rynki, praktyki użytkowników, infrastruktura, polityki, struktura branżowa, łańcuchy dostaw i dystrybucji. Jest to proces obejmujący zmiany poszczególnych elementów i wymiarów. Procesy transformacji nie są jednak procesami linearnymi, lecz dotyczą wielu podmiotów i grup społecznych. Stabilność i zmiana stanowią ich główne elementy. Pojawiają się bowiem zielone innowacje i praktyki, np. wspólne użytkowanie samochodu (*car-sharing*), a równocześnie istnieją już rozwinięte systemy, np. związane z samochodami wykorzystującymi paliwo tradycyjne, które mają określone wzorce konsumpcji i produkcji. Procesy transformacji są długotrwałe i obejmują kilka faz. Charakteryzują się także otwartością i niepewnością ze względu na istnienie innowacji i inicjatyw, które trudno przewidzieć (Köhler et al., 2019, s. 2–3).

Proces przechodzenia w kierunku zrównoważonego rozwoju wiąże się nieuchronnie z innowacjami. W początkowych, wczesnych etapach tego procesu innowacje występują w niewielkich niszach wraz z innymi zmianami, takimi jak pojawienie się nowych aktorów, zmiany w modelu biznesowym (*emergence stage*). Niemniej jednak wiele z tych innowacji przechodzi do kolejnego etapu, związanego z zainicjowaniem procesu dyfuzji (jak w przypadku pojazdów elektrycznych), i następuje przyspieszenie procesów transformacji z uwzględnieniem zasięgu geograficznego i innych systemów. Istnieje wiele wyzwań, które mogą utrudniać szybsze przechodzenie w kierunku zrównoważonego rozwoju i wymagają realizacji odpowiedniej polityki i podjęcia stosownych działań. Wymienić należy „zmianę całych systemów”, bez któ-

rych dyfuzja radykalnych innowacji będzie ograniczona, a zatem rolą polityki jest zmiana kierunku działań z promowania pojedynczych innowacji na rzecz zarządzania transformacją całego systemu. Inne wyzwanie to przezwyciężenie napięć w interakcjach między wieloma systemami. Przyspieszenie *sustainability transitions* może wywoływać stopniowe wycofywanie niezrównoważonych technologii, co może powodować opór związków zawodowych i pracowników. W tym kontekście przyjmuje się strategię wsparcia długotrwałych celów transformacji przez społeczeństwo i podmioty działające na rzecz tych procesów, a także udzielanie pomocy osobom i grupom społecznym poszkodowanym na skutek transformacji. Kolejne wyzwanie dotyczy konsumentów i zmian praktyk społecznych, a także popytu, np. wdrożenie pojazdów elektrycznych wymaga zmian w planowaniu podróży i podjęcia stosownych działań w zakresie tankowania paliwa. Dlatego istotne jest dostarczanie informacji, określanie standardów, wprowadzanie odpowiednich rozwiązań podatkowych w celu stymulowania adaptacji nowych technologii. Przyspieszenie przechodzenia w kierunku zrównoważonego rozwoju jest związane z wyzwaniami dotyczącymi zarządzania (*governance*). Wzrastająca bowiem złożoność *governance* wymaga koordynacji polityki w ujęciu wertykalnym i horyzontalnym (Markard i in., 2020).

2. Wkład polityki spójności Unii Europejskiej w realizację Europejskiego Zielonego Ładu

Europejski Zielony Ład stanowi nadrzędną strategię wzrostu UE, mającą na celu przekształcenie gospodarki UE w nowoczesną, zasobooszczędną i konkurencyjną. Będzie to jednak wymagać ponoszenia znaczących nakładów inwestycyjnych. Szacuje się, że do osiągnięcia celów w zakresie klimatu i energii do 2030 r. istotne będą nakłady inwestycyjne w wysokości 260 mld euro rocznie (tj. 1,5% PKB z 2018 r.). Budżet UE będzie przyczyniał się do realizacji celów klimatycznych i odegra znaczącą rolę (Komunikat Komisji, 2019, s. 18).

W osiąganiu celów dekarbonizacji są włączone regiony. *Sustainability transitions* obejmuje trzy główne procesy, w które są zaangażowane regiony. Regiony są traktowane jako jednostki, w których powstają innowacje, wdrażane są na dużą skalę rozwiązania zrównoważone, a zatem postępuje proces dyfuzji i wycofywania niezrównoważonych rozwiązań. W trakcie procesu rekonfiguracji należy zwrócić uwagę, aby nie oddziaływał on negatywnie na rozwój regionalny, zatrudnienie i dobrobyt społeczeństw, a więc musi być brany pod uwagę aspekt sprawiedliwej transformacji. Jednakże w procesie

tym regiony nie uczestniczą w ten sam sposób, co wynika po części z ich odmiennego potencjału w zakresie innowacji (Kelemen, 2020, s. 14–15). Tym samym cechy regionów wpływają na przebieg w nich *sustainability transitions* (tj. na tempo i skalę dokonujących się zmian). Polityka spójności jako polityka inwestycyjna będzie w znacznej mierze warunkować powodzenie w osiąganiu celów neutralności klimatycznej UE.

Jej rola w tym procesie sprowadza się do następujących aspektów. Realizowane w jej ramach inwestycje są istotne, gdyż dokonują się na różnych poziomach, w wielu skalach. Zasadniczo bowiem polityka spójności to polityka zorientowana terytorialnie (*place-based policy*), uwzględniająca kontekst lokalny, jednak skala dokonywanych inwestycji może być znacznie szersza, dotycząca całego kraju. Właściwe dla *sustainability transitions* jest wielosektorowe podejście zintegrowane, a polityka spójności, wspierając zróżnicowane elementy w sposób zintegrowany, przyczynia się do wdrażania *sustainability transitions*. Proces transformacji wymaga zarówno potencjału inwestycyjnego, jak i budowania potencjału, co jest także realizowane przez tę politykę. Ważne jest również podejście partnerstwa wpisane w tę politykę (Kelemen 2020, s. 16).

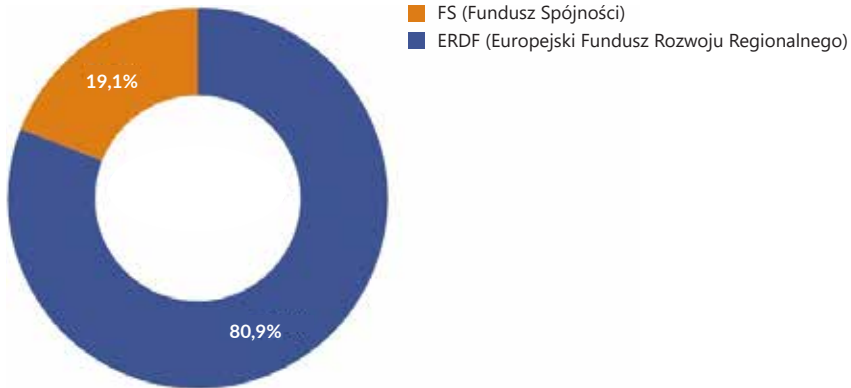
Polityka spójności na lata 2021–2027 koncentruje się na pięciu głównych celach polityki, które określono jako (art. 5 pkt 1, Rozporządzenie, 2021):

- a) bardziej konkurencyjna i inteligentna Europa dzięki wspieraniu innowacyjnej i inteligentnej transformacji gospodarczej oraz regionalnej łączności cyfrowej;
- b) bardziej przyjazna dla środowiska, niskoemisyjna i przechodząca w kierunku gospodarki zeroemisyjnej oraz odporna Europa dzięki promowaniu czystej i sprawiedliwej transformacji energetycznej, zielonych i niebieskich inwestycji, gospodarki o obiegu zamkniętym, łagodzenia zmian klimatu i przystosowania się do nich, zapobiegania ryzyku i zarządzania ryzykiem, oraz zrównoważonej mobilności miejskiej;
- c) lepiej połączona Europa dzięki zwiększeniu mobilności;
- d) Europa o silniejszym wymiarze społecznym, bardziej sprzyjająca włączeniu społecznemu i wdrażająca Europejski filar praw socjalnych;
- e) Europa bliższa obywatelom dzięki wspieraniu zrównoważonego i zintegrowanego rozwoju wszystkich rodzajów terytoriów i inicjatyw lokalnych.

Szczególne znaczenie dla przejścia na zrównoważony rozwój ma cel polityki 2 (PO2) – „Bardziej przyjazna dla środowiska niskoemisyjna Europa”.

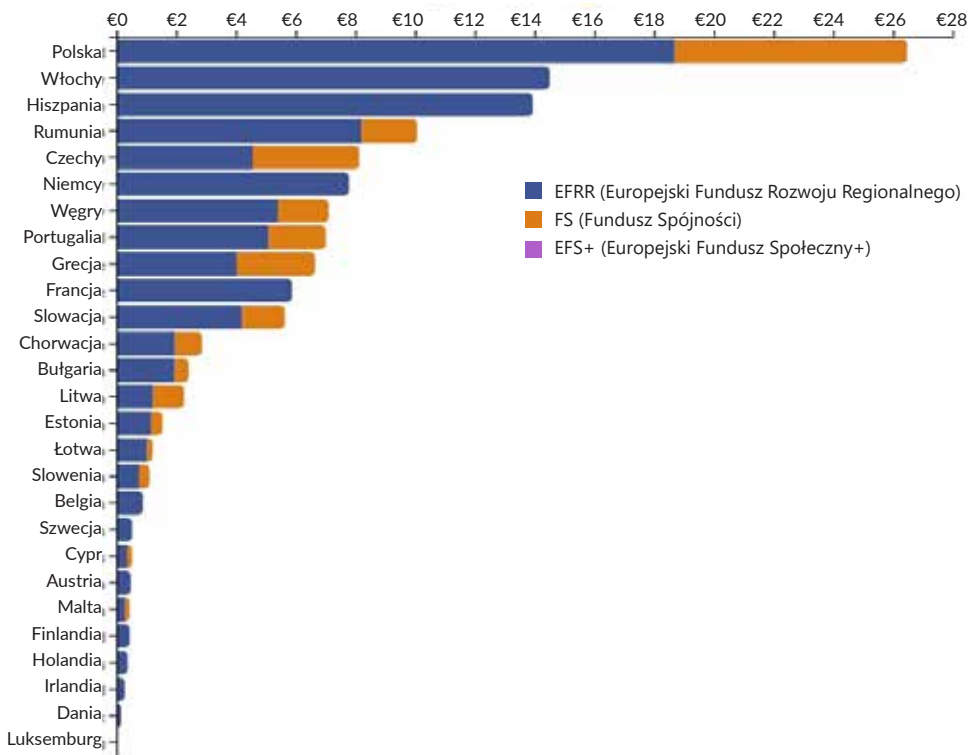
Polityka spójności UE na lata 2021–2027 jest wspierana przez kilka instrumentów finansowania:

- Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR),
- Fundusz Spójności (FS),



Rysunek 1. Wielkość budżetu polityki spójności na realizację PO2 w latach 2021–2027

Źródło: na podstawie Cohesion Open Data Platform (b.d. a).



Rysunek 2. Alokacja środków finansowych na PO2 na lata 2021–2027 według państw członkowskich (w mld euro)

Źródło: na podstawie Cohesion Open Data Platform (b.d. a).

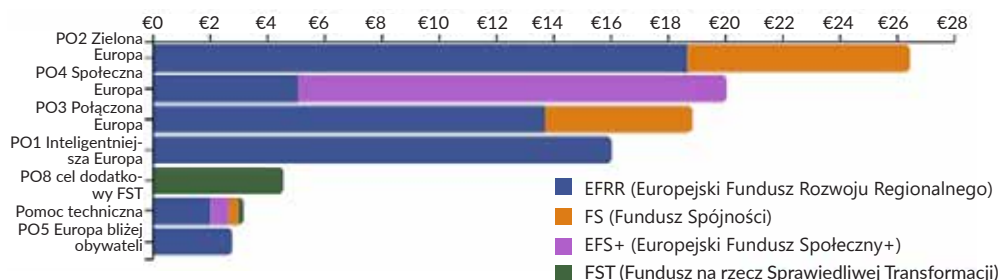
- Europejski Fundusz Społeczny+ (EFS+),
- Fundusz na rzecz Sprawiedliwej Transformacji (FST).

Znaczna część środków finansowych jest przeznaczona na PO2, z 128,8 mld euro (źródła krajowe i unijne łącznie) na inicjatywy na rzecz „bardziej przyjaznej dla środowiska niskoemisyjnej Europy” (rysunek 1 i 2).

3. Perspektywa regionalna – przypadek Polski

Analiza alokacji funduszy polityki spójności w Polsce na lata 2021–2027 ujawnia znaczne zaangażowanie w realizację celów zrównoważonego rozwoju. Podział finansowania według różnych celów polityki spójności pokazuje, że Polska priorytetowo traktuje zielone inicjatywy w ramach swojej strategii rozwoju (rysunek 3).

W Umowie partnerstwa dla realizacji polityki spójności 2021–2027 w Polsce (Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2022) zawarto strategiczne kierunki programowania dotyczące efektywnego korzystania z EFRR, EFS+, FS, FST i Europejskiego Funduszu Morskiego, Rybackiego i Akwakultury (EFMRA) (tabela, s. 78). Polska we wspomnianym okresie będzie wdrażała działania w ramach pięciu celów polityki spójności, jak i celu dodatkowego, który ma umożliwić nie tylko regionom, ale i ludności łagodzenie wpływających na społeczeństwo, zatrudnienie, gospodarkę i środowisko skutków transformacji w kierunku osiągnięcia celów UE na 2030 r. w dziedzinie energii i klimatu oraz w kierunku neutralnej dla klimatu gospodarki UE do roku 2050 na podstawie porozumienia paryskiego. W ramach tej umowy partnerstwa zaprogramowano działania przyczyniające się do osiągnięcia



Rysunek 3. Środki finansowe dla Polski w ramach polityki spójności na lata 2021–2027 według celów polityki (w mld euro)

Źródło: na podstawie Cohesion Open Data Platform (b.d. b).

Tabela. Programy i fundusze wspierające realizację celu 2 w ramach Umowy partnerstwa 2021–2027 w Polsce

Cel polityki	Program	Fundusz
Cel polityki 2	Fundusze Europejskie na Infrastrukturę, Klimat, Środowisko	Fundusz Spójności
	Fundusze Europejskie dla Polski Wschodniej	Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego
	Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki	Europejski Fundusz Morski, Rybacki i Akwakultury
	Fundusze Europejskie dla Rybactwa 16 regionalnych programów	

Źródło: Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej (2022, s. 40).

poszczególnych celów UE. W nawiązaniu do wcześniej prowadzonych rozważań w zakresie celu „Bardziej przyjazna dla środowiska niskoemisyjna Europa” będą uwzględniane następujące obszary:

- efektywność energetyczna i redukcja emisji gazów cieplarnianych,
- wsparcie produkcji energii z odnawialnych źródeł,
- wsparcie infrastruktury energetycznej, w tym magazynowania energii oraz inteligentnych systemów (*smart grids*),
- przystosowanie do zmian klimatu i zapobieganie ryzyku klęsk żywiołowych oraz katastrof, wsparcie odporności i podejścia ekosystemowego,
- zrównoważona gospodarka wodna i ściekowa, wspieranie dostępu do wody,
- gospodarka o obiegu zamkniętym i efektywne wykorzystanie zasobów,
- wzmacnianie ochrony dziedzictwa przyrodniczego i różnorodności biologicznej oraz zielonej infrastruktury,
- transport niskoemisyjny i mobilność miejska (Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej, 2022).

Podsumowanie

Polityka spójności UE odgrywa kluczową rolę w ułatwianiu transformacji w kierunku zrównoważonego rozwoju w regionach europejskich. Dostosowując się do Europejskiego Zielonego Ładu i zapewniając znaczne środki

na zielone inicjatywy, polityka ta tworzy ramy dla długoterminowych przekształceń na rzecz bardziej zrównoważonych systemów społecznych. Zintegrowane podejście ukierunkowane terytorialnie uwzględnia zróżnicowane potrzeby i potencjały różnych regionów, prowadząc do bardziej skutecznych i dostosowanych do kontekstu strategii zrównoważonego rozwoju.

Transformacja w poszczególnych polskich regionach będzie się dokonywać w sposób zróżnicowany, każdy z nich bowiem dysponuje innym potencjałem i ma odmienne czynniki, które determinują ścieżkę rozwoju w dążeniu do zielonej gospodarki. Ważnym aspektem podejmowanych działań jest uwzględnienie kwestii społecznych, gdyż reperkusje działań na rzecz kreowania zielonej gospodarki w regionie niewątpliwie mają implikacje społeczne. W związku z tym właściwe zarządzanie tym procesem zmian i odpowiednia komunikacja ze społecznościami w regionach są bardzo ważne. Przyszłe badania mogą dotyczyć oceny wyników tych interwencji w regionach i sposobu, w jaki regionalne różnice w transformacji w kierunku zrównoważonego rozwoju są rozwiązywane za pomocą instrumentów polityki spójności.

Bibliografia

- Cohesion Open Data Platform. (b.d. a). European Commission. Pobrane 10 października 2024 z <https://cohesiondata.ec.europa.eu/themes/2/21-27>
- Cohesion Open Data Platform. (b.d. b). European Commission. Pobrane 10 października 2024 z <https://cohesiondata.ec.europa.eu/countries/PL/21-27>
- European Commission. (2020). *Delivering on the UN's Sustainable Development Goals - A comprehensive approach*. Commission Staff Working Document. Brussels, 18.11.2020 SWD(2020) 400 final. https://sdgtoolkit.org/wp-content/uploads/2021/02/EU-staff_working_document-delivering_on_uns_sustainable_development_goals_en.pdf
- Kelemen, A. (2020). *Supporting sustainability transitions under the European Green Deal with cohesion policy. Report on a toolkit for national and regional decision-makers*. European Commission. <https://eurocid.mne.gov.pt/sites/default/files/repository/paragraph/documents/9193/reportsustransiten.pdf>
- Köhler, J., Geels, F. W., Kern, F., Markard, J., Onsongo, E., Wieczorek, A., Alkemade, F., Avelino, F., Bergek, A., Boons, F., Fünfschilling, L., Hess, D., Holtz, G., Hyysalo, S., Jenkins, K., Kivimaa, P., Martiskainen, M., McMeekin, A., Mühlemeier, M. S., ... Wells, P. (2019). An agenda for sustainability transitions research: State of the art and future directions. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 31, 1–32. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2019.01.004>

- Komunikat Komisji. (2019). Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady, Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, *Europejski Zielony Ład*, Bruksela, 11.12.2019 r. COM(2019) 640 final. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640>
- Markard, J., Geels, F. W. i Raven, R. (2020). Challenges in the acceleration of sustainability transitions. *Environmental Research Letters*, 15(8), 1–6. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab9468>
- Markard, J., Raven, R. i Truffer, B. (2012). Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *Research Policy*, 41(6), 955–967. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013>
- Ministerstwo Funduszy i Polityki Regionalnej. (2022, 20 czerwca). *Umowa partnerstwa dla realizacji polityki spójności 2021–2027 w Polsce*. https://www.funduszeuropejskie.gov.pl/media/109763/Umowa_Partnerswa_na_lata_2021_2027.pdf
- Rozporządzenie. (2021). Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1060 z dnia 24 czerwca 2021 r. ustanawiające wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego Plus, Funduszu Spójności, Funduszu na rzecz Sprawiedliwej Transformacji i Europejskiego Funduszu Morskiego, Rybackiego i Akwakultury, a także przepisy finansowe na potrzeby tych funduszy oraz na potrzeby Funduszu Azylu, Migracji i Integracji, Funduszu Bezpieczeństwa Wewnętrznego i Instrumentu Wsparcia Finansowego na rzecz Zarządzania Granicami i Polityki Wizowej (Dz. Urz. UE L 231 z 30.6.2021, s. 159–706). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX%3A32021R1060>
- Report of the World Commission on Environment and Development: Our common future*. (1987). <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>
- The new European Consensus on development 'Our world, our dignity, our future' joint statement by the Council and the representatives of the governments of the Member States meeting within the Council, the Member States meeting within the Council, the European Parliament and the European Commission*. (2017). https://international-partnerships.ec.europa.eu/document/download/6134a7a4-3fcf-46c2-b43a-664459e08f51_en?filename=european-consensus-on-development-final-20170626_en.pdf