



UNIWERSYTET ANDRZEJA FRYCZA MODRZEWSKIEGO W KRAKOWIE
ANDRZEJ FRYCZ MODRZEWSKI KRAKOW UNIVERSITY

BEZPIECZEŃSTWO

TEORIA I PRAKTYKA

SECURITY

THEORY AND PRACTICE

UWARUNKOWANIA ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM
ORAZ TECHNOLOGIAMI CZYSTEJ ENERGII

redakcja
Andrzej Chodyński

e-ISSN 2451-0718
ISSN 1899-6264

Kraków 2024
Nr 4 (LVII)



UNIWERSYTET ANDRZEJA FRYCZA MODRZEWSKIEGO W KRAKOWIE
ANDRZEJ FRYCZ MODRZEWSKI KRAKOW UNIVERSITY

BEZPIECZEŃSTWO

TEORIA I PRAKTYKA

SECURITY

THEORY AND PRACTICE

UWARUNKOWANIA ZARZĄDZANIA BEZPIECZEŃSTWEM
ORAZ TECHNOLOGIAMI CZYSTEJ ENERGII

redakcja
Andrzej Chodyński

Kraków 2024
Nr 4 (LVII)

Czasopismo punktowane w rankingu Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego oraz indeksowane w następujących bazach / The journal is ranked by the Ministry of Science and Higher Education and indexed in the following bases:

Repozytorium eRIKA. Repozytorium Uniwersytetu Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie; PBN. Polska Bibliografia Naukowa; Index Copernicus; CEJSH. The Central European Journal of Social Sciences; CEEOL. Central and Eastern European Online Library; BazHum; EBSCO

Rada Naukowa / Editorial Board:

Isabela de Andrade Gama (Brazylia), Mieczysław Bieniek (Polska), Ján Buzalka (Słowacja), Anatolij Demianczuk (Ukraina), Taras Finikov (Ukraina), Jochen Franzke (Niemcy), Marco Gestri (Włochy), Thomas Jäger (Niemcy), Arie M. Kacowicz (Izrael), Lutz Kleinwächter (Niemcy), Magdolna Lácza (Węgry), Krzysztof Malinowski (Polska), Sławomir Mazur (Polska), Ben D. Mor (Izrael), Sandhya Sastry (Wielka Brytania), Yu-Chung Shen (Tajwan), Jan Widacki (Polska), Wiesław Wróblewski (Polska – przewodniczący)

Redaktor naczelny / Editor-in-Chief: Andrzej Chodyński

Zastępca redaktora naczelnego / Deputy Editor-in-Chief: Krzysztof Waśniewski

Redaktorzy tematyczni / Subject Editors:

Andrzej Chodyński – nauki o zarządzaniu i jakości
Marcin Lasoń – nauki o polityce i administracji, nauki o bezpieczeństwie
Monika Ostrowska – nauki o bezpieczeństwie

Redaktor statystyczny / Statistic Editor: Piotr Stefanów

Sekretarz redakcji / Managing Editor: Kamil Jurewicz

Adiustator / Sub-editor: Kamil Jurewicz

Projekt okładki / Cover design: Oleg Aleksejczuk

Skład i redakcja techniczna / Dtp, and technical editing: Oleg Aleksejczuk

Copyright© by Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie
Kraków 2024

e-ISSN 2451-0718
ISSN 1899-6264

Wersją pierwotną czasopisma jest wydanie elektroniczne. „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka” jest w pełni otwartym czasopismem (Open Access Journals) wydawanym na licencji CC BY-NC-ND 3.0 PL / The journal is originally published in the electronic version. *Security. Theory and Practice* is an open-access journal published under the CC BY-NC-ND 3.0 PL licence

Na zlecenie / Commissioned by:

Uniwersytetu Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie
www.ka.edu.pl

Wydawca / Publisher: Oficyna Wydawnicza AFM

Spis treści

Andrzej Chodyński: Uwarunkowania zarządzania bezpieczeństwem oraz technologiami czystej energii. Wprowadzenie 9

ARTYKUŁY

Dariusz Fatuła: Wykorzystanie technologii czystej energii w strategiach rozwoju i bezpieczeństwa przedsiębiorstw 17

Andrzej Chodyński: Zarządzanie technologiami wodorowymi. Aspekty bezpieczeństwa ekologiczno-energetycznego 29

Anna Bałamut: Zarządzanie bezpieczeństwem energetyczno-ekologicznym na poziomie lokalnym w Polsce – rola magazynów energii 45

Krzysztof Waśniewski: Small Modular Reactors in Poland: Financial risks and constraints in a radically innovative megaproject 61

Małgorzata Kochanowicz: Społeczna odpowiedzialność biznesu jako narzędzie wzmacniania systemu zarządzania bezpieczeństwem państwa na przykładzie technologii czystej energii 73

Andrzej Chodyński, Wojciech Huszłak, Kacper Rosa: Audyt zarządzania interesariuszami organizacji wobec zagrożeń ekologiczno-energetycznych 89

Marta Majorek, Marta du Vall: Zanieczyszczenie światłem jako wyzwanie dla zarządzania bezpieczeństwem środowiskowym na przykładzie działań DarkSky International 105

Krzysztof Łusiakowski: Compliance i jego wpływ na bezpieczeństwo przedsiębiorstwa 121

Janusz Ziarko: Uwarunkowania zarządczego podejścia do społecznej odporności na zagrożenia kryzysowe 137

Spis treści

| | |
|--|-----|
| Marta Woźniak-Zapór: Zarządzanie bezpieczeństwem z wykorzystaniem projektowania uniwersalnego w uczelni. Doskonalenie praktyk poprzez uczenie się w warunkach symulacji | 155 |
|--|-----|

VARIA

| | |
|--|-----|
| Michael Radin, Svitlana Chugaievska, Yuliia Moroz: Adaptive learning as a direction of educational process management on the background of Ukrainian wartime migration crisis | 171 |
| Michał Adam Leśniewski: Elastyczność czynnikiem kształtowania kulturowego modelu menedżera bezpieczeństwa organizacji. Rozważania koncepcyjno-teoretyczne | 193 |
| Piotr Komsta: Czynniki sprawności projektów wdrożeń informatycznych systemów zarządzania – bezpieczeństwo projektów | 207 |
| Paweł Łojek: Zastosowanie sztucznej inteligencji w zarządzaniu bezpieczeństwem procesów księgowych | 217 |

KONWERSACJE I SPRAWOZDANIA

| | |
|--|-----|
| Anna Bałamut, Luis Guerrero Asorey, Oxana Lazo: Problems of food security: environmental protection and energy savings | 237 |
| Svitlana Chugaievska: International Forum EFBM 3.0 "From Recovery To Growth", May 21–24, 2024, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine | 241 |
| Svitlana Chugaievska: International Workshop "Regional Labor Markets' Changes in the Reaction of Global Migration Challenges", November 27–28, 2024, Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University, Poland: New Insights and Possibilities | 247 |
| Lista recenzentów za rok 2024 | 253 |

Contents

| | |
|--|---|
| Andrzej Chodyński: Conditions for managing security and clean energy technologies: Introduction | 9 |
|--|---|

ARTICLES

| | |
|---|-----|
| Dariusz Fatuła: The use of clean energy technologies in development and security strategies of enterprises | 17 |
| Andrzej Chodyński: Management of hydrogen technologies: aspects of ecological and energy security | 29 |
| Anna Bałamut: Energy and ecological security management at the local level in Poland – the role of energy storage | 45 |
| Krzysztof Waśniewski: Small Modular Reactors in Poland: Financial risks and constraints in a radically innovative megaproject | 61 |
| Małgorzata Kochanowicz: Corporate social responsibility as a tool for strengthening the state security management system on the example of clean energy technologies | 73 |
| Andrzej Chodyński, Wojciech Huszłak, Kacper Rosa: Audit of the organization's stakeholder management in the face of ecological and energy threats | 89 |
| Marta Majorek, Marta du Vall: Light pollution as a challenge for environmental safety management on the example of DarkSky International's activities | 105 |
| Krzysztof Łusiakowski: Compliance and its impact on enterprise's security | 121 |
| Janusz Ziarko: Determinants of the managerial approach to social resilience to crisis threats | 137 |

Contents

| | |
|---|-----|
| Marta Woźniak-Zapór: Managing safety using universal design in the university: Improving practices through simulation learning | 155 |
|---|-----|

VARIA

| | |
|--|-----|
| Michael Radin, Svitlana Chugaievskaya, Yuliia Moroz: Adaptive learning as a direction of educational process management on the background of Ukrainian wartime migration crisis | 171 |
| Michał Adam Leśniewski: Flexibility as a factor in shaping the cultural model of an organization's security manager. Conceptual and theoretical considerations | 193 |
| Piotr Komsta: Performance factors of IT management system implementation projects: project security | 207 |
| Paweł Łojek: The use of artificial intelligence in managing the security of accounting processes | 217 |

CONVERSATIONS AND REPORTS

| | |
|--|-----|
| Anna Bałamut, Luis Guerrero Asorey, Oxana Lazo: Problems of food security: environmental protection and energy savings | 237 |
| Svitlana Chugaievskaya: International Forum EFBM 3.0 "From Recovery To Growth", May 21–24, 2024, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine | 241 |
| Svitlana Chugaievskaya: International Workshop "Regional Labor Markets' Changes in the Reaction of Global Migration Challenges", November 27–28, 2024, Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University, Poland: New Insights and Possibilities | 247 |
| List of academic reviewers in 2024 | 253 |

Andrzej Chodyński

prof. dr hab., Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie
<http://orcid.org/0000-0003-4962-5143>

Uwarunkowania zarządzania bezpieczeństwem oraz technologiami czystej energii.

Wprowadzenie

Niniejszy numer „Bezpieczeństwa” poświęcony jest przede wszystkim problematyce zarządzania w obszarze wykorzystania czystych technologii w gospodarce. Odnosi się do bezpieczeństwa ekologiczno-energetycznego państwa w powiązaniu ze strategiami poszczególnych podmiotów gospodarczych. Problematyka wiąże się z realizacją działań na rzecz tego bezpieczeństwa wynikających z polityki klimatycznej Unii Europejskiej i Polski. Jej realizacja oznacza, że stosowane technologie nie powinny stanowić zagrożenia dla środowiska naturalnego. Szczególna uwaga zwrócona jest na konieczność ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, głównie dwutlenku węgla. Drogą do obniżenia emisji jest odchodzenie od wykorzystywania paliw kopalnych. W ramach poszukiwania alternatywnych źródeł lub nośników energii wskazuje się na możliwości stosowania wodoru oraz reaktorów jądrowych w gospodarce.

Polska ze względu na dużą emisję znajduje się na ostatnim miejscu w UE pod względem emisyjności CO₂/kWh w sektorze elektroenergetyki. Wskazuje się na konieczność podjęcia działań o charakterze transformacji energetycznej. Pozwoli to na zmniejszenie uzależnienia gospodarki od importowanych paliw kopalnych oraz ograniczy skutki wzrostu cen uprawnień do emisji. Zwraca się uwagę na szanse związane z dekarbonizacją systemu elektroenergetycznego przez wykorzystanie energetyki jądrowej, a także wpływ rozwoju niskoemisyjnych technologii wodorowych na dekarbonizację całej gospodarki. Szczególne znaczenie ma rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE), zapewniający 27-proc. udział w miksie energetycznym Polski

w roku 2023. Wsparciem tych działań są zamierzenia związane z realizacją postanowień strategicznych dokumentów rządowych, mianowicie: przyjętego w 2019 r. Krajowego Planu na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021–2030; pochodzącej z 2021 r. Polityki Energetycznej Polski z perspektywą do 2040 r. oraz opracowanego w 2024 r. Krajowego Planu w dziedzinie Energii i Klimatu do 2030 r. (będącego aktualizacją Planu z 2019 r.). Należy podkreślić znaczenie Programu Polskiej Energetyki Jądrowej (PPEJ) z 2020 r. oraz Polskiej Strategii Wodorowej do 2030 r. z perspektywą do 2040 r.¹

W 2023 r. Komisja Europejska zaproponowała utworzenie Platformy Technologii Strategicznych dla Europy (STEP). Obejmuje ona obszar nowych technologii o kluczowym znaczeniu dla zielonej i cyfrowej transformacji UE. Zalicza się do nich tzw. głębokie technologie (*deep-tech*), technologie cyfrowe, biotechnologię oraz czyste technologie².

World Economic Forum z 2024 r. wśród globalnych ryzyk w perspektywie 10 najbliższych lat jako cztery najważniejsze podało ryzyka środowiskowe. Na pierwszym miejscu usytuowano ekstremalne zjawiska pogodowe, a na kolejnych – zmianę warunków na ziemi o charakterze krytycznym, utratę bioróżnorodności i niedobory zasobów naturalnych. Zmiany klimatyczne wiąże się przede wszystkim z globalnym ociepleniem³.

Warto także zwrócić uwagę, że problemy globalne lub rozpatrywane na poziomie Unii Europejskiej mają swoje odniesienie do poziomu regionalnego lub lokalnego. Analizy wykonane dla Małopolski dla roku 2018 r. wykazały występowanie dużych podmiotów przemysłowych emitujących dwutlenek węgla. Były to: TAMEH Polska Sp. z o.o. (Zakład Wytwarzania Kraków – elektrociepłownia, sektor energetyczny: 1,555 mln ton CO₂), ArcelorMittal Poland Sp. o.o. Oddział w Krakowie (sektor hutniczy: 1,29 mln ton CO₂), Zakłady Azotowe S.A. w Tarnowie-Mościcach (1,01 mln ton CO₂) oraz Synthos S.A. (sektor chemiczny: 0,511 mln ton CO₂)⁴.

¹ S. Michalik, D. Zieliński, *Transformacja energetyczna w Polsce w świetle strategicznych dokumentów rządowych*, Sieć Badawcza Łukasiewicz – ITECH Instytut Innowacji i Technologii, Warszawa 2024, s. 5–7, 23, 28, <https://itech.lukasiewicz.gov.pl/wp-content/uploads/2024/07/Transformacja-energetyczna-w-Polsce-w-swietle-strategicznych-dokumentow-rzadowych.pdf> [dostęp: 4.07.2024].

² Zaproszenie na wydarzenie: Platforma Technologii Strategicznych dla Europy (STEP) jako wsparcie wiodącej pozycji Europy, GOV.pl, <https://www.gov.pl/web/nauka/zaproszenie-na-wydarzenie-platforma-technologii-strategicznych-dla-europy-step-jako-wsparcie-wiodacej-pozycji-europy> [dostęp: 9.06.2024].

³ *The Global Risks Report 2024, 19th edition. Insight report*, World Economic Forum, Cologny/Geneva 2024, s. 38, 95, https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2024.pdf [dostęp: 26.10.2024].

⁴ A. Czulak, *Plan rozwoju technologii wodorowych w Małopolsce do 2030 roku*, Małopolska Innowacyjna, Kraków 2023, s. 31, <https://www.malopolska.pl/aktualnosci/biznes-i-gospodarka/malopolska-ma-plan-na-wodor> [dostęp: 18.11.2024].

Duże nadzieje pokładane są w wykorzystaniu wodoru. Wodór może zastąpić olej napędowy i benzynę silnikową w transporcie⁵. Opisano m.in. wykorzystanie paliw syntetycznych i ogniw paliwowych oraz zastosowanie wodoru w transporcie miejskim⁶.

Aktualnie wykorzystanie wodoru w czystej postaci w turbinach gazowych, układach gazowo-parowych i ogniwach paliwowych, poza układami lokalnymi, jest minimalne. Równocześnie jako rozwiązanie optymalne wskazuje się wykorzystanie wodoru w kogeneracyjnych układach energetycznych opartych na technologii ogniw paliwowych, konwertujących energię chemiczną paliwa na energię elektryczną oraz ciepło. Generowanie energii elektrycznej i ciepła na bazie wodoru jest także możliwe w turbinach gazowych. Wysokie wymagania odnośnie do czystości wodoru warunkują jego zastosowanie w ogniwach paliwowych do pojazdów. Zarówno sam wodór (wykorzystanie w turbinach oraz w ogniwach paliwowych w lotnictwie), jak i wytworzone z niego paliwa syntetyczne do samolotów mogą stanowić jedyną opcję dekarbonizacji transportu lotniczego, a także morskiego⁷.

Pojęcie „technologia” jest w zamieszczonych artykułach rozpatrywane ze szczególnym nastawieniem na aspekty zarządcze – przyjmuje się, że technologia nie musi odnosić się do efektu w postaci produktu materialnego, ale może dotyczyć projektów, wyników badań czy technik. Technologia wiąże się z posiadaniem przez organizacje wiedzy teoretycznej i praktycznej oraz know-how jako umiejętności jej wykorzystania⁸. Podnoszony jest problem dojrzałości technologii, podlegający ocenie.

Dariusz Fatuła wskazuje, że technologie realizowane w przedsiębiorstwach powinny być rozważane w ramach zarządzania strategicznego z uwzględnieniem obniżenia śladu węglowego m.in. w obszarze technologii wodorowych i wprowadzania pojazdów elektrycznych.

W tekście autorstwa Andrzeja Chodyńskiego omówiono problematykę odchodzenia od paliw kopalnych na rzecz paliw alternatywnych, w szczególności wodoru; pod uwagę wzięto m.in. działania Unii Europejskiej w obszarze legislacji. Wskazano znaczenie dostępu przedsiębiorstw do nowych technologii o wysokim stopniu dojrzałości, z uwzględnieniem aspektów ekologicznych (LCA, *life cycle*

⁵ M. Kobryński, *Jaką przyszłość w Polsce ma zielony wodór?*, Rynek Infrastruktury, 9.07.2023, <https://www.rynekinfrastruktury.pl/wiadomosci/biznes-i-przemysl/jaka-przyszlosc-w-polsce-ma-zielony-wodor-86684.html> [dostęp: 21.10.2024].

⁶ J. Kulczycka *et al.*, *Opracowanie metodyki LCA dla oceny projektów infrastrukturalnych*, Pracownia Badań Strategicznych, IGSMiE PAN, Kraków 2008, s. 62–66.

⁷ J. Kupecki *et al.*, *Analiza potencjału technologii wodorowych w Polsce do roku 2030 z perspektywą do 2040 roku*, Centrum Technologii Wodorowych, Instytut Energetyki; Wydział Zarządzania, Uniwersytet Warszawski; Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowanych, [Warszawa 2021], s. 46, 120–126, 131–133.

⁸ K. Halicka, *Prospektywna analiza technologii – metodologia i procedury badawcze*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2016, s. 18.

assessment – środowiskowa ocena cyklu życia) oraz kosztów cyklu życia technologii (*technology life cycle*). Opisano metody oceny dojrzałości technologii: TRL (Technology Readiness Level), SDT (Stopień Dojrzałości Technologii) i CRI (Commercial Readiness Index).

Rolę magazynów energii w rozważaniach o energetyce rozproszonej przedstawiła Anna Bałamut. Autorka zaprezentowała rozwiązania techniczne oraz miejsce magazynów energii w ramach schematu zarządzania bezpieczeństwem na poziomie krajowym i lokalnym.

Krzysztof Waśniewski rozpatrzył w swoim artykule problem małych reaktorów jądrowych z punktu widzenia struktury i strategii biznesu wobec potrzeb kapitałowych tego typu projektów.

Odpowiedzialny biznes bierze aktywny udział w kształtowaniu bezpieczeństwa, w tym bezpieczeństwa energetycznego państwa, poprzez wspieranie działań na rzecz ochrony środowiska, edukowanie pracowników, finansowanie przedsięwzięć interesariuszy w obszarze ochrony środowiska naturalnego i bezpieczeństwa energetycznego, poprzez działania promocyjne oraz wsparcie działalności naukowej i badawczej. Małgorzata Kochanowicz wykazała, na podstawie wyników badań na dużej grupie respondentów, że odpowiedzialny biznes bierze aktywny udział w kształtowaniu bezpieczeństwa państwa w odniesieniu do realizacji technologii czystej energii.

W publikacji Andrzeja Chodyńskiego, Wojciecha Huszlaka i Kacpra Rosy zaproponowano – odnosząc się m.in. do konieczności ograniczenia emisji gazów cieplarnianych z wykorzystaniem nowych technologii – działania związane z realizacją pożądanego poziomu dojrzałości procesów organizacyjnych w zarządzaniu interesariuszami.

Marta Majorek i Marta du Vall rozpatrzyły przykładowe działania na rzecz bezpieczeństwa środowiskowego wobec zanieczyszczenia światłem.

Rozważaniom związanym z zapewnieniem bezpieczeństwa funkcjonowania przedsiębiorstw w obszarze zgodności z regulacjami, w tym odnośnie do środowiska naturalnego, społecznej odpowiedzialności oraz ładu korporacyjnego, poświęcił swój artykuł Krzysztof Łusiakowski.

Ogólne problemy społecznej odporności w kontekście radzenia sobie z kryzysami i znaczenie społecznej odporności dla bezpieczeństwa poruszył w swoim tekście Janusz Ziarko.

Kilka artykułów poświęcono wybranym problemom funkcjonowania i bezpieczeństwa organizacji: rolę projektowania uniwersalnego oraz tworzenia modelu dojrzałości tego projektowania dla uczelni opisała Marta Woźniak-Zapór, problematyce kulturowego modelu menedżera bezpieczeństwa organizacji poświęcony został tekst Michała Adama Leśniewskiego, Piotr Komsta odniósł się do zagadnień sprawności projektów wdrożeń informatycznych systemów zarządzania, a Paweł

Łojek opisał zastosowanie sztucznej inteligencji w zarządzaniu bezpieczeństwem procesów księgowych.

W numerze podniesiono również ważne kwestie bezpieczeństwa związane z migracją z Ukrainy. Tematyce tej swój artykuł poświęcili Michael Radin, Svitlana Chugaievska i Yulia Moroz.

Numer zamykają teksty dokumentujące udział pracowników Wydziału Zarządzania i Komunikacji Społecznej Uniwersytetu Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie (UAFM) w konferencjach i projektach dotyczących kwestii bezpieczeństwa: rozmowa Anny Bałamut z uczestnikami projektu COMFOCUS z Hiszpanii i Meksyku na temat bezpieczeństwa żywności oraz dwa sprawozdania Svitlany Chugaievskiej – z międzynarodowej konferencji w Kijowie dotyczącej odbudowy Ukrainy po wojnie (International Economic Forum „From Recovery to Growth”) oraz z przygotowanych w UAFM międzynarodowych warsztatów „Regional Labor Markets’ Changes in The Reaction of Global Migration Challenges”.

Artykuły

Dariusz Fatuła

dr hab., prof. UAFM, Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie
<https://orcid.org/0000-0002-6704-2585>

Wykorzystanie technologii czystej energii w strategiach rozwoju i bezpieczeństwa przedsiębiorstw

Wprowadzenie

Dążenie do szeroko pojętej ochrony środowiska i zmniejszenia śladu węglowego wymusza na większości przedsiębiorstw wdrożenie procesów dostosowawczych. Działania związane z wdrażaniem lub rozwojem technologii muszą być częścią szerszej strategii rozwoju. Wprowadzanie doraźnych rozwiązań może być ślepą uliczką i wpływać na zmniejszenie bezpieczeństwa w różnych obszarach. Brak własnego pomysłu na innowacyjne działania w tym zakresie skłania najczęściej władze przedsiębiorstw do wypełniania wyłącznie narzucanych przez prawodawstwo norm lub wpisywania się w działania, które przybrały już znamiona szerszych trendów rynkowych. Taka postawa nie wyróżnia jednak przedsiębiorstwa na tle innych, działających w podobny sposób. Strategia rozwoju związana z technologiami czystej energii może wymagać nie tylko zmian organizacyjnych¹, ale także stworzenia własnego miksu komunikacyjnego, który może zwrócić uwagę klientów na przedsiębiorstwo i przyczynić się do większej jego rozpoznawalności i zwiększenia sprzedaży.

¹ D. Zieliński, *ESG a wyzwania dekarbonizacyjne przedsiębiorstw działających w Polsce*, „Studia Biura Analiz Sejmowych” 2023, nr 2 (74): *Gospodarka, rynek i społeczeństwo wobec zmian klimatu*, s. 127–143.

Pojęcie czystej energii jest niejednoznaczne, ale najczęściej kojarzone jest z energią elektryczną uzyskiwaną z odnawialnych źródeł (np. wiatru, słońca)² oraz wytwarzaniem energii z wodoru. Dla konsumenta planującego zakup produktów i usług powstałych dzięki użyciu czystej energii lub bezpośrednio ją wykorzystujących (np. w pojazdach) rodzi się wiele ryzyk, które mogą powstrzymać lub ograniczać zakup. Ograniczenie rzeczywistego lub rzekomego ryzyka w świadomości konsumentów będzie jednym z większych wyzwań w zarządzaniu przedsiębiorstwami, które wdrażać będą nowoczesne technologie czystej energii.

Głównym celem opracowania jest wskazanie obszarów w zarządzaniu przedsiębiorstwem, które wymagają przemyślenia i przeformułowania w obliczu chęci lub/i konieczności zastosowania technologii czystej energii oraz funkcjonowania w otoczeniu konkurencji, która takie działania już podjęła. Dodatkowym celem jest wskazanie, jak działania w zakresie wdrażania technologii czystych energii wpisują się w bezpieczeństwo biznesowe przedsiębiorstwa. Metodyka badawcza opiera się na przeglądzie literatury, raportów o wdrażaniu technologii czystych energii, oraz doświadczeniach autora w zakresie doradztwa wobec wyzwań i trendów w zarządzaniu przedsiębiorstwami. Nie wchodząc w konkretne rozwiązania technologiczne, które mogą być bardzo zróżnicowane w zależności od rodzaju działalności przedsiębiorstwa, jego wielkości i struktury, zarysować należy wspólne wytyczne, które mogą mieć uniwersalne zastosowanie.

Elementy wdrażania technologii czystej energii w strategiach rozwoju

Truizmem byłoby stwierdzenie, że strategia rozwoju przedsiębiorstwa powinna uwzględniać trendy zachodzące na rynku. Różne trendy ulegają przyspieszeniu, spowolnieniu, lub pewnej korekcie. Przykładem na początku roku 2024 jest pewne zwątpienie w to, kiedy i w jakim stopniu pojazdy elektryczne zastąpią samochody spalinowe. Powoduje to spowolnienie w tempie wzrostu sprzedaży „elektryków” w niektórych krajach UE³. Dyskusja nad tym zagadnieniem obejmuje wiele

² T. Długosz, *Spoleczności energetyczne z pakietu dyrektyw „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”*, „Forum Prawnicze” 2022, nr 1 (69), s. 40–57; Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r., L 158/125.

³ W styczniu 2024 r. sprzedaż samochodów z wyłącznym napędem elektrycznym wzrosła w UE o 28,9% w stosunku do analogicznego okresu w poprzednim roku (w Polsce wzrost o 4%), tylko w niektórych krajach nastąpił spadek sprzedaży (np. w Bułgarii, Finlandii, Włoszech i Słowenii). Wzrost ten był najwyższy spośród wszystkich typów pojazdów (w tym hybryd PHEV: wzrost o 23,8%), a równocześnie udział sprzedaży aut elektrycznych (ok. 12% wszystkich sprzedanych samochodów) wyprzedził udział sprzedaży diesli w UE+EFTA+UK. W Polsce udział sprzedaży „elektryków” wyniósł niespełna 3%. W całym 2023 r. sprzedaż BEV w UE wzrosła o 37%, wzrost odnotowano we wszystkich krajach, w niektórych o ponad 100%

okoliczności. Wejście na rynek europejski pojazdów produkowanych w Chinach, dostępnych po znacznie niższych cenach, osłabia europejskie koncerny samochodowe. Dla wielu z nich szybkie zmniejszenie kosztów produkcji „elektryków” nie jest możliwe. Pewne zniechęcanie konsumentów do zakupu „elektryka” teraz może być więc korzystne, tak aby konsumenci poczekali na zwiększenie konkurencyjności przemysłu europejskiego w stosunku do azjatyckiego. Mimo sygnalizowanej wyższej jakości produktów europejskich w porównaniu do azjatyckich, badania wskazują, że dla konsumentów najważniejszymi barierami są: cena, zasięg po naładowaniu akumulatora, dostępność stacji ładowania, a kluczową zachętą (nawet przed dbałością o środowisko) – niższy koszt ładowania niż zakupu paliwa do silnika spalinowego⁴. Trzeba przyznać, że infrastruktura stacji ładowania pojazdów elektrycznych nie rozwija się w Polsce dostatecznie szybko, ale liczba pojazdów elektrycznych na ładowarkę jest mniejsza niż w większości państw Europy Zachodniej i wynosi tylko ok. 10, co jest bardzo dobrym wynikiem⁵. Większość potencjalnych nabywców wyolbrzymia niedogodności związane z zasięgiem⁶. Upraszczając, większość użytkowników samochodów w codziennych dojazdach do pracy, na zakupy, do miejsc rozrywki, rodziny, znajomych, pokonuje mniejsze odległości niż zasięg większości samochodów elektrycznych. Tylko stosunkowo rzadkie dłuższe podróże wymagają planowania i ładowania „elektryka” z dala od obszaru znanego konsumentowi z codziennych podróży. Ma to znaczenie dla posiadaczy własnych domów (szczególnie wyposażonych w instalacje fotowoltaiczne⁷), którzy mogą ładować swoje pojazdy z domowej sieci

(w Belgii, Danii, Estonii, Finlandii, Grecji, Portugalii), w Polsce o 51%. Zob. *New Car Registrations, European Union, ACEA*, https://www.acea.auto/files/Press_release_car_registrations-January_2024.pdf [dostęp: 10.12.2024].

⁴ *Global Automotive Consumer Study 2024*, <https://www.deloitte.com/global/en/Industries/automotive/perspectives/global-automotive-consumer-study.html> [dostęp: 30.05.2024].

⁵ Z końcem 2023 r. w Polsce były zarejestrowane 56 934 samochody w pełni elektryczne (osobowe i użytkowe) – wynika z raportu „PEVO Index”, tworzonoego przez PSPA, IBRM Samar oraz Otomoto. Funkcjonowały też 5933 ogólnodostępne punkty ładowania (pojedyncze wtyczki), co daje niespełna 10 pojazdów na ładowarkę. Ze względu na stosunkowo małą liczbę „elektryków” jest to dobry wynik w porównaniu do państw Europy Zachodniej, gdzie wskaźnik ten wynosi średnio kilkanaście: najwięcej w Niemczech (ok. 20), we Francji (ok. 13), tylko w Holandii jest niższy (ok. 5), zob. H. Ritchie, *Which countries have 'enough' public chargers for electric cars?*, Sustainability by Numbers, 10.04.2023, <https://www.sustainabilitybynumbers.com/p/public-ev-chargers> [dostęp: 10.12.2024].

⁶ D. Fatuła, *Marketing aspects of management of the development of institutions on the electric vehicle market*, [w:] *The Industry of Electric Vehicles: Environmental, Marketing and Social Aspects of Management*, red. A. Chodyński, D. Fatuła, K. Waśniewski, Oficyna Wydawnicza AFM, Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków 2023, s. 13–32.

⁷ Na koniec 2023 r. w Polsce działało ok. 1,4 mln instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy ok. 11GW, *Moc zainstalowana fotowoltaiki w Polsce*, RynekElektryczny.pl, <https://www.rynekelektryczny.pl/moc-zainstalowana-fotowoltaiki-w-polsce> [dostęp: 30.05.2024].

elektrycznej i znacznie obniżyć w ten sposób koszty podróży⁸ zarówno w stosunku do pojazdów spalinowych, jak i ładowania w publicznych płatnych stacjach. Przedsiębiorstwa sprzedające samochody elektryczne powinny ukierunkować swoją ofertę przede wszystkim do takich właśnie potencjalnych nabywców, którzy mogą stać się liderami opinii dla nabywców⁹ w przyszłości. Z kolei przedsiębiorcy oferujący usługi wymagające pobytu w siedzibie lub okolicy firmy i posiadający własne parkingi powinni rozważyć zainstalowanie stacji ładowania pojazdów elektrycznych. Dotyczy to przede wszystkim hoteli, gabinetów dentystycznych, parków rozrywki, atrakcji turystycznych. Posiadacze „elektryków” często w swoich podróżach służbowych i prywatnych w ogóle nie biorą pod uwagę hoteli bez stacji ładowania. Posiadanie takiego wyposażenia staje się symbolem nowoczesności, przyciąga klientów o wyższym statusie materialnym, którzy mają szansę stać się liderami opinii dla innych¹⁰. Podobną strategię przyjęły sieci Lidl i Biedronka, które instalują stacje ładowania na parkingach przy swoich sklepach.

Innym przykładem wdrażania idei korzystania z czystej energii są procesy dostosowawcze związane z ocieplaniem i ogrzewaniem budynków. Według dyrektywy UE z 24 kwietnia 2024 r.¹¹ wszystkie nowe budynki od 2030 r. powinny być zeroemisyjne (budynki użyteczności publicznej od 2028 r.), co przykłada się na konieczność instalowania na nich paneli fotowoltaicznych i np. gruntowych pomp ciepła. Po 2050 r. wymóg ten dotyczyć ma wszystkich budynków. Przedsiębiorstwa posiadające i planujące budowę własnych budynków muszą uwzględnić ten fakt w swoich planach. Wypełnienie takich wymagań powinno być wcześniej elementem kampanii public relations pokazującej nowoczesność, przywiązanie do wartości, prospołeczność. Jak wiadomo, działania public relations nie dają doraźnego efektu w postaci zwiększenia sprzedaży, ale mogą działać długofalowo, wiązać klientów z firmą, przyczynić się do ich lojalności¹².

⁸ Koszt energii niezbędnej do przejechania 100 km na prądzie z sieci domowej wynosi od kilkunastu do ok. 30 zł (wg cen z taryfy dla gospodarstw domowych i zużycia dla średniej wielkości samochodu elektrycznego), w przypadku nadwyżek prądu z fotowoltaiki koszt ten może być jeszcze niższy.

⁹ Badania dotyczące m.in. sprzętu AGD, RTV, turystycznego wskazują, że pionierów na krzywej postaw nabywców nowych produktów jest więcej niż zakłada model dyfuzji innowacji E.M. Rogersa, zob. K. Mazurek-Łopacińska, *Zachowania konsumentów na współczesnym rynku. Perspektywa marketingowa*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2021, s. 87; E.M. Rogers, *Diffusion of Innovations*, 5th edition, Free Press, New York 2003.

¹⁰ A.A. Jamali, S. Kalwar, Z.A. Lashari, *Intention of consumers to purchase electric vehicles in developing countries*, „Research Journal of Social Sciences & Economics Review” 2024, t. 5, nr 2, s. 16–21.

¹¹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1275 z dnia 24 kwietnia 2024 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona), L 2024/1275.

¹² M. Zalewska-Turzyńska, *Public relations a reklama – porównanie komunikatorów przedsiębiorstwa*, „Acta Universitatis Lodzianis. Folia Oeconomica” 2011, nr 261, s. 557–566.

Przykłady te pokazują, że przedsiębiorstwa, które chcą wdrażać w swojej działalności zastosowania czystej energii, muszą zdefiniować swoje cele z uwzględnieniem segmentu docelowego nabywców i kształtować ich postawy. Cele te powinny określać „mapę drogową” wprowadzania nowych technologii czystej energii. Określenie czasu i zakresu wprowadzania zmian (np. zakupu, budowy, remontu środków trwałych) pozwala na konsekwentną realizację celu. W dużych przedsiębiorstwach powinny zostać powołane struktury odpowiedzialne za tworzenie takich planów i kontrolę ich wdrożenia. Brak konsekwencji może prowadzić do zaniechań pod wpływem bieżących okoliczności. Plany takie mogą oczywiście być modyfikowane w przypadku pojawienia się istotnych okoliczności zewnętrznych lub wewnętrznych. Nie należy jednak wprowadzać gwałtownych zmian tylko ze względu na wahnięcia długoterminowych trendów.

Dywersyfikacja rozwiązań związanych z czystą energią jako element bezpieczeństwa prowadzenia biznesu

Zarządzanie bezpieczeństwem biznesu ma wieloaspektowy i szeroki wymiar. Andrzej Chodyński proponuje przyjęcie, że „zarządzanie bezpieczeństwem biznesu będzie zorganizowanym działaniem z użyciem dostępnych zasobów w celu zmniejszenia potencjalnych zagrożeń i zapewnienia funkcjonowania podmiotu gospodarczego”¹³. Stopniowe, ale konsekwentne i zaplanowane wprowadzanie rozwiązań czystych energii do działalności przedsiębiorstwa może być więc postrzegane jako element strategii bezpieczeństwa. Równocześnie należy zauważyć, że nieprzemysłane, chaotyczne lub niewzględniające dywersyfikacji działania w tym zakresie mogą same w sobie stanowić element zagrożenia dla prowadzenia biznesu w aspekcie operacyjnym i strategicznym. Na sposoby planowania w zarządzaniu bezpieczeństwem strategicznym przedsiębiorstwa zwraca uwagę Paweł Cabała¹⁴. Kładzie on nacisk na planowanie scenariuszowe, które może uwzględniać różne warianty rozwoju sytuacji, i elastyczne dostosowywanie się do zmieniających się warunków i możliwości. Adam Jabłoński łączy bezpieczeństwo i równowagę biznesową w szerszym modelu zrównoważonego zarządzania organizacją w ramach społecznej odpowiedzialności biznesu¹⁵.

Biorąc pod uwagę powyższe rozważania, można uznać, że wprowadzenie rozwiązań związanych z technologiami czystej energii może dać przedsiębiorstwu

¹³ A. Chodyński, *Bezpieczeństwo biznesu. Aspekty zarządcze. Wprowadzenie*, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka” 2023, nr 4: *Bezpieczeństwo biznesu. Aspekty zarządcze*, s. 8.

¹⁴ P. Cabała, *Planowanie scenariuszowe w zarządzaniu bezpieczeństwem strategicznym przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2012 (Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Monografie, nr 213).

¹⁵ A. Jabłoński, *Model zrównoważonego biznesu a bezpieczeństwo biznesowe przedsiębiorstwa*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Zarządzanie” 2009, nr 2, s. 27–37.

korzyści zwiększające bezpieczeństwo gospodarcze. Korzyści takie można ująć w grupy, a ich konkretne przykłady zostały podane w dalszej części podrozdziału:

- uniezależnienie się od jednego dostawcy poprzez dywersyfikację źródeł energii;
- lepsze wykorzystanie własnych zgromadzonych zasobów i nadwyżek energii w okresach większego zapotrzebowania na energię lub zasoby w otoczeniu, co może przyczynić się do częściowego uniezależnienia się od otoczenia w okresach podatnych na kryzysy;
- długofalowe obniżenie lub zrównoważenie międzyokresowe kosztów działalności w okresach kryzysowych, w których zasoby są szczególnie drogie i mało dostępne;
- szybsze dostosowanie się do zmieniających się uwarunkowań prawnych i społecznych, co zmniejsza zagrożenia roszczeniami cywilnoprawnymi;
- zmniejszenie ryzyka bankructwa dzięki wzmocnieniu przewagi konkurencyjnej poprzez efekty public relations podkreślające nadążanie za trendami, w ramach społecznej odpowiedzialności biznesu i raportowania ESG.

Dywersyfikacja rozwiązań dostarczania energii z odnawialnych źródeł powinna być brana pod uwagę w różnych perspektywach czasowych. Obecnie, kiedy dopuszczalne prawnie są rozwiązania wykorzystania energii z surowców kopalnych, przedsiębiorstwa powinny oszacować, jaki udział mają one aktualnie i jaki będą mieć w przyszłości w zasilaniu potrzeb energetycznych. Stopniowa zmiana i uzupełnianie miksu energetycznego o źródła odnawialne musi być rozłożona na kilka lat. Dotyczy to w zasadzie wszystkich obszarów działalności przedsiębiorstwa. Zaczynając od budynków: należy zaplanować przejście z ogrzewania surowcami kopalnymi (węgiel, gaz) na ogrzewanie za pomocą pomp ciepła wspomaganych energią elektryczną pochodzącą z paneli fotowoltaicznych lub wiatraków (jeśli warunki na to pozwalają). Efektywniejsze od pomp ciepłych powietrznych są pompy gruntowe, które przy spadkach temperatury poniżej $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ zachowują swoją wysoką sprawność wynikającą z pobierania ciepła z gruntu. Wykonanie takiej instalacji gruntowej jest jednak znacznie droższe i wymaga dostępu do znacznej powierzchni terenu. Rozważyć należy też magazynowanie energii uzyskiwanej w szczytowych momentach wytwarzania (słoneczne dni, wietrzne okresy), w postaci ogrzewania wody wykorzystywanej później do celów socjalnych lub innych związanych ze specyfiką firmy. W przyszłości chemiczne magazyny energii (ładowalne baterie) powinny stanąć na tyle, aby ich zakup był opłacalny nawet do ładowania w okresach niższych cen energii i oddawania energii w okresach wyższych cen. Obecnie takie rozwiązania są bardzo drogie i wymagają dużej przestrzeni. Stopa zwrotu przy zakupie magazynów energii zapewniających wielodniowe funkcjonowanie nawet tylko gospodarstwa domowego, biorąc pod uwagę różnice w cenie np. energii elektrycznej w różnych taryfach, straty wynikające z konwersji energii, jest poniżej 1%, co przekładając na lata daje ok. 100-letni okres zwrotu. Kalkulacja taka nie powinna mieć jednak znaczenia w przypadku systemów zapewniających ciągłość funkcjonowania firmy i jej bezpieczeństwo. Mniejsze urządzenia

magazynujące energię do wykorzystania w stosunkowo krótkim okresie awarii i kryzysów (np. dla podtrzymania dostępu do danych, oświetlenia, komunikacji internetowej, głosowej) są dostępne w cenach ok. 3–5 tys. zł za 1 kWh zmagazynowanej energii. Wydatek na taki magazyn dla firmy o średnim zapotrzebowaniu na energię (mały hotel, restauracja, mała firma produkcyjna, drukarnia, szwalnia, magazyn), zużywającej na swoje potrzeby podtrzymania podstawowych procesów ok. 50 kWh dziennie¹⁶, wynosiłby więc 150–250 tys. PLN¹⁷. W przyszłości kwoty te będą spadały ze względu na postęp technologiczny. Planując takie rozwiązania, należy wcześniej przewidzieć pomieszczenia na magazyny energii i ścieżki ich podłączania do odbiorników. Większe obiekty magazynujące energię mogłyby być umieszczane na zewnątrz budynków, ale z odpowiednim zabezpieczeniem przed deszczem, wilgocią i innymi wpływami atmosferycznymi. Zaplanowanie takich obszarów na działkach będących siedzibą firmy musi być poprzedzone analizą powiązań i zapotrzebowań poszczególnych budynków i obiektów. Najłatwiej i najtaniej taką infrastrukturę jest zaprojektować na etapie zagospodarowania działek lub w trakcie generalnych remontów czy restrukturyzacji. Uwzględnienia nowoczesnych źródeł energii można wówczas dokonać niejako przy okazji, nie burząc przy tym i nie zmieniając drastycznie funkcjonujących już struktur.

Podobnie stopniowo przebiegać powinna wymiana floty pojazdów. Zamiana nowych czy niedawno kupionych pojazdów byłaby nieefektywna ekonomicznie. Zaplanowanie natomiast stopniowej wymiany zużytych i wyeksploatowanych pojazdów na pojazdy spełniające wyższe normy ekologiczne nie powinno narazić firmy na nadmierne koszty w krótkim okresie. Należy określić przeznaczenie poszczególnych pojazdów. Pojazdy o wyłącznym napędzie elektrycznym mogłyby być wykorzystywane tylko na krótkich trasach, niedaleko od siedziby firmy lub w obszarze dobrze pokrytym stacjami ładowania. Dalsze trasy mogłyby być obsługiwane przez pojazdy hybrydowe lub planowane tak, aby pojazdy elektryczne mogły być ładowane w przerwach w podróży efektywnie wykorzystywanych przez delegowanych pracowników. Obecnie jeszcze niewielką alternatywą dla pojazdów elektrycznych są pojazdy wodorowe. Pod koniec 2023 r. było w Polsce zarejestrowanych ok. 200 samochodów osobowych na wodór (paliwa wodorowe) i ok. 10 autobusów, a stacje tankowania wodoru znajdowały się tylko w 5 miastach. Liczby te w krótkim czasie powinny wzrosnąć, gdyż Ministerstwo Klimatu i Środowiska przedstawiło zaakceptowaną przez rząd Polską Strategię Wodorową do roku 2030 z perspektywą do roku 2040. Zakłada ona następujące wskaźniki¹⁸:

¹⁶ To ok. dziesięciokrotnie więcej niż przeciętne gospodarstwo domowe, który przy rocznym zużyciu ok. 2000 kWh rocznie, dziennie zużywa ok. 5,5 kWh.

¹⁷ *Magazyn energii a cena: ile kosztuje magazyn 5, 7, 10 lub 50 kW?*, SunCurrent, 7.11.2022, <https://suncurrent.pl/magazyn-energii-cena-ile-kosztuje> [dostęp: 30.05.2024].

¹⁸ *Polska Strategia Wodorowa do roku 2030*, GOV.pl, <https://www.gov.pl/web/klimat/polska-strategia-wodorowa-do-roku-2030> [dostęp: 30.05.2024].

- zainstalowana moc instalacji do produkcji niskoemisyjnego wodoru: 50 MW do 2025 r. i 2GW do 2030 r.;
- liczba dolin wodorowych: co najmniej 5;
- liczba będących w użyciu autobusów wodorowych: 100–250 do 2025 r. i 800–1000 do 2030 r.;
- liczba stacji wodoru: min. 32 do 2025 r.;
- zawarcie Porozumienia na rzecz budowy gospodarki wodorowej (zawarte 14.10.2021 r.);
- stworzenie Ekosystemu Innowacji Dolin Wodorowych;
- utworzenie Centrum Technologii Wodorowych.

Polska jest znaczącym producentem wodoru – piątym na świecie. Niestety produkcja ta odbywa się za pomocą „brudnych” technologii i źródeł. Przejście na „czystą” produkcję wodoru jest dużym wyzwaniem technologicznym, które podejmuje wiele bogatych państw Europy: Francja, Niemcy, Holandia, Belgia, Szwecja. Przejście na czyste technologie w tym zakresie umożliwiłoby magazynowanie w wodorze energii uzyskanej w okresach nadwyżek produkcji z fotowoltaiki i wiatru, co stanowiłoby o ekologiczności całego cyklu. Tankowanie wodoru do pojazdów jest o wiele krótsze niż obecny proces ładowania pojazdów elektrycznych. Zajmuje kilka minut i jest porównywalne z czasem tankowania tradycyjnego paliwa – benzyny lub oleju napędowego. Zasięgi samochodów wodorowych na jednym tankowaniu zbliżają się do zasięgów samochodów spalinowych i wynoszą ok. 500–600 km. Średnie zużycie wodoru w samochodzie osobowym wynosi ok. 1 kg na 100 km, a cena 1 kg wodoru to ok. 80 zł. Koszt takiego paliwa w przeliczeniu na 100 km jest więc obecnie ponad dwukrotnie wyższy niż dla oszczędnych samochodów spalinowych. Pod tym względem podobnie nieopłacalna ekonomicznie jest jeszcze produkcja wodoru. Wyprodukowanie 1 kg wodoru pochłania ok. 80–100 kWh. Nawet duże samochody elektryczne w niesprzyjających warunkach (niska temperatura) zużywają ok. 30 kWh na 100 km, a mniejsze – 20 kWh, w sprzyjających letnich warunkach wartości te spadają do 15–20 kWh. Wodór może zostać użyty także do ogrzewania budynków i domów prywatnych. Już obecnie istnieją piece, które potrafią spalać mieszaninę gazu ziemnego i wodoru (ok. 20%). Produkcja wodoru stanie się opłacalna i porównywalna cenowo z tradycyjnymi, kopalnymi źródłami energii, jeśli nadwyżki energii z fotowoltaiki i generatorów wiatrowych będą na tyle duże, że pokryją zapotrzebowanie energetyczne na produkcję wodoru, traktowanego jako magazyn nadwyżkowej energii. Plan taki, jako studium koncepcyjne, został opracowany dla Estonii jako całego kraju¹⁹.

¹⁹ L. Al-Ghussain *et al.*, *Techno-economic feasibility of hybrid PV/wind/battery/thermal storage trigeneration system: Toward 100% energy independency and green hydrogen production*, „Energy Reports” 2023, t. 9, s. 752–772, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484722026312> [dostęp: 30.05.2024].

O ile więc wykorzystanie wodoru jako źródła energii w skali mikro, dla małych i średnich firm jest jeszcze nieopłacalne, a nakłady energetyczne na wytworzenie i straty przy przekształceniach energii dla wyprodukowania wodoru są zbyt duże, o tyle w skali makro i dla niektórych dużych firm, wodór może być alternatywnym źródłem energii, zapewniającym bezpieczeństwo energetyczne. Przykładem są napędzane wodorem lokomotywy. Bydgoskie zakłady PESA są pierwszymi w Europie, które w 2021 r. wyprodukowały i homologowały w Urzędzie Transportu Kolejowego lokomotywę o takim alternatywnym napędzie. Wcześniej prototypowe lokomotywy na wodór wyprodukowano w Chinach. Lokomotywa taka używana jest w koncernie ORLEN (na razie w fazie testów) do celów manewrowych (porty, fabryki, bocznic kolejowe), gdyż wyjazd na dłuższe trasy wymagać będzie większych zbiorników na wodór. Niska masa cząsteczkowa wodoru, skutkująca stosunkowo łatwym jego ulatnianiem się, wymaga dużych i odpowiednio uszczelnianych zbiorników działających pod wysokim ciśnieniem.

W skali kraju budowanie przemysłu wodorowego jest już elementem dywersyfikacji, a co za tym idzie – stanowi element strategii dywersyfikacji i bezpieczeństwa produkcji oraz magazynowania energii. Dla mniejszych przedsiębiorstw współpraca z dużymi kontrahentami przy wykorzystaniu czystej energii (np. dostawy za pomocą pojazdów napędzanych energią elektryczną lub wodorową) może być elementem public relations i strategii promocji.

Podsumowanie

Przejęcie z wykorzystywania „brudnej” energii na „czystą” wymaga od przedsiębiorstw starannego zaplanowania. Nie powinny to być działania doraźnie i nieskoordynowane, ale oparte na długoterminowej strategii, która powinna być wpisana w szerszą strategię rozwoju przedsiębiorstwa. Przy tworzeniu takich strategii należy brać pod uwagę nie tylko bieżące koszty, które mogą być wyższe niż w przypadku dalszego korzystania z tradycyjnych źródeł energii. Uwzględnić należy przewidywane zmiany prawa w zakresie przejścia na czyste technologie, efekty public relations w postrzeganiu firm spełniających wysokie standardy ekologiczne oraz presję konkurencji, kontrahentów i szeroko pojętego otoczenia. Brak działań dostosowawczych może skutkować osłabieniem pozycji rynkowej firmy lub nawet niespełnianiem norm prawnych. Ważnym elementem powinno być śledzenie (ze źródeł wtórnych albo podejmowanych lub zleczanych na własne potrzeby badań pierwotnych) postaw klientów, kontrahentów, które odpowiadałyby na pytania o postrzeganie firmy i popyt na jej produkty pod kątem szeroko pojętej ekologiczności. Drugim aspektem jest zapewnienie bezpieczeństwa funkcjonowania m.in. poprzez dywersyfikację źródeł energii. Wśród najbardziej popularnych wymienić można fotowoltaikę, generatory wiatrowe, pompy ciepła powietrzne i gruntowe oraz technologie wodorowe. Te ostatnie są jeszcze zbyt drogie

z punktu widzenia małych i średnich firm, ale wobec wspomnianej Polskiej Strategii Wodorowej będą zyskiwać na popularności i relatywnie tanieć. Zminimalizowanie kosztów wdrożenia w działalności gospodarczej fotowoltaiki, generatorów wiatrowych i pomp ciepła wymaga dobrego planowania na etapie budowy obiektów i rozkładu instalacji na użytkowanych działkach, planowania okresów uruchamiania energochłonnych procesów produkcyjnych i usługowych w skali doby, miesiący i roku. W dużych przedsiębiorstwach powinny zostać powołane do tego celu osobne struktury, które będą uczestniczyć w planowaniu, wdrażaniu i kontroli tego procesu.

Bibliografia

- Al-Ghussain L., Ahmad A.D., Abubaker A.M., Hovi K., Hassan M.A., Annuk A., *Techno-economic feasibility of hybrid PV/wind/battery/thermal storage trigeneration system: Toward 100% energy independency and green hydrogen production*, „Energy Reports” 2023, t. 9, s. 752–772, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352484722026312> [dostęp: 30.05.2024].
- Cabała P., *Planowanie scenariuszowe w zarządzaniu bezpieczeństwem strategicznym przedsiębiorstwa*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, Kraków 2012 (Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie. Monografie, nr 213).
- Chodyński A., *Bezpieczeństwo biznesu. Aspekty zarządcze. Wprowadzenie*, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka” 2023, nr 4: *Bezpieczeństwo biznesu. Aspekty zarządcze*, s. 7–10.
- Długosz T., *Spoleczności energetyczne z pakietu dyrektyw „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”*, „Forum Prawnicze” 2022, nr 1 (69), s. 40–57.
- Fatuła D., *Marketing aspects of management of the development of institutions on the electric vehicle market*, [w:] *The Industry of Electric Vehicles: Environmental, Marketing and Social Aspects of Management*, red. A. Chodyński, D. Fatuła, K. Waśniewski, Oficyna Wydawnicza AFM, Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków 2023, s. 13–32.
- Global Automotive Consumer Study 2024*, <https://www.deloitte.com/global/en/Industries/automotive/perspectives/global-automotive-consumer-study.html> [dostęp: 30.05.2024].
- Jabłoński A., *Model zrównoważonego biznesu a bezpieczeństwo biznesowe przedsiębiorstwa*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Zarządzanie” 2009, nr 2, s. 27–37.
- Jamali A.A., Kalwar S., Lashari Z.A., *Intention of consumers to purchase electric vehicles in developing countries*, „Research Journal of Social Sciences & Economics Review” 2024, t. 5, nr 2, s. 16–21.
- Magazyn energii a cena: ile kosztuje magazyn 5, 7, 10 lub 50 kW?*, SunCurrent, 7.11.2022, <https://suncurrent.pl/magazyn-energii-cena-ile-kosztuje/> [dostęp: 30.05.2024].
- Mazurek-Łopacińska K., *Zachowania konsumentów na współczesnym rynku. Perspektywa marketingowa*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2021.
- Moc zainstalowana fotowoltaiki w Polsce*, RynekElektryczny.pl, <https://www.rynekelektryczny.pl/moc-zainstalowana-fotowoltaiki-w-polsce> [dostęp: 30.05.2024].
- New Car Registrations, European Union*, ACEA, https://www.acea.auto/files/Press_release_car-registrations-January_2024.pdf [dostęp: 10.12.2024].
- Polska Strategia Wodorowa do roku 2030*, GOV.pl, <https://www.gov.pl/web/klimat/polska-strategia-wodorowa-do-roku-2030> [dostęp: 30.05.2024].
- Ritchie H., *Which countries have 'enough' public chargers for electric cars?*, Sustainability by numbers, 10.04.2023, <https://www.sustainabilitybynumbers.com/p/public-ev-chargers> [dostęp: 10.12.2024].

Rogers E.M., *Diffusion of Innovations*, 5th edition, Free Press, New York 2003.

Zalewska-Turczyńska M., *Public relations a reklama – porównanie komunikatorów przedsiębiorstwa*, „Acta Universitatis Lodziensis. Folia Oeconomica” 2011, nr 261, s. 557–566.

Zieliński D., *ESG a wyzwania dekarbonizacyjne przedsiębiorstw działających w Polsce*, „Studia Biura Analiz Sejmowych” 2023, nr 2 (74): *Gospodarka, rynek i społeczeństwo wobec zmian klimatu*, s. 127–143.

Akty prawne

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r., L 158/125.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2024/1275 z dnia 24 kwietnia 2024 r. w sprawie charakterystyki energetycznej budynków (wersja przekształcona), L 2024/1275.

Wykorzystanie technologii czystej energii w strategiach rozwoju i bezpieczeństwa przedsiębiorstw

Streszczenie

Artykuł omawia działania, jakie w obszarze zarządzania strategicznego powinny być podjęte w przedsiębiorstwach planujących rozwój z wykorzystaniem tzw. czystej energii, i jaki może to mieć wpływ na bezpieczeństwo prowadzonego biznesu. Zwrócono uwagę także na aspekty marketingowe związane z wizerunkiem przedsiębiorstwa wprowadzającego ekologiczne rozwiązania. Omówiono wymagania prawne w dziedzinie dostosowania się przedsiębiorstw do prawodawstwa krajowego i dyrektyw UE. Podkreślono, że podejmowane decyzje zarządcze nie mogą mieć charakteru doraźnego, muszą być zaplanowane i rozłożone na kilka lat. Ważnym aspektem jest także dywersyfikacja, nie tylko źródeł energii, ale także technologii przyczyniających się do redukcji jej zużycia.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo energetyczne, marketing w zarządzaniu, zarządzanie strategiczne

The use of clean energy technologies in development and security strategies of enterprises

Abstract

The article discusses what activities in the area of strategic management should be undertaken in enterprises planning development using the so-called clean energy and what impact it may have on the security of business. Attention was also paid to marketing aspects related to the image of a company introducing ecological solutions. Legal requirements for the adaptation of enterprises to national legislation and EU directives were discussed. It was emphasized that management decisions cannot be ad hoc, they must be planned and spread over several years. An important aspect is also the diversification of not only energy sources, but also technologies contributing to the reduction of energy consumption.

Keywords: energy security, marketing in management, strategic management

Andrzej Chodyński

prof. dr hab., Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie
<http://orcid.org/0000-0003-4962-5143>

Zarządzanie technologiami wodorowymi. Aspekty bezpieczeństwa ekologiczno-energetycznego

Wprowadzenie

W literaturze przedmiotu wskazuje się na zależność między bezpieczeństwem energetycznym a bezpieczeństwem ekologicznym, w nawiązaniu do konieczności zapewnieniu państwu paliw i energii z uwzględnieniem aspektów ochrony środowiska naturalnego, w tym czynników klimatycznych, społecznych i technicznych¹. Podkreśla się znaczenie alternatywnych źródeł energii, także energetyki jądrowej dla zapewnienia zarówno bezpieczeństwa energetycznego, jak i bezpieczeństwa ekologicznego Polski, również w kontekście zmian klimatycznych².

Bezpieczeństwo ekologiczno-energetyczne obejmuje problematykę ochrony środowiska naturalnego (w tym aspekty klimatyczne, związane z emisją gazów cieplarnianych, głównie dwutlenku węgla) i zapewnienia dostaw energii z wykorzystaniem surowców niewywołujących w procesach ich przetwarzania w energię zagrożeń ekologicznych.

Zarządzanie alternatywnymi źródłami energii, ograniczającymi niekorzystne oddziaływania na środowisko naturalne, w tym związane z emisją gazów

¹ M. Jurgilewicz, A. Ovsepyan, *Bezpieczeństwo energetyczne a ochrona środowiska*, „Studia Prawnicze KUL” 2017, nr 2 (70), s. 71–83.

² H. Kruk, *Wykorzystanie źródeł energii a bezpieczeństwo energetyczne i ekologiczne Polski*, „Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni” 2012, nr 72, s. 23–30.

cieplarnianych, odnosi się nie tylko do wyboru tych źródeł, ale bierze pod uwagę dojrzałość dostępnych technologii.

Możliwości wykorzystania technologii powinny być związane z zapewnieniem ciągłości dostaw surowców, najlepiej na bazie zasobów krajowych. Takim źródłem energii jest wodór. Strategie odnośnie do produkcji i dystrybucji wodoru oraz jego zastosowania w przemyśle, transporcie i energetyce są przyjmowane w planach rządowych³. Zwraca się uwagę także na możliwości magazynowania wodoru⁴. Wodór jako nośnik energii może odrywać ważną rolę w dekarbonizacji różnych sektorów gospodarki Unii Europejskiej⁵.

Obecnie wodór jest produkowany przede wszystkim z gazu ziemnego (którego głównym składnikiem jest metan) i węgla⁶, czyli w oparciu o paliwa kopalne. Wodór taki jest określany jako szary⁷. Istotne znaczenie ma fakt, że Polska jest piątym na świecie i trzecim w Europie producentem wodoru⁸. Jest on wytwarzany głównie w przemyśle chemicznym (m.in. rafinerie ropy naftowej, producenci nawozów)⁹. Największym polskim producentem wodoru jest tarnowska Grupa Azoty S.A. (jednostka dominująca w Grupie Kapitałowej Grupa Azoty)¹⁰.

Analizując problemy bezpieczeństwa, warto mieć na uwadze fakt, że w przypadku importu gazu ziemnego i ropy naftowej znaczną jego część stanowią dostawy dla przemysłu chemicznego i petrochemicznego, który wprawdzie produkuje wodór z tych surowców, ale z przeznaczeniem dla celów przemysłowych¹¹.

³ *Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do 2040 r.*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Biuletyn Informacji Publicznej, 14.01.2021, <https://bip.mos.gov.pl/strategie-plany-programy/polska-strategia-wodorowa-do-roku-2030-z-perspektywa-do-2040-r/> [dostęp: 11.04.2024].

⁴ S. Singh *et al.*, *Hydrogen: A sustainable fuel for future of the transport sector*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews” 2015, t. 51, s. 623–633, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032115006127> [dostęp: 12.05.2024].

⁵ P. Brusilo, *The EU green industrial policy for hydrogen economy development*, „Ekonomia XXI wieku” 2023, nr 26, s. 17–26.

⁶ K. Cygańczuk, Ł. Roman, *Strategia wodorowa Polski i Unii Europejskiej w czasie kryzysu energetycznego*, „Przegląd Chemiczny” 2022, t. 101, nr 11, s. 903–911.

⁷ Jest on wytwarzany w procesie reformingu parowego metanu, a także poprzez gazyfikację węgla i ropy, zob. *Mapa rozwoju rynku i technologii dla obszaru technologii wodorowych*, PARP. Grupa PFR, 2022, s. 28–29, https://smart.gov.pl/images/BTR_Technologie-wodorowe-FINAL_16.08.22.pdf [dostęp: 11.04.2024].

⁸ K. Cygańczuk, Ł. Roman, *op. cit.*

⁹ M. Kobryński, *Jaką przyszłość w Polsce ma zielony wodór?* Rynek Infrastruktury, 9.07.2023, <https://www.rynekinfrastruktury.pl/wiadomosci/biznes-i-przemysl/jaka-przyszlosc-w-polsce-ma-zielony-wodor-86684.html> [dostęp: 21.10.2023].

¹⁰ *Bezpieczeństwo w Grupie Azoty S.A.*, Tarnów 2015, <https://docplayer.pl/69465006-Bezpieczenstwo-w-grupie-azoty-s-a.html> [dostęp: 18.11.2024].

¹¹ J. Kupecki *et al.*, *Analiza potencjału technologii wodorowych w Polsce do roku 2030 z perspektywą do 2040 roku*, Centrum Technologii Wodorowych, Instytut Energetyki; Wydział Zarządzania, Uniwersytet Warszawski; Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych, [Warszawa 2021], s. 321.

W przypadku nowych technologii energetycznych o ich sukcesie rynkowym decyduje już nie tylko ekonomika produkcji czy dostępność surowców, ale w znacznym stopniu – wielkość emisji gazów cieplarnianych w cyklu życia produktów wytwarzanych według konkretnej technologii¹².

W związku z agresją Rosji na Ukrainę, dla poprawy bezpieczeństwa energetycznego w powiązaniu z aspektem ekologicznym w pakiecie Fit for 55 Unii Europejskiej dokonano zmian założeń o ograniczeniu emisji gazów cieplarnianych. Aktualizacja podnosi dotychczasowe założenia poziomu redukcji emisji netto do roku 2030 z co najmniej 55% do 57%¹³.

Celem niniejszej pracy jest wykazanie, że bezpieczeństwo ekologiczno-energetyczne z uwzględnieniem strategii wodorowej może być osiągnięte przy zastosowaniu technologii o odpowiednim poziomie dojrzałości. Przy ocenie dojrzałości technologii, w powiązaniu z cyklem życia technologii i LCA (*life cycle assessment* – środowiskowa ocena cyklu życia), należy uwzględnić elementy związane z bezpieczeństwem: niezakłóconą dostępność surowców i materiałów, w tym w odniesieniu do łańcuchów dostaw, a także zapewnienie odpowiedniego poziomu ryzyka pojawienia się awarii w systemach dostaw, produkcji i dystrybucji, jako elementu dojrzałości tych technologii.

Pytania badawcze związane z zarządzaniem technologiami są następujące: 1. jaki jest stan dojrzałości technologii wodorowych spełniających wymagania niskiej emisyjności wobec zmian klimatycznych, oraz 2. jaka jest możliwość wykorzystania technologii tradycyjnych, bazujących na paliwach kopalnych, do produkcji wodoru.

Jako metody badawcze zastosowano krytyczną analizę literatury przedmiotu, analizę różnych dokumentów oraz częściowo skorzystano z obserwacji. Zastosowano podejście dedukcyjno-indukcyjne, a także pragmatyczne, nastawione na uzyskanie efektów praktycznych.

Perspektywy pozyskiwania wodoru

Możliwości pozyskiwania wodoru odnawialnego i niskoemisyjnego podano w tabeli 1.

W strategii Unii Europejskiej wodór ma osiągnąć poziom 13–14-proc. udziału w miksie energetycznym UE do roku 2050¹⁴. Najbardziej proekologiczny, tzw.

¹² D. Rogowska, *Opracowanie modelu obliczania emisji GHG w cyklu życia biowodoru produkowanego w technologii (bio)metan do wodoru i węgla*, „Nafta-Gaz 2022”, nr 6, s. 468–478.

¹³ P. Rapacka, *Unia Europejska przyjmuje nową dyrektywę o OZE i rozporządzenie ReFuelUE*, TerazŚrodowisko.pl, 11.10.2023, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/Dyrektywa-RED-III-zmiany-Lotnictwo-emisje-cele-OZE-14050.html> [dostęp: 4.11.2024].

¹⁴ *Zielony wodór z OZE w Polsce. Wykorzystanie energetyki wiatrowej i PV do produkcji zielonego wodoru jako szansa na realizację założeń Polityki Klimatyczno-Energetycznej UE*

zielony wodór stanowi zaledwie ok. 1% globalnej produkcji¹⁵. Wykorzystanie zielonego wodoru wyprodukowanego z wykorzystaniem energii elektrycznej z instalacji OZE poprzez elektrolizę wody traktowane jest jako jedna ze ścieżek prowadzących do dekarbonizacji gospodarek i uzyskania neutralności klimatycznej. Jedną z przeszkód w stosowaniu zielonego wodoru są koszty produkcji i cena tego surowca: do 6,6 euro/kg, podczas gdy wodór pochodzący z paliw kopalnych kosztuje około 2 euro/kg¹⁶. Warto zwrócić uwagę, że problemem przy produkcji zielonego wodoru z wykorzystaniem energii elektrycznej wytwarzanej przez farmy wiatrowe i źródła fotowoltaiczne jest nieregularność pracy tych instalacji¹⁷. Równocześnie zakłada się możliwość umieszczania elektrolizerów do produkcji wodoru blisko morskich farm wiatrowych¹⁸.

Dla wytwarzania bezemisyjnego, zielonego wodoru rozważane są technologie wysokotemperaturowej elektrolizy pary wodnej (o wyższej sprawności niż w rozwiązaniach opartych na elektrolizie wody) z udziałem OZE, z wykorzystaniem elektrowni jądrowych (tzw. wodór fioletowy) czy małych modułowych reaktorów jądrowych (SMR, *small modular reactor*)¹⁹. Metody (technologie) produkcji wodoru charakteryzują się różną emisyjnością gazów cieplarnianych²⁰. Wodór zielony, bardzo czysty, może być jest przetwarzany w energię elektryczną w ogniwach paliwowych, wykorzystywany w środkach transportu, w syntezach chemicznych, w produkcji syntetycznego metanu czy stanowić domieszki do paliwa gazowego²¹. W literaturze przedmiotu omawiane są aspekty technologiczno-ekonomiczne wytwarzania i zastosowań wodoru²².

w Polsce, Dolnośląski Instytut Studiów Energetycznych, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, Wrocław 2021, s. 40, <https://disc.org.pl/Raport-Zielony-Wodor-z-OZE.pdf> [dostęp: 10.11.2024].

¹⁵ *Globalny wyścig o zielony wodór...*, *op. cit.*

¹⁶ B. Kupiec, *op. cit.*

¹⁷ *Czy produkcja zielonego wodoru może być opłacalna?*, <https://www.itpe.pl/blog/2023/06/14/czy-produkcja-zielonego-wodoru-moze-byc-oplaczalna/> [dostęp: 21.10.2024].

¹⁸ R. Tarkowski, *Wodór jako paliwo przyszłości. Wyzwania dla polskiej geologii*, „Przegląd Geologiczny” 2021, t. 69, nr 4, s. 210–217.

¹⁹ M. Kobryński, *op. cit.*

²⁰ Wysoka emisyjność jest związana z produkcją wodoru szarego w procesie reformingu parowego węglowodorów (metanu). Wynosi ona ok. 9–12 kg CO₂/kg H₂. Reforming parowy służy do pozyskiwania wodoru oraz gazów syntezowych do produkcji metanolu i amoniaku. Tak wytwarzany wodór znajduje zastosowanie głównie w przemyśle rafineryjnym (petrochemia), spożywczym, azotowym oraz metalurgicznym. Zerową emisyjnością charakteryzuje się wytwarzanie wodoru zielonego w procesie elektrolizy z wykorzystaniem energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, zob. *9 kolorów wodoru – poznaj ich znaczenie, zastosowanie i potencjał wykorzystania*, Powermeetings.eu, <https://powermeetings.eu/kolory-wodoru-znaczenie-zastosowanie-potencjal/> [dostęp: 21.10.2024].

²¹ K. Cygańczuk, Ł. Roman, *op. cit.*

²² M. Yue *et al.*, *Hydrogen energy systems: a critical review of technologies, applications, trends and challenges*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews” 2021, t. 146, 111180, <https://hal.science/hal-03221850/document> [dostęp: 12.05.2024].

Tabela 1. Wykorzystanie wodoru odnawialnego (zielonego) oraz niskoemisyjnego (fioletowego)

| Opis ogólny | Definicje/pozyskiwanie wodoru |
|--|---|
| <p>Założenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Dyrektywa Unii Europejskiej dotycząca energii odnawialnej (RED III) z 2023 r. zakłada wykorzystanie zielonego wodoru na poziomie 5,7% zapotrzebowania na paliwa w UE do 2030 r.^[1]. – Komisja Europejska stawia za cel wyprodukowanie do 10 milionów ton wodoru zielonego do 2030 r. Planuje zainstalowanie do jego produkcji do 2030 r. elektrolizerów o mocy co najmniej 40 GW, zasilanych energią z OZE (odnawialne źródła energii)^[2]. – Zielony wodór powinien stanowić 42% tego surowca zużywanego w przemyśle EU do 2030 r. i 60% do 2035 r.^[3]. – Polska Strategia Wodorowa z grudnia 2021 r. zakłada nakłady inwestycyjne do 2030 r. na poziomie ok. 11 mld zł, z czego ok. 9 mld zł ma być przeznaczone na instalacje do produkcji wodoru zarówno nisko- (o emisjach poniżej 5,8 kg CO₂ na kg H₂), jak i zeroemisyjnego. Źródła niskoemisyjne mają pokryć 99,4% zapotrzebowania na wodór w gospodarce narodowej^[4]. | <ul style="list-style-type: none"> – Przewidywane definicje (regulacje) UE: 1. Wodór odnawialny (tzw. wodór zielony), wytwarzany z wykorzystaniem energii ze źródeł odnawialnych innych niż biomasa, który zapewnia 70-proc. redukcję emisji gazów cieplarnianych w porównaniu z wodorem pochodzącym z paliw kopalnych. 2. Wodór niskoemisyjny (tzw. wodór niebieski) wytwarzany z energii ze źródeł nieodnawialnych spełnia próg ograniczenia emisji gazów cieplarnianych o 70% w porównaniu z wodorem pochodzącym z paliw kopalnych^[5]. – Wodór niebieski jest produkowany z węglowodorów (paliw kopalnych) z wykorzystaniem metod wychwytu CO₂. Wodór turkusowy, o dużej czystości, pochodzi z pirolizy metanu^[6]. – Wodór czarny pozyskuje się z syntetycznego gazu z węgla kamiennego, a brązowy – z węgla brunatnego. Wodór różowy (inaczej: fioletowy, purpurowy, czerwony) jest wytwarzany w procesie elektrolizy zasilanej energią jądrową, zaś wodór żółty – także w tym procesie, ale z wykorzystaniem energii słonecznej i nanotechnologii; występuje też wodór naturalny (biały)^[7]. – Zeroemisyjny wodór (RFNBO – <i>renewable fuels of non-biological origin</i>), „zielony”, nie generuje emisji CO₂ w procesie produkcji, transportu i wykorzystania. Ocena redukcji emisji gazów cieplarnianych (ponad 70%) wykorzystuje metodykę obliczania emisji w cyklu życia RFNBO. Wodór niskoemisyjny, charakteryzuje się emisjami CO₂ poniżej 3 ton CO₂ na tonę H₂ w całym cyklu życia^[8]. |
| <p>Aspekty technologiczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reforming parowy metanu, dominująca aktualnie technologia produkcji wodoru w Polsce, charakteryzuje się najniższym kosztem wytwarzania, spowodowanym niższym poziomem emisji CO₂ niż przy przerobieniu węgla oraz wysokim stopniem komercjalizacji rynkowej technologii^[9]. | <ul style="list-style-type: none"> – Polska Strategia Wodorowa z grudnia 2021 r. zakłada^[10], że wodór niskoemisyjny będzie wytwarzany przez procesy elektrolizy, reforming parowy biogazu i biometanu, jak i węglowodorów w powiązaniu z technologiami CCS (<i>carbon capture and storage</i>, wychwyt i składowanie dwutlenku węgla) i CCU (<i>carbon capture and utilization</i>, wychwyt i wykorzystanie dwutlenku węgla)^[11]. Zakłada się także zgazowanie, fermentację oraz pirolizę biomasy i odpadów, a także technologię zgazowania węgla w powiązaniu z CCS i CCU oraz technologię IGCC (<i>integrated gasification combined cycle</i>) stanowiącą cykl gazowo-parowy ze zgazowaniem paliw stałych (węgla, biomasy, odpadów). Rozważana jest także technologia |

| Opis ogólny | Definicje/pozyskiwanie wodoru |
|-------------|---|
| | wykorzystującą część wychwyconej emisji gazów ze spalania do produkcji energii znana jako IGFC (<i>integrated gasification fuel cell</i>), w której pozyskiwany gaz syntezowy, zawierający wodór, po oczyszczeniu jest spalany i używany do napędu turbin gazowo-parowych ^[12] . |

^[1] *Globalny wysięg o zielony wodór nabiera tempa. Polska jak na razie zostaje w tyle*, KierunekChemia.pl, 7.08.2023, <https://www.kierunekchemia.pl/artukul.99487,globalny-wysieg-o-zielony-wodor-nabiera-tempa-polska-jak-na-razie-zostaje-w-tyle.html> [dostęp: 27.10.2024]. ^[2] B. Kupiec, *Zielony wodór w świetle nowelizowanej dyrektywy RED II*, ZielonaGospodarka.pl, 29.01.2023, <https://zielonagospodarka.pl/zielony-wodor-w-swietle-nowelizowanej-dyrektywy-red-ii-6516> [dostęp: 21.10.2024]. ^[3] *100 GW nowych mocy w OZE rocznie – nadciąga Dyrektywa RED III*, GLOBenergia, 20.06.2023, <https://globenergia.pl/100-gw-nowych-mocy-w-oze-rocznie-nadciaga-dyrektywa-red-iii> [dostęp: 4.11.2024]. ^[4] T. Elźbiaciak, *Jakie elektrolizery wyprodukują zielony wodór w Polsce?*, WysokieNapięcie.pl, 16.02.2023, <https://wysokienapiecie.pl/82287-elektrolizery-wyprodukują-wodor-w-polsce> [dostęp: 21.10.2024]. ^[5] Zob. Mapa rozwoju rynku i technologii dla obszaru technologii wodorowych, PARP. Grupa PFR, 2022, s. 28–29, https://smart.gov.pl/images/BTR_Technologie-wodorowe_FINAL_16.08.22.pdf [dostęp: 11.04.2024]. ^[6] *Ibidem*. ^[7] Zob. *9 kolorów wodoru – poznaj ich znaczenie, zastosowanie i potencjał wykorzystania*, Powermeetings.eu, <https://powermeetings.eu/kolory-wodoru-znaczenie-zastosowanie-potencjal/> [dostęp: 21.10.2024]. ^[8] A. Czulak, *Plan rozwoju technologii wodorowych w Małopolsce do 2030 roku*, Małopolska Innowacyjna, Kraków 2023, s. 14, <https://www.malopolska.pl/aktualnosci/biznes-i-gospodarka/malopolska-ma-plan-na-wodor> [dostęp: 18.11.2024]. ^[9] J. Kupecki, *et al.*, *op. cit.*, s. 243–244. ^[10] T. Elźbiaciak, *op. cit.* ^[11] Zob. hasła: *Sekwestracja dwutlenku węgla (CCS); Technologia CCU, Słownik ochrony środowiska*, Teraz-środowisko.pl, <https://www.teraz-srodowisko.pl/sownik-ochrona-srodowiska> [dostęp: 21.10.2024]. ^[12] *Japońskie technologie „czystego węgla” w zainteresowaniu Polski*, „Dziennik Gazeta Prawna”, 19.12.2017, <https://www.gazetaprawna.pl/wiadomosci/artykuly/1093111,japonskie-technologie-czystego-wegla-w-zainteresowaniu-polski.html> [dostęp: 10.11.2024].

Źródło: opracowanie własne.

W analizie ryzyka należy zwrócić uwagę także na niebezpieczeństwa wynikające z cech wodoru: m.in. palności, wybuchowości, przenikalności czy powodowania kruchości wodorowej materiałów. Wykorzystanie wodoru jako nośnika energii (konwertowanej lub magazynowanej) może stwarzać zagrożenie pożarowe i wybuchowe w instalacjach technicznych²³. Największy polski producent wodoru – Grupa Azoty S.A. – jest zakładem o dużym ryzyku wystąpienia poważnej awarii przemysłowej, choć w dokumencie „Bezpieczeństwo w Grupie Azoty S.A.” nie wymienia się wodoru jako głównej substancji niebezpiecznej²⁴.

Zarządzanie technologiami

W literaturze przedmiotu toczy się dyskusja o rozumieniu pojęcia technologii i zarządzania technologiami. W niniejszym artykule prezentowane będzie podejście praktyczne, traktujące technologie jako działania i procesy dla osiągnięcia

²³ *Bezpieczne wykorzystanie wodoru jako paliwa w komercyjnych zastosowaniach przemysłowych*, Publikacja informacyjna 11/I, Polski Rejestr Statków, Gdańsk 2021, s. 38–43, https://prs.pl/wp-content/uploads/2024/03/p11i_pl.pdf [dostęp: 27.10.2024].

²⁴ *Bezpieczeństwo w Grupie Azoty S.A.*, *op. cit.*

wymiernych efektów biznesowych związanych z realizacją procesów wytwórczych produktów lub/i usług. Technologia jest procesem obejmującym szereg działań realizowanych w ściśle określony sposób i w określonej kolejności, prowadzących do przetworzenia dóbr wejściowych w gotowe produkty²⁵. W literaturze przedmiotu występuje wiele klasyfikacji technologii, w tym wpływających na konkurencyjność przedsiębiorstw, jak: krytyczne, wspierające i strategiczne lub bazowe (podstawowe, dojrzałe), kluczowe oraz wschodzące (embrionalne, wyłaniające się)²⁶.

W oparciu o szeroki przegląd literatury dotyczący zarządzania technologiami, z punktu widzenia nauk o organizacji i zarządzania przyjęto, że dotyczy ono planowania i rozwoju, ale także wdrażania możliwości technologicznych dla realizacji celów organizacji (zarówno strategicznych, jak i taktycznych). Podkreśla się znaczenie wykorzystywania innowacji, a także nakładanie się zarządzania technologiami, zarządzania innowacjami²⁷ i zarządzania wiedzą²⁸. Pięć głównych działań wskazanych przez M.J. Gregory'ego w ramach procesu zarządzania technologiami obejmuje ich identyfikację, selekcję (wybór), nabywanie (pozyskiwanie), eksploatację oraz ochronę, dotyczącą zdobytej wiedzy i doświadczeń²⁹. Wychodząc z założeń teorii systemowej, Jerzy Łunarski zwraca uwagę na znaczenie w zarządzaniu technologiami elementów związanych z zarządzaniem jakością, środowiskiem, informacją, a także bezpieczeństwem³⁰.

W ramach zarządzania strategicznego uwzględnia się istotną rolę oceny i analizy bieżącego stanu technologii. Na szczególną uwagę zasługują działania związane z poziomem gotowości technologicznej (TRL – Technology Readiness Level, dotyczy dojrzałości technologii) i ograniczaniem ryzyka niepowodzenia jej dalszego rozwoju.

Można przyjąć, że poziomy dojrzałości 1 do 3 dotyczą koncepcji, oznaczają niski poziom gotowości technologicznej, poziomy 4 do 6 dotyczą testowania (średni poziom gotowości technologicznej), 7 do 8 dotyczą demonstrowania, zaś 9 – komercjalizacji technologii. W oparciu o indeks gotowości technologicznej opracowano klasyfikację stopni dojrzałości nowej technologii (SDT), wprowadzając dodatkowy, dziesiąty poziom, związany z uzyskaniem certyfikatów zgodności produktu z odpowiednimi normami.

²⁵ E. Krawczyk-Dembicka, *Model zarządzania technologiami w przedsiębiorstwie klastrowym*, rozprawa doktorska, Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Zarządzania, 2018, s. 11.

²⁶ K. Halicka, *Prospektywna analiza technologii – metodologia i procedury badawcze*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2016, s. 25.

²⁷ D. Cetindamar, R. Phaal, D.R. Probert, *Technology management as a profession and the challenges ahead*, „Journal of Engineering and Technology Management” 2016, t. 41, s. 2.

²⁸ A.E. Gudanowska, *Metodyka mapowania technologii w badaniach foresight*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2021, s. 24.

²⁹ M.J. Gregory, *Technology management: a process approach*, „Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture” 1995, t. 209, nr 5, s. 350.

³⁰ J. Łunarski, *Kluczowe procesy w systemowym zarządzaniu technologią*, „Technologia i Automatyka Montażu” 2009, nr 1, s. 4–8.

Metody TRL i SDT wykorzystują wyłącznie jedno kryterium – dojrzałości technologii. Metodą wykorzystującą to kryterium, służącą badaniu stanu technologii, jest także analiza cyklu życia (analiza krzywej S). W prostokątnym układzie współrzędnych obserwuje się zmiany wydajności technologii lub jej efektywności w czasie. Etapy cyklu życia obejmują fazę narodzin (technologia wylaniająca się, już po testach technicznych), fazę rozwoju (technologia kluczowa, rozwojowa), fazę dojrzałości (technologia bazowa) oraz fazę schyłku (technologia przestarzała). Technologia kluczowa, o wysokiej efektywności, staje się źródłem generowania zysków.

Obok klasyfikacji TRL wykorzystywany jest też wskaźnik CRI (Commercial Readiness Index, Indeks gotowości do komercjalizacji) opracowany przez Australijską Agencję Energii Odnawialnej (ARENA – Australian Renewable Energy Agency). Poziomy CRI od 2 do 5 wskazują że technologia i/lub analiza biznesowa projektu zostały poddane komercyjnemu testowaniu na małą lub dużą skalę, lecz nie są one jeszcze dojrzałe technologicznie. Poziom 6 oznacza dojrzałość technologii, związaną z możliwością uzyskania finansowania z banków. Poziom 1 w CRI odpowiada poziomom 2 do 7 w TRL³¹.

Przy ocenie technologii bierze się pod uwagę szereg kryteriów: innowacyjność, konkurencyjność, a w odniesieniu do organizacji: związek ze strategią, aspekty dotyczące znaczenia, zastosowań oraz doświadczeń organizacji i dostawców, problematykę marketingową, techniczną oraz technologii produkcyjnych, a także ochrony patentowej oraz aspektów społecznych, etycznych i ekologicznych³². Chcę zwrócić uwagę że w tych propozycjach nie jest rozpatrywany kontekst bezpieczeństwa.

Kontekst społeczny analizowany jest w oparciu o prognozy społeczne, tendencje i możliwe wydarzenia wpływające na społeczeństwo. Rozpatrywany jest wpływ interesariuszy na rozwój technologii, brani są pod uwagę także interesariusze, którzy mogą być odbiorcami tych technologii, rozpatrywany jest wpływ technologii na społeczeństwo³³. W przypadku technologii wodorowych analizowano m.in. ich akceptację przez interesariuszy reprezentujących organizacje non-profit z różnych krajów³⁴.

Mając na uwadze aspekty ekologiczne rozwiązań technologicznych, nastawionych na utrzymanie optymalnej jakości środowiska naturalnego, wykorzystać można technikę oceny zagrożeń środowiskowych w zarządzaniu środowiskowym – oceną cyklu życia (LCA – *life cycle assessment*). Zakłada ona, że cykl życia stanowi system

³¹ J. Kupecki *et al.*, *op. cit.*, s. 467–469.

³² K. Kłincewicz, A. Manikowski, *Ocena, rankingowanie i selekcja technologii*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2013, s. 78–79.

³³ J.F. Coates, *Technology assessment as guidance to governmental management of new technologies in developing countries*, „Technological Forecasting and Social Change” 1998, t. 58, nr 1–2, s. 40.

³⁴ C. Parente, F. Teixeira, J. Cerdeira, *Stakeholders’ perceptions of hydrogen and reflections on energy transition governance*, „Energy, Sustainability and Society” 2024, t. 14, nr 15, <https://energusustainsoc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13705-023-00429-w> [dostęp: 5.05.2024].

zawierający procesy technologiczne w różnych etapach produkcji, tj. od wydobycia surowców, poprzez wytwarzanie i wykorzystanie produktu, produkcję materiałów pomocniczych i urządzeń, aż do składowania zużytego wyrobu, materiałów pomocniczych i urządzeń. W metodzie Eco-indicator 99 rozpatrywane kategorie dotyczą zdrowia, jakości ekosystemu oraz zużycia zasobów. Wynik końcowy uzyskuje się w ekopunktach Pt.³⁵.

W ocenie technologii bierze się pod uwagę w szczególności jej konkurencyjność, opartą na ocenie efektywności. Rozpatrywany jest rachunek kosztów cyklu życia technologii, który obejmuje koszty: nabycia technologii, eksploatacji oraz dywystycji technologii. Ocena efektywności wykorzystuje iloczyn czterech parametrów: 1. dostępności technologii, związanej z czasem wykorzystania w procesie produkcji, uwzględnia się m.in. czas przestoju, wynikających z usterek bądź innych zdarzeń; 2. niezawodności technologii, związanej z prawdopodobieństwem bezawaryjnego działania, odnoszonej do redukcji częstotliwości awarii technologii w określonym czasie; 3. utrzymania technologii, co wiąże się z czasem potrzebnym na usunięcie zaistniałych awarii; 4. zdolności wytwórczych technologii, rozumianych jako relacja rzeczywistych efektów do efektów, które są osiągnięte przy pełnym wykorzystaniu potencjału technicznego określonego rozwiązania technologicznego³⁶.

Warto zauważyć, że w ocenie efektywności technologii brane są pod uwagę aspekty bezpieczeństwa odnoszone do wystąpienia awarii. Rozbudowa tej tematyki wiązać się może z uwzględnieniem kosztów skutków zagrożenia środowiska naturalnego oraz środowiska pracy (bezpieczeństwa pracy).

Technologie wodorowe, ich gotowość technologiczna, cykl życia i LCA

W analizie wpływu czynników ekonomicznych na rozwój gospodarki wodorowej w Polsce (metodą PESTEL) uwzględnia się sześć kategorii: polityczne, ekonomiczne, społeczne, technologiczne, środowiskowe oraz prawne. Wśród czynników technologicznych będących przedmiotem zainteresowania niniejszego artykułu wymienia się m.in. dojrzałość technologii, a także ich rynkową dostępność. W grupie czynników społecznych wymienia się m.in. społeczną odpowiedzialność biznesu (CSR), raportowanie niefinansowe przedsiębiorstw oraz strategię ESG (E – środowisko, S – społeczna odpowiedzialność, G – ład korporacyjny). Podkreśla się, wśród czynników ekonomicznych, wpływ wzrostu cen uprawnień emisyjnych³⁷. Zwracam uwagę, że według współczesnych koncepcji w aspekcie społeczno-ekologicznym powinno się raczej

³⁵ J. Kulczycka *et al.*, *Opracowanie metodyki LCA dla oceny projektów infrastrukturalnych*, Pracownia Badań Strategicznych, IGSMiE PAN, Kraków 2008, s. 55–60.

³⁶ M. Wierziński, *Istota rachunku kosztów cyklu życia technologii*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2014, nr 335, s. 231–239.

³⁷ J. Kupecki *et al.*, *op. cit.*, s. 442–446.

uwzględnić ECSR (ekologiczną społeczną odpowiedzialność biznesu) w miejsce CSR³⁸. Zakres pojęcia „technologie wodorowe” obejmuje cały łańcuch wartości gospodarki wodorowej, na który składają się: produkcja wodoru, jego przesył i magazynowanie, aż po różne obszary zastosowania³⁹. Gotowość technologiczną poszczególnych technologii wytwarzania wodoru podano w tabeli 2.

Dojrzałość technologii produkcji i łańcuchów dostaw zielonego wodoru została już szczegółowo opisana⁴⁰. Technologie wodorowe mogą być oceniane według dojrzałości technologii/produktu, biorąc pod uwagę cztery odrębne etapy dojrzałości: 1. prototyp, 2. etap wczesny, 3. dojrzałość oraz 4. etap końcowy, czyli schyłek⁴¹. W analizie cyklu życia technologii należy brać pod uwagę koszty produkcji wodoru, ze szczególnym uwzględnieniem przewidywanego wzrost cen uprawnień do emisji zanieczyszczeń, głównie dwutlenku węgla. Podano także stopień komercjalizacji technologii wodorowych w poszczególnych przemysłach (chemicznym, rafineryjnym, petrochemicznym, hutnictwie) i dla różnych zastosowań (magazynowanie energii, energetyka, transport kołowy, morski i lotniczy)⁴².

Ważną rolę ogrywiają badania LCA technologii pod kątem emisji gazów cieplarnianych. Wykonywano je m.in. dla technologii pozyskiwania wodoru z metanu⁴³. Analizie LCA poddawane są zarówno technologie, jak i produkty w postaci paliwowych i paliwa wodorowego (FCH)⁴⁴, a także odnawialnych źródeł energii⁴⁵. Badania LCA w powiązaniu z wskaźnikami emisji gazów cieplarnianych dotyczące wytwarzania zielonego wodoru z udziałem OZE w procesach elektrolizy wody wskazują, że emisja związana z wytwarzaniem energii elektrycznej osiąga najwyższy poziom podczas produkcji tych instalacji (ok. 70%), a w mniejszym zakresie podczas ich eksploatacji czy demontażu (przetwarzania)⁴⁶.

³⁸ A. Chodyński, *The environmental aspect of ECSR in the concept of organisational improvement in the electric vehicles sector*, [w:] *The Industry of Electric Vehicles: Environmental, Marketing and Social Aspects of Management*, red. A. Chodyński, D. Fatuła, K. Waśniewski, Oficyna Wydawnicza AFM, Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków 2023, s. 53–70.

³⁹ *Mapa rozwoju...*, *op. cit.*, s. 12.

⁴⁰ J. Rey, F. Segura, J.M. Andújar, *Green hydrogen: Resources consumption, technological maturity, and regulatory framework*, „Energies” 2023, t. 16, nr 17, 6222, s. 1–29, <https://www.mdpi.com/1996-1073/16/17/6222> [dostęp: 12.05.2024].

⁴¹ *Mapa rozwoju...*, *op. cit.*, s. 40–43.

⁴² *Łańcuch wartości...*, *op. cit.*, s. 12–13.

⁴³ D. Rogowska, *op. cit.*

⁴⁴ *Development of Guidance Manual for LCA application to fuel cells and hydrogen technologies*. Standaryzacja metod pomiaru oddziaływania na środowisko, Komisja Europejska, <https://cordis.europa.eu/article/id/90780-standardisation-of-lifetime-measures-of-environmental-impact/pl> [dostęp: 27.10.2024].

⁴⁵ A. Śliwińska, K. Czaplicka-Kolarz, *Wybrane aspekty metodologii analizy cyklu życia odnawialnych źródeł energii*, „Czasopismo Techniczne” 2009, R. 106, z. 11, „Środowisko” z. 3-Ś, s. 131–145.

⁴⁶ D.M. Ordway, L.W. Kille, *Lifecycle greenhouse gas emissions from solar and wind energy: a critical meta-survey*, „The Journalist’s Resource”, 28.11.2015, [za:] J. Kupecki *et al.*, *op. cit.*, s. 265–266.

Tabela 2. Gotowość technologiczna technologii wodorowych i ich emisyjność

| Rodzaj technologii ^[1] | Komentarz odnośnie do dojrzałości technologii i jej zastosowań |
|--|---|
| Podstawowe technologie produkcji wodoru szarego: – gazyfikacja węgla kamiennego lub brunatnego, opanowana komercyjnie, o wysokiej emisyjności; – reforming parowy metanu: opanowana komercyjnie, o średniej emisyjności. | Podstawowe technologie produkcji wodoru szarego: TRL: 9 ^[2] . Rozwiązania dla obniżenia emisji (wychwytywania, magazynowania i wykorzystania) dwutlenku węgla CCS/CCSU dla wytwarzania wodoru niebieskiego znajdują się na zróżnicowanym poziomie gotowości technologicznej. Najczęściej wykorzystywane są instalacje komercyjne z ciekłym rozpuszczalnikiem (tzw. <i>CCS liquid solvent</i>), posiadają TRL na poziomie 7–9 ^[3] . |
| Przerób odpadów: poprzez produkcję gazu syntezowego, charakteryzuje się średnią emisyjnością. | Przerób odpadów: TRL: 5–7 (wstępny etap komercjalizacji) ^[4] . Produkcja wodoru z biomasy: trudna ocena charakterystyki rynkowej technologii. Produkcja oparta na zgazowaniu i reformingu odpadów oraz materii organicznej (w tym biometanu) – jest na dobrej drodze do komercjalizacji ^[5] . |
| Procesy termochemiczne (rozkład wody) | Emisyjność zależna od rodzaju dostarczonego ciepła do reakcji. TRL: 5–6, czyli technologie w zaawansowanym etapie badań przedkomercjalizacyjnych ^[6] . |
| Piroliza gazu ziemnego (metanu): brak emisji dwutlenku węgla, lecz produktem ubocznym jest węgiel. | TRL: 4–5, co oznacza brak opanowania komercyjnego; zostały zrealizowane pierwsze projekty demonstracyjne ^[7] . |
| Procesy elektrolizy wody: – elektroliza zasilana z sieci krajowej (KSE): rozkład wody pod wpływem napięcia elektrycznego, bardzo zróżnicowana emisyjność; – elektroliza zasilana z OZE (farmy wiatrowe, fotowoltaika) oraz z siłowni jądrowych: bardzo niska emisyjność ^[8] . | Elektroliza zasilana z sieci krajowej: TRL: 7–9. Przy zasilaniu z OZE TRL wynosi 7–9, zaś z wykorzystaniem siłowni jądrowych: 6–7 ^[9] . Biorąc pod uwagę przepisy Unii Europejskiej, wodór produkowany z zastosowaniem fotowoltaiki, energii jądrowej, a także turbin gazowych osiąga cel redukcji emisji dwutlenku węgla wynoszący 70% i mieści się poniżej limitu emisji 3 kg CO ₂ /kg H ₂ ^[10] . |
| Równoczesna ocena technologii wodorowych metodami TRL i CRI | Technologie najbardziej zaawansowane technologicznie i pod względem komercjalizacji: metody produkcji wodoru z węglowodorów i zgazowanie węgla. Relatywnie wysoki poziom osiągnęły elektrolizery (ALK, PEM i SOFC). W dalszej kolejności: metody produkcji wodoru z udziałem OZE. Najmniej dojrzałe: produkcja wodoru z wykorzystaniem technologii CCS i CCSU oraz produkcja wodoru z udziałem energii jądrowej ^[11] . |

^[1] G. Tchorek *et al.*, *Łańcuch wartości gospodarki wodorowej w Polsce. Skróty raportu*, 11 maja 2023 r., Izba Gospodarcza Gazownictwa, [Warszawa], s. 4–6, <https://www.igg.pl/app/uploads/2023/08/Lancuch-wartosci-gospodarki-wodorowej-w-Polsce-2023-skrót-do-Przeglądu-Gazowniczego.pdf> [dostęp: 21.10.2024]. ^[2] *Ibidem*.

^[3] *Mapa rozwoju...*, *op. cit.*, s. 19. ^[4] *Łańcuch wartości...*, *op. cit.*, s. 4–6. ^[5] *Mapa rozwoju...*, *op. cit.*, s. 19, 21.

^[6] *Łańcuch wartości...*, *op. cit.*, s. 4–6. ^[7] *Ibidem*. ^[8] *Ibidem*. ^[9] *Ibidem*. ^[10] *Ibidem*, s. 7. ^[11] J. Kupecki *et al.*, *op. cit.*, s. 471–472.

W związku z brakiem rozwiniętego rynku dla technologii wodorowych obserwujemy następujące zjawiska:

- większość z nich jest na relatywnie początkowym etapie dojrzałości, a ponadto brakuje rozwiniętego łańcucha logistycznego⁴⁷,
- rynek wodoru ma charakter wschodzący, zaś sam wodór często zaspokaja potrzeby własne jego producentów i nie trafia na ten rynek⁴⁸,
- wdrażanie technologii wodorowych wiąże się z wysokimi kosztami w ogniwach łańcucha gospodarki wodorowej, zaś innowacyjne rozwiązania w tym zakresie cechuje nieprzewidywalność stóp zwrotu z inwestycji⁴⁹.

Podsumowanie

Na bezpieczeństwo ekologiczno-energetyczne Polski mają wpływ możliwości produkcji wodoru niskoemisyjnego dla potrzeb gospodarki. Stosowane technologie powinny osiągać odpowiedni poziom dojrzałości w zakresie wytwarzania, dostaw i wykorzystania wodoru. W literaturze przedmiotu poziom gotowości technologicznej (faz cyklu życia) ogniwa łańcucha wartości niskoemisyjnego wodoru jest rozpatrywany w odniesieniu do produkcji, dostępnej infrastruktury wodorowej (w tym rurociągów, zbiorników i środków transportu), wykorzystania w transformacji paliw, zastosowania wodoru w przemyśle, transporcie, budynkach oraz w energetyce. W grupie niskoemisyjnych technologii produkcji wodoru na poziomie wczesnej adaptacji znajdują się: elektroliza oraz reforming gazu ziemnego z CCSU, zaś na etapie wielkoskalowego prototypu – zgazowanie węgla z CCSU oraz rozszczepienie metanu⁵⁰. Na wczesnym etapie rozwoju znajduje się łańcuch wartości technologii wodorowych, zaś funkcjonujące sieci przesyłowe nie są aktualnie przygotowane do przesyłu wodoru⁵¹. Polska to znaczący producent wodoru, lecz przede wszystkim szarego dla realizacji procesów technologicznych. Zastąpienie go wodorem niebieskim czy zielonym będzie realizowane w ciągu najbliższych 20–30 lat⁵². Warto także zwrócić uwagę na plany województwa małopolskiego w zakresie technologii wodorowych oraz zaangażowanie różnych podmiotów w tym obszarze⁵³. Przyjmując reforming parowy metanu jako dominującą w Polsce metodę (technologię) produkcji wodoru, brać należy pod uwagę możliwości optymalizacji jej kosztów produkcji. Opierać się ona może na dywersyfikacji dostaw i zakładanej obniżce cen gazu ziemnego poprzez rozbudowę

⁴⁷ *Mapa rozwoju...*, *op. cit.*, s. 40.

⁴⁸ *Ibidem*, s. 46–47.

⁴⁹ *Ibidem*, s. 46–47.

⁵⁰ *Ibidem*, s. 41.

⁵¹ *Ibidem*, s. 44.

⁵² *Ibidem*, s. 70.

⁵³ A. Czulak, *op. cit.* Przykładowo przedsiębiorstwo Orlen Południe S.A. produkuje w zakładach w Trzebini wysokiej czystości wodór dla branży automotive, s. 54–55.

terminalu LNG w Świnoujściu, Baltic Pipe, a także terminalu FSRU (Floating Storage Regasification Unit) w Gdańsku, w powiązaniu z redukcją kosztów i zwiększeniu efektywności systemów CCS/CCU⁵⁴. Ważną rolę odgrywają plany budowy w Polsce 2000 km nowych gazociągów do 2030 r.⁵⁵. Problematykę bezpieczeństwa można rozważać, biorąc pod uwagę fakt, że wodór jako uniwersalny nośnik energii może pomóc w dywersyfikacji jej dostaw i zmniejszyć zależność od paliw kopalnych⁵⁶.

Bibliografia

- 9 kolorów wodoru – poznaj ich znaczenie, zastosowanie i potencjał wykorzystania, Powermeetings.eu, <https://powermeetings.eu/kolory-wodoru-znaczenie-zastosowanie-potencjal> [dostęp: 21.10.2024].
- 100 GW nowych mocy w OZE rocznie – nadciaga Dyrektywa RED III, GLOBenergia, 20.06.2023, <https://globenergia.pl/100-gw-nowych-mocy-w-oze-rocznie-nadciaga-dyrektywa-red-iii> [dostęp: 4.11.2024].
- Bezpieczeństwo w Grupie Azoty S.A., Tarnów 2015, <https://docplayer.pl/69465006-Bezpieczenstwo-w-grupie-azoty-s-a.html> [dostęp: 18.11.2024].
- Bezpieczne wykorzystanie wodoru jako paliwa w komercyjnych zastosowaniach przemysłowych, Publikacja informacyjna 11/I, Polski Rejestr Statków, Gdańsk 2021, s. 38–43, https://prs.pl/wp-content/uploads/2024/03/p11i_pl.pdf [dostęp: 27.10.2024].
- Brusilo P., *The EU green industrial policy for hydrogen economy development*, „Ekonomia XXI wieku” 2023, nr 26, s. 17–26.
- Cetindamar D., Phaal R., Probert D.R., *Technology management as a profession and the challenges ahead*, „Journal of Engineering and Technology Management” 2016, t. 41, s. 1–13.
- Chodyński A., *The environmental aspect of ECSR in the concept of organisational improvement in the electric vehicles sector*, [w:] *The Industry of Electric Vehicles: Environmental, Marketing and Social Aspects of Management*, red. A. Chodyński, D. Fatuła, K. Waśniewski, Oficyna Wydawnicza AFM, Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków 2023, s. 53–70.
- Coates J.F., *Technology assessment as guidance to governmental management of new technologies in developing countries*, „Technological Forecasting and Social Change” 1998, t. 58, nr 1–2, s. 35–46.
- Cygańczuk K., Roman Ł., *Strategia wodorowa Polski i Unii Europejskiej w czasie kryzysu energetycznego*, „Przegląd Chemiczny” 2022, t. 101, nr 11, s. 903–911.
- Czulak A., *Plan rozwoju technologii wodorowych w Małopolsce do 2030 roku*, Małopolska Innowacyjna, Kraków 2023, <https://www.malopolska.pl/aktualnosci/biznes-i-gospodarka/malopolska-ma-plan-na-wodor> [dostęp: 18.11.2024].
- Czy produkcja zielonego wodoru może być opłacalna?, <https://www.itpe.pl/blog/2023/06/14/czy-produkcja-zielonego-wodoru-moze-byc-oplaczalna> [dostęp: 21.10.2023].
- Development of Guidance Manual for LCA application to fuel cells and hydrogen technologies. Standardyzacja metod pomiaru oddziaływania na środowisko*, Komisja Europejska, <https://cordis>.

⁵⁴ J. Kupecki *et al.*, *op. cit.*, s. 243–244.

⁵⁵ *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030. Założenia i cele oraz polityki i działania*, Projekt – w. 3.1 z 04.01.2019, s. 37, Ministerstwo Energii, <https://www.gov.pl/web/klimat/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu-na-lata-2021-2030---wersja-2019-r> [dostęp: 12.05.2024].

⁵⁶ J. Kupecki *et al.*, *op. cit.*, s. 72.

- europa.eu/article/id/90780-standardisation-of-lifetime-measures-of-environmental-impact/pl [dostęp: 27.10.2024].
- Elźbiaciak T., *Jakie elektrolizery wyprodukują zielony wodór w Polsce?*, WysokieNapięcie.pl, 16.02.2023, <https://wysokienapiecie.pl/82287-elektrolizery-wyprodukujaja-wodor-w-polsce/> [dostęp: 21.10.2024].
- Globalny wyciąg o zielony wodór nabiera tempa. Polska jak na razie zostaje w tyle*, KierunekChemia.pl, 7.08.2023, <https://www.kierunekchemia.pl/arttykul,99487,globalny-wycig-o-zielony-wodor-nabiera-tempa-polska-jak-na-razie-zostaje-w-tyle.html> [dostęp: 27.10.2024].
- Gregory M.J., *Technology management: a process approach*, „Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part B: Journal of Engineering Manufacture” 1995, t. 209, nr 5, s. 347–356.
- Gudanowska A.E., *Metodyka mapowania technologii w badaniach foresight*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2021.
- Halicka K., *Prospektywna analiza technologii – metodologia i procedury badawcze*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2016.
- Japońskie technologie „czystego węgla” w zainteresowaniu Polski*, „Dziennik Gazeta Prawna”, 19.12.2017, <https://www.gazetaprawna.pl/wiadomosci/arttykuly/1093111,japonskie-technologie-czystego-wegla-w-zainteresowaniu-polski.html> [dostęp: 10.11.2024].
- Jurgilewicz M., Ovsepyan A., *Bezpieczeństwo energetyczne a ochrona środowiska*, „Studia Prawnicze KUL” 2017, nr 2 (70), s. 71–83.
- Klincewicz K., Manikowski A., *Ocena, rankingowanie i selekcja technologii*, Wydawnictwo Naukowe Wydziału Zarządzania Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2013.
- Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030. Założenia i cele oraz polityki i działania*, Projekt – w. 3.1 z 04.01.2019, Ministerstwo Energii, <https://www.gov.pl/web/klimat/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu-na-lata-2021-2030---wersja-2019-r> [dostęp: 12.05.2024].
- Krawczyk-Dembicka E., *Model zarządzania technologiami w przedsiębiorstwie klastrowym*, rozprawa doktorska, Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Zarządzania, 2018.
- Kruk H., *Wykorzystanie źródeł energii a bezpieczeństwo energetyczne i ekologiczne Polski*, „Zeszyty Naukowe Akademii Morskiej w Gdyni” 2012, nr 72, s. 23–30.
- Kupiec B., *Zielony wodór w świetle nowelizowanej dyrektywy RED II*, ZielonaGospodarka.pl, 29.01.2023, <https://zielonagospodarka.pl/zielony-wodor-w-swietle-nowelizowanej-dyrektywy-red-ii-6516> [dostęp: 21.10.2024].
- Łunarski J., *Kluczowe procesy w systemowym zarządzaniu technologią*, „Technologia i Automatyzacja Montażu” 2009, nr 1, s. 4–8.
- Mapa rozwoju rynku i technologii dla obszaru technologii wodorowych*, PARP. Grupa PFR, 2022, https://smart.gov.pl/images/BTR_Technologie-wodorowe_FINAL_16.08.22.pdf [dostęp: 11.04.2024].
- Kobryński M., *Jaką przyszłość w Polsce ma zielony wodór?* Rynek Infrastruktury, 9.07.2023, <https://www.rynekinfrastruktury.pl/wiadomosci/biznes-i-przemysl/jaka-przyszlosc-w-polsce-ma-zielony-wodor-86684.html> [dostęp: 21.10.2023].
- Kulczycka J. et al., *Opracowanie metodyki LCA dla oceny projektów infrastrukturalnych*, Pracownia Badań Strategicznych, IGSMiE PAN, Kraków 2008.
- Kupecki J. et al., *Analiza potencjału technologii wodorowych w Polsce do roku 2030 z perspektywą do 2040 roku*, Centrum Technologii Wodorowych, Instytut Energetyki; Wydział Zarządzania, Uniwersytet Warszawski; Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych, [Warszawa 2021].
- Parente C., Teixeira F., Cerdeira J., *Stakeholders’ perceptions of hydrogen and reflections on energy transition governance*, „Energy, Sustainability and Society” 2024, t. 14, nr 15, <https://>

- energysustainsoc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13705-023-00429-w [dostęp: 5.05.2024].
- Polska Strategia Wodorowa do roku 2030 z perspektywą do 2040 r.*, Ministerstwo Klimatu i Środowiska, Biuletyn Informacji Publicznej, 14.01.2021, <https://bip.mos.gov.pl/strategie-plany-programy/polska-strategia-wodorowa-do-roku-2030-z-perspektywa-do-2040-r/> [dostęp: 11.04.2024].
- Rapacka P., *Unia Europejska przyjmując nową dyrektywę o OZE i rozporządzenie ReFuelUE*, Teraz Środowisko.pl, 11.10.2023, <https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/Dyrektywa-RED-III-zmiany-Lotnictwo-emisje-celc-OZE-14050.html> [dostęp: 4.11.2024].
- Rey J., Segura F., Andújar J.M., *Green hydrogen: Resources consumption, technological maturity, and regulatory framework*, „Energies” 2023, t. 16, nr 17, 6222, s. 1–29, <https://www.mdpi.com/1996-1073/16/17/6222> [dostęp: 12.05.2024].
- Rogowska D., *Opracowanie modelu obliczania emisji GHG w cyklu życia biowodoru produkowanego w technologii (bio)metanu do wodoru i węgla*, „Nafta-Gaz” 2022, nr 6, s. 468–478.
- Singh S., Jain S., Venkateswaran P.S., Tiwari A.K., Nouni M.R., Pandey J.K., Goel S., *Hydrogen: A sustainable fuel for future of the transport sector*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews” 2015, t. 51, s. 623–633, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032115006127> [dostęp: 12.05.2024].
- Standaryzacja metod pomiaru oddziaływania na środowisko, Komisja Europejska, <https://cordis.europa.eu/article/id/90780-standardisation-of-lifetime-measures-of-environmental-impact/pl> [dostęp: 27.10.2024].
- Śliwińska A., Czaplicka-Kolarz K., *Wybrane aspekty metodologii analizy cyklu życia odnawialnych źródeł energii*, „Czasopismo Techniczne” 2009, R. 106, z. 11, „Środowisko” z. 3-Ś, s. 131–145.
- Tarkowski R., *Wodór jako paliwo przyszłości. Wyzwania dla polskiej geologii*, „Przegląd Geologiczny” 2021, t. 69, nr 4, s. 210–217.
- Tchorek G. et al., *Łańcuch wartości gospodarki wodorowej w Polsce. Skrót raportu*, 11 maja 2023 r., Izba Gospodarcza Gazownictwa, [Warszawa], <https://www.igg.pl/app/uploads/2023/08/Lancuch-wartosci-gospodarki-wodorowej-w-Polsce-2023-skrót-do-Przeglądu-Gazowniczego.pdf> [dostęp: 21.10.2024].
- Wierzbiński M., *Istota rachunku kosztów cyklu życia technologii*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2014, nr 335, s. 231–239.
- Yue M., Lambert H., Pahon E., Jemei S., Hissel D., *Hydrogen energy systems: a critical review of technologies, applications, trends and challenges*, „Renewable and Sustainable Energy Reviews” 2021, t. 146, 111180, <https://hal.science/hal-03221850/document> [dostęp: 12.05.2024].
- Zielony wodór z OZE w Polsce. Wykorzystanie energetyki wiatrowej i PV do produkcji zielonego wodoru jako szansa na realizację założeń Polityki Klimatyczno-Energetycznej UE w Polsce*, Dolnośląski Instytut Studiów Energetycznych, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, Wrocław 2021, <https://disc.org.pl/Raport-Zielony-Wodor-z-OZE.pdf> [dostęp: 10.11.2024].

Zarządzanie technologiami wodorowymi. Aspekty bezpieczeństwa ekologiczno-energetycznego

Streszczenie

Bezpieczeństwo ekologiczno-energetyczne wiąże się z zapewnieniem dostaw nośników energii, których wykorzystanie wiąże się z ograniczeniem emisji gazów cieplarnianych, w szczególności CO₂. Mamy do czynienia z odchodzeniem od paliw kopalnych na rzecz paliw alternatywnych, w szczególności wodoru, biorąc m.in. pod uwagę

działania legislacyjne Unii Europejskiej. Warunkiem realizacji tego podejścia jest posiadanie przez przedsiębiorstwa dostępu do nowych technologii o wysokim stopniu dojrzałości, z uwzględnieniem aspektów ekologicznych (LCA, *life cycle assessment*) oraz kosztów cyklu życia technologii (*life cycle of technology*), obejmujących nabycie technologii, jej eksploatację oraz dywestycje. Podano podstawy metod oceny dojrzałości technologii: TRL, SDT i CRI. Omówiono znaczenie zarządzania technologiami. W artykule odniesiono się do dwóch pytań badawczych dotyczących zarządzania technologiami: 1. jaki jest stan dojrzałości technologii wodorowych spełniających wymagania niskiej emisyjności wobec zmian klimatycznych, oraz 2. jaka jest możliwość wykorzystania technologii tradycyjnych, bazujących na paliwach kopalnych, do produkcji wodoru.

Słowa kluczowe: zarządzanie technologiami, dojrzałość technologii wodorowych, bezpieczeństwo ekologiczno-energetyczne

Management of hydrogen technologies: aspects of ecological and energy security

Abstract

Ecological and energy security is associated with ensuring the supply of energy carriers, the use of which is associated with the limitation of greenhouse gas emissions, in particular CO₂. There is a move away from fossil fuels to alternative fuels, particularly hydrogen, taking into account, among other things, the legislative actions of the European Union. A prerequisite for the implementation of this approach is for companies to have access to new technologies with a high degree of maturity, taking into account environmental aspects (LCA, life cycle assessment) and the life cycle costs of technology covering the acquisition of technology, its operation and divestment. The basics of technology maturity assessment methods TRL, SDT and CRI are given. The importance of technology management is discussed. The article addresses two research questions about technology management: 1. what is the state of maturity of hydrogen technologies meeting the requirements of low emissions in the face of climate change, and 2. what is the possibility of using traditional technologies based on fossil fuels for hydrogen production.

Keywords: technology management, hydrogen technology maturity, ecological and energy security

Anna Bałamut

dr, Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie
<https://orcid.org/0000-0001-7300-7367>

Zarządzanie bezpieczeństwem energetyczno-ekologicznym na poziomie lokalnym w Polsce – rola magazynów energii

Wprowadzenie

Jednym z rozwiązań proponowanych w ramach strategii Unii Europejskiej na rzecz niskoemisyjności są inwestycje w odnawialne źródła energii (OZE). Konieczność zmiany miksu energetycznego Polski i słuszność dostosowania się do unijnych wytycznych dotyczących niskoemisyjności czy zeroemisyjności wydają się obecnie bezsporne. Jednak zmiana nastawienia, akceptacja i wdrożenie tego typu rozwiązań powinny wynikać z zarządzania opartego na silnej i ugruntowanej strategii, biorącej pod uwagę dwa horyzonty czasowe: krótko- i długoterminowy. Całość powinna zostać wsparta procesem edukacji na każdym możliwym szczeblu. Zrozumienie sensu danych rozwiązań pozwala uruchomić proces przyczynowo-skutkowy. Niestety w Polsce z jednej strony obserwujemy wzrost zainteresowania inwestycjami w OZE, ale z drugiej – brak kompleksowości. Nadprodukcja mocy, jeżeli się pojawi, jest niezabezpieczana, zarówno w przypadku farm wiatrowych, jak i gospodarstwa domowego. Fakt ten znacząco osłabia całość systemu elektroenergetycznego, bo powstaje energia, która nie ma być jak wykorzystana. Warto się zatem zastanowić nad tym, ile gospodarstw domowych w Polsce posiada na panele fotowoltaiczne, a ile magazyny energii.

Celem opracowania jest przedstawienie rynku magazynów energii w Polsce, analiza stanu faktycznego i perspektyw na przyszłość. Zadano pytanie badawcze: czy magazyny energii kreują bezpieczeństwo energetyczno-ekologiczne na poziomie

lokalnym? Na potrzeby opracowania postawiono hipotezę: w Polsce na poziomie lokalnym brakuje zachęt inspirujących prosumentów do budowy magazynów energii. Nie jest też prowadzona edukacja pozwalająca zrozumieć potrzebę budowania niezależności energetycznej.

Artykuł został podzielony na trzy części teoretyczne. Pierwsza opisuje proces zarządzania bezpieczeństwem energetyczno-ekologicznym na poziomie lokalnym w Polsce. Druga omawia, czym są magazyny energii i jaką rolę mogą odgrywać w kształtowaniu bezpieczeństwa energetyczno-ekologicznego. Część trzecia odpowiada na pytanie, jaka jest przyszłość magazynów energii w Polsce. Wybrane zagadnienie, z uwagi na swoją obszerność, będzie wymagało w przyszłości kontynuacji w postaci analizy projektów realizowanych w poszczególnych województwach.

W niniejszej pracy wykorzystana została metoda przeglądu literatury przedmiotu. Dodatkowo wykorzystano metody empiryczne, tj. obserwację (poznanie zjawiska) i opis (będący wynikiem obserwacji), oraz ogólnologiczne, tj. analizę, syntezę, indukcję oraz dedukcję. W artykule wykorzystano zarówno źródła pierwotne, jak i monografie, publikacje zbiorowe, artykuły oraz publikacje zamieszczane na stronach internetowych poszczególnych ministerstw, organizacji i innych podmiotów.

Zarządzanie bezpieczeństwem energetyczno-ekologicznym na poziomie lokalnym

Zarządzanie bezpieczeństwem energetyczno-ekologicznym oznacza kreowanie strategii w perspektywie nie tylko krótko-, ale i długoterminowej. Strategia to nie tylko plan w postaci dokumentu lub kolorowej prezentacji, ale szereg działań poprzedzonych dogłębną analizą problemu, uzupełniony monitorowaniem czynników otoczenia w skali mikro i makro. Uwzględnione powinny być takie aspekty jak energetyka i ekologia w ramach realizowanych procesów i podejmowanych działań¹, aspekty technologiczne, polityczne, społeczne, ekonomiczne i kulturowo-religijne. Na równi z bezpieczeństwem analizie powinna zostać poddana ewentualna sytuacja kryzysowa wraz ze skutkami.

Inwestycje w odnawialne źródła energii w Polsce w ostatnich latach powodują duży przyrost mikroinstalacji. Te generują nadwyżki energii, którym nie mogą sprostać sieci energetyczne. Rozwiązaniem tej sytuacji wydają się magazyny energii, które będą mogły gromadzić nadwyżki mocy i wykorzystywać je w sytuacjach większego zapotrzebowania, a tym samym mniejszej produkcji, oraz w niespodziewanych sytuacjach kryzysowych, np. blackoutów, ataków hakerskich, przeciążeń

¹ M. Ruszel, *Bezpieczeństwo energetyczne w kontekście współczesnych wyzwań wywołanych wojną w Ukrainie w 2022 roku*, [w:] *Bezpieczeństwo energetyczne. Wybrane zagadnienia*, red. A. Wiącek, M. Ruszel, J. Stec-Rusiecka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2022, s. 11–12.

sieci, działań zbrojnych. Zaangażowanie obywateli w tego typu inwestycje potwierdza ideę kreowania bezpieczeństwa na poziomie lokalnym. Dlatego też zarządzanie bezpieczeństwem energetyczno-ekologicznym powinno być rozpatrywane w dwóch ujęciach: na poziomie lokalnym i krajowym. Co ważniejsze, pojęcie to powinno uwzględniać aspekty społeczne. Dlatego też, aby móc właściwie definiować bezpieczeństwo energetyczne i nim zarządzać, trzeba podkreślić, że jest to proces zmiennych stanów gospodarki, które powinny móc pokryć bieżące i przewidywane zapotrzebowanie (w sposób ciągły, niezawodny itp.), przy uwzględnieniu interesów nie tylko geopolitycznych i geoeconomicznych², ale i potrzeb społecznych³. Warto podkreślić, iż tylko zdecentralizowany system energetyczny zapewni lokalną odporność kryzysową. Dlatego tak ważne jest inicjowanie działań w kierunku lokalnego bezpieczeństwa energetycznego (np. klastry energetyczne, spółdzielnie energetyczne, energetyka obywatelska), w którym magazyny energii będą odgrywać rolę kluczową. Są niezbędne dla tego typu inwestycji, zwłaszcza gdy zostaną przyłączone bezpośrednio lub pośrednio do systemu dystrybucyjnego⁴.

Magazyn energii to instalacja, która umożliwi magazynowanie energii elektrycznej i wprowadzenie jej do sieci⁵. Zgodnie z nowelizacją ustawy OZE, która weszła w życie z dniem 1 października 2023 r.⁶, zaimplementowane zostały części pakietu, a tym samym rozwiązania w sprawie OZE w ramach dyrektywy RED II⁷. Ważne jest rozgraniczenie pojęć. Unia Europejska przywiązuje wagę do społeczności energetycznych, jednakże polskie klastry energii nie spełniały wymogów dyrektyw RED II i IEMD⁸ co do REC (*renewable energy communities*, społeczności energetyczne działające w zakresie energii odnawialnej) i CEC (*citizen energy communities*, obywatelskie społeczności energetyczne) i nie mają swojego odpowiednika w krajach UE⁹. Dlatego też konieczna była nowelizacja ustawy, bo przecież

² Idem, *Paradygmat bezpieczeństwa energetycznego*, [w:] *Zarys teorii bezpieczeństwa państwa*, red. J. Gryz, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2016, s. 317–337.

³ A. Bałamut, M. Ruszel, *Evolution of the definition of energy security and local component (clusters) in the theoretical perspective*, „Energy Policy Studies” 2023, nr 2(13), s. 3–13.

⁴ *Bałamut: Tylko zdecentralizowany system energetyczny zapewni lokalną odporność kryzysową* [z Anną Bałamut rozmawia Witold Szwagrún], *BiznesAlert*, 26.01.2024, <https://biznesalert.pl/polska-ukraina-energetyka-decentralizacja-oze> [dostęp: 12.05.2024].

⁵ Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne, tekst jedn. Dz.U. z 2021 r., poz. 716, art. 3 ust. 10k.

⁶ Ustawa z dnia 17 sierpnia 2023 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. z 2023 r., poz. 1762.

⁷ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, Dz.Urz. UE L 328/82 z 21.12.2018, z późn. zm.

⁸ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej oraz zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE, Dz.Urz. UE L 158/125 z 14.06.2019.

⁹ A. Bałamut, M. Ruszel, *Evolution of the definition of energy security...*, *op. cit.*

brak jednolitości może ograniczać efektywność. Natomiast w przypadku magazynów energii podkreśla się ich niezbędną rolę w łańcuchu tworzenia, przesyłu i magazynowania energii w ramach nowelizowanej ustawy OZE.

Energetyka rozproszona zgodnie z dokumentami strategicznymi Polski to nie tylko źródła wytwórcze, ale i magazyny energii przeznaczone do użytku lokalnego. Przyłączone powinny być do systemu elektroenergetycznego (dystrybucyjnego) w sposób bezpośredni lub pośredni¹⁰. Główną rolę będzie tutaj odgrywać transformacja energetyczna z uwzględnieniem energetyki obywatelskiej¹¹, a filarem zmian mogą być chociażby klastry energii. Energetyka obywatelska oznacza zatem pewien system, w którym mogą brać udział osoby prywatne, przedsiębiorstwa, organizacje i instytucje (nie tylko z sektora energetycznego), a ich wspólnym celem jest wytwarzanie, przesył i zarządzanie energią¹². Dlatego też istotne jest zaakceptowanie i zmiana roli obecnego konsumenta na konsumenta świadomego, czyli ekokonsumenta, a nawet prosumenta, czyli producenta i konsumenta energii jednocześnie. Wytwarzana energia jest na potrzeby własne, na wypadek wystąpienia sytuacji kryzysowej, niestabilności przesyłu krajowego systemu dystrybucyjnego, wysokich cen energii, przeświadczenia o potrzebie zaangażowania w niskoemisyjną gospodarkę itd.

Rozwój energetyki prosumenckiej jest wspierany przez rządowy program „Mój prąd”. W ramach tej inicjatywy wspierane są przede wszystkim: instalacje fotowoltaiczne (PV), magazyny ciepła, magazyny energii elektrycznej o pojemności co najmniej 2 kWh oraz systemy zarządzania energią domową EMS/HEMS ((Home) Energy Management System). Program jest skierowany do konsumenta, jednostki, gospodarstwa domowego, które wytwarza energię elektryczną na własne potrzeby, zawiera umowę, która reguluje kwestie wprowadzania energii elektrycznej do sieci oraz rozliczeń w systemie net-billing¹³. Wielkość dofinansowania w ramach poszczególnych etapów programu przedstawiono w tabeli nr 1. Warto zwrócić uwagę na wsparcie również dla magazynów gazów. Obecnie zakończył się nabór do V edycji programu. Następna planowana jest pod koniec 2024 r.

¹⁰ *Kierunki rozwoju polityki klastrowej po 2020 r.*, Warszawa 2020, Ministerstwo Rozwoju i Technologii, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/krajowe-klastry-kluczowe> [dostęp: 12.04.2024].

¹¹ *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*, <https://www.gov.pl/web/ia/polityka-energetyczna-polski-do-2040-r-pep2040> [dostęp: 20.02.2024].

¹² Ustawa z dnia 28 lipca 2023 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. z 2023 r., poz. 1681.

¹³ *Skorzystaj z programu „Mój prąd”*, GOV.pl, 2.05.2023, <https://www.gov.pl/web/gov/skorzystaj-z-programu-moj-prad> [dostęp: 12.05.2024].

Tabela 1. Program „Mój prąd” – harmonogram wsparcia

| Nabór | I i II (MP1) i (MP2) | Nabór III (MP3) | Nabór IV (MP4) | Nabór IV+ (MP4+) |
|----------------|---|---|---|--|
| Czas | MP1: 30.08.2019– 20.12.2019 MP2: 12.01.2020– 6.12.2020 | 1.07.2021– 6.10.2021 | 16.04.2022–17.03.2023 | 15.12.2022– 17.03.2023 |
| Zakres działań | Dofinansowanie zakupu i montażu mikroinstalacji fotowoltaicznych od 2 do 10 kW – do 5000 zł | Dofinansowanie zakupu i montażu mikroinstalacji fotowoltaicznych od 2 do 10 kW – do 3000 zł | Dofinansowanie zakupu i montażu: mikroinstalacji fotowoltaicznych od 2 do 10 kW – do 5000 zł; magazynów ciepła – do 5000 zł; magazynów energii – do 7000 zł; systemów EMS/HEMS – do 3000 zł | Dofinansowanie zakupu i montażu: mikroinstalacji fotowoltaicznych od 2–10 kW – do 7000 zł; magazynów ciepła – do 5000 zł; magazynów energii – do 16 000 zł; systemów EMS/HEMS – do 3000 zł |

Źródło opracowanie własne na podstawie: Mój prąd, <https://mojprad.gov.pl/> [dostęp: 12.05.2024].

Reasumując powyższe rozważania, warto wskazać szczególną zależność pomiędzy kształtowaniem się bezpieczeństwa energetyczno-ekologicznego na poziomie lokalnym i krajowym. Oddziaływania w poszczególnych płaszczyznach są bardzo intensywne. Widoczne są inicjatywy takie jak klastry czy spółdzielnie energetyczne, co wskazuje na zainteresowanie tematem bezpieczeństwa energetyczno-ekologicznego (a tym samym kwestią wystąpienia ryzyka) na poziomie lokalnym. Edukacja na poziomie lokalnym – budowanie świadomości konsumentów i przekształcanie ich w ekokonsumentów czy prosumentów – to właściwy kierunek. Istotą jest kreowanie inicjatyw w tym zakresie np. poprzez działalność samorządów, organizacji, przedsiębiorstw itp., ale w połączeniu ze wsparciem na poziomie krajowym. Regulacje odpowiadające na potrzeby lokalnego bezpieczeństwa energetycznego są tu kluczowe. Potrzebne jest stabilne otoczenie prawne, budowane przez współpracę z interesariuszami sektora energetycznego w skali kraju i regionu, oraz zarządzanie strategią w perspektywie krótko- i długookresowej. Rysunek 1 pokazuje dwie płaszczyzny zarządzania bezpieczeństwem energetyczno-ekologicznym na poziomie krajowym i lokalnym oraz elementy (części składowe), które powinny zostać wzięte pod uwagę na obu poziomach. Kompleksowość ujęcia problemu pozwoli na jednoczesne kreowanie bezpieczeństwa oraz reagowanie w sytuacji kryzysowej. Schemat nie jest zbiorem zamkniętym, może stanowić punkt wyjścia do dalszej analizy.

Rysunek 1. Zarządzanie bezpieczeństwem na poziomie krajowym i lokalnym – wielość elementów składowych



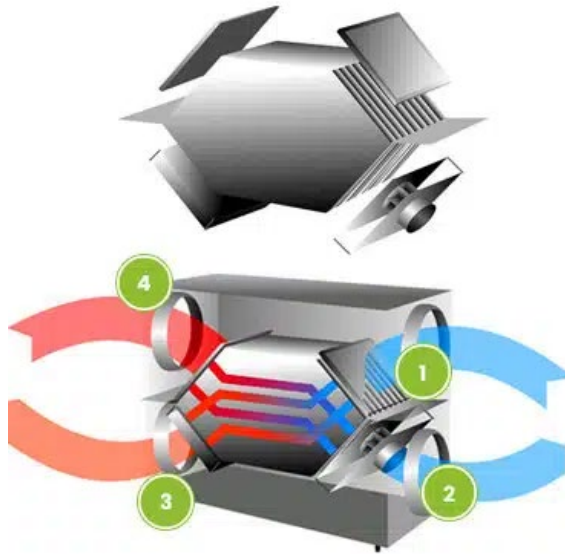
Źródło: opracowanie własne.

Magazyny energii – formy i zastosowanie

Rozpoczynając dyskusję nad magazynami energii w Polsce, trzeba stwierdzić, że jest to rozwiązanie przyszłościowe – obecnie nie jest stosowane powszechnie ani na poziomie krajowym, ani lokalnym. Warto wymienić kilka możliwych rozwiązań, które bezpośrednio lub pośrednio mają wpływ na kwestie oszczędzania energii i można wskazać je jako istotne dla poprawy efektywności energetycznej obiektów budowlanych, w tym gospodarstw domowych.

Rekuperacja (rysunek 2) to wentylacja mechaniczna, która pozwala na odzysk ciepła. Powietrze zużyte (tzw. brudne) wymieniane jest na czyste, które jednocześnie jest w rekuperatorze ogrzewane: brudne, ciepłe powietrze, oddaje swoje ciepło do zimnego i czystego. Szacuje się, że oszczędność energii przy takim rozwiązaniu wynosi od 30 do 70% w porównaniu do rozwiązań opartych na np. nieodnawialnych źródłach energii. Rekuperacja łączy nie tylko funkcjonalność, ale też aspekt zdrowotny. Jest to rozwiązanie szczególnie istotne dla obszarów, w których mieszkańcy muszą mierzyć się z zanieczyszczeniami powietrza, smogiem, spalinami, pyłkami, roztocami, wirusami itp. Jej montaż sprawdza się zwłaszcza dla nowo powstających budynków. W przypadku starszych obiektów wiąże się z wyższymi kosztami, z uwagi na stan budynku i jego specyfikę budowlaną (ocieplenie, szczelność okien, drzwi itp.).

Rysunek 2. Schemat budowy rekuperatora. Oznaczono kanały wentylacyjne: strumień nawiewny (kanał 1 i 3), strumień wyciągowy (kanał 2 i 4)



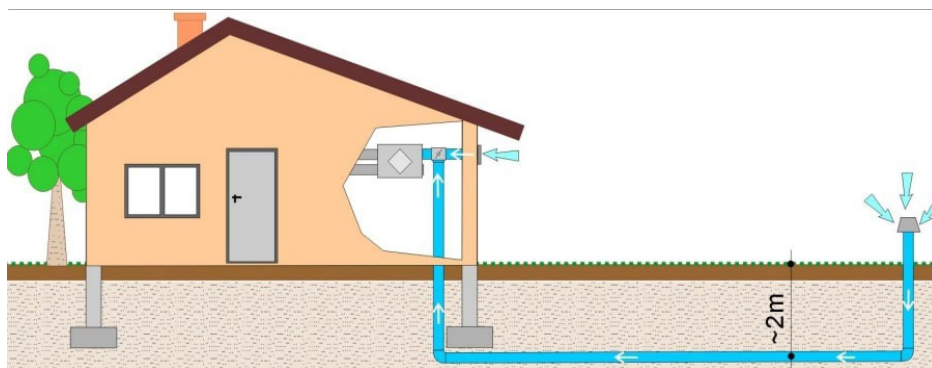
Źródło: *Co to jest, jak działa rekuperacja*, ECO comfort, <https://www.ecocomfort.pl/rekuperacja> [dostęp: 12.05.2024].

Innym rozwiązaniem jest gruntowny wymiennik ciepła (GWC, rysunek 3), którego głównym celem jest zwiększenie efektywności energetycznej systemu rekuperacji. Z uwagi na zmienne warunki atmosferyczne w Polsce rozwiązanie wydaje się kluczowe. Temperatura pod ziemią jest bardziej stabilna (stała) niż na zewnątrz, co w GWC wykorzystuje się do zmniejszenia kosztów ogrzania albo ochłodzenia powietrza wewnątrz budynku. GWC współpracuje z wentylacją mechaniczną, co znacząco poprawia jakość dostarczanego powietrza. Wyróżnia się trzy typy gruntowych wymienników ciepła: rurowy (złożony z rur PCV), żwirowy (następuje wymiana ciepła ze żwirem) oraz płytowy (specjalne płyty położone są zazwyczaj na utwardzonym podłożu pisakowo-żwirowym, tutaj przepływ powietrza ma miejsce poprzez podłoże gruntowe). Dodatkowo występuje na rynku rozwiązanie zbliżone do pomp ciepła – glikolowy wymiennik ciepła, który sprawdzi się zwłaszcza na terenach podmokłych, gdzie wymienniki żwirowe i płytowe nie mogą być zastosowane.

W Polsce w ostatnich latach zainteresowanie klientów indywidualnych i przemysłu wzbudziły pompy ciepła. Istotą tego rozwiązania jest energia pozyskana ze środowiska i wykorzystana do zasilania instalacji centralnego ogrzewania oraz ogrzania wody użytkowej (około 75% energii pochodzi ze środowiska). Rozwiązanie to jest ekologiczne z uwagi na ograniczoną emisję zanieczyszczeń. Wyróżnia się różne rodzaje pomp ciepła. Pompy gruntowe wykorzystują wodę geotermalną (stosuje się

tu wymiennik ciepła pionowy: do 100 m pod ziemią, lub poziomy: rury umieszczone płytko (1–1,5 m) pod ziemią); pompy powietrzne pobierają ciepło z powietrza, ogrzewanie jest możliwe nawet przy temperaturze $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$; pompy hybrydowe działają w połączeniu np. z kotłem gazowym (łączone są więc źródła odnawialne i tradycyjne); pompa woda-powietrze pozwala na kilka trybów pracy: grzanie, chłodzenie, podgrzewanie wody i jednocześnie grzanie; w pompie wodnej źródłem ciepła jest woda ze stawu, jeziora, rzeki lub ze studni głębinowej o temperaturze $5\text{--}8\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pompy ciepła są rozwiązaniem energooszczędnym, pozwalającym obniżyć koszty ogrzewania gospodarstwa domowego o połowę¹⁴.

Rysunek 3. Gruntowy wymiennik ciepła



Źródło: *Gruntowe wymienniki ciepła dla domu*, Energooszczędny dom, <https://wentylacja.energooszczedny-dom.pl/3-gruntowy-wymiennik-ciepła/32-rodzaje-gwc.php> [dostęp: 12.05.2024].

Powyższe rozwiązania, choć tak bardzo usprawniające funkcjonowanie podmiotów pod względem efektywności energetycznej, wymagają budowania komercyjnych przydomowych magazynów energii. Wynika to również z faktu rosnącego zainteresowania instalacjami fotowoltaicznymi. Inwestycje indywidualne oraz farmy fotowoltaiczne na skalę komercyjną przy braku przepustowości linii energetycznych prowadzą do nadprodukcji mocy. Rodzi się pytanie, czy nie generuje to niepotrzebnych kosztów – powstaje przecież prąd, który nie jest wykorzystany. Rozwiązaniem w takiej sytuacji powinien być magazyn energii. Jest on również zabezpieczeniem na wypadek wystąpienia sytuacji kryzysowej (przerwania lub zakłócenia dostaw energii). Typy magazynów energii przedstawiono na rysunku 4. Prosumenckie są przeznaczone do instalacji przydomowych; w Polsce popularnością cieszą się magazyny o mocy 10 kWh (z uwagi na przydomowe instalacje o mocy 5–7 kW). Koszt magazynu o pojemności 5 kWh wynosi ok. 15 tys. zł. Do tego trzeba dodać usługę instalacji oraz ewentualne dodatkowe koszty. Przeciwnicy tego typu inwestycji wskazują,

¹⁴ *Rodzaje pomp ciepła – co trzeba wiedzieć?*, ERCO, 30.06.2020, <https://erco-lodz.pl/rodzaje-pomp-ciepła-co-trzeba-wiedziec> [dostęp: 12.05.2024].

że magazynowanie energii na mniejszą skalę jest mniej efektywne z uwagi na pojemność. Dodatkowo przecież i tak wykorzystywany jest kobalt lub lit, co ma swoje konsekwencje dla środowiska. Jednakże jest to rozwiązanie praktyczne na wypadek awarii i braku dostaw prądu, z powodu np. ataku zbrojnego czy przeciążenia (blackoutu). Kolejnym rozwiązaniem są magazyny energii w stacjach transformatorowych. Ich pojemność to kilkadziesiąt kilowatogodzin. Pojedyncze stacje mogą być ze sobą łączone w przypadku większego zapotrzebowania, co pozwala dostosować możliwości do indywidualnych potrzeb. Magazyny takie mogą gromadzić energię z instalacji PV i pobierać energię z sieci. Można je wykorzystać w miejscach użyteczności publicznej, jak centra handlowe czy stacje benzynowe, a nawet osiedla mieszkalne. Wielkoskalowe magazyny to moc liczona w mega-, a nawet gigawatach. Powszechnie używa się nazwy hub. Pozwalają one na handel energią i jej zakupy po okazjonalnej cenie, co znacząco podnosi wskaźnik bezpieczeństwa energetycznego państwa. Zagrożenie mogą stanowić baterie litowo-jonowe, które w przypadku awarii mogą powodować pożary na wielką skalę¹⁵.

Rysunek 4. Typy magazynów energii



Źródło: *Magazyny energii: prosumenckie, w stacji transformatorowej czy wielkoskalowe?*, e-magazyny.pl, 21.10.2022, <https://e-magazyny.pl/magazyny-energii-prosumenckie-w-stacji-transformatorowej-czy-wielkoskalowe/> [dostęp: 12.05.2024].

Dzięki magazynom energii można uzyskać czasową niezależność energetyczną i odporność na braki lub ograniczenia dostaw prądu na poziomie krajowym. Dodatkowo dają one możliwość pełnego wykorzystania wyprodukowanej energii i dzięki temu – uniknięcia ewentualnych zakłóceń czy przeciążeń sieci.

¹⁵ *Magazyny energii: prosumenckie, w stacji transformatorowej czy wielkoskalowe?*, e-magazyny.pl, 21.10.2022, <https://e-magazyny.pl/magazyny-energii-prosumenckie-w-stacji-transformatorowej-czy-wielkoskalowe/> [dostęp: 12.05.2024].

Stan obecny a perspektywy dla magazynów energii w Polsce

W Europie Zachodniej, Stanach Zjednoczonych czy Australii panuje wręcz boom na magazyny energii. Sytuacja w Polsce jest obiecująca, ale na ten moment można raczej mówić o etapie wstępnym. Potencjał magazynów energii zarówno w aspekcie krajowym, jak i lokalnym jest widoczny, jednak nie przekłada się to na liczbę inwestycji. Zgodnie z ustawą Prawo energetyczne PSE S.A. jako operator systemu przesyłowego (OSP) zobowiązany jest prowadzić rejestr przyłączonych do sieci magazynów energii elektrycznej „o łącznej mocy zainstalowanej większej niż 50 kW”. Wniosek o rejestrację może być przesłany zarówno przez osobę fizyczną, jak i prawną¹⁶. Obecnie w rejestrze są dwie pozycje, obydwie należą do PGE Energia Odnawialna S.A. – są to elektrownie szczytowo-pompowe o mocy 716 MW (Elektrownia Żarnowiec nad Jeziorem Żarnowieckim,) oraz 540 MW (Elektrownia Żar nad Jeziorem Międzybrodzkim). Listę tę uzupełnia rejestr magazynów energii elektrycznej, systemów dystrybucyjnych i instalacji odbiorczych planowanych do przyłączenia do sieci przesyłowej¹⁷, zawierający ponad 130 propozycji (stan na 30 kwietnia 2024 r.), co staje się obiecującą perspektywą dla rynku magazynów energii w Polsce. Dla porównania – w roku 2023 lista obejmowała 23 propozycje. Widoczny jest znaczący przyrost inwestycji w tym obszarze, co potwierdza trend rosnący. Zdaniem prezesa PSE Grzegorza Onichimowskiego najważniejszym aspektem jest stabilizacja systemu elektroenergetycznego w ujęciu krajowym, a rozwiązaniem mają być magazyny energii. Pożądana moc magazynów to 10 GW¹⁸. Obecnie w Polsce funkcjonuje 11 000 magazynów o mocy 110 MW i pojemności 188 MWh. Dodatkowo 166 MW to moc w magazynach energii w technologii bateryjnej (z czego 40% to przydomowe magazyny energii). Innym ważnym elementem systemu magazynowania energii są elektrownie szczytowo-pompowe (łącznie 1767,6 MW), np. wspomniane już elektrownie Żarnowiec i Żar czy Elektrownia Solina (198,66 MW) na rzece San¹⁹. W raporcie Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie oraz Polskiego Stowarzyszenia Magazynowania Energii, którego celem była ocena perspektywy rozbudowy infrastruktury dla magazynów energii w Polsce do roku 2040 (magazyny prosumenckie, przemysłowe

¹⁶ Ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne, art. 43g ust. 1 i 3.

¹⁷ *Informacja na temat magazynów energii elektrycznej, systemów dystrybucyjnych i instalacji odbiorczych planowanych do przyłączenia do sieci przesyłowej (stan na dzień 30 kwietnia 2024 r.)*, Polskie Sieci Elektroenergetyczne, https://www.pse.pl/documents/20182/51490/Wykaz_MME_SD_ODB_planowanych_do_przylaczenia_do_sieci_przesylowej.pdf [dostęp: 12.05.2024].

¹⁸ *PSE potrzebuje 10 GW w magazynach energii*, Gramzielone.pl, 28.05.2024, <https://www.gramzielone.pl/magazynowanie-energii/20200658/pse-potrzebuje-10-gw-w-magazynach-energii> [dostęp: 1.06.2024].

¹⁹ *Magazynowanie energii to jedno z kluczowych wyzwań współczesnej energetyki*, GLOBEnergia, 29.04.2024, <https://globenergia.pl/11-tysiecy-magazynow-energii-o-pojemnosci-138-mwh-przydomowe-magazyny-energii-w-liczbach-pod-koniec-2023> [dostęp: 12.05.2024].

i wielkoskalowe do 400 kWh), wskazane zostały trzy przestrzenie czasowe, scenariusz bazowy, perspektywa Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. oraz scenariusz optymalny (tabela 2). Raport podkreśla, że zapotrzebowanie na energię rośnie i maleje zależnie od pory dnia i roku. Zmienne zapotrzebowanie nie wpływa na potencjał rynku. Tego typu inwestycje przyczynią się do wzrostu zatrudnienia i wzrostu potencjału gospodarczego kraju. Magazyny energii to miejsca pracy m.in. dla konserwatorów instalacji, maszyn i urządzeń, branży informatycznej, transportu lądowego, handlu detalicznego i hurtowego²⁰.

Tabela 2. Potencjał rozwoju rynku magazynów energii w Polsce

| | Nowa pojemność zainstalowana [MWh] | | | | | |
|-------------------|------------------------------------|---------|------|--------------------------------------|---------|--------|
| | Magazyny klasy prosumenckiej | | | Magazyny przemysłowe i wielkoskalowe | | |
| | BAZ | PEP2040 | OPT | BAZ | PEP2040 | OPT |
| 2021–2025 | 1000 | 610 | 1150 | 1615 | 2440 | 2000 |
| 2026–2030 | 1400 | 990 | 1610 | 9200 | 3960 | 11 000 |
| 2031–2035 | 2100 | 1510 | 2415 | 10 400 | 6040 | 12 000 |
| 2036–2040 | 2400 | 1290 | 2760 | 12 800 | 5160 | 15 000 |
| łącznie 2021–2040 | 6900 | 4400 | 7935 | 34 015 | 17 600 | 40 000 |

* BAZ – scenariusz bazowy; PEP2040 – scenariusz Polityki Energetycznej Polski do 2040 r., OPT – scenariusz optymalny dla branży.

Źródło: S. Kopeć *et al.*, *Wpływ rozbudowy infrastruktury magazynów energii na rozwój gospodarczy w Polsce – prognoza do 2040 r.*, Analizy AGH, Komunikat 2/2022, https://psme.org.pl/wp-content/uploads/2022/05/RAPORT_komunikat-2_2022.pdf, s. 3 [dostęp: 14.05.2024].

Dla klientów indywidualnych dostępne są kalkulatory pozwalające wybrać odpowiedni magazyn energii, gdzie brana jest pod uwagę moc fotowoltaiki oraz roczne zużycie energii w gospodarstwie domowym. Kalkulator nie uwzględnia wszystkich rozwiązań, np. ładowania samochodu elektrycznego czy działającej pompy ciepła. Dlatego takie kwestie dobrze jest omówić z fachowym doradcą. Najczęściej klienci w ramach gospodarstw domowych wybierają magazyn energii o pojemności 5, 10 i 20 kWh²¹.

²⁰ S. Kopeć *et al.*, *Wpływ rozbudowy infrastruktury magazynów energii na rozwój gospodarczy w Polsce – prognoza do 2040 r.*, Analizy AGH, Komunikat 2/2022, https://psme.org.pl/wp-content/uploads/2022/05/RAPORT_komunikat-2_2022.pdf [dostęp: 14.05.2024].

²¹ *Magazyny energii*, E-ZPUE, <https://e-zpue.com/magazyny-energii> [dostęp: 12.05.2024].

Na początku kwietnia 2024 r. na portalu money.pl pojawiła się informacja o sprzedaży projektu dużego magazynu energii (BESS – Battery Energy Storage System). Stronami umowy były Columbus Energy S.A. (Polska) oraz DRI (DTEK Renewables International B.V., Ukraina). Projekt ma powstać na terenie gminy Chrzanów, będzie to największy obiekt tego typu w Polsce (moc 133 MW, pojemność 532 MWh)²². Takie sytuacje rodzą pytania o bezpieczeństwo energetyczno-ekologiczne z uwagi na kwestie współpracy z firmą zagraniczną i ryzykiem kooperacji w tym obszarze. Dlaczego istotne pod względem bezpieczeństwa kraju inwestycje nie pozostają w rękach rodzimych podmiotów?

Reasumując powyższe rozważania, należy wspomnieć o XVI Europejskim Kongresie Gospodarczym w Katowicach, gdzie debatowano nad perspektywą magazynowania energii w Polsce. Według prezesa zarządu Polskiego Stowarzyszenia Magazynowania Energii Barbary Adamskiej widać brak rzeczywistych inicjatyw. Problemem może być nadal brak sprzyjających regulacji. Według wiceprezesa zarządu ds. handlu Tauron Polska Energia S.A. Piotra Gołębiowskiego, spółka zachęca do inwestowania w magazyny energii jako rozwiązania bezemisyjne. Zdaniem dyrektora Departamentu Rozwoju Rynków i Spraw Konsumentckich Urzędu Regulacji Energetyki Małgorzaty Kozak magazyny energii istotne są z uwagi na dynamiczny rozwój fotowoltaiki. Brak magazynów powoduje, że system musi polegać na elektrowniach konwencjonalnych. Natomiast Grzegorz Kozioł, Digital Energy Solution Manager z Huawei Polska, podkreślił, że uczestnicy rynku coraz częściej stawiają na niezależność energetyczną, stąd inwestycje w magazyny energii będą kluczowe. Dodatkowo magazyny energii pozwolą wykorzystać nadwyżki mocy z farm fotowoltaicznych. Jacek Mazurkiewicz, Business Development Manager z Corab S.A., zgodził się ze zdaniem poprzedników i podkreślił fakt marnowania się energii w ramach farm fotowoltaicznych czy instalacji domowych, co nie powinno mieć miejsca. Dawid Olszewski, prezes zarządu Alfa Laval Polska, zaznaczył istnienie dwóch rodzajów magazynów energii: bateryjnych, które mają ograniczenia żywotności, oraz magazynów szczytowo-pompowych, których budowa jest długa. Natomiast Michał Wypychewicz, prezes zarządu, dyrektor generalny ZPUE S.A., uwypuklił fakt, że Polska potrzebuje wprowadzenia mechanizmów wspierających inwestorów, jak np. we Włoszech, gdzie istnieje rynek domowych magazynów energii, gdyż jasne wsparcie finansowe przekłada się na obniżenie kosztów finansowania²³.

²² B. Błaczowska, *Columbus sprzedaje projekt ogromnego magazynu energii*, Gramwzielone.pl, 28.03.2024, <https://www.gramwzielone.pl/magazynowanie-energii/20192193/columbus-sprzedaje-projekt-ogromnego-magazynu-energii> [dostęp: 12.05.2024].

²³ *XVI Europejski Kongres Gospodarczy*, 08.05.2024, <https://www.eccpoland.eu/2024/pl/o-ecc/366/> [dostęp: 30.05.2024].

Podsumowanie

W zmiennym otoczeniu pojęcie bezpieczeństwa energetyczno-ekologicznego stale ewoluuje. Państwa nie mogą stosować jednej strategii, co znacząco zmienia reguły gry. Uwzględnianie elementów otoczenia w skali mikro i makro oraz w perspektywie krótko- i długookresowej stanowi kluczowy element. Dodatkowo potrzebna jest kooperacja ze wszystkimi interesariuszami na rynku – w skali regionu, kraju czy w aspekcie globalnym – mającymi istotny wpływ na sukces danej inwestycji. Dążenie do własnej niezależności energetycznej nie jest możliwe bez magazynów energii. Wymusza to inteligentne sterowanie przepływem energii, np. fotowoltaika, pompy ciepła oraz inteligentne zarządzanie budynkiem.

Bezspornie można uznać, że magazyny energii kreują bezpieczeństwo energetyczno-ekologiczne na poziomie lokalnym i krajowym. W Polsce brakuje mechanizmów zachęcających prosumentów do ich budowy. Nie jest też prowadzona edukacja pozwalająca zrozumieć potrzebę budowania niezależności energetycznej. W zmiennym otoczeniu – z widmem braku dostaw, blackoutów, wysokich cen energii, przerwania łańcuchów dostaw, a nawet redukcji generacji energii z OZE – podstawą powinna być elastyczność i odporność nie tylko rynku, ale i uczestników na wypadek sytuacji zmiennych lub/i kryzysowych.

Dalego też niniejszy tekst jest wstępem do głębszej analizy problemu. Warto uczyć się na rozwiązaniach stosowanych w innych państwach, np. Hiszpanii, Włoszech, Stanach Zjednoczonych. Przedstawienie tych rozwiązań i próba uwzględnienia ich na polskim rynku to dobry pierwszy krok w obszarze właściwego wykorzystania magazynów energii, a tym samym – budowania bezpieczeństwa energetyczno-ekologicznego na poziomie lokalnym. Zagadnienie to może zatem stanowić przedmiot kolejnej publikacji.

Bibliografia

- Bałamut A., Ruszel M., *Evolution of the definition of energy security and local component (clusters) in the theoretical perspective*, „Energy Policy Studies” 2023, nr 2(13), s. 3–13.
- Bałamut: *Tylko zdecentralizowany system energetyczny zapewni lokalną odporność kryzysową* [z Anną Bałamut rozmawia Witold Szwaugrun], *BiznesAlert*, 26.01.2024, <https://biznesalert.pl/polska-ukraina-energetyka-decentralizacja-oze> [dostęp: 12.05.2024].
- Bezpieczeństwo energetyczne. Wybrane zagadnienia*, red. A. Wiącek, M. Ruszel, J. Stec-Rusiecka, Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 2022.
- Blazkowska B., *Columbus sprzedaje projekt ogromnego magazynu energii*, *Gramzielone.pl*, 28.03.2024, <https://www.gramzielone.pl/magazynowanie-energii/20192193/columbus-sprzedaje-projekt-ogromnego-magazynu-energii> [dostęp: 12.05.2024].
- Co to jest, jak działa rekuperacja*, *ECO comfort*, <https://www.ecocomfort.pl/rekuperacja> [dostęp: 12.05.2024].

- Gruntowe wymienniki ciepła dla domu*, Energooszczędny dom, <https://wentylacja.energooszczedny-dom.pl/3-gruntowy-wymiennik-ciepła/32-rodzaje-gwc.php> [dostęp: 12.05.2024].
- Informacja na temat magazynów energii elektrycznej, systemów dystrybucyjnych i instalacji odbiorczych planowanych do przyłączenia do sieci przesyłowej (stan na dzień 30 kwietnia 2024 r.)*, Polskie Sieci Elektroenergetyczne, https://www.pse.pl/documents/20182/51490/Wykaz_MME_SD_ODB_planowanych_do_przyłączenia_do_sieci_przesyłowej.pdf [dostęp: 12.05.2024].
- Kierunki rozwoju polityki klastrowej po 2020 r.*, Warszawa 2020, Ministerstwo Rozwoju i Technologii, <https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologie/krajowe-klastry-kluczowe> [dostęp: 12.04.2024].
- Kopeć S., Lach Ł., Adamska B., Wrocławski M., Szczeciński P., *Wpływ rozbudowy infrastruktury magazynów energii na rozwój gospodarczy w Polsce – prognoza do 2040 r.*, Analizy AGH, Komunikat 2/2022, https://psme.org.pl/wp-content/uploads/2022/05/RAPORT_komunikat-2_2022.pdf [dostęp: 14.05.2024].
- Magazynowanie energii to jedno z kluczowych wyzwań współczesnej energetyki*, GLOBEnergia, 29.04.2024, <https://globenergia.pl/11-tysiecy-magazynow-energii-o-pojemnosci-138-mwh-przydomowe-magazyny-energii-w-liczbach-pod-koniec-2023> [dostęp: 12.05.2024].
- Magazyny energii*, E-ZPUE, <https://e-zpue.com/magazyny-energii> [dostęp: 12.05.2024].
- Magazyny energii: prosumenckie, w stacji transformatorowej czy wielkoskalowe?*, e-magazyny.pl, 21.10.2022, <https://e-magazyny.pl/magazyny-energii-prosumenckie-w-stacji-transformatorowej-czy-wielkoskalowe/> [dostęp: 12.05.2024].
- Mój prąd, <https://mojprad.gov.pl> [dostęp: 12.05.2024].
- Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*, GOV.pl, <https://www.gov.pl/web/ia/polityka-energetyczna-polski-do-2040-r-pep2040> [dostęp: 20.02.2024].
- PSE potrzebuje 10 GW w magazynach energii*, Gramzielone.pl, 28.05.2024, <https://www.gramzielone.pl/magazynowanie-energii/20200658/pse-potrzebuje-10-gw-w-magazynach-energii> [dostęp: 1.06.2024].
- Rodzaje pomp ciepła – co trzeba wiedzieć?*, ERCO, 30.06.2020, <https://erco-lodz.pl/rodzaje-pomp-ciepła-co-trzeba-wiedziec> [dostęp: 12.05.2024].
- Ruszel M., *Paradygmat bezpieczeństwa energetycznego*, [w:] *Zarys teorii bezpieczeństwa państwa*, red. J. Gryz, Akademia Obrony Narodowej, Warszawa 2016, s. 317–337.
- Skorzystaj z programu „Mój prąd”*, GOV.pl, 2.05.2023, <https://www.gov.pl/web/gov/skorzystaj-z-programu-moj-prad> [dostęp: 12.05.2024].

Akty prawne

- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne, tekst jedn. Dz.U. z 2021 r., poz. 716.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/2001 z dnia 11 grudnia 2018 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, Dz.Urz. UE L 328/82 z 21.12.2018, z późn. zm.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/944 z dnia 5 czerwca 2019 r. w sprawie wspólnych zasad rynku wewnętrznego energii elektrycznej oraz zmieniająca dyrektywę 2012/27/UE, Dz.Urz. UE L 158/125 z 14.06.2019.
- Ustawa z dnia 28 lipca 2023 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. z 2023 r., poz. 1681.
- Ustawa z dnia 17 sierpnia 2023 r. o zmianie ustawy o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. z 2023 r., poz. 1762.

Zarządzanie bezpieczeństwem energetyczno-ekologicznym na poziomie lokalnym w Polsce – rola magazynów energii

Streszczenie

Definicja bezpieczeństwa energetycznego to pojęcie zmienne w czasie z uwagi na niestabilne otoczenie z dużym ryzykiem wystąpienia kryzysów. Państwo jako podmiot główny powinno kształtować ramy bezpieczeństwa energetyczno-ekologicznego. Chodzi tu o pokrycie zgłaszanego popytu po przystępnej cenie. Warto uwzględnić tzw. dostępność cenową surowców energetycznych oraz energii nie tylko dla podmiotów odpowiadających za przesył, ale i obywateli danego państwa. Kluczowym elementem jest uwzględnienie aspektu krajowego i lokalnego bezpieczeństwa energetyczno-ekologicznego. Kompleksowe podejście do zagadnienia pozwoli uwzględnić chociażby rolę magazynów energii w kształtowaniu bezpieczeństwa energetyczno-ekologicznego na poziomie lokalnym.

Celem opracowania jest przedstawienie rynku magazynów energii w Polsce, analiza stanu faktycznego i perspektyw na przyszłość. Zadano pytanie badawcze: czy magazyny energii kreują bezpieczeństwo energetyczno-ekologiczne na poziomie lokalnym? Na potrzeby opracowania postawiono hipotezę: w Polsce na poziomie lokalnym brakuje zachęt inspirujących prosumentów do budowy magazynów energii. Nie jest też prowadzona edukacja pozwalająca zrozumieć potrzebę budowania niezależności energetycznej.

Słowa kluczowe: Polska, magazyny energii, zarządzanie, bezpieczeństwo energetyczno-ekologiczne, poziom lokalny, poziom krajowy

Energy and ecological security management at the local level in Poland – the role of energy storage

Abstract

The definition of energy security is a time-varying concept due to the unstable environment with a high risk of crises. The state as the main entity should shape the framework of energy and ecological security. The point is to cover the reported demand at an affordable price. It is worth considering the so-called price availability of energy resources and energy not only for entities responsible for transmission, but also for citizens of a given country. A key element is to take into account the national and local aspect of energy and ecological security. A comprehensive approach to the issue will allow for considering, for example, the role of energy storage facilities in shaping energy and ecological security at the local level.

The aim of the study is to present the energy storage market in Poland, analyze the actual state and prospects for the future. The research question was asked: do energy storage facilities create energy and ecological security at the local level? For the purposes of the study, a hypothesis was put forward: in Poland, at the local level, there are no incentives to inspire prosumers to build energy storage facilities. There is also no education that allows understanding the need to build energy independence.

Keywords: Poland, energy storage, management, energy and ecological security, local level, national level

Krzysztof Waśniewski

PhD, Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University
<https://orcid.org/0000-0003-0076-4804>

Small Modular Reactors in Poland: Financial risks and constraints in a radically innovative megaproject

Introduction

In 2022, the Polish government incorporated Small Modular Reactors (SMRs) in the national energy policy.¹ Two projects are currently on the table, which will be further labelled by the names of the respective technologies involved, i.e. VOYGR and BWRX-300. Project VOYGR is a joint-venture between the Polish mining company KGHM and the U.S.-based company NuScale Power. Project BWRX-300 is a more complex joint-venture, where the national Polish oil and gas company PKN Orlen S.A.² teams up with a private company Synthos Green Energy, and they both partner with the GE-Hitachi consortium.

The Polish SMR programme is a megaproject. In terms of the power announced to be installed – nearly 500 MW in the VOYGR project and more than 5 GW in the BWRX-300 one – both ventures are likely to be true game changers for the national economy of Poland and its power system. The existing literature allows guessing a capital cost of construction around \$ 27.61 bln in the BWRX-300 project, and

¹ *Energy Policy of Poland until 2040 (EPP2040)*, Ministry of Climate and Environment, <https://www.gov.pl/web/climate/energy-policy-of-poland-until-2040-epp2040>; *Nuclear Power and Secure Energy Transitions*, IEA, June 2022, <https://www.iea.org/reports/nuclear-power-and-secure-energy-transitions> [accessed: 13.06.2023].

² S.A. – *spółka akcyjna*, Polish for joint-stock company.

some \$ 2 bln in the VOYGR project.³ As a megaproject, the SMR programme in Poland has all the corresponding factors of uncertainty, such as: political ties, likelihood of corruption, as well as inherent discrepancy between deeds and words in the principal decision-makers.⁴ As of October 2022, there were 3 SMRs in the world under actual operations, other 3 in construction, 26 SMRs in the phase of basic and detailed designs, and 29 at the stage of conceptual design.⁵ Generally, SMR projects across the world are at the stage of optimal site selection.⁶

At the same time, the two projects display very different degrees of institutional development. The VOYGR project seems to be stuck at the level of preliminary formalities, and whatever action is being taken, structurally it stays within the business structure of KGHM. The target capacity to be installed in this project is probably the 6-module version of the VOYGR plant, thus 462 MWe. As regards the BWRX-300 project, in June 2022, PKN Orlen S.A. and Synthos Green Energy S.A. formed a new entity, Orlen Synthos Green Energy, with an initial paid-in equity of PLN 20 mln, 50% from each of the partners. In November 2022, Synthos Green Energy S.A. and GE Hitachi Nuclear Energy International LLC formed a new entity, BWRX Europe, with an initial paid-in equity of PLN 2 mln, 50% from each of the partners. In March 2023, GE Hitachi Nuclear Energy (GEH), Tennessee Valley Authority (TVA), Ontario Power Generation (OPG) and Synthos Green Energy (SGE) announced they are forming a consortium to advance the global deployment of the GEH BWRX-300 small modular reactor. On April 21, 2023, Orlen Synthos Green Energy sp. z o.o.⁷ formed 19 affiliate entities, each as a limited liability partnership, and each with an initial paid-in equity of PLN 500 000, for the purposes of developing 19 local installations of the BWRX-300 technology. Three regional locations are named (Kujawy, Pomorze, and Warta), as well as 16 specific hosting cities: Tarnobrzeg, Stalowa Wola, Krakow-Nowa Huta, Ostrołęka, Połaniec, Bełchatów, Dąbrowa Górnicza, Grudziądz, Koźienice, Łaziska, Łódź, Poznań, Rybnik, Stawy Monowskie, Warszawa, Włocławek.

³ A. Asuega, B.J. Limb, J.C. Quinn, *Techno-economic analysis of advanced small modular nuclear reactors*, "Applied Energy" 2023, vol. 334, 120669, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.120669>.

⁴ B. Mignacca, G. Locatelli, T. Sainati, *Deeds not words: Barriers and remedies for Small Modular nuclear Reactors*, "Energy" 2020, vol. 206, 118137, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118137>.

⁵ *Global number of small modular reactor projects by status of development, 2022*, IEA, 30.06.2022, <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-number-of-small-modular-reactor-projects-by-status-of-development-2022> [accessed: 13.06.2023].

⁶ Y. Liu *et al.*, *Development of an optimization-aided small modular reactor siting model – A case study of Saskatchewan, Canada*, "Applied Energy" 2022, vol. 305, 117867, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.117867>.

⁷ Sp. z o.o. – spółka z ograniczoną odpowiedzialnością, Polish for limited liability company (LLC).

The deployment of SMR is likely to generate windfall gains, which can destabilize the national financial system, and lead to suboptimal decisions in lending and investment.⁸ The more risk the corporate decision makers ascribe to their strategy, the more liquid financial assets they accumulate, yet, in the presence of the same systemic risks, companies with disparate qualities of corporate governance accumulate cash in similar ways and proportions.⁹ Allocation of funds to the projects studied happens in the internal capital markets of the companies involved, which moderate investment decisions, as long as there is a stream of income to claim; in the absence thereof, decisions might become irrational¹⁰. The future operators of SMRs in Poland are unlikely to meet significant direct competition in the national market of energy, and alleviating the competitive constraint can push them beyond the limits of rational optimism.¹¹ Megaprojects are known for periodically falling into financial distress.¹² In the absence of clearly predictable future cash flows from selling energy, maintaining abnormally high cash balances seems the most prevalently used strategy.¹³

Cash management seems to be the key factor of financial risk and the key financial constraint in the emergence and adjustment of business structures in the two SMR projects studied. Therefore, the working hypothesis of the research presented further is that uncertainties relative to those projects make them prone to adopting an opportunistic strategy, where business structures accumulate and hold significant amounts of cash without clear immediate purpose.

⁸ T. Beck, S. Poelhekke, *Follow the money: Does the financial sector intermediate natural resource windfalls?*, "Journal of International Money and Finance" 2023, vol. 130, 102769, <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2022.102769>.

⁹ P. Couzoff, S. Banerjee, G. Pawlina, *Effectiveness of monitoring, managerial entrenchment, and corporate cash holdings*, "Journal of Corporate Finance" 2022, vol. 77, 102258, <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2022.102258>.

¹⁰ L.R. Kabbach-de-Castro, G. Kirch, R. Matta, *Do internal capital markets in business groups mitigate firms' financial constraints?*, "Journal of Banking & Finance" 2022, vol. 143, 106573, <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2022.106573>; C. Iskenderoglu, *Managerial discretion and efficiency of internal capital markets*, "Journal of Corporate Finance" 2021, vol. 70, 102061, <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2021.102061>.

¹¹ N.P. Kell et al., *Simulating offshore wind contract for difference auctions to prepare bid strategies*, "Applied Energy" 2023, vol. 334, 120645, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.120645>.

¹² L. Johnman, F.M.B. Lynch, *The road to Concorde: Franco-British relations and the supersonic project*, "Contemporary European History" 2022, vol. 11, no. 2, pp. 229–252, <https://doi.org/10.1017/S0960777302002035>.

¹³ N. Aydin et al., *Prediction of financial distress of companies with artificial neural networks and decision trees models*, "Machine Learning with Applications" 2022, vol. 10, 100432, <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2022.100432>; R.F. Brenes, A. Johannssen, N. Chukhrova, *An intelligent bankruptcy prediction model using a multilayer perceptron*, "Intelligent Systems with Applications" 2022, vol. 16, 200136, <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2022.200136>.

Material and method

A business structure can be represented as a set of proportions between capital aggregates, possible to reduce to a common denominator which will be further called the peg value. The capital aggregate burdened with the least uncertainty in the case studied is the capital cost of building the reactors strictly spoken. To the author's best knowledge, both technologies are those of LW-SMR type, and the overall capital cost of constructing a small modular reactor at \$ 4844 per 1 kW of electrical power. The BWRX-300 reactor has a nominal power of 300 MW, whence a unitary capital cost circa \$ 1.45 bln, and a total capital cost of 19 local deployments in the BWRX-300 technology in Poland estimated at \$ 27.61 bln. As regards the VOYGR project, the SMR of 462 MW corresponds to \$2.24 bln for the reactor alone. There is anecdotal evidence of a lower capital cost in the BWRX-300 case, namely \$ 1.18 bln for the first reactor, with a possibility to achieve a lower cost in subsequent constructions.¹⁴ That last figure is to be considered with caution, as it corresponds rather to the capital cost of a Molten-Salt-SMR, not a LW-SMR. It is further assumed that: a) the total capital cost of building the reactors will be the total value of plant, property and equipment, further designated as $PPE(t)$, in the future balance sheets of business entities involved; b) fixed physical productive assets, or $PPE(t)$, take on a non-random proportion to other capital aggregates in the business structure.

The empirical material used in the practical application of the method consists of financial data reported by business entities considered as benchmarks for the two projects. The set of benchmark entities is split in two subsets: the founding entities in each project, and the strictly spoken benchmark ones. The common benchmarks for both projects are:

- (a) Tauron Polska Energia S.A., a big Polish generalist in the energy sector, with assets in both the generation and the distribution of energy. According to the current reports published in the VOYGR project, Tauron is supposed to be a technological partner in this venture, although not one of the founding entities.
- (b) Energa S.A., a Polish generalist in the energy industry, similar to the above-mentioned Tauron, but different in three respects. Firstly, Energa is smaller than Tauron and relatively more oriented on new sources of energy. Secondly, Energa has a corporate history of ups-and-downs, thus it is a relatively less stable business structure than Tauron. Thirdly, Energa is an affiliate of PKN Orlen, one of the founding entities in the BWRX-300 project.
- (c) ZEPAK S.A., a big operator of power plants in Poland, and involved in building a large scale nuclear power plant, together with another benchmark entity, PGE.

¹⁴ P. Rapacka, *Poland: Capital Expenditure On First BWRX-300 SMR Project Estimated At €1.1 Billion*, NucNet, 26.05.2022, <https://www.nucnet.org/news/capital-expenditure-on-first-bwrx-300-smr-project-estimated-at-eur1-1-billion-5-4-2022> [accessed: 13.06.2023].

(d) Nuclearelectrica S.A., a Romanian operator in the sector of energy, and participating in the Romanian implementation of the VOYGR technology, together with NuScale Power, the latter being the provider of core technology.

Besides those benchmark entities, the method is applied to the financials of founding entities in the two project, namely:

- KGHM and NuScale Power in the VOYGR project
- PKN Orlen, Synthos Group and GE Hitachi Nuclear Energy in the BWRX-300 project. The latter actor requires some commentary. GE Hitachi is a consortium articulated around many projects rather than a business entity in strict terms. According to the author's best knowledge, the dominant business entity, and the de facto host business structure for this joint venture is General Electric, and more specifically its Power segment. Therefore, the financials taken as empirical material for this specific benchmark are those of GE.

The core variables in this empirical simulation are the proportions between Property, Plant, and Equipment (PPE) on the one hand, and: total assets (PPE_TA), equity (PPE_EQ), total liabilities (PPE_TL), and cash plus cash equivalents, such as liquid financial securities (PPE_Cash). Variables PPE_TA, PPE_EQ, and PPE_TL are crucial for estimating the total financial needs of business structures emerging in the two SMR projects. Besides, all the four variables are significant for predicting the long-term financial stability of business structures.¹⁵

In each of the entities taken as benchmarks, two snapshots are taken at the above-specified variables: end of 2021, and end of 2022, which makes a total of 20 'company <> year' sets of the proportions PPE_TA, PPE_EQ, PPE_TL, and PPE. The expected capital cost of construction – \$ 2237.93 mln in the VOYGR project and \$ 27 610.80 mln in the BWRX-300 project – has been divided by said proportions in order to simulate, respectively, total assets, total equity, total debt, and total cash balance held in the two projects. Those simulations of capital aggregates are considered as attractors for the business structures emerging in those projects.

Next, a generator of intelligent Monte Carlo sampling has been constructed in order to estimate the central scenarios of PPE_TA, PPE_EQ, PPE_TL, and PPE_Cash. The initial set of 20 empirical observations has been normalized over the respective maxima of the 4 variables, and then subject to 1600 Monte Carlo samples, which, if the given sampling is reliable for prediction, should produce a clear tendency to stable standard error.¹⁶ The here-used Monte Carlo generator adds the

¹⁵ N. Sayari, C. Simga Mugan, *Industry specific financial distress modeling*, "BRQ Business Research Quarterly" 2017, vol. 20, no. 1, pp. 45–62, <http://dx.doi.org/10.1016/j.brq.2016.03.003>; S. Handoyo et al., *A business strategy, operational efficiency, ownership structure, and manufacturing performance: The moderating role of market uncertainty and competition intensity and its implication on open innovation*, "Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity" 2023, vol. 9, no. 2, 100039, <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100039>.

¹⁶ I. Lerche, B.S. Mudford, *How many Monte Carlo simulations does one need to do?*, "Energy Exploration & Exploitation" 2005, vol. 23, no. 6, pp. 405–427.

standard error obtained from each consecutive sample to the normalized empirical values for the next sample. In other words, each consecutive sample is informed by the coherence between previous samples.

Each j -th Monte Carlo sample yields $MS_j = X_1 * PPE_TA + X_2 * PPE_EQ + X_3 * PPE_TL + X_4 * PPE_Cash$, where X_i is a random number such as $0 < X_1 < 1$, $0 < X_2 < 1$, $0 < X_3 < 1$, $0 < X_4 < 1$. In order to test additionally the robustness of Monte Carlo sampling, 2 different computations of standard error have been used. The first one, ε_1 , sports a standard error which is de facto the half of mathematical distance between the current MS_j and the previous one, thus:

$$\varepsilon_1 = \sqrt{\frac{(MS_j - MS_{j-1})^2}{2}}$$

The second type of standard error, ε_2 , goes over all the so-far generated samples, and therefore:

$$\varepsilon_2 = \frac{StdDev[MS_1, MS_j]}{j}$$

Both standard errors display satisfactory tendency to narrow down, with ε_1 stabilizing around 0.006, and ε_2 at 0.0122.

Calculations and discussion

Table 1 summarizes the PPE_TA, PPE_Equity, PPE_Debt, and PPE_Cash proportions in benchmark entities for both SMR projects in Poland. PPE_Cash and PPE_Debt. Table 2 and Table 3 present simulations of capital aggregates in, respectively, the VOYGR and the BWRX-300 projects. It is reasonable to predict the total capital base of the two SMR projects – thus their total assets – at more than twice the currently estimated capital cost of construction, i.e. some \$ 4.8–4.9 bln in the VOYGR project, and \$ 59–61 bln in the BWRX-300 project. Different simulations of capital aggregates yield different levels of coherence between the two sides of the balance sheet. Simulations by similarity, i.e. when the new business structures are supposed to emulate internal proportions of their benchmarks, generally yield the sum of equity and debt equal to the sum of assets, to \$ 1 mln close. Simulation in the VOYGR case, by similarity to the capital structure of NuScale Power in 2021, is an exception: the sum of equity and debt is smaller than total assets by \$ 965 mln. Interestingly, that specific business structure (NuScale Power in 2021) is the least stable among all the benchmarks used. In 2021, NuScale Power was not even exactly NuScale Power yet: there was a SPAC (Special Purpose Acquisition Corporation) in place as a prelude to incorporating the definitive business entity.

Simulations based on Monte Carlo sampling systematically display a gap between total assets and the sum of equity and debt: around \$ 1.1 bln in the VOYGR case and \$ 13–14 bln in the BWRX-300 project. Each time, the gap makes around 22–23% of

the total simulated assets. If those probabilistic gaps in the capital base are just a computational fluke, equity and debt obtained by simulation can be simply normalized over the total simulated value of assets. That would yield an almost textbook balance sheet with financial leverage just below 50%. Total equity in the VOYGR project would be around \$ 2.6 bln, with total debt approximating \$ 2.3 bln, whilst the BRX-300 project would sport circa \$ 32 bln in equity and a total debt neighbouring \$ 28 bln. If, however, that gap has a deeper meaning, we might simply not have any reliable way to predict the exact origins (debt or equity) of 22–23% in the total capital base of those projects.

Monte Carlo sampling suggests the emergence of business structures quite frugal in their cash holdings: around 4% of total assets. This is close to the least cash-pumped benchmarks, e.g. Energa, Tauron or KGHM, and it is much below what is observable in companies such as Tesla or Meta, where cash can easily top 20% of total assets. Simulations by similarity give more interesting insights. In the VOYGR case, any attempt to emulate the business structure of NuScale Power would yield to nothing short of a financial bubble, with a business structure holding several times more cash than needed to finance productive nuclear assets. In both projects, the benchmarks of ZEPAK and Nuclearelectrica offer somehow less outlandish versions of strongly cash-based business structures.

Table 1. Financial proportions in benchmark entities

| | | PPE_TA | PPE_Equity | PPE_Debt | PPE_Cash |
|------------------|-----------------------|--------|------------|----------|----------|
| Benchmark entity | PGE 2021 | 0.6836 | 1.2594 | 1.4952 | 9.0327 |
| Benchmark entity | PGE 2022 | 0.6087 | 1.1840 | 1.2528 | 5.4167 |
| Benchmark entity | Energa 2021 | 0.7195 | 1.5370 | 1.3528 | 44.9441 |
| Benchmark entity | Energa 2022 | 0.6381 | 1.5066 | 1.1068 | 15.8055 |
| Benchmark entity | Tauron 2021 | 0.7280 | 1.7656 | 1.2388 | 32.2721 |
| Benchmark entity | Tauron 2022 | 0.6560 | 1.7895 | 1.0357 | 13.7899 |
| Benchmark entity | ZEPAK 2021 | 0.3570 | 2.2552 | 0.4241 | 2.2852 |
| Benchmark entity | ZEPAK 2022 | 0.3804 | 1.4219 | 0.5194 | 1.1648 |
| Benchmark entity | Nuclearelectrica 2021 | 0.6236 | 0.7176 | 4.7621 | 2.1769 |
| Benchmark entity | Nuclearelectrica 2022 | 0.5015 | 0.5615 | 4.6935 | 1.2639 |
| Founding entity | KGHM 2021 | 0.5030 | 0.8902 | 1.1564 | 11.7495 |
| Founding entity | KGHM 2022 | 0.4797 | 0.7975 | 1.2037 | 16.6792 |
| Founding entity | NuScale Power 2021 | 0.0409 | 0.0749 | 0.0939 | 0.0643 |
| Founding entity | NuScale Power 2022 | 0.0137 | 0.0172 | 0.0667 | 0.0178 |
| Founding entity | Synthos 2021 | 0.4640 | 1.6968 | 0.6386 | 18.1357 |
| Founding entity | Synthos 2022 | 0.4582 | 1.4730 | 0.6650 | 22.4375 |
| Founding entity | PKN Orlen 2021 | 0.5188 | 1.0533 | 1.0222 | 13.6907 |
| Founding entity | PKN Orlen 2022 | 0.4364 | 0.8677 | 0.8779 | 4.7892 |
| Founding entity | General Electric 2021 | 0.0785 | 0.3751 | 0.0993 | 0.5561 |
| Founding entity | General Electric 2022 | 0.0771 | 0.3852 | 0.0964 | 0.5821 |

Source: author's own elaboration.

Table 2. Simulation of capital aggregates in the VOYGR project

| | | Assets (\$ mln) | Equity (\$ mln) | Debt (\$ mln) | Cash and equivalents (\$ mln) |
|--|-------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|----------------------------------|
| Benchmark entity | PGE 2021 | 3274 | 1777 | 1497 | 248 |
| Benchmark entity | PGE 2022 | 3677 | 1890 | 1786 | 413 |
| Benchmark entity | Energa 2021 | 3110 | 1456 | 1654 | 50 |
| Benchmark entity | Energa 2022 | 3507 | 1485 | 2022 | 142 |
| Benchmark entity | Tauron 2021 | 3074 | 1268 | 1807 | 69 |
| Benchmark entity | Tauron 2022 | 3411 | 1251 | 2161 | 162 |
| Benchmark entity | ZEPAK 2021 | 6269 | 992 | 5277 | 979 |
| Benchmark entity | ZEPAK 2022 | 5883 | 1574 | 4309 | 1921 |
| Benchmark entity | Nuclearelectrica 2021 | 3589 | 3119 | 470 | 1028 |
| Benchmark entity | Nuclearelectrica 2022 | 4462 | 3985 | 477 | 1771 |
| Founding entity | KGHM 2021 | 4449 | 2514 | 1935 | 190 |
| Founding entity | KGHM 2022 | 4665 | 2806 | 1859 | 134 |
| Founding entity | NuScale Power 2021 | 54 683 | 29 895 | 23 823 | 34 784 |
| Founding entity | NuScale Power 2022 | 163 568 | 130 000 | 33 568 | 125 589 |
| Central scenario – Monte Carlo sampling | Error between the last two | 4900 | 2021 | 1798 | 197 |
| Central scenario – Monte Carlo sampling | Cumulative standard error | 4810 | 1974 | 1721 | 188 |

Source: author's own elaboration.

Table 3. Simulation of capital aggregates in the BWRX-300 project

| | | Assets (\$ mln) | Equity (\$ mln) | Debt (\$ mln) | Cash and equiva- lents (\$ mln) |
|--|-------------------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------------------------|
| Benchmark entity | PGE 2021 | 40 390 | 21 924 | 18 466 | 3 057 |
| Benchmark entity | PGE 2022 | 45 360 | 23 320 | 22 039 | 5 097 |
| Benchmark entity/ founding entity | Energa 2021 | 38 374 | 17 964 | 20 410 | 614 |
| Benchmark entity/ founding entity | Energa 2022 | 43 273 | 18 327 | 24 946 | 1747 |
| Benchmark entity | Tauron 2021 | 37 928 | 15 639 | 22 289 | 856 |
| Benchmark entity | Tauron 2022 | 42 088 | 15 429 | 26 659 | 2002 |
| Benchmark entity | ZEPAK 2021 | 77 344 | 12 243 | 65 101 | 12 083 |
| Benchmark entity | ZEPAK 2022 | 72 581 | 19 419 | 53 163 | 23 705 |
| Benchmark entity | Nuclearelectrica 2021 | 44 277 | 38 479 | 5798 | 12 684 |
| Benchmark entity | Nuclearelectrica 2022 | 55 052 | 49 170 | 5883 | 21 846 |
| Founding entity | Synthos 2021 | 59 506 | 16 273 | 43 233 | 1522 |
| Founding entity | Synthos 2022 | 60 263 | 18 745 | 41 518 | 1231 |
| Founding entity | PKN Orlen 2021 | 53 225 | 26 214 | 27 011 | 2017 |
| Founding entity | PKN Orlen 2022 | 63 269 | 31 819 | 31 450 | 5765 |
| Founding entity | General Electric 2021 | 351 789 | 73 608 | 278 181 | 49 648 |
| Founding entity | General Electric 2022 | 358 128 | 71 672 | 286 456 | 47 431 |
| Central scenario – Monte Carlo sampling | Error between the last two | 60 458 | 24 934 | 22 181 | 2431 |
| Central scenario – Monte Carlo sampling | Cumulative standard error | 59 349 | 24 352 | 21 229 | 2323 |

Source: author's own elaboration.

Conclusions

The here-presented research offers some tentative insights into the financial size and shape of business structures, likely to emerge as Small Modular Reactors will be deployed in Poland. In the VOYGR project, KGHM currently holds assets worth some \$ 12.9 bln, with a cash balance of \$ 372 mln, financed with an equity of \$ 7.8 bln and a debt of \$ 5.16 bln. Most of the financial scenarios sketched for this project seem swallowable for KGHM: financing the VOYGR project will be a big change in their capital base, yet an incremental one. Simulations done for the BWRX-300 project are qualitatively different. Even the relatively conservative scenario obtained by Monte Carlo sampling suggests that PKN Orlen and Synthos, the Polish partners in that venture, would have to double their present, combined assets. Should those less conservative scenarios be consumed in real life, such as the business structure emulated from ZEPAK or General Electric, the current combined capital base of PKN Orlen and Synthos would have to undergo a qualitative leap forward.

Operational readiness of Small Modular Reactors in the two projects studied is planned around 2030, and only a 100% completed and fully operational reactor has unequivocal economic worth. For the next 6 years or so, the circa \$ 27 bln of equity, generated via Monte Carlo sampling would have its value based on good faith more than anything else. Apparently overinflated cash balances in some of the simulations presented in earlier sections might have a rational side. In the absence of tangible value in productive assets, financial placements of cash, highly liquid and therefore cash-equivalent, could be a sensible move to give investors some real value for their money.

The two SMR projects in question, although nested in corporate structures, are strongly connected to the overall energy policy of Poland, and said corporate structures are prevalently state-owned. A financial paradox emerges. Running the financials of those projects in strictly corporate lines almost begs for the appearance of corporate slack in the management of exaggeratedly inflated cash holdings. Public funding can solve that problem. Subsidies can be carefully timed in step with technical progress in the deployment of productive assets. Still, public funding relieves much of the constraints which set the limits of strictly corporate decisions.

References

- Asuega A., Limb B.J., Quinn J.C., *Techno-economic analysis of advanced small modular nuclear reactors*, "Applied Energy" 2023, vol. 334, 120669, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.120669>.
- Aydin N., Sahin N., Devenci M., Pamucar D., *Prediction of financial distress of companies with artificial neural networks and decision trees models*, "Machine Learning with Applications" 2022, vol. 10, 100432, <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2022.100432>.

- Beck T., Poelhekke S., *Follow the money: Does the financial sector intermediate natural resource windfalls?*, "Journal of International Money and Finance" 2023, vol. 130, 102769, <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2022.102769>.
- Brenes R.F., Johannssen A., Chukhrova N., *An intelligent bankruptcy prediction model using a multilayer perceptron*, "Intelligent Systems with Applications" 2022, vol. 16, 200136, <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2022.200136>.
- Couzoff P., Banerjee S., Pawlina G., *Effectiveness of monitoring, managerial entrenchment, and corporate cash holdings*, "Journal of Corporate Finance" 2022, vol. 77, 102258, <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2022.102258>.
- Energy Policy of Poland until 2040 (EPP2040)*, Ministry of Climate and Environment, <https://www.gov.pl/web/climate/energy-policy-of-poland-until-2040-epp2040> [accessed: 13.06.2023].
- Global number of small modular reactor projects by status of development, 2022*, IEA, 30.06.2022, <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-number-of-small-modular-reactor-projects-by-status-of-development-2022> [accessed: 13.06.2023].
- Handoyo S., Suharman H., Ghani E.K., Soedarsono S., *A business strategy, operational efficiency, ownership structure, and manufacturing performance: The moderating role of market uncertainty and competition intensity and its implication on open innovation*, "Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity" 2023, vol. 9, no. 2, 100039, <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100039>.
- Iskenderoglu C., *Managerial discretion and efficiency of internal capital markets*, "Journal of Corporate Finance" 2021, vol. 70, 102061, <https://doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2021.102061>.
- Johnman L., Lynch F.M., *The road to Concorde: Franco-British relations and the supersonic project*, "Contemporary European History" 2022, vol. 11, no. 2, pp. 229–252, <https://doi.org/10.1017/S0960777302002035>.
- Kabbach-de-Castro L.R., Kirch G., Matta R., *Do internal capital markets in business groups mitigate firms' financial constraints?*, "Journal of Banking & Finance" 2022, vol. 143, 106573, <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2022.106573>.
- Kell N.P., van der Weijde A.H., Li L., Santibanez-Borda E., Pillai A.C., *Simulating offshore wind contract for difference auctions to prepare bid strategies*, "Applied Energy", vol. 334, 120645, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.120645>.
- Lerche I., Mudford B.S., *How many Monte Carlo simulations does one need to do?*, "Energy Exploration & Exploitation" 2005, vol. 23, no. 6, pp. 405–427.
- Liu Y., Huang G., Chen J., Zhang X., Zheng X., Zhai M., *Development of an optimization-aided small modular reactor siting model – A case study of Saskatchewan, Canada*, "Applied Energy" 2022, vol. 305, 117867, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.117867>.
- Mignacca B., Locatelli G., Sainati T., *Deeds not words: Barriers and remedies for Small Modular nuclear Reactors*, "Energy" 2020, vol. 206, 118137, <https://doi.org/10.1016/j.energy.2020.118137>.
- Nuclear Power and Secure Energy Transitions*, June 2022, IEA, <https://www.iea.org/reports/nuclear-power-and-secure-energy-transitions> [accessed: 13.06.2023].
- Rapacka P., *Poland: Capital Expenditure On First BWRX-300 SMR Project Estimated At €1.1 Billion*, NucNet, 26.05.2022, <https://www.nucnet.org/news/capital-expenditure-on-first-bwrx-300-smr-project-estimated-at-eur1-1-billion-5-4-2022> [accessed: 13.06.2023].
- Sayari N., Simga Mugan C., *Industry specific financial distress modeling*, "BRQ Business Research Quarterly" 2017, vol. 20, no. 1, pp. 45–62, <http://dx.doi.org/10.1016/j.brq.2016.03.003>.

*Small Modular Reactors in Poland: Financial risks and constraints in a radically innovative megaproject**Abstract*

This article introduces a method of assessing the capital needs of megaprojects in the domain of energy, in the presence of significant uncertainty, and the method is applied for studying two projects of Small Modular Reactors (SMR) in Poland. The working hypothesis is that uncertainties relative to those projects make them prone to adopting an opportunistic strategy, where business structures accumulate and hold significant amounts of cash without clear immediate purpose. The hypothesis is being verified by simulating the business structure of hypothetical entities, supposed to own and manage the productive nuclear assets. Simulation is done by emulating the business structures of incumbent entities, both those founding the two projects studied, and those serving as benchmarks in the same industry. Emulation is done both case by case, and by Monte Carlo sampling. Empirical results of the simulation suggest that significant cash holdings can appear in those projects, if and to the extent that the real business structures created therein emulate firms such as NuScale Power (partner and technology provider in one of the projects studied), i.e. firms with a mission to prepare the deployment of SMR rather than actually conduct it. Monte Carlo sampling, which sets a central financial scenario, seems to contradict the working hypothesis.

Keywords: Small Modular Reactors, business structure, capital base, energy, megaproject

Małgorzata Kochanowicz

dr, Uniwersytet WSB Merito w Poznaniu
<https://orcid.org/0000-0003-3775-8854>

Spółeczna odpowiedzialność biznesu jako narzędzie wzmocnienia systemu zarządzania bezpieczeństwem państwa na przykładzie technologii czystej energii

Wprowadzenie

Szybki rozwój technologiczny oznacza rosnące zapotrzebowanie na energię. Celem państw jest znalezienie alternatywnych do węgla i ropy naftowej źródeł energii, które byłyby jak najmniej inwazyjne dla środowiska. Problem jest na tyle istotny, iż wymaga współpracy na poziomie międzynarodowym, a państwa łączą swoje wysiłki poprzez zawieranie porozumień, umów, traktatów poświęconych tematyce szeroko rozumianej ochrony środowiska.

Aby wprowadzić jak najskuteczniejsze technologie czystej energii, nie wystarczy jedynie implementacja prawa, w tym międzynarodowego. Cel zostanie osiągnięty, gdy do tego przedsięwzięcia włączy się aktywnie społeczeństwo oraz biznes. Odpowiedzialność społeczna biznesu ma ogromny wpływ na kształtowanie szeroko rozumianej ochrony środowiska. Zadaniem przedsiębiorców w tym zakresie jest prowadzenie biznesu w duchu ekologicznym, wspieranie społeczeństwa np. poprzez edukowanie go czy prowadzenie badań naukowych. Ważne są również inwestycje mające na celu poprawę stanu środowiska.

Podczas przeprowadzonego w marcu 2024 r. badania zapytano 221 osób – przedstawicieli biznesu – jak rozumieją społeczną odpowiedzialność biznesu.

Respondenci pracują w organizacjach z sektora prywatnego, które mają siedzibę w Warszawie. Badanie miało na celu weryfikację, czy badani są świadomi odpowiedzialności biznesu za szeroko rozumianą ochronę środowiska, w tym bezpieczeństwo energetyczne czy bezpieczeństwo ekologiczne. Celem badań było ustalenie, jak rozumieją społeczną odpowiedzialność biznesu.

Sformułowano następujący problem badawczy: czy przedstawiciele biznesu dostrzegają w społecznej odpowiedzialności biznesu elementy szeroko rozumianej ochrony środowiska? Postawiono następującą hipotezę: przedstawiciele biznesu mają świadomość, iż ochrona środowiska stanowi element społecznej odpowiedzialności biznesu.

Istota technologii czystej energii

Technologie czystej energii to innowacje, które prowadzą do zwiększenia efektywności energetycznej przy jednoczesnym zmniejszeniu negatywnego wpływu na środowisko, w tym ograniczeniu emisji do atmosfery gazów cieplarnianych, np. dwutlenku węgla (CO₂). Obecnie powstają technologie, które mają wspomóc ludzkość w zmniejszeniu efektów emisji dwutlenku węgla i są to m.in. technologie wytwarzania i wykorzystywania wodoru jako źródła energii. Energia elektryczna może być produkowana również z takich źródeł jak energia słoneczna, energia geotermalna czy energia wiatrowa, a więc opartych na siłach natury. Są to tzw. odnawialne źródła energii. Ich cechą jest niewyczerpalność oraz dostępność na terenach o niskim poziomie zasiedlenia i pozbawionych sieci elektrycznych. Mają one – jako mniej szkodliwe dla środowiska – zastąpić paliwa kopalne (węgiel, gaz, ropę naftową). Zanim tak się stanie, ważny „dla bezpieczeństwa państwa jest problem samowystarczalności surowcowej, a szczególnie w zakresie surowców energetycznych (węgiel kamienny, brunatny, gazu ziemnego i ropy naftowej) oraz składników i komponentów dla przemysłu metalurgicznego, chemicznego, farmaceutycznego itp.¹”. „Państwa, które posiadają znaczące zasoby energetyczne, takie jak węgiel kamienny, ropa naftowa i gaz ziemny, odgrywają kluczową rolę w tej sferze stosunków międzynarodowych i dzięki temu zajmują wysoką pozycję konkurencyjną, a co za tym idzie – również niekiedy dyktują warunki w zakresie sposobu i formy udostępniania posiadanych surowców, których są eksporterami”².

Głównym celem wprowadzenia technologii czystej energii jest poprawa stanu środowiska naturalnego, zmniejszenie skutków procesów klimatycznych,

¹ R. Grosset, *Czynniki kształtujące poziom bezpieczeństwa państwa*, „Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza” 2010, nr 3, <https://bibliotekanauki.pl/articles/373324.pdf>, s. [8] [dostęp: 28.09.2024].

² M. Lorek, *Bezpieczeństwo energetyczne a bezpieczeństwo wewnętrzne państwa*, „Modern Management Review” 2017, t. 22, nr 3 (24), s. 98.

zlikwidowanie bądź ograniczenie skutków ekstremalnych zjawisk pogodowych, dywersyfikacja źródeł wytwarzania energii, minimalizacja strat i optymalizacja wykorzystywanej energii.

Problem odnawialnych źródeł energii (OZE) jest zagadnieniem regulowanym na poziomie państwa oraz na poziomie międzynarodowym. Członkostwo Polski w Unii Europejskiej powoduje konieczność implementacji do krajowego porządku prawnego nakazów wprowadzania OZE. Unijne programy energetyczne stały się zatem obligatoryjnym elementem polityki naszego państwa.

Warunki wprowadzenia technologii czystej energii

Wprowadzenie energii pochodzącej z OZE wymaga działań na szczeblu władz centralnych. Ważne jest tu zapewnienie odpowiedniej infrastruktury oraz legislacji³. Na poziomie państwa to rząd oraz jego organy prowadzą politykę energetyczną, współpracując z biznesem. Uczestniczą w tym organy właściwe w sprawach: bezpieczeństwa, energetyki, gospodarki, regulacji rynku energii, ochrony środowiska, funkcjonowania rynku wewnętrznego czy ochrony konkurencji. Polityka energetyczna to polityka multidyscyplinarna, wymagająca horyzontalnej współpracy instytucji państwowych⁴. Zaznaczenia wymaga, iż „bezpieczeństwo energetyczne z uwagi na charakter wielowymiarowości uznawane jest za odrębną dziedzinę bezpieczeństwa państwowego”⁵, a głównym podmiotem bezpieczeństwa energetycznego jest państwo⁶.

W celu odpowiedniego zadbania o bezpieczeństwo państwa, w tym bezpieczeństwo energetyczne, niezbędne jest również wprowadzenie odpowiednich bodźców legislacyjnych i finansowych⁷, aby zachęcić inwestorów oraz obywateli do funkcjonowania w roli prosumentów. Bez udziału biznesu oraz społeczeństwa nie uda się prowadzić polityki energetycznej, a przecież „polityka energetyczna [...] ma służyć zapewnieniu bezpieczeństwa gospodarczego państwa”⁸.

³ M. Ruszel, *Paradygmat bezpieczeństwa energetycznego*, [w:] *Zarys teorii bezpieczeństwa państwa*, red. J. Gryz, Wydawnictwo Akademii Obrony Narodowej, Warszawa 2016, s. 317–337.

⁴ K. Tomaszewski, *Zarządzanie wielopoziomowe w polityce energetycznej Unii Europejskiej*, „Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal” 2018, t. 21, z. 1, s. 29.

⁵ J. Czaputowicz, *Bezpieczeństwo międzynarodowe. Współczesne koncepcje*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012, s. 91.

⁶ Zob. M. Lorek, *op. cit.*, *passim*.

⁷ K. Tomaszewski, *Zarządzanie wielopoziomowe...*, *op. cit.*, s. 29.

⁸ Idem, *Rola czynnika ludzkiego w kształtowaniu polityki energetycznej współczesnego państwa*, „Środkowoeuropejskie Studia Polityczne” 2020, nr 1, s. 147, <https://doi.org/10.14746/ssp.2020.1.8>.

Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r.⁹ (dalej: Konstytucja RP) bezpośrednio nie porusza kwestii bezpieczeństwa energetycznego, w tym technologii czystej energii. Zamiast tego koncentruje się na pięciu rodzajach bezpieczeństwa: bezpieczeństwie państwa, granic, obywateli, ekologicznym oraz konsumentów, a bezpieczeństwu państwa poświęca najwięcej uwagi.

Trybunał Konstytucyjny, odnosząc się do kwestii bezpieczeństwa, wskazał, iż „przesłanka *bezpieczeństwa państwa* obejmuje zarówno konieczność ochrony przed zagrożeniami zewnętrznymi, jak i wewnętrznymi, a także należy wskazać, iż oznacza wolność od zagrożeń dla istnienia państwa demokratycznego”¹⁰. Bezpieczeństwo państwa ujmowane jest jako „stan braku zagrożeń, umożliwiający państwu (narodowi) bezpieczną egzystencję i rozwój”¹¹ czy też jako „stan, w którym brak jest zagrożeń dla istnienia państwa jako całości oraz dla jego demokratycznego rozwoju”¹². Bezpieczeństwo państwa rozumiane jest również jako „skoordynowany wewnętrznie zbiór elementów organizacyjnych, ludzkich i materiałowych, ukierunkowanych na przeciwdziałanie wszelkim zagrożeniom państwa, a w szczególności politycznym, gospodarczym, psychospołecznym, ekologicznym”¹³. Dodatkowo bezpieczeństwo państwa powiązane „jest z procesem powstawania nowoczesnych państwowości, dlatego też powinno być postrzegane jako ciągły proces, który ulega zmianom w odniesieniu do zasięgu oraz jakości”¹⁴.

Jak wspomniano, Konstytucja RP nie stanowi o bezpieczeństwie energetycznym, lecz typuje bezpieczeństwo ekologiczne. Nakazuje, aby władze publiczne prowadziły politykę, która zapewni bezpieczeństwo ekologiczne obecnemu oraz przyszłym pokoleniom¹⁵. Ochronę środowiska przedstawia jako obowiązek władz publicznych i daje każdemu prawo do informacji o stanie i ochronie środowiska. Władze publiczne mają obowiązek wspierać działania obywateli wykonywane na rzecz ochrony i poprawy stanu środowiska. Dodatkowo Konstytucja RP wskazuje, że każdy człowiek jest obowiązany dbać o stan środowiska i ponosi odpowiedzialność za spowodowanie jego pogorszenia¹⁶.

Zaznaczenia wymaga, iż Konstytucja RP wprowadza nakaz – skierowany zarówno do władz publicznych, jak i do każdej jednostki – działania na rzecz ochrony

⁹ Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r., Dz.U. z 1997 r., nr 78, poz. 483.

¹⁰ Wyrok Trybunału Konstytucyjnego z dnia 21 czerwca 2005 r., sygn. P 25/02, Dz.U. z 2005 r., nr 124, poz. 1043.

¹¹ W. Wołpiuk, *Sily zbrojne w regulacjach Konstytucji RP*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 1998, s. 47.

¹² K. Wojtyczek, *Granice ingerencji ustawodawczej w sferę praw człowieka w Konstytucji RP*, Wolters Kluwer, Kraków 1999, s. 184.

¹³ *Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego*, kier. zesp. red. B. Zdrodowski, Wydawnictwo Akademii Obrony Narodowej, Warszawa 2009, s. 139.

¹⁴ J. Prońko, B. Kaczmarczyk, *Bezpieczeństwo państwa – pojęcie, istota, strategia, system*, „Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego” 2015, R. IX, cz. 2, s. 110.

¹⁵ Konstytucja RP, art. 74.

¹⁶ Konstytucja RP, art. 86.

środowiska i nie przewiduje od tego wyjątków. Zgodnie z powyższym dbanie o środowisko stało się jedną z wartości konstytucyjnych i otoczone jest opieką prawa.

Działania władz publicznych w tym zakresie można podzielić na trzy grupy:

- 1) prowadzenie polityki, która zapewnia bezpieczeństwo ekologiczne – tu i teraz, jak również w przyszłości;
- 2) ochrona środowiska jako obowiązek władz publicznych – Konstytucja RP nakazuje, aby władze publiczne – jako przedstawiciele narodu – realizowały zadania publiczne w zakresie ochrony środowiska. Udział władz publicznych można traktować jako oddziaływanie na środowisko na poziomie państwa;
- 3) wspieranie działań obywateli na rzecz ochrony i poprawy stanu środowiska, na przykład poprzez finansowanie badań naukowych czy przyznawanie dotacji.

Zaznaczenia wymaga, iż do ochrony środowiska Konstytucja RP odwołuje się już w art. 5: „Rzeczpospolita Polska strzeże niepodległości i nienaruszalności swojego terytorium, zapewnia wolności i prawa człowieka i obywatela oraz bezpieczeństwo obywateli, strzeże dziedzictwa narodowego oraz zapewnia ochronę środowiska, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju”. Zawarty w Konstytucji RP imperatyw dbania o ochronę środowiska stał się deklaracją polityczną państwa: ochrona środowiska została konstytucyjnie uznana za sprawę wagi państwowej.

Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej¹⁷ ustanawia następujące główne cele UE w dziedzinie środowiska naturalnego: 1) zachowanie, ochrona oraz poprawa jakości środowiska naturalnego, 2) ochrona zdrowia ludzkiego, 3) rozsądne oraz racjonalne wykorzystanie zasobów naturalnych, 4) promowanie środków, które zmierzają do rozwiązywania problemów środowiska na poziomie regionalnym lub światowym, w szczególności w zakresie zwalczania zmian klimatu. Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, w przeciwieństwie do Konstytucji RP, odnosi się bezpośrednio do kwestii bezpieczeństwa energetycznego. Polityka UE w dziedzinie energetyki ma na celu zapewnienie m.in. funkcjonowania rynku energii, dostaw energii w UE, efektywności energetycznej, oszczędności energii oraz wspieranie i rozwój nowych i odnawialnych form energii – z uwzględnieniem poprawy stanu środowiska¹⁸.

Zaznaczenia jedynie wymaga, iż – poza Konstytucją RP – Polska posiada ustawy regulujące sprawy ochrony środowiska oraz bezpieczeństwa energetycznego¹⁹. Również Unia Europejska wprowadziła szereg aktów prawnych regulujących tę tematykę²⁰.

¹⁷ Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, wersja skonsolidowana, Dz.U. UE C 83 z 30.03.2010, art. 191.

¹⁸ *Ibidem*, art. 194.

¹⁹ Np. Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, tekst jedn. Dz.U. z 2023 r., poz. 1436; Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, tekst jedn. Dz.U. z 2023 r., poz. 1587.

²⁰ Np. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dnia 30 czerwca 2021 r. w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany rozporządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Europejskie prawo o klimacie), Dz.U. L 243 z 9.07.2021.

Do skutecznego wprowadzenia polityki energetycznej i polityki ochrony środowiska nie wystarczy legislacja i udział władz państwowych – dodatkowo należy zaangażować społeczeństwo oraz biznes. Biznes wzmacnia bezpieczeństwo państwa, a jego działania powinny wpisywać się w zasady społecznej odpowiedzialności biznesu (*corporate social responsibility* – CSR). CSR oznacza zobowiązanie przedstawicieli biznesu do prowadzenia polityki, podejmowania decyzji i realizowania działań, których oczekuje się z punktu widzenia wartości i celów społeczeństwa²¹. Ponadto CSR jest nieodłącznym elementem biznesu i pozwala na zdobycie przewagi konkurencyjnej oraz wzięcie odpowiedzialności za czynności przedsiębiorstw²². CSR oznacza również określoną wrażliwość na kwestie zewnętrznego otoczenia (wrażliwość społeczną, wrażliwość ekologiczną) oraz „zdolność do utrzymania równowagi między interesami klientów, pracowników i interesariuszy, a także świadczenia pewnych usług na rzecz społeczności lokalnej”²³. „Odpowiedzialność społeczna to światowy kierunek zmian w zarządzaniu strategicznym przedsiębiorstwem, który zobowiązuje firmy do zrównoważonego rozwoju z poszanowaniem zasad ekonomii, ekologii i etyki”²⁴. Istotną kwestią w CSR jest etyczne i odpowiedzialne działanie biznesu wobec grup społecznych, na które oddziałuje, przy zaakcentowaniu maksymalnego poszanowania środowiska naturalnego²⁵. Biznes odgrywa zatem ważną rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa państwa. Wpływa na jakość ochrony środowiska oraz bezpieczeństwo energetyczne kraju. Im przedstawiciele biznesu są zamożniejsi i bardziej odpowiedzialni, tym jest większa szansa na inwestycje w ochronę środowiska oraz bezpieczeństwo energetyczne.

Ważne jest podkreślenie, iż ochrona środowiska i bezpieczeństwo energetyczne nie są synonimami – co przedstawili szczegółowo Marcin Jurgilewicz i Arsen Ovsepyan²⁶. Dodatkowo wskazać należy, iż ekologia nie jest synonimem ochrony środowiska. Ekologia to nauka zajmująca się wzajemnym oddziaływaniem, interakcjami organizmów oraz ekosystemu, podczas gdy ochrona środowiska to aktywności mające na celu utrzymanie naturalności środowiska, gospodarowanie zasobami przyrodniczymi

²¹ Pojęcie „społecznej odpowiedzialności biznesu” zdefiniował Howard R. Bowen w wydanej po raz pierwszy w 1953 r. książce *Social Responsibilities of the Businessman*.

²² A. Kantor, *Koncepcja społecznej odpowiedzialności biznesu – ewolucja pojęcia i jej znaczenie dla przedsiębiorstw*, [w:] *Implementacja zasady zrównoważonego rozwoju do gospodarki i sektora instytucji publicznych*, red. M. Pisz, R. Chęciński, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań 2021, s. 238–257.

²³ M. Żemigala, *Jakość w systemie zarządzania przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2008, s. 16.

²⁴ J. Korpus, *Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw w obszarze kształtowania środowiska pracy*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2006.

²⁵ G. Wolska, *CSR jako współczesna koncepcja prowadzenia działalności gospodarczej. Zaangażowanie w ideę CSR przedsiębiorstw w Polsce*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2014, nr 347, s. 535, <https://doi.org/10.15611/pn.2014.347.51>.

²⁶ Zob. M. Jurgilewicz, A. Ovsepyan, *Bezpieczeństwo energetyczne a ochrona środowiska*, „Studia Prawnicze KUL” 2017, nr 2 (70), s. 71–83, <https://doi.org/10.31743/sp.3323>.

w sposób racjonalny, jak również przeciwdziałanie i zapobieganie zdarzeniom uciążliwym dla środowiska²⁷. Warto zaznaczyć, iż pojęcie ochrony środowiska ma „charakter dynamiczny i nie jest możliwe precyzyjne wskazanie, jakie elementy przyrodnicze podlegają ochronie, gdyż mogłoby to powodować taki skutek, że niektóre z nich nie byłyby objęte ochroną. Jako przykład można wskazać chociażby ochronę warstwy ozonowej, która nie jest tym samym, co ochrona powietrza”²⁸.

Wyniki badania

W marcu 2024 r. autor przeprowadził badanie empiryczne na grupie 221 osób będących przedstawicielami biznesu, pracujących w różnych firmach sektora prywatnego z siedzibą w Warszawie. Badanym zostało zadane jedno pytanie otwarte: „Jak rozumiesz społeczną odpowiedzialność biznesu?”. Na odpowiedź mogli przeznaczyć tyle czasu, ile potrzebowali. Nie zaproponowano żadnych odpowiedzi do wyboru, mogli więc wypowiadać się swobodnie, w pełni zgodnie ze swoimi przekonaniem. Respondenci odpowiadali przy wykorzystaniu urządzeń nowych technologii.

Respondenci w swoich odpowiedziach poruszali różne kwestie, jednakże dla celów niniejszej publikacji z odpowiedzi zostaną wybrane tylko te zagadnienia, które dotyczyły ochrony środowiska, ekologii, bezpieczeństwa energetycznego, technologii czystej energii. Zaznaczyć należy, iż respondenci nie są specjalistami z powyższych dziedzin i mogą używać pojęć naukowych nieprecyzyjnie.

Badanie miało na celu zweryfikowanie, czy kwestie szeroko rozumianej ochrony środowiska są zauważalne dla przedstawicieli sfery biznesu. Odpowiedzi były różne: niektóre rozbudowane i objaśniające zagadnienie, inne krótkie i jedynie sygnalizowały, iż ochrona środowiska jest ważna.

99 badanych udzieliło krótkiej odpowiedzi. W jednym zdaniu ujęli kwestię ochrony środowiska w ramach społecznej odpowiedzialności biznesu. Wskazywali wówczas, iż społeczna odpowiedzialność biznesu to działania polegające na:

- 1) wpływie firmy na środowisko,
- 2) maksymalizacji efektów pozytywnych dla środowiska,
- 3) wnoszeniu znacznego wkładu w zrównoważony rozwój w aspekcie ekologicznym (zdaniem respondenta powyższe powoduje, iż przedsiębiorca staje się istotnym graczem we współczesnym biznesie),
- 4) popularyzowaniu idei oraz inicjowaniu wspólnych działań proekologicznych,
- 5) ewoluowaniu firm, tak aby sprostać nowym wymaganiom środowiskowym,

²⁷ *Ekologia a ochrona środowiska*, Zintegrowana Platforma Edukacyjna Ministerstwa Edukacji Narodowej, <https://zpe.gov.pl/a/ekologia-a-ochrona-srodowiska/DXfn6sTyS> [dostęp: 28.09.2024].

²⁸ B. Rakoczy, *Pojęcie środowiska w prawie polskim i prawie włoskim. Aspekty komparatystyczne*, „Studia Prawnoustrojowe” 2017, t. 37, s. 27.

- 6) podejmowaniu odpowiedzialnych i zrównoważonych decyzji w obszarze ekologicznym i wspieraniu lepszej przyszłości dla środowiska,
- 7) trosce o wpływ działań biznesu na środowisko i dążeniu do równowagi między aspektami ekonomicznymi,
- 8) ekologicznych konsekwencjach działań w dłuższej perspektywie czasowej oraz adaptacji ekologicznej produktów,
- 9) tworzeniu ekologicznych funduszy inwestycyjnych,
- 10) kwestiach środowiskowych, spostrzeganiu kwestii związanych ze środowiskiem,
- 11) ekologii, byciu ekologicznym,
- 12) dbałości o środowisko naturalne, w tym poprzez ograniczanie negatywnego wpływu na środowisko,
- 13) odpowiedzialności ekologicznej,
- 14) edukacji ekologicznej ludzi,
- 15) istnieniu środowiskowych wyzwań uwzględniających potrzeby i problemy,
- 16) tworzeniu programów ochrony środowiska,
- 17) wprowadzaniu pozytywnych zmian ekologicznych.

98 badanych znacznie rozwinęło swoje wypowiedzi i wskazali na poniżej wymienione kwestie ochrony środowiska w ramach społecznej odpowiedzialności biznesu (CSR):

1. Społeczna odpowiedzialność biznesu odzwierciedla stopień zaangażowania przedsiębiorstw w sprawy środowiskowe, a dodatkowo stanowi zbiór działań, które są podejmowane przez firmę, mających na celu zminimalizowanie negatywnego wpływu przedsiębiorstwa na otoczenie środowiskowe. Respondent wskazał, iż jest to etyczny obowiązek. Podkreślił, iż najważniejszym aspektem w biznesie odpowiedzialnym społecznie jest zapewnienie równowagi pomiędzy generowaniem zysków a troską o środowisko. Zwrócił uwagę, iż współczesny konsument docenia zaangażowanie przedsiębiorstwa w ekologię.
2. CSR zwiększa zaangażowanie biznesu w kwestie środowiskowe. Firmy lepiej zarządzają zasobami naturalnymi oraz redukują ilość odpadów. Wpływa to na poprawę ekologii.
3. CSR obejmuje troskę o środowisko naturalne. Firmy powinny promować odpowiedzialne gospodarowanie zasobami naturalnymi, recykling oraz oszczędzanie energii. Dodatkowo powinny dążyć do minimalizowania wpływu na środowisko poprzez zastosowanie ekologicznych rozwiązań w procesach produkcyjnych czy też ograniczanie emisji szkodliwych substancji.
4. Firmy powinny wprowadzać praktyki proekologiczne, wdrażać polityki ekologiczne, racjonalnie wykorzystywać surowce i stosować segregację odpadów. Ważne jest organizowanie pracownikom szkoleń z zakresu ochrony środowiska. Istotnym elementem w CSR jest adaptacja ekologicznych procesów i produktów.

5. Ważną dla biznesu kwestią są korzyści środowiskowe. Dzięki temu rozwiązaniu gospodarowanie zasobami naturalnymi i odpadami będzie bardziej racjonalne i będzie sprzyjać popularyzacji proekologicznych idei w społeczeństwie.
6. Działania proekologiczne firmy powinny skupiać się na minimalizowaniu wpływu przedsiębiorstwa na środowisko. Powinna istnieć edukacja ekologiczna pracowników, zrównoważone zarządzanie surowcami oraz inwestowanie w ekologiczne technologie.
7. Firmy powinny implementować skuteczne strategie ekologiczne, promować odnawialne źródła energii. Ważna jest również zrównoważona produkcja.
8. CSR to odpowiedzialność za wpływ produkcji na środowisko naturalne, w tym redukcja emisji gazów cieplarnianych, ograniczenie zużycia surowców i energii. Firmy powinny minimalizować negatywny wpływ na środowisko naturalne. Przykładowe działania firm w tym zakresie to: stosowanie ekologicznych technologii, recykling, redukcja emisji gazów cieplarnianych, oszczędzanie energii, efektywne zarządzanie odpadami.
9. Organizacje powinny dążyć do zrównoważonego rozwoju, uwzględniając aspekt ekologiczny. Ważne są inwestycje w odnawialne źródła energii, redukcja emisji gazów cieplarnianych i przyczynianie się do ochrony środowiska.
10. CSR to dbanie o środowisko, w tym podejmowanie działań w celu zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko naturalne. Istotne jest zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, recykling, zwiększenie efektywności energetycznej i wiele innych działań.
11. CSR to promowanie produktów ekologicznych.
12. Przedsiębiorstwa powinny podejmować następujące inicjatywy: odpowiednie zarządzanie surowcami, segregacja odpadów, edukacja pracowników.
13. CSR zakłada, że organizacje powinny minimalizować negatywny wpływ swojej działalności na środowisko naturalne, m.in. przez inwestowanie w zrównoważone technologie, redukcję emisji gazów cieplarnianych, ochronę zasobów naturalnych.
14. CSR to dbałość o ochronę środowiska naturalnego. Firmy muszą minimalizować negatywne skutki dla ekosystemów oraz zmniejszać negatywny wpływ na zmiany klimatyczne. Przykładowymi działaniami są: inwestowanie w technologie ekologiczne, segregacja odpadów, redukcja emisji gazów cieplarnianych, oszczędzanie energii i wody.
15. Przykładami zaangażowania firm w ekologię jest: zbieranie baterii i nakrętek z butelek, segregacja śmieci.
16. CSR to finansowanie ekologii przez firmy. Przedsiębiorstwa powinny finansować projekty inwestycyjne przyjazne środowisku za pomocą zielonych obligacji.
17. [CSR to] wdrożenie energii odnawialnej, technologii ekologicznej oraz edukacji.

18. CSR to propagowanie dobrego oddziaływania na środowisko, np. kompensacja emisji spalin czy inwestycje w energię odnawialną.
19. CSR to działania proekologiczne skierowane na ochronę środowiska. CSR to inwestycje minimalizujące wpływ na środowisko.
20. CSR to oddziaływanie na środowisko naturalne, szerzenie wiedzy ekologicznej i promocja zachowań proekologicznych
21. Firmy powinny realizować projekty ekologiczne i inwestować w projekty mające na celu zwiększenie efektywności energetycznej, ochronę środowiska.
22. Firmy powinny promować ochronę środowiska, poprzez wprowadzanie regulacji i polityk ekologicznych, wspieranie odnawialnych źródeł energii, redukcję emisji gazów cieplarnianych oraz zarządzanie zasobami naturalnymi.
23. Firmy powinny prowadzić działania proekologiczne przyczyniające się do ograniczania emisji odpadów, zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych. Ważna jest minimalizacja negatywnego wpływu na środowisko. Można to osiągnąć poprzez edukację ekologiczną pracowników, segregację odpadów czy zakup urządzeń energooszczędnych.
24. Firma może prowadzić działania ekologiczne, jak np. wymiana elektrośmieci na sadzonki roślin.
25. Przepisy dotyczące ekologii nakładają obowiązek ograniczenia emisji zanieczyszczeń, gospodarowania odpadami, ochrony bioróżnorodności i innych działań mających na celu minimalizację negatywnego wpływu na środowisko. Przedsiębiorstwa są zobowiązane do przestrzegania tych przepisów, a ich nieprzestrzeganie może prowadzić do sankcji prawnych.
26. CSR to również świadomość ekologiczna firm w warunkach postępującej ekologii.
27. Firmy powinny prowadzić działania w obszarze ochrony środowiska. Powinny podejmować działania proekologiczne, np. w zakresie redukcji zużycia energii czy zarządzania odpadami.
28. CSR obejmuje np. inwestowanie w odnawialne źródła energii, redukcję emisji CO₂, zarządzanie odpadami i wdrażanie ekologicznych praktyk produkcyjnych.
29. CSR to np. redukcja emisji gazów cieplarnianych, OZE, recykling czy czystość i ochrona środowiska naturalnego.
30. Przykładem kultury CSR jest zrównoważony rozwój i minimalizacja szkodliwego wpływu na środowisko.
31. CSR to działania ekologiczne, czyli wszelkie inicjatywy oraz inwestycje minimalizujące negatywny wpływ działań firmy na środowisko, np. recykling śmieci.
32. CSR to ograniczenie emisji CO₂.
33. CSR to ochrona środowiska (np. poprzez ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, zwiększenie wykorzystania energii odnawialnej czy też ograniczenie zużycia wody).

34. CSR to działania ekologiczne obejmujące wszelkiego rodzaju inicjatywy i inwestycje mające na celu minimalizację negatywnego wpływu firm na środowisko. Do takich działań zalicza się: wdrażanie programów recyklingu, rezygnacja z kupowania wody w plastikowych butelkach czy inwestycja w energię odnawialną. Działania te mają na celu zminimalizować negatywny wpływ [przedsiębiorstwa] na środowisko. Ekologia to podstawa budowania wizerunku przedsiębiorstwa w oczach konsumenta. Przyjęcie właściwych postaw i zasad zarządzania energią pozwala na zwiększenie sprzedaży i oszczędności.
35. CSR to zwracanie uwagi na otaczające środowisko. Dla przykładu firmy powinny wybrać samochody przyjazniejsze środowisku, czyli na przykład elektryczne czy hybrydowe. Dobrym pomysłem jest również minimalizowanie zużycia papieru. Dzisiejsze rozwiązania technologiczne dają mnóstwo możliwości, dzięki którym ten problem może zostać rozstrzygnięty.
36. Przedsiębiorstwa najczęściej skupiają się na działaniach ekologicznych, czyli inwestowaniu w rozwiązania, które zminimalizują negatywny wpływ działalności przedsiębiorstwa na środowisko naturalne, np. zrównoważone zarządzanie surowcami, segregacja odpadów, edukacja ekologiczna pracowników i klientów. Ekologia w codziennym funkcjonowaniu firmy to odpowiednie zarządzanie, przez które należy rozumieć uwzględnianie ochrony środowiska we wszystkich procesach: od projektowania, przez łańcuch dostaw, produkcję, aż po marketing.
37. W CSR ochrona środowiska jest bardzo ważna. W ramach CSR firmy mogą budować /finansować przedsięwzięcia mające na celu produkcję energii z ekologicznych źródeł (np. przez podpisanie umowy na dostawę zielonej energii wykorzystywanej w placówkach) i wspierać inne inicjatywy, np. produkcję kart z plastiku z recyklingu, bankowość internetową (w aspekcie mniejszego zużycia paliwa na dojazdy).
38. CSR obejmuje inicjatywy ekologiczne, czyli wszelkiego rodzaju działania i inwestycje, które minimalizują negatywny wpływ przedsiębiorstwa na środowisko. Ważne jest poszukiwanie innowacji, które mogą mieć pozytywny wpływ na środowisko w ramach oferowanych produktów lub – ogólnie – prowadzonej działalności.
39. CSR oznacza dbałość o kwestie środowiskowe. Ceny akcji przedsiębiorstw wykazujących się troską o środowisko naturalne i zwracających uwagę na informacje ekologiczne mogą być wyższe.
40. Przedsiębiorstwa mogą zmniejszać swój wpływ na środowisko poprzez wybór ekologicznych materiałów i procesów produkcyjnych, które emitują mniej szkodliwych substancji lub produkują mniej odpadów.
41. CSR to ograniczanie emisji odpadów, zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych przez optymalizację procesów produkcji, transportu i logistyki.

42. CSR to działania i inwestycje proekologiczne, czyli skierowane na ochronę środowiska i minimalizację wpływu na środowisko.
43. CSR to ograniczanie wyniszczania środowiska naturalnego (wprowadzanie nowych bardziej ekologicznych technologii sprawia, że firma jest atrakcyjniejsza dla potencjalnych klientów).
44. CSR oznacza aktywność w obszarze ochrony środowiska. Firmy mogą prowadzić kampanie, które mają na celu niesienie pomocy potrzebującym (np. przekazywać część zysków ze sprzedaży określonego produktu na działania prośrodowiskowe) lub zwiększenie świadomości społecznej na określony temat (np. ochrony środowiska).
45. CSR to działania na rzecz ochrony środowiska, np. zarządzanie i minimalizacja odpadów, bioróżnorodność, redukcja emisji CO₂, odpowiednie wykorzystywanie surowców, energia i transport, poprawa ekowydajności.
46. CSR to ekologia polegająca na segregacji odpadów, zbieraniu nakrętek (które można przeznaczyć na cele charytatywne) czy zakładaniu paneli fotowoltaicznych na biurowce firm. Przedsięwzięcia, które promują i zachęcają do dbania o ekologię, kreują również pozytywny wizerunek firmy u potencjalnych klientów, co przekłada się na zwiększoną sprzedaż produktów/usług i wyższe zyski.
47. CSR to działania proekologiczne skierowane na ochronę środowiska, inwestycje minimalizujące wpływ na środowisko. Należą do nich takie inicjatywy jak wdrażanie polityki środowiskowej, zrównoważone zarządzanie surowcami, segregacja odpadów, edukacja ekologiczna pracowników i klientów, a także wdrażanie ekologicznych procesów technologicznych oraz ekologicznych produktów i usług.
48. CSR to inwestowanie w projekty zrównoważonego rozwoju. Przedsiębiorstwa powinny inwestować w projekty, które przyczyniają się do rozwoju ekologicznego (np. odnawialne źródła energii) i walki z kryzysem klimatycznym.
49. CSR to praktyki jak: ujawnienie informacji o swoich działaniach i ich wpływie na środowisko, ocenianie i monitorowanie swojego wpływu na środowisko.
50. W CSR wyróżniamy obszar ochrony środowiska, dla przykładu: zarządzanie odpadami, ograniczenie emisji odpadów, recykling, ekologiczne opakowania.
51. CSR to takie działania jak recykling śmieci czy rezygnacja z kupowania wody w plastikowych butelkach.
52. CSR to ochrona środowiska, zeroemisyjność, promowanie postaw ekologicznych.
53. Charakter ekologiczny działalności firmy opiera się na dbaniu o ekologię, wykorzystywaniu ekologicznych produktów czy promowaniu proekologicznych zachowań.
54. CSR to ograniczanie emisji odpadów, zanieczyszczeń i gazów cieplarnianych.

55. CSR to wdrażanie ekologicznych procesów technologicznych oraz ekologicznych produktów i usług. Tutaj też możemy zauważyć rosnący trend znakowania produktów ekologicznych, który ma na celu informowanie konsumenta o aspektach ekologicznych produktu.
56. CSR to segregowanie odpadów, aby wprowadzać pozytywne ekologicznie zielone zmiany w firmach.
57. CSR to produkcja energii odnawialnej.

11 innych respondentów podczas badania wyrażało swoje poglądy, opinie i oceny odnośnie do spraw środowiskowych oraz ekologii. Wskazywali oni na to, że:

- 1) z biegiem czasu działalność gospodarcza niesie ze sobą wiele negatywnych skutków ubocznych, takich jak degradacja środowiska naturalnego,
- 2) firmy, które skupiają się wyłącznie na zyskach, mogą doprowadzić do zanieczyszczenia lokalnych ekosystemów,
- 3) firmy, które demonstrują swoją działalność nie tylko z punktu widzenia ekonomii, ale także ekologii, zdobywają znacznie większe wsparcie we wszystkich dziedzinach,
- 4) w dzisiejszych czasach firmy coraz częściej zdają sobie sprawę z konieczności podejmowania działań, które wykraczają poza czysto ekonomiczny cel osiągnięcia zysków,
- 5) właściciele firm i liderzy organizacji zdają sobie sprawę ze skali problemów ekologicznych,
- 6) bardzo często różne instytucje starają się wdrażać ekologiczne procesy, produkty czy usługi,
- 7) przedsiębiorstwa powinny stosować zrównoważone praktyki produkcyjne, które minimalizują wpływ na środowisko.
- 8) IKEA promuje zrównoważony styl życia, oferując produkty i usługi, które pomagają klientom oszczędzać energię, wodę i zmniejszać ich ślady ekologiczne. Firma również edukuje klientów na temat zrównoważonych wyborów i sposobów dbania o środowisko w domu,
- 9) Grupa Żywiec S.A. wprowadza do swojej organizacji zasady CSR poprzez zwrócenie swojej uwagi na ekologiczną produkcję opakowań, recykling i jego promowanie,
- 10) o ekologicznych aspektach produktów można również dowiedzieć się dzięki odpowiedniemu oznakowaniu produktów,
- 11) ekoznakowanie polega na umieszczaniu na opakowaniach bądź etykietach produktów informacji dotyczącej ekologii.

13 badanych, pomimo wskazywania różnych aspektów CSR, nie wskazało aspektu ochrony środowiska ani ekologii w swoich wypowiedziach. Koncentrowali się na innych sprawach związanych ze społeczną odpowiedzialnością biznesu.

Wnioski

Respondenci zostali poproszeni o odpowiedź na pytanie: „Jak rozumiem społeczną odpowiedzialność biznesu?”. W badaniu wzięło udział 221 osób, z czego 13 badanych w ogóle nie wymieniło aspektów dotyczących ochrony środowiska. Grupa ta stanowiła 5,88%. 208 osób, tj. 94,12% badanych, odniosło się do aspektów związanych z szeroko rozumianą ochroną środowiska i ekologią – w sposób ogólny bądź szczegółowo, niektórzy dodali również swoją opinię. Zaznaczenia wymaga, iż respondenci nie otrzymali sugerowanych odpowiedzi do wyboru, co wskazuje, iż odpowiadali zgodnie z własnym przekonaniem.

Spośród wszystkich badanych 46,91% jedynie wymieniło aspekt środowiska jako element społecznej odpowiedzialności biznesu, a 46,44% – wskazało szczegółowo, na czym polega aspekt ochrony środowiska w społecznej odpowiedzialności biznesu. 4,97% badanych koncertowało się na opiniach, ocenach, a w dwóch przypadkach został podany przykład.

Powyższe badanie wykazuje na świadomość osób, iż w społecznej odpowiedzialności biznesu aspekt ochrony środowiska jest bardzo ważny. Zaznaczenia wymaga, iż respondenci zwrócili uwagę na kwestie technologii czystej energii, podając jako aspekt ochrony środowiska w CSR również inwestowanie w ekologiczne technologie, wdrażanie ekologicznych procesów technologicznych, wdrożenie oraz promowanie energii odnawialnej / odnawialnych źródeł energii, redukcję emisji gazów cieplarnianych. Powyższe badania wskazują, iż przedstawiciele biznesu zdają sobie sprawę, iż ich odpowiedzialność za społeczeństwo to również dbanie o ochronę środowiska.

Podsumowanie

Społeczna odpowiedzialność biznesu wzmacnia system zarządzania państwa. Odpowiedzialny biznes bierze czynny udział w kształtowaniu bezpieczeństwa państwa poprzez wspieranie ochrony środowiska oraz uczestniczenie w bezpieczeństwie energetycznym. Narzędziami, które służą do realizacji powyższych zadań są: prowadzenie przedsiębiorstwa w duchu ochrony środowiska, odpowiednie edukowanie pracowników jako przedstawicieli społeczeństwa, finansowanie przedsięwzięć interesariuszy związanych z ochroną środowiska i bezpieczeństwem energetycznym, promowanie w społeczeństwie wartości związanych z ochroną środowiska, rozwój nauki i badań. Biznes jest aktywnym uczestnikiem zarządzania bezpieczeństwem państwa. Inicjuje zachodzące w nim procesy, jak również jest odbiorcą nakazów państwowych. Postawiona we wprowadzeniu pracy hipoteza została potwierdzona.

Bibliografia

- Czaputowicz J., *Bezpieczeństwo międzynarodowe. Współczesne koncepcje*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012.
- Ekologia a ochrona środowiska*, Zintegrowana Platforma Edukacyjna Ministerstwa Edukacji Narodowej, <https://zpe.gov.pl/a/ekologia-a-ochrona-srodowiska/DXfn6sTyS> [dostęp: 28.09.2024].
- Grosset R., *Czynniki kształtujące poziom bezpieczeństwa państwa*, „Bezpieczeństwo i Technika Pożarnicza” 2010, nr 3, s. 9–16, <https://bibliotekanauki.pl/articles/373324.pdf> [dostęp: 28.09.2024].
- Jurgilewicz M., Ovsepyan A., *Bezpieczeństwo energetyczne a ochrona środowiska*, „Studia Prawnicze KUL” 2017, nr 2 (70), s. 71–83, <https://doi.org/10.31743/sp.3323>.
- Kantor A., *Koncepcja społecznej odpowiedzialności biznesu – ewolucja pojęcia i jej znaczenie dla przedsiębiorstw*, [w:] *Implementacja zasady zrównoważonego rozwoju do gospodarki i sektora instytucji publicznych*, red. M. Pisz, R. Chęciński, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Poznań 2021, s. 238–257.
- Korpus J., *Społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstw w obszarze kształtowania środowiska pracy*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2006.
- Lorek M., *Bezpieczeństwo energetyczne a bezpieczeństwo wewnętrzne państwa*, „Modern Management Review” 2017, t. 22, nr 3 (24), s. 95–104.
- Prońko J., Kaczmarczyk B., *Bezpieczeństwo państwa – pojęcie, istota, strategia, system*, „Rocznik Bezpieczeństwa Morskiego” 2015, R. IX, cz. 2, s. 107–125.
- Rakoczy B., *Pojęcie środowiska w prawie polskim i prawie włoskim. Aspekty komparatystyczne*, „Studia Prawnoustrojowe” 2017, t. 37, s. 25–34.
- Ruszel M., *Paradygmat bezpieczeństwa energetycznego*, [w:] *Zarys teorii bezpieczeństwa państwa*, red. J. Gryz, Wydawnictwo Akademii Obrony Narodowej, Warszawa 2016, s. 317–337.
- Słownik terminów z zakresu bezpieczeństwa narodowego*, kier. zesp. red. B. Zdrodowski, Wydawnictwo Akademii Obrony Narodowej, Warszawa 2009.
- Tomaszewski K., *Zarządzanie wielopoziomowe w polityce energetycznej Unii Europejskiej*, „Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal” 2018, t. 21, z. 1, s. 21–36.
- Tomaszewski K., *Rola czynnika ludzkiego w kształtowaniu polityki energetycznej współczesnego państwa*, „Środkowoeuropejskie Studia Polityczne” 2020, nr 1, s. 147–169, <https://doi.org/10.14746/ssp.2020.1.8>.
- Wojtyczek K., *Granice ingerencji ustawodawczej w sferę praw człowieka w Konstytucji RP*, Wolters Kluwer, Kraków 1999.
- Wolska G., *CSR jako współczesna koncepcja prowadzenia działalności gospodarczej. Zaangażowanie w ideę CSR przedsiębiorstw w Polsce*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2014, nr 347, s. 533–542, <https://doi.org/10.15611/pn.2014.347.51>.
- Wołpiuk W., *Siły zbrojne w regulacjach Konstytucji RP*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa 1998, s. 47.
- Żemigala M., *Jakość w systemie zarządzania przedsiębiorstwem*, Wydawnictwo Placet, Warszawa 2008.

Akty prawne i orzeczenia

- Konstytucja Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 1997 r., Dz.U. z 1997 r., nr 78, poz. 483.
- Wyrok Trybunału Konstytucyjnego z dnia 21 czerwca 2005 r., sygn. P 25/02, Dz.U. z 2005 r., nr 124, poz. 1043.

Traktat o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, wersja skonsolidowana, Dz.U. UE C 83 z 30.03.2010.
Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach, tekst jedn. Dz.U. z 2023 r., poz. 1587.

Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, tekst jedn. Dz.U. z 2023 r.,
poz. 1436.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2021/1119 z dnia 30 czerwca 2021 r.
w sprawie ustanowienia ram na potrzeby osiągnięcia neutralności klimatycznej i zmiany roz-
porządzeń (WE) nr 401/2009 i (UE) 2018/1999 (Europejskie prawo o klimacie), Dz.U. L 243
z 9.07.2021.

Spółeczna odpowiedzialność biznesu jako narzędzie wzmocnienia systemu zarządzania bezpieczeństwem państwa na przykładzie technologii czystej energii *Streszczenie*

Artykuł koncentruje się na przedstawieniu społecznej odpowiedzialności biznesu jako narzędzia wzmocnienia systemu zarządzania bezpieczeństwem państwa. W pracy przedstawiono istotę społecznej odpowiedzialności biznesu z uwzględnieniem szeroko rozumianej ochrony środowiska. Przeanalizowano najważniejsze akty prawne pod kątem tego, czy i jak ujęto w nich kwestie ochrony środowiska oraz bezpieczeństwa energetycznego. Odniesiono się do kwestii bezpieczeństwa państwa. W publikacji zawarto wyniki badań empirycznych, które dotyczyły społecznej odpowiedzialności biznesu.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo państwa, społeczna odpowiedzialność biznesu, technologie czystej energii

Corporate social responsibility as a tool for strengthening the state security management system on the example of clean energy technologies *Abstract*

The article focuses on presenting corporate social responsibility as a tool for strengthening the state security management system. The work presents the essence of corporate social responsibility, taking into account broadly understood environmental protection. The most important legal acts were analyzed in terms of whether and how they included environmental protection and energy security issues. Reference was made to the issue of state security. The publication contains the results of empirical research conducted on corporate social responsibility.

Keywords: state security, corporate social responsibility, clean energy technologies

Andrzej Chodyński

prof. dr hab., Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie
<https://orcid.org/0000-0003-4962-5143>

Wojciech Huszлак

dr, Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie
<https://orcid.org/0000-0003-1272-8114>

Kacper Rosa

dr, dyrektor operacyjny PUHiT Kraków sp. z o.o.
<https://orcid.org/0009-0009-7715-8125>

Audyt zarządzania interesariuszami organizacji wobec zagrożeń ekologiczno-energetycznych

Wprowadzenie

Współczesne przedsiębiorstwa działają w warunkach związanych z zagrożeniami, w tym dotyczącymi konieczności zmniejszenia oddziaływania na środowisko naturalne – m.in. ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Oznacza to często potrzebę przejścia na nowe technologie, związane z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, a także nowych nośników czystej energii (np. wodoru). Wiąże się to z nowym spojrzeniem na sposób zapewnienia bezpieczeństwa ekologiczno-energetycznego na poziomie podmiotów gospodarczych. Realizacja tak pojętego bezpieczeństwa dotyczy osiągania odpowiedniego poziomu świadomości interesariuszy podmiotu gospodarczego, zarówno wewnętrznych (w tym kierownictwa i pracowników), jak i zewnętrznych, oraz podjęcia działań zarządczych ze strony kierownictwa podmiotu gospodarczego w stosunku do interesariuszy dla osiągnięcia określonego poziomu tego bezpieczeństwa. Taki poziom wiąże się z realizacją pożądanego poziomu

dojrzałości procesów organizacyjnych mających na celu powiązanie dotychczasowych i tworzenie nowych praktyk organizacyjnych odnośnie do zarządzania interesariuszami, z uwzględnieniem możliwości pozyskiwania czystych źródeł i nośników energii oraz ograniczenia oddziaływania podmiotu gospodarczego na środowisko naturalne. Punktem wyjścia jest audyt związany z poziomem dojrzałości istniejących procesów, uwzględniający m.in. wymagania UE, w tym dotyczące realizacji Europejskiego Zielonego Ładu¹. Do wprowadzania dalszych zmian w organizacji wykorzystuje się m.in. istniejące metody zarządzania interesariuszami oraz doświadczenia z zarządzania interesariuszami z badań organizacji zagrażających środowisku naturalnemu.

Herdan, Stuss i Krasodomska wskazują, że pojęcie audytu jest rozumiane szeroko w literaturze przedmiotu – obejmuje nie tylko kontrolę finansową, ale odnosi się także do kontroli zarządczej i operacyjnej. Audyt wewnętrzny wspomaga osiągnięcie celów organizacji w oparciu o ocenę i działania m.in. na rzecz poprawy efektywności zarządzania ryzykiem oraz procesów zarządzania organizacją (ang. *governance*). W szczególności ważne są poglądy, że audyt koncentruje się głównie na wydarzeniach przyszłych. Audyt wewnętrzny odnosi się nie tylko do tworzenia wyniku finansowego, lecz obejmuje istotne operacje, programy, a także projekty organizacji. Realizuje również funkcję doradczą i wspomagającą. Audyt wewnętrzny może dotyczyć działalności, systemów, zgodności lub może być realizowany jako audyt operacyjny. Chcemy podkreślić, z punktu widzenia niniejszego artykułu, ważność audytu działalności, gdyż odnosi się on do oceny efektywności i skuteczności, a także wpływu zdarzeń na funkcjonowanie podmiotu. Również istotny jest audyt operacyjny, gdyż odnosi się do funkcjonowania jednostki organizacyjnej, systemów i procesów w kwestii ich zgodności z celami organizacji².

Na uwagę zasługuje audyt środowiskowy, dotyczący oceny wpływu organizacji na środowisko naturalne. Odnosi się do procesów produkcyjnych, wytwarzanych odpadów, ścieków, zużycia zasobów naturalnych, recyklingu, a także poziomu zużycia energii i emisji spalin³. Do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych i poprawy efektywności energetycznej służyć może audyt energetyczny przedsiębiorstw⁴.

¹ *Realizacja Europejskiego Zielonego Ładu*, Komisja Europejska, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_pl [dostęp: 25.11.2023].

² A. Herdan, M.M. Stuss, J. Krasodomska, *Audyt wewnętrzny jako narzędzie wspomagające efektywny nadzór korporacyjny w spółkach akcyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2009, s. 60–64, 77, 104.

³ A. Bartoszewicz, *Rola i wykorzystanie audytu środowiskowego we wspieraniu zrównoważonego rozwoju*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2017, nr 478, s. 37–46.

⁴ M. Hajduk-Stelmachowicz, *Audyt energetyczny przedsiębiorstw jako wyzwanie w kontekście poprawy efektywności energetycznej*, „Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk” 2018, nr 104, s. 43–53.

Celem pracy jest stworzenie założeń do realizacji audytów zarządzania interesariuszami na rzecz bezpieczeństwa ekologiczno-energetycznego przedsiębiorstw. Przyjęto następującą hipotezę: praktyczna realizacja procesu zarządzania interesariuszami może być wsparta przez realizację audytu zarządzania interesariuszami. Wykorzystano metodą krytycznego przeglądu koncepcji i poglądów występujących we współczesnej literaturze przedmiotu.

Zarządzanie interesariuszami⁵

W literaturze przedmiotu istnieje szereg definicji zarządzania interesariuszami. Mając na uwadze praktyczny aspekt niniejszego artykułu, przyjęto, że zarządzanie interesariuszami stanowi ciągły i systematyczny proces, odnoszony do nawiązania relacji z interesariuszami dla integracji ich oczekiwań ze strategią biznesową⁶. W odniesieniu do tych relacji przyjęto, że proces zarządzania interesariuszami obejmuje ich identyfikację, diagnozę i klasyfikację, a dalej – zmiany w strategiach relacji, w szczególności wobec kluczowych interesariuszy, oraz implementację tych strategii⁷. Zarządzanie interesariuszami jest odnoszone także do realizacji projektów. W procesie zarządzania projektem zarządzanie interesariuszami obejmuje trzy fazy: analizę, planowanie i wdrożenie. Występują propozycje rozwiązań szczegółowych, np. model obejmujący osiem etapów procesu angażowania interesariuszy: ich identyfikację, charakterystykę, ocenę znaczenia, analizę stanowisk i potencjalnych koalicji, wybór strategii wobec interesariuszy, działania angażujące oraz monitorowanie w powiązaniu z cyklem przeglądu interesariuszy⁸.

Sądzymy, że dobre praktyki związane z odpowiedzialnością wobec interesariuszy wewnętrznych⁹ mogą być rozszerzane o problematykę ekologiczną i energetyczną.

Zarządzanie interesariuszami, biorąc pod uwagę doskonalenie procesów organizacyjnych, podlega ocenie w ramach audytu wewnętrznego. Audyty te mogą uwzględniać aspekty społeczno-ekologiczne, także związane z koniecznością zmniejszenia

⁵ Charakterystykę interesariuszy z punktu widzenia bezpieczeństwa organizacji zaprezentowano w artykule: A. Chodyński, *Interesariusze w kształtowaniu bezpieczeństwa organizacji wobec kryzysu pozaekonomicznego*, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka” 2016, nr 4, s. 41–55.

⁶ A. Habisch *et al.*, *Different talks with different folks: A comparative survey of stakeholder dialog in Germany, Italy, and the U.S.*, „Journal of Business Ethics” 2011, t. 100, s. 381–404.

⁷ U. Bukowska, *Proces zarządzania interesariuszami*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie” 2008, nr 784, s. 89–106; G.T. Savage *et al.*, *Strategies for assessing and managing organizational stakeholders*, „Academy of Management Executive” 1991, t. 5, nr 2, s. 61–75.

⁸ Zob. B. Grucza, *Zarządzanie interesariuszami projektu*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2020.

⁹ A. Wójcik-Karpacz, *Implikacje praktyczne teorii interesariuszy: czego mniejsze firmy mogą się nauczyć od większych względem interesariuszy wewnętrznych?*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2018, nr 348, s. 7–25.

emisji gazów cieplarnianych. Audyt wewnętrzny, w ramach funkcji doradczych i wspomagających, może wykorzystywać koncepcję (teorię) interesariuszy, a także koncepcję rezyliencji organizacyjnej. Prezentuje ona możliwe zachowania organizacji w przypadku skrajnej turbulencji otoczenia, także w sytuacjach kryzysów pozaekonomicznych, pandemii, katastrof, ataków terrorystycznych czy wojny¹⁰.

Bezpieczeństwo ekologiczno-energetyczne staje się coraz istotniejszym elementem strategii przedsiębiorstw i wymaga kompleksowego podejścia do zarządzania interesariuszami w celu zapewnienia zrozumienia i wsparcia dla działań w tym zakresie na wszystkich poziomach organizacji oraz w jej otoczeniu. Rosnące wymagania prawne dotyczące ochrony środowiska i efektywności energetycznej zwiększają znaczenie dialogu z organami regulacyjnymi, a efektywne zarządzanie tymi relacjami może pomóc w lepszym zrozumieniu i dostosowaniu się do zmieniających się przepisów.

Coraz częściej inwestorzy uwzględniają w swoich decyzjach czynniki ESG (*environmental, social, and governance*), co sprawia, że komunikacja strategii bezpieczeństwa ekologiczno-energetycznego i jej wpływu na wyniki finansowe staje się kluczowym elementem zarządzania relacjami z interesariuszami. Dążenie do bezpieczeństwa ekologiczno-energetycznego często wiąże się także z wdrażaniem nowych technologii, co wymaga współpracy z dostawcami technologii, instytucjami badawczymi i startupami oraz wprowadzania zmian w całym łańcuchu dostaw, a to z kolei obejmuje komunikację i współpracę z dostawcami i partnerami biznesowymi. Działania na rzecz bezpieczeństwa ekologiczno-energetycznego mogą mieć znaczący wpływ na lokalne społeczności, dlatego zarządzanie interesariuszami obejmuje budowanie pozytywnych relacji i współpracę z lokalnymi władzami i mieszkańcami.

Podstawy teoretyczne i realizacja audytu zarządzania interesariuszami

Propozycja założeń do audytu wykorzystuje dorobek teoretyczny w obszarze zarządzania interesariuszami dotyczący modelu oceny wpływu interesariuszy na przedsiębiorstwo zawarty w pracy doktorskiej Kacpra Rosy¹¹ oraz modelu dojrzałości CSR z wykorzystaniem odpowiednich poziomów dojrzałości procesów, obejmujących konfigurację praktyk zarządzania w obszarach opisanych w normie ISO 26000

¹⁰ A. Chodyński, W. Huszlak, *Spoleczne i ekologiczne aspekty audytów – od ECSR do ESG*, [w:] *Spoleczne aspekty zarządzania organizacjami wobec zmienności otoczenia*, red. D. Fatuła, A. Balamut, Oficyna Wydawnicza AFM Uniwersytetu Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie, Kraków 2024, s. 15–41, <https://repozytorium.uafm.edu.pl/server/api/core/bitstreams/b1707e2a-ecf4-4c91-9234-e2342ae86741/content> [dostęp: 28.12.2024].

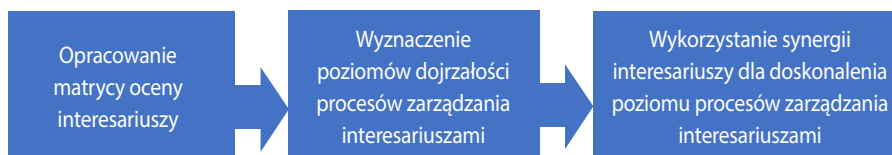
¹¹ K. Rosa, *Ocena wpływu interesariuszy na funkcjonowanie przedsiębiorstwa sieciowego sektora hutniczego*, praca doktorska, Akademia WSB, Dąbrowa Górnicza, 2024, promotor: A. Chodyński, promotor pomocniczy: E. Bielińska-Dusza, autoreferat: https://wsb.edu.pl/files/pages/1608/autoreferat_kacper_rosa.pdf [dostęp: 28.04.2024].

zaprezentowany w rozprawie doktorskiej Wojciecha Huszlaka¹². Zaproponowano wykorzystanie metody oceny synergicznego oddziaływania interesariuszy, uwzględniając ich podział według atrybutów i wspólnoty wartości, wykorzystanie mechanizmów tworzenia sieci w oparciu o wspólne wartości, z podkreśleniem roli koordynacji¹³. Synergia interesariuszy wpływa na tworzenie i realizację dobrych praktyk w organizacjach. W pracy Rosy zwrócono uwagę na znaczenie i możliwości realizacji celów ekologicznych w ramach badanego przedsiębiorstwa branży hutniczej, co znalazło swoje odbicie w badaniach wzajemnych oddziaływań interesariuszy (metoda Vester¹⁴), które pozwoliły na opracowanie systematyki interesariuszy (matrycy) i wydzielenie grup interesariuszy aktywnych (którym należy poświęcić najwięcej uwagi), krytycznych, brzegowych i pasywnych. W przywołanej pracy doktorskiej Rosy zaproponowano model oceny wpływu interesariuszy, który wykorzystuje system oceny wpływu interesariuszy obejmujący obszary o charakterze:

- 1) przedmiotowym (dotyczy przedsiębiorstw i ich powiązań z interesariuszami),
- 2) czynnościowym (dotyczy działań interesariuszy wobec przedsiębiorstw),
- 3) instrumentalnym (dotyczy wykorzystania metod i narzędzi przez interesariuszy oraz realizacji funkcji),
- 4) strukturalnym (dotyczy struktury systemu),
- 5) regulacji norm i zasad (w tym norm międzynarodowych),
- 6) stosowanych modeli zarządzania interesariuszami (np. doświadczenia projektowe).

Proponowane etapy realizacji audytu zaprezentowano na rysunku 1.

Rysunek 1. Realizacja procesu audytu zarządzania interesariuszami



Źródło: opracowanie własne.

¹² W. Huszlak, *Koncepcja wykorzystania praktyk zarządzania w realizacji społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw*, praca doktorska, Akademia WSB, Dąbrowa Górnicza, 2023, promotor: A. Chodyński, promotor pomocniczy: P. Markiewicz, autoreferat: https://wsb.edu.pl/files/pages/1609/autoreferat_wojciech_huszlak.pdf [dostęp: 28.04.2024].

¹³ A. Chodyński, *Dynamika przedsiębiorczości i zarządzania innowacjami w firmach. Odpowiedzialność – prospołeczność – ekologia – bezpieczeństwo*, Oficyna Wydawnicza AFM – Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków 2021, s. 217–222

¹⁴ Metodę Vester¹⁴ opisano w pracy: A. Chodyński, A.S. Jabłoński, M.M. Jabłoński, *Strategiczna Karta Wyników (Balanced Scorecard) w implementacji założeń rozwoju organizacji*, Oficyna Wydawnicza AFM – Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków 2007, s. 58–63.

Matryca oceny interesariuszy obejmuje zarówno obecnych, jak i nowych interesariuszy, uwzględnia ich pozycję odnośnie do stosowania nowych nośników energii, utrzymania łańcuchów dostaw, ciągłości funkcjonowania i zapewnienia rezyliencji organizacyjnej.

Dojrzałość zarządzania interesariuszami – wyznaczenie poziomów

Model dojrzałości organizacji jawi się jako efektywne narzędzie diagnostyczne. Umożliwia identyfikację obszarów wymagających intensyfikacji działań doskonalących. Poprzez systematyczną analizę wyników wdrożenia dobrych praktyk, model dojrzałości dostarcza cennych informacji o skuteczności przyjętych strategii i metodyk. Pozwala na ocenę tempa wprowadzanych zmian, co jest szczególnie istotne w kontekście rosnącej presji na elastyczność i responsywność przedsiębiorstw. Model dojrzałości oferuje holistyczne podejście do oceny postępu w procesie ciągłego doskonalenia, integrując analizę rezultatów, dynamiki zmian oraz efektywności wykorzystania zasobów.

Model dojrzałości organizacji stanowi kompleksowy zestaw instrumentów i metodyk, umożliwiających ewaluację potencjału organizacyjnego w obszarze zarządzania¹⁵. Jest to narzędzie służące nie tylko do oceny, ale także do systematycznego rozwoju kluczowych sfer funkcjonowania przedsiębiorstwa, z uwzględnieniem precyzyjnie zdefiniowanych celów, przypisanych do poszczególnych etapów rozwoju organizacyjnego¹⁶.

W ramach przeglądu literatury dokonano analizy porównawczej modeli dojrzałości wykorzystywanych w różnym rodzaju organizacjach. W różnych obszarach zarządzania stosowane są różne modele dojrzałości, ponieważ w każdym z nich kluczowe znaczenie dla rozwoju organizacji mogą mieć inne czynniki. W literaturze opisywane są modele dojrzałości procesowej, projektowej, zarządzania jakością, ryzykiem czy społecznej odpowiedzialności biznesu¹⁷.

Tworzenie modelu dojrzałości można oprzeć na jednej z dwóch prezentowanych w literaturze procedur projektowania¹⁸. Typowy proces projektowania obejmuje kilka faz: określenie zakresu modelu, projektowanie modelu, wypełnienie modelu wiedzą, testowanie, wdrożenie (zastosowanie w praktyce), utrzymanie i doskonalenie.

¹⁵ *Zarządzanie ryzykiem: przewodnik dla praktyków*, tłum. C. Paprocki, Office of Government Commerce, The Stationery Office, Londyn 2007.

¹⁶ A. Van Looy, *Business Process Maturity: A Comparative Study on a Sample of Business Process Maturity Models*, Springer International Publishing, Berlin–Heidelberg 2014.

¹⁷ A. Kosieradzka, J. Smagowicz, *Model dojrzałości organizacji w obszarze publicznego zarządzania kryzysowego*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie” 2018, z. 128, s. 217–230.

¹⁸ M. Röglinger, J. Pöppelbuß, J. Becker, *Maturity models in business process management*, Business Process Management Journal, 2012, t. 18, nr 2, s. 328–346.

Na podstawie analizy literatury można wskazać syntetycznie kilka elementów składowych modelu dojrzałości:

- poziomy dojrzałości – stopień dojrzałości danej organizacji wyrażany przez zakres posiadanych przez nią kompetencji i umiejętności,
- obszary procesowe – zespół praktyk i działań, których skuteczne stosowanie w danej organizacji prowadzi do osiągnięcia przypisanych celów i zarazem danego poziomu dojrzałości,
- cele – wartości przypisane do poszczególnych obszarów procesowych, których spełnienie umożliwia osiągnięcie danego poziomu dojrzałości,
- zestawy praktyk.

Ocena dojrzałości organizacyjnej opiera się na kompleksowej analizie stopnia realizacji określonych kryteriów w poszczególnych obszarach procesowych. Proces ten uwzględnia ocenę zaawansowania implementacji praktyk przypisanych do konkretnych obszarów funkcjonalnych przedsiębiorstwa. Rezultat tej wielowymiarowej oceny jest wyrażany za pomocą syntetycznego wskaźnika – poziomu dojrzałości. W metodologii oceny dojrzałości organizacyjnej dominuje podejście oparte na skali porządkowej, najczęściej pięciostopniowej. Poziom pierwszy odzwierciedla stan inicjalny lub rudymenarny, charakteryzujący się minimalnym stopniem formalizacji i standaryzacji procesów. Natomiast poziom piąty reprezentuje apogeum doskonałości organizacyjnej, cechujące się pełną optymalizacją procesów, wysokim stopniem innowacyjności oraz zdolnością do ciągłego doskonalenia. Taka gradacja umożliwia precyzyjne pozycjonowanie organizacji na kontinuum rozwoju, dostarczając jednocześnie jasnych wytycznych dotyczących kierunków doskonalenia. Skala ta oferuje nie tylko narzędzie diagnostyczne, ale również mapę drogową dla systematycznego podnoszenia efektywności operacyjnej i strategicznej przedsiębiorstwa.

Wyznaczanie poziomów dojrzałości procesów zarządzania interesariuszami korzysta z różnych modeli tej dojrzałości, w tym CMMI (Capability Maturity Model Integration), z wykorzystaniem norm ISO 26000 (dotyczy realizacji CSR) oraz ESG. W prezentowanej propozycji ze względu na aspekty ekologiczne i związaną z tym problematykę energetyczną zaprezentowano punkt widzenia ECSR, odnosząc się do poszczególnych obszarów objętych normą ISO 26000: ładu korporacyjnego, praw człowieka, praktyk pracowniczych, środowiska, praktyk operacyjnych, zagadnień konsumenckich oraz zaangażowania społecznego i rozwoju społeczności lokalnych.

Identyfikacja obszarów procesowych modelu dojrzałości zarządzania interesariuszami

W literaturze zarządzanie interesariuszami (*stakeholders management*, SM) opisuje się jako ciągły i systematyczny proces, poprzez który firma nawiązuje pozytywne

i konstruktywne relacje ze swoimi interesariuszami, aby zintegrować ich oczekiwania ze strategią i działalnością biznesową¹⁹. W celu określenia obszarów SM przeprowadzono szeroką analizę literatury w tym zakresie, która ukazała dwa nurty w zarządzaniu interesariuszami – pierwszy koncentruje się na procesie zarządzania interesariuszami, a mianowicie na rozwoju strategii SM, realizacji strategii SM i pomiarze wyników SM. Istniejące badania koncentrują się na jednej lub dwóch fazach procesu zarządzania, podczas gdy nadal brakuje podejścia holistycznego. Drugi nurt uwzględniała zakres SM, który związany jest z komunikacją, podejmowaniem decyzji, innowacjami, zarządzaniem relacjami i zarządzaniem ryzykiem.

Badania odnoszące się do fazy opracowywania strategii wykazują wspólny trend. Rozważają czynniki, które należy dokładnie określić przy projektowaniu ogólnego podejścia do relacji z interesariuszami. Min Foo oraz Shah i Bhaskar zidentyfikowali kontekst instytucjonalny jako istotny czynnik determinujący SM na tym etapie²⁰. Wu i Wokutch wskazują, że kontekst kulturowy może determinować stosunek do SM²¹. Z kolei Bourne analizowała kulturę organizacyjną oraz potrzebę zmiany sposobu myślenia menedżerów w celu opracowania strategii SM dla utrzymania solidnych relacji z ważnymi interesariuszami²². Minoja wskazał na znaczenie czynników etycznych w kształtowaniu strategii SM²³.

W literaturze przedmiotu do fazy rozwoju strategii zalicza się również identyfikację interesariuszy: określenie, kto jest interesariuszem przedsiębiorstwa, zidentyfikowanie wszystkich grup lub jednostek, które mogą wpływać na działalność firmy lub być nią dotknięte. Istotnym elementem jest analiza interesariuszy: określenie, jakie są cele, potrzeby i oczekiwania poszczególnych interesariuszy, jaki jest wpływ i znaczenia poszczególnych interesariuszy na przedsiębiorstwo oraz klasyfikacja interesariuszy (np. kluczowi, marginalni)²⁴.

Walley podkreślił konieczność posiadania jasnego zakresu początkowego zaangażowania interesariuszy, utrzymania skutecznej komunikacji oraz poświęcenia czasu

¹⁹ A. Habisch, *et al.*, *op. cit.*; S. De Colle, *A stakeholder management model for ethical decision making*, „International Journal of Management and Decision Making” 2005, t. 6, nr 3–4, s. 299–314.

²⁰ L. Min Foo, *Stakeholder engagement in emerging economies: considering the strategic benefits of stakeholder management in a cross-cultural and geopolitical context*, „Corporate Governance: The International Journal of Business in Society” 2007, t. 7, nr 4, s. 379–387; S. Shah, A.S. Bhaskar, *Corporate stakeholder management: Western and Indian perspectives: An overview*, „Journal of Human Values” 2008, t. 14, nr 1, s. 73–93.

²¹ J. Wu, R.E. Wokutch, *Confucian stakeholder theory: an exploration*, „Business and Society Review” 2015, t. 120, nr 1, s. 1–21.

²² L. Bourne, *Advising upwards: managing the perceptions and expectations of senior management stakeholders*, „Management Decision” 2011, t. 49, nr 6, s. 1001–1023.

²³ M. Minoja, *Stakeholder management theory, firm strategy, and ambidexterity*, „Journal of Business Ethics” 2012, t. 109, nr 1, s. 67–82.

²⁴ U. Bukowska, *op. cit.*

i zasobów kierowniczych na zarządzanie i przewyższanie oporu wobec zmian²⁵. Kolejna faza procesu SM koncentruje się na ocenie wysiłków firm w zakresie SM poprzez identyfikację i zastosowanie dedykowanych wskaźników. Malvey, Fottler i Slovensky zaproponowali wykorzystanie zrównoważonej karty wyników, nazywanej „kartą raportu interesariuszy”, i przetestowali ją w służbie zdrowia²⁶. Perrini i Tencati przedstawili zintegrowaną metodologię mającą na celu monitorowanie, jakościowego i ilościowego punktu widzenia, ogólnej wydajności w zarządzaniu interesariuszami²⁷. Madsen i Ulhøi wykazali związek między zarządzaniem interesariuszami a zaangażowaniem w ochronę środowiska, wskazując, że zdolność do prawidłowej identyfikacji presji interesariuszy determinuje działania korporacyjne w zakresie ochrony środowiska²⁸. W tej dziedzinie Alpaslan, Green i Mitroff omówili, jak zmiana zarządzania ryzykiem z opartego na akcjonariuszach na oparte na interesariuszach może zwiększyć skuteczność zarządzania kryzysowego ze względu na inny charakter dostępnych systemów ładu korporacyjnego²⁹.

Mając na uwadze powyższą analizę, zaproponowano trzy obszary zarządzania interesariuszami, dla których wskazano propozycję podobszarów. Dla każdego z podobszarów, bazując na analizie literatury przedmiotu w zakresie zarządzania interesariuszami oraz wykorzystując techniki heurystyczne, przedstawiono wiązki praktyk, z uwzględnieniem kontekstu zagrożeń ekologiczno-energetycznych. Propozycję przedstawiono w formie tabeli 1.

Mając na uwadze wyniki analizy literatury, zaproponowano skalę poziomów dojrzałości zarządzania interesariuszami wraz z wystandaryzowaną charakterystyką (tabela 2).

W tabeli 2 podniesiono znaczenie kultury organizacyjnej. W świetle prezentowanego tematu należy zwrócić uwagę na budowę kultury bezpieczeństwa organizacji, w tym kultury bezpieczeństwa ekologicznego oraz kultury energetycznej³⁰.

²⁵ P. Walley, *Stakeholder management: the sociodynamic approach*, „International Journal of Managing Projects in Business” 2013, t. 6, nr 3, s. 485–504.

²⁶ D. Malvey, M.D. Fottler, D.J. Slovensky, *Evaluating stakeholder management performance using a stakeholder report card: the next step in theory and practice*, „Health Care Management Review” 2002, t. 27, nr 2, s. 66–79.

²⁷ F. Perrini, A. Tencati, *Sustainability and stakeholder management: the need for new corporate performance evaluation and reporting systems*, „Business Strategy and the Environment” 2006, t. 15, nr 5, s. 296–308.

²⁸ H. Madsen, J.P. Ulhøi, *Integrating environmental and stakeholder management*, „Business Strategy and the Environment” 2001, t. 10, nr 2, s. 77–88.

²⁹ C.M. Alpaslan, S.E. Green, I.I. Mitroff, *Corporate governance in the context of crises: towards a stakeholder theory of crisis management*, „Journal of Contingencies and Crisis Management” 2009, t. 17, nr 1, s. 38–49.

³⁰ A. Chodyński, *Dynamika przedsiębiorczości i zarządzania innowacjami w firmach...*, op. cit., s. 133–148.

Tabela 1. Propozycja modelu dojrzałości zarządzania interesariuszami

| Obszar | Podobszar | Praktyki (poziom dojrzałości 1–5*) |
|---|--|--|
| Rozwój strategii zarządzania interesariuszami | Identyfikacja interesariuszy Analiza interesariuszy | Mapowanie interesariuszy Analiza wpływu i zaangażowania Analiza potrzeb i oczekiwań Ocena wpływu Klasyfikacja interesariuszy |
| Realizacja strategii zarządzania interesariuszami | Komunikacja z interesariuszami Zaangażowanie interesariuszy | Strategia komunikacji Kanały komunikacji Regularność i transparentność Konsultacje Współpraca |
| Ocena i raportowanie strategii zarządzania interesariuszami | Monitorowanie i raportowanie Budowanie zaufania i relacji | System monitorowania Raportowanie wyników Ocena i doskonalenie Transparentność Odpowiedzialność Długoterminowe relacje |

* Określone praktyki zarządzania występują na określonych poziomach dojrzałości. Szczegółowe rozważania: W. Huszlak, *op. cit.*

Źródło: opracowanie własne

Tabela 2. Poziomy dojrzałości zarządzania interesariuszami

| Poziom dojrzałości | Charakterystyka |
|--------------------|--|
| Podstawowy | Brak formalnych procesów i narzędzi. Kultura organizacyjna w małym stopniu sprzyja zarządzaniu interesariuszami. W niewielkim stopniu uwzględnia się kontekst na zewnątrz organizacji. Niewielkie znaczenie zdolności. Niski poziom kompetencji pracowników w tym zakresie. |
| Powtarzalny | Podstawowe procesy i narzędzia zaczynają być wprowadzane, lecz są używane niespójnie. Kultura organizacyjna zaczyna wspierać zarządzanie interesariuszami, ale jest to wciąż ograniczone. Uwzględnia się pewne aspekty zewnętrznego kontekstu, ale nie w sposób kompleksowy. Zdolności zarządzania interesariuszami są rozpoznawane, ale nie w pełni rozwinięte. Istnieją podstawowe szkolenia dla pracowników, ale nie są one powszechne. |
| Zdefiniowany | Formalne procesy i narzędzia są wdrożone i stosowane regularnie. Kultura organizacyjna w większym stopniu sprzyja zarządzaniu interesariuszami. Uwzględnia się kontekst zewnętrzny w sposób systematyczny i regularny. |

| Poziom dojrzałości | Charakterystyka |
|--------------------|--|
| Zdefiniowany | Zdolności zarządzania interesariuszami są rozwijane i wspierane przez organizację. Regularne szkolenia i rozwój kompetencji pracowników w zakresie zarządzania interesariuszami. |
| Zarządzany | Procesy i narzędzia są zaawansowane i systematycznie stosowane w organizacji. Kultura organizacyjna w pełni wspiera zarządzanie interesariuszami, jest to część strategii organizacji. Zewnętrzny kontekst jest uwzględniany w strategiach i decyzjach organizacyjnych. Zdolności zarządzania interesariuszami są dobrze rozwinięte i aktywnie zarządzane. Wysoki poziom kompetencji pracowników, regularne szkolenia i oceny umiejętności. |
| Optymalizowany | Procesy i narzędzia są w pełni zintegrowane i optymalizowane w całej organizacji. Kultura organizacyjna jest silnie zorientowana na interesariuszy, promując proaktywne zarządzanie nimi. Kontekst zewnętrzny jest kluczowym elementem strategii organizacyjnej, uwzględniany w czasie rzeczywistym. Zdolności zarządzania interesariuszami są na bardzo wysokim poziomie, z ciągłym doskonaleniem. Bardzo wysoki poziom kompetencji pracowników, z ciągłym rozwojem i adaptacją do nowych wyzwań. |

Źródło: opracowanie własne.

Synergia interesariuszy

Wykorzystanie synergii interesariuszy dla doskonalenia procesów zarządzania interesariuszami oznacza realizację praktyk zarządzania na rzecz wykorzystywania czystych technologii oraz ograniczenia zanieczyszczenia środowiska naturalnego. Efektem końcowym są wiązki praktyk zarządzania dla poszczególnych poziomów dojrzałości organizacyjnej. Konfiguracja praktyk zarządzania obejmuje praktyki ECSR (*environmental corporate social responsibility*) oraz związane z pozyskiwaniem czystych źródeł energii. Mogą to być praktyki oparte na badaniach własnych (np. realizacja własnych prac badawczo-rozwojowych i osiąganie odpowiedniego poziomu know-how) lub praktyki dotyczące pozyskiwania technologii ze źródeł zewnętrznych (np. zakupy technologii, licencji).

Synergia odnosi się do współdziałania różnych czynników, dzięki czemu ich skuteczność jest wyższa niż suma działań rozpatrywanych oddzielnie. Traktując organizację jako system brać należy pod uwagę efekt synergii pomiędzy występującymi w niej podsystemami. Synergię rozpatruje się jako efekt współdziałania o charakterze

organizacyjnym lub jako efekt spójności. Synergia może jednak prowadzić także do efektów negatywnych (dyssynergia)³¹. Taki wariant należy brać pod uwagę w ramach oddziaływania interesariuszy. Może on bowiem prowadzić do odchodzenia podmiotu gospodarczego od korzystnych zachowań na rzecz bezpieczeństwa ekologiczno-energetycznego na podstawie jedynie krótkookresowych korzyści.

Efekt synergiczny, biorąc pod uwagę wpływ interesariuszy, może być rozpatrywany w różnej perspektywie czasowej. Wsparcie należy adresować przede wszystkim na te rodzaje synergii, które mają największy pozytywny wpływ na konkurencyjność podmiotu. Zdaniem Popławskiej, Limańskiego i Goszowskiej najważniejszym zewnętrznym źródłem synergii jest komplementarność stopnia rozwoju i tempa wzrostu przemysłu. Z kolei najważniejszym wewnętrznym źródłem synergii jest komplementarność specjalizacji firm, umożliwiającą osiąganie korzyści poprzez integrację pionową. Powiązania synergiczne związane z cechami otoczenia konkurencyjnego przedsiębiorstw są atrakcyjniejsze z punktu widzenia dłuższego czasu ich trwania. Wykorzystanie wewnętrznych źródeł synergii następuje w czasie krótszym³². Oznacza to, że szczególnie, długotrwałym wsparciem dla działań synergicznych interesariuszy zewnętrznych będą procesy w gospodarce związane z ograniczaniem emisji gazów cieplarnianych przy wykorzystaniu działań synergicznych interesariuszy wewnętrznych zmierzających do podniesienia konkurencyjności firm poprzez zapewnienie bezpieczeństwa ekologiczno-energetycznego.

Podsumowanie

Efektem procesu analitycznego jest propozycja założeń konceptualnych do audytu zarządzania interesariuszami, wykorzystujących matrycę interesariuszy, model dojrzałości oraz synergię interesariuszy. Powiązanie modelu dojrzałości z różnymi koncepcjami powszechnie wykorzystywanymi w zarządzaniu obejmuje połączenie ciągłego doskonalenia i benchmarkingu, dzięki czemu możliwe jest doskonalenie procesów zarządzania interesariuszami w oparciu o porównanie i przejmowanie dobrych praktyk.

Proponowane założenia do audytu zarządzania interesariuszami mogą stanowić punkt wyjścia budowy kompleksowego narzędzia oceny, pozwalającego zrozumieć, w jaki sposób organizacja identyfikuje, zarządza i angażuje swoich interesariuszy, a także ocenić, na jakim etapie dojrzałości znajduje się organizacja oraz jakie kroki powinna podjąć w celu doskonalenia procesu zarządzania interesariuszami. Może to dotyczyć działalności podmiotów wobec zmian występujących w otoczeniu

³¹ M. Ćwiklicki, M. Eckes-Kondak, *Obszary występowania negatywnej synergii w organizacjach*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2016, nr 420, s. 46–54.

³² Ź. Popławska, A. Limański, O. Goszowska, *Ocena korzyści efektu synergii w działaniach organizacji*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2012, nr 260, s. 375–384.

zewnątrznym, które mogą z jednej strony przyjmować postać zagrożeń ekologiczno-energetycznych, ale z drugiej – stwarzać szanse rozwojowe dla tych podmiotów.

Bibliografia

- Alpaslan C.M., Green S.E., Mitroff I.L., *Corporate governance in the context of crises: towards a stakeholder theory of crisis management*, „Journal of Contingencies and Crisis Management” 2009, t. 17, nr 1, s. 38–49.
- Bartoszewicz A., *Rola i wykorzystanie audytu środowiskowego we wspieraniu zrównoważonego rozwoju*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2017, nr 478, s. 37–46.
- Bourne L., *Advising upwards: managing the perceptions and expectations of senior management stakeholders*, „Management Decision” 2011, t. 49, nr 6, s. 1001–1023.
- Bukowska U., *Proces zarządzania interesariuszami*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie” 2008, nr 784, s. 89–106.
- Chodyński A., *Interesariusze w kształtowaniu bezpieczeństwa organizacji wobec kryzysu pozaekonomicznego*, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka” 2016, nr 4, s. 41–55.
- Chodyński A., Huszlak W., *Spoleczne i ekologiczne aspekty audytów – od ECSR do ESG*, [w:] *Spoleczne aspekty zarządzania organizacjami wobec zmienności otoczenia*, red. D. Fatuła, A. Bałamut, Oficyna Wydawnicza AFM Uniwersytetu Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie, Kraków 2024, s. 15–41, <https://repozytorium.uafm.edu.pl/server/api/core/bitstreams/b1707e2a-cef4-4c91-9234-e2342ae86741/content> [dostęp: 28.12.2024].
- Chodyński A., *Dynamika przedsiębiorczości i zarządzania innowacjami w firmach. Odpowiedzialność – prospołeczność – ekologia – bezpieczeństwo*, Oficyna Wydawnicza AFM – Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków 2021.
- Chodyński A., Jabłoński A.S., Jabłoński M.M., *Strategiczna Karta Wyników (Balanced Scorecard) w implementacji założeń rozwoju organizacji*, Oficyna Wydawnicza AFM – Krakowska Szkoła Wyższa im. Andrzeja Frycza Modrzewskiego, Kraków 2007.
- Colle, de S., *A stakeholder management model for ethical decision making*, „International Journal of Management and Decision Making” 2005, t. 6, nr 3–4, s. 299–314.
- Ćwiklicki M., Eckes-Kondak M., *Obszary występowania negatywnej synergii w organizacjach*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2016, nr 420, s. 46–54.
- Grucza B., *Zarządzanie interesariuszami projektu*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2020.
- Habisch A., Patelli L., Pedrini M., Schwartz C., *Different talks with different folks: A comparative survey of stakeholder dialog in Germany, Italy, and the U.S.*, „Journal of Business Ethics” 2011, t. 100, s. 381–404.
- Hajduk-Stelmachowicz M., *Audyty energetyczny przedsiębiorstw jako wyzwanie w kontekście poprawy efektywności energetycznej*, „Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk” 2018, nr 104, s. 43–53.
- Herdan A., Stuss M.M., Krasodomska J., *Audyty wewnętrzny jako narzędzie wspomagające efektywny nadzór korporacyjny w spółkach akcyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2009.
- Huszlak W., *Koncepcja wykorzystania praktyk zarządzania w realizacji społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstw*, praca doktorska, Akademia WSB, Dąbrowa Górnicza, 2023, promotor: A. Chodyński, promotor pomocniczy: P. Markiewicz, autoreferat: https://wsb.edu.pl/files/pages/1609/autoreferat_wojciech_huszlak.pdf [dostęp: 28.04.2024].

- Kosieradzka A., Smagowicz J., *Model dojrzałości organizacji w obszarze publicznego zarządzania kryzysowego*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie” 2018, z. 128, s. 217–230.
- Looy A. Van, *Business Process Maturity: A Comparative Study on a Sample of Business Process Maturity Models*, Springer International Publishing, Berlin–Heidelberg 2014.
- Madsen H., Ulhøi J.P., *Integrating environmental and stakeholder management*, „Business Strategy and the Environment” 2001, t. 10, nr 2, s. 77–88.
- Malvey D., Fottler M.D., Slovensky D.J., *Evaluating stakeholder management performance using a stakeholder report card: the next step in theory and practice*, „Health Care Management Review” 2002, t. 27, nr 2, s. 66–79.
- Min Foo L., *Stakeholder engagement in emerging economies: considering the strategic benefits of stakeholder management in a cross-cultural and geopolitical context*, „Corporate Governance: The International Journal of Business in Society” 2007, t. 7, nr 4, s. 379–387.
- Minoja M., *Stakeholder management theory, firm strategy, and ambidexterity*, „Journal of Business Ethics” 2012, t. 109, nr 1, s. 67–82.
- Perrini F., Tencati A., *Sustainability and stakeholder management: the need for new corporate performance evaluation and reporting systems*, „Business Strategy and the Environment” 2006, t. 15, nr 5, s. 296–308.
- Popławska Ż., Limański A., Goszowska O., Goszowska, *Ocena korzyści efektu synergii w działaniach organizacji*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2012, nr 260, s. 375–384.
- Realizacja Europejskiego Zielonego Ładu*, Komisja Europejska, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_pl [dostęp: 25.11.2023].
- Rosa K., *Ocena wpływu interesariuszy na funkcjonowanie przedsiębiorstwa sieciowego sektora hutniczego*, praca doktorska, Akademia WSB, Dąbrowa Górnicza, 2024, promotor: A. Chodyński, promotor pomocniczy: E. Bielińska-Dusza, autoreferat: https://wsb.edu.pl/files/pages/1608/autoreferat_kacper_rosa.pdf [dostęp: 28.04.2024].
- Röglinger M., Pöppelbuß J., Becker J., *Maturity models in business process management*, Business Process Management Journal, 2012, t. 18, nr 2, s. 328–346.
- Savage G.T., Nix T.W., Whitehead C.J., Blair J.D., *Strategies for assessing and managing organizational stakeholders*, „Academy of Management Executive” 1991, t. 5, nr 2, s. 61–75.
- Shah S., Bhaskar A.S., *Corporate stakeholder management: Western and Indian perspectives: An overview*, „Journal of Human Values” 2008, t. 14, nr 1, s. 73–93.
- Walley P., *Stakeholder management: the sociodynamic approach*, „International Journal of Managing Projects in Business” 2013, t. 6, nr 3, s. 485–504.
- Wójcik-Karpacz A., *Implikacje praktyczne teorii interesariuszy: czego mniejsze firmy mogą się nauczyć od większych względem interesariuszy wewnętrznych?*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach” 2018, nr 348, s. 7–25.
- Wu J., Wokutch R.E., *Confucian stakeholder theory: an exploration*, „Business and Society Review” 2015, t. 120, nr 1, s. 1–21.
- Zarządzanie ryzykiem: przewodnik dla praktyków*, tłum. C. Paprocki, Office of Government Commerce, The Stationery Office, Londyn 2007.

Audyty zarządzania interesariuszami organizacji wobec zagrożeń ekologiczno-energetycznych

Streszczenie

Współczesne przedsiębiorstwa działają w warunkach związanych z zagrożeniami, dotyczącymi konieczności zmniejszenia oddziaływania na środowisko naturalne, w tym ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Oznacza to często potrzebę przejścia na nowe technologie, związane z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii, a także nowych nośników czystej energii m.in. wodoru. Wiąże się z nowym spojrzeniem na sposób zapewnienia bezpieczeństwa ekologiczno-energetycznego na poziomie podmiotów gospodarczych. Realizacja tak pojętego bezpieczeństwa dotyczy osiągania odpowiedniego poziomu świadomości interesariuszy podmiotu gospodarczego, zarówno wewnętrznych (w tym kierownictwa i pracowników), jak i zewnętrznych, oraz podjęcia działań zarządczych ze strony kierownictwa podmiotu gospodarczego w stosunku do interesariuszy dla osiągnięcia określonego poziomu tego bezpieczeństwa. Taki poziom wiąże się z realizacją pożądanego poziomu dojrzałości procesów organizacyjnych mających na celu powiązanie dotychczasowych i tworzenia nowych praktyk organizacyjnych odnośnie do zarządzania interesariuszami, mając na uwadze możliwości pozyskiwania czystych źródeł i nośników energii oraz ograniczenie oddziaływania podmiotu gospodarczego na środowisko naturalne. Audyt związany z poziomem dojrzałości istniejących procesów, uwzględniający m.in. wymagania UE, w tym dotyczące realizacji Europejskiego Zielonego Ładu, jest punktem wyjścia do dalszych zmian w organizacji, z wykorzystaniem m.in. istniejących metod zarządzania interesariuszami oraz doświadczeń z zarządzania interesariuszami organizacji zagrażających środowisku naturalnemu.

Celem pracy jest stworzenie założeń do realizacji audytów zarządzania interesariuszami na rzecz bezpieczeństwa ekologiczno-energetycznego przedsiębiorstw. Przyjęto następującą hipotezę: praktyczna realizacja procesu zarządzania interesariuszami może być wsparta przez realizację audytu zarządzania interesariuszami. Wykorzystano metodą krytycznego przeglądu koncepcji i poglądów występujących we współczesnej literaturze przedmiotu.

Słowa kluczowe: proces zarządzania interesariuszami, audyt zarządzania interesariuszami, model dojrzałości procesowej, zarządzanie bezpieczeństwem ekologiczno-energetycznym

Audit of the organization's stakeholder management in the face of ecological and energy threats

Abstract

Today's companies are operating in an environment of risk, regarding the need to reduce environmental impact, including the reduction of greenhouse gas emissions. This often means the need to move to new technologies, related to the use of renewable energy sources, as well as new clean energy carriers, including hydrogen. This involves a new outlook on ensuring environmental (ecological) and energy security at the level of business entities. The realization of such security concerns the achievement of an appropriate level of awareness among the stakeholders of an economic entity, both internal (including management and employees) and external, and the taking of management measures by the management of an economic entity in relation to the stakeholders to achieve a certain level of such security. Such a level is associated with the realization of the desired

level of maturity of organizational processes aimed at linking existing and creating new organizational practices in stakeholder management, bearing in mind the possibilities of obtaining clean energy sources and carriers and reducing the environmental impact of the business entity. Audit related to the maturity level of existing processes, taking into account, among other things, EU requirements for the implementation of the European Green Deal, is a starting point for further changes in the organization, using, among other things, existing stakeholder management methods and experiences in stakeholder management from organizations threatening the environment.

The purpose of this paper is to create a premise for the implementation of stakeholder management audits for environmental and energy security of enterprises. The following hypothesis was adopted: the practical implementation of the stakeholder management process can be supported by the implementation of stakeholder management audits. The method of critical review of concepts and views found in the contemporary literature on the subject was used.

Keywords: stakeholder management process, stakeholder management audit, process maturity model, environmental (ecological) and energy security management

Marta Majorek

dr hab., prof. UAAFM, Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie
<https://orcid.org/0000-0001-6541-5184>

Marta du Vall

dr hab., prof. UAAFM, Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie
<https://orcid.org/0000-0003-1245-730X>

Zanieczyszczenie światłem jako wyzwanie dla zarządzania bezpieczeństwem środowiskowym na przykładzie działań DarkSky International

Wprowadzenie

Od płomieni ognisk po olśniewające iluminacje współczesnych miast – sztucznie generowane światło oświetla świat i kształtuje funkcjonowanie społeczeństwa. Jednakże w nieustannej pogoni za jasnością stworzyliśmy nowy rodzaj zanieczyszczenia – zanieczyszczenie światłem – które zakłóca naturalny rytm funkcjonowania organizmów, szkodzi ekosystemom i nieodwracalnie zmienia postrzeganie nocnego nieba. Warto zatem poświęcić nieco więcej uwagi temu problemowi i zbadać reperkusje zanieczyszczenia światłem (*light pollution*), wraz z analizą działań trzeciego sektora w zakresie zarządzania bezpieczeństwem środowiskowym na różnych polach, od działań oddolnych po próby inicjowania i wdrażania rozwiązań na szczeblu administracji i organizacji międzynarodowych. Należy dokonać oglądu historii koncepcji i przeanalizować wieloaspektowy wpływ zanieczyszczenia światłem na nasze środowisko i zdrowie. Następnie uwaga zostanie przeniesiona na kwestię bezpieczeństwa środowiskowego wraz

możliwymi strategiami zarządzania tymże. Celem zasadniczym będzie ukazanie roli organizacji trzeciego sektora w inicjowaniu działań w zakresie niwelowania zagrożeń związanych z light pollution oraz motywowaniu do wdrażania regulacji i idącej za tym zmiany praktyk w obszarze innych sektorów.

Czym jest zanieczyszczenie światłem – próba zdefiniowania problemu

Zanieczyszczenie światłem to obecność nadmiernego lub niewłaściwego sztucznego światła w nocnym otoczeniu. Obejmuje szereg zagadnień, w tym poświacie, czyli rozjaśnianie nocnego nieba spowodowane światłem skierowanym do góry; lśnienie, czyli nadmierną jasność powodującą dyskomfort; wtargnięcie światła, gdy niepożądane światło rozlewa się na sąsiednie posesje; zaśmiecenie, czyli obecność zbyt wielu i niepotrzebnych źródeł światła. Zanieczyszczenie światłem to złożone zjawisko wynikające z kumulacyjnego działania różnych czynników, w tym rodzaju, intensywności, kierunku i przeznaczenia sztucznego światła. W celu badania intensywności i zagrożeń związanych z fotosmogiem¹, możemy posiłkować się tak zwaną oceną BUG (*backlight, uplight, glare*), która odnosi się do ilości światła wytwarzanego przez oprawę oświetleniową. Ogólnie rzecz biorąc, im niższa ocena BUG, tym mniej światła (i tym samym zanieczyszczenia światłem) emituje dane źródło oświetlenia. I tak, podświetlenie boczne (*backlight*) – jest to światło rozlewające się zza oprawy do miejsc, w których jest ono niepożądane. Podświetlenie górne (*uplight*) – to efekt rozproszenia światła powyżej oprawy. Światło takie przyczynia się do zanieczyszczenia nieba w nocy i generalnie degraduje naturalną barwę nocną. Trzecim elementem branym pod uwagę jest blask (*glare*), kiedy zbyt mocno skoncentrowane światło penetruje obszar horyzontalnie. Blask ma kluczowy wpływ na kwestię bezpieczeństwa (oślepienie kierowców), a także jest odpowiedzialny za nadmiar światła, na który narażone są przykładowo sąsiednie nieruchomości². Poza BUG można wyróżnić szereg innych narzędzi pomagających w ocenie poziomu zaśmiecenia światłem, na szczególną uwagę w tym względzie zasługuje skala Bortle’a, która z początkiem XXI stulecia upowszechniła się pośród obserwatorów nieba, w szczególności wśród astrofotografów³.

¹ Zob. M. Jantos, *Zaśmiecenie światłem*, Krakow.pl, 28.05.2021, https://www.krakow.pl/get_pdf.php?dok_id=249784 [dostęp: 29.05.2024].

² Science Communication Unit, University of the West of England (UWE), Bristol, *Light Pollution: Mitigation measures for environmental protection*, „Future Brief” 2023, nr 28, s. 21, Science for Environment Policy, https://environment.ec.europa.eu/publications/future-brief-light-pollution-mitigation-measures-environmental-protection-issue-28_en [dostęp: 29.05.2024].

³ J.E. Bortle, *Gauging Light Pollution: The Bortle Dark-Sky Scale*, Sky and Telescope, 18.07.2006, <https://skyandtelescope.org/astronomy-resources/light-pollution-and-astronomy-the-bortle-dark-sky-scale> [dostęp: 29.05.2024].

Wyróżnia się również wskaźniki pomiarowe, czyli w pierwszej kolejności mierzy się ilość światła emitowanego w niebo radiometrami. Ilościowym wskaźnikiem jest w tym wypadku radiancja. Po drugie, istotnym elementem pomiaru jest poziom rozjaśnienia nocnego nieba, a wskaźnikiem jest luminancja, która określa wartość strumienia świetlnego, który jest generowany w danym obszarze⁴.

Bez wątpienia wzrost zanieczyszczenia światłem jest konsekwencją naszej zależności od sztucznego oświetlenia. Wraz z wynalezieniem żarówki pod koniec XIX w. ludzkość uzyskała niespotykaną dotąd kontrolę nad oświetleniem. Zrewolucjonizowało to codzienne życie, wydłużając godziny naszej aktywności i zwiększając bezpieczeństwo. Jednak dążenie do zwiększania jasności często odbywało się kosztem wydajności i kierunku emitowanego światła. Przykładowo żarówki zamieniają większość pobieranej energii na ciepło, a nie na światło. Ponadto wczesnym latarniom ulicznym i iluminacjom budynków często brakowało odpowiedniego ekranowania – kierowały światło w górę i przyczyniały się do powstawania poświaty.

Chociaż termin „zanieczyszczenie światłem” powstał dopiero w połowie XX w., obawy dotyczące wpływu sztucznego światła na nocne niebo sięgają znacznie dalej. Już w latach osiemdziesiątych XIX w. brytyjscy astronomowie zaczęli zauważać rosnące trudności w obserwacji słabych obiektów niebieskich ze względu na rosnącą poświatę miejskiego nieba⁵. Warto zauważyć, że astronomowie z Mount Wilson Obserwatorium udokumentowali spadek widoczności gwiazd w pobliżu Los Angeles w wyniku rozprzestrzeniania się latarni ulicznych⁶. Te wczesne rozpoznania szkodliwego wpływu zanieczyszczenia światłem na astronomię położyły podwaliny pod przyszłe działania mające na celu upowszechnianie wiedzy o problemie *light pollution*. Innym wcześniej określonym problemem związanym z zanieczyszczeniem światłem był jego wpływ na przyrodę. Na początku XX w. naukowcy zaobserwowali dezorientację migrujących ptaków spowodowaną sztucznym światłem. Zakłócenie naturalnych wzorców migracji może mieć znaczące konsekwencje dla populacji ptaków, podkreślając szerszy wpływ ekologiczny zanieczyszczenia światłem⁷. Owe wczesne obserwacje nie przełożyły się jednak na powszechną świadomość społeczną ani na zmiany polityki. Korzyści ze sztucznego oświetlenia były niezaprzeczone, a negatywne konsekwencje wydawały się stosunkowo niewielkie w porównaniu

⁴ *Zanieczyszczenie światłem w Polsce. Raport 2023*, red. A.Z. Kotarba, Light Pollution Think Tank, Warszawa 2023, s. 7, https://lptt.org.pl/zasoby/lppt_raport_2023.pdf [dostęp: 29.05.2024].

⁵ N. Sperling, *The disappearance of darkness*, „International Astronomical Union Colloquium” 1991, t. 112, s. 101.

⁶ R.J. Wainscoat, *The magnificent night sky – why it must be protected from light pollution*, „Proceedings of the International Astronomical Union” 2009, t. 5, Symposium S260: *The Role of Astronomy in Society and Culture*, s. 442.

⁷ C.S. Burt *et al.*, *The effects of light pollution on migratory animal behavior*, „Trends in Ecology & Evolution” 2023, t. 38 nr 4, s. 358.

z zaletami dobrze oświetlonego otoczenia. Problem zanieczyszczenia światłem zaczął zyskiwać na znaczeniu dopiero w połowie XX w.

Lata 50. i 60. XX w. były punktem zwrotnym w rozumieniu zanieczyszczenia światłem. Postęp technologiczny, w tym rozwój potężniejszych teleskopów, umożliwił astronomom wnikanie głębiej w wszechświat, ale także ujawnił rosnące wyzwanie, jakim jest zanieczyszczenie światłem nawet w odległych od ośrodków miejskich lokalizacjach⁸. Ponadto rozwijający się ruch ekologiczny przyniósł zwiększoną świadomość wzajemnych powiązań natury i potencjalnych szkód powodowanych przez działalność człowieka. W 1988 r., wraz z założeniem International Dark-Sky Association (obecnie DarkSky International), nastąpił kluczowy moment dla dalszego rozwoju międzynarodowego dyskursu w zakresie *light pollution*. Organizacja stała się wiodącym głosem propagującym odpowiedzialne praktyki oświetleniowe i ochronę ciemnego nieba. Jej wysiłki obejmowały promowanie badań nad skutkami zanieczyszczenia światłem, edukowanie społeczeństwa oraz współpracę z decydentami w celu wdrożenia środków ograniczających zanieczyszczenie światłem. Powstanie ruchu ciemnego nieba zbiegło się z rosnącą społeczną świadomością wartości nocnego nieba. Co więcej, coraz bardziej popularna stawała się amatorska astronomia, a możliwość obserwacji Drogi Mlecznej i identyfikowania konstelacji dawała poczucie łączności z wszechświatem i zachęcała do snucia wizji jego dalszej eksploracji. Ta zmiana świadomościowa jeszcze bardziej zwiększyła poparcie społeczne dla ochrony nocnego nieba przed nadmiernym zanieczyszczeniem światłem i ujawniła potrzebę wprowadzenia systemowych działań w tym zakresie⁹.

Zarządzanie bezpieczeństwem środowiskowym w aspekcie zanieczyszczenia światłem

W ujęciu ogólnym bezpieczeństwo środowiskowe to pogląd stanowiący, że zdrowe środowisko jest niezbędne dla dobrostanu człowieka i stabilności społecznej. A zatem obszar bezpieczeństwa środowiskowego (lub też ekologicznego) jest „związany z utrzymaniem lokalnej i planetarnej biosfery jako niezbędnego systemu wsparcia, od którego zależą wszystkie inne przedsięwzięcia ludzkie”¹⁰. Obecnie bezpieczeństwo to stoi w obliczu cichego zagrożenia, mianowicie nakreślonego wyżej problemu zanieczyszczenia światłem. Zagrożenie to, często niedoceniane, nieuchronnie prowadzi

⁸ K.W. Riegel, *Light pollution: outdoor lighting is a growing threat to astronomy*, „Science” 1973, t. 179, nr 4080, s. 1288.

⁹ A.M. Varela Perez, *The increasing effects of light pollution on professional and amateur astronomy*, „Science” 2023, t. 380, nr 6650, s. 1136–1140.

¹⁰ J. Reginia-Zacharski, *Geopolityka a bezpieczeństwo międzynarodowe*, [w:] *Słowniki społeczne*, t. IV: *Geopolityka*, red. J. Kloczkowski, Wydawnictwo Naukowe Akademii Ignatianum w Krakowie, Kraków 2021, s. 91.

do zakłócania naturalnego cyklu świetlnego, co ma kaskadowy wpływ na ekosystemy, a nawet ludzkie zdrowie. Zrozumienie wzajemnych powiązań między zanieczyszczeniem światłem a bezpieczeństwem środowiskowym ma kluczowe znaczenie dla zapewnienia zrównoważonej przyszłości.

Jednym z kluczowych aspektów bezpieczeństwa środowiskowego jest różnorodność biologiczna. Zanieczyszczenie światłem zakłóca delikatną równowagę nocnych ekosystemów. Wiele gatunków zwierząt, od owadów po ptaki, wykorzystuje ciemność do nawigacji, żerowania i rozmnażania. Sztuczne światło prowadzi do dezorientacji, zmieniając wzorce migracji i utrudniając zdobywanie żywności drapieżnikom.

Zdrowie ludzkie jest kolejnym krytycznym aspektem bezpieczeństwa środowiskowego. Zanieczyszczenie światłem zakłóca nasz naturalny rytm dobowy – wewnętrzny zegar regulujący cykle snu i czuwania. Ekspozycja na niebieskie światło, emitowane przez rozpowszechnione oświetlenie LED, hamuje produkcję melatoniny, hormonu niezbędnego do snu¹¹. Może to prowadzić do bezsenności, depresji, a nawet zwiększonego ryzyka chorób przewlekłych, takich jak cukrzyca i choroby serca¹².

Co więcej, samo wytwarzanie nadmiernej ilości sztucznego światła wiąże się ze znacznymi kosztami środowiskowymi. Nieefektywne oświetlenie marnuje energię, przyczyniając się do emisji gazów cieplarnianych i zmian klimatycznych. Ponadto nocne oświetlenie często opiera się na zasobach nieodnawialnych, co dodatkowo obciąża nasze środowisko¹³. Tego typu nieodpowiedzialne wykorzystywanie energii podważa bezpieczeństwo środowiskowe, pogłębiając wyczerpywanie się zasobów i niestabilność klimatu.

Nierzadko jednak pojawiają się argumenty stanowiące kontrpunkt dla wskazanych zagrożeń: czy mianowicie światło nie przyczynia się do redukcji przestępczości i tym samym nie poprawia bezpieczeństwa publicznego? Chociaż dobrze oświetlone obszary mogą zapewnić poczucie bezpieczeństwa, badania sugerują bardziej złożoną zależność. Rażące, źle zaprojektowane oświetlenie może tworzyć niepożądane obszary zacienione. I odwrotnie – strategicznie rozmieszczone oświetlenie z czujnikami ruchu może skuteczniej pełnić funkcję odstrasżającą.

A zatem kluczowe znaczenie ma wdrażanie odpowiedzialnych praktyk oświetleniowych. Ekranowanie światła w celu zminimalizowania przenikania światła, używanie żarówek o niższej intensywności i o cieplejszej temperaturze barwowej (emitujących mniej niebieskiego światła) może znacznie zmniejszyć zanieczyszczenie światłem. Dodatkowo wykorzystanie czujników ruchu i timerów gwarantuje, że światło będzie używane tylko wtedy, gdy będzie to konieczne. Kampanie uświadamiające społeczeństwo

¹¹ F. Falchi *et al.*, *Limiting the impact of light pollution on human health, environment and stellar visibility*, „Journal of Environmental Management” 2011, t. 92, nr 10, s. 2714.

¹² M.D.C. Cupertino *et al.*, *Light pollution: A systematic review about the impacts of artificial light on human health*, „Biological Rhythm Research” 2023, t. 54, nr 3, s. 268.

¹³ R. Rajkhowa, *Light pollution and impact of light pollution*, „International Journal of Science and Research” 2014, t. 3, nr 10, s. 862.

i bardziej rygorystyczne przepisy dotyczące korzystania z oświetlenia mogą dodatkowo zachęcać do odpowiedzialnych praktyk. Zrównoważone podejście do oświetlenia przynosi korzyści nie tylko dzięki przyrodzie i ekosystemom, ale także zdrowiu i dobremu samopoczuciu ludzi, ostatecznie zwiększając bezpieczeństwo środowiskowe dla wszystkich.

Skuteczne zarządzanie bezpieczeństwem w zakresie zanieczyszczenia świetlnego obejmuje strategiczne podejście mające na celu minimalizację jego niekorzystnych skutków przy jednoczesnym utrzymaniu oświetlenia niezbędnego dla bezpieczeństwa publicznego i funkcji społecznych. Nakreślenia wymagają główne elementy określające znaczenie zarządzania bezpieczeństwem w zakresie zanieczyszczenia światłem, uwzględniające strategię technologiczną, regulacyjną i społeczną.

1) Implementacja rozwiązań technologicznych

Jedną z podstawowych strategii technologicznych w zarządzaniu zanieczyszczeniem świetlnym jest stosowanie inteligentnych systemów oświetleniowych. Systemy te mogą regulować natężenie światła w zależności od obecności pieszych lub pojazdów, redukując niepotrzebne oświetlenie w okresach małej aktywności. Wspomniane już uprzednio czujniki ruchu i ściemniacze to istotne elementy inteligentnego oświetlenia, które zapewniają, że oświetlenie włącza się tylko wtedy, gdy jest potrzebne, i na odpowiednim poziomie. Ponadto kluczową rolę odgrywa projekt i dobór opraw oświetleniowych. Oprawy typu *full-cutoff*, które kierują światło w dół, a nie rozpraszają je na wszystkie strony, znacznie ograniczają poświatę i odbłaski. Ważny jest także wybór barwy światła; cieplejsze światło o niższej zawartości niebieskiego w mniejszym stopniu zakłóca rytm dobowy człowieka i dzięki przyrodzie¹⁴.

2) Wdrażanie środków regulacyjnych

Przepisy i wytyczne mają kluczowe znaczenie dla egzekwowania praktyk zarządzania zanieczyszczeniem świetlnym. Istotną rolę odgrywają działania na poziomie lokalnym, choć nierzadko problem stanowi brak możliwości odwołania do przepisów krajowych, jak to jest w przypadku Polski¹⁵. Istotnym elementem zarządzania bezpieczeństwem środowiskowym w przedmiotowym aspekcie byłoby zatem podejście oddolne (*bottom-up*), czyli wywieranie wpływu przez lokalne społeczności, co skutkowałoby przyjmowaniem na poziomie lokalnym uchwał dotyczących oświetlenia zewnętrznego w celu lepszego kontrolowania zanieczyszczenia światłem¹⁶. Akty te

¹⁴ S. Schroer, F. Hölker, *Light pollution reduction*, [w:] *Handbook of Advanced Lighting Technology*, red. R. Karlicek *et al.*, Springer, Cham 2017, s. 993–997.

¹⁵ Obecnie (stan na maj 2024) ani przepisy ustawy Prawo ochrony środowiska, ani rozporządzeń techniczno-budowlanych nie definiują pojęcia zanieczyszczenia światłem, zob. M. Dec-Kiełb, *Światło w przestrzeni publicznej ma i ciemną stronę – potrzebne zmiany*, Prawo.pl, 4.03.2024, <https://www.prawo.pl/samorzad/zanieczyszczenie-swiatlem-przestrzeni-publicznej,525740.html> [dostęp: 29.05.2024].

¹⁶ J. Lyytimäki, *Avoiding overly bright future: The systems intelligence perspective on the management of light pollution*, „Environmental Development” 2015, t. 16, s. 4–5.

powinny zawierać postanowienia dotyczące dopuszczalnych typów opraw, poziomów oświetlenia i ram czasowych dla oświetlenia zewnętrznego. Z kolei na poziomie krajowym i międzynarodowym organizacje takie jak DarkSky International opowiadają się za zintensyfikowaną polityką ochrony nocnego nieba. Zasady te mają zachęcać do przyjmowania najlepszych praktyk w projektowaniu oświetlenia i promować świadomość korzyści płynących z ograniczenia zanieczyszczenia świetlnego.

3) Zaangażowanie społeczne i edukacja

Zaangażowanie społeczności jest niezbędne dla pomyślnego wdrożenia strategii zarządzania zanieczyszczeniem świetlnym. Kampanie uświadamiające społeczeństwo mogą edukować mieszkańców na temat wpływu zanieczyszczenia światłem i korzyści płynących z ograniczenia niepotrzebnego oświetlenia. Wydarzenia społeczne, takie jak wieczory z wyłączonymi światłami lub imprezy z połączone z oglądaniem gwiazd, mogą sprzyjać docenianiu naturalnego nocnego krajobrazu i zachęcać do wspólnych działań. Dodatkowo należy zachęcać właścicieli nieruchomości, zarówno mieszkalnych, jak i komercyjnych, do odpowiedzialnego korzystania z oświetlenia zewnętrznego. Proste środki, takie jak osłona światła, użycie timerów i wybór żarówek o niższej intensywności, mogą łącznie przynieść znaczącą różnicę.

Skuteczne zarządzanie zanieczyszczeniem świetlnym oferuje wiele korzyści. Astronomom i obserwatorom gwiazd przywraca widoczność nocnego nieba, zwiększając możliwości odkryć naukowych i osobistej przyjemności. W zakresie środowiska naturalnego łagodzi niekorzystny wpływ na dziką przyrodę i zachowuje naturalne zachowania nocne. Zdrowie ludzkie może znacznie zyskać na zmniejszeniu zanieczyszczenia światłem. Lepsze wzorce snu, zmniejszony stres i redukcja problemów zdrowotnych wywołanych światłem przyczyniają się do ogólnego dobrego samopoczucia. Co więcej, środki w zakresie efektywności energetycznej związane z zarządzaniem zanieczyszczeniem świetlnym mogą prowadzić do znacznych oszczędności kosztów i korzyści dla środowiska, w tym zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych¹⁷.

Zarządzanie bezpieczeństwem środowiskowym w obszarze zanieczyszczenia światłem wymaga wieloaspektowego podejścia: integracji innowacji technologicznych, ram regulacyjnych i zaangażowania społeczności. Przyjmując inteligentne technologie oświetleniowe, skutecznie egzekwując przepisy i podnosząc świadomość społeczną, społeczeństwo może złagodzić niekorzystne skutki zanieczyszczenia światłem. Rezultatem jest harmonijna równowaga pomiędzy oświetleniem niezbędnym dla bezpieczeństwa a ochroną naturalnego środowiska nocnego, co ostatecznie przynosi korzyści zdrowiu ludzkiemu, dzikiej przyrodzie i całej planecie.

Zwłaszcza w zakresie trzeciego z wymienionych elementów, dotyczącego większej świadomości i zaangażowania społecznego, konieczna wydaje się współpraca

¹⁷ F. Hölker *et al.*, *The dark side of light: a transdisciplinary research agenda for light pollution policy*, „Ecology and Society” 2010, t. 15, nr 4, s. 2, <https://core.ac.uk/download/pdf/328276472.pdf> [dostęp: 29.05.2024].

międzysektorowa, w której to czołową rolę odgrywają organizacje trzeciego sektora. Przykładem tego typu współpracy jest Light Pollution Think Tank (LPTT), czyli polska grupa ekspercka składająca się z naukowców, przedstawicieli samorządów oraz działaczy organizacji pozarządowych. Wskazaną przez organizację misją „jest inspirowanie, podejmowanie i wspieranie działań na rzecz ograniczenia zanieczyszczenia światłem w zgodzie z filozofią zrównoważonego rozwoju”¹⁸. Przedmiotem dalszej analizy będą działania w zakresie zarządzania bezpieczeństwem środowiskowym podejmowane w obszarze zanieczyszczenia światłem przez czołową organizację pozarządową o zasięgu międzynarodowym, czyli wspomnianą uprzednio DarkSky International.

Metodologia oraz wyniki przeprowadzonych badań

Przedmiotem przeprowadzonych badań jest działająca od 1988 r. globalna organizacja pozarządowa DarkSky International, uznany na całym świecie autorytet w walce z zanieczyszczeniem świetlnym, która jest rzeczniczką:

- ochrony nocnego nieba,
- zwiększania świadomości na temat zanieczyszczenia światłem,
- odpowiedzialnego i jakościowego oświetlenia zewnętrznego.

Główną metodą badawczą było studium przypadku z analizą treści zamieszczonych na stronie internetowej DarkSky International. Badania przeprowadzono wiosną 2024 r., zostały one poprzedzone wstępnym przeglądem serwisu. W badaniu właściwym, analizie merytorycznej, zastosowano klucz kategoryzacyjny, którym – odpowiednio do materiału badawczego – były informacje związane z pełnieniem kluczowych funkcji przez organizację pozarządową działającą na rzecz bezpieczeństwa środowiskowego.

Punktem wyjścia analizy treści było przyjęcie kategorii w postaci grup informacji, które świadczą o efektywności działań organizacji pozarządowych. Jak wskazano powyżej, cel przeprowadzonej analizy dotyczył spełniania przez DarkSky International czterech podstawowych funkcji, jakie powinna pełnić organizacja pozarządowa – i stały się one kluczem kategorii:

- edukacja – rozumiana jako oddziaływanie mające wpływ na kształtowanie obywatelskiej świadomości i postaw w obszarze problematyki zanieczyszczenia światłem;
- integracja – rozumiana jako oddziaływanie na partnerskie relacje z otoczeniem i wspólne realizowanie celów w zakresie bezpieczeństwa środowiskowego;
- mobilizacja – rozumiana jako zespół merytorycznych treści oraz praktycznych instrumentów inspirujących obywateli, władze publiczne i inne określone środowiska do aktywności w procesie budowy świadomego wagi problemu zarządzania bezpieczeństwem środowiskowym;

¹⁸ *Kim jesteśmy?*, Light Pollution Think Tank, <https://lptt.org.pl/o-nas> [dostęp: 29.05.2024].

- rzecznictwo i programowanie – rozumiane jako dialog obywatelski, gdzie rolą społeczeństwa obywatelskiego jest wnoszenie do debaty publicznej istotnych kwestii i problemów oraz bezpośrednio oddziaływanie na proces kształtowania polityk publicznych w zakresie bezpieczeństwa w obszarze środowiska.

Współcześnie strona internetowa organizacji pozarządowej jest jej wizytówką – powinna zawierać wszystkie kluczowe informacje. Niezwykle trudnym zadaniem jest przekształcenie osoby odwiedzającej witrynę w zaangażowanego użytkownika i orędownika sprawy. W procesie tym ważną rolę odgrywa pierwszy kontakt potencjalnego beneficjenta lub darczyńcy z organizacją, a obecnie dzieje się to za pośrednictwem jej strony internetowej. Strona internetowa jest więc miejscem kształtowania wizerunku organizacji w otoczeniu. Oznacza to informowanie o tym, czym zajmuje się organizacja, jaka jest jej misja, z kim współpracuje i czy jej działania przynoszą zamierzone efekty.

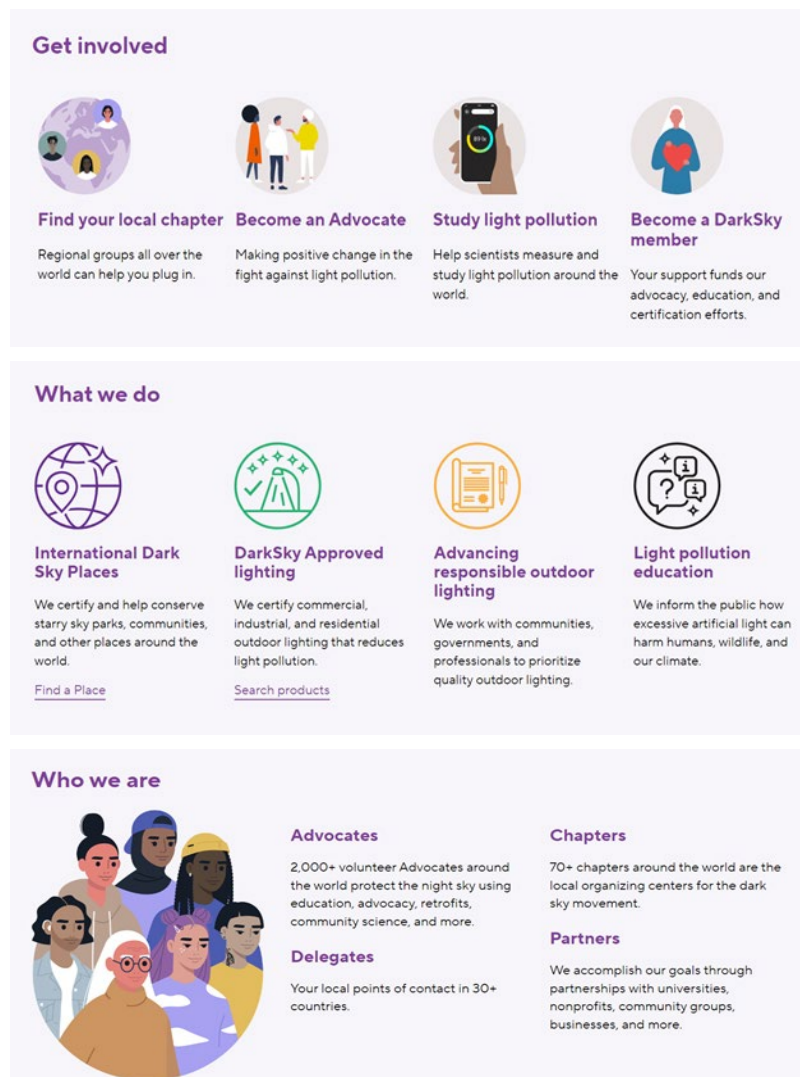
Strona internetowa organizacji DarkSky International¹⁹ w obecnej postaci dostępna jest od 2023 r., kiedy to miał miejsce rebranding: skrócono nazwę organizacji (wcześniej The International Dark-Sky Association) i zmieniono logo. Serwis jest przejrzysty i przyjemny w odbiorze. Użytkownik witany jest informacją, która nie pozostawia wątpliwości co do tego, co jest przedmiotem działalności DarkSky. Główny baner informuje, że DarkSky International działa w celu przywrócenia środowiska nocnego i chroni społeczności przed szkodliwymi skutkami zanieczyszczenia światłem poprzez działania informacyjne, rzecznictwo i ochronę środowiska. Ujmując to bardziej szczegółowo, organizacja promuje odpowiedzialne korzystanie z oświetlenia zewnętrznego (które może być piękne, zdrowe i funkcjonalne) poprzez wywieranie wpływu na przyjmowane regulacje przez instytucje polityczne, edukację obywatelską, badania naukowe i różnorakie partnerstwa. DarkSky jest globalnym liderem w dostarczaniu materiałów edukacyjnych i narzędzi dla zwykłych ludzi, decydentów oraz przemysłu.

Główna strona serwisu DarkSky prezentuje podstawowe, a zarazem kluczowe informacje dla nowego użytkownika. Znajdujemy tutaj wyjaśnienie, czym jest zanieczyszczenie światłem, jakie są jego efekty oraz jakie działania można w tym zakresie podjąć. Przewijając stronę natrafimy na wybrane przykłady działań organizacji, jak ochrona miejsc ciemnego nieba na całym świecie czy możliwość certyfikacji oświetlenia zewnętrznego przyjaznego ciemnemu niebu. Dalej otrzymujemy informacje o istniejących oddziałach DarkSky i możliwości zaangażowania w działania na rzecz ciemnego nieba. Stronę główną uzupełniają informacje o instytucjach partnerskich oraz pasek dolny, z wyszczególnionymi wszystkimi dostępnymi w serwisie podstronami oraz odnośnikami do kanałów DarkSky International w mediach społecznościowych: Instagram, Facebook, X (dawniej Twitter), YouTube oraz LinkedIn.

¹⁹ DarkSky International, <https://darksky.org/> [dostęp: 29.05.2024].

Wyodrębnione zakładki na górnym pasku strony głównej zawierają trzy kategorie informacji: „Kim jesteśmy”²⁰, „Czym się zajmujemy”, „Zaangażuj się”. Użytkownicy mogą tam również znaleźć możliwość przekazania darowizny lub odnowienia swego członkostwa. Główne zakładki po ich otwarciu zawierają podzakładki prowadzące do podstron, zwykle prezentujących treści w postaci zatytułowanych kafelków.

Rysunek 1. Widok podzakładek na stronie DarkSky International



Źródło: DarkSky International, <https://darksky.org/> [dostęp: 29.05.2024].

²⁰ Strona została przygotowana w języku angielskim, bez możliwości wyboru innego języka. Dla jasności wywodu nazwy zakładek podano w tłumaczeniu na polski.

Wygląd podstron wyraźnie pokazuje, że organizacja ma opracowany model komunikacyjny: treści zostały podzielone na najważniejsze, mające wywołać zainteresowanie odbiorców (kafelki), oraz pozostałe, również ważne, ale dotyczące już bardziej szczegółowych kwestii. Te drugie są zamieszczane po prawej stronie każdej ze stron. Na stronie „Kim jesteśmy” na bocznym pasku znajdziemy odnośniki do podstron: „Personel”, „Zarząd”, „Laureaci nagrody DarkSky”, oraz „Więcej”. Z kolei na stronie prezentującej działania DarkSky dodatkowe zakładki to: „Nasze stanowiska”, „Badania”, „Nagrody”, „Konkurs fotograficzny”, „Wydarzenia” i „Więcej”. Podstrona będąca swoistym wezwaniem do działania wśród bocznych odnośników prezentuje: „Dołącz do naszej listy e-mailowej”, „Oceń oświetlenie swojego domu”, „Konferencja Under One Sky”, „Wydarzenia”, „Więcej sposobów na zaangażowanie się”.

Tabela 1. Analiza zawartości strony internetowej DarkSky International z podziałem na kategorie przyjęte w badaniach

| Kategoria | Zawartość strony internetowej |
|-----------|---|
| Edukacja | Edukacja i działania informacyjne są wplecione w niemal każdy aspekt działalności DarkSky International, stąd tego typu materiały znajdziemy niemal wszędzie na stronie www. Jednak dla osoby odwiedzającej witrynę internetową organizacji po raz pierwszy, w zakładce „Co robimy” wyróżniono podstronę „Edukacja dotycząca zanieczyszczenia światłem”. Prezentowane są tam m.in. stanowiska organizacji dotyczące kluczowych kwestii związanych z ciemnym niebem i zanieczyszczeniem światłem, co pozwala zdobyć wiedzę w zakresie wszystkich poziomów zaangażowania DarkSky oraz jej priorytetów. Te ostatnie są wylistowane i zaprezentowane w postaci pięciu zasad odpowiedzialnego oświetlenia zewnętrznego, które powinny być: (1) użyteczne – używane tylko wtedy kiedy potrzebne i w określonym celu; (2) właściwie ukierunkowane – skierowane w dół, w miejsce którego tego wymaga; (3) niskiej mocy – należy stosować światło o najniższym możliwym natężeniu w określonych okolicznościach; (4) kontrolowane – należy używać sterowników umożliwiających włączanie światła tylko w niezbędnych do tego celach (np. czujniki ruchu, czasomierze); (5) ciepłej barwy – należy ograniczyć światło o krótszej fali. Na tej podstronie znajdziemy także odnośniki do badań naukowych (organizacja publikuje corocznie raport podsumowujący aktualny konsensus naukowy co do wpływu sztucznego światła na siedem kluczowych tematów: (1) nocne niebo, (2) dzika przyroda i ekologia, (3) zdrowie człowieka, (4) bezpieczeństwo publiczne, (5) zużycie energii i zmiany klimatyczne, (6) sprawiedliwość społeczna, (7) pojawiające się zagrożenie zanieczyszczeniem świetlnym powodowanym przez obiekty krążące wokół Ziemi); materiały do pobrania w celu szerzenia wiedzy dotyczącej zanieczyszczenia światłem przez inne organizacje, jak: broszury, arkusze informacyjne, infografiki, prezentacje; materiały przeznaczone dla edukatorów (podzielone na poszczególne grupy wiekowe); artykuły poruszające tematykę ciemnego nieba (archiwum i aktualności). Dodatkowo DarkSky organizuje co roku tygodniowe, globalne wydarzenie podnoszące świadomość na temat negatywnych skutków zanieczyszczenia światłem i istniejących rozwiązań (International Dark Sky Week). |

| Kategoria | Zawartość strony internetowej |
|-----------------------------|--|
| Integracja i mobilizacja | <p>Jak zostało wcześniej wskazane, wśród trzech najważniejszych zakładki na głównej stronie internetowej znajduje się również ta, która wzywa do zaangażowania się w działania DarkSky. Jest to możliwe na wiele sposobów, m.in. poprzez dotarcie do lokalnego oddziału organizacji, które obecnie działają w 24 krajach* (Argentyna, Australia, Austria, Brazylia, Kanada, Cypr, Czechy, Niemcy, Grecja, Węgry, Indie, Irlandia, Izrael, Włochy, Japonia, Kenia, Malta, Meksyk, Pakistan, Korea Południowa, Szwajcaria, Wielka Brytania, Stany Zjednoczone, Urugwaj). Strona oferuje dane kontaktowe, linki do stron i social mediów wszystkich swoich lokalnych filii. Organizacja tworzy i rozbudowuje globalną sieć wolontariuszy – rzeczników ochrony ciemnego nieba (obecnie tworzy ją ponad dwa tysiące osób), którzy określani są jako Ruch Ciemnego Nieba. Odwiedzający stronę internetową może zapoznać się z wybranymi rzecznikami DarkSky oraz z przykładami podejmowanych przez nich działań zmieniających społeczności na całym świecie. Organizacja również bardzo mocno apeluje o zaangażowanie się w działania mające charakter nauki obywatelskiej. Wśród dodatkowych działań integracyjnych należy wskazać m.in.: coroczną międzynarodową konferencję; doroczną nagrodę przyznaną zwolennikom ciemnego nieba na całym świecie, działającym na rzecz ochrony nocy przed zanieczyszczeniem świetlnym; czy wspomniane w kategorii powyżej, coroczne, tygodniowe, globalne wydarzenie podnoszące świadomość na temat negatywnych skutków zanieczyszczenia światłem i istniejących rozwiązań.</p> |
| Rzecznictwo i programowanie | <p>Użytkownik, jak zostało to zaznaczone przy wstępnym przeglądzie strony www, zaraz po wejściu na witrynę DarkSky dowiaduje się, jaką misję ma organizacja i czego jest adwokatem (działa w celu przywrócenia środowiska nocnego i chroni społeczności przed szkodliwymi skutkami zanieczyszczenia światłem). Głównym celem jest jednak uświadomienie wagi odpowiedzialnego zarządzania i wykorzystywania sztucznego światła i wpłynięcie na decydentów różnych szczebli i branż. Organizacja udostępniła m.in. przewodniki dotyczące działań w zakresie: oświetlenia domu, oświetlenia ulicznego, oświetlenia obiektów sportowych czy elektronicznych billboardów i tablic informacyjnych. Wspomniany wcześniej coroczny raport przygotowywany przez DarkSky stanowi doskonałe źródło informacji dla podmiotów mogących realnie wpłynąć na kształtowanie programów w obszarze ciemnego nieba. DarkSky International współpracuje jako interesariusz z wieloma organizacjami, które ustanawiają standardy oświetleniowe na całym świecie, w tym m.in. z Międzynarodową Komisją ds. Oświetlenia (International Commission on Illumination, CIE) i Towarzystwem Inżynierii Iluminacyjnej (Illuminating Engineering Society, IES). Organizacja prowadzi również program DarkSky Approved, który zapewnia obiektywną, zewnętrzną certyfikację produktów oświetleniowych, projektów oświetlenia i zainstalowanych systemów oświetlenia, które minimalizują odbłaski, ograniczają przenikanie światła i zmniejszają zanieczyszczenie świetlne. Wszystkie te informacje można odnaleźć w głównej zakładce „Co robimy” na podstronie „Postęp w zakresie odpowiedzialnego oświetlenia zewnętrznego”. Działania mające charakter programowy skupiają się przede wszystkim na uznaniu zanieczyszczenia światłem za kluczowy problem i włączeniu pięciu zasad odpowiedzialnego oświetlenia zewnętrznego (omówionych w pierwszej kategorii) do wszystkich odpowiednich norm.</p> |

* Stan na maj 2024.

Wyniki badań opartych na kluczu kategoryzacyjnym wskazały, że strona internetowa DarkSky International jest doskonałym kanałem komunikacyjnym oraz źródłem materiałów edukacyjno-szkoleniowych. Można na niej znaleźć liczne materiały inspirujące do podjęcia działań w zakresie ochrony ciemnego nieba i zachęcające do współpracy różnych interesariuszy w walce z zanieczyszczeniem światłem.

Podsumowanie

Przeprowadzona analiza pokazała, iż zarządzanie zanieczyszczeniem światłem w wymiarze bezpieczeństwa środowiskowego wymaga wielopłaszczyznowego podejścia obejmującego rozwiązania technologiczne, zmiany polityki i wprowadzenie regulacji na różnych szczeblach oraz zwiększoną świadomość społeczną w celu złagodzenia jego szkodliwych skutków. Skuteczne zarządzanie obejmuje zatem wdrażanie odpowiedzialnych praktyk oświetleniowych, takich jak stosowanie osłoniętych opraw, które kierują światło w dół, zmniejszanie intensywności i czasu trwania oświetlenia nocnego czy wykorzystywanie cieplejszych temperatur barwowych (o niższej zawartości światła niebieskiego). A zatem dla bezpieczeństwa środowiskowego, ale również społecznego konieczne jest odpowiedzialne zarządzanie sztucznym światłem: zaspokajanie ludzkiej potrzeby, aby widzieć w nocy, a równocześnie – oszczędzanie energii, zapobieganie szkodliwemu wpływowi zanieczyszczenia światłem na dziką przyrodę oraz ochrona nocnego nieba²¹.

Organizacja DarkSky International bez wątplenia jest czołową instytucją międzynarodową oddaną idei ochrony nocnego nieba. Dzięki tysiącom ochotników – swoich rzeczników – tworzy globalny ruch przeciwdziałający zanieczyszczeniu światłem. Członkowie Ruchu DarkSky wykorzystują swoją wiedzę, umiejętności i pasję, aby budować świadomość odpowiedzialnego użytkowania sztucznego światła wśród swoich społeczności oraz poza nimi. Dokonana analiza działań DarkSky International pozwoliła wyodrębnić trzy główne elementy odnoszące się do zarządzania bezpieczeństwem w zakresie zanieczyszczenia światłem: strategie technologiczne, regulacyjne i społecznościowe. Przeprowadzone badania wyraźnie pokazały, że DarkSky jest bardzo efektywna w swoich działaniach jako organizacja pozarządowa i z powodzeniem spełnia swoje główne funkcje – ucząc, angażując, integrując i wpływając na zarządzanie bezpieczeństwem środowiskowym poprzez oddziaływanie na otoczenie zewnętrzne: społeczne, biznesowe i polityczne.

²¹ *Advancing responsible outdoor lighting*, DarkSky International, <https://darksky.org/what-we-do/advancing-responsible-outdoor-lighting/> [dostęp: 29.05.2024].

Bibliografia

- Bortle J.E., *Gauging Light Pollution: The Bortle Dark-Sky Scale*, Sky and Telescope, 18.07.2006, <https://skyandtelescope.org/astronomy-resources/light-pollution-and-astronomy-the-bortle-dark-sky-scale> [dostęp: 29.05.2024].
- Burt C.S., Kelly J.F., Trankina G.E., Silva C.L., Khalighifar A., Jenkins-Smith H.C., Fox A.S., Fristrup K.M., Horton K.G., *The effects of light pollution on migratory animal behavior*, „Trends in Ecology & Evolution” 2023, t. 38, nr 4, s. 355–368.
- Cupertino M.D.C., Guimarães B.T., Pimenta J.F.G., Almeida L.V.L.D., Santana L.N., Ribeiro T.A., Santana Y.N., *Light pollution: A systematic review about the impacts of artificial light on human health*, „Biological Rhythm Research” 2023, t. 54, nr 3, s. 263–275.
- DarkSky International, <https://darksky.org/> [dostęp: 29.05.2024].
- Dec-Kiełb M., *Światło w przestrzeni publicznej ma i ciemną stronę – potrzebne zmiany*, Prawo.pl, 4.03.2024, <https://www.prawo.pl/samorzad/zanieczyszczenie-swiatlem-przestrzeni-publicznej,525740.html> [dostęp: 29.05.2024].
- Falchi F., Cinzano P., Elvidge C.D., Keith D.M., Haim A., *Limiting the impact of light pollution on human health, environment and stellar visibility*, „Journal of Environmental Management” 2011, t. 92, nr 10, s. 2714–2722.
- Hölker F., Moss T., Griefahn B., Kloas W., Voigt C.C., Henckel D., Tockner K. *et al.*, *The dark side of light: a transdisciplinary research agenda for light pollution policy*, „Ecology and Society” 2010, t. 15, nr 4, <https://core.ac.uk/download/pdf/328276472.pdf> [dostęp: 29.05.2024].
- Jantos M., *Zaśmiecenie światłem*, Krakow.pl, 28.05.2021, https://www.krakow.pl/get_pdf.php?dok_id=249784 [dostęp: 29.05.2024].
- Kim jesteśmy?*, Light Pollution Think Tank, <https://lptt.org.pl/o-nas> [dostęp: 29.05.2024].
- Lyytimäki J., *Avoiding overly bright future: The systems intelligence perspective on the management of light pollution*, „Environmental Development” 2015, t. 16, s. 4–14.
- Rajkhowa R., *Light pollution and impact of light pollution*, „International Journal of Science and Research” 2014, t. 3, nr 10, s. 861–867.
- Reginia-Zacharski J., *Geopolityka a bezpieczeństwo międzynarodowe*, [w:] *Słowniki społeczne*, t. IV: *Geopolityka*, red. J. Kloczkowski, Wydawnictwo Naukowe Akademii Ignatianum w Krakowie, Kraków 2021, s. 77–94.
- Riegel K.W., *Light pollution: outdoor lighting is a growing threat to astronomy*, „Science” 1973, t. 179, nr 4080, s. 1285–1291.
- Schroer S., Hölker F., *Light pollution reduction*, [w:] *Handbook of Advanced Lighting Technology*, red. R. Karlicek, C-C Sun, G. Zisis, R. Ma, Springer, Cham 2017, s. 991–1010.
- Science Communication Unit, University of the West of England (UWE), Bristol, *Light Pollution: Mitigation measures for environmental protection*, „Future Brief” 2023, nr 28, s. 21, Science for Environment Policy, https://environment.ec.europa.eu/publications/future-brief-light-pollution-mitigation-measures-environmental-protection-issue-28_en [dostęp: 29.05.2024].
- Sperling N., *The disappearance of darkness*, „International Astronomical Union Colloquium” 1991, t. 112, s. 101–108.
- Varela Perez A.M., *The increasing effects of light pollution on professional and amateur astronomy*, „Science” 2023, t. 380, nr 6650, s. 1136–1140.
- Wainscoat R.J., *The magnificent night sky – why it must be protected from light pollution*, „Proceedings of the International Astronomical Union” 2009, t. 5, Symposium S260: *The Role of Astronomy in Society and Culture*, s. 442–448.
- Zanieczyszczenie światłem w Polsce. Raport 2023*, red. A.Z. Kotarba, Light Pollution Think Tank, Warszawa 2023, https://lptt.org.pl/zasoby/lptt_raport_2023.pdf [dostęp: 29.05.2024].

Zanieczyszczenie światłem jako wyzwanie dla zarządzania bezpieczeństwem środowiskowym na przykładzie działań DarkSky International

Streszczenie

Artykuł poświęcony jest istotnemu, ale ciągle często pomijanemu problemowi, jakim jest zanieczyszczenie światłem. W pierwszej kolejności uwaga poświęcona jest oglądowi samego zagadnienia wraz z możliwymi reperkusjami, które niesie względem środowiska i jednostek. Autorki prezentują szerszą perspektywę zjawiska, analizując wieloaspektowy wpływ zanieczyszczenia światłem na nasze środowisko i zdrowie, po czym koncentrują się na działaniach organizacji DarkSky International i analizie jej aktywności w kontekście zarządzania bezpieczeństwem środowiskowym. Celem zasadniczym jest ukazanie roli organizacji trzeciego sektora w inicjowaniu działań w zakresie niwelowania zagrożeń związanych z *light pollution* oraz motywowaniu do wdrażania regulacji i idącej za tym zmiany praktyk w obszarze innych sektorów.

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo środowiskowe, zanieczyszczenie światłem, DarkSky International, zarządzanie bezpieczeństwem

Light pollution as a challenge for environmental safety management on the example of DarkSky International's activities

Abstract

The article is devoted to a significant but still often overlooked problem, which is light pollution. First, attention is paid to the overview of the issue itself together with the possible repercussions it carries for the environment and individuals. The authors present a broader perspective of the phenomenon, analyzing the multi-faceted impact of light pollution on our environment and health. Then focus is shifted on the activities of the DarkSky International organization and analysis of its initiatives in the context of environmental safety management. The main goal is to show the role of third sector organizations in initiating activities in the field of reducing light pollution hazards and motivating the implementation of regulations and the resulting change of practices in the area of other sectors.

Key words: environmental safety, light pollution, DarkSky International, safety management

Krzysztof Łusiakowski

mgr, Politechnika Świętokrzyska w Kielcach
<https://orcid.org/0009-0001-5770-2949>

Compliance i jego wpływ na bezpieczeństwo przedsiębiorstwa

Wprowadzenie

Nieustanny wzrost liczby uregulowań prawnych i nadzorczych wobec podmiotów gospodarczych powoduje ich rosnącą ekspozycję na ryzyko odnotowania strat o charakterze finansowym i niefinansowym w wyniku braku wdrożenia adekwatnej polityki zapewnienia zgodności. Ryzyko to dotyczy najczęściej nałożenia kar finansowych, jak również sankcji karnych wobec osób zarządzających przedsiębiorstwem. Ograniczenie tego ryzyka wymaga od menedżerów wdrażania w przedsiębiorstwach sprawdzonych i skutecznych rozwiązań organizacyjnych. Przydatna tu będzie instytucja compliance jako działanie zgodne z normami prawnymi i etycznymi. Stosowanie obowiązujących wymogów prawnych zapewni przedsiębiorstwu bezpieczeństwo w dziedzinie zgodności, a ponadto spowoduje, że podmiot gospodarczy będzie pozytywnie postrzegany na rynku przez inwestorów oraz interesariuszy. Wdrożenie systemu compliance w przedsiębiorstwie wspomaga procesy raportowania ESG (*environmental, social and corporate governance*), tak istotne dla zrównoważonego rozwoju.

Celem artykułu jest przedstawienie compliance jako określonego sposobu organizacji przedsiębiorstwa, którego głównym celem jest bezpieczeństwo w obszarze zgodności z regulacjami wewnętrznymi i zewnętrznymi. Opracowanie składa się z pięciu rozdziałów. W pierwszym rozdziale scharakteryzowano pojęcie compliance, drugi prezentuje obszary ryzyka, na których skupia się uwaga pracowników działu compliance, w trzecim pokazano, że instytucja compliance pełni szereg funkcji w przedsiębiorstwie, kolejny ilustruje proces wdrożenia systemu zapewnienia zgodności

w przedsiębiorstwie. W ostatnim rozdziale przedstawiono zagadnienia związane z raportowaniem ESG jako element realizacji polityki compliance w przedsiębiorstwie. Artykuł został napisany w oparciu o studium literatury, aktów prawnych i raportów agencji badawczych oraz doświadczenia praktyczne Autora.

Pojęcie i istota compliance

W literaturze przedmiotu funkcjonuje wiele definicji pojęcia compliance. Najbardziej przydatne wydaje się szerokie rozumienie tego pojęcia jako zgodności. Zawężanie bowiem compliance do zapewnienia zgodności tylko z określonymi regulacjami ogranicza prawidłowe postrzeganie tej instytucji.

Compliance określić więc należy jako organizację przedsiębiorstwa poprzez stworzenie odpowiedniej struktury i stosowanie środków, które zredukują do możliwego minimum ryzyko wystąpienia w przedsiębiorstwie wszelkich nieprawidłowości, które mogłyby powstać wskutek działania należących do niego osób lub partnerów handlowych, a polegających na złamaniu obowiązujących regulacji prawnych, ogólnych zasad prawa i regulacji dobrowolnie przyjętych przez przedsiębiorstwo lub na działaniu niezgodnym z ogólnie przyjętymi standardami etyczno-moralnymi danego środowiska¹.

Przyjęcie danej perspektywy definicyjnej ma daleko idące konsekwencje praktyczne, to właśnie ona bowiem będzie wyznaczała zakres zobowiązania przedsiębiorstwa, a precyzując – jego władz, czyli zarządu, rady nadzorczej itd. – do zapewnienia zgodności. W przypadku przyjęcia szerokiej definicji compliance przedsiębiorstwo będzie musiało zapewnić zgodność również z normami pozaprawnymi, tj. przykładowo: wszelkimi regułami postępowania, kodeksami etycznymi, normami jakości, zasadami dotyczącymi społecznej odpowiedzialności biznesu (*corporate social responsibility*, CSR), misją przedsiębiorstwa itd.².

Zgodnie z przedstawionymi definicjami instytucja compliance jest dla każdego przedsiębiorstwa bardzo przydatna. Przyjęcie rozwiązań organizacyjnych umożliwiających wykonywanie zadań z obszaru zarządzania ryzykiem braku zgodności zapewni przedsiębiorstwu bezpieczeństwo działania. Co istotne, nawet zastosowanie compliance w ograniczonym zakresie przyczyni się do redukcji ryzyka, na jakie ekspozowany jest podmiot działający na rynku.

Zakres przedmiotowy przyjętego programu compliance jest uzależniony od wielkości przedsiębiorstwa, branży, posiadanych zasobów kadrowych, finansowych, podejścia do zarządzania ryzykiem, zakresu raportowania, a także posiadanych rozwiązań

¹ B. Makowicz, *Compliance w przedsiębiorstwie*, Wolters Kluwer, Warszawa 2011, s. 16–17.

² W. Paryś, *Compliance – pojęcie, obszary, funkcje, wzrost znaczenia*, [w:] *Compliance w firmie – poradnik dla małych i średnich przedsiębiorstw*, red. P. Sikorski, F. Kolmus, PARP, Warszawa 2019, s. 8–9.

organizacyjnych czy IT. Prawidłowo przygotowany i wdrożony program zgodności powinien obejmować zgodność z ogólnie obowiązującymi przepisami prawa i regulacjami wewnętrznymi przedsiębiorstwa oraz przestrzeganie norm moralnych i środowiskowych, aby zapobiegać utracie reputacji oraz stratom finansowym.

Obszary compliance

Zadaniem compliance jest bieżący monitoring wszystkich obszarów ryzyka braku zgodności występujących w danym przedsiębiorstwie. Skuteczność prowadzonego monitoringu wymaga uprzedniego zdefiniowania ryzyk charakterystycznych dla danego biznesu. Przykładowe obszary ryzyka, które są przedmiotem zainteresowania compliance officera, to:

- przeciwdziałanie korupcji,
- przeciwdziałanie praniu pieniędzy i finansowaniu terroryzmu (*anti-money laundering*, AML),
- prowadzenie ksiąg rachunkowych oraz prawo podatkowe,
- wypełnianie wymogów wynikających z prawa spółek,
- ochrona danych osobowych i informacji niejawnych,
- relacje z kontrahentami,
- przestrzeganie prawa w zakresie zawieranych umów gospodarczych,
- przestrzeganie przepisów ograniczających zatary płatnicze,
- prawo konkurencji,
- ochrona środowiska,
- regulacje sektorowe,
- prawo pracy, w tym mobbing i molestowanie,
- cyberbezpieczeństwo,
- zapobieganie konfliktom interesów,
- przestrzeganie zasad BHP,
- zapobieganie dyskryminacji,
- ochrona własności intelektualnej,
- odpowiedzialność podmiotów zbiorowych,
- weryfikacja kontrahentów,
- uczciwe i profesjonalne traktowanie klientów,
- zgłaszanie naruszeń prawa oraz przyjętych norm etycznych, a także zapewnienie ochrony sygnalistów (*whistleblowing*),
- ceny transferowe,
- raportowanie schematów podatkowych (*mandatory disclosure rules*, MDR),
- międzynarodowe lub krajowe normy i standardy,
- informacje poufne i stanowiące tajemnicę zawodową.

Przedstawiona lista jest obszerna, ale nie jest kompletna – może zostać uzupełniona o obszary ryzyka braku zgodności związane ze specyfiką danego przedsiębiorstwa. W każdej organizacji zakres obszarów, które monitoruje komórka compliance, zależy od stopnia zaangażowania kadry zarządzającej. To właśnie kierownictwo przedsiębiorstwa ma za zadanie zorganizować proces zarządzania zgodnością i zatrudnić kompetentnych pracowników.

Obowiązki pracownika odpowiedzialnego za compliance są kluczowe dla utrzymania zgodności organizacji z coraz bardziej złożonymi regulacjami. Aby wykonywać te zadania skutecznie, niezbędne jest posiadanie szerokiego spektrum kompetencji specjalistycznych, które umożliwią skrupulatny nadzór nad zgodnością oraz minimalizację ryzyka naruszeń. Istotna jest tu znajomość oraz interpretacja obowiązujących przepisów prawnych, regulacji dotyczących konkretnej branży lub sektora. Przydatna jest również wiedza dotycząca zarządzania ryzykiem oraz kompetencje związane z umiejętnością korzystania z technologii cyfrowych wspierających zarządzanie zgodnością.

Funkcje compliance

Zapewnienie zgodności w zakresie obowiązujących regulacji prawnych, ogólnych zasad prawa, regulacji dobrowolnie przyjętych przez przedsiębiorstwo, działań na rzecz zrównoważonego rozwoju to zadania polityki compliance. W tabeli 1 zaprezentowano podstawowe funkcje compliance scharakteryzowane w literaturze przedmiotu.

Tabela 1. Funkcje compliance

| Nazwa funkcji compliance | Charakterystyka |
|--------------------------|--|
| Funkcja prewencyjna | Jej istota polega na zainstalowaniu systemu compliance w postaci struktury oraz stosowanie jej w ramach odpowiednich środków compliance. System ten ma funkcjonować jak strażnik lub system alarmowy, który działa zawsze, gdy pojawiają się nieprawidłowości. |
| Funkcja represyjna | Jej zadaniem jest tropienie popełnionych już nieprawidłowości i odpowiednia reakcja w sytuacjach, w których zlokalizowane już wcześniej ryzyko się zmaterializowało lub wystąpiła nieprawidłowość. |
| Funkcja naprawcza | Celem tej funkcji jest uzdrowienie sytuacji w przedsiębiorstwie spowodowanej uprzednio występującymi nieprawidłowościami. |
| Funkcja ochronna | Zadaniem tej funkcji jest ochrona interesów przedsiębiorcy, jego kadry zarządzającej oraz pracowników i kontrahentów. Program compliance powinien działać prewencyjnie i chronić przedsiębiorcę przed ryzykiem wystąpienia naruszeń, które mogą jego lub zatrudnionych przez niego pracowników narazić na sankcje – a przynajmniej znacząco wspomniane ryzyko obniżyć. |

| Nazwa funkcji compliance | Charakterystyka |
|-------------------------------|---|
| Funkcja doradcza | Przejawia się we wprowadzeniu w przedsiębiorstwie procedur, które powinny stanowić wzorzec zachowania dla pracowników i przewidywać również sytuacje nietypowe i rzadko spotykane. |
| Funkcja informacyjna | Polega na aktualizowaniu na bieżąco wiedzy na temat zmieniającego się otoczenia prawnego i konsekwencji naruszeń. |
| Funkcja kontrolna | Istota funkcji kontrolnej sprowadza się do dokonywania weryfikacji stosowania procedur i sprawdzania, czy w danych sytuacjach organizacja zachowuje się w sposób zgodny z prawem i pozostałymi obowiązującymi ją normami. Zalecane jest przy tym, by tego typu kontrole przeprowadzano cyklicznie. |
| Funkcja dowodowa | To nic innego jak gromadzenie dokumentacji, stanowiącej dowód działania systemu compliance w przedsiębiorstwie. Przykładem tego typu dokumentacji mogą być protokoły z audytów wewnętrznych czy notatka służbowa z dokonania czynności. Mogą to być również dokumenty w formie elektronicznej, np. potwierdzające weryfikację kontrahenta. Gromadzenie dowodów może odgrywać niebagatelną rolę przy wykazywaniu, że kadra zarządzająca dochowała należytej staranności. |
| Funkcja gwarantowania jakości | Eliminuje nieprawidłowości i ogranicza ryzyko naruszeń. Dzięki temu system zarządzania compliance stanowi równocześnie gwarancję jakości, wymaganej w relacjach biznesowych. |
| Funkcja marketingowa | Presja na rynku powoduje generowanie nowych obszarów, w których przedsiębiorcy mogą konkurować. Posiadanie polityki compliance może stanowić walor przesądający lub stanowiący warunek konieczny zawarcia umowy z kontrahentem. Wdrożenie compliance stanowi również jeden z elementów wpływających na reputację i zaufanie do przedsiębiorcy. |

Źródło: opracowanie na podstawie B. Makowicz, *Compliance w przedsiębiorstwie*, Wolters Kluwer, Warszawa 2011, s. 20–25; *Compliance w firmie – poradnik dla małych i średnich przedsiębiorstw*, red. P. Sikorski, F. Kolmus, PARR, Warszawa 2019, s. 19–21.

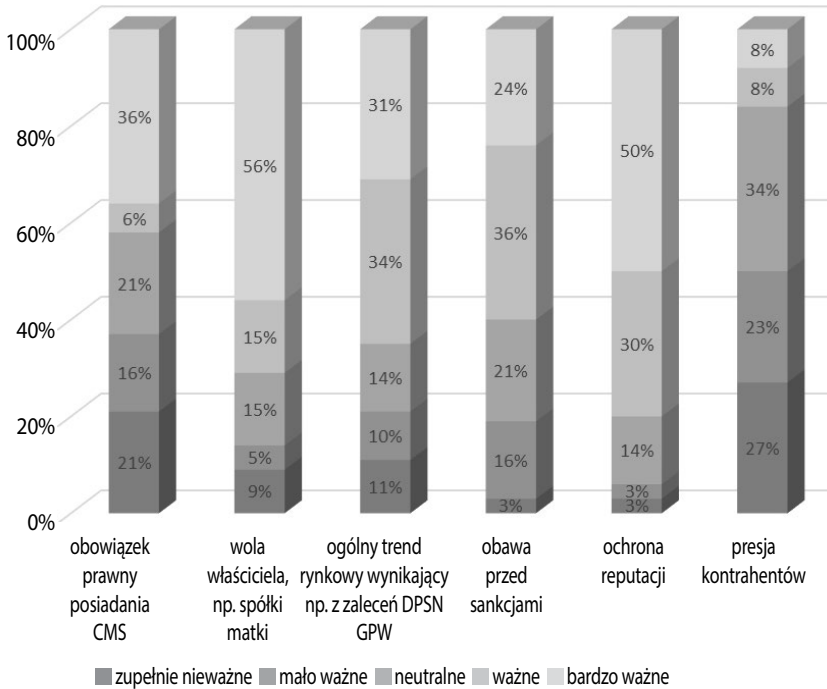
Wdrożenie systemu zarządzania zgodnością w przedsiębiorstwie

Wdrożenie systemu zarządzaniem zgodnością (*compliance management system*, CMS) w przedsiębiorstwie może wynikać z wielu przesłanek. Katalog przyczyn może różnić się w zależności od wielkości przedsiębiorstwa, jego formy prawnej czy branży, w jakiej funkcjonuje. Na wykresie 1 przedstawiono hierarchię ważności przyczyn wdrożenia compliance w przedsiębiorstwie.

Około 30% badanych przedsiębiorstw jako główną przyczynę wdrożenia CMS wskazuje spełnienie obowiązku prawnego bądź dostosowanie się do ogólnego trendu rynku. *Dobre praktyki spółek notowanych na GPW 2021* uwzględniają aktualny stan prawny i najnowsze trendy z obszaru *corporate governance*, a także reagują na postulaty

uczestników rynku zainteresowanych coraz lepszym ładem korporacyjnym w spółkach giełdowych³.

Wykres 1. Przyczyny wdrożenia CMS w przedsiębiorstwie



Źródło: *Raport Compliance w Polsce 2021. Systemy zarządzania zgodnością: między pandemią a nowym ładem*, przygotowany przez Instytut Compliance oraz Wolters Kluwer Polska pod patronatem merytorycznym Viadrina Compliance Center na Europejskim Uniwersytecie Viadrina we Frankfurcie nad Odrą, s. 22, <https://instytutcompliance.pl/wp-content/uploads/2021/10/Raport-Compliance-2021.pdf> [dostęp: 10.04.2024].

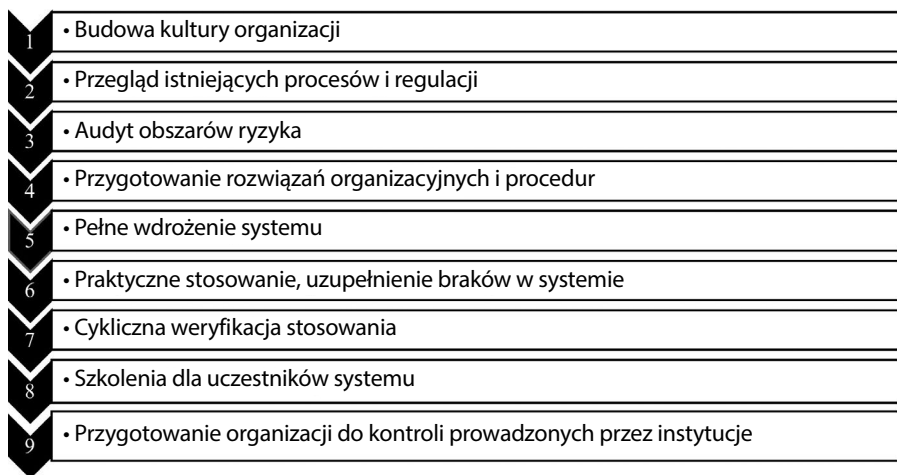
Wprowadzenie skutecznego i kompleksowego systemu CMS w przedsiębiorstwie w zależności od przyjętego modelu obejmuje kilka lub więcej etapów. W węższym ujęciu wdrożenie compliance obejmuje:

- 1) audyt przedsiębiorstwa pod kątem analizy ryzyka braku zgodności;
- 2) przygotowanie i implementację procedur, narzędzi mających na celu ograniczenie lub wyeliminowanie ryzyka występowania wszelkich nieprawidłowości;
- 3) wdrożenie systemu oraz przeprowadzenie szkoleń dla kadry zarządzającej oraz pracowników.

³ *Dobre praktyki spółek notowanych na GPW 2021*, s. 1, https://www.gpw.pl/pub/GPW/pdf/DPSN_2021.pdf [dostęp: 10.04.2024].

W szerszym ujęciu wdrożenie polega na realizacji bardziej szczegółowo opisanych etapów. Należy mieć na uwadze fakt, iż skuteczne wdrożenie systemu compliance wymaga przyjęcia indywidualnych rozwiązań organizacyjno-regulacyjnych, dopasowanych do konkretnego przedsiębiorstwa. Na rysunku 1 zilustrowano przykładowe etapy wdrożenia CMS w szerszym ujęciu.

Rysunek 1. Etapy wdrożenia systemu compliance w przedsiębiorstwie



Źródło: opracowanie na podstawie *Compliance w firmie – poradnik dla małych i średnich przedsiębiorstw*, red. P. Sikorski, F. Kolmus, PARP, Warszawa 2019, s. 89.

Projektowanie systemu compliance należy rozpocząć od budowania właściwej kultury compliance w organizacji. Kultura compliance wymaga od kadry zarządzającej i pracowników postępowania zgodnie z prawem i normami etycznymi. Wysoka kultura w tym obszarze pozwala na pełne stosowanie się w bieżącej pracy do zasad wynikających z kodeksu etycznego, dzięki którym można uniknąć szeregu naruszeń w firmie. Bez tego elementu nie można mówić o pełnym wdrożeniu zarządzania zgodnością. Przykładem gotowego rozwiązania w tym zakresie jest *Kodeks etyki dla przedsiębiorców* opracowany na zlecenie Krajowej Izby Gospodarczej przez Fundację „Instytut Badań nad Demokracją i Przedsiębiorstwem Prywatnym” na podstawie materiałów Institute of Business Ethics z Londynu. „Krajowa Izba Gospodarcza stoi na stanowisku, że we wszystkich działaniach przedsiębiorstwa niezbędne jest zachowanie podstawowych wartości etycznych i uznanie zobowiązań wobec wszystkich zainteresowanych działalnością firmy. Uczciwość jest warunkiem koniecznym dla osiągnięcia stabilności przedsiębiorstwa i sukcesu. Reputacja firmy i zaufanie do niej jest jedną z największych wartości firmy. Przyjęcie Kodeksu

powinno oznaczać uznanie wspomnianych wartości i zobowiązanie do regularnego monitorowania przestrzegania przyjętych norm⁴.

Następny etap to przegląd istniejących rozwiązań organizacyjnych, procesów, regulacji w przedsiębiorstwie pod kątem ich zgodności z prawem i normami etycznymi. Nie chodzi tutaj wyłącznie o to, czy przedsiębiorstwo je posiada, ale czy je stosuje. Dobrą praktyką w tym zakresie jest przeprowadzenie procesu ankietowania w organizacji w celu weryfikacji istniejących procedur pod kątem ich kompletności oraz wzajemnej spójności.

Audyt ryzyka to kolejny kluczowy etap związany ze wdrożeniem CMS w przedsiębiorstwie. Proces ten polega na identyfikacji obszarów ryzyka i osób, które istotnie wpływają na występowanie naruszeń. Istotą tego etapu jest nadanie określonych poziomów zidentyfikowanemu ryzyku (np. poziom wysoki, średni, niski) w oparciu o sformalizowaną procedurę. Do katalogu przykładowych metod i technik należą⁵:

- mapy ryzyka,
- analiza scenariuszowa,
- profile ryzyka i odchylenia,
- wskaźniki ryzyka (*key risk indicators*, KRI) i wykonania (*key performance indicators*, KPI).

W oparciu o analizę ryzyka występującego w danym przedsiębiorstwie następuje przygotowanie dedykowanych rozwiązań organizacyjnych i procedur. Wdrożenie CMS warto podzielić na dwa obszary – wewnętrzny i zewnętrzny. Obszar wewnętrzny powinien skupiać się na edukowaniu pracowników oraz uświadamianiu im, że ich działania mają konsekwencje dla całej organizacji. Każdy błąd czy brak należytej staranności ze strony pracownika może doprowadzić do konsekwencji finansowych czy prawnych. Obszar zewnętrzny to zakres działań dotyczący interesariuszy oraz inwestorów, czyli zapewnienie zgodności umów z przepisami prawa, jak i ochrony danych osobowych czy informacji, zachowania tajemnicy handlowej oraz etyki zawodowej, weryfikacja partnerów biznesowych w kontekście nadużyć.

Poza spisanyymi regulacjami wewnętrznymi warto dostosować organizację do funkcjonujących na rynku narzędzi informatycznych wspierających skuteczną realizację zarządzania zgodnością. Wśród narzędzi IT wykorzystywanych w obszarze compliance można wymienić aplikacje i rejestry służące do weryfikacji partnerów biznesowych, określania i badania obowiązków prawnych, prowadzenia szkoleń online, prowadzenia rejestrów prowadzonych spraw.

⁴ *Kodeks etyki dla przedsiębiorców*, Krajowa Izba Gospodarcza, Warszawa 2001, s. 1, <https://kig.pl/wp-content/uploads/2024/07/Kodeks-etyki-dla-przedsiębiorcow.pdf> [dostęp: 10.04.2024].

⁵ Ł. Cichy, *Funkcja compliance w bankach*, Komisja Nadzoru Finansowego, Warszawa 2015, s. 21.

Następnie nie pozostaje już nic innego jak tylko pełne stosowanie w praktyce przyjętych regulacji, procedur oraz narzędzi. Z uwagi na dynamikę zmian przepisów prawnych konieczna jest cykliczna weryfikacja przyjętych rozwiązań w zarządzaniu zgodnością oraz okresowe szkolenia, zwłaszcza dla nowych pracowników. Etap ten ma zapewnić wysoką jakość wprowadzonego uprzednio programu compliance.

Ostatnim elementem wdrożenia CMS jest przygotowanie przedsiębiorstwa do kontroli ze strony instytucji rządowych. Właściwie przygotowany i wdrożony system powinien zapobiegać nałożeniu kar w wyniku prowadzenia postępowań kontrolnych w przedsiębiorstwie.

Raportowanie ESG zgodnie z dyrektywą CSRD jako nowe zadanie dla compliance w przedsiębiorstwie

Ze względu na rosnącą świadomość zagadnień zrównoważonego rozwoju, a także wymagania dotyczące ESG ze strony regulatorów, banków i potencjalnych kontrahentów, przedsiębiorstwa poświęcają coraz więcej uwagi na raportowanie, zbieranie i analizę danych oraz wdrożenie strategii ESG. Skrót ESG zawiera trzy części składowe w ramach sprawozdawczości niefinansowej: E – *environment*, a więc szeroko rozumiane zagadnienia środowiskowe: wpływu organizacji na środowisko (w tym poprzez emisję CO₂, węglowy ślad produktu, odpady, opakowania) i realizacji strategii środowiskowej; S – *social*, tzn. społeczną odpowiedzialność w kontekście zagadnień takich jak zarządzanie łańcuchem dostaw i zagwarantowanie w nim określonych standardów, prowadzenie audytów etycznych, bezpieczeństwo produktów, prawa pracownicze, ochrona prywatności; oraz G – *governance*, pod którym rozumie się szereg zagadnień ładu korporacyjnego, a więc kwestie zarządzania i nadzoru nad spółką, raportowania, przeciwdziałania korupcji i agresywnej optymalizacji podatkowej, uczciwej konkurencji, przyjętej polityki wynagrodzeń i różnorodności.

Działania związane z ESG są ściśle powiązane z dziedzinami takimi jak zarządzanie ryzykiem, zarządzanie zgodnością, sprawami etycznymi, antykorupcją, prawami pracowniczymi. Sprawia to, że komórki compliance powinny naturalnie włączać do zakresu swoich zadań zarządzanie ryzykiem braku zgodności w procesach zrównoważonego rozwoju. Ryzyka związane z ochroną środowiska, kwestiami społecznymi oraz ładem korporacyjnym byłyby zarządzane w ramach efektywnego i jednolitego systemu zgodności. Dzięki temu obowiązki wynikające z raportowania niefinansowego ESG mogłyby być prawidłowo realizowane. Wyjątkiem są specjalistyczne zagadnienia związane ze środowiskiem, które należą do ekspertów mających kompetencje branżowe.

Istotne jest kompleksowe spojrzenie na różne obszary, w których występuje ryzyko braku zgodności, np. AML, przeciwdziałanie korupcji, ESG, współpraca

z dostawcami, cyberbezpieczeństwo czy ochrona danych osobowych i zapewnienie odpowiedniego przepływu informacji między różnymi działami w organizacji. Dzięki temu firmy mogą uzyskać kompletny obraz ekspozycji na ryzyko braku zgodności. W wielu organizacjach nadal brakuje jednolitego podejścia do zgodności z przepisami w zakresie ESG. Z założenia powinno ono obejmować śledzenie przepisów prawa, ocenę ryzyka oraz gromadzenie, udostępnianie i raportowanie wymaganych informacji. Niewystarczającą gotowość firm w Polsce do spełniania wymogów regulacyjnych związanych z ESG potwierdzają też wnioski przedstawione w raportach KPMG 2023 *CEO Outlook* i *Nowoczesny CFO w transformującej się firmie*. Z pierwszego z nich wynika, że jedynie połowa badanych CEO potwierdziła dostosowanie swoich firm do nowych wymogów raportowania niefinansowego. Wyniki ankiety przeprowadzonej w ramach drugiego z raportów wskazują, że aż 80% badanych firm wciąż nie wdrożyło praktyk dotyczących ESG⁶.

NAVEX Global, lider w dziedzinie zintegrowanego oprogramowania do zarządzania ryzykiem i zgodnością, podzielił się kluczowymi wnioskami z ankiety OnePoll przeprowadzonej wśród menedżerów i kadry kierowniczej ds. zgodności w firmach ze Stanów Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, Francji i Niemiec. Zdecydowana większość (89%) respondentów uwzględniła raportowanie ESG w ramach programu zgodności swojej organizacji, co ilustruje szybką konwergencję funkcji ESG i compliance w dzisiejszych organizacjach. Respondenci wskazali jednak również, że ramy pomiaru i odpowiedzialność za raportowanie ESG pozostają zróżnicowane i niespójne⁷.

Pomimo przytoczonych wyżej niepokojących wyników badań należy podkreślić, że istnieją wyraźne przesłanki zachęcające przedsiębiorstwa do raportowania niefinansowego w zakresie ESG. Międzynarodowa organizacja Global Reporting Initiative (GRI) wymienia pięć głównych korzyści płynących z raportowania niefinansowego, a więc i monitorowania danych niefinansowych⁸:

1. Budowa zaufania. Przejrzystość dotycząca wyników niefinansowych może przyczynić się do ograniczenia ryzyka reputacji, rozwijać dialog z interesariuszami takimi jak klienci, społeczność czy inwestorzy.
2. Doskonalone procesy i systemy. Wewnętrzne procesy zarządzania i podejmowania decyzji mogą zostać zbadane i poprawione, co prowadzi do redukcji kosztów

⁶ *Nowy wymiar compliance. Badanie KPMG: Global Chief Ethics and Compliance Officer survey*, <https://kpmg.com/pl/pl/home/insights/2024/03/nowy-wymiar-compliance.html> [dostęp: 12.04.2024].

⁷ *Global Compliance Survey Highlights Convergence of Environmental, Social and Governance (ESG) and Compliance Programs*, NAVEX, 16.11.2021, <https://www.navex.com/en-us/company/press-room/global-compliance-survey-highlights-convergence-esg-compliance-programs> [dostęp: 7.04.2024].

⁸ *Raportowanie niefinansowe. Poradnik dla raportujących*, Ministerstwo Rozwoju, red. L. Anam, J. Kacprzak, wyd. 2 popr., Warszawa 2017, s. 2, https://odpowiedzialnybiznes.pl/wp-content/uploads/2017/10/Raportowanie-Niefinansowe_Poradnik-dla-raportuj%C4%85cych.pdf [dostęp: 25.03.2024].

poprzez pomiar i monitorowanie takich kwestii jak zużycie energii, zużycie materiałów i produkcja odpadów.

3. Postęp w realizacji wizji i strategii. Kompleksowa analiza mocnych i słabych stron oraz zaangażowanie interesariuszy niezbędne w procesach raportowania zrównoważonego rozwoju może prowadzić do rozwoju wizji i strategii. I co również ważne – zapewnić integrację zrównoważonego rozwoju ze strategią biznesową.
4. Zmniejszenie kosztów compliance. Pomiar skuteczności w zakresie zrównoważonego rozwoju może pomóc przedsiębiorstwom w skutecznym spełnianiu wymogów regulacyjnych i uniknięciu kosztownych naruszeń.
5. Przewaga konkurencyjna. Firmy postrzegane jako liderzy i innowatorzy mogą być w silniejszej pozycji przetargowej, jeśli chodzi o pozyskiwanie inwestycji, inicjowanie nowych działań, wejście na nowe rynki i negocjowanie umów.

Implementacja przepisów UE oznacza wprowadzenie do polskich regulacji prawnych nowych obowiązków dla przedsiębiorstw objętych obowiązkiem raportowania ESG. Zawarte są one w Dyrektywie CSRD⁹ (Corporate Sustainability Reporting Directive), która ma na celu zwiększenie przejrzystości, porównywalności i jakości raportowania ESG. Wprowadzenie tej dyrektywy pozwoli na dokładniejszą ocenę wpływu działalności firm na środowisko, społeczeństwo i zarządzanie. Termin implementacji dyrektywy CSRD w państwach członkowskich UE został ustalony na 6 lipca 2024 r. Jednak wdrożenie wymaganych w tym zakresie przepisów w wielu krajach UE, w tym w Polsce, następuje z opóźnieniem. W dniu 17 grudnia 2024 r. została opublikowana w Dzienniku Ustaw ustawa implementująca dyrektywę CSRD do polskiej legislacji¹⁰.

Najważniejsze zmiany, jakie wprowadza CSRD w stosunku do obowiązujących wymagań, to:

- zmiana nomenklatury – „sprawozdawczość informacji niefinansowych” to teraz „sprawozdawczość w zakresie zrównoważonego rozwoju”;
- znaczące poszerzenie kręgu podmiotów zobowiązanych do raportowania;
- zwiększenie zakresu raportowanych informacji – informacje nt. kwestii zrównoważonego rozwoju z obszaru środowiskowego, społecznego (w tym praw człowieka) oraz ładu korporacyjnego będą bardziej szczegółowe;
- wymóg, aby raportowanie obejmowało zagadnienia, które są istotne, było dokonywane rzetelnie, w sposób zapewniający porównywalność (także z raportami innych

⁹ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w sprawie zmiany rozporządzenia (UE) nr 537/2014, dyrektywy 2004/109/WE, dyrektywy 2006/43/WE oraz dyrektywy 2013/34/UE w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju, Dz.U. L 322 z 16.12.2022, s. 15–80 [dostęp: 25.03.2024].

¹⁰ Ustawa z dnia 6 grudnia 2024 r. o zmianie ustawy o rachunkowości, ustawy o biegłych rewidentach, firmach audytorskich oraz nadzorze publicznym oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. z 2024 r., poz. 1863.

spółek) i weryfikowalność przedstawianych informacji, a także aby przedstawiane informacje były zrozumiałe dla odbiorcy – w tym celu raporty będą musiały być sporządzane zgodnie z europejskimi standardami sprawozdawczości zrównoważonego rozwoju ESRS (European Sustainability Reporting Standards);

- forma / miejsce raportowania – informacje będą prezentowane obowiązkowo w odrębnej sekcji w ramach sprawozdania z działalności jednostki;
- sprawozdanie będzie podlegało audytowi przez biegłych rewidentów;
- digitalizacja – sprawozdania z działalności jednostek raportujących informacje o zrównoważonym rozwoju będą obowiązkowo sporządzane w formacie XHTML, a odrębna sekcja nt. zrównoważonego rozwoju oznakowana będzie w formacie inline XBRL, co ułatwi maszynowy odczyt i analizę danych nt. zrównoważonego rozwoju;
- punktem wyjścia przygotowania sprawozdania zrównoważonego rozwoju będzie ocena istotności działań własnych przedsiębiorstwa, ale również jego łańcuch wartości i relacje biznesowe;
- konieczne będzie wdrożenie procesu należytej staranności zgodnie z wytycznymi zawartymi w ESRS oraz Wytycznymi ONZ dotyczącymi biznesu i praw człowieka oraz Wytycznymi OECD dla przedsiębiorstw wielonarodowych, który wspierał będzie proces oceny istotności; konieczne będzie też zaangażowanie w ten proces interesariuszy.

W tabeli 2 przedstawiono harmonogram wdrażania obowiązku raportowania zgodnie z dyrektywą CSRD.

Tabela 2. Podmioty objęte raportowaniem na podstawie dyrektywy CSRD

| Terminy | Zobowiązane podmioty |
|--|--|
| Za rok 2024 (raportowanie w 2025) | Spółki, które dotychczas podlegały obowiązkowi o raportowaniu informacji niefinansowych. |
| Za rok 2025 (raportowanie w 2026) | Duże przedsiębiorstwa spełniające dowolne dwa z trzech kryteriów: 1) zatrudnienie ponad 250 pracowników, 2) przychody netto przekraczające 40 mln EUR, 3) suma bilansowa przekraczająca 20 mln EUR. |
| Za rok 2026 (raportowanie w 2027, z opcją przesunięcia terminu o 2 lata) | Małe i średnie spółki notowane na rynku regulowanym, spełniające dwa z trzech kryteriów: 1) zatrudnienie ponad 10 pracowników, 2) przychody netto powyżej 700 tys. EUR, 3) suma bilansowa przekraczająca 350 tys. EUR. |
| Za rok 2028 (raportowanie w 2029) | Spółki spoza Unii Europejskiej, które posiadają w UE jednostkę zależną i osiągają na terenie UE obroty przekraczające 150 mln EUR w skali roku. |

Źródło: opracowanie na podstawie: *Raportowanie niefinansowe: czy mam dużo czasu na przygotowanie raportu ESG spółki?*, 6.12.2023, CSRinfo, <https://www.csrinfo.org/blog/czy-mam-duzo-czasu-na-przygotowanie-raportu-csg-spolki> [dostęp: 6.02.2024].

Aktualnie europejskie standardy sprawozdawczości zrównoważonego rozwoju ESRS obejmują¹¹:

- dwa standardy przekrojowe ESRS 1 i ESRS 2, odnoszące się do ogólnych zasad raportowania, strategii i zarządzania zrównoważonym rozwojem. Zawarte w tych standardach wymogi dotyczą prezentowania informacji m.in. o:
 - modelu biznesowym;
 - analizie, jak firma wpływa na ludzi i środowisko w całym łańcuchu wartości, zgodnie z zasadą tzw. podwójnej istotności;
 - analizie ryzyk, szans i oddziaływań związanych ze zrównoważonym rozwojem;
 - strategii zrównoważonego rozwoju, określającej szczegółowe cele do osiągnięcia;
 - postępach w realizacji przyjętych celów;
 - roli i odpowiedzialności organów administrujących, zarządzających i nadzorujących w odniesieniu do kwestii związanych ze zrównoważonym rozwojem;
 - procesie należytej staranności w odniesieniu do wdrażania kwestii związanych ze zrównoważonym rozwojem.
- pięć standardów tematycznych środowiskowych ESRS E1, ESRS E2, ESRS E3, ESRS E4 i ESRS E5, dotyczących zmian klimatu, bioróżnorodności, generowanych zanieczyszczeń, wpływu na zasoby wodne i morskie oraz zużycia surowców i Gospodarki Obiegu Zamkniętego;
- cztery standardy tematyczne społeczne ESRS S1, ESRS S2, ESRS S3 i ESRS S4, dotyczące pracowników, osób zatrudnionych w łańcuchu wartości, społeczności lokalnych i konsumentów / użytkowników końcowych;
- jeden standard tematyczny ładu korporacyjnego ESRS G1, dotyczący prowadzenia działalności gospodarczej (m.in. przyjętych wartości etycznych i zasad postępowania w biznesie, przeciwdziałania korupcji czy praktyki w zakresie terminowości płatności).

Realizacja nowego obowiązku raportowania wpłynie pozytywnie na reputację i stabilność danego przedsiębiorstwa oraz jego zdolność do generowania zysków w dłuższej perspektywie czasowej. Nie bez powodu z roku na rok coraz więcej podmiotów gospodarczych uwzględnia założenia ESG w swoich inwestycjach i decyzjach biznesowych.

Podsumowanie

Przedstawione zagadnienia dotyczące instytucji compliance są aktualnie przedmiotem zainteresowania nie tylko przedstawicieli nauk prawnych, ale również nauk

¹¹ *Wytyczne do raportowania ESG. Przewodnik dla spółek*, oprac. Steward Redqueen przy wsparciu Europejskiego Banku Odbudowy i Rozwoju oraz Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie, 2023 s. 28–32, https://www.gpw.pl/pub/GPW/ESG/Wytyczne_do_raportowania_ESG.pdf [dostęp: 25.03.2024].

o zarządzaniu i jakości. Wdrożenie skutecznego systemu compliance w przedsiębiorstwie poprzez stosowanie procedur gwarantujących przestrzeganie aktów prawa wewnętrznego i zewnętrznego, dobrych praktyk rynkowych, adekwatnego modelu zarządzania ryzykiem, wysokiej jakości raportowania – przyczynia się do minimalizacji wystąpienia nieprawidłowości. Co więcej, budowanie wysokiej kultury compliance w przedsiębiorstwie gwarantuje rzetelne raportowanie, w tym w zakresie środowiskowym, społecznym oraz ładu korporacyjnego. W rezultacie podmiot gospodarczy poza oceną wyników ekonomiczno-finansowych uzyskuje również rating w aspekcie compliance oraz ESG. Takie przedsiębiorstwo jest postrzegane przez instytucje finansowe oraz inwestorów branżowych jako wiarygodne i może liczyć na dostęp do ekologicznych instrumentów finansowych na bardzo korzystnych warunkach.

Bibliografia

- Andrzejewski M., *Ryzyko zgodności (compliance) jako metoda ograniczania ryzyka działalności firm*, „Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Oeconomica” 2012, t. 265, s. 257–271.
- Cichy Ł., *Funkcja compliance w bankach*, Komisja Nadzoru Finansowego, Warszawa 2015.
- Compliance w firmie – poradnik dla małych i średnich przedsiębiorstw*, red. P. Sikorski, F. Kolmus, PARP, Warszawa 2019.
- Dobre praktyki spółek notowanych na GPW 2021*, https://www.gpw.pl/pub/GPW/pdf/DPSN_2021.pdf [dostęp: 10.04.2024].
- Global Compliance Survey Highlights Convergence of Environmental, Social and Governance (ESG) and Compliance Programs*, NAVEX, 16.11.2021, <https://www.navex.com/en-us/company/press-room/global-compliance-survey-highlights-convergence-esg-compliance-programs> [dostęp: 7.04.2024].
- Kodeks etyki dla przedsiębiorców*, Krajowa Izba Gospodarcza, Warszawa 2001, <https://kig.pl/wp-content/uploads/2024/07/Kodeks-etyki-dla-przedsiębiorcow.pdf> [dostęp: 10.04.2024].
- Makowicz B., *Compliance w przedsiębiorstwie*, Wolters Kluwer, Warszawa 2011.
- Nowy wymiar compliance. Badanie KPMG: Global Chief Ethics and Compliance Officer survey*, <https://kpmg.com/pl/pl/home/insights/2024/03/nowy-wymiar-compliance.html> [dostęp: 12.04.2024].
- Raport Compliance w Polsce 2021. Systemy zarządzania zgodnością: między pandemią a nowym ładem*, przygotowany przez Instytut Compliance oraz Wolters Kluwer Polska pod patronatem merytorycznym Viadrina Compliance Center na Europejskim Uniwersytecie Viadrina we Frankfurcie nad Odrą, <https://instytutcompliance.pl/wp-content/uploads/2021/10/Raport-Compliance-2021.pdf> [dostęp: 10.04.2024].
- Raportowanie niefinansowe: czy mam dużo czasu na przygotowanie raportu ESG spółki?*, 6.12.2023, CSRinfo, <https://www.csrinfo.org/blog/czy-mam-duzo-czasu-na-przygotowanie-raportu-esg-spolki> [dostęp: 6.02.2024].
- Raportowanie niefinansowe. Poradnik dla raportujących*, Ministerstwo Rozwoju, red. L. Anam, J. Kacprzak, wyd. 2 popr., Warszawa 2017, https://odpowiedzialnybiznes.pl/wp-content/uploads/2017/10/Raportowanie-Niefinansowe_Poradnik-dla-raportuj%C4%85cych.pdf [dostęp: 25.03.2024].
- Wiatrak L., *Zarządzanie zgodnością compliance w jednostkach administracji publicznej*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Zarządzanie” 2021, nr 2, s. 129–145.

Wytyczne do raportowania ESG. Przewodnik dla spółek, oprac. Steward Redqueen przy wsparciu Europejskiego Banku Odbudowy i Rozwoju oraz Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie, 2023 s. 28–32, https://www.gpw.pl/pub/GPW/ESG/Wytyczne_do_raportowania_ESG.pdf [dostęp: 25.03.2024].

Akty prawne

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w sprawie zmiany rozporządzenia (UE) nr 537/2014, dyrektywy 2004/109/WE, dyrektywy 2006/43/WE oraz dyrektywy 2013/34/UE w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju, Dz.U. L 322 z 16.12.2022, s. 15–80 [dostęp: 25.03.2024].

Ustawa z dnia 6 grudnia 2024 r. o zmianie ustawy o rachunkowości, ustawy o biegłych rewidentach, firmach audytorskich oraz nadzorze publicznym oraz niektórych innych ustaw, Dz.U. z 2024 r., poz. 1863.

Compliance i jego wpływ na bezpieczeństwo przedsiębiorstwa

Streszczenie

W toku prowadzenia działalności gospodarczej przedsiębiorstwa narażone są na występowanie nieprawidłowości, które mogą nieść za sobą daleko idące negatywne konsekwencje natury prawnej oraz finansowej. Rosnący poziom regulacji zmusza właścicieli oraz kadrę zarządzającą do poszukiwania i wprowadzania rozwiązań organizacyjnych gwarantujących przedsiębiorstwom bezpieczeństwo dalszego funkcjonowania. Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie compliance jako obszaru aktywności przedsiębiorstw obejmującego zapewnienie zgodności z regulacjami wewnętrznymi oraz zewnętrznymi, w tym dotyczących aspektów środowiska, społecznej odpowiedzialności oraz ładu korporacyjnego. Do prezentacji omawianych zagadnień wykorzystano metodę analizy literatury, aktów prawnych, raportów agencji badawczych, a także doświadczenia własne Autora artykułu w przedmiotowym obszarze.

Słowa kluczowe: compliance, ryzyko, audyt, ESG (środowisko, społeczna odpowiedzialność i ład korporacyjny)

Compliance and its impact on enterprise's security

Abstract

In the course of conducting business activities, enterprises are exposed to irregularities that may have far-reaching negative legal and financial consequences. The increasing level of business regulation forces owners and managers to search and implement organisational solutions that guarantee the security of enterprises' continued operation. The aim of this article is to present compliance as an area of enterprise activity, which is responsible for ensuring compliance with internal and external regulations, including environmental, social responsibility and corporate aspects. The method of an analysis of literature, legal acts, reports of research agencies, as well the author's own experience was used to present the discussed issues.

Keywords: compliance, risk, audit, ESG (environmental, social and corporate governance)

Janusz Ziarko

dr hab., prof. UAFM, Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie
<https://orcid.org/0000-0002-9100-2807>

Uwarunkowania zarządczego podejścia do społecznej odporności na zagrożenia kryzysowe

Wprowadzenie

Koncepcja społecznej odporności na zagrożenia kryzysowe zyskuje na popularności w miarę stopniowego odchodzenia od paradygmatu przewidywania i zapobiegania konkretnym zagrożeniom w ramach zarządzania kryzysowego na rzecz budowania odporności społeczności, które coraz częściej stoją w obliczu szerokiego zakresu oddziaływań kryzysowych. Dominujące dzisiaj w zarządzaniu kryzysowym podejście – przewidywania i zapobiegania kryzysom – zakłada, że zagrożenia te są znane, można się do nich przygotować, a to stanowi gwarancję skutecznego reagowania. Rzeczywistość przekonuje, że współczesne zagrożenia kryzysowe są trudno poznawalne i przewidywalne, a przygotowanie się do nich, szczególnie przez zagrożonych mieszkańców, jest trudne (często niewykonalne). Nie wiemy, kiedy dokładnie zagrożenia się aktywizują, jaki będzie ich przebieg i skutki oddziaływania na przyrodę, infrastrukturę i ludzi, jak ludzie będą sobie z nimi radzić. Współcześnie, kiedy żadna społeczność nie jest wolna od ryzyka trudno przewidywalnych zagrożeń kryzysowych, uzasadnione jest przypuszczenie, że strategie reagowania oparte na społecznej odporności są podejściem bardziej odpowiednim. Z praktyki wiemy, że niemożliwe jest osiągnięcie pełnej odporności na zagrożenia kryzysowe przez żadną pojedynczą grupę, organizację ani społeczność. Myślenie w kategoriach odporności na zagrożenia kryzysowe wymaga postrzegania ich jako złożonych problemów, domagających się zbiorowej reakcji ze

strony różnych grup dyscyplinarnych i instytucjonalnych, wymaga tworzenia różnych partnerstw. Dlatego budowanie odporności winno być postrzegane nie tylko jako wynik, ale jako proces – proces wielosektorowy, organizujący wiele różnorodnych czynników materialnych i symbolicznych, w którym uczestniczy wielu aktorów. Podejście jednosektorowe, wybiórcze nie jest w stanie rozwiązać złożoności problemów stwarzanych przez zagrożenia kryzysowe ani zapewnić odporności na nie.

W bezpieczeństwie liczy się to, jak precyzyjnie i szybko możemy zidentyfikować i powstrzymać zagrożenia, złagodzić ryzyko dla lokalnej społeczności i odzyskać siły po ich ustąpieniu. Ciągłe aktualne są więc pytania: Jak jednostki i społeczności mogą stawać się odporne? Jak budować zdolności i pewność, że rozwijające się i oddziałujące zagrożenia zostaną szybko zneutralizowane i że ludzie będą nadal bezpiecznie funkcjonować pomimo wyzwań? Jak przygotowywać się i jak odbudować siły po kryzysowych zakłóceniach, jak wytrzymać różnego rodzaju wstrząsy zakłócające realizację podstawowych ludzkich potrzeb? Poszukiwanie na nie odpowiedzi wymaga, aby badacze odporności określali zestawy najlepszych w danym kontekście czynników i/lub procesów chroniących, tworzących odporność jednostek i grup ludzi adekwatną do narażenia na ryzyko i pożądaných wyników działań eliminujących to ryzyko.

Sformułowano: 1) cel artykułu – analiza i ocena czynników odporności na zagrożenia kryzysowe w kontekście poprawy zdolności społeczności do radzenia sobie z kryzysami i ich skutkami; 2) pytanie badawcze – jak budować analityczne ramy służące wyjaśnianiu istoty odporności oraz organizowaniu działań poprawiających społeczną odporność na zagrożenia informacyjne? Metoda badań obejmowała przegląd literatury na temat odporności i czynników ją determinujących w oparciu o trzy typy źródeł: literaturę naukową, dokumenty oficjalne i komunikaty zainteresowanych stron.

Istota i znaczenie społecznej odporności dla bezpieczeństwa

W różnych dyscyplinach naukowych – w psychologii, ekonomii, zarządzaniu, bezpieczeństwie, prawie, zdrowiu publicznym, naukach o środowisku – odporność jest pojęciem słabo rozpoznanym i niejednoznacznie interpretowanym (definiowanym). Najczęściej terminu „odporność” używamy do opisanie, w jaki sposób dowolny system (np. człowiek po urazie, rodzina uchodźców, społeczność zniszczona przez pożar czy świadomość ludzi zdeformowana przez ciągłą informacyjną manipulację) nie tylko przezwycięża przeciwności losu, ale także radzi sobie z adoptowaniem się do nowych okoliczności i z własnym rozwojem. Odporność definiowana jest w różnych kontekstach. Większość autorów definiuje odporność w odniesieniu do wszystkich katastrof. Na przykład Brigit Maguire i Patrick Hagan piszą, że odporność społeczna to: „zdolność grup i społeczności do wychodzenia z kryzysów lub pozytywnego reagowania na nie, [...] zdolność jednostki społecznej (np. grupy lub społeczności) do odbicia się

lub pozytywnego zareagowania na przeciwności losu”¹. Omawiając pogląd, że grupy społeczne w obrębie społeczności różnią się pod względem poziomu odporności i zagrożeń, na które są odporne, autorzy argumentują, że plany zarządzania kryzysowego muszą uwzględniać tę zdolność, rozwijać ją i opierać się na niej.

Sanaz Khalili i in. ujmują odporność jako „zdolność społeczności do przeciwstawienia się zewnętrznemu szokowi społecznemu oraz rozwijania umiejętności minimalizowania strat spowodowanych klęską żywiołową i do regenerowania sił po katastrofie”². Podkreślają, że na odporność na klęski żywiołowe składają się różne czynniki, które można konceptualizować jako proces obejmujący różne powiązane ze sobą wymiary: biofizyczny, społeczny, organizacyjny, techniczny, ekonomiczny i kulturowy danego obszaru. Zauważają, że w tym kontekście odporność społeczną można rozpatrywać na różnych poziomach, takich jak jednostki, społeczności, wolontariusze, organizacje, i w różnych skalach (międzynarodowej, narodowej, lokalnej). Podejmowano wiele prób zdefiniowania odporności. W celach operacyjnych bardziej przydatne jest posługiwanie się szerokimi definicjami i powszechnie rozumianymi cechami. Stosując to podejście, odporność jednostek, gospodarstw domowych, społeczności, miast, instytucji, systemów i społeczeństw można rozumieć jako zdolność do zapobiegania, przeciwstawiania się, absorbowania, dostosowywania się, reagowania oraz wydajnego i skutecznego odbudowania w obliczu szerokiego zakresu zagrożeń, przy jednoczesnym utrzymaniu akceptowalnego poziomu funkcjonowania, bez uszczerbku dla długoterminowych perspektyw zrównoważonego rozwoju, pokoju i bezpieczeństwa, praw człowieka i dobrostanu dla wszystkich³. Rozumując kategorię odporności, czy to jednostkowej czy społecznej, nasza uwaga skupia się nie na przyczynach, które sprawiają, że nie radzimy sobie z jakimiś zagrożeniami kryzysowymi (naszych słabych stronach), ale na czynnikach i procesach chroniących, które ochraniają przed zagrożeniami jednostki,

¹ B. Maguire, P. Hagan, *Disasters and communities: Understanding social resilience*, „Australian Journal of Emergency Management” 2007, t. 22, nr 2, s. 16–20, https://www.researchgate.net/publication/27257187_Disasters_and_Communities_Understanding_Social_Resilience [dostęp: 19.12.2024]. Wszystkie tłumaczenia cytatów z języka angielskiego: J. Ziarko.

² S. Khalili, M. Harre, P. Morley, *A temporal framework of social resilience indicators of communities to flood, case studies: Wagga Wagga and Kempsey, NSW, Australia*, „International Journal of Disaster Risk Reduction” 2015, t. 13, s. 248–254, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212420915300248> [dostęp: 19.12.2024].

³ Zob. *Characteristics of a Disaster-resilient Community A Guidance Note*, John Twigg for the DFID Disaster Risk Reduction Interagency Coordination Group, 2007, s. 6, https://mitigation.eri.org/files/disaster_resilient_community.pdf [dostęp: 19.12.2024]; *Disaster Preparedness for Effective Response: Guidance and Indicator Package for Implementing Priority Five of the Hyogo Framework*, United Nations, New York – Geneva 2008, s. 3, https://www.preventionweb.net/files/2909_Disasterpreparednessforeffectiveresponse.pdf [dostęp: 19.12.2024]; *Resilience*, [hasło w:] *The Sendai Framework Terminology on Disaster Risk Reduction*, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2017, <https://www.undrr.org/terminology/resilience> [dostęp: 19.12.2024].

społeczności i społeczeństwa. Odporność na wstrząsy i zakłócenia, wywołane zagrożeniami kryzysowymi: społecznymi, politycznymi, przyrodniczymi, technicznymi, pozwalająca ludziom radzić sobie z tymi wstrząsami, skupia dzisiaj coraz większą uwagę naukowców i praktyków, działających na rzecz bezpiecznego i zrównoważonego rozwoju⁴. Można więc odporność postrzegać jako zdolność jednostki czy społeczności narażonej na zagrożenia kryzysowe do opierania się im, do absorbowania ich skutków, do adoptowania i przystosowania się do nowych sytuacji i usuwania skutków zagrożenia, wracania do normalności w sposób terminowy i skuteczny, z zachowaniem bądź przywróceniem podstawowych struktur i funkcji⁵. Nabyta odporność pozwala na „odparcie”, na „odbicie się” od hipotetycznego zagrożenia, powstającego w wyniku zewnętrznych kryzysów – pozwala radzić sobie z tymi wstrząsami. Stopień odporności na te zdarzenia zagrażające zależy od tego, jak potrafimy ją rozwijać oraz korzystać z jej zasobów zarówno przed, jak i w chwilach potrzeby⁶. Dzisiaj odporność rozumiana jest jako wytwór wielu współzależnych czynników, obejmujących interakcje zachodzące w obrębie różnych systemów i pomiędzy nimi, począwszy od indywidualnej biologii po mechanizmy psychologiczne, relacyjne, socjokulturowe, instytucjonalne, ekologiczne i techniczne, które tworzą potencjał radzenia sobie w kryzysowej sytuacji przez jednostki i populacje. Promuje się podejścia oparte w większym stopniu na procesach, które skupiają się na budowaniu spójności społecznej i zdolności lokalnych środowisk społecznych do przewidywania, zapobiegania i radzenia sobie ze skutkami zagrożeń. Kluczowe elementy odporności to przede wszystkim świadomość ryzyka zagrożeń oraz układy czynników i procesów budujących jednostkowe i społeczne zdolności absorbowania zagrożenia, adoptowania się do zmian oraz zdolności transformowania swoich struktur w kierunku podnoszenia poziomu własnego bezpieczeństwa. Gotowość na wypadek zagrożenia kryzysowego to coś więcej niż tylko skuteczne i szybkie reagowanie służb ratowniczych w ostrej fazie zdarzenia katastrofalnego. Obecnie lokalne programy gotowości na wypadek katastrof, zarówno tych o podłożu przyrodniczym, technicznym, jak i społecznym, bazują na funkcjonalnych możliwościach instytucji działających na rzecz bezpieczeństwa, wykorzystujących normatywne, standardowe pakiety działań. W działaniach tych często pomijane są podstawowe potrzeby jednostek i grup społecznych. Gotowość ta to także ciągle zaangażowanie społeczności, które ułatwia przygotowanie się przed katastrofą i pozwala na sprawne reagowanie na zdarzenie i odbudowę po nim. Aktualne programy gotowości nie zawierają strategii włączania lokalnej ludności i jej przygotowania do radzenia sobie w sytuacjach

⁴ W.N. Adger, *Social and ecological resilience: Are they related?*, „Progress in Human Geography” 2000, t. 24, nr 3, s. 347, 348, <https://doi.org/10.1191/030913200701540465>.

⁵ *Ibidem*, s. 361.

⁶ *UNISDR terminology on disaster risk reduction*, United Nations International Strategy for Disaster Reduction, Geneva 2009, s. 24, https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf [dostęp: 19.12.2024].

kryzysowych, w tym dezinformacyjnych. Pomimo dobrych intencji, charakter interwencji, czy to antydezinformacyjnych czy zarządzania kryzysowego, często skutkuje działaniami, które nie są ani istotne, ani skuteczne w odniesieniu do zróżnicowanych potrzeb jednostek, gospodarstw domowych czy lokalnych społeczności. Potrzeby te nie są najczęściej brane pod uwagę. Społeczeństwo powinno zdecydowanie większą rangę nadawać sprawom budowy odporności mieszkańców, chroniąc ich żywotne interesy. Odchodzić winno się od koncepcji skupiających się głównie na przygotowaniu służb do reagowania na niebezpieczne sytuacje i zdarzenia. Budowanie odporności w większym stopniu wzmacnia lokalne zdolności i możliwości radzenia sobie z kryzysami, umożliwia społecznościom przetrwanie i wyjście z zagrożenia, gdyż kładzie nacisk na zaangażowanie społeczne, rozpoznanie mocnych i słabych stron społeczności oraz lepsze zrozumienie lokalnej różnorodności i jej potrzeb. Odporne społeczności są w stanie lepiej stawić czoła wydarzeniom kryzysowym i mają większą zdolność do ich przetrwania, odzyskania siły po uderzeniach i powrotu do pierwotnego stanu⁷. Coraz większego znaczenia nabiera przygotowanie lokalnych społeczności i instytucji do radzenia sobie z zagrożeniami i minimalizowania negatywnych skutków zagrożeń w każdej sferze życia społecznego⁸.

Charakterystyka podejść do budowania społecznej odporności na zagrożenia

Odporność jednostek i społeczeństwa na zagrożenia dezinformacyjne jest pojęciem w kręgach nauki i praktyki słabo rozpoznany i niejednoznacznie definiowanym. Także w praktyce zarządzania kryzysowego, w kontekście zarządzania bezpieczeństwem, nie ma jasno określonej definicji odporności ani analitycznych ram służących jej ilościowej i jakościowej ocenie. Poznawanie uwarunkowań wpływających na odporność społeczności lokalnych wymaga przyjęcia ram analitycznych jako narzędzia sterującego interpretacją różnych struktur składających się na tę odporność, tworzonych przez wyróżnione grupy ludzi przynależne do danej społeczności. Budując ramy analityczne odporności, trzeba brać pod uwagę różnorakie układy czynników, które funkcjonalnie uzależnione są od siebie. Ramy takie porządkują procesy rozumienia i wartościowania odporności oraz jej funkcjonowania w różnych społecznościach.

⁷ *The role of science, technology and innovation in building resilient communities, including through the contribution of citizen science. Report of the Secretary-General*, Commission on Science and Technology for Development, Twenty-second session, Geneva, 13–17 May 2019, E/CN.16/2019/3, https://unctad.org/system/files/official-document/ecn162019d3_en.pdf [dostęp: 19.12.2024].

⁸ *Community Resilience Assessment Tool*, American Red Cross, 2013, s. 48–54, https://prepare-center.org/sites/default/files/rita_baseline_methodology_for_community_resilience_guide.pdf [dostęp: 19.12.2024].

Na przykład Alan H. Kwok i in.⁹ czynniki określające odporność społeczeństwa dzielią na cztery kategorie: a) zdolności, wiedza i umiejętności, b) cechy społeczeństwa i społeczne udogodnienia, c) wartości i postrzeganie społeczeństwa, d) procesy społeczne. Z kolei A.M. Aslam Saja i in.¹⁰ klasyfikują te czynniki według pięciu głównych wymiarów: a) struktura społeczna, b) kapitał społeczny, c) mechanizmy społeczne, d) równość i różnorodność społeczna, e) przekonania/kultura/wiara społeczna. Khalili i in.¹¹ zaproponowali zestaw dziesięciu wzajemnie powiązanych wskaźników informujących o społecznej zdolności do przewidywania i dostosowywania się do zagrożeń, takich jak katastrofy naturalne czy kryzysy gospodarcze, społeczno-polityczne i militarne. Wskaźniki te to: a) partycypacja społeczna – zaangażowanie członków społeczeństwa w działania w ramach swojej społeczności; b) edukacja – formalne i nieformalne działania edukacyjne w społeczeństwie związane z zagrożeniami kryzysowymi; c) wymiana informacji – przepływ i dystrybucja informacji w społeczeństwie; d) wsparcie społeczne – wsparcie ze strony sąsiedztwa; e) poczucie wspólnoty – poczucie przynależności do społeczeństwa i/lub miejsca; f) zaufanie – do sąsiedztwa i organizacji publicznych; g) improwizacja – kreatywność i innowacyjność społeczna w celu opracowania rozwiązania zwiększającego odporność; h) styl radzenia sobie – umiejętność radzenia sobie ze stresującymi sytuacjami, adaptowania się i radzenia sobie z nimi; i) przywództwo i koordynacja – przywództwo i współpraca w obrębie społeczeństwa; j) skuteczność społeczeństwa – wiara społeczeństwa we własne możliwości wykonywania i kończenia pracy. Susan Cutter i in. podkreślają, że w środowisku naukowym wyklarowała się zgoda co do tego, że odporność to koncepcja wieloaspektowa, która obejmuje: elementy społeczne, ekonomiczne, instytucjonalne, infrastrukturalne, ekologiczne i kapitał społeczny¹².

Unia Europejska jako budowniczy swojej odporności prezentuje ramy koncepcyjne do analizy wzajemnych zależności między ryzykiem, odpornością i wynikami ważnymi dla bezpieczeństwa¹³. Argumentuje przy tym, że: 1) odporność to kluczowy mechanizm zapobiegający załamaniu się rządów i gwałtownym konfliktom w sąsiedztwie UE, umożliwiając jednocześnie skuteczne zarządzanie i pokój; 2) trzy czynniki

⁹ A.H. Kwok *et al.*, *What is 'social resilience'? Perspectives of disaster researchers, emergency management practitioners, and policymakers in New Zealand*, „International Journal of Disaster Risk Reduction” 2016, t. 19, s. 197–211, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.08.013>.

¹⁰ A.M.A. Saja *et al.*, *An inclusive and adaptive framework for measuring social resilience to disasters*, „International Journal of Disaster Risk Reduction” 2018, t. 28, s. 862–873, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.02.004>.

¹¹ S. Khalili, M. Harre, P. Morley, *op. cit.*

¹² S. Cutter, Ch. Burton, Ch. Emrich, *Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions*, „Journal of Homeland Security and Emergency Management” 2010, t. 7, nr 1, <https://doi.org/10.2202/1547-7355.1732>.

¹³ J. Joseph, A.E. Juncos, *Conceptual politics and resilience-at-work in the European Union*, „Review of International Studies” 2024, t. 50, nr 2, s. 373–392, <https://doi.org/10.1017/S0260210523000463>.

mają newralgiczne znaczenie w budowaniu odporności: a) zaufanie społeczne w społeczeństwach i społecznościach, b) legitymacja (państwowych i niepaństwowych) podmiotów i instytucji sprawujących władzę, c) skuteczne, sprawiedliwe i włączające instytucje zarządzające; 3) podmioty dążące do budowania odporności muszą uwzględnić długoterminowe horyzonty, dogłębną wiedzę lokalną i jasno zaprojektowaną strategię. UE uznaje, że wzmocnienie odporności jest projektem długoterminowym ze względu na wymagane głębokie zmiany społeczne. Odporność społeczności lokalnych i lokalna wiedza o uwarunkowaniach tej odporności jest niezbędna do wspierania odporności unijnych społeczeństw i odpowiedniego wzmacniania wszystkich trzech jej źródeł.

Według National Academy of Sciences (NAS)¹⁴ analiza odporności wymaga zrozumienia, że nie jest ona momentem, w którym zakłócenie powoduje straty, ale procesem działania systemu: przed, w trakcie i po pojawieniu się zagrożenia. W raporcie NAS z 2012 r. na temat odporności na katastrofy odnotowano, że odporność obejmuje sposób, w jaki system planuje, przygotowuje się, wytrzymuje, absorbuje, odzyskuje siły i dostosowuje się do różnych zakłóceń i zagrożeń. W tym podejściu odporność systemu to stale zmieniająca się cecha, w wyniku której podstawowe funkcje systemu ciągle się zmieniają, aby stawić czoła zagrożeniom. Badania odporności wymagają właściwego doboru opisujących ją elementów składowych, aby można było je przeprowadzić w sposób przejrzysty, a wyniki – łatwo zastosować w praktyce. Do oceny odporności zgodnie z zaleceniami NAS stosuje się podejście oparte na macyry odporności, które pomaga stronom, decydentom, zespołom reagowania kryzysowego, zarówno na poziomie lokalnym, jak i regionalnym, w osiągnięciu odporności poprzez m.in. wykorzystanie podejścia systemowego do odporności, niezbędnego do zrozumienia złożonych zdarzeń kryzysowych i ograniczenia ich wpływu. Macyry odporności to macierz o wymiarach 4x4. Oś Y zawiera główne elementy składowe dowolnego systemu zlokalizowane w domenach odporności: fizycznej, informacyjnej, poznawczej, społecznej, a oś X przedstawia etapy zarządzania odpornością w kontekście zdarzenia kryzysowego obejmujące: przygotowywanie się, absorbowanie zagrożenia, odzyskiwanie zdolności do funkcjonowania, przystosowanie się do nowych wymagań. Szesnaście komórek macyry daje podstawowy opis czynników wpływających na działania systemu podczas zdarzenia niepożądanego. Macyry odporności nie definiuje konkretnych metryk ani atrybutów, których należy użyć, ale podaje wytyczne dotyczące wyboru odpowiednich czynników, w celu ich oceny z perspektywy odporności systemu. Na przykład komórka „informacje – odzyskiwanie zdolności”, pozwala określić funkcjonalność systemu w zakresie gromadzenia (monitorowania i wykrywania) oraz udostępniania (analizowania i rozpowszechniania) informacji, które ułatwią odzyskanie zdolności do funkcjonowania. Odporność ocenia się,

¹⁴ National Academy of Sciences Committee on Science, Engineering, and Public Policy, *Disaster Resilience: A National Imperative*, The National Academies Press, Washington, DC 2012.

podając w każdej komórce wartość, która podsumowuje zdolność systemu do działania w danej domenie i okresie.

Biorąc pod uwagę ponadgraniczny charakter manipulacji informacjami, Stany Zjednoczone, Wielka Brytania i Kanada wzywają wszystkie podobnie myślące państwa, zaangażowane w porządek oparty na zasadach, do współpracy w celu identyfikowania i przeciwdziałania takim zagrożeniom¹⁵. Manipulacja informacjami prowadzona przez wrogo nastawione podmioty (państwowe i niepaństwowe) stanowi zagrożenie dla bezpieczeństwa narodowego i społecznego, gdyż podważa wartości demokratyczne, prawa człowieka, procesy rządzenia/zarządzania i stabilność polityczną/społeczną. Zapewnienie integralności ekosystemu informacyjnego ma kluczowe znaczenie dla bezpieczeństwa oraz zachowania demokracji. Państwa te optują za wspólnym podejściem do zwalczania zagrożenia manipulacją informacjami. Wskazują, że można to osiągnąć dzięki skoordynowanym, obejmującym całe społeczeństwo rozwiązaniom, uwzględniającym współpracę z ekspertami, niezależnymi mediami i organizacjami wielostronnymi, aby stawić czoła tym ponadnarodowym zagrożeniom dla bezpieczeństwa. W związku z powyższym, Departament Stanu USA proponuje ważne nowe narzędzie: ramy analityczne umożliwiające projektowanie rozwiązań służących przeciwdziałaniu manipulacji informacjami ze strony obcych, wrogo nastawionych podmiotów¹⁶. Zaproponowane koncepcyjne ramy analityczne odporności na zagrożenia dezinformacyjne integrują atrybuty pięciu kluczowych obszarów w celu przeciwdziałania dezinformacjom. Te obszary to:

- 1) strategię i politykę ograniczania zagrożeń dezinformacyjnych ze strony obcych podmiotów – wymaga od państw odejścia od polityk i strategii polegających na monitorowaniu i raportowaniu i przejścia do opracowania i wdrażania strategii przeciwdziałaniu temu zagrożeniu. Te polityki i strategię powinny zapewniać gwarancję wolności wypowiedzi, ochronę grup marginalizowanych, przejrzystość własności mediów oraz zobowiązanie do ochrony wyborów przed szkodliwymi wpływami zagranicznymi;
- 2) wyspecjalizowane struktury i instytucje zarządzające, zapewniające na poziomie krajowym – organizowanie, administrowanie i koordynowanie krajowych wysiłków związanych z różnymi działaniami eliminującymi zagrożenia manipulacją informacjami przez obce podmioty oraz organizowanie zaangażowania międzynarodowego;
- 3) potencjał zdolności ludzkich i środków technicznych – pozwalających budować i rozwijać świadomość zagrożeń, aby skutecznie przeciwdziałać manipulacjom

¹⁵ *Joint Statement from the United States, United Kingdom, and Canada on Countering Foreign Information Manipulation*, U.S. Embassy & Consulates in Canada, 16.02.2024, <https://ca.usembassy.gov/countering-foreign-information-manipulation> [dostęp: 19.12.2024].

¹⁶ *The Framework to Counter Foreign State Information Manipulation*, U.S. Department of State, Fact Sheet, 18.01.2024, <https://www.state.gov/the-framework-to-counter-foreign-state-information-manipulation> [dostęp: 19.12.2024].

informacjami przez wrogie podmioty. Budowanie skutecznych zdolności obejmuje inwestowanie w cyfrowe narzędzia bezpieczeństwa, które mogą wykrywać manipulację informacjami przez państwa obce i zapewniać interoperacyjność między partnerami rządowymi pracującymi nad przeciwdziałaniem temu zagrożeniu;

- 4) społeczeństwo obywatelskie, niezależne media i środowisko akademickie – mogą odegrać zasadniczą rolę w informowaniu i wspieraniu inicjatyw kierowanych przez rząd, mających na celu przeciwdziałanie manipulacjom informacjami przez obce podmioty. Takie przeciwdziałanie jest najskuteczniejsze, gdy rządy chronią i wspierają rolę niezależnych mediów, promują niezależne sprawdzanie faktów oraz umiejętność korzystania z mediów i technologii cyfrowych, a także chętnie przyjmują poparcie opinii publicznej w tej kwestii;
- 5) zaangażowanie wielostronne – podejścia wykorzystujące współpracę międzynarodową do przeciwdziałania manipulacjom informacjami ze strony obcych podmiotów i budowania odporności na nie; niezbędne do łagodzenia niedoborów informacji i budowania zdolności związanych z zapewnieniem wiarygodności informacyjnej.

W dokumentach tych stwierdza się, że szeroka koalicja partnerów o podobnych poglądach jest kluczem do skutecznego przeciwdziałania manipulacjom informacjami, ponieważ każdy kraj ma do zaoferowania inne mocne strony, możliwości i zasoby. Wzywa się też państwa partnerskie, zaangażowane w promowanie otwartego i opartego na faktach środowiska informacyjnego, wolnego od manipulacji informacjami, do poparcia kluczowych obszarów działań zawartych w wyżej przedstawionych Ramach i rozpoczęcia prac na rzecz skoordynowanego podejścia do tego ponadnarodowego zagrożenia.

Ramy analityczne jako narzędzie badania i doskonalenia społecznej odporności

Wykorzystanie odporności jako cennego narzędzia koncepcyjnego i praktycznego może pomóc lepiej zrozumieć, rozpoznać i zastosować rozwiązania poprawiające gotowość lokalnych społecznych środowisk do reagowania na sytuacje kryzysowe. Dlatego potrzebne są nowe, powszechnie rozumiane narzędzia koncepcyjne i operacyjne, pomagające mieszkańcom zrozumieć i budować swoją odporność – jako zdolność do kształtowania w danym środowisku opcji i ścieżek lokalnego rozwoju. W szczególności potrzebne jest lepsze zrozumienie mechanizmów, dzięki którym wyłaniają się i kształtują ścieżki trwałości, adaptacji i/lub transformacji. Takim narzędziem są ramy analityczne pojmowane jako schematy porządkujące rzeczywistość i narzucające/sugerujące sposób jej postrzegania i rozumienia. Można je odnaleźć w trzech różnych miejscach procesu odpornościowego, gdzie porządkują

układy czynników warunkujących jednostkowe i społeczne: 1) zdolności absorpcyjne prowadzące do trwałości, 2) zdolności adaptacyjne prowadzące do stopniowych dostosowań i radzenia sobie z zagrożeniem kryzysowym oraz 3) zdolności transformacyjne prowadzące do rekonfiguracji strukturalnych, przy jednoczesnym zachowaniu kluczowych elementów struktury, funkcji i tożsamości¹⁷. Tworząc ramy, przyjmuje się, z jednej strony, że każdy układ ramowych czynników generuje u interpretatora odporności inne jego rozumienie. Stąd odporności nadawane jest inne znaczenie, inaczej widzi się możliwości jej rozwijania, nadaje się jej różne wartości. Z drugiej – widzimy, że odporność ma określony potencjał sprawczy, jeżeli chodzi o absorbowanie zagrożenia, adaptowanie się czy transformację, a co za tym idzie, określa nastawienia, kształtuje postawy i motywy związane z jej rozwojem. Poglębiamy się więc przekonanie o tym, że współlistnienie wielu różnych ram analitycznych odporności wśród mieszkańców danej społeczności tworzy układy skomplikowanych powiązań i skutkuje występowaniem zróżnicowanej, chaotycznej całości, którą trudno jest potraktować jako ramę wyjaśniającą odporność społeczności lokalnej¹⁸. Wielu badaczy społecznej odporności wskazuje, że dotychczasowy dowolny sposób projektowania badań nad odpornością skutkuje epistemologiczną i metodologiczną niespójnością, powodującą dwuznaczność wyników i wypływających z nich wniosków. Sytuacja taka podsyca twierdzenia, że odporność jako koncepcja teoretyczna jest słabo dopracowana. Wskazują oni, że badania odporności muszą uwzględniać: a) narażenie na ryzyko (istotne w różnych kontekstach); b) czynniki i procesy chroniące (zasoby wewnętrzne i zewnętrzne związane ze społeczną odpornością); c) pożądane wyniki ważne dla bezpieczeństwa (oczekiwane przez zainteresowane strony, rozważane w różnych kulturach i kontekstach). Taki, trzyczęściowy model badań nad odpornością, który jest obecnie zalecany przez badaczy odporności, może stawać się dobrą praktyką badawczą i rozwiązać problem dwuznaczności definicyjnej i metodologicznej, która jest słabą stroną badań odporności. Dbałość o wszystkie trzy wymiary zwiększa zarówno trafność empiryczną badań nad odpornością społeczności lokalnej (w paradygmacie badań ilościowych), jak i fenomenologiczną wiarygodność (w badaniach jakościowych).

Wyzwania stojące przed analitykami odporności dotyczą: 1) dostępu do jakościowego i/lub ilościowego zbioru danych, mającego jasne i niepodważalne powiązanie z projektem dotyczącym ryzyka i odporności, z wyraźnym powiązaniem z różnymi niekorzystnymi zdarzeniami oraz wykorzystywaną infrastrukturą; 2) podejścia do przetwarzania takich danych w naukowo uzasadniony sposób; 3) ustalonego z góry pojęcia sukcesu i/lub porażki odporności; 4) rozważenia zmian

¹⁷ L.J. Haider *et al.*, *Rethinking resilience and development: A coevolutionary perspective*, „Ambio” 2021, t. 50, s. 1304–1312, <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01485-8>.

¹⁸ Zob. R.M. Entman, *Framing: Towards clarification of a fractured paradigm*, „Journal of Communication” 1993, t. 43, nr 4, s. 52–53.

w czasie, które mogą wzmocnić lub osłabić odporność systemu, w kontekście różnych czynników, w tym tych, które są wysoce mało prawdopodobne, choć szczególnie istotne.

Poznawcze aspekty tworzenia ram analitycznych społecznej odporności na zagrożenia kryzysowe

Coraz częściej przyjmuje się, że rozwijanie społecznej odporności należy wiązać ze sztuką widzenia społecznej złożoności, co przenosi punkt ciężkości na to, co lokalne i na „problemy u źródła”. Ten sposób myślenia zakłada, że społeczności posiadają zdolności i strategie radzenia sobie z zagrożeniami kryzysowymi, które można i należy dostosowywać do występujących w terenie problemów. Oznacza to, że odporność polega bardziej na zrozumieniu i rozwijaniu praktyk lokalnych, samowystarczalnych i samoorganizujących się, a nie na przyjmowaniu odgórnych technik modernizacyjnych. Argumentem przemawiającym za takim podejściem jest przeswiadczenie, że tego, co globalne w złożonym i nieprzewidywalnym świecie, nie można zrozumieć i zarządzać nim bez tego, co lokalne. To ludzie w społecznościach, w ich różnorodności i wielorakich wewnętrznych i wzajemnych relacjach, są tymi, którzy decydują o swojej odporności. Przenosząc zainteresowanie z poziomu ogólnego na lokalny, badacze odporności stawiają w centrum analizy społeczność i koncentrują uwagę na komponentach odporności, które z perspektywy społecznej złożoności tworzą ramy analityczne złożone z szeregu pojęć i relacji między tymi pojęciami, wyjaśniające specyfikę odporności różnych grup społecznościowych. Ramy analityczne można powiązać z różnymi kategoriami czynników odpornościowych charakteryzujących społeczność. Są to m.in.¹⁹:

- 1) postrzeganie ryzyka: społeczność posiada zdolność oceny, zarządzania i monitorowania ryzyka i dotkliwości zagrożeń kryzysowych, może uczyć się nowych umiejętności i opierać się na wcześniejszych doświadczeniach;
- 2) zorganizowanie i odpowiedzialność: posiada zdolność identyfikowania problemów, ustalania priorytetów oraz podejmowania działań związanych z zagrożeniami; ludzie są odpowiedzialni za siebie, rodzinę i szerszą społeczność w zakresie przygotowania i zapobiegania zagrożeniom kryzysowym,

¹⁹ Zob. M. Ungar, *Systemic resilience: principles and processes for a science of change in contexts of adversity*, „Ecology and Society” 2018, t. 23, nr 4: 34, <https://doi.org/10.5751/ES-10385-230434>; *Characteristics of a Safe and Resilient Community. Community Based Disaster Risk Reduction Study*, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, Geneva 2012, <https://www.ifrc.org/media/13788> [dostęp: 19.12.2024]; Z. Wang *et al.*, *Place attachment and household disaster preparedness: Examining the mediation role of self-efficacy*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2021, t. 18, nr 11: 5565, <https://doi.org/10.3390/ijerph18115565>.

- 3) zabezpieczenie wsparcia w zakresie gotowości: utrzymuje relacje z różnymi podmiotami, które zapewniają wsparcie, dostarczają towary i usługi, jest gotowa do działań, które należy podjąć, aby przygotować się na zagrożenia kryzysowe;
- 4) zarządzanie zasobami infrastrukturalnymi i przyrodniczymi: posiada silną miejską infrastrukturę oraz ma zdolności jej ochrony, jak też ochrony zasobów przyrodniczych;
- 5) zaufanie: dysponuje wiarygodnymi i terminowymi informacjami na temat zagrożeń kryzysowych i gotowości do działania, dostarczanych przez media, agencje rządowe i samorządowe i inne źródła spoza społeczności.

Rozważać je należy w kontekstach: 1) odporności jednostki; 2) odporności społeczności; 3) odporności instytucjonalnej; 4) rozwoju odporności. Ramy takie będą definiowane i badane w odniesieniu do różnych poziomów i kontekstów. Wyniki badań umożliwią przedstawienie odporności jako synergii: 1) zdolności absorbowania zagrożenia, zwiększającej jednostkową i społeczną trwałość; 2) zdolności adaptowania się, prowadzącej do stopniowych dostosowań i radzenia sobie z zagrożeniem kryzysowym; 3) zdolności transformowania się, umożliwiającej rekonfigurację strukturalną, przy jednoczesnym zachowaniu kluczowych elementów struktury, funkcji i tożsamości.

Praktyka tworzenia ram odporności to proces etapowy. Pierwszy etap to opracowanie, na podstawie szeroko zakrojonego przeglądu prac naukowo-badawczych, wstępnych ram analitycznych odporności, odpowiadających specyfice społeczności lokalnej. Wyniki literaturowego przeglądu, w pierwszym kroku, pozwalają na dobór kluczowych wymiarów (zmiennych), następnie ich scharakteryzowanie i zdefiniowanie w kontekście pomiaru społecznej odporności na zagrożenia kryzysowe²⁰. Krok drugi to opracowanie wstępnej listy wskaźników (stanowiących źródło obiektywnej informacji zwrotnej) przypisanych poszczególnym czynnikom charakteryzującym dany wymiar ramy. Krok trzeci to interpretacja ramy (jej wymiarów i wskaźników), wykorzystująca wiedzę, doświadczenia, opinie i spostrzeżenia ekspertów oraz przedstawicieli zainteresowanych stron wywodzących się z lokalnej społeczności. Interpretacja polega na uzgodnionym opisie poszczególnych wymiarów i charakteryzujących je czynników i ich właściwości w kontekście odporności lokalnej społeczności. Uzgodnienie opisu wymaga osiągnięcia pomiędzy ekspertami oraz przedstawicielami społeczności konsensusu co do: a) kluczowych czynników odporności i związanych z nimi wskaźników oraz b) przypisania wag każdemu wskaźnikowi. Określanie wstępnych ram analitycznych społecznej odporności

²⁰ Zob. Building Resilience Amongst Communities in Europe (emBRACE), Final Report Summary, Universite Catholique de Louvain, Belgium 2011–2015, <https://cordis.europa.eu/project/id/283201/reporting> [dostęp: 19.12.2024]; L. Ciccotti *et al.*, *Building indicators of community resilience to disasters in Brazil: A participatory approach*, „Ambiente & Sociedade” 2020, t. 23, <https://www.scielo.br/j/asoc/a/b3mhGHX5bvVH5zCnmnecg6nn/?lang=en&format=pdf> [dostęp: 19.12.2024]; S. Cutter, Ch. Burton, Ch. Emrich, *op. cit.*

oparte jest głównie na jakościowym podejściu do gromadzenia informacji. Ma ono na celu uwzględnienie eksperckiej wiedzy i doświadczeń ujmowanych w różnych perspektywach poznawczych oraz ocen odporności dokonanych przez przedstawicieli społeczności, dla uchwycenia ich punktów widzenia w kontekście doboru i powiązań czynników składających się na ramę analityczną odporności. Drugi etap to weryfikacja operacyjnej przydatności wstępnie opracowanych ram analitycznych odporności w warunkach funkcjonowania danej społeczności i w odniesieniu do zagrożeń kryzysowych. Weryfikacja polega na zidentyfikowaniu luk w ramach analitycznych i ich informacyjnym uzupełnieniu czy doprecyzowaniu. Testowanie ram i ich osadzenie w różnych kontekstach wymaga terenowych prac badawczych wykorzystujących podejście badawcze zarówno dedukcyjne, jak i indukcyjne. Stosowane techniki badawcze to: rozmowy z przedstawicielami społeczności, mapowanie infrastruktury, mapowanie lokalnych relacji, analiza interesariuszy, analiza SWOT, analiza procesów grupowych, ocena podatności na zagrożenia. Zgromadzone informacje ilościowe i jakościowe dotyczące różnych czynników odporności, postrzeganych w różnych sytuacyjnych kontekstach, np. przestrzennym, demograficznym, kulturowym czy związanym z konkretnym zagrożeniem kryzysowym, pozwolą zidentyfikować i ocenić źródła mocy i słabości społecznej odporności na dane sytuacje kryzysowe. Posłużą identyfikacji i skuteczniejszej analizie aktywów i potrzeb społeczności, ustaleniu możliwości i sposobów ulepszeń oraz wewnętrznych i zewnętrznych możliwości rozwoju społeczności w obszarze zarządzania katastrofami. Ramy analityczne odporności to narzędzie pozwalające w kolejnych iteracjach identyfikować te elementy społecznej odporności, które są lub mogą być mocnymi stronami społecznej odporności, oraz tak przeformułowywać i dostosowywać te ramy, żeby precyzyjniej pasowały do rzeczywistych warunków kształtujących odporność danej społeczności²¹.

Etap trzeci to zespołowe opracowanie strategii rozwijania społecznej odporności. Ustalenie celów i zadań, określenie sposobów ich osiągnięcia oraz przygotowanie planów działania. Uczestnicy procesu ustalania planów rozwijania odporności kierować powinni się pewnymi kryteriami, z których dwa są szczególnie ważne. Po pierwsze, niezależnie od rodzaju gromadzonych danych (jakościowe, ilościowe lub połączenie obu), zbiór danych musi mieć jasne i niepodważalne powiązanie z projektem dotyczącym odporności. Po drugie, kluczowym krokiem w przeprowadzaniu klasyfikacji odporności jest narzucenie z góry określonych koncepcji sukcesu lub porażki systemu²².

²¹ R.L. Pfefferbaum *et al.*, *Assessing community resilience: A CART survey application in an impoverished urban community*, „Disaster Health” 2016, t. 3, nr 2, s. 45–56, <https://doi.org/10.1080/021665044.2016.1189068>.

²² *Resilience Strategies and Approaches to Contain Systemic Threats*, Organisation for Economic Cooperation and Development, SG/NAEC(2019)5, s. 3, [https://one.oecd.org/document/SG/NAEC\(2019\)5/en/pdf](https://one.oecd.org/document/SG/NAEC(2019)5/en/pdf) [dostęp: 19.12.2024].

Podejścia badawcze znajdujące zastosowanie do określania ram analitycznych odporności to podejścia: ilościowe i jakościowe, opierające się na wiedzy i doświadczeniach ekspertów i lokalnych interesariuszy. Podejście obiektywne odnosi się do tych wymiarów i cech odporności, które są niezależne od oceny podmiotu. Narzędziami pomiarowymi są tu kwestionariusze ankiet służące zgromadzeniu informacji dotyczących kluczowych czynników odporności dla określonych dziedzin aktywności budującej odporność społeczności lokalnej. Podejście subiektywne ma na celu uwzględnienie perspektyw i ocen samych osób badanych, uchwycenie ich względnych punktów widzenia i zrozumienie różnych grup interesariuszy. Narzędziami pomiarowymi są tu kwestionariusze wywiadów koncentrujące uwagę na samoocenach jednostek dotyczących zdolności do przeciwdziałania zagrożeniu, jakimi dysponują środowiska społeczne. Podejście to opiera się w dużym stopniu na doświadczeniach, spostrzeżeniach, osądach i preferencjach interesariuszy i zapewnia głębszy wgląd i zrozumienie podstawowych kwestii związanych z odpornością, poprzez zapewnienie kontekstu i reprezentacji głosom płynącym z lokalnych środowisk.

Podsumowanie

Wszystkie organizacje wymagają pewnego poziomu odporności, aby funkcjonować, a poziom ten zmienia się w zależności od potrzeb i stopnia znaczenia, jakie te organizacje mają dla współczesnego społeczeństwa. W przypadku kryzysowych zmian warunków sytuacyjnych i środowiskowych lub wystąpienia nagłych zakłóceń, brak właściwej odporności może sprawić, że jednostka, gospodarstwo domowe, firma, administracja publiczna lub inna organizacja nie będzie w stanie poradzić sobie ze stratami i zapewnić właściwego przebiegu swoich podstawowych funkcji. Projektowaniu ram analitycznych odporności służących poprawie jednostkowej i społecznej gotowości reagowania na katastrofy sprzyja rosnące przekonanie, że zrównoważenie efektywności i odporności w każdej organizacji jest kwestią jej przetrwania. Funkcje krytyczne tych organizacji muszą być utrzymywane powyżej podstawowego poziomu potrzeb, aby zapewnić, że zakłócenie w jednym obszarze nie kaskaduje na wiele innych – nie pogorsza i nie zakłóca ich funkcjonowania. Ze swej natury podejścia do badania i rozwijania społecznej odporności są trudne. To sprawia, że konieczne staje się omawianie zalet i wad różnych badawczych i organizacyjnych podejść do praktyki odporności. Ważne też jest dzielenie się wiedzą i doświadczeniami o tym, jak różne metody działania funkcjonują w tej rozwijającej się dziedzinie. Właściwe stosowanie tych metod przełożyć się może na poprawę odporności, czyniąc wiele dobrego, ponieważ umożliwiają one gromadzenie informacji o złożonych i niepewnych uwarunkowaniach wpływających na analizę odporności i podejmowanie decyzji. Metody te zapewnić mogą pewne metodologiczne struktury, podzielane przez lokalnych interesariuszy, porządkujące i organizujące przedsięwzięcia

w obszarze zarządzania bezpieczeństwem. Powyższy tekst uwidacznia, że w dziedzinie odporności pojawiło się wiele różnych podejść – i będą pojawiać się nowe, w miarę jak coraz więcej dyscyplin zacznie wykorzystywać myślenie oparte na odporności. To sprawia, że pełna standaryzacja metod jest mało prawdopodobna, ale lokalne rozumienie i standaryzacja tych metod może znacząco usprawnić różnorakie przedsięwzięcia związane z bezpieczeństwem, włączające lokalne społeczności. Może to też otworzyć drzwi do uwspólniania tych lokalnych koncepcji analizy odporności i łączenia wysiłków różnych grup społecznych, ponad podziałami ideologicznymi i teoretycznymi²³.

Bibliografia

- Adger W.N., *Social and ecological resilience: Are they related?*, „Progress in Human Geography” 2000, t. 24, nr 3, s. 347–364, <https://doi.org/10.1191/030913200701540465>.
- Building Resilience Amongst Communities in Europe (emBRACE), Final Report Summary, Universite Catholique de Louvain, Belgium 2011–2015, <https://cordis.europa.eu/project/id/283201/reporting> [dostęp: 19.12.2024].
- Characteristics of a Disaster-resilient Community A Guidance Note*, John Twigg for the DFID Disaster Risk Reduction Interagency Coordination Group, 2007, https://mitigation.eeri.org/files/disaster_resilient_community.pdf [dostęp: 19.12.2024].
- Ciccotti L., Rodrigues A.C., Gimenez Boscov M.E., Risso Günther W.M., *Building indicators of community resilience to disasters in Brazil: A participatory approach*, „Ambiente & Sociedade” 2020, t. 23, <https://www.scielo.br/j/asoc/a/b3mhGHX5bvVH5zCnmncg6nn/?lang=en&format=pdf> [dostęp: 19.12.2024].
- Community Resilience Assessment Tool*, American Red Cross, 2013, https://preparecenter.org/sites/default/files/rita_baseline_methodology_for_community_resilience_guide.pdf [dostęp: 19.12.2024].
- Cutter S., Burton Ch., Emrich Ch., *Disaster resilience indicators for benchmarking baseline conditions*, „Journal of Homeland Security and Emergency Management” 2010, t. 7, nr 1, <https://doi.org/10.2202/1547-7355.1732>.
- Disaster Preparedness for Effective Response: Guidance and Indicator Package for Implementing Priority Five of the Hyogo Framework*, United Nations, New York – Geneva 2008, https://www.preventionweb.net/files/2909_Disasterpreparednessforeffectiveresponse.pdf [dostęp: 19.12.2024].
- Entman R.M., *Framing: Towards clarification of a fractured paradigm*, „Journal of Communication” 1993, t. 43, nr 4, s. 51–58.
- Haider L.J., Schlüter M., Folke C., Reyers B., *Rethinking resilience and development: A coevolutionary perspective*, „Ambio” 2021, t. 50, s. 1304–1312, <https://doi.org/10.1007/s13280-020-01485-8>.
- Joint Statement from the United States, United Kingdom, and Canada on Countering Foreign Information Manipulation*, U.S. Embassy & Consulates in Canada, 16.02.2024, <https://ca.usembassy.gov/countering-foreign-information-manipulation/> [dostęp: 19.12.2024].

²³ *Resilience Strategies and Approaches...*, *op. cit.*, s. 31.

- Joseph J., Juncos A.E., *Conceptual politics and resilience-at-work in the European Union*, „Review of International Studies” 2024, t. 50, nr 2, s. 373–392, <https://doi.org/10.1017/S0260210523000463>.
- Khalili S., Harre M., Morley P., *A temporal framework of social resilience indicators of communities to flood, case studies: Wagga Wagga and Kempsey, NSW, Australia*, „International Journal of Disaster Risk Reduction” 2015, t. 13, s. 248–254, <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2212420915300248> [dostęp: 19.12.2024].
- Kwok A.H., Doyle E.E., Becker J., Johnston D., Paton D., *What is ‘social resilience’? Perspectives of disaster researchers, emergency management practitioners, and policymakers in New Zealand*, „International Journal of Disaster Risk Reduction” 2016, t. 19, s. 197–211, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2016.08.013>.
- Maguire B., Hagan P., *Disasters and communities: Understanding social resilience*, „Australian Journal of Emergency Management” 2007, t. 22, nr 2, s. 16–20, https://www.researchgate.net/publication/27257187_Disasters_and_Communities_Understanding_Social_Resilience [dostęp: 19.12.2024].
- National Academy of Sciences Committee on Science, Engineering, and Public Policy, *Disaster Resilience: A National Imperative*, The National Academies Press, Washington, DC 2012.
- Pfefferbaum R.L., Pfefferbaum B., Zhao Y.D., Van Horn R.L., McCarter G.S., Leonard M.B., *Assessing community resilience: A CART survey application in an impoverished urban community*, „Disaster Health” 2016, t. 3, nr 2, s. 45–56, <https://doi.org/10.1080/21665044.2016.1189068>.
- Resilience*, [hasło w:] *The Sendai Framework Terminology on Disaster Risk Reduction*, United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR), 2017, <https://www.undrr.org/terminology/resilience> [dostęp: 19.12.2024].
- Resilience Strategies and Approaches to Contain Systemic Threats*, Organisation for Economic Co-operation and Development, SG/NAEC(2019)5, [https://one.oecd.org/document/SG/NAEC\(2019\)5/en/pdf](https://one.oecd.org/document/SG/NAEC(2019)5/en/pdf) [dostęp: 19.12.2024].
- The role of science, technology and innovation in building resilient communities, including through the contribution of citizen science. Report of the Secretary-General*, Commission on Science and Technology for Development, Twenty-second session, Geneva, 13–17 May 2019, E/CN.16/2019/3, https://unctad.org/system/files/official-document/ecn162019d3_en.pdf [dostęp: 19.12.2024].
- Saja A.M.A., Teo M., Goonetilleke A., Ziyath A.M., *An inclusive and adaptive framework for measuring social resilience to disasters*, „International Journal of Disaster Risk Reduction” 2018, t. 28, s. 862–873, <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2018.02.004>.
- Ungar M., *Systemic resilience: principles and processes for a science of change in contexts of adversity*, „Ecology and Society” 2018, t. 23, nr 4: 34, <https://doi.org/10.5751/ES-10385-230434>.
- UNISDR terminology on disaster risk reduction*, United Nations International Strategy for Disaster Reduction, Geneva 2009, https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf [dostęp: 19.12.2024].
- Wang Z., Han Z., Liu L., Yu S., *Place attachment and household disaster preparedness: Examining the mediation role of self-efficacy*, „International Journal of Environmental Research and Public Health” 2021, t. 18, nr 11: 5565, <https://doi.org/10.3390/ijerph18115565>.

Uwarunkowania zarządczego podejścia do społecznej odporności na zagrożenia kryzysowe

Streszczenie

Społeczna odporność to zdolność grup, społeczności i społeczeństw do radzenia sobie z kryzysami i pozytywnego wychodzenia z nich poprzez skuteczne reagowanie na nie. W artykule dokonano przeglądu wieloaspektowej natury odporności społecznej. Podkreślono, że grupy społeczne w obrębie społeczności różnią się pod względem poziomu odporności i są zróżnicowane wobec zagrożeń, na które są odporne. Omówiono istotę i znaczenie społecznej odporności dla bezpieczeństwa. Dokonano charakterystyki podejść do budowania społecznej odporności na zagrożenia. Przedstawiono argumenty za badaniem i stosowaniem ram analitycznych jako narzędzi badania i doskonalenia społecznej odporności.

Słowa kluczowe: odporność, społeczna odporność na zagrożenia kryzysowe, ramy analityczne odporności

Determinants of the managerial approach to social resilience to crisis threats

Abstract

Social resilience is the ability of groups, communities and societies to cope with crises and recover positively from them by responding to them effectively. This article reviews the multifaceted nature of social resilience. It was highlighted that social groups within communities vary in their level of resilience and are differentiated against the threats to which they are resilient. The essence and importance of social resilience for security is discussed. Approaches to building social resilience to threats are characterized. Arguments are presented for the study and use of analytical frameworks as tools for testing and improving social resilience

Keywords: resilience, social resilience to crisis threats, analytical framework of resilience

Marta Woźniak-Zapór

dr inż., Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie

<https://orcid.org/0000-0002-7773-2408>

Zarządzanie bezpieczeństwem z wykorzystaniem projektowania uniwersalnego w uczelni.

Doskonalenie praktyk

poprzez uczenie się w warunkach symulacji

Wprowadzenie

Uczelnie stają w obliczu coraz większych wyzwań związanych z zapewnieniem bezpiecznego środowiska nauki i pracy dla swoich studentów i pracowników. Jednym z kluczowych podejść, które może przyczynić się do zwiększenia bezpieczeństwa na uczelniach, jest projektowanie uniwersalne. Działania, które należy podejmować, powinny włączać zasady projektowania uniwersalnego w procesy planowania, budowy i modernizowania infrastruktury uczelni. Dzięki temu można stworzyć środowisko, które jest dostępne i bezpieczne dla wszystkich, niezależnie od ewentualnych ograniczeń czy różnic. Należy pamiętać, że bezpieczeństwo na uczelniach to nie tylko kwestia zapewnienia fizycznej ochrony przed zagrożeniami, takimi jak przemoc czy wypadki, ale także tworzenia atmosfery sprzyjającej uczuciu bezpieczeństwa psychicznego i emocjonalnego dla wszystkich członków społeczności akademickiej.

Celem głównym prowadzonej pracy badawczej jest doskonalenie praktyk wykorzystywanych w projektowaniu uniwersalnym poprzez realizację symulacji w warunkach laboratoryjnych. Prace badawcze odbywają się m.in. podczas zajęć ze studentami, które obejmują pracę z symulatorami, omówienie teorii i zasad projektowania uniwersalnego oraz dostępności, a także realizację zadań grupowych. Wśród tych

zadań znajduje się audyt dostępności budynków oraz analiza faktograficzna. Zadanie to, realizowane przez studentów kierunków Zarządzanie oraz Informatyka i Ekonomia w latach 2021–2024, stanowiło jednocześnie przygotowanie do badań. Celem szczegółowym jest zbadanie różnic w postrzeganiu barier i ograniczeń przed i po zdobyciu wiedzy o projektowaniu uniwersalnym i dostępności. Studenci z różnych grup przez kilka semestrów przeprowadzają analizę faktograficzną na początku i końcu zajęć, a rezultaty badań mają być publikowane w kolejnych artykułach.

Celem artykułu jest omówienie zagadnień dotyczących projektowania uniwersalnego, zasygnalizowanie możliwości doskonalenia praktyk zarządzania dla poszczególnych poziomów dojrzałości procesów w ramach projektowania uniwersalnego w oparciu m.in. o analizę literatury, badania symulacyjne, ankiety. Przedstawiony zostanie sposób realizacji związanych z projektowaniem uniwersalnym działań uświadamiających wśród studentów, m.in. dla zapewnienia atmosfery tolerancji i wzajemnej pomocy, a także bezpieczeństwa fizycznego w sytuacjach zagrożenia.

Projektowanie uniwersalne – teoretyczne podstawy dla modelu dojrzałości

Zgodnie z definicją w art. 2 Konwencji ONZ o prawach osób niepełnosprawnych: „Uniwersalne projektowanie oznacza projektowanie produktów, środowiska, programów i usług w taki sposób, by były użyteczne dla wszystkich, w możliwie największym stopniu, bez potrzeby adaptacji lub specjalistycznego projektowania. Uniwersalne projektowanie nie wyklucza pomocy technicznych dla szczególnych grup osób niepełnosprawnych, jeżeli jest to potrzebne”¹.

Projektowanie uniwersalne polega więc na takim projektowaniu przestrzeni, produktów, usług itp., aby możliwe było skorzystanie z nich przez możliwie największą liczbę użytkowników, w możliwie najszerszym zakresie i sytuacjach, najlepiej bez dodatkowego ich dostosowywania.

Należy pamiętać, że projektowanie uniwersalne nie jest skierowane jedynie osób do niepełnosprawnościami. Każdy człowiek może znaleźć się również w różnych sytuacjach powodujących dysfunkcje lub niedogodności i zazwyczaj dopiero po takim osobistym doświadczeniu istnienia barier zaczyna zdawać sobie sprawę z ograniczeń, które dotychczas były dla niego niewidoczne i przede wszystkim nieodczuwalne. Dysfunkcje, przy których zauważane są bariery, mogą być czasowe (np. ciąża, złamanie, zwichnięcie) lub trwałe (np. brak kończyny). Projektowanie uniwersalne jest zatem projektowaniem w taki sposób, aby niezależnie od okoliczności możliwe było

¹ Konwencja o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzona w Nowym Jorku dnia 13 grudnia 2006 r. (ratyfikowana przez Polskę 6 września 2012 r.), Dz.U. z 2012 r., poz. 1169, <https://bip.brpo.gov.pl/pl/content/konwencja-onz-o-prawach-osob-niepelnosprawnych> [dostęp: 14.12.2024].

korzystanie z zaprojektowanych rzeczy bez jakichkolwiek ograniczeń. Z tego względu stosowane są reguły projektowania dla wszystkich:

- sprawiedliwy użytek (*equitable use*) – oznacza to, że projekt/produkt/usługa ma być użyteczny i atrakcyjny dla osób o różnych umiejętnościach i możliwościach. Produkt/usługa powinny być dostępne bez konieczności projektowania zastępczych rozwiązań (np. podjazd dla wózków dziecięcych powinien być odpowiedni również dla osób z niepełnosprawnością ruchu).
- elastyczność w użyciu (*flexibility in use*) – zakłada, że projekt/produkt/usługa uwzględni szeroki zakres indywidualnych preferencji i możliwości użytkowników. Powinien zapewnić możliwość wyboru (np. filmy z napisami umożliwiające słuchanie lub czytanie).
- prosta i intuicyjna obsługa (*simple and intuitive use*) – zasada projektowania mówiąca o tym, że to, co projektujemy, powinno być proste w użyciu nawet bez instrukcji, czyli niezależnie od wiedzy, doświadczenia, znajomości języka, zdolności użytkownika do obsługi różnego rodzaju produktów/usług itp. Przykładem może być interfejs windy zaprojektowany w taki sposób, aby nikt nie miał wątpliwości, który przycisk nacisnąć, czy winda jedzie w górę, czy w dół i z której strony otworzą się drzwi.
- zauważalna informacja (*perceptible information*) – podczas projektowania należy pamiętać, aby ważne informacje były przekazywane w sposób skuteczny, niezależnie od czynników zewnętrznych związanych z otoczeniem (jak hałas, mgła) czy też wewnętrznych – zdolności sensorycznych użytkownika. Informacja powinna być przekazana na różne sposoby (np. interfejs w windzie zaprojektowany tak, aby informacja była zarówno dźwiękowa, jak i wyświetlana na ekranie, z przyciskami wyboru piętra opisanymi w alfabecie Braille'a).
- tolerancja dla błędów (*tolerance for error*) – ta zasada z kolei przypomina o tym, że wszystko należy projektować w taki sposób, aby zminimalizować zagrożenia lub negatywne skutki zdarzeń będących wynikiem przypadkowego lub celowego niewłaściwego działania. Przykładem może być oprogramowanie nawigacyjne, które w przypadku błędu popełnionego np. przez kierowcę proponuje nową drogę do tarcia do celu, korygując błąd.
- niewielki wysiłek fizyczny (*low physical effort*) – w praktyce oznacza to, że projektowane produkty/usługi powinny być ergonomiczne, wygodne i nie wymagać dużego nakładu siły fizycznej podczas ich użytkowania. Przykładem takiego rozwiązania mogą być drzwi, które się łatwo otwierają i zamykają, co jest szczególnie ważne w przypadku, gdy korzystają z nich osoby z ograniczeniami ruchu.
- rozmiar i przestrzeń dla podejścia i użytkowania (*size and space for approach and use*) – ta zasada oznacza, że podczas projektowania nie można zapomnieć o zapewnieniu możliwości wygodnego korzystania z produktu, usługi, przestrzeni. Powinna być zapewniona dogodna przestrzeń do zbliżania się i używania tego, co

zostało zaprojektowane, niezależnie od parametrów fizycznych użytkowników i ich zdolności poruszania się. Przykładem może być zastosowanie tej zasady do tworzenia laboratoriów, w których uczą się studenci o różnych cechach fizycznych i zdolnościach².

Coraz większa świadomość społeczeństwa dotycząca różnorodności społecznej i różnorodności potrzeb ludzi w różnych sytuacjach życiowych wywołuje potrzebę reakcji i modyfikacji usług w oparciu o zasady równości szans i niedyskryminacji. Niesie to konieczność zwrócenia szczególnej uwagi na doskonalenie usług w celu realizacji potrzeb osób zagrożonych wykluczeniem w jakiegokolwiek dziedzinie życia³.

Dostosowanie uczelni do potrzeb osób z niepełnosprawnościami i różnego rodzaju ograniczeniami czasowymi i trwałymi rodzi najpierw konieczność oceny, w jakim stopniu uczelnie są na to przygotowane. W związku z tym należy opracować założenia pozwalające na ocenę stopnia zaawansowania procesów projektowania uniwersalnego. Jedną z możliwych do zastosowania w tym przypadku jest koncepcja dojrzałości organizacyjnej. W naukach o zarządzaniu już od ponad pół wieku tworzone są modele dojrzałości⁴.

² *What is universal design?*, DO-IT, University of Washington, 24.05.2022, <https://www.washington.edu/doit/what-universal-design-0> [dostęp: 14.12.2024].

³ L.L. Nelson, *Design and Deliver: Planning and Teaching Using Universal Design for Learning*, 2nd red., Paul H. Brookes Publishing, Baltimore, MD 2021, <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=2891043> [dostęp: 14.12.2024]; *Transforming Higher Education through Universal Design for Learning: An International Perspective*, red. S. Bracken, K. Novak, Routledge, Taylor and Francis Group, Abingdon 2019, <https://doi.org/10.4324/9781351132077>; B. Lund, *Creating Accessible Online Instruction Using Universal Design Principles*, Rowman & Littlefield Publishers, Lanham, MD 2020 (LITA Guides Series); W.W. Murawski, K.L. Scott, *What Really Works with Universal Design for Learning*, Corwin, Thousand Oaks, Cal. 2019; A. Galkienė, O. Monkevičienė, *Improving Inclusive Education through Universal Design for Learning*, Springer, Cham 2021, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80658-3>; *Universal Design 2021: From Special to Mainstream Solutions*, red. I. Verma, IOS Press, Amsterdam 2021, <https://doi.org/10.3233/SHTI282>; F. Fovet, *Handbook of Research on Applying Universal Design for Learning Across Disciplines: Concepts Case Studies and Practical Implementation*, Information Science Reference, Hershey, PA 2021 (Advances in Educational Technologies and Instructional Design (AETID) Series), <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=2932066> [dostęp: 14.12.2024]; *Meeting the Teaching and Learning Challenges in 21st Century Higher Education: Universal Design*, red. T. Byrom, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne 2020, <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=2703116> [dostęp: 14.12.2024]; R. Strauss, A. Volz, W. Lidwell, *The Elements of Education for Curriculum Designers: 50 Research-Based Principles Every Educator Should Know*, Routledge, Taylor & Francis Group, New York 2023, <https://doi.org/10.4324/9780429321283>.

⁴ R.L. Nolan, *Managing the computer resource: A stage hypothesis*, „Communications of the ACM” 1973, t. 16, nr 7, s. 399–405; Idem, *Managing the crises in data processing*, „Harvard Business Review” 1979, t. 57, nr 2, s. 115–126; P.B. Crosby, *Quality is Free: The Art of Making Quality Certain*, McGrawHill, New York 1979; H. von Scheel, G. von Rosing, K. Skurzak,

Zgodnie z definicjami dojrzałości, zagadnienie to można rozumieć jako stan osiągnięcia pełni rozwoju lub gotowości do czegoś. Dojrzałość, w tym dojrzałość organizacji, instytucji administracji, można zdefiniować jako określony poziom umiejętności organizacyjnych, który potwierdza przygotowanie podmiotu do wykonywania określonych zadań i realizacji celów⁵. Istnieje wiele publikacji na temat modeli dojrzałości, modeli doskonałości, sposobów ich tworzenia. Są także poddawane systematyzowaniu, porównaniom i krytyce z uwagi na różne aspekty⁶.

Same modele dojrzałości powstały w odpowiedzi na potrzebę mierzenia postępów osiągniętych przez organizację w ramach procesu ciągłego doskonalenia⁷.

Organizacja OMG (Object Management Group) definiuje modele dojrzałości jako ewolucyjny proces wdrażania kluczowych praktyk w jednej lub kilku dziedzinach funkcjonowania przedsiębiorstwa. Przyjęte poziomy dojrzałości pozwalają organizacji na doskonalenie stosowanych praktyk, wychodząc od praktyk i procesów niezdefiniowanych i niespójnych, poprzez praktyki powtarzalne na poziomie komórek organizacyjnych, następnie kompleksowo zdefiniowane procesy biznesowe (przewidywalne i zarządzane statystycznie), aż do nieustannego procesu wdrażania innowacji i optymalizacji⁸.

M. Hove, *BPM and Maturity Models*, [w:] *The Complete Business Process Handbook*, Elsevier, Amsterdam 2015, s. 399–430.

⁵ J. Martusewicz, W. Szumowski, *Modele dojrzałości a modele doskonałości. Niezależność czy współzależność na drodze do rozwoju organizacji*, „Organizacje i Kierowanie” 2018, nr 1, s. 63–78, https://ssl-kolegia.sgh.waw.pl/pl/KZiF/czasopisma/oik/numery/Documents/2018_1_180/martusewicz-szumowski-modele-dojrzalosci-modele-doskonalosci-niezaleznosc-i-wspolozaleznosc-na-drozdzie-do-rozwoju.pdf [dostęp: 14.12.2024]; E. Skrzypek, *Wyznaczniki dojrzałości jakościowej organizacji w świetle wyników badań*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2012, nr 264: *Orientacja na wyniki – modele, metody i dobre praktyki*, s. 401–412.

⁶ Zob. np. M. Bugdol, *Zarządzanie jakością w urzędach administracji publicznej. Teoria i praktyka*, Difin, Warszawa 2008; K. Kania, *Doskonalenie zarządzania procesami biznesowymi w organizacji z wykorzystaniem modeli dojrzałości i technologii informacyjno-komunikacyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2013; J. Pöppelbuß, M. Röglinger, *What makes a useful maturity model? A framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management*, [w:] *ECIS 2011 Proceedings*, https://www.researchgate.net/publication/221409904_What_makes_a_useful_maturity_model_A_framework_of_general_design_principles_for_maturity_models_and_its_demonstration_in_business_process_management [dostęp: 14.12.2024]; E. Głuszek, A. Kacała, *Metodologiczne podstawy projektowania modeli dojrzałości*, „Nauki o Zarządzaniu – Management Sciences” 2015, nr 2 (23), s. 26–42; E. Skrzypek, *Dojrzałość jakościowa organizacji w świetle teorii i doświadczeń organizacji*, „Marketing i Rynek” 2014, nr 5, s. 579–588; eadem, *Wyznaczniki dojrzałości jakościowej organizacji...*, *op. cit.*

⁷ A. Kosieradzka, J. Smagowicz, *Analiza porównawcza modeli dojrzałości organizacji*, [w:] *Współczesne koncepcje zarządzania publicznego. Wyzwania modernizacyjne sektora publicznego*, red. M. Ćwiklicki, M. Jabłoński, S. Mazur, Fundacja Gospodarki i Administracji Publicznej, Kraków 2016, s. 283–296.

⁸ *Ibidem*, s. 284–285.

W różnych organizacjach, w tym także uczelniach, coraz bardziej widoczna staje się konieczność dostosowania produktów i usług w taki sposób, aby mogły z nich skorzystać osoby z ograniczeniami. Ograniczenia te wynikają nie tylko z różnego rodzaju niepełnosprawności lub też czasowych sytuacji, w jakich może znaleźć się człowiek (np. złamana kończyna, ciąża) – mogą być też wywołane przez problemy migracyjne i epidemiczne, z czym również uczelnie miały do czynienia w ostatnich latach.

Stopień dostosowania uczelni do realizacji usług dla osób z ograniczeniami może być mierzalny i oceniany, stąd wynika potrzeba stworzenia odpowiedniego modelu – modelu dojrzałości projektowania uniwersalnego. Taki model pozwoli na określenie poziomu dojrzałości organizacji w zakresie świadczenia usług szerokiej grupie studentów i pracowników bez ograniczeń.

Należy zatem zastanowić się, w jaki sposób projektowanie uniwersalne było dotychczas brane pod uwagę przy kreowaniu produktów i usług uczelni, czy są one dostępne. W związku z tym zanim rozpoczną się prace nad tworzeniem modelu dojrzałości zasadne wydaje się sprawdzenie obecnego stanu z perspektywy studentów.

Projektowanie uniwersalne dla bezpieczeństwa uczelni

Zarządzanie bezpieczeństwem na uczelniach to kompleksowy proces. Obejmuje on identyfikację, ocenę i kontrolę różnych rodzajów zagrożeń oraz podejmowanie działań mających na celu minimalizację ryzyka i zapewnienie bezpieczeństwa społeczności akademickiej. W kontekście projektowania uniwersalnego, zarządzanie bezpieczeństwem odgrywa kluczową rolę w zapewnieniu, że infrastruktura uczelni jest nie tylko dostępna dla wszystkich, ale także bezpieczna.

Zastosowanie zasad projektowania uniwersalnego i wprowadzenie najlepszych praktyk w tym zakresie wspiera procesy zarządzania bezpieczeństwem w uczelniach, co jest widoczne m.in. poprzez:

- stworzenie środowiska, które jest dostępne dla wszystkich członków społeczności akademickiej, niezależnie od ich indywidualnych potrzeb czy ograniczeń;
- zwiększenie bezpieczeństwa poprzez dostosowanie infrastruktury do potrzeb osób z różnymi ograniczeniami. Są to przestrzenie i ułatwienia takie jak np. windy dla osób na wózkach inwalidzkich czy ułatwienia dla osób niewidomych. Przyczyniają się one do zwiększenia bezpieczeństwa całej społeczności poprzez eliminację barier architektonicznych i zapobieganie wypadkom;
- zmniejszenie ryzyka wystąpienia sytuacji niebezpiecznych, takich jak wypadki czy incydenty związane z dyskryminacją, poprzez uwzględnienie różnorodnych potrzeb użytkowników;
- szkolenia i budowanie świadomości wśród pracowników i studentów, przygotowanie na różnorodne sytuacje i potrzeby społeczności akademickiej w celu zapewnienia bezpieczeństwa (np. umiejętność korzystania z wózków ewakuacyjnych).

Laboratorium projektowania uniwersalnego – ćwiczenia z projektowania uniwersalnego i dostępności dla studentów

Jak wskazano powyżej, ważnym elementem zarządzania bezpieczeństwem z uwzględnieniem projektowania uniwersalnego są działania uświadamiające. W Uniwersytecie Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie, na Wydziale Zarządzania i Komunikacji Społecznej prowadzone są zajęcia i badania związane z projektowaniem uniwersalnym. W ramach ćwiczeń studenci wykorzystują symulatory fizyczne oraz symulatory VR, aby osobiście poznać ograniczenia, z jakimi mogą spotkać się osoby z dysfunkcjami słuchu, wzroku, ruchu. Laboratorium powstawało i jest rozwijane w wyniku badań prowadzonych na Wydziale Zarządzania i Komunikacji Społecznej⁹, sfinansowanych ze środków projektu Narodowego Centrum Badań i Rozwoju „Uni-Lab – projektowanie uniwersalne w kształceniu studentów”¹⁰.

W ramach kierunków studiów związanych z dyscypliną nauki o zarządzaniu i jakości prowadzone są przedmioty „Projektowanie uniwersalne – bariery a dostępność”, „Projektowanie uniwersalne towarów i usług”, a także „Projektowanie uniwersalne dostępności obiektów infrastruktury, projektowanie uniwersalne stron internetowych”. Podczas zajęć studenci zdobywają wiedzę teoretyczną i umiejętności praktyczne z zakresu m.in. prowadzenia audytów dostępności, projektowania towarów i usług dostępnych dla osób z różnymi ograniczeniami, projektowania dostępnych usług w Internecie. Pracownicy Wydziału Zarządzania i Komunikacji Społecznej podjęli tematykę zastosowania koncepcji dojrzałości organizacyjnej do oceny zaawansowania procesów projektowania uniwersalnego – obecnie realizowane są badania statutowe w tym zakresie oraz wydawane publikacje¹¹.

Studenci mają do dyspozycji symulatory fizyczne (wózki inwalidzkie) oraz symulatory GERT. Symulator starości GERT widoczny na fotografii 1 pozwala studentom – ludziom młodym – na przeżycie ograniczeń występujących w wieku starszym poprzez symulację zmian występujących podczas starzenia się.

⁹ Zob. M. Woźniak-Zapór, K. Sorkowska-Cieślak, *Użyteczność, funkcjonalność i dostępność stron internetowych muzeów i instytucji kultury*, Oficyna Wydawnicza AFM, Kraków 2018; M. Woźniak-Zapór et al., *Research on the usability of museum websites*, [w:] *Social importance of information systems in management*, red. T. Grabiński, Towarzystwo Naukowe „Societas Vistulana”, Kraków 2020, s. 69–81;

¹⁰ Projekt „Uni-Lab – projektowanie uniwersalne w kształceniu studentów” dofinansowany w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014–2020, realizowany w ramach III Osi priorytetowej Szkolnictwo wyższe dla gospodarki i rozwoju, Działania 3.5 Kompleksowe programy szkół wyższych (POWR.03.05.00-00-PU33/19-00), którego kierownikami byli dr W. Huszlak i dr inż. M. Woźniak-Zapór.

¹¹ M. Woźniak-Zapór, *Universal design maturity model in the digital area for the beauty sector – theoretical foundations*, Oficyna Wydawnicza AFM, Kraków 2023.

Studenci ubrani w symulator GERT mają za zadanie udać się we wskazane miejsca w budynkach Uniwersytetu Andrzeja Frycza Modrzewskiego. Podobnie dzieje się w przypadku wózków inwalidzkich – tutaj studenci również przebywają wyznaczoną trasę, na której mogą sprawdzić udogodnienia lub bariery, jakie występują na terenie uczelni.

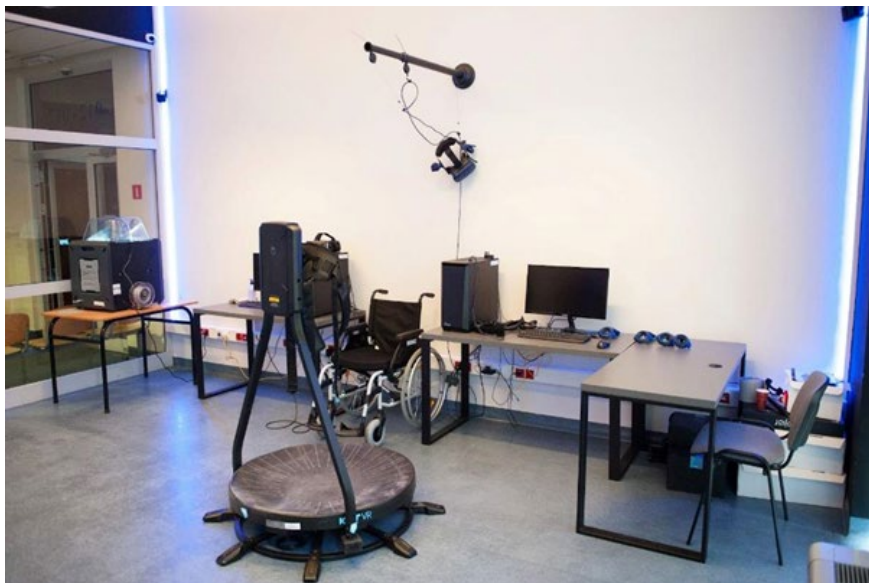
Fotografia 1. Symulator starości GERT



Źródło: zdjęcie z instrukcji dostarczonej z produktem.

W przypadku symulatorów VR studenci mogą odczuć ograniczenia, jakie podczas normalnego funkcjonowania w społeczeństwie odczuwają osoby głuche, z wadami wzroku, o nietypowym wzroście, osoby starsze (w tym przypadku oprócz okularów VR dodatkowo wykorzystywany jest kombinezon GERT, a dla bezpieczeństwa symulacja odbywa się na platformie KatVR (fotografia 2), do której student jest przypięty i na której porusza się w miejscu przy wykorzystaniu czujników umieszczonych na nogach w okolicy kostki – student idąc w miejscu na platformie, przemieszcza się wewnątrz symulacji). Studenci podczas symulacji VR poruszają się po wybranych obszarach mieszkania (kuchnia, łazienka, salon) czy miasta (urząd, sklep, ulica, korzystanie z bankomatu itp.), jak również w przypadku symulatora głuchoty – po dworcu kolejowym. W każdej z symulacji studenci odczuwają bariery związane z wybraną niepełnosprawnością.

Fotografia 2. Laboratorium projektowania uniwersalnego – platforma KatVR

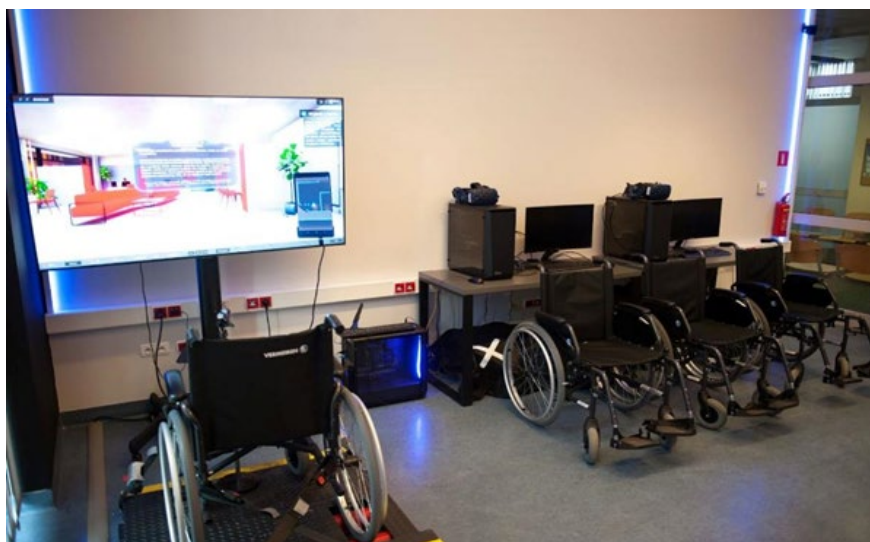


Źródło: Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie, fot. M. Banach.

W przypadku symulatora wad wzroku – jest możliwość wybrania rodzaju wady, np. uszkodzenie plamki żółtej, jaskra, astygmatyzm, daltonizm itp. W przypadku symulatora głuchoty, scenariusz przewiduje udanie się na wizytę lekarską koleją. Akcja toczy się na dworcu kolejowym, a student odczuwa brak pętli indukcyjnej (konieczność porozumiewania się za pomocą karteczek, na których zapisywana jest treść komunikatów), bez informacji wizualnej (komunikaty dotyczące zmiany peronów lub godziny odjazdu pociągu tylko w formie głosowej), brak możliwości odwołania wizyty lekarskiej (możliwość komunikacji z przychodnią tylko z wykorzystaniem telefonu stacjonarnego) i wiele innych sytuacji i zdarzeń, które występują na co dzień, a których dotychczas nie zauważał.

Symulator jazdy na wózku inwalidzkim jest jednym z symulatorów VR, do którego jednak dla bezpieczeństwa studentów (zbyt duży stopień immersji spowodowany jazdą na platformie symulacyjnej z obrotowymi rolkami oraz poruszanie się wewnątrz symulacji, co może powodować dyskomfort) wykorzystywany jest monitor, na którym widoczne jest to, co student widziałby w okularach. Studenci oprócz fizycznej jazdy na wózkach w budynkach Uniwersytetu Andrzeja Frycza Modrzewskiego, jeżdżą na wózku również podczas symulacji. Dzieje się to także dlatego, że na terenie Uniwersytetu praktycznie nie ma barier, natomiast w symulacji umieszczone są możliwie wszystkie bariery, z jakimi może spotkać się osoba na wózku, m.in. schody, źle zaparkowane samochody, drzwi obrotowe, drzwi zbyt ciężkie dla osoby na wózku, autobusy wysokopodłogowe, źle zaprojektowane podjazdy.

Fotografia 3. Laboratorium projektowania uniwersalnego – symulator jazdy na wózku inwalidzkim



Źródło: Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie, fot. M. Banach.

Studenci po zajęciach z wykorzystaniem symulatorów, a także po zajęciach dotyczących teorii projektowania uniwersalnego, zasad projektowania uniwersalnego i dostępności, mają do wykonania zadania. Są to zazwyczaj zadania grupowe, w tym także zadanie polegające na wykonaniu audytu dostępności architektonicznej budynków, oraz analiza faktograficzna. Zadanie wykonywane przez studentów w latach 2021–2024 na kierunku Zarządzanie oraz Informatyka i Ekonometria było jednocześnie wstępem do zadania badawczego. Ma ono pokazać różnice w postrzeganiu barier i ograniczeń w sytuacji, kiedy nie posiada się wiedzy na temat projektowania uniwersalnego i dostępności oraz kiedy tę wiedzę się posiada. Studenci z różnych grup na przestrzeni kilku semestrów będą przeprowadzać analizę faktograficzną na początku zajęć oraz na ich zakończenie. Wyniki tych badań będą prezentowane w kolejnych artykułach.

Podsumowanie

Projektowanie uniwersalne stanowi nie tylko kwestię równego dostępu do infrastruktury, towarów czy usług, ale także jeden z elementów zarządzania bezpieczeństwem na uczelniach. Wdrażanie najlepszych praktyk zarządzania bezpieczeństwem przy wykorzystaniu projektowania uniwersalnego przyczynia się do zwiększenia inkluzji społecznej, redukcji ryzyka oraz poprawy jakości życia na uczelniach. Ważnym

elementem jest tutaj także uświadamianie użytkowników w zakresie projektowania uniwersalnego, wdrożenia jego zasad na uczelni oraz dostępności. Elementem wspomagającym w tym procesie może być także tworzenie specjalnych laboratoriów pozwalających odczuć studentom i wykładowcom bariery, których nie dostrzegają na co dzień, oraz środków i narzędzi do sprawnego działania i pomocy osobom z ograniczeniami, zwłaszcza w chwili zagrożenia. Uczelnie dzięki temu mogą stworzyć środowisko, które jest nie tylko dostępne, ale także bezpieczne dla wszystkich członków społeczności akademickiej. Spełnienie zasad projektowania uniwersalnego i stopień, w jakim są wdrożone w uczelni, może być mierzalny. Dlatego warto stworzyć model projektowania uniwersalnego, dzięki któremu również uczelnie mogłyby ocenić, na jakim poziomie są i do jakiego poziomu chciałyby dążyć.

Bibliografia

- Bugdol M., *Zarządzanie jakością w urzędach administracji publicznej. Teoria i praktyka*, Difin, Warszawa 2008.
- Byrom T., *Meeting the Teaching and Learning Challenges in 21st Century Higher Education: Universal Design*, red. T. Byrom, Cambridge Scholars Publishing, Newcastle upon Tyne 2020, <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=2703116> [dostęp: 14.12.2024].
- Crosby P.B., *Quality is Free: The Art of Making Quality Certain*, McGrawHill, New York 1979.
- Fovet F., *Handbook of Research on Applying Universal Design for Learning Across Disciplines: Concepts Case Studies and Practical Implementation*, Information Science Reference, Hershey, PA 2021 (Advances in Educational Technologies and Instructional Design (AETID) Series), <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=2932066> [dostęp: 14.12.2024].
- Galkienė A., Monkevičienė O., *Improving Inclusive Education through Universal Design for Learning*, Springer, Cham 2021, <https://doi.org/10.1007/978-3-030-80658-3>.
- Głuszek E., Kacała A., *Metodologiczne podstawy projektowania modeli dojrzałości*, „Nauki o Zarządzaniu – Management Sciences” 2015, nr 2 (23), s. 26–42.
- Kania K., *Doskonalenie zarządzania procesami biznesowymi w organizacji z wykorzystaniem modeli dojrzałości i technologii informacyjno-komunikacyjnych*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2013.
- Kosieradzka A., Smagowicz J., *Analiza porównawcza modeli dojrzałości organizacji*, [w]: *Współczesne koncepcje zarządzania publicznego. Wyzwania modernizacyjne sektora publicznego*, red. M. Ćwiklicki, M. Jabłoński, S. Mazur, Fundacja Gospodarki i Administracji Publicznej, Kraków 2016, s. 283–296.
- Lund B., *Creating Accessible Online Instruction Using Universal Design Principles*, Rowman & Littlefield Publishers, Lanham, MD 2020 (LITA Guides Series).
- Martusewicz J., Szumowski W., *Modele dojrzałości a modele doskonałości. Niezależność czy współzależność na drodze do rozwoju organizacji*, „Organizacje i Kierowanie” 2018, nr 1, s. 63–78, https://ssl-kolegia.sgh.waw.pl/pl/KZiF/czasopisma/oik/numery/Documents/2018_1_180/martusewicz-szumowski-modele-dojrzalosci-modele-doskonalosci-niezaleznosc-czy-wspolzalezosc-na-drozdze-do-rozwoju.pdf [dostęp: 14.12.2024].

- Murawski W.W, Scott K.L., *What Really Works with Universal Design for Learning*, Corwin, Thousand Oaks, CA 2019.
- Nelson LL., *Design and Deliver: Planning and Teaching Using Universal Design for Learning*, 2nd red., Paul H. Brookes Publishing, Baltimore, MD 2021, <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=2891043> [dostęp: 14.12.2024].
- Nolan R.L., *Managing the computer resource: A stage hypothesis*, „Communications of the ACM” 1973, t. 16, nr 7, s. 399–405.
- Nolan R.L., *Managing the crises in data processing*, „Harvard Business Review” 1979, t. 57, nr 2, s. 115–126.
- Pöppelbuß J., Röglinger M., *What makes a useful maturity model? A framework of general design principles for maturity models and its demonstration in business process management*, [w:] *ECIS 2011 Proceedings*, https://www.researchgate.net/publication/221409904_What_makes_a_useful_maturity_model_A_framework_of_general_design_principles_for_maturity_models_and_its_demonstration_in_business_process_management [dostęp: 14.12.2024].
- Scheel H. von, Rosing G. von, Skurzak K., Hove M., *BPM and Maturity Models*, [w:] *The Complete Business Process Handbook*, Elsevier, Amsterdam 2015, s. 399–430.
- Skrzypek E., *Dojrzałość jakościowa organizacji w świetle teorii i doświadczeń organizacji*, „Marketing i Rynek” 2014, nr 5, s. 579–588.
- Skrzypek E., *Wyznaczniki dojrzałości jakościowej organizacji w świetle wyników badań*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2012, nr 264: *Orientacja na wyniki – modele, metody i dobre praktyki*, s. 401–412.
- Strauss R., Volz A., Lidwell W., *The Elements of Education for Curriculum Designers: 50 Research-Based Principles Every Educator Should Know*, Routledge, Taylor & Francis Group, New York 2023, <https://doi.org/10.4324/9780429321283>.
- Transforming Higher Education through Universal Design for Learning: An International Perspective*, red. S. Bracken, K. Novak, Routledge, Taylor and Francis Group, Abingdon 2019, <https://doi.org/10.4324/97811351132077>.
- Universal Design 2021: From Special to Mainstream Solutions*, red. I. Verma, IOS Press, Amsterdam 2021, <https://doi.org/10.3233/SHTI282>.
- What is universal design?*, DO-IT, University of Washington, 24.05.2022, <https://www.washington.edu/doit/what-universal-design-0> [dostęp: 14.12.2024].
- Woźniak-Zapór M., *Universal design maturity model in the digital area for the beauty sector – theoretical foundations*, Oficyna Wydawnicza AFM, Kraków 2023.
- Woźniak-Zapór M., Sorkowska-Cieślak K., *Użyteczność, funkcjonalność i dostępność stron internetowych muzeów i instytucji kultury*, Oficyna Wydawnicza AFM, Kraków 2018.
- Woźniak-Zapór M., Sorkowska-Cieślak K., Grzyb M., Rymarczyk S., Kurnik K., Huszłak W., *Research on the usability of museum websites*, [w:] *Social importance of information systems in management*, red. T. Grabiński, Towarzystwo Naukowe „Societas Vistulana”, Kraków 2020, s. 69–81.

Akty prawne

- Konwencja o prawach osób niepełnosprawnych, sporządzona w Nowym Jorku dnia 13 grudnia 2006 r. (ratyfikowana przez Polskę 6 września 2012 r.), Dz.U. z 2012 r., poz. 1169, <https://bip.brpo.gov.pl/pl/content/konwencja-onz-o-prawach-osob-niepelnosprawnych> [dostęp: 14.12.2024].

Zarządzanie bezpieczeństwem z wykorzystaniem projektowania uniwersalnego w uczelni. Doskonalenie praktyk poprzez uczenie się w warunkach symulacji

Streszczenie

Uczelnie stoją przed koniecznością nie tylko zapewnienia wysokiej jakości edukacji, ale także tworzenia bezpiecznego i dostępnego środowiska dla wszystkich członków społeczności akademickiej. W tym kontekście projektowanie uniwersalne wyłania się jako kluczowy element, który może znacząco wpłynąć na poprawę bezpieczeństwa na uczelniach. W niniejszym artykule omówione zostaną zagadnienia dotyczące projektowania uniwersalnego i możliwości stworzenia modelu dojrzałości projektowania uniwersalnego dla uczelni. Przedstawiony zostanie sposób realizacji związanych z projektowaniem uniwersalnym działań uświadamiających wśród studentów, m.in. dla zapewnienia atmosfery tolerancji i wzajemnej pomocy, a także bezpieczeństwa fizycznego w sytuacjach zagrożenia.

Słowa kluczowe: zarządzanie, projektowanie uniwersalne, modele dojrzałości, laboratorium projektowania uniwersalnego, dostępność cyfrowa

Managing safety using universal design in the university: Improving practices through simulation learning

Abstract

Universities are faced with the need not only to provide quality education, but also to create a safe and accessible environment for all members of the university community. In this context, universal design is emerging as a key element that can significantly improve safety at universities. This paper will discuss universal design and the possibilities of creating a universal design maturity model for universities. How to implement awareness-raising activities among students for, among other things, an atmosphere of tolerance and mutual assistance, as well as physical safety in emergency situations, related to universal design will be presented.

Key words: management, universal design, maturity models, universal design laboratory, digital accessibility

Varia

Michael Radin

Dr, Rochester Institute of Technology, USA
<https://orcid.org/0000-0001-9951-7955>

Svitlana Chugaievskia

Dr, Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University, Poland
<https://orcid.org/0000-0002-9751-9647>

Yuliia Moroz

Prof. Dr, Zhytomyr Polytechnic State University, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-9507-711X>

Adaptive learning as a direction of educational process management on the background of Ukrainian wartime migration crisis

Introduction

The ongoing Ukrainian migration crisis has presented unprecedented challenges to educational systems, within Ukraine and in countries hosting Ukrainian refugees. According to UNHCR, nearly 4.6 million people in Ukraine have become Internally Displaced Persons (IDPs). In particular, these people left their homes in the Eastern and Southern regions of Ukraine, where active military operations are currently prevalent. It should be noted that thanks to the successful advance of the Ukrainian army at the front, a large part of the territory has already been returned to the control of the Ukrainian authorities, which enabled some of the IDPs to return to their homes. On the other hand, a significant part of the population was forced to leave their homes and flee abroad. According to the data of the UN International Migration Service, 6.5

million Ukrainian refugees temporarily live abroad today, where the scale of migration processes remains very noticeable. In fact, 35% of the country's population, or approximately one out of three Ukrainians, has been forced to temporarily seek refuge in other regions or countries since the beginning of large-scale military war in Ukraine, to ensure safety to their families.¹ Large percentage of these migrants is a group of young people, which are learning to adapt to the accommodations according to the new requirements and new lifestyle.²

The forced migration and displacement of large numbers of students resulted in the disruption of their educational trajectories, which then led to new innovative approaches to ensure continuity and quality of education. In this context, adaptive learning emerges as a pivotal strategy for managing educational processes and addressing the diverse needs of these migrant students. Adaptive learning, which involves the customization of educational experiences to meet the individual needs of learners, offers a more flexible and responsive approach to education. This methodology is particularly relevant during crisis situations, where students' backgrounds, prior knowledge, and learning conditions can vary widely. By leveraging technology to tailor instructional content and methods, adaptive learning can provide personalized support, which fosters mitigation during the educational disruption caused by forced migration.

This study explores the role of adaptive learning in managing educational processes during the challenging Ukrainian migration crisis. It examines the theoretical foundations of adaptive learning, its practical applications, and its potential to enhance educational outcomes for migrant students. Through a detailed analysis, we aim to highlight how adaptive learning can be integrated into educational management strategies to create more resilient and inclusive educational systems.

In the subsequent sections, we will delve into the theoretical aspects of adaptive learning, discussing key educational theories that underpin this approach. We will then explore practical implementations of adaptive learning technologies and methodologies, emphasizing their benefits in the context of the Ukrainian migration crisis (on the sample of experiences of Polish Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University³ and Ukrainian Zhytomyr State Polytechnic University). By addressing both

¹ S. Chugaievskia, R. Wisła, *A new wave of migration in Ukraine on the background of Russian invasion: dynamics, challenges and risks*, "Journal of International Studies" 2023, vol. 16, no 4, pp. 220–244. https://www.jois.eu/?860,en_a-new-wave-of-migration-in-ukraine-on-the-background-of-russian-invasion-dynamics-challenges-and-risks [accessed: 19.05.2024].

² *Ukraine Refugee Situation*, The UN Refugee Agency, <https://data.unhcr.org/en/situations/ukraine> [accessed: 20.05.2024].

³ Research "Social-demographic transformations in Ukraine on the background of the war: migration crisis, challenges and prospects" on the base of Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University, Poland is funded by The Institute of International Education's Scholar Rescue Fund, USA

theory and practice, this study aims to provide a comprehensive understanding of how adaptive learning can be a transformative direction in educational process management during times of crisis.

The aims of the study are:

- to assess the theoretical foundations and conditions of modern forced Ukrainian migration;
- to analyze a theoretical approaches of Ukrainian migrants adaptive learning at the Universities, schools and new jobs;
- to identify a number of soft and hard skills for Ukrainian students and teachers (on the sample of Polish University);
- to analyze the possibilities for Ukrainian displaces migrant student adaptation (on the sample of Ukrainian University).

Literature review

Successful adaptive learning requires effective managerial and organizational learning skills, which strongly emphasize successful implementation during the adaptation process.⁴ This section describes the theoretical approaches how do we define managerial and organizational learning. Peter Senge defines organizational learning as the process of designing, retaining, and transferring knowledge and gaining and expanding experiences.⁵ In fact, gaining and expanding experiences leads to revisions, development of knowledge and to influential changes.⁶ These include the increase of positive outcomes, efficiency in production and increase in the learning curve. The following diagram presents the organizational learning community cycle during the education of international students (Figure 1).

Individual learning or individualized learning is the initial phase of the learning community cycle. Each person learns new skills, concepts and gains experiences at his/her individual pace and has his/her individualized learning style. The individual can decide whether or not to share their knowledge with the rest of the group. It is also important to share individual knowledge with others. In fact, if an individual decides not to share his/her knowledge, the group loses this knowledge⁷. In their study

⁴ M. Radin, S. Wyciślak, *The Fundamentals of Systems Thinking, Management & Effective Leadership*, World Scientific Publishing, Singapore 2024, p. 180.

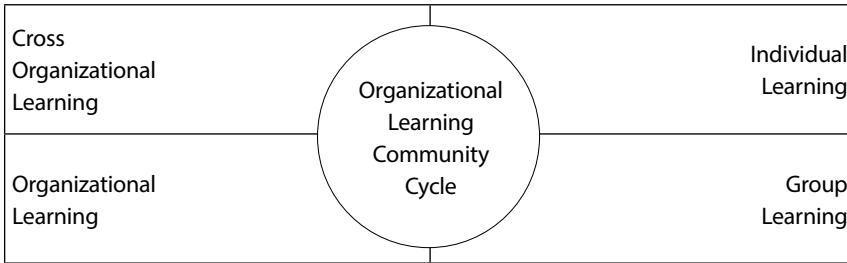
⁵ P.M. Senge, *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*, Doubleday Currency, New York 1990, pp. 12–15.

⁶ L. Argote, *Organizational Learning: Creating, Retaining, and Transferring Knowledge*, Springer New York, New York 2012, pp. 35–40.

⁷ J.M. Wilson, P.S. Goodman, M.A. Cronin, *Group Learning*, “The Academy of Management Review” 2007, no. vol. 32, no. 4, pp. 1041–1059, <https://psycnet.apa.org/record/2007-15086-003> [accessed: 20.05.2024].

of software development, Boh, Slaughter and Espinosa⁸ found that each individual was more productive in his/her specialty or focused studies.⁹

Figure 1. Organizational learning community cycle during the education of international students



Sources: P.M. Senge, *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*, Doubleday Currency, New York 1990; M. Radin, S. Wyciślak, *The Fundamentals of Systems Thinking, Management & Effective Leadership*, World Scientific Publishing, Singapore 2024.

Group learning is the next step of the learning community cycle when individual learning transitions to group learning or individualized learning transitions to collaborative learning. Group learning naturally arises when individuals share their gained knowledge and experience with others. Group learning is a learning process that involves providing feedback and applying feedback to make future revisions and improvements. Group learning also involves error detection, correction, interpretation and integration. Reagans, Argote & Brooks¹⁰ conducted research on group learning by observing joint replacement surgeries in teaching hospitals and concluded that “increased experience working together in a team promoted better coordination and teamwork.”¹¹ Team work presents opportunities to share knowledge and experiences with each other and to learn from each other. This leads to collaborative learning and two-directional exchange of ideas.¹²

Organizational learning is the consequent stage of the learning community cycle and involves assembling and organizing knowledge and experiences relative

⁸ W.F. Boh, S.A. Slaughter, J.A. Espinosa, *Learning from experience in software development: A multilevel analysis*. “Management Science” 2007, vol. 53, no. 8, pp. 1315–1331, <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0687> [accessed: 15.05.2024].

⁹ L. Argote, E. Miron-Spektor, *Organizational Learning: from experience to knowledge*, “Organizational Science” 2011, vol. 22, no. 5, pp. 1123–1137.

¹⁰ R. Reagans, L. Argote, D. Brooks, *Individual Experience and Experience Working Together: Predicting learning rates from knowing who knows what and knowing how to work together*, “Management Science” 2005, vol. 51, no. 6, pp. 869–881.

¹¹ M. Radin, S. Wyciślak, *op. cit.*

¹² See: M. Radin, *Designing Online Teaching & Learning Environment: An Innovative Approach*, World Scientific Publishing, Singapore 2023.

to specific orientations and cultural values. Analogous to individualized learning, organizational learning occurs and grows at different rates. In addition, organization learning aims to adapt to changing environments, to keep up with other organizations and to increase efficiency.¹³ Argote concluded that managers in manufacturing plants experienced and applied organizational learning while discovering methods to improve the organization's structure, use of technology and technological efficiency and to enhance the organization's strengths and unique characteristics.¹⁴

Inter-organizational learning is the final phase of the cycle. Analogous to the two-directional exchange of ideas among the individuals in group learning, the two directional exchange of ideas occurs among the organizations in inter-organizational learning.¹⁵ First, an organization can adapt successful practices from another organization such as production efficiency, effective communication with the staff, amiable working environment, etc. Second, an organization can revise another organization's idea and transform it to a different idea.¹⁶

Weber especially focused his studied on the contrasts between objectivity and subjectivity. *Verstehen* also aims to systematically understand the behavior and actions of other people. This then led Weber to examine the contrasts between social action versus social behavior, where it is critical to systematically understand how individuals subjectively relate to one another through social action. In fact, in the first chapter of his book *Economy and Society*, Weber concludes that "only individuals can be treated as agents in a course of subjectively understandable action".¹⁷ Weber concluded that social phenomena can be accepted only to the extent that they are captured by models of the behavior of purposeful individuals, which Weber referred to as "ideal types".¹⁸ These principles guide to collaborative learning and to the fundamentals of adaptive learning. In anthropology, *Verstehen* is adaptive interpretive process where an external observer from a different culture attempts to relate and understand the locals within the new culture.

¹³ M. Dodgson, *Organizational Learning: A review of some literatures*, "Organizational Studies" 1993, vol. 14, no. 3, pp. 375–394.

¹⁴ L. Argote, *Organizational Learning: Creating, retaining, and transferring knowledge*, Kluwer Academic, Boston 1999, pp. 189–203.

¹⁵ A.L. Tucker, I.M. Nembhard, A.C. Edmondson, *Implementing new practices: An empirical study of organization learning in hospital intensive care units*, "Management Science" 2007, vol. 53, no. 6, pp. 894–907.

¹⁶ M. Radin, S. Wyciślak, *op. cit.*

¹⁷ As cited in G. Ritzer, *Contemporary Sociological Theory and Its Classical Roots: The Basics*, McGraw-Hill Education, Boston 2009, pp. 32–33.

¹⁸ As cited in K.D. Allan, *Explorations in Classical Sociological Theory: Seeing the Social World*, Pine Forge Press, Thousand Oaks, CA 2005, pp. 164–166.

Data and methodology of the research

To address the research questions, the authors utilized data from both international organizations on migration and sources from Ukrainian ministries and agencies. Considering social challenges, a significant part of the information was obtained from the data of the State Statistics Service of Ukraine and the UNHCR¹⁹, International Organization for Migration (IOM)²⁰. The authors selected data from the World Bank²¹, State Statistics Service of Ukraine²² and IOM. Data from IOM's flagship publications, the World Migration Reports, papers published in the Migration Research Series and IOM Migration Profiles were used for conducting the study. Information from the website of the Ministry of Social Policy of Ukraine²³ was used to estimate the migration flows of Internally Displaced Persons. This comprehensive approach ensured a robust and multifaceted analysis. Additionally, the study incorporated materials from qualitative analysis of interviews with university educators and migrant students. These interviews provided in-depth insights into the adaptive learning processes and challenges faced by the Ukrainian migrants in challenging academic circumstance. Furthermore, the research included surveys of the Ukrainian refugees to gather firsthand information about their experiences, challenges, and adaptive strategies in their new environments. By combining these diverse data sources, the authors were able to develop a well-rounded understanding of the issues at hand, enabling them to formulate evidence-based recommendations for improving the educational process and facilitating better adaptation for the Ukrainian migrants.

Based on the application of the method of theoretical generalization, the authors developed a comprehensive model of adaptive learning tailored specifically for the Ukrainian migrants relocating to new cities. This model addresses the unique educational needs and challenges faced by the young migrants, integrating insights, from both external and internal displacement experiences. The research utilized a multifaceted approach, employing case studies from the American, Polish, and Ukrainian universities to gather diverse perspectives and best practices. By analyzing these case studies, the authors were able to identify common tasks and challenges that young migrants encounter, such as language barriers, cultural adjustments, and disruptions in their educational trajectories.

¹⁹ *The UN Refugee Agency*, <https://data.unhcr.org/en/situations/ukraine> [accessed: 20.05.2024].

²⁰ *The International Organization for Migration*, https://www.iom.int/search?keywords=Ukraine®ion_country=&created=All&sort_bef_combine=created_DESC [accessed: 25.05.2024].

²¹ *The World Bank Open Data*, <https://data.worldbank.org/indicator/SM.POP.NETM?locations=UA> [accessed: 25.05.2024].

²² *The State Statistics Service of Ukraine*, <https://www.ukrstat.gov.ua/> [accessed: 25.05.2024].

²³ *The Ministry of Social Policy of Ukraine*, <https://www.ioc.gov.ua/dashboardVpo/> [accessed: 25.05.2024].

The method of theoretical generalization allowed for the synthesis of various educational theories and practices into a cohesive model that can be applied across various contexts. This approach ensures that the recommendations were grounded in a solid theoretical framework, enhancing their relevance and applicability. Furthermore, the case study method provided practical insights and real-world examples of how universities have successfully supported migrant students, while highlighting effective strategies and programs. In addition to theoretical generalization and case studies, the research involved qualitative interviews with educators and administrators from the selected universities. These interviews provided deeper insights into the specific challenges faced by the Ukrainian migrants and the effectiveness of different adaptive learning strategies. The combination of theoretical and empirical methods ensured a well-rounded understanding of migrants' educational needs.

The findings revealed that the adaptive learning strategies need to be more flexible and responsive relative to the changing circumstances of migrant students. The authors proposed several key recommendations for improving the educational process, including the development of specialized support services, the integration of culturally relevant curricula, and the use of technology to facilitate and enhance remote learning. These recommendations were presented during their participation at the International Economic Forum "From Recovery to Growth", May 21–24, 2024, which was conducted on the base of Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine²⁴. These recommendations aim to enhance the adaptability of the educational system to better serve the needs of the Ukrainian migrants amidst the ongoing Russian-Ukrainian war.

Adaptive learning technologies can be scaled to accommodate large numbers of students, making them ideal to apply in refugee camps or temporary educational settings. Furthermore, these systems often include multilingual support, which is essential for non-native speakers adjusting to a new educational system. Adaptive learning systems can assist educators by providing insights into students' progress and areas of need. This data can inform targeted interventions and personalized instruction. Additionally, these systems often include resources for teacher training, helping educators adapt to new technologies and instructional strategies.

Based on the research objectives, the following scientific hypotheses were formulated:

H1) Ukrainian forced migrants, in the context of relocating to new places, encountered additional financial costs, problems in finding housing, employment, and continuing their studies in a new environment. These new challenges necessitated the development of adaptive strategies to adjust to new living conditions. This hypothesis posits that the process of adapting to these challenges fostered resilience and

²⁴ Forum EFBM 3.0. *From Recovery to Growth*, May 21–24, 2024, <https://www.efbm.org/> [accessed: 25.05.2024].

adaptability among Ukrainian migrants, equipping them to better manage the complexities of their new circumstances.

H2) The flows of Ukrainian forced migration across the globe have significantly impacted national labor markets, with particularly pronounced effects observed in the Polish and German labor markets. This hypothesis suggests that the influx of the Ukrainian migrants has led to shifts in labor market dynamics, which noticeably affects employment opportunities, wage levels, and labor supply in these countries. The research aims to explore the extent and nature of these changes, while providing insights into the broader economic implications of the migration crisis.

H3) The experiences of the Polish and Ukrainian universities in the context of adaptive learning with the Ukrainian students demonstrate high levels of adaptability and success. This hypothesis is based on case studies and qualitative data indicating that both Polish and Ukrainian educational institutions have developed effective adaptive learning strategies. These strategies have facilitated the integration of the Ukrainian students into new academic environments, supporting their educational progress and overall well-being.

These hypotheses provide a framework for investigating the multifaceted impacts of the Ukrainian forced migration, encompassing economic, social, and educational dimensions. By examining these hypotheses, the research seeks to contribute to a deeper understanding of how adaptive learning can be leveraged to support migrant populations, as well as the broader societal changes resulting from large-scale migration movements.

The methodological and data analysis approaches of combining theoretical generalization with case studies and qualitative interviews provided a robust foundation for developing an adaptive learning model. This model not only addresses the immediate educational challenges faced by the Ukrainian migrants but also offers long-term solutions for their successful integration into new educational environments. The research underscores the importance of adaptive learning as a critical direction for educational process management in the context of the Ukrainian migration crisis.

Aspects of adaptive learning: theory and practices

Adaptive learning is a pedagogical approach that tailors educational experiences to individual learners' needs, abilities, and interests. It has gained significant attention in recent years, particularly in the context of managing educational processes amid crises, such as the Ukrainian migration crisis. This section delves into the theoretical underpinnings and practical applications of adaptive learning, highlighting its relevance and potential impact on educational management during such challenging times.

The concept of adaptive learning is rooted in several educational theories that emphasize personalized and student-centered learning. The key constructivism includes the Vygotsky's Zone of Proximal Development (ZPD), and Differentiated Instruction. Constructivism posits that learners construct knowledge through experiences and reflections. Adaptive learning systems leverage this by providing diverse learning pathways and resources that cater to different learning styles and paces, thereby facilitating deeper understanding and retention of knowledge. Vygotsky's ZPD underscores the importance of providing learners tasks that are within their capabilities, but also challenging enough to promote growth.²⁵ The adaptive learning technologies can dynamically adjust the difficulty level of tasks based on the real-time assessment of a learner's performance, ensuring that each student is continuously engaged and challenged within their ZPD. Differentiated Instruction involves tailoring teaching environments and practices to create different learning experiences based on students' varying needs. Adaptive learning systems incorporate this principle by using data analytics to customize content delivery, instructional methods, and pacing for each learner.

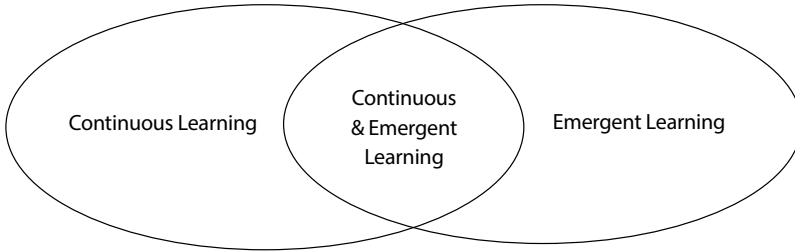
Adaptive learning systems utilize technology to gather data on learners' interactions and performance, which informs the customization of educational content. These systems are particularly beneficial in the context of the Ukrainian migration crisis, where the students face unique educational challenges. Personalized learning pathways can create individualized learning plans that accommodate the diverse backgrounds and educational disruptions that the migrant students encounter. These plans can bridge gaps in knowledge and ensure continuity in education despite interruptions. Real-time feedback and assessment provide immediate feedback, which allow students to detect their mistakes and learn from them promptly. This is crucial for maintaining motivation and engagement, especially for the students who might be dealing with the trauma and instability associated with the migration.

We often come upon change of lifestyle due to emerging phenomena influencing global and local economy, culture and politics. Recent examples include crises such as COVID-19 pandemic and the Russian–Ukrainian War. Adaptation is not a choice when such emergent changes occur. How do we adapt and how do we define adaptive learning? We can define adaptive learning as acclimation to changing circumstances and to the new developing environment. What new virtues arise and what traditional traits do you retain? How fast do the new virtues arise and what is the related adaptation rate? How do you balance the similarities and contrasts

²⁵ K. Shabani, M. Khatib, S. Ebadi, *Vygotsky's Zone of Proximal Development: Instructional implications and teachers' professional development*, "English Language Teaching" 2010, vol. 3, no. 4, pp. 237–248 <https://www.ccsenet.org/journal/index.php/elt/article/view/37034> [accessed: 25.05.2024].

between the traditional and new virtues? The corresponding Venn diagram presents the adaptation rate, while describing adaptive learning as either continuous or emergent learning or as combinations of both (Figure 2).

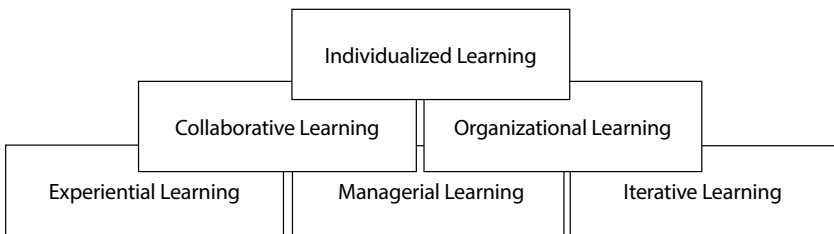
Figure 2. Rate of adaptation – Emergent vs. Continuous Learning



Sources: research results; see: M. Radin, *International & Multidisciplinary Pedagogy. Discoveries, Innovations, Challenges & Successes*, World Scientific Publishing, Singapore 2023.

On one hand, adaptive learning indicates the essence of new information and knowledge and staying current and fresh. On the other hand, adaptive learning compares the similarities and contrasts between the past the present. How do we accurately implement adaptive learning, especially while adapting as refugees in a foreign environment? What categories of learning does adaptive learning unfold? The corresponding three-phased pyramid-shaped diagram unfolds the answers and presents the virtues of the Adaptive Learning Model (Figure 3).

Figure 3. The pyramid-shaped Adaptive Learning Model



Sources: research results; see: M. Radin, *International & Multidisciplinary Pedagogy. Discoveries, Innovations, Challenges & Successes*, World Scientific Publishing, Singapore 2023; idem, *Designing Online Teaching & Learning Environment: An Innovative Approach*, World Scientific Publishing, Singapore 2023.

The first phase presents the first dimension of the pyramid and the initial design or scheme of an innovative idea. The first phase can also be interpreted as the initial exploration learning input, which analyzes the gained knowledge of concepts, while attempting to determine the links to new concepts.

The second phase describes the second dimension of the pyramid, which naturally arises from guidance, such as internal and external feedback. Internal and

external feedback are encountered during various assessments and evaluations, such as peer, reference, formative and summative assessments. Internal and external feedback also come about during cross-disciplinary and cross-cultural collaborations and exchange of ideas.

The third phase describes the third dimension of the pyramid, which highlights the essence of interpreting and implementing the feedback in the second phase. What essential categories of learning are needed to accurately understand the spectrum of feedback in the second phase and effectively implement it with specific revisions during the iterative learning cycle? This working question we will try to characterize in the follow case studies of the research.

The theoretical foundations of managing the educational process for Ukrainian migrants underscore the necessity of researching the experiences of individual universities that have already encountered this issue. The significant influx of migrants undoubtedly presents a range of new challenges for the economies of host countries, particularly impacting their social, healthcare, and educational services.²⁶ Understanding how specific universities have adapted to and managed these challenges provides valuable insights that can inform broader strategies for improving the educational integration and support of migrant students.

Adaptive learning for Ukrainian refugee students: case study on the sample of the experience of Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University (Poland)

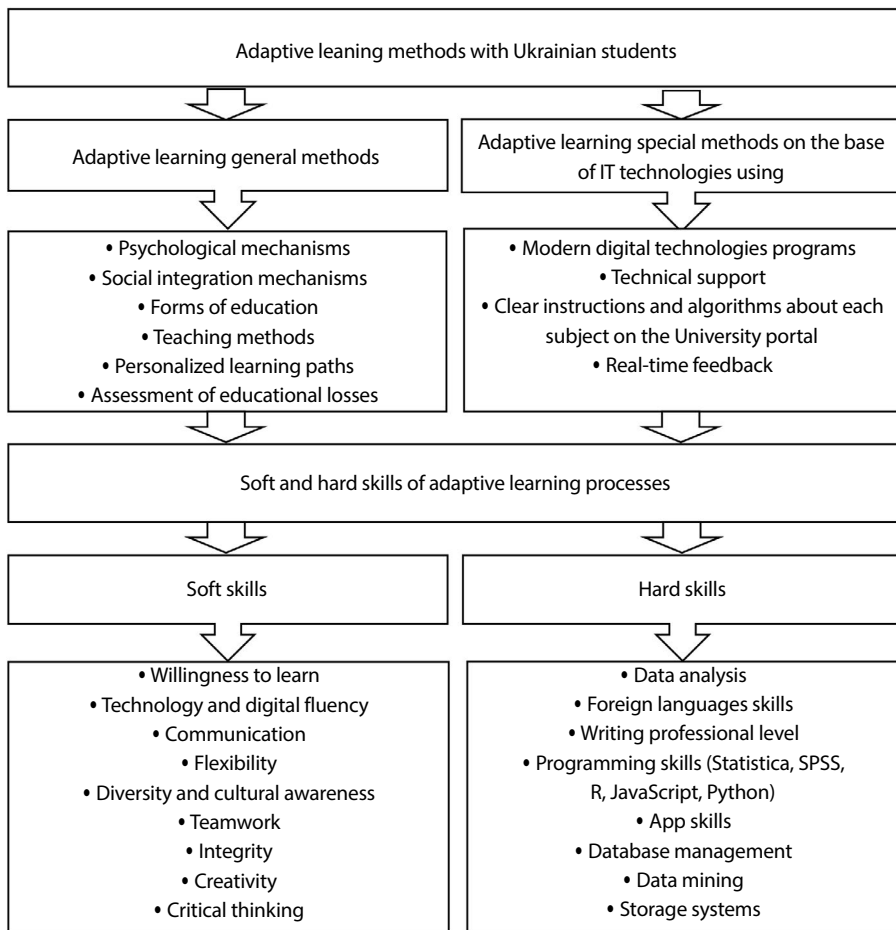
Integrating adaptive learning with psychosocial support systems can address the emotional and psychological needs of the migrant students. Adaptive systems can incorporate activities and content that promote resilience and emotional well-being, which are critical for students affected by crisis. Within the realm of adaptive learning among the Ukrainian migrants, both soft and hard skills play pivotal roles in facilitating their integration and resilience. Soft skills, encompassing interpersonal communication, cultural sensitivity, and emotional intelligence, are essential for navigating unfamiliar environments and building rapport with host communities.²⁷

²⁶ S. Chugaievska, A. Dybała, R. Wisła, *Ukraiński kryzys migracyjny. Konsekwencje ekonomiczne dla krajów Unii Europejskiej i Ukrainy: wyzwania oraz ryzyka*, [in:] *Migracje i uchodźstwo ludności – trendy, problemy, wyzwania*, eds. P. Szymczyk, I. Domina, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL, Lublin 2023, pp. 77–122, <https://bc.wydawnictwo-tygiel.pl/publikacja/2090AC5A-D9AA-1C99-DBF0-A0E3A51A6A09> [in Polish] [accessed: 23.05.2024].

²⁷ J. Lamri, T. Lubart, *Reconciling hard skills and soft skills in a common framework: The generic skills component approach*, "Journal of Intelligence" 2023, vol. 11, no. 6: 107, <https://doi.org/10.3390/jintelligence11060107> [accessed: 24.05.2024]; C. Bean, S. Kramers, T. Forneris, M. Camiré, *The implicit/explicit continuum of life skills development and transfer*, "Quest" 2018, vol. 70, no. 4, pp. 456–470, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00336297.2018.1451348> [accessed: 24.05.2024].

To ensure better adaptation of the Ukrainian students in higher education at the Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University, teachers use general scientific methods of adaptive learning, as well as specific educational methods. There is no emphasis on the nationality of the student or his country of origin to ensure a democratic approach to education and prevent bullying in youth groups. Therefore, the application of modern educational methods of learning against the background of ensuring the psychological and social comfort of young people is of great importance during adaptation approaches in working with international students (Figure 4).

Figure 4. Adaptive learning methods in the way of professional skills forming for Ukrainian students at the Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University



Source: research results.

The priority of the latest teaching methods is to create the basis for the formation of the necessary professional skills and abilities during lectures, laboratory and

practical classes in future specialists. Migrants adept in soft skills often demonstrate greater flexibility, empathy, and collaboration, enabling them to forge meaningful connections and access support networks. Moreover, these skills contribute to a sense of belonging and social cohesion, fostering mutual understanding and cooperation amidst diversity. Hard skills such as language proficiency, technical expertise, and vocational training are equally instrumental in enhancing migrants' adaptive capacities. Proficiency in the local language, for instance, facilitates access to employment opportunities, educational resources, and essential services, thereby empowering migrants to navigate bureaucratic processes and assert their rights. Technical skills acquired through formal education or vocational training enable migrants to secure livelihoods, contribute to local economies, and mitigate socioeconomic vulnerabilities.²⁸ Furthermore, proficiency in digital literacy and technological competencies (Programming skills on Statistica, SPSS, R, JavaScript, Python software) enhances the migrants' ability to access information, connect with support services, and leverage online platforms for advocacy and networking.

The synergy between soft and hard skills is evident in the migrants' adaptive learning processes, as individuals draw upon a combination of interpersonal acumen and technical proficiencies to navigate the challenges of displacement and resettlement. Cultivating both sets of skills not only enhances migrants' adaptive resilience but also fosters their long-term integration and empowerment within host societies. Therefore, interventions aimed to support the Ukrainian migrants should encompass holistic approaches that prioritize the development of both soft and hard skills, thereby equipping individuals with the tools necessary to thrive in their new environments and contribute positively to their communities. The analysis reveals a spectrum of adaptive behaviors, ranging from grassroots initiatives for community support to policy reforms aimed at enhancing migration management. Moreover, it underscores the role of information dissemination, social networks, and cultural resources in facilitating adaptive learning among the migrants and host populations. By examining the nuanced dynamics of adaptation, this article contributes to a deeper understanding of resilience in the face of migration crises.

The virtues of adaptive learning are essential to understand as we all encounter adaptation throughout our lifespan. These include educational and economic reforms,

²⁸ See: J. Andrews, H. Higson, *Graduate employability, 'soft skills' versus 'hard' business knowledge: A European study*, "Higher Education in Europe" 2008, vol. 33, no. 4, pp. 411–422, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03797720802522627> [accessed: 24.05.2024]; S. Vasanthakumari, *Soft skills and its application in work place*, "World Journal of Advanced Research and Reviews" 2019, vol. 3, no. 2, pp. 66–72, <https://wjarr.com/content/soft-skills-and-its-application-work-place> [accessed: 24.05.2024]; J.A. Rios *et al.*, *Identifying critical 21st-century skills for workplace success: A content analysis of job advertisements*, "Educational Researcher" 2020, vol. 49, no. 2, pp. 80–89, <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0013189X19890600> [accessed: 24.05.2024].

as well as extreme circumstances. How we adapt effectively to succeed in the rapidly changing new complex environment, while addressing diversity, equity and inclusion. The study also highlights the importance of context-specific digital adaptive learning approaches to humanitarian assistance and policy development, emphasizing the need for adaptive strategies that are responsive to evolving internal challenges.

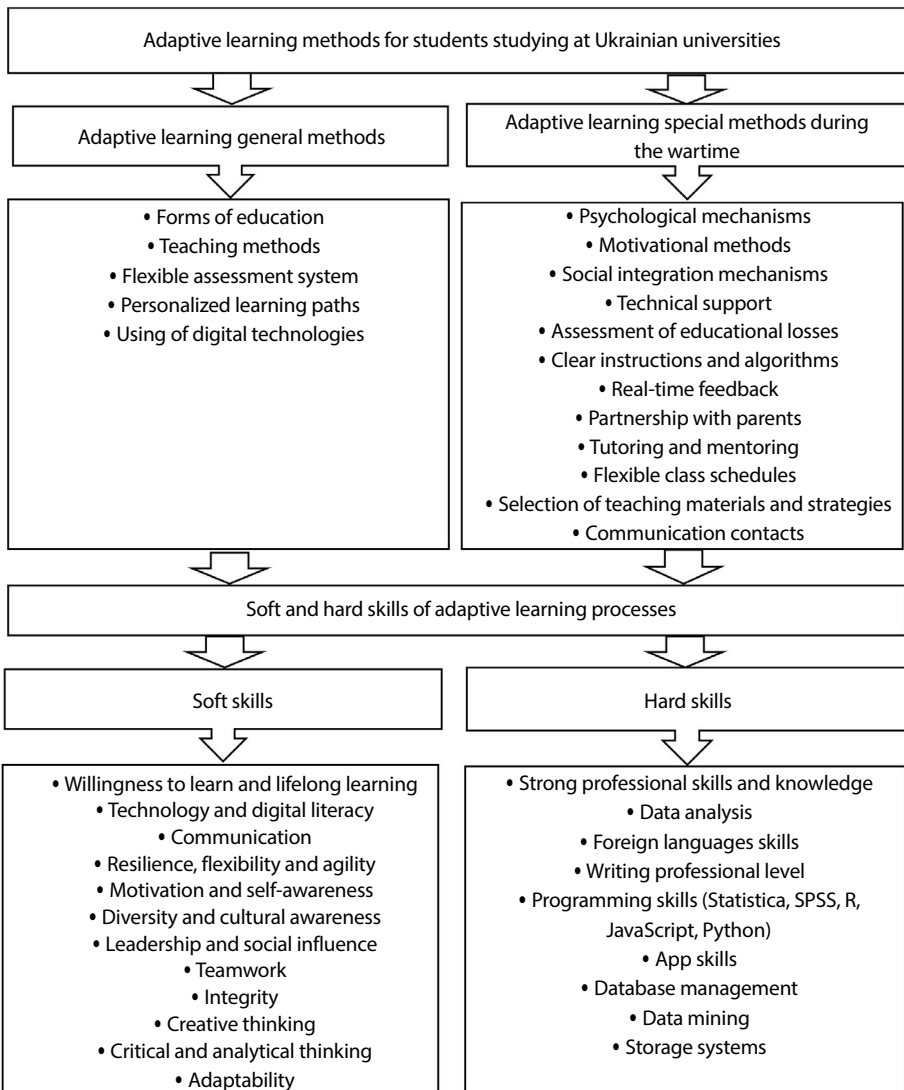
Adaptive learning for the Ukrainian students on the sample of the experience of the Zhytomyr Polytechnic State University (Ukraine)

Despite the war in Ukraine, there are still many students enrolled in the Ukrainian higher education institutions. These students can be divided into several groups for the purpose of applying adaptive learning methods. The first group includes students who have not changed their place of residence since the beginning of the war and study at local universities. The second group includes students who require special support and the use of special adaptive teaching methods. It consists of two subgroups: internally displaced students who have changed their place of residence within Ukraine and migrant students who have temporarily moved abroad but continue to study at Ukrainian universities.

In the context of studying approaches to teaching students in Ukraine during the full-scale Russian invasion, adaptive learning should be considered in a broader sense. It should be understood not only as the methods and tools that we use directly in the educational process, but also as the activities that are carried out by the university outside of it and that help young people adapt to the changing conditions of the external environment in times of war. Adaptive teaching methods should be divided into two groups: general, which are common to all groups of students and can be used at any time, and special, which are relevant for use during the war and are mainly applied to more vulnerable categories, namely internally displaced persons, both within and outside the territory of Ukraine (Figure 5).

Among the adaptive learning methods used for all groups of students, the most important are: choosing a form of learning convenient for students (offline, online, mixed), while considering the security environment. The Ukrainian higher education has demonstrated its flexibility and adaptability in difficult conditions of martial law, including through the experience gained in using distance technologies during the COVID-19 pandemic; the use of modern teaching methods involves the use of active and interactive technologies along with traditional methods, taking into account the wishes of students; the use of an objective and, at the same time, flexible learning outcome assessment system that will help reduce stressful situations; building an individual educational trajectory for students, taking into account their abilities, interests, needs, motivation, capabilities and experience.

Figure 5. Adaptive learning methods in the way of professional skills forming for Ukrainian students at the Zhytomyr Polytechnic State University



Source: research results.

Today, a large number of students at the Ukrainian universities are internally displaced individuals who have moved from settlements under occupation, the war zone, or close to it. Some of them moved with their higher education institutions and continue to study there. It should be noted that as of today, only since the beginning of

the full-scale invasion, 43 universities with a total of 54.2 thousand students have been relocated.²⁹ Internally displaced students face a number of social, economic and psychological problems, which significantly affect their desire and ability to study. That is why they need significant support from higher education institutions, especially at the stage of adaptation after displacement, as well as further integration.

For internally displaced students, it is of paramount importance to use psychological mechanisms to form their positive emotional and psychological state, increase their resilience and endurance, strengthen their faith in the future and increase their motivation to study. For this purpose, special psychological centers are being set up in the Ukrainian universities or psychologists are working there. For example, at the Zhytomyr Polytechnic State University there is a positive and effective practice of the Center for Social and Psychological Support “PsyLab”, which provides social and psychological support to university staff and students, including internally displaced persons and their families, conducts special work for them. It is equally important to introduce motivational mechanisms aimed at restoring motivation to study by involving practitioners in the educational process, who will encourage students to further develop and conduct various personal growth trainings with their own experience and example.

In addition, special adaptive methods for this group of students include: the use of socialization mechanisms to help students achieve psychological comfort in the university’s educational space; technical support of the educational process for students who do not have material resources by creating workplaces with access to computers and the Internet, and common workplaces in dormitories; assessment of educational losses that have arisen as a result of the lack of opportunity to study and the organization of additional training or consultations to restore them; cooperation with parents or other family members by organizing joint events involving students, their parents, teachers, psychologists; mentoring, which can be carried out in the form of coaching, tutoring or facilitation. From the perspective of an adaptive approach, a mentor in a higher education institution is an agent of adaptation of each student to the new conditions of the educational environment and the requirements of the educational process, and involvement of students in various forms of educational activities, such as participation in clubs, attending various events, and engaging in volunteer work.

For those students who have moved abroad but continue to study at Ukrainian universities, it is important to create convenient online learning platforms and flexible schedules. Quite often, such students are also studying at foreign universities in parallel, so it is necessary to create comfortable conditions for combining educational processes. Other adaptive teaching methods should be aimed at developing

²⁹ Y. Nikolayev, H. Rij, I. Shemelynets, *In strange walls: how displaced universities overcome problems*, VoxUkraine, 12.07.2022, <https://voxukraine.org/u-chuzhyh-stinah-yak-dolayut-problemy-peremishheni-universytety> [accessed: 24.05.2024].

clear and precise instructions and algorithms for the educational process, careful selection of educational material and learning strategies, development of communication between students and between students and teachers, social interaction, and building a fast-real-time feedback system. Today, Ukrainian universities are fulfilling a challenging mission – they are working to preserve human capital. Adaptive learning technologies should help maintain ties with migrants and act as tools to encourage their return home.

Adaptive teaching methods help students acquire both hard and soft skills. Among the hard skills shown in the figure 5, we should pay attention to deep professional skills and knowledge. University graduates should play an important role in rebuilding Ukraine in the postwar period, and this requires universities to take into account the current dynamics of demand for skills and competencies both in Ukraine and globally. At the same time, amid the risks and challenges caused by the war, the economy is increasingly demanding specialists who are able to learn quickly, master new skills, and change their individual career path. That is why Ukrainian universities are making every effort to develop such important soft skills as analytical and creative thinking; resilience, flexibility and agility; motivation and self-awareness; lifelong learning; digital literacy; leadership and social impact; effective communication and teamwork; and adaptability.

Zhytomyr Polytechnic State University is an example of effective implementation of adaptive teaching methods among Ukrainian higher education institutions. In order to meet the needs of higher education students in wartime, the university carefully selects forms and methods of teaching, educational materials and strategies, applies a flexible and objective evaluation system, creates an individual educational trajectory for each student, uses motivational tools by involving stakeholders in the educational process, offers flexible schedules, and develops clear and understandable instructions and algorithms to ensure the educational process.

The digital environment developed by the university's specialists, which covers organizational, administrative, educational and scientific spheres, plays an important role in building adaptive learning.³⁰ For the convenience of students, each of them has their own personal account with a wide range of functions for using educational resources, communication based on real-time feedback, effective assessment, mentoring, and self-development. This allows higher education students to quickly adapt to the educational process and receive quality educational services.

Ukrainian universities have become a symbol of resilience and steadfastness in countering the challenges and threats of war. They were able to transform the educational process and fully adapt it to wartime and the needs of different groups of

³⁰ A.V. Morozov, T.A. Vakaliuk, *An electronic environment of higher education institution (on the example of Zhytomyr Polytechnic State University)*, "Journal of Physics: Conference Series" 2021, vol. 1840: 012061, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1840/1/012061> [accessed: 25.05.2024].

students, creating a high-quality educational product.

Conclusions

Russia's full-scale invasion of Ukraine has triggered the largest migration wave in Europe. Forced Ukrainian migrants were compelled to adapt to life in migration using various tools and mechanisms, as a result of which most of them were able to fully or partially adapt to life in the host country and integrate into the new environment. A large number of Ukrainians have shown a high level of adaptability and during the two years of full-scale war have managed to learn the language, find a job, create comfortable living conditions, socialize in society, and start a business. A significant share of the total number of migrants belongs to student youth, who still have to adapt to the new educational environment. In this context, we have established the important role of adaptive learning methods in overcoming the challenges faced by students in the process of studying at both foreign and Ukrainian universities.

As the war has shown, modern universities must go beyond the classical understanding of a university as a place for students to study. They should play a unique role in the country's development and be centers of student unity, drivers of regional development, and centers for creating and implementing innovations. Adaptive learning is a promising approach to managing educational processes in the context of the Ukrainian migration crisis. By using technology to create personalized, flexible, and responsive learning environments, adaptive learning can help ensure that all students receive the support and education they need for a successful future, despite the challenges of displacement and migration. Integrating the principles and practices of adaptive learning into education management strategies is essential to meet the diverse and changing needs of migrant students, thereby contributing to a more inclusive and equitable education system.

A study of the experience of Polish and Ukrainian universities (using the case study method on the example of particular higher education institutions) in applying adaptive learning methods to Ukrainian students demonstrates a high level of success. Both Polish and Ukrainian higher education institutions have developed and are implementing effective adaptive learning strategies, taking into account the characteristics of the categories of students and the impact of the war on them.

As for the Polish practice of adaptive learning, it is aimed primarily at the linguistic and socio-cultural adaptation of Ukrainian students, as well as at overcoming psychological trauma caused by war and displacement to another environment. For this purpose, adaptive methods such as psychological tools and mechanisms of social integration are used. To adapt to the rules of the new educational environment, universities select special forms and methods of teaching with extensive use of digital technologies, and build an individual educational trajectory for each student. Universities

support Ukrainian students in every way possible by keeping in touch with them, developing clear study guidelines, and providing technical assistance. These strategies have facilitated the integration of Ukrainian students into the new academic environment, supporting their academic progress and overall well-being.

The peculiarities of adaptive technologies in Ukrainian universities are primarily related to security factors, the difficult financial situation of many students, and the uncertainty of future life prospects for young people due to the war factor, which has led to the need to use, along with the above-mentioned adaptive methods, motivational mechanisms, a flexible system of learning outcomes assessment, partnership and interaction with parents, mentoring, flexible class schedules, careful selection of educational materials and communication mechanisms. The introduction of special adaptive teaching methods into the educational process helps students adapt to the unstable environment caused by the war, builds their resilience to negative factors, and guarantees that they will have the necessary level of knowledge to find a job and ensure decent living conditions. Ukrainian universities, despite the full-scale war, maintain high standards of higher education, provide quality educational services, withstand the challenges of wartime, and support students by applying effective adaptive learning methods. This allows us to conclude that Ukrainian higher education plays a significant role in the development of Ukraine's human potential in the face of threats caused by the war.

The use of synergistic and complementary adaptive teaching methods allows Ukrainian students to develop a number of important hard and soft skills for their future employment. Regardless of the future place of residence and career path, the common soft skills that students acquire in both Polish and Ukrainian universities are willingness to learn, technology and digital fluency, communication, flexibility, diversity and cultural awareness, teamwork, integrity, creativity, critical thinking. At the same time, Ukrainian universities, realizing the military and post-war challenges that students may face after graduation, prepare students to overcome them, focusing, in addition, on such soft skills as resilience, flexibility and agility, motivation and self-awareness, leadership and social influence, and adaptability.

Speaking of hard skills, Ukrainian universities are focusing their efforts on acquiring strong professional skills and knowledge. This is due to the importance of such skills in the development of Ukraine's wartime and post-war economy, as high expectations are placed on students to participate in the country's reconstruction.

Adaptive learning methods and the soft and hard skills acquired with their help contribute to the formation of a new generation of young people who will be able to find their place in the labor market of both Ukraine and Poland, as well as other countries of the world, and contribute to the economic development of the states. The return of highly experienced Ukrainian youth to Ukraine and their participation in post-war reconstruction will be especially valuable.

In this study, we must consider several limitations associated with the implementation of adaptive learning. Firstly, technological infrastructure may be insufficient in some regions, complicating access to adaptive learning systems. Secondly, data privacy and security issues are critical, particularly for vulnerable groups such as migrants. Lastly, effective use of adaptive learning requires proper teacher training, which can demand significant resources and time. In general, the authors' recommendations for solving the problems of adaptation of international students' education can be implemented in the educational process both in universities that continue education in war conditions and in universities that work in peaceful territories.

References

- Allan K.D., *Explorations in Classical Sociological Theory: Seeing the Social World*, Pine Forge Press, Thousand Oaks, CA 2005.
- Andrews J., Higson H., *Graduate employability, 'soft skills' versus 'hard' business knowledge: A European study*, "Higher Education in Europe" 2008, vol. 33, no. 4, pp. 411–422, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/03797720802522627> [accessed: 24.05.2024].
- Argote L., Miron-Spektor E., *Organizational Learning: from experience to knowledge*, "Organizational Science" 2011, vol. 22, no. 5, pp. 1123–1137.
- Argote L., *Organizational Learning: Creating, Retaining, and Transferring Knowledge*, Kluwer Academic, Boston 1999.
- Argote L., *Organizational Learning: Creating, Retaining, and Transferring Knowledge*, Springer New York, New York 2012.
- Bean C., Kramers S., Forneris T., Camiré M., *The implicit/explicit continuum of life skills development and transfer*, "Quest" 2018, vol. 70, no. 4, pp. 456–470, <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00336297.2018.1451348> [accessed: 24.05.2024].
- Boh W.F., Slaughter S.A., Espinosa J.A., *Learning from experience in software development: A multilevel analysis*, "Management Science" 2007, vol. 53, no. 8, pp. 1315–1331, <https://doi.org/10.1287/mnsc.1060.0687> [accessed: 15.05.2024].
- Chugaievska S., Dybała A., Wiśła R., *Ukraiński kryzys migracyjny. Konsekwencje ekonomiczne dla krajów Unii Europejskiej i Ukrainy: wyzwania oraz ryzyka*, [in:] *Migracje i uchodźstwo ludności – trendy, problemy, wyzwania*, eds. P. Szymczyk, I. Domina, Wydawnictwo Naukowe TYGIEL, Lublin 2023, pp. 77–122, <https://bc.wydawnictwo-tygiel.pl/publikacja/2090A-C5A-D9AA-1C99-DBF0-A0E3A51A6A09> [in Polish] [accessed: 23.05.2024].
- Chugaievska S., Wiśła R., *A new wave of migration in Ukraine on the background of Russian invasion: dynamics, challenges and risks*, "Journal of International Studies" 2023, vol. 16, no. 4, pp. 220–244. https://www.jois.eu/?860,en_a-new-wave-of-migration-in-ukraine-on-the-background-of-russian-invasion-dynamics-challenges-and-risks [accessed: 19.05.2024].
- Dodgson M., *Organizational Learning: A review of some literatures*, "Organizational Studies" 1993, vol. 14, no. 3, pp. 375–394.
- Forum EFBM 3.0. From Recovery to Growth*, May 21–24, 2024, <https://www.efbm.org/> [accessed: 25.05.2024].
- The International Organization for Migration*, https://www.iom.int/search?keywords=Ukraine®ion_country=&created=All&sort_bef_combine=created_DESC [accessed: 25.05.2024].

- Lamri J., Lubart T., *Reconciling hard skills and soft skills in a common framework: The generic skills component approach*, "Journal of Intelligence" 2023, vol. 11, no. 6: 107, <https://doi.org/10.3390/jintelligence11060107> [accessed: 24.05.2024].
- The Ministry of Social Policy of Ukraine*, <https://www.ioc.gov.ua/dashboardVpo/> [accessed: 25.05.2024].
- Morozov A.V., Vakaliuk T.A., *An electronic environment of higher education institution (on the example of Zhytomyr Polytechnic State University)*, "Journal of Physics: Conference Series" 2021, vol. 1840: 012061, <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1840/1/012061> [accessed: 25.05.2024].
- Nikolayev Y., Rij H., Shemelynets I., *In strange walls: How displaced universities overcome problems*, VoxUkraine, 12.07.2022, <https://voxukraine.org/u-chuzhyh-stinah-yak-dolayut-problemy-peremishheni-universytety> [accessed: 24.05.2024].
- Radin M., *Designing Online Teaching & Learning Environment: An Innovative Approach*, World Scientific Publishing, Singapore 2023.
- Radin M., *International & Multidisciplinary Pedagogy. Discoveries, Innovations, Challenges & Successes*, World Scientific Publishing, Singapore 2023.
- Radin M., Wycisłak S., *The Fundamentals of Systems Thinking, Management & Effective Leadership*, World Scientific Publishing, Singapore 2024.
- Reagans R., Argote L., Brooks D., *Individual Experience and Experience Working Together: Predicting learning rates from knowing who knows what and knowing how to work together*, "Management Science" 2005, vol. 51, no. 6, pp. 869–881.
- Rios J.A., Ling G., Pugh R., Becker D., Bacall A., *Identifying critical 21st-century skills for workplace success: A content analysis of job advertisements*, "Educational Researcher" 2020, vol. 49, no. 2, pp. 80–89, <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0013189X19890600> [accessed: 24.05.2024].
- Ritzer G., *Contemporary Sociological Theory and Its Classical Roots: The Basics*, McGraw-Hill Education, Boston 2009.
- Senge P., *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*, Doubleday Currency, New York 1990.
- Shabani K., Khatib M., Ebadi S., *Vygotsky's Zone of Proximal Development: Instructional implications and teachers' professional development*, "English Language Teaching" 2010, vol. 3, no. 4, pp. 237–248, <https://www.ccsenet.org/journal/index.php/elt/article/view/37034> [accessed: 25.05.2024].
- The State Statistics Service of Ukraine*, <https://www.ukrstat.gov.ua/> [accessed: 25.05.2024].
- Tucker A.L., Nembhard I.M., Edmondson A.C., *Implementing new practices: An empirical study of organization learning in hospital intensive care units*, "Management Science" 2007, vol. 53, no. 6, pp. 894–907.
- Ukraine Refugee Situation*, The UN Refugee Agency, <https://data.unhcr.org/en/situations/ukraine> [accessed: 20.05.2024].
- The UN Refugee Agency*, <https://data.unhcr.org/en/situations/ukraine> [accessed: 20.05.2024].
- Vasanthakumari S., *Soft skills and its application in work place*, "World Journal of Advanced Research and Reviews" 2019, vol. 3, no. 2, pp. 66–72, <https://wjarr.com/content/soft-skills-and-its-application-work-place> [accessed: 24.05.2024].
- Wilson J.M., Goodman P.S., Cronin M.A., *Group Learning*, "The Academy of Management Review" 2007, no. vol. 32, no. 4, pp. 1041–1059, <https://psycnet.apa.org/record/2007-15086-003> [accessed: 20.05.2024].
- The World Bank Open Data*, <https://data.worldbank.org/indicator/SM.POP.NETM?locations=UA> [accessed: 25.05.2024].

*Adaptive learning as a direction of educational process management
on the background of Ukrainian wartime migration crisis*

Abstract

The Ukrainian migration crisis, marked by geopolitical tensions and socioeconomic upheaval, has catalyzed a complex array of adaptive learning mechanisms among individuals, communities, and institutions. This research delves into the multifaceted nature of adaptive learning within the context of this crisis, while exploring how diverse stakeholders have responded to these challenges and navigated through these challenges. Through a comprehensive review of scholarly literature, governmental reports, and first-hand accounts, this study elucidates the adaptive strategies employed by migrants, host communities, humanitarian organizations, and policymakers. It examines the dynamic interplay between external pressures and internal capacities, while shedding light on the adaptive processes that naturally emerged in response to the crisis.

Based on the application of the method of theoretical generalization, the authors developed a model of adaptation training of Ukrainian migrants in their new cities of residence. The authors discovered that young people face similar tasks and challenges during their forced migration, which is typical for both external and internal forced migrants. The method of case studies of the experience of the American, Polish, and Ukrainian universities revealed opportunities to design recommendations for improving the educational process and more amiable adaptation during the harsh conditions of the ongoing Russian-Ukrainian War.

Key words: wartime adaptive learning, migration challenges, Ukrainian migrants, soft and hard skills

Michał Adam Leśniewski

dr, Wyższa Szkoła Biznesu – National Louis University w Nowym Sączu
<https://orcid.org/0000-0003-2411-8911>

Elastyczność czynnikiem kształtowania kulturowego modelu menedżera bezpieczeństwa organizacji. Rozważania koncepcyjno-teoretyczne

Wprowadzenie

Zmienność otoczenia zewnętrznego i wewnętrznego wymusza na organizacjach¹ ciągłe śledzenie zmian celem dostosowania się do nich. Jednym z elementów (czynników) umożliwiających dostosowanie się organizacji do zachodzących zmian jest elastyczność – rozumiana jako gotowość organizacji do rozpoznawania i realizowania wszelkich zmian, w sytuacji kiedy są one wymagane. Elastyczność wpisana jest w struktury różnych dóbr tworzonych przez człowieka (pracownika). Modyfikacja procesu myślenia stwarza warunki do elastyczności całej organizacji. Jednym z rodzajów myślenia wpisującego się w komponent elastyczności jest myślenie elastyczne²

¹ Pojęcie „organizacja” jest w niniejszym opracowaniu interpretowane szeroko – jako przedsiębiorstwo, fundacja, stowarzyszenie itp. Autor przyjął też, że otoczenie ma charakter zewnętrzny i wewnętrzny. W literaturze przedmiotu pojęcie „otoczenie” jest stosowane zamiennie z pojęciem „środowisko wewnętrzne i zewnętrzne”.

² Przeciwnościem myślenia elastycznego jest myślenie nieelastyczne (szablonowe), w którym dostrzega się tylko jedno rozwiązanie danego problemu. Myślenie nieelastyczne ogranicza się do przyjętego szablonu, schematu, który w opinii danej osoby jest bardzo dobry i należy z niego korzystać. Prosty przykładem myślenia nieelastycznego jest usilne trzymanie się przepisu kulinarnego, bez jakiegokolwiek odstępstwa od niego. Sztuczna inteligencja opiera się na

(myślenie nieszablonowe, myślenie dywergencyjne, myślenie kreatywne). To rodzaj myślenia wychodzącego poza przyjęte schematy, które dostrzega wiele rozwiązań danego problemu. Bycie pracownikiem kreatywnym wymaga tego rodzaju myślenia. Bez myślenia elastycznego nie byłoby rozwoju ludzkości, techniki czy nauki i praktyki gospodarczej organizacji itp.³

Jednym z obszarów organizacji⁴ jest elastyczność, która modyfikowana jest z punktu widzenia procesu zarządzania przez menedżera (wraz z kulturą organizacyjną i bezpieczeństwem), co wpisuje się w kulturowy model menedżera bezpieczeństwa organizacji. Celem opracowania jest dodanie elementu elastyczności do kulturowego modelu menedżera bezpieczeństwa organizacji. Elastyczność stanowi ważne ogniwo rozwoju organizacji w świecie globalnej konkurencji. Podstawą niniejszego opracowania jest analiza interpretacyjna dokonana przez autora w oparciu o dostępną literaturę przedmiotu. Artykuł ma charakter teoretyczno-koncepcyjny i wpisuje się w naukę i praktykę gospodarczą nauk o zarządzaniu i jakości.

Elastyczność organizacji

W teorii nauk o zarządzaniu i jakości oraz praktyce gospodarczej aktualne pozostaje podstawowe pytanie dotyczące konkurencyjności: jak podmioty gospodarcze dążą do osiągnięcia trwałej przewagi konkurencyjnej w dłuższym horyzoncie czasowym. Odpowiedź na to pytanie dotyczy strategii we względnie stabilnych środowiskach (otoczeniu) działań biznesowych. Aby przetrwać w niestabilnych środowiskach, w których przewaga konkurencyjna może zostać względnie szybko zniwelowana – przedsiębiorstwa muszą kształtować i implementować dynamiczne zdolności⁵.

Jedną z tych dynamicznych zdolności jest elastyczność (w znaczeniu stosowanym w naukach o zarządzaniu i jakości), będąca cechą działań i architektury tworzonych realizacji. Elastyczność organizacyjna wyraża się w zdolności do rozpoczynania i dokonywania zmian celem dostosowania do nowych wymagań otoczenia zewnętrznego, w którym będzie rozwijana strategia organizacji. Termin „elastyczność” ma charakter interdyscyplinarny i nie ma jednolitej definicji⁶.

myśleniu nieelastycznym, szablonie, według którego postępuje. Na podstawie przyjętego rodzaju myślenia można mówić o organizacji elastycznej i organizacji nieelastycznej.

³ A. Chajęcki, C. Krzakiewicz, M. Chajęcki, *Elastyczność organizacji a turbulentne otoczenie*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia” 2012, nr 56, s. 9–36.

⁴ Pod pojęciem „obszary organizacji” są rozumiane obszary funkcjonalne w postaci: marketingu, logistyki, finansów, produkcji, kultury organizacji czy zasobów ludzkich itp. W każdy z tych obszarów można zaimplementować elastyczność.

⁵ J. Grześ-Buklaho, *Elastyczność jako atrybut współczesnej organizacji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2022, s. 9.

⁶ P. Soffer, *On the notion of flexibility in business processes*, „Proceedings of the Conference on Advanced Information Systems Engineering” 2005, nr 5, s. 35.

Jak zwracają uwagę Suart Evans i Homa Bahrami, istnieją terminy używane zamiennie z elastycznością. Obejmują one m.in.: zwinność, adaptacyjność, zabezpieczenie, płynność, plastyczność, modułowość, wszechstronność, sprężystość, solidność, lepkość czy dostosowanie⁷.

Elastyczność definiowana jest jako gotowość do zmiany i umiejętność dostosowania się do wymagań otoczenia zewnętrznego wraz z otoczeniem wewnętrznym, np. pracownikami. Wskazuje się przy tym, iż elastyczność może mieć charakter przystosowawczy – gdy w otoczeniu zewnętrznym i wewnętrznym istnieją wyzwania wynikające z preferencji podmiotu gospodarczego do zmiany presji wynikającej z zewnątrz⁸.

Elastyczność organizacyjna to zdolność organizacji do przystosowania swoich endogenicznych struktur i procesów w reakcji na zmiany w otoczeniu zewnętrznym i wewnętrznym⁹. Organizacje elastyczne to podmioty gospodarcze, które rozwijają strategię działania adekwatne do nowych uwarunkowań rynkowych¹⁰. Elastyczność organizacyjna stanowi rezultat interakcji między dynamiczną zdolnością zarządzania a reaktywnością organizacji. Elastyczność to funkcja interakcji dwóch zmiennych. Po pierwsze, jest postrzegana jako wyzwanie kierownicze, czyli dynamiczne zdolności menedżerskie, które zapewniają przedsiębiorstwom np. elastyczność produkcji w celu powiększania liczby produktów i usług, które przedsiębiorstwo może z zyskiem sprzedawać na rynku, lub elastyczność innowacji, by skrócić czas reakcji na wprowadzenie nowych produktów na rynek. Po drugie, elastyczność to projektowanie organizacji chcącej funkcjonować w przyszłości¹¹.

Elastyczność pracowników

Wraz ze wzrostem poziomu konkurencji rynkowej i innowacyjnego rozwoju wiele organizacji przyjęło elastyczne zarządzanie w różnych obszarach, w tym również w obszarze zarządzania zasobami ludzkimi¹². Dzięki elastyczności w zarządzaniu

⁷ S. Evans, H. Bahrami, *Super-flexibility in practice: Insights from a crisis*, „Global Journal of Flexible Systems Management” 2000, t. 21, s. 207–214.

⁸ A.S. Georgsdottir, I. Getz, *How flexibility facilitates innovation and ways to manage it in organizations*, „Creativity and Innovation Management” 2004, t. 13, nr 3, s. 166–175.

⁹ H. Souti, C. Malainine, M. Mansouri, *Agilité organisationnelle et performance organisationnelle dans la petite et moyenne entreprise: Une revue de littérature systématique*, „Alternatives Managériales Économiques” 2023, t. 5, nr 1, s. 303–320.

¹⁰ W. Jakubowska, *Elastyczność organizacji w dobie globalizacji*, [w:] *Strategie przedsiębiorstw w otoczeniu globalnym*, red. Z. Dworzecki, M. Romanowska, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2008, s. 15–16.

¹¹ N. van der Weerd et al., *Organizing for flexibility: Addressing dynamic capabilities and organization design*, [w:] *Collaborative Communities of Firms: Purpose, Process, and Design*, red. A. Bøllingtoft, L. Donaldson, G. Huber, D. Håkonsson, C. Snow, Springer-Verlag New York Inc., New York 2011, s. 108.

¹² S. Aibaghi-Esfahani et al., *Sustainable and flexible human resource management for innovative organizations*, „A-D Minister” 2017, nr 30, s. 195–215.

zasobami ludzkimi podmiot gospodarczy może zyskać zmotywowanych pracowników, bardziej angażujących się w rozwój organizacji. Elastyczność zasobów ludzkich jest dobrą metodą reagowania na zmiany otoczenia zewnętrznego i wewnętrznego¹³. Przedsiębiorstwa (organizacje) wymagają elastyczności, aby pogodzić się z niepewnością otoczenia związaną z zasobami ludzkimi. Elastyczne zarządzanie zasobami ludzkimi to w opinii Marty Juchnowicz zdolność procesów i narzędzi do strategicznej adaptacji zasobów ludzkich do zmian otoczenia zewnętrznego i wewnętrznego, a także prognostycznego inicjowania i kreowania zmian, przy optymalnym nakładzie czasu, kosztów i produktywności¹⁴.

Elastyczne zarządzanie zasobami ludzkimi odnosi się do systemu zarządzania, w którym organizacja zapewnia pracownikom możliwość dokonania wyboru czasu i formy pracy. Indywidualizacja pracy dokonana przez pracodawcę może się wyrażać w postaci organizacji pracy uwzględniającej potrzeby i oczekiwania pracownika, czyli dostosowania profilu pracy do profilu pracownika. Może być to realizowane np. przez uelastycznienie czasu i/lub miejsca wykonywania pracy czy tempa doskonalenia kompetencji zawodowych¹⁵. Zaimplementowanie elastycznego zarządzania zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwach pomaga zwiększyć zaangażowanie pracowników, satysfakcję z pracy i efektywność produkcji oraz dodatkowo zmotywować pracowników¹⁶. Według Patricka M. Wrighta i Scotta A. Snella elastyczność zasobów ludzkich obejmuje elementy koncepcyjne, w tym elastyczność umiejętności pracowników, elastyczność ich behawioralności (zachowań) i elastyczność praktyk zarządzania zasobami ludzkimi¹⁷. Organizacja o wysokim stopniu elastyczności umiejętności pracowników mobilizuje ich do posiadania szerokiego zestawu umiejętności. Mousumi Bhattacharya, Donald Gibson oraz D. Harold Doty stwierdzili, że elastyczność może być źródłem przewagi konkurencyjnej dla firm, ponieważ rozmaite kwalifikacje są cenne i trudne do naśladowania lub kopiowania. Organizacja może rozwinąć elastyczność umiejętności poprzez zmianę stanowisk, zespoły międzyfunkcyjne czy zadania projektowe, dzięki którym pracownicy nabiorą biegłości

¹³ A.N. Sajadinasab, *Flexible human resource as human resource management strategy in project-oriented corporations*, Ariana Publication, 2012, s. 1–15.

¹⁴ *Elastyczne zarządzanie kapitałem ludzkim w organizacji wiedzy*, red. M. Juchnowicz, Difin, Warszawa 2007, s. 21; zob. też: R.D. Jijena Michel, C.E. Jijena Michel, *Faculty satisfaction and work-family enrichment: The moderating effect of human resource flexibility*, „Procedia – Social and Behavioral Sciences” 2012, nr 46, s. 5168–5172; K. Čižiuniene, K. Vaičiute, B. Nijole, *Research on Competencies of Human Resources in Transport Sector: Lithuanian Case Study*, „Procedia Engineering” 2016, nr 134, s. 336–343.

¹⁵ J. Moczydłowska, *Zarządzanie relacjami z pracownikami – nowe spojrzenie na relacje organizacji z pracownikami*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie” 2013, nr 14, z. 12, cz. 2, s. 33–42.

¹⁶ J. Cordery et al., *Correlates of employee attitudes toward functional flexibility*, „Human Relations” 1993, t. 46, nr 6, s. 705–723.

¹⁷ P.M. Wright, S.A. Snell, *Toward a unifying framework for exploring fit and flexibility in strategic human resource management*, „Academy of Management Review” 1998, t. 23, nr 4, s. 756–772.

w złożonych i trudnych do naśladowania umiejętnościach. Im wyższy będzie ich poziom, tym bardziej prawdopodobne jest, że pracownicy będą wykazywać wyższą wydajność¹⁸.

Ważną wartością elastycznej organizacji jest również elastyczność behawioralna, która umożliwia radzenie sobie w różnych sytuacjach oraz ułatwia wdrażanie zmian. Jeśli w przedsiębiorstwie są pracownicy o wyższych możliwościach uczenia się, to organizacja nie musi już rekrutować ludzi z nowymi atrybutami, aby sprostać nowym wymaganiom otoczenia zewnętrznego¹⁹.

Możliwości elastycznego dostosowania się organizacji do zmian zależą od trzech głównych źródeł:

- 1) elastyczności organizacji,
- 2) elastyczności pracowników oraz
- 3) elastyczności otoczenia organizacji²⁰.

Upowszechnienie się modeli elastycznych organizacji i elastycznej pracy wpływa na wiele sytuacji zachodzących na rynku pracy, których konsekwencje mogą być zarówno korzystne, jak i niekorzystne²¹. Z jednej strony elastyczność może być bowiem rozpatrywana z punktu widzenia poprawy funkcjonowania organizacji oraz lepszego wykorzystania jej pracowników, z drugiej zaś – pojawiają się obawy płynące z braku poczucia bezpieczeństwa osób zatrudnionych oraz zagrożeń wynikających z ograniczonego dostępu do stabilnych miejsc pracy²².

Elastyczna praca znacznie wykracza poza obszar utartych, wyuczonych schematów zarządzania zasobami ludzkimi. To pracownicy są źródłem rozwijania zróżnicowanego patrzenia na organizację (człowieka i jego perspektywę), oczekiwania i sposoby organizacji elastycznej pracy, które pojawiają się i ewoluują wraz z gromadzeniem doświadczenia w kontekście, w którym kluczowe znaczenie ma reagowanie na klienta²³.

¹⁸ M. Bhattacharya, D. Gibson, D.H. Doty, *The effects of flexibility in employee skills, employee behaviours and Human Resource practices on firm performance*, „Journal of Management” 2005, t. 31, nr 4, s. 622–640.

¹⁹ J.A. LePine, J.A. Colquitt, A. Erez, *Adaptability to changing task contexts: Effects of general cognitive ability, conscientiousness, and openness to experience*, „Personnel Psychology” 2000, t. 53, nr 3, s. 563–594.

²⁰ *Elastyczne zarządzanie kapitałem ludzkim w organizacji wiedzy...*, op. cit., s. 73.

²¹ B. de la Gala-Velásquez, A. Hurtado-Palomino, A.Y. Arredondo-Salas, *Organisational flexibility and innovation performance: The moderating role of management support*, „Global Journal of Flexible Systems Management” 2023, t. 24, nr 1, s. 219–234.

²² E. Giermanowska, *Ryzyko elastyczności czy elastyczność ryzyka? Instytucjonalna analiza kontraktów zatrudnienia*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2013, s. 100–101.

²³ J. Grześ-Bukłaho J., op. cit., s. 70.

Menedżer bezpieczeństwa

Problem bezpieczeństwa jest wszechobecny w każdej organizacji, niezależnie od jej wielkości. Można go określić jako bezpieczeństwo organizacji²⁴. Menedżer jest odpowiedzialny nie tylko za realizację całościowego procesu zarządzania organizacją (przedsiębiorstwem), ale także za kształtowanie kultury bezpieczeństwa organizacji pracy. Pracownicy organizacji mają czuć się bezpiecznie podczas wykonywania swojej pracy²⁵.

Bezpieczeństwo organizacji z punktu widzenia twardości i miękkości elementów zarządzania można podzielić na:

- 1) bezpieczeństwo miękkie oraz
- 2) bezpieczeństwo twarde.

Bezpieczeństwo miękkie oparte jest na psychologiczno-socjologicznych aspektach funkcjonowania organizacji, czyli kulturze organizacyjnej, świadomości czy zaufaniu pracowników. Chodzi np. o brak sytuacji ocenianych przez pracowników jako stresujące. Poczucie bezpieczeństwa pracownika jest kwestią subiektywną – każdy ma własny, indywidualny poziom odporności na stres: to, co dla jednego będzie sytuacją stresującą, dla innego może nie być źródłem stresu.

Bezpieczeństwo twarde oparte jest na widocznych barierach w organizacji oraz siłowym wdrażaniu jakiegoś rozwiązania przez szefa bez pełnej akceptacji podwładnych. Np. brak odpowiedniego oprogramowania czy funkcji w danym programie informatycznym do wygenerowania raportu dla przełożonego, zbyt mała liczba miejsc parkingowych w stosunku do liczby pracowników, zepsuta kserokopiarka czy np. system oceny klienta, który jest aprobowany przez szefa, a nie jest w pełni akceptowany przez osoby realizujące ten system.

Menedżer bezpieczeństwa to osoba odpowiedzialna za realizację procesu zarządzania ukierunkowanego na taki typ kultury organizacyjnej, który będzie stwarzać warunki minimalizujące ryzyko zagrożenia przy realizacji celów założonych przez organizację²⁶. Koncepcja menedżera bezpieczeństwa w ujęciu Michała A. Leśniewskiego wywodzi się z podłoża kulturowego, które determinuje zachowania menedżera bezpieczeństwa w sytuacjach zagrożenia (kryzysowych).

Menedżer bezpieczeństwa jest odpowiedzialny za organizację pracy, prowadzi permanentną kontrolę stanowisk pracy w celu usprawnienia organizacji

²⁴ Bezpieczeństwo organizacji jest rozumiane jako bezpieczeństwo podmiotu gospodarczego i innych podmiotów uczestniczących w życiu społeczno-ekonomicznym danego regionu czy kraju.

²⁵ M.A. Leśniewski, *Menedżer bezpieczeństwa organizacji w otoczeniu kulturowo zmiennym. Studium teoretyczno-koncepcyjne*, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka” 2023, nr 4, s. 80.

²⁶ Idem, *The manager and the safety culture of the organisation: A conceptual model*, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka” 2022, nr 2, s. 103–112.

pracy oraz utrzymuje stan używalności różnych maszyn i urządzeń w organizacji²⁷. Najważniejszym aspektem menedżera bezpieczeństwa są wiedza, umiejętności, postawy, przekonania, otwarta komunikacja oraz intuicja w obszarze bezpieczeństwa. Otwarta komunikacja opiera się na porozumiewaniu się z innymi pracownikami organizacji (ma przenikać wszystkie szczeble zarządzania), uczeniu, słuchaniu, mówieniu, dochodzeniu do kompromisu i konsensusu. W przypadku bezpieczeństwa i higieny pracy komunikacja winna obejmować rzetelne i systematyczne informowanie o występujących zagrożeniach, środkach ochrony technicznej, a także o pożądanym zachowaniach, które umożliwią zmniejszenie potencjalnego ryzyka²⁸.

Powodzenie realizacji zadań przez menedżera bezpieczeństwa wynika z faktu przyjęcia modelu kultury menedżera bezpieczeństwa, który ma obejmować swym zasięgiem wszystkie szczeble zarządzania i charakteryzować się wysokim poziomem elastyczności.

Elastyczność kulturowego modelu menedżera bezpieczeństwa

Elastyczność odgrywa coraz większą rolę w procesie dostosowania organizacji do zmiennego otoczenia. Ten problem dotyka nie tylko organizacji jako całości, ale także poszczególnych pracowników we wnętrzu organizacji. Można stwierdzić, że elastyczność daje podstawę do skuteczniejszego działania organizacji i pracowników w stale zmieniającym się otoczeniu.

W zakresie menedżera i kultury organizacyjnej również musi zachodzić elastyczność, rozumiana jako szybkość reagowania i podejmowania decyzji w procesie zarządzania organizacją.

Elastyczność w przyjętym modelu oznacza, że organizacja chcąc przyjąć ten model musi być najpierw elastyczna, czyli wrażliwa na zachodzące zmiany. Elastyczność w dzisiejszych czasach nie tylko stanowi o nowoczesności organizacji, ale jest wręcz warunkiem jej utrzymania się na konkurencyjnym rynku.

Pierwszym poziomem elastyczności kulturowego modelu menedżera bezpieczeństwa jest elastyczność środowiska organizacji, w tym np. elastyczna struktura organizacyjna²⁹, która pokazuje, że każdy pracownik niezależnie od szczebla zarządzania czy stanowiska pracy itp. musi zachowywać płynność wdrażania zmian na tzw. zasadzie online: czyli zachodzi zmiana, która bezpośrednio wprowadzana jest przez

²⁷ M. Chan, I. Woon, A. Kankanhalli, *Perceptions of information security in the workplace: Linking information security climate to compliant behavior*, „Journal of Information Privacy and Security” 2005, t. 1, nr 3, s. 18–41.

²⁸ K. Lis, *Kultura i klimat bezpieczeństwa pracy*, „Studia Oeconomica Posnaniensia” 2013, t. 1, nr 7, s. 7–16.

²⁹ S. Flaszewska, A. Zakrzewska-Bielawska, *Elastyczność struktury organizacyjnej przedsiębiorstw opartych na wiedzy*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu” 2013, t. 49, nr 4, s. 41–44.

pracownika na danym stanowisku pracy. Elastyczność środowiska pracy może przejawiać się w różnych formach, które są aprobowane przez pracownika i pracodawcę (organizację), np. forma zdalna czy forma hybrydowa pracy, elastyczne godziny pracy, które stanowią o efektywności wykorzystanego czasu pracy itp. Różne formy elastyczności mają wpływ na elastyczność struktury organizacyjnej³⁰. W ramach elastyczności środowiska pracy należy bardzo szybko odchodzić od rozwiązań nieefektywnych (gdy pracownicy poświęcają zadaniom mnóstwo czasu przy niewielkich efektach). W organizacji elastycznej decyzyjność³¹ zachodzi bardzo szybko oraz ma miejsce szybki przepływ informacji.

Rysunek 1. Elastyczność kulturowego modelu menedżera bezpieczeństwa



Źródło: opracowanie własne na podstawie: M.A. Leśniewski, *Menedżer bezpieczeństwa organizacji w otoczeniu kulturowo zmiennym. Studium teoretyczno-koncepcyjne*, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka” 2023, nr 4, s. 81.

Drugim poziomem modelu jest elastyczna kultura osobista menedżera, w tym np. myślenie elastyczne, która dotyczy możliwości modyfikowania (zmiany) sposobu zachowania się menedżera w stosunku do innych menedżerów i swoich podwładnych oraz tworzenia wielu kreatywnych kierunków rozwiązania problemów. Myślenie

³⁰ Elastyczność struktury organizacyjnej może przejawiać się przechodzeniem ze struktury hierarchicznej (pionowej) do struktury partnerskiej (poziomej).

³¹ Decyzyjność to proces podejmowania decyzji, a decyzja jest wynikiem decyzyjności.

elastyczne menedżerów ma kształtować ich kulturę osobistą w nowych warunkach w organizacji. Elastyczność ma uwzględniać możliwość dostosowania się do zachodzących zmian wewnątrz i na zewnątrz organizacji. Każdy pracownik jest inny i wymaga zmodyfikowanego podejścia personalnego. W elastyczności kultury osobistej menedżera ważna jest umiejętność rozmowy i słuchania podwładnych, gdyż w każdym człowieku tkwi odkryty i nieodkryty potencjał rozwojowy. Możliwości takie posiadają nie tylko menedżerowie, ale także podwładni, którzy również winni charakteryzować się myśleniem elastycznym.

Trzecim poziomem w prezentowanym modelu jest elastyczna kultura narodowa menedżera, w tym np. tradycja i zwyczaje, gdzie czynnikiem decydującym o elastyczności jest socjalizacja rozumiana jako przystosowanie człowieka do życia w społeczeństwie. Poprzez tradycje i zwyczaje (np. święta Bożego Narodzenia czy Wielkanoc) ludzie dążą do pojednania i wzajemnego zrozumienia się. Wyjazdy weekendowe (np. grille służbowe) również mogą stanowić czynnik budujący bliskość między ludźmi. Elastyczność kultury narodowej menedżera można zaobserwować szczególnie w korporacjach międzynarodowych (globalnych, transnarodowych), gdzie występuje tzw. mikś pracowniczy³².

Czwartym poziomem omawianego modelu jest elastyczne postrzeganie bezpieczeństwa (np. realizm, liberalizm, ekologizm), czyli możliwość zmiany widzenia bezpieczeństwa w różnych jego obszarach i formach interpretacji dokonywanych przez różnych ludzi. Poglądy realistyczne dotyczyły głównie obszaru związanego z suwerennością państwa. Zwolennicy liberalizmu stawiali człowieka na piedestale, podkreślając jego skłonności do czynienia dobra i współpracy. Człowiek ujmowany w ten sposób miał moc wpływania na stosunki międzynarodowe, w tym również na stan ekonomiczny, gospodarczy i polityczny pomiędzy poszczególnymi państwami. Ekologizm to koncepcja analizująca ekspansję człowieka oraz jego wpływ na obecny stan środowiska naturalnego. Przykładem zagadnienia bezpieczeństwa rozważanego w nurcie ekologicznym była ekspansja pomiędzy państwami pandemii COVID-19 – dawniej występowanie epidemii w danej części świata nie stanowiło zagrożenia dla całej planety. W zależności od zawodu, ukończonych szkół czy posiadania własnych doświadczeń zawodowych, prywatnych postrzeganie bezpieczeństwa może być różnie interpretowane. Obecna wojna rosyjsko-ukraińska może być postrzegana jako początek wojny atomowej w Europie i na świecie, jako konflikt lokalny na Ukrainie oraz jako okazja do zarobienia pieniędzy na wymianie handlowej Ukrainy z UE czy z innymi obszarami świata. Można stwierdzić, że postrzeganie bezpieczeństwa to subiektywne jego widzenie charakterystyczne dla każdego człowieka. Percepcja bezpieczeństwa ma wpływ na decyzyjność nie tylko jako czas podejmowania decyzji, ale także ich

³² W niniejszym opracowaniu pojęcie to jest używane w węższym znaczeniu i oznacza pracowników pochodzących z różnych kultur narodowych w danej organizacji. Mikś pracowniczy może odnosić się także do różnicowania płci czy wykształcenia itp.

trafność (jakość). Przykładem błędnej percepcji oraz decyzyjności może być atak IDF na konwoj z pomocą humanitarną organizacji World Central Kitchen w Strefie Gazy 1 kwietnia 2024 r., w którym zginęło siedmiu wolontariuszy. Po wewnętrznym śledztwie odwołano kilku dowódców wojsk izraelskich.

Piąty poziom to elastyczność czynników kształtowania menedżera bezpieczeństwa (np. kształcenie formalne, kształcenie nieformalne oraz osobowość i świadomość), to zachowanie (utrzymanie) wszelkich czynników wpływających na bycie menedżerem odpowiedzialnym za bezpieczeństwo organizacji – nie tylko pracowników, ale także bezpieczeństwa wszelkich systemów informatycznych itp. Kształcenie formalne dotyczy wszelkich form studiowania z uwzględnieniem problemów bezpieczeństwa np. studia na uczelni – licencjackie, inżynierskie magisterskie, doktoranckie czy studia podyplomowe itp. Kształcenie nieformalne opiera się na wydobyciu aspektów bezpieczeństwa podczas obserwacji życia codziennego (prywatnego i zawodowego), samodoskonalenie, samorozwój czy wykorzystywanie metody prób i błędów itp.³³. Jednym z czynników elastyczności menedżera bezpieczeństwa jest osobowość, która umożliwia mu szybkie lub powolne adoptowanie się do zaistniałej sytuacji. Świadomość to kolejny element elastyczności menedżera bezpieczeństwa, który kierunkuje go na sytuacje dogodne dla całej organizacji. Menedżerem bezpieczeństwa może być każdy menedżer, który zabezpiecza pracowników przed działaniem czynników niepożądanych. Jednym z przejawów bezpieczeństwa mogą być np. talony, bony czy karty świąteczne opiewające na określone kwoty pieniężne, możliwe do wydatkowania w określonym czasie³⁴.

Dojście do elastycznego menedżera bezpieczeństwa w koncepcji Michała A. Leśniewskiego winno uwzględniać problematykę *compliance* i rezyliencji. *Compliance* to całokształt działań podejmowanych przez organizację w celu zapewnienia, że prowadzona przez nią działalność jest zgodna z prawem (*hard law*) oraz regulaminami wewnętrznymi (*soft law*)³⁵. Rezyliencja to zdolność adaptacji do zmieniających się okoliczności i odpowiedniego reagowania na przeciwności losu³⁶. *Compliance* umożliwia elastyczność organizacji w obszarze prawa, a rezyliencja – dostosowywanie się do zmian zachodzących w otoczeniu.

Przejęcie przez wszystkie etapy doprowadza do możliwości bycia elastycznym menedżerem bezpieczeństwa, który w różnorodny sposób postrzega problem bezpieczeństwa pracowników w organizacji i samej organizacji w stosunku do otoczenia

³³ M. Spychała, A. Branowska, *Czynniki kształtujące kompetencje menedżerskie*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie” 2019, t. 79, s. 185.

³⁴ Takie wsparcie finansowe, które w danym czasie wzmacnia finanse pracowników, jest elementem bezpieczeństwa finansowego. Pracownik dobrze zarabiający czuje się bardziej bezpiecznie niż pracownik, którego wynagrodzenie z trudem wystarcza na podstawowe potrzeby.

³⁵ A. Franiak, *Co to jest compliance, czyli compliance po polsku!*, Eventis.pl, <https://eventis.pl/artykul/co-to-jest-compliance-czyli-compliance-po-polsku-id53> [dostęp: 7.10.2024].

³⁶ M. Cich, *Rezyliencja – czym jest i jak ją budować?*, TwójPsycholog.pl, <https://twojpsycholog.pl/blog/rezyliencja-czym-jest-i-jak-budowac> [dostęp: 7.10.2024].

zewnętrznego. Zmienność otoczenia generuje sytuacje, w której bezpieczeństwo jest różnie interpretowane: bezpieczeństwem organizacji jest pewność wypłaty miesięcznych świadczeń dla pracowników, sprawne funkcjonowanie systemów informatycznych, wszelkich maszyn czy urządzeń w przedsiębiorstwie, przejrzystość komunikacji na linii przełożony–podwładny, ciągłe dostarczanie surowców do organizacji oraz inne działania normujące pełnię funkcjonowania organizacji.

Podsumowanie

Rozwój organizacji w zmiennym otoczeniu wymaga stosowania wielu rozwiązań, które umożliwią organizacji dopasowanie się do danej sytuacji. Jak wiadomo, nie ma metody czy koncepcji zarządzania, która w stu procentach zapewni taki rozwój. Jedną z koncepcji, która umożliwia nie tylko dopasowanie organizacji do otoczenia, ale także wpływanie na mikrootoczenie³⁷, jest elastyczność, umożliwiająca szybkie reagowanie na zaistniałą sytuację. Elastyczność ma stanowić taki czynnik organizacji, który będzie przenikać całą strukturę organizacyjną³⁸.

W obecnych czasach termin „bezpieczeństwo” jest odmieniany przez wszystkie przypadki i nie ma dnia, aby nie słyszeć o bezpieczeństwie. Implementowanie bezpieczeństwa w organizacji zdaniem autora niniejszej publikacji wymaga wypracowania modelu, który będzie funkcjonować w danej organizacji. Jednym z przykładów takiego modelu jest opracowany przez Michała A. Leśniewskiego kulturowy model menedżera bezpieczeństwa, który może funkcjonować pod wpływem elastyczności czynników go tworzących. Elastyczność jest dziś wręcz warunkiem utrzymania się na konkurencyjnym rynku. Celem opracowania jest zaprezentowanie elastyczności jako niezbędnego elementu (czynnika) kształtowania kulturowego modelu menedżera bezpieczeństwa w zależności od zaistniałej sytuacji organizacji na rynku.

Bibliografia

- Aibaghi-Esfahani S., Rezaii H., Koochmeshki N., Sharifi-Parsa S., *Sustainable and flexible human resource management for innovative organizations*, „A-D Minister” 2017, nr 30, s. 195–215.
- Bhattacharya M., Gibson D., Doty D.H., *The effects of flexibility in employee skills, employee behaviours and Human Resource practices on firm performance*, „Journal of Management” 2005, t. 31, nr 4, s. 622–640.
- Chajęcki A., Krzakiewicz C., Chajęcki M., *Elastyczność organizacji a turbulentne otoczenie*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia” 2012, nr 56, s. 9–36.

³⁷ Mikrootoczenie to najbliższe organizacji otoczenie zewnętrzne, na które dana organizacja ma wpływ. Elementami mikrootoczenia są: klienci, dostawcy, konkurenci.

³⁸ W koncepcji Michała A. Leśniewskiego elastyczność i świadomość stanowią czynniki określane jako czynniki przenikania.

- Chan M., Woon I., Kankanhalli A., *Perceptions of information security in the workplace: Linking information security climate to compliant behavior*, „Journal of Information Privacy and Security” 2005, t. 1, nr 3, s. 18–41.
- Cich M., *Rezyliencja – czym jest i jak ją budować?*, TwójPsycholog.pl, <https://twojpsycholog.pl/blog/rezyliencja-czym-jest-i-jak-budowac> [dostęp: 7.10.2024].
- Čižiuniene K., Vaičiute K., Nijole B., *Research on Competencies of Human Resources in Transport Sector: Lithuanian Case Study*, „Procedia Engineering” 2016, nr 134, s. 336–343.
- Cordery J., Sevastos P., Mueller W., Parker S., *Correlates of employee attitudes toward functional flexibility*, „Human Relations” 1993, t. 46, nr 6, s. 705–723.
- Elastyczne zarządzanie kapitałem ludzkim w organizacji wiedzy*, red. M. Juchnowicz, Difin, Warszawa 2007.
- Evans S., Bahrami H., *Super-flexibility in practice: Insights from a crisis*, „Global Journal of Flexible Systems Management” 2000, t. 21, s. 207–214.
- Flaszewska S., Zakrzewska-Bielawska A., *Elastyczność struktury organizacyjnej przedsiębiorstw opartych na wiedzy*, „Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Bankowej w Poznaniu” 2013, t. 49, nr 4, s. 39–50.
- Franiak A., *Co to jest compliance, czyli compliance po polsku!*, Eventis.pl, <https://eventis.pl/artukul/co-to-jest-compliance-czyli-compliance-po-polsku-id53> [dostęp: 7.10.2024].
- Gala-Velásquez B. de la, Hurtado-Palomino A., Arredondo-Salas A.Y., *Organisational flexibility and innovation performance: The moderating role of management support*, „Global Journal of Flexible Systems Management” 2023, t. 24, nr 1, s. 219–234.
- Georgsdottir A.S., Getz I., *How flexibility facilitates innovation and ways to manage it in organizations*, „Creativity and Innovation Management” 2004, t. 13, nr 3, s. 166–175.
- Germanowska E., *Ryzyko elastyczności czy elastyczność ryzyka? Instytucjonalna analiza kontraktów zatrudnienia*, Wydawnictwo Uniwersytetu Warszawskiego, Warszawa 2013.
- Grześ-Bukłaho J., *Elastyczność jako atrybut współczesnej organizacji*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2022.
- Jakubowska W., *Elastyczność organizacji w dobie globalizacji*, [w:] *Strategie przedsiębiorstw w otoczeniu globalnym*, red. Z. Dworzecki, M. Romanowska, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2008.
- Jijena Michel R.D., Jijena Michel C.E., *Faculty satisfaction and work-family enrichment: The moderating effect of human resource flexibility*, „Procedia – Social and Behavioral Sciences” 2012, nr 46, s. 5168–5172.
- LePine J.A., Colquitt J.A., Erez A., *Adaptability to changing task contexts: Effects of general cognitive ability, conscientiousness, and openness to experience*, „Personnel Psychology” 2000, t. 53, nr 3, s. 563–594.
- Leśniewski M.A., *Menedżer bezpieczeństwa organizacji w otoczeniu kulturowo zmiennym. Studium teoretyczno-koncepcyjne*, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka” 2023, nr 4, s. 75–85.
- Leśniewski M.A., *The manager and the safety culture of the organisation: A conceptual model*, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka” 2022, nr 2, s. 103–112.
- Lis K., *Kultura i klimat bezpieczeństwa pracy*, „Studia Oeconomica Posnaniensia” 2013, t. 1, nr 7, s. 7–16.
- Moczyłowska J., *Zarządzanie relacjami z pracownikami – nowe spojrzenie na relacje organizacji z pracownikami*, „Przedsiębiorczość i Zarządzanie” 2013, nr 14, z. 12, cz. 2, s. 33–42.
- Sajadinasab A.N., *Flexible human resource as human resource management strategy in project-oriented corporations*, Ariana Publication, 2012, s. 1–15.
- Soffer P., *On the notion of flexibility in business processes*, „Proceedings of the Conference on Advanced Information Systems Engineering” 2005, nr 5, s. 35–42.

- Souti H., Malainine C., Mansouri M., *Agilité organisationnelle et performance organisationnelle dans la petite et moyenne entreprise: Une revue de littérature systématique*, „Alternatives Managériales Économiques” 2023, t. 5, nr 1, s. 303–320.
- Spychała M., Branowska A., *Czynniki kształtujące kompetencje menedżerskie*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej. Organizacja i Zarządzanie” 2019, t. 79, s. 181–192.
- Weerd N. van der, Volberda H.W., Verwaal E., Stienstra M., *Organizing for flexibility: Addressing dynamic capabilities and organization design*, [w:] *Collaborative Communities of Firms: Purpose, Process, and Design*, red. A. Bøllingtoft, L. Donaldson, G. Huber, D. Håkansson, C. Snow, Springer-Verlag New York Inc., New York 2011, s. 105–125.
- Wright P. M., Snell S. A., *Toward a unifying framework for exploring fit and flexibility in strategic human resource management*, „Academy of Management Review” 1998, t. 23, nr 4, pp. 756–772.

Elastyczność czynnikiem kształtowania kulturowego modelu menedżera bezpieczeństwa organizacji. Rozważania koncepcyjno-teoretyczne

Streszczenie

Elastyczność jest koncepcją zarządzania oraz sposobem funkcjonowania organizacji w zmiennym otoczeniu. Spojrzenie elastyczne winno przenikać każdą komórkę organizacyjną, szczebel zarządzania czy pionory organizacyjne. Elastyczność to czynnik przenikania organizacji celem utrzymania się na konkurencyjnym rynku. Celem opracowania jest dodanie elementu elastyczności do kulturowego modelu menedżera bezpieczeństwa organizacji. Elastyczność stanowi ważne ogniwo rozwoju organizacji w świecie globalnej konkurencji. Niniejsze opracowanie powstało w oparciu o literaturę przedmiotu wraz z jej autorską interpretacją. Ma charakter teoretyczno-koncepcyjny i wpisuje się w naukę i praktykę gospodarczą Nauk o Zarządzaniu i Jakości.

Słowa kluczowe: elastyczność, kulturowy model menedżera bezpieczeństwa, organizacja, kultura organizacyjna

Flexibility as a factor in shaping the cultural model of an organization's security manager. Conceptual and theoretical considerations

Abstract

Flexibility is a management concept and a way of functioning of an organization in a changing environment. A flexible view should permeate every organizational unit, management level or organizational divisions. Flexibility is a factor of permeation of the organization in order to stay in a competitive market. The aim of the study is to make the cultural model of the organization's security manager more flexible. Flexibility is an important link in the development of an organization in the world of global competition. This study was created based on the literature on the subject along with its author's interpretation. It has a theoretical and conceptual character and fits into the science and economic practice of management and quality sciences.

Keywords: flexibility, cultural model of the security manager, organization, organizational culture

Piotr Komsta

dr, Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie
<https://orcid.org/0000-0002-0162-5518>

Czynniki sprawności projektów wdrożeń informatycznych systemów zarządzania – bezpieczeństwo projektów

Wprowadzenie

Realizacja projektów wdrożeń systemów informatycznych wspomagających zarządzanie obarczona jest dużym ryzykiem niepowodzenia, a co za tym idzie – może mieć wpływ na bezpieczeństwo funkcjonowania firmy¹. Znajomość czynników, które w sposób istotny wpływają na sprawność realizacji tego typu przedsięwzięć, jest zatem bardzo ważna. Celem artykułu jest wskazanie czynników, które mają istotny wpływ na sprawność realizacji projektów wdrożeń systemów informatycznych wspomagających zarządzanie. Autor wymienia w artykule następujące czynniki: wiedzę merytoryczną i jakość przeprowadzenia analizy przedwdrozeniowej, jakość szkoleń i umiejętność posługiwania się technologią informacyjną wśród pracowników firmy, w której realizowany jest projekt, zdolność oferowania gotowych modeli referencyjnych funkcjonowania systemu, jakość testów oprogramowania i system motywacyjny zespołów wdrożeniowych po stronie klienta. W artykule przedstawiono wyniki oceny istotności poszczególnych czynników przeprowadzonej na jednej z uczelni w Polsce, w której wdrożono informatyczny system zarządzania. Analizy dokonano w oparciu

¹ Mary K. Pratt, *Why IT projects still fail*, CIO.com, 16.10.2023, <https://www.cio.com/article/230427/why-it-projects-still-fail.html> [dostęp: 20.05.2024]; D. Pimchangthong, V. Bononjing, *Effects of risk management practices on IT project success*, „Management and Production Engineering Review” 2017, t. 8, nr 1, s. 30.

o wyniki ankiety przeprowadzonej wśród kierowników jednostek organizacyjnych (7 jednostek organizacyjnych), którzy brali aktywny udział w projekcie. Ocenie poddano następujące czynniki oznaczone w dalszej części artykułu odpowiednio: X1 – referencyjność oferowanego rozwiązania informatycznego, X2 – wiedza merytoryczna firmy wdrożeniowej w zakresie funkcjonowania uczelni, X3 – jakość testów oprogramowania, X4 – odpowiedni system motywacyjny pracowników biorących udział w wdrożeniu, X5 – jakość szkoleń, X6 – jakość analizy przedwdrożeniowej, X7 – umiejętność posługiwania się technologią informacyjną wśród pracowników uczelni. Ocen dokonywano w przedziale 5–3, gdzie 5 oznaczało bardzo istotny wpływ na sprawność projektu informatycznego, 4 – istotny, a 3 – mało istotny.

Wiedza merytoryczna i jakość przeprowadzenia analizy przedwdrożeniowej

Analiza przedwdrożeniowa jest mapą drogową docelowego kształtu systemu informatycznego. W trakcie analizy dokonuje się rozpoznania procesów biznesowych będących przedmiotem implementacji systemu, określa się potrzeby informacyjne firmy (organizacji) i zakres zmian w funkcjonowaniu systemu, tak aby dopasować go do potrzeb firmy. Efektem analizy powinna być koncepcja docelowego kształtu funkcjonowania systemu informatycznego u klienta. Od jakości przeprowadzonej analizy przedwdrożeniowej zależy sprawność dalszych prac związanych z wdrożeniem systemu. Niska jakość analizy przedwdrożeniowej może skutkować wydłużeniem czasu realizacji projektu, wzrostem kosztów oraz brakiem osiągnięcia założonych celów projektu. W trakcie analizy konsultanci firmy wdrożeniowej spotykają się z pracownikami merytorycznymi firmy, w której realizowany jest projekt. To tutaj następuje przekazanie informacji na temat funkcjonowania procesów biznesowych w firmie, formułowanie problemów i składanie propozycji ich rozwiązania przy wykorzystaniu systemu informatycznego. Jakość wymiany informacji jest kluczowa z punktu widzenia sprawności wykonywanych prac w przedmiotowym obszarze. Dużą rolę odgrywają tutaj działy analityczne firm wdrożeniowych odpowiedzialne za pozyskanie wiedzy dotyczącej funkcjonowania procesów biznesowych firmy, zrozumienie jej potrzeb informacyjnych i przedstawienie satysfakcjonujących klienta rozwiązań. Dbałość firm wdrożeniowych o budowanie silnych zespołów analitycznych ukierunkowanych na poszczególne obszary dziedzinowe będące przedmiotem wdrożenia systemu, cechujących się doświadczeniem i wiedzą merytoryczną, ma bardzo istotny wpływ na sprawność realizowanych prac. Dużą rolę odgrywa organizacja pracy zespołów analitycznych po stronie firmy wdrożeniowej, tak aby stanowiły odpowiednie wsparcie w trakcie trwania całego procesu wdrożenia systemu, zarówno dla programistów, jak i pracowników firmy, w której realizowany jest projekt. Jedną z barier, która może utrudniać budowanie silnych

zespołów stanowiących odpowiednie wsparcie analityczne przy tego typu projektach, jest fluktuacja kadr. W branży IT fluktuacja kadr jest bardzo wysoka². Działania firm wdrożeniowych zmierzające do ustabilizowania sytuacji kadrowej mogą niewątpliwie przyczynić się do budowy jakości w przedmiotowym zakresie.

Jakość szkoleń i umiejętność posługiwania się technologią informacyjną wśród pracowników firmy, w której realizowany jest projekt

Szkolenia pracowników firmy z obsługi systemu informatycznego są jednym z elementów wieńczących projekt wdrożenia systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie. Jakość przeprowadzenia szkoleń decyduje o tym, czy pracownicy przy wykorzystaniu systemu będą w stanie sprawnie realizować procesy biznesowe będące przedmiotem jego implementacji. Brak tych umiejętności niesie ryzyko przerwania ciągłości tych procesów i zagrożenie bezpieczeństwa funkcjonowania firmy. Najczęściej o jakości przeprowadzonych szkoleń można się przekonać przy starcie produkcyjnym systemu informatycznego – na podstawie oceny zasadności zgłaszanych uwag do jego funkcjonowania. Problemy przy starcie produkcyjnym systemu mogą wynikać nie tylko z niedopasowania systemu do realizowanych w firmie procesów czy z generowanych błędów, ale również z braku umiejętności obsługi systemu przez jej pracowników. Dbalność o jakość przeprowadzanych szkoleń jest kluczowa z punktu widzenia sprawności startu produkcyjnego systemu oraz dbałości o bezpieczeństwo realizowania procesów w firmie. Kluczowe przy organizacji szkoleń jest odpowiednie przygotowanie platformy szkoleniowej. Platforma szkoleniowa powinna umożliwić odzwierciedlenie rzeczywistych procesów w firmie będących przedmiotem implementacji systemu informatycznego. Przygotowanie takiej platformy wymaga wstępnego zasilania rzeczywistymi danymi firmy, uzupełnienia słowników czy zdefiniowania ról i uprawnień do systemu. Podejście procesowe wymaga również wcześniejszego przygotowania odpowiednich scenariuszy przebiegu procesów. Od jakości przygotowania tych scenariuszy i ich implementacji zależy odpowiednie przygotowanie pracowników do pracy w systemie informatycznym. Realizacja szkoleń w układzie procesowym umożliwi również wychycenie ewentualnych błędów w funkcjonowaniu systemu, które nie zostały z jakichś powodów wychwycone na wcześniejszych etapach projektu.

Ocena umiejętności posługiwania się technologią informacyjną przez pracowników firmy jest kluczowa z punktu widzenia zakontraktowania czasu realizacji szkoleń, a co za tym idzie – i kosztów związanych z realizacją projektu. Błędna ocena

² *Co drugi programista szuka nowej pracy*, HRstandard.pl, 19.04.2023, <https://hrstandard.pl/2023/04/19/co-drugi-programista-szuka-nowej-pracy> [dostęp: 28.05.2024].

tych umiejętności może mieć wpływ na sprawność szkolenia i jego efektywność. Ocena tych umiejętności jest również kluczowa z punktu widzenia tworzenia planu szkolenia przez firmę wdrożeniową, która powinna uwzględnić umiejętności szkolenych pracowników. Brak rzetelnej oceny w przedmiotowym zakresie powoduje ryzyka związane z niezrealizowaniem planu szkolenia, nieprzepracowaniem elementów krytycznych i istotnych z punktu widzenia implementowanego procesu biznesowego w systemie. Umiejętność posługiwania się technologią informacyjną przez pracowników firmy, w której realizowany jest projekt wdrożenia systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie, wpływa na sprawność jego realizacji. Można o tym mówić nie tylko w aspekcie czasu potrzebnego do wyszkolenia pracownika z obsługi systemu wykorzystującego nowoczesne rozwiązania technologiczne, ale również w aspekcie dokonania rzetelnej oceny systemu i wypracowania wspólnych stanowisk w zakresie sposobu jego funkcjonowania. Znajomość i doświadczenie pracowników firmy w wykorzystywaniu zaawansowanych technologii informacyjnych są również kluczowe z punktu widzenia szacowania ryzyk implementowanych rozwiązań i budowania strategii informatyzacji przedsiębiorstwa.

Wyzwania rynkowe, przed jakimi stoją współczesne firmy, wymagają podejmowania działań polegających na ciągłym podnoszeniu kwalifikacji pracowników i zdobywaniu przez nich nowych kompetencji, w tym kompetencji informatycznych. Obecnie trudno mówić o nowoczesnym zarządzaniu, realizowaniu współczesnych procesów biznesowych i ich rozumieniu w oderwaniu od nowoczesnych technologii informacyjnych. Kompetencje dziedzinowe pracowników powinny iść w parze z kompetencjami informatycznymi³.

Zdolność oferowania gotowych modeli referencyjnych funkcjonowania systemu

Wybór systemu informatycznego jest procesem złożonym, w którym dokonuje się oceny nie tylko oferowanego rozwiązania, ale również oceny dostawcy oprogramowania pod kątem zdolności do jego sprawnego wdrożenia oraz jakości świadczonych przez dostawcę usług posprzedażnych. Zwrot z inwestycji w systemy informatyczne może nastąpić wtedy, gdy procesy biznesowe będące przedmiotem ich implementacji będą działać sprawniej i efektywniej niż wcześniej. Łatwiej rozmawia się z dostawcami rozwiązań informatycznych, którzy nie tylko znają problemy firm w kontekście sprawnego funkcjonowania procesów biznesowych, ale również potrafią składać propozycje ich rozwiązania przy wykorzystaniu oferowanych systemów. Brak takich propozycji ze strony firm oferujących oprogramowanie może istotnie wpłynąć na

³ V. Damasiotis *et al.*, *IT competences for professional accountants: A review*, „Procedia – Social and Behavioral Sciences” 2015, t. 175, s. 543.

obniżenie sprawności realizacji projektu informatycznego. Kluczowe znaczenie ma doświadczenie firmy wdrożeniowej, która jest w stanie wykazać się gotowymi i sprawdzonymi rozwiązaniami. Szukanie rozwiązań – często niesprawdzonych – dopiero w trakcie trwania projektu wydłuża projekt i zwiększa ryzyko jego niepowodzenia. Przez model referencyjny należy tutaj rozumieć nie tylko odwzorowanie całego procesu biznesowego dopasowanego do specyfiki branżowej firmy, ale również gotowe rozwiązania dotyczące realizacji specyficznych procedur w ramach implementowanych procesów biznesowych. Implementacja rozwiązań referencyjnych jest dobrym kierunkiem działań, choć niepozbawionym ryzyk, w szczególności kiedy nowe rozwiązanie zmienia całą logikę funkcjonowania procesu biznesowego w firmie. Wraz z nowym narzędziem informatycznym implementujemy nowy proces biznesowy. Działania takie wymagają otwartości firmy na zmiany oraz rzetelnej ewaluacji proponowanych rozwiązań. Korzystanie z takiego modelu implementacji systemu może jednak przynieść wymierne korzyści w postaci skrócenia czasu wdrożenia systemu, obniżenia kosztów implementacyjnych i szybkiego zwrotu z inwestycji⁴.

Jakość testów oprogramowania i system motywacyjny zespołów wdrożeniowych po stronie klienta

Projekt informatyczny to specyficzny rodzaj projektu. Wymaga ścisłej współpracy konsultantów firmy wdrożeniowej oraz pracowników firmy, w której wdrażane jest oprogramowanie. Brak tej współpracy, nienależyte wykonywanie obowiązków wynikających z podziału zadań w realizowanym projekcie może przełożyć się na jego słabą jakość. Jednym z elementów projektu informatycznego szczególnie wymagającym takiej współpracy jest realizacja testów systemu informatycznego. W testach uczestniczą osoby z firmy wdrożeniowej i członkowie zespołów wdrożeniowych po stronie firmy, w której projekt jest realizowany. Odpowiedzialność w tym zakresie zarówno pracowników firmy wdrożeniowej, jak i pracowników firmy, w której realizowane jest wdrożenie, ma kluczowe znaczenie z punktu widzenia bezproblemowego startu produkcyjnego systemu i zachowania ciągłości realizacji procesów biznesowych będących przedmiotem implementacji systemu. Brak należytej kontroli systemu informatycznego nad jakością realizowanego procesu biznesowego może przełożyć się na straty wizerunkowe firmy, a w niektórych przypadkach – jeśli brak odpowiedniej kontroli wyrządzi szkody klientowi – naraża firmę na dotkliwie straty finansowe. Presja rynkowa bardzo często wymusza na firmach wdrożeniowych szybką dystrybucję oprogramowania. Presja ta niesie za sobą ryzyko niezachowania należytej staranności przy testowaniu oprogramowania, które nie do

⁴ Szerzej zob. P. Komsta, *Uwarunkowania realizacji wdrożeń systemów informatycznych a bezpieczeństwo projektu*, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka” 2023, nr 4, s. 88–89.

końca może spełniać wymagania jakościowe w zakresie bezpieczeństwa, funkcjonalności systemu czy należytego odwzorowania procesów będących przedmiotem implementacji systemu. Luki czy niedociągnięcia wykrywane są dopiero po jakimś czasie, a koszty generowanych błędów ponoszone są przez klienta, który z takiego oprogramowania korzysta. Istnieje wiele rodzajów i technik testowania, które stanowią istotny element rozwoju i dystrybucji oprogramowania⁵. Brak odpowiednio rozbudowanych działów testowych po stronie firmy wdrożeniowej bądź zbyt duże ich obciążenie może powodować, że wykonywane testy są realizowane pobieżnie, a cały ciężar testowania jest przerzucany na klienta. Przy projektach wdrożeń systemów informatycznych wspomagających zarządzanie istotne jest, aby ustalić zakres odpowiedzialności za poszczególne obszary testowania. O ile członkowie zespołów wdrożeniowych po stronie firmy, w której jest realizowany projekt, powinni skupić się na testowaniu oprogramowania od strony procesowej, tj. oceny, czy system informatyczny należycie wspiera proces z punktu widzenia ciągłości jego realizacji i jest gotowy do wdrożenia, to firma wdrożeniowa powinna zadbać, aby system, który przekazuje klientowi do testów, był gotowy z punktu widzenia kompletności procesu, zakresu danych, funkcji kontrolnych i wszystkich innych elementów, które były przedmiotem analizy przedwdrożeniowej. Firma wdrożeniowa odpowiedzialna jest również za odpowiednie przygotowanie platformy testowej, która powinna umożliwiać odwzorowanie procesów biznesowych będących przedmiotem implementacji i uwzględniać role poszczególnych ich uczestników. Nienależyte przygotowanie platformy testowej przez firmę wdrożeniową uniemożliwia zespołom wdrożeniowym po stronie klienta rzetelne przeprowadzenie testów.

Nie można mówić o jakości wdrożenia systemu informatycznego bez uwzględnienia odpowiedniego systemu motywacyjnego pracowników biorących udział w realizacji projektu po stronie klienta. Jest to aspekt często pomijany, a istotny z punktu widzenia sprawności wdrożeń systemów informatycznych wspomagających zarządzanie, gdzie zaangażowanie pracowników w projekt jest bardzo duże. Można tutaj zaproponować różne narzędzia motywacyjne: od dodatku do wynagrodzenia na czas realizacji projektu po premię na zakończenie projektu, można również zastosować narzędzia niematerialne⁶. Ważne jest niewątpliwie docenienie przez zarządy firm, w których realizowane są projekty wdrożeń, wysiłków osób uczestniczących w projektach, których jakość pracy jest jednym z ważniejszych czynników wpływających na sprawność projektu.

⁵ Szerzej zob. S. Rani, D. Gupta, *A comparative study of different software testing techniques: A review*, „Journal of Advances in Shell Programming” 2018, t. 5, nr 1, s. 3–7; I. Hooda, R.S. Chhillar, *Software Test Process, Testing Types and Techniques*, „International Journal of Computer Applications” 2015, t. 111, nr 13, s. 11–12.

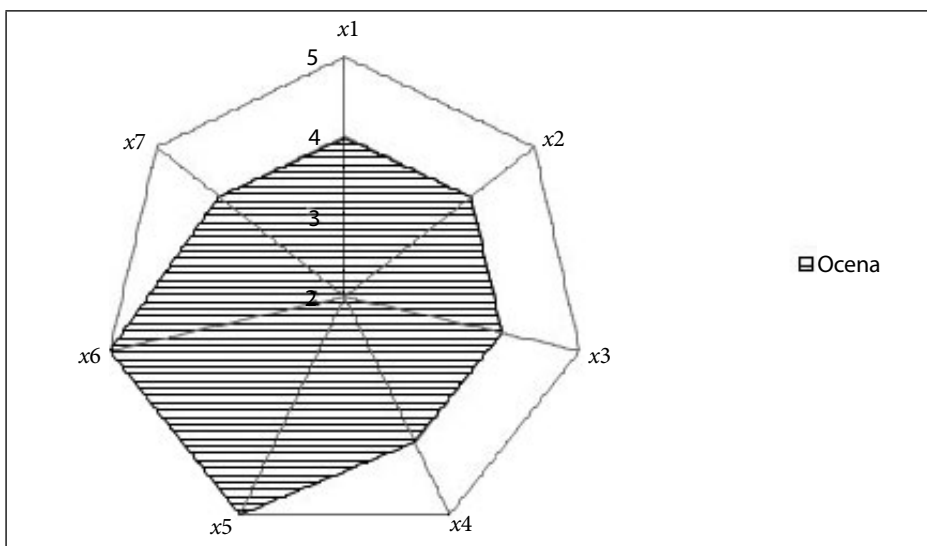
⁶ M Sroka, *Współczesne metody motywowania do pracy w zespole projektowym*, „Journal of Modern Management Process” 2017, t. 2, nr 2, s. 39.

Analiza istotności czynników mających wpływ na sprawność realizacji projektów wdrożeń systemów informatycznych wspomagających zarządzanie

Analizę istotności czynników mających wpływ na sprawność realizacji projektów wdrożeń systemów informatycznych wspomagających zarządzanie przeprowadzono na podstawie wyników ankiety, o której mowa we wstępie artykułu. Analiza wykazała, że czynniki: X5 – jakość szkoleń oraz X6 – jakość analizy przedwdrożeniowej zostały ocenione jako bardzo istotne z punktu widzenia sprawności realizacji projektów, a pozostałe czynniki, tj. X1–X4 oraz X7, uznano za istotne.

Na rysunku 1 przedstawiono wyniki oceny istotności poszczególnych czynników.

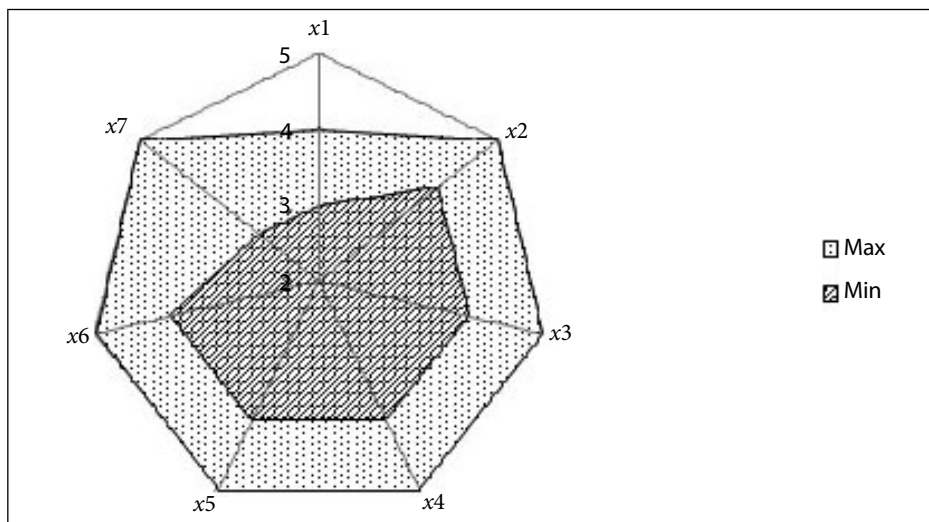
Rysunek 1. Ocena istotności czynników mających wpływ na sprawność realizacji projektów wdrożeń systemów informatycznych wspomagających zarządzanie



Źródło: opracowanie własne.

Rysunek 2 przedstawia rozkład wartości maksymalnych i minimalnych poszczególnych ocen.

Rysunek 2. Ocena istotności czynników mających wpływ na sprawność realizacji projektów wdrożeń systemów informatycznych wspomagających zarządzanie (wartości maksymalne i minimalne)



Źródło: opracowanie własne.

Z powyższej analizy wynika, że największe rozbieżności w skali ocen pomiędzy wartością maksymalną i minimalną wykazano przy ocenie czynnika X7 – umiejętność posługiwania się technologią informacyjną wśród pracowników uczelni. Minimalna ocena wynosiła 3, a maksymalna – 5. Przy pozostałych czynnikach rozbieżności nie były znaczne: dla czynników X2–X6 wartość minimalna wynosiła 4, a wartość maksymalna – 5. Przy ocenie czynnika X1 wartości minimalna i maksymalna wynosiły odpowiednio 3 i 4. Powyższa analiza wykazała, że w przypadku czynników X1–X6 nie ma dużych rozbieżności co do oceny ich wpływu na sprawność realizacji projektów.

Podsumowanie

Świadomość czynników, które mogą mieć istotny wpływ na sprawność realizacji projektów wdrożeń systemów informatycznych wspomagających zarządzanie jest świadectwem dojrzałości i dbałości kadry menadżerskiej o jakość realizowanych przez firmę przedsięwzięć informatycznych i ich bezpieczeństwo. Brak takiej świadomości oraz brak umiejętności wykorzystania wiedzy w powyższym zakresie może przyczynić się do obniżenia nie tylko bezpieczeństwa realizowanych projektów informatycznych, ale również bezpieczeństwa funkcjonowania firmy po wdrożeniu systemu. Konsekwencją nieudanych projektów jest brak adekwatnych

mechanizmów kontrolnych w firmie i korzystanie z nierzetelnych danych dostarczanych przez system, co może przełożyć się na podejmowanie niewłaściwych decyzji oraz zakłócenia w zachowaniu ciągłości procesów biznesowych.

Bibliografia

- Co drugi programista szuka nowej pracy, HRstandard.pl, 19.04.2023, <https://hrstandard.pl/2023/04/19/co-drugi-programista-szuka-nowej-pracy> [dostęp: 28.05.2024].
- Damasiotis V., Trivellas P., Santouridis I., Nikolopoulos S., Tsifora E., *IT competences for professional accountants: A review*, „Procedia – Social and Behavioral Sciences” 2015, t. 175, s. 537–545.
- Hooda I., Chhillar R.S., *Software Test Process, Testing Types and Techniques*, „International Journal of Computer Applications” 2015, t. 111, nr 13, s. 10–14.
- Komsta P., *Uwarunkowania realizacji wdrożeń systemów informatycznych a bezpieczeństwo projektu*, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka” 2023, nr 4, s. 87–94.
- Pimchangthong D., Boonjing V., *Effects of risk management practices on IT project success*, „Management and Production Engineering Review” 2017, t. 8, nr 1, s. 30–37.
- Pratt M.K., *Why IT projects still fail*, CIO.com, 16.10.2023, <https://www.cio.com/article/230427/why-it-projects-still-fail.html> [dostęp: 20.05.2024].
- Rani S., Gupta D., *A comparative study of different software testing techniques: A review*, „Journal of Advances in Shell Programming” 2018, t. 5, nr 1, s. 1–8.
- Sroka M., *Współczesne metody motywowania do pracy w zespole projektowym*, „Journal of Modern Management Process” 2017, t. 2, nr 2, s. 36–44.

Czynniki sprawności projektów wdrożeń informatycznych systemów zarządzania – bezpieczeństwo projektów

Streszczenie

W artykule przedstawiono czynniki mające wpływ na sprawność realizacji projektów wdrożeń systemów informatycznych wspomagających zarządzanie, tj.: wiedzę merytoryczną i jakość przeprowadzenia analizy przedwdrożeniowej, jakość szkoleń i umiejętność posługiwania się technologią informacyjną wśród pracowników firmy, w której realizowany jest projekt, zdolność oferowania gotowych modeli referencyjnych funkcjonowania systemu, jakość testów oprogramowania i system motywacyjny zespołów wdrożeniowych po stronie klienta. Autor dokonał analizy istotności poszczególnych czynników na podstawie badań przeprowadzonych wśród uczestników projektu wdrożenia systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie zrealizowanego na jednej z uczelni w Polsce.

Słowa kluczowe: czynniki sprawności projektu informatycznego, bezpieczeństwo projektów informatycznych, system informatyczny wspomagający zarządzanie, wdrażanie systemów informatycznych

*Performance factors of IT management system implementation projects:
project security*

Abstract

The article presents the factors affecting the performance of IT projects supporting management i.e.: substantive knowledge and quality of pre-implementation analysis, quality of training and ability to use information technology among employees of the company where the project is implemented, ability to offer ready-made reference models of the system's operation, quality of software tests and motivation system of implementation teams on the client's side. The author analyzed the significance of individual factors based on research conducted among participants of a project to implement an IT system supporting management carried out at one of the universities in Poland.

Key words: IT project efficiency factors, security of IT projects, IT system supporting management, implementation of IT systems

Paweł Łojek

mgr, asystent badawczo-dydaktyczny

Uniwersytet Andrzeja Frycza Modrzewskiego w Krakowie

<https://orcid.org/0000-0003-4049-4626>

Zastosowanie sztucznej inteligencji w zarządzaniu bezpieczeństwem procesów księgowych

Wprowadzenie

Sztuczna inteligencja (AI) odgrywa dziś coraz większą rolę w różnych obszarach życia, także w sferze biznesowej. Jednym z kluczowych obszarów, w których ma ona istotne zastosowanie, jest zarządzanie bezpieczeństwem procesów księgowych, które mogą być bardziej lub mniej złożone¹. Tradycyjne metody zarządzania tymi procesami stają się coraz mniej skuteczne w obliczu rosnącej liczby zagrożeń i coraz bardziej złożonych wymagań regulacyjnych².

W niniejszym artykule autor analizuje rolę oraz znaczenie sztucznej inteligencji z uwzględnieniem zapewnienia bezpieczeństwa procesów księgowych w przedsiębiorstwach. Warto podkreślić, że w dobie postępującej cyfryzacji zadbanie o powstrzymanie potencjalnego wycieku danych jest niezwykle istotne, a być może powinno być priorytetem dla przedsiębiorców oraz dla całego środowiska biznesowego.

Artykuł składa się z części teoretycznej oraz empirycznej. Pierwsza z nich definiuje i klasyfikuje procesy księgowe oraz ich bezpieczeństwo. W drugiej dokonano statystycznej weryfikacji postawionych pytań badawczych:

¹ A. Ahmed, *The level of IT/IS skills in accounting programmes in British universities*, „Management Research News” 2003, t. 26, nr 12, s. 20–58.

² D. Jędrzejka, *Zrobotyzowana automatyzacja procesów i jej wpływ na rachunkowość*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości” 2019, t. 105, nr 161, s. 137–166.

P1: Czy istnieje zależność pomiędzy wysokim poziomem wykorzystywania sztucznej inteligencji w przedsiębiorstwach (ponad 80%), a efektywnością zarządzania bezpieczeństwem procesów księgowych?

P2: Czy istnieje zależność pomiędzy stosunkowo wysokim poziomem wykorzystania przez przedsiębiorstwo sztucznej inteligencji (ponad 80%) w zarządzaniu bezpieczeństwem nad procesami księgowymi a wspomaganie automatycznej identyfikacji potencjalnych zagrożeń w procesach księgowych?

P3: Czy istnieje zależność pomiędzy pozytywnym odbiorem przez ankietowanych sztucznej inteligencji w zapobieganiu oszustwom księgowym oraz zwiększaniu bezpieczeństwa procesów a monitorowaniem i wykrywaniem nieprawidłowości w transakcjach księgowych?

W kwestionariuszu ankiety zastosowano analizę postaw respondentów, przy czym ich deklarowany poziom zgodności z przedstawionym stanowiskiem oceniono jako bardzo wysoki (ponad 80%). To z kolei nasunęło wniosek, że wspomniany poziom wykorzystywania sztucznej inteligencji w przedsiębiorstwach może pomóc efektywnie zarządzać bezpieczeństwem procesów księgowych oraz wspomagać proces identyfikacji potencjalnych zagrożeń.

W artykule autor testuje postawione niżej hipotezy badawcze w oparciu o pytania badawcze. W tym celu zdecydowano się na wykonanie testów χ^2 niezależności, gdzie do analizy posłużą pytania zawarte w kwestionariuszu ankietowym dołączonym do artykułu.

H1: W przedsiębiorstwach, gdzie możliwości sztucznej inteligencji są wykorzystywane w ponad 80%, można zaobserwować wyższy poziom efektywności zarządzania nad procesami księgowymi (będzie stanowić odpowiedź na pytanie badawcze 1 oraz będzie weryfikowana poprzez analizę zależności pytań 4 i 5 z kwestionariusza ankietowego).

H2: W przedsiębiorstwach, gdzie możliwości sztucznej inteligencji są wykorzystywane w ponad 80%, występuje automatyczna identyfikacja potencjalnych zagrożeń w procesach księgowych (będzie stanowić odpowiedź na pytanie badawcze 2 oraz będzie weryfikowana poprzez analizę zależności pytań 4 i 6 z kwestionariusza ankietowego).

H3: Istnieje statystycznie istotny związek pomiędzy pozytywnym odbiorem przez ankietowanych sztucznej inteligencji w zapobieganiu oszustwom księgowym oraz zwiększaniu bezpieczeństwa procesów a monitorowaniem i wykrywaniem nieprawidłowości w transakcjach księgowych (będzie stanowić odpowiedź na pytanie badawcze 3 oraz będzie weryfikowana poprzez analizę zależności pytań 6 i 7 z kwestionariusza ankietowego).

W artykule wykorzystano statystyczną metodę analizy związków, konkretniej test niezależności χ^2 , analizę statystyczną, krytykę piśmiennictwa i wyników badań naukowych, a także wnioski statystyczne. Na końcu artykułu zamieszczono listę pytań, które zadano ankietowanym, oraz możliwe odpowiedzi.

Badania ankietowe, skierowane do grupy aktywnych zawodowo księgowych i zarządzających, były prowadzone online i zostały sfinansowane z środków własnych. Co ciekawe, dotychczas nie prowadzono podobnych badań w takim zakresie oraz testujących podobne hipotezy.

Procesy księgowo – definicja i podział

Proces to przebieg następujących po sobie i powiązanych przyczynowo określonych zmian. W kontekście procesu księgowego należy zatem zlokalizować dostępne, następujące po sobie zmiany w przedsiębiorstwie. Wyróżnić można rejestrację transakcji, przygotowanie dokumentów księgowych, prowadzenie ksiąg rachunkowych, sporządzanie sprawozdań finansowych oraz weryfikację zgodności z przepisami prawnymi i standardami rachunkowości.

Można zatem stwierdzić, że proces księgowy to zbiór czynności i procedur, które mają na celu zbieranie, klasyfikowanie, analizowanie, rejestrowanie i raportowanie danych finansowych dotyczących działalności gospodarczej danej organizacji. Odpowiednio zaplanowany i prowadzony proces księgowy jest kluczowy dla zapewnienia transparentności finansowej, umożliwiając zarządzanie finansami firmy, podejmowanie decyzji biznesowych oraz spełnienie wymagań prawnych i regulacyjnych.

Rachunkowość jednostek gospodarczych może odgrywać bardzo istotną rolę w zarządzaniu przedsiębiorstwem³. Niekiedy ten element stanowi fundament jego funkcjonowania. Czasem jedna zła decyzja zarządcza, przeoczenie i/lub błąd księgowy mogą spowodować utratę stabilności przedsiębiorstwa poprzez liczne kontrole podatkowe lub utratę zaufania przez kontrahentów⁴. Oprócz przytoczonych aspektów warto także podkreślić rolę ochrony danych księgowych i zarządzania bezpieczeństwem gromadzonych informacji.

Pierwszym aspektem procesu księgowego w jednostkach gospodarczych jest przyjęcie odpowiedniej strategii funkcjonowania. W podmiotach podlegających postanowieniom ustawy o rachunkowości⁵ należy przyjąć właściwą politykę rachunkowości, czyli zbiór zasad – wspomniany akt daje jednostkom prawo wyboru w stosunku do wyceny aktywów i pasywów⁶.

Stąd też autor zaleca także dołączenie do dokumentacji jednostki instrukcji obiegu dokumentów oraz wytycznych co do sposobu przeprowadzania inwentaryzacji.

³ A. Chojnacka-Komorowska, K. Nowosielski, *Determinanty sprawności procesu ewidencji księgowej w biurze rachunkowym*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2017, nr 471, s. 102–113.

⁴ W. Kozioł, P. Łojek, *Praktyka bezpieczeństwa danych w systemie rachunkowości w świetle badań empirycznych*, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka” 2023, nr 4, s. 111–127.

⁵ Ustawa z dnia 29 września 1994 roku o rachunkowości, tekst jedn. Dz.U. z. 2023 r., poz. 120, art. 2.

⁶ *Ibidem*, art. 10 ust. 1.

Pierwszy z wspomnianych dokumentów odnosi się do klasyfikacji procesów księgowych w jednostkach gospodarczych oraz sposobu postępowania z dokumentacją wpływającą i wychodzącą z przedsiębiorstwa. Drugi zaś powinien zawierać informacje na temat sposobu i częstotliwości przeprowadzania inwentaryzacji. Warto także wskazać osoby odpowiedzialne za poszczególne procesy w jednostkach.

Prawidłowy podział procesów księgowych może różnić się w zależności od wielkości firmy, branży, w jakiej przedsiębiorstwo funkcjonuje, a niekiedy także od specyficznych wymagań⁷. Ogólnie podział ten może być przedstawiony na każdym etapie w jednostce gospodarczej, począwszy od rejestracji transakcji (dokumentu), poprzez raportowanie i analizowanie danych, a kończąc na audycie oraz zarządzaniu relacjami z kontrahentami. W tabeli nr 1 zaproponowano podział procesów księgowych ze względu na wspomniane kryteria.

Tabela 1. Proponowany podział procesów księgowych ze względu na etap występowania zdarzenia w przedsiębiorstwie

| Kategoria podziału | Przykłady |
|----------------------------------|--|
| rejestracja dokumentów | <ul style="list-style-type: none"> • przyjmowanie i rejestracja faktur zakupowych, • wystawianie faktur sprzedaży, • rejestracja operacji finansowych (wpłaty, wypłaty, naliczanie odsetek). |
| kontrola i analiza | <ul style="list-style-type: none"> • sprawdzanie poprawności dokumentów księgowych pod względem merytorycznym, prawnym i rachunkowym, • analiza zgodności dokumentów z przepisami prawa, • sporządzanie analizy finansowej oraz raportowanie wyników. |
| rozliczenia i ewidencja księgowa | <ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie niezbędnych zestawień do rozliczeń podatkowych, • księgowanie operacji finansowych na właściwych kontach zgodnie z polityką rachunkowości oraz przepisami prawa, • prowadzenie pozostałych, niezbędnych ewidencji (środków trwałych, wartości niematerialnych i prawnych oraz innych). |
| zarządzanie płatnościami | <ul style="list-style-type: none"> • ewidencjonowanie płatności rozrachunków, • monitorowanie terminów płatności. |
| raportowanie | <ul style="list-style-type: none"> • przygotowanie zestawień okresowych pod postacią sprawozdań finansowych (miesięcznych, kwartalnych, rocznych), • przygotowanie deklaracji podatkowych, • przygotowanie dodatkowych raportów dla interesariuszy przedsiębiorstwa. |
| audyt i kontrola | <ul style="list-style-type: none"> • współpraca z audytorami wewnętrznymi i zewnętrznymi, • przygotowanie niezbędnej dokumentacji dla audytorów, • okresowa kontrola dotychczas zaewidencjonowanych dokumentów w celu wykrycia nieprawidłowości. |

⁷ M. Remlein *et al.*, *Zastosowanie automatyzacji procesów z wykorzystaniem robotyzacji w rachunkowości finansowej w jednostkach gospodarczych działających w Polsce*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości” 2022, t. 46, nr 1, s. 47–65.

| Kategoria podziału | Przykłady |
|---------------------------------------|---|
| zarządzanie ryzykiem | <ul style="list-style-type: none"> bieżące monitorowanie zmian w przepisach prawa, wdrażanie niezbędnych nowych procedur w celu doprowadzenia do zgodności z przepisami. |
| zarządzanie relacjami z kontrahentami | <ul style="list-style-type: none"> bieżące uzgadnianie rozrachunków z kontrahentami oraz organami podatkowymi, rozwiązywanie sporów dotyczących płatności. |
| zarządzanie bezpieczeństwem danych | <ul style="list-style-type: none"> gromadzenie danych księgowych w systemach elektronicznych, przetwarzanie danych zgodnie z obowiązującymi przepisami, ochrona danych przed nieuprawnionym dostępem, wprowadzenie zabezpieczeń mających na celu uniknięcie wycieku danych, klasyfikacja danych wrażliwych oraz tych najbardziej narażonych na utratę. |

Źródło: opracowanie własne na podstawie: *Podstawy rachunkowości – od teorii do praktyki*, red. P. Szczypa, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2024; *Rachunkowość finansowa z uwzględnieniem MSSF*, red. J. Pfaff, Wydawnictwo PWN, wyd. 5, Warszawa 2023.

Jak wspomniano, posiadanie niezbędnej dokumentacji jest niezwykle istotne dla funkcjonowania podmiotów gospodarczych. Prawidłowe wskazanie sposobu postępowania z danym dokumentem pomaga usystematyzować wszelkie procesy z tym związane. Pierwszym etapem jest rejestrowanie dokumentów polegające na wystawianiu faktur sprzedaży oraz przyjmowaniu faktur zakupu. Ponadto należy wskazać przyjmowanie gotówki oraz jej wydatkowanie. Nie można na tym etapie pominąć rozpoznania właściwej ewidencji wyciągów bankowych, dokumentujących przepływy pieniężne do jednostki gospodarczej za pośrednictwem rachunku bankowego zarejestrowanego dla spółki.

Kolejno należy rozpoznać kontrolę i analizę wystawionych i otrzymanych dokumentów. Proces ten jest niezwykle istotny w większych przedsiębiorstwach, które mają do czynienia z ich dużą liczbą. Etap ten polega na dokładnym sprawdzeniu posiadanej i zaewidencjonowanej dokumentacji oraz weryfikacji z obowiązującymi przepisami prawa. Ponadto należy sprawdzić, czy dokument został niezbędnie przeanalizowany – kompletna weryfikacja obejmuje aspekty⁸:

- merytoryczne – w kontekście procesu księgowego, termin ten odnosi się do zawartości i istoty danych finansowych, które są zbierane, przetwarzane i raportowane;
- prawne – dotyczące zgodności z przepisami prawnymi i regulacjami dotyczącymi rachunkowości, podatków oraz raportowania finansowego;
- rachunkowe – odnoszące się do technicznych aspektów prowadzenia ksiąg rachunkowych, klasyfikowania transakcji, sporządzania sprawozdań finansowych oraz stosowania odpowiednich metod rachunkowych i procedur księgowych.

⁸ D. Krzywda, *Nadrzędne zasady rachunkowości a ich adekwatność do regulacji określających merytoryczną poprawność sprawozdań finansowych*, „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie” 2007, nr 750, s. 21–34.

Obok wspomnianej ewidencji należy zestawić także odpowiednie zarządzanie płatnościami, gdzie zakwalifikować można kontrolę rozrachunków oraz ściąganie płatności i ich wykonywanie na rzecz kontrahentów. Prawidłowe zarządzanie tym procesem niekiedy może stanowić o przyszłości przedsiębiorstwa⁹.

Nie mniej istotny jest następnny proces księgowy: rozliczenie zgromadzonych dokumentów oraz ich ewidencja księgową. Jednym z końcowym etapów ewidencji zgromadzonej dokumentacji oraz ich analizy jest przygotowanie stosownych dokumentów, deklaracji podatkowych, niekiedy plików. Niezbędna w tym celu jest właściwa ewidencja księgową oraz prowadzenie dodatkowych elementów ksiąg rachunkowych, takich tabela środków trwałych, wartości niematerialnych i prawnych lub ewidencja inwestycji zgromadzona w odrębnych dokumentach. Powyższe procesy są ściśle powiązane z raportowaniem danych, bez względu na jego częstotliwość.

Coroczny audyt ksiąg rachunkowych może być procesem, dzięki któremu osoba z zewnątrz (niezależny biegły rewident) spojrzysz na przedsiębiorstwo oraz na jego sytuację z dystansem. Z doświadczeń autora artykułu wynika, że warto współpracować z taką osobą, ponieważ niekiedy ma on wpływ na decyzje kierownictwa jednostki, w przeciwieństwie do osób dotychczas zatrudnionych. Ponadto osoba ta może wskazać słabe punkty strategii przedsiębiorstwa oraz – co najważniejsze na gruncie niniejszego artykułu – luki w systemie bezpieczeństwa rachunkowości w przedsiębiorstwie (np. grożące wyciekami danych) i zaproponować wdrożenie rozwiązań pozwalających na uszczelnienie systemu w postaci wykorzystania sztucznej inteligencji¹⁰.

W aspekcie zarządzania należy wyróżnić kierowanie ryzykiem, relacjami z kontrahentami czy też tytułarne zarządzanie bezpieczeństwem danych. Każda z tych kategorii zaklasyfikowana jako procesy księgowe jest niezwykle istotna, odpowiada bowiem za odrębny obszar działania jednostki gospodarczej, jednocześnie tworząc proces księgowy w przedsiębiorstwie.

Wszystkie wspomniane powyżej aspekty sprowadzają się do monitorowania zmian w przepisach i zapewnienia zgodności procedur przyjętych przez przedsiębiorstwo z literą prawa. Warto także dodać, że w szczególnych sytuacjach mogą wystąpić rozrachunki sporne, powodujące konieczność ich rozwiązywania.

Pełny proces księgowy powinien uwzględniać mechanizmy bezpieczeństwa zapobiegające potencjalnemu wyciekowi danych poza przedsiębiorstwo i chroniące przed nieuprawnionym dostępem ze strony osób trzecich¹¹. Wprowadzenie AI do

⁹ P. Łojek, *The relationship between profitability and financial liquidity among importers of best-selling brands of new cars in Poland*, „Central European Economic Journal” 2020, t. 7, nr 54, s. 127–142.

¹⁰ M. Łada, K. Martinek-Jaguszewska, *Autonomizacja procesów rachunkowości*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości” 2023, t. 47, nr 3, s. 95–111.

¹¹ M. Durbailo-Mrowiec, *Ochrona danych osobowych w rachunkowości*, [w:] *Prawno-finansowe systemy funkcjonowania wybranych jednostek organizacyjnych*, red. A. Cwiakała-Małys, M. Karpińska, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław 2018 (Finanse i Rachunkowość, nr 4), s. 39–53.

procesu zabezpieczenia danych księgowych może zwiększyć efektywność i skuteczność działań zapobiegawczych oraz pomóc w szybkiej reakcji na potencjalne zagrożenia. To z kolei może przyczynić się do zwiększenia bezpieczeństwa danych księgowych.

Zarządzanie bezpieczeństwem procesów księgowych wspomagane przez sztuczną inteligencję

Bezpieczeństwo procesów księgowych jest niezwykle istotnym zagadnieniem¹², które było już przedmiotem licznych badań¹³. Wszyscy wskazani autorzy zgodnie wykazali, że sztuczna inteligencja może przynieść korzyści, ale może również stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa danych, gdyż żaden mechanizm nie jest w stu procentach doskonały, a co za tym idzie – należy rozumieć możliwość wprowadzenia systemu w błąd, co może powodować wyciek danych lub ich błędną interpretację. Sztuczna inteligencja w swoim obszarze działania może być w pewnym zakresie samodzielna. Można wyróżnić cztery stopnie jej autonomizmu¹⁴:

- 1) Stopień 0 – przetwarzanie danych odbywa się za pośrednictwem poprzednio wprowadzonego algorytmu, co oznacza, że nie należy upatrywać w tym aspekcie zaangażowania AI;
- 2) Stopień 1 – system przetwarza dane oraz prezentuje ich rezultaty podczas uczenia maszynowego. Na tym poziomie nie można wymagać od AI rekomendacji dotyczących dalszego działania, jednakże interakcja systemu z otoczeniem odbywa się bez pośrednictwa operatora (czynnika ludzkiego);
- 3) Stopień 2 – system działający stosunkowo podobnie do poprzedniego, jednakże uwzględniający rekomendacje do konkretnych działań i mogący bezpośrednio wprowadzać zmiany w świecie cyfrowym;

¹² Zob. W. Kozioł, P. Łojek, *Praktyka bezpieczeństwa danych...*, op. cit.

¹³ Zob. E. Dudek, *Zasady polityki bezpieczeństwa systemu informatycznego rachunkowości a wymagania ustawy o rachunkowości*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości” 2002, nr 11, s. 5–23; G. Michalczyk, E. Siemieniuk, *Problematyka bezpieczeństwa komputerowych systemów finansowo-księgowych*, [w:] *Finansowe i pozafinansowe aspekty funkcjonowania podmiotów gospodarczych*, red. N. Siemieniuk, G. Michalczyk, E. Tokajuk, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2014, s. 173–180; E. Szczepankiewicz, *Zarządzanie bezpieczeństwem zasobów informatycznych rachunkowości w polskich jednostkach – wyniki badań*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości” 2018, nr 97, s. 115–138; E. Parkita, M. Poręba, *Oprogramowanie księgowe w chmurze – szanse i zagrożenia*, [w:] *Rachunkowość przyszłości – szanse i zagrożenia*, red. I. Franczak, A. Konior, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2021 (Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach), s. 86–96; I. Kowalczyk, *Wyzwania cyfryzacji dla rachunkowości*, „Studia Ekonomiczne, Prawne i Administracyjne” 2020, nr 1, s. 28–39.

¹⁴ A. Sobczak, *Strategiczne pozycjonowanie robotyzacji procesów biznesowych w przedsiębiorstwie*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2021.

- 4) Stopień 3 – najbardziej zaawansowany system oparty na uczeniu maszynowym wykonujący wskazane czynności. Jego metodyka działania może być uzależniona od konfiguracji systemu, gdzie zostanie wskazane, czy procesy mają odbywać się automatycznie, czy też z udziałem człowieka jako operatora systemu. Zmiany mogą być wprowadzane w świecie fizycznym i cyfrowym.

Istotnym aspektem cyfryzacji i wdrażania sztucznej inteligencji jest zmiana relacji człowieka jako operatora oraz algorytmu, który proces ten ma realizować.

Zarządzanie bezpieczeństwem procesów księgowych wspomagane przez AI to obszar, który stale rozwija się wraz z postępem technologicznym i ewolucją metod dokonywania zapisów księgowych. Wykorzystanie tej technologii w procesach księgowych może przynieść liczne korzyści, takie jak automatyzacja rutynowych zadań, eliminacja błędów ludzkich oraz poprawa efektywności i precyzji. Jednakże wraz z wprowadzeniem AI pojawiają się również nowe wyzwania związane z bezpieczeństwem danych i procesów księgowych.

Po pierwsze, co często może okazać się kluczowe, należy zastanowić się nad zapewnieniem odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa danych oraz sposobu ich przetwarzania w kontekście wykorzystania sztucznej inteligencji. Wprowadzenie omawianej technologii może mieć wpływ na wzrost ataków hakerskich¹⁵. Niekiedy również można mówić o ryzykach finansowych, takich jak chociażby przechwycenie danych logowania do bankowości elektronicznej. Stąd też należy wdrożyć niezbędne środki ostrożności (np. szyfrowanie danych, monitorowanie aktywności) i cykliczne audyty bezpieczeństwa.

Ważnym elementem jest także kwestia transparentności i interpretowalności działania systemów AI w procesach księgowych. Pomimo że sztuczna inteligencja może przynieść automatyzację i zwiększyć efektywność, często systemy te działają na zasadzie niezrozumiałych dla przeciętnego odbiorcy algorytmów, co oznacza, że nie jest jasne, jak dokładnie dochodzą do swoich wniosków czy następnie decyzji. W kontekście procesów księgowych, gdzie wymagana jest pewność co do poprawności operacji, istotne jest, aby systemy AI były transparentne i możliwe do zrozumienia przez użytkowników.

Istnieje wiele publikacji i badań dotyczących wykorzystania AI w procesach księgowych oraz związanych z tym wyzwań bezpieczeństwa¹⁶. Dodać należy, że stosowanie

¹⁵ A. Gajda, *Przypisanie oświadczenia woli złożonego z wykorzystaniem sztucznej inteligencji*, praca magisterska, promotor J. Pisuliński, Wydział Prawa i Administracji Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, 2023.

¹⁶ G. Almufadda, N.A. Almezeini, *Artificial Intelligence applications in the auditing profession: A literature review*, „Journal of Emerging Technologies in Accounting” 2022, t. 19, nr 2, s. 29–42; K.M. Bakarich, P.E. O’Brien, *The robots are coming... but aren't here yet: The use of artificial intelligence technologies in the public accounting profession*, „Journal of Emerging Technologies in Accounting” 2021, t. 18, nr 1, s. 27–43; J. Kokina *et al.*, *Accountant as digital innovator: Roles and competencies in the age of automation*, „Accounting Horizons” 2020, t. 35, nr 1, s. 153–184;

sztucznej inteligencji w procesach księgowych jest stosunkowo nowym zjawiskiem na rynku, o czym świadczyć może przytoczona literatura. Jednakże publikacje te często podkreślają znaczenie równowagi pomiędzy korzyściami wynikającymi z automatyzacji i zwiększonej efektywności a zagrożeniami związanymi z bezpieczeństwem danych i odpowiedzialnością za działania systemów sztucznej inteligencji.

Kierunki rozwoju AI w kontekście bezpieczeństwa procesów księgowych mogą okazać się rewolucyjne z punktu widzenia zarządzania finansami. Systemy te mogą służyć do wykrywania nieprawidłowości, nadużyć, a także przestępstw gospodarczych, co może znacząco poprawić globalną sytuację w tym zakresie. Mechanizmy działania sztucznej inteligencji analizują ogromne ilości danych i wychwytyją nawet najmniejsze odchylenia od przyjętych norm. Pozwala to na uszczelnienie systemu oraz szybką reakcję na nieprawidłowości. Ponadto automatyzacja procesów księgowych przy użyciu sztucznej inteligencji przyczynia się do zwiększenia efektywności, redukcji błędów ludzkich oraz optymalizacji czasu i posiadanych zasobów. W miarę jak technologia AI ewoluje, można spodziewać się coraz bardziej zaawansowanych narzędzi wspierających bezpieczeństwo finansowe przedsiębiorstw.

Wyniki badań

Badania były prowadzone w kwietniu 2024 r. Początkowo zakładano obserwację w co najmniej dwustu podmiotach stosujących postanowienia ustawy o rachunkowości w celu uzyskania odpowiedzi na pytania dotyczące sztucznej inteligencji w procesach księgowych. Przyjęto, że podmioty te mogą należeć do sektora handlowego, usługowego i produkcyjnego, jak również mogą łączyć te obszary funkcjonowania. Ankieta skierowana była do pracowników działów księgowych prowadzących pełną rachunkowość wspomnianych podmiotów. Uzyskano odpowiedź od jedynie 52 ankietowanych. Postawione pytania (kwestionariusz ankiety) zostały zamieszczone w niniejszym opracowaniu po bibliografii.

Weryfikacja hipotez

Kolejnym krokiem było przeprowadzenie testów χ^2 niezależności występujących w poszczególnych hipotezach. Otrzymano wyniki, które zestawiono zbiorczo w tabeli 5. Jednakże aby zapewnić przejrzystość, badań poniżej zaprezentowano tabele oddzielnie wraz z wnioskami.

Pierwsze pytanie badawcze, jakie można postawić w związku z weryfikacją hipotezy pierwszej, brzmi: czy istnieje zależność pomiędzy wysokim poziomem

O. Yigitbasioglu, P. Green, M.-Y.D. Cheung, *Digital transformation and accountants as advisors*, „Accounting, Auditing & Accountability Journal” 2023, t. 36, nr 1, s. 209–237; M. Łada, *Kryteria robotyzacji procesów biznesowych: badania eksploracyjne*, „e-Mentor” 2022, nr 5 (97), s. 5–12.

wykorzystywania sztucznej inteligencji w przedsiębiorstwach (ponad 80%¹⁷), a efektywnością zarządzania bezpieczeństwem nad procesami księgowymi?

Tabela krzyżowa poniżej przedstawia zależność pomiędzy wysokim stopniem wykorzystania sztucznej inteligencji w przedsiębiorstwach, a efektywnością zarządzania bezpieczeństwem nad procesami księgowymi wraz z weryfikacją hipotezy pierwszej.

Tabela 2. Zależność pomiędzy wysokim poziomem wykorzystywania AI w przedsiębiorstwach (ponad 80%) a efektywnością zarządzania bezpieczeństwem procesów księgowych

| wykorzystanie AI | pozytywny wpływ | | | Całość |
|------------------|-----------------|----|---|--------|
| | 0 | 1 | 2 | |
| 0 | 6 | 5 | 0 | 11 |
| 1 | 6 | 4 | 0 | 10 |
| 2 | 5 | 3 | 2 | 10 |
| 3 | 4 | 1 | 4 | 9 |
| 4 | 9 | 1 | 2 | 12 |
| Całość | 30 | 14 | 8 | 52 |

| Testy χ^2 | | | |
|----------------|---------|----|-------|
| | Wartość | df | p |
| χ^2 | 13,8 | 8 | 0,087 |
| N | 52 | | |

Źródło: opracowanie własne.

W celu weryfikacji hipotezy pierwszej przeprowadzono test χ^2 niezależności. Wyniki testu wskazują na brak istnienia istotnej statystycznie zależności pomiędzy wysokim poziomem wykorzystania AI w przedsiębiorstwach a efektywnością zarządzania bezpieczeństwem nad procesami księgowymi: χ^2 (8 = 13,8; p = 0,087), co oznacza, że hipotezę tę należy odrzucić.

Wyniki przeprowadzonych obserwacji wskazują, że ankietowani zaprzeczają dotychczas prowadzonym badaniom w tym zakresie. Jak wspomniano sztuczna inteligencja może być przydatnym narzędziem i służyć poprawie efektywności zarządzania bezpieczeństwem nad procesami księgowymi. Warunkiem jednak jest, aby była wykorzystywana zgodnie z jej przeznaczeniem, czyli służyła jako narzędzie pomocnicze, a nie wrogie w stosunku do innej organizacji. Wdrożenie AI powinno być oparte na solidnej strategii, która uwzględni potrzeby i cele przedsiębiorstwa oraz zapewni odpowiednie szkolenia dla pracowników. Być może odrębne, bardziej obszerne badania w tym zakresie mogłyby przynieść odmienny skutek. W opinii autora należy bardziej szczegółowo dokonać analizy tego zjawiska.

¹⁷ Poziom umowny (ocena ankietowanych).

Drugie pytanie badawcze, jakie można postawić w związku z weryfikacją hipotezy drugiej, brzmi: czy istnieje zależność pomiędzy stosunkowo wysokim poziomem wykorzystania przez przedsiębiorstwo AI (ponad 80%) w zarządzaniu bezpieczeństwem procesów księgowych a wspomaganiami automatycznej identyfikacji potencjalnych zagrożeń w procesach księgowych? W związku z tym postawiono hipotezę badawczą dotyczącą badanych zależności.

Tabela krzyżowa przedstawia związki pomiędzy badanymi zmiennymi. Istotność statystyczną związku przedstawia tabela 3.

Tabela 3. Zależność pomiędzy wysokim poziomem wykorzystywania AI w przedsiębiorstwach (ponad 80%) a automatyczną identyfikacją potencjalnych zagrożeń w procesach księgowych

| wykorzystanie AI | wspomaganie identyfikacji zagrożeń | | | Całość |
|------------------|------------------------------------|----|---|--------|
| | 0 | 1 | 2 | |
| 0 | 5 | 6 | 0 | 11 |
| 1 | 2 | 7 | 1 | 10 |
| 2 | 3 | 5 | 2 | 10 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 9 |
| 4 | 3 | 8 | 1 | 12 |
| Całość | 16 | 29 | 7 | 52 |

| Testy χ^2 | | | |
|----------------|---------|----|-------|
| | Wartość | df | p |
| χ^2 | 7,55 | 8 | 0,478 |
| N | 52 | | |

Źródło: opracowanie własne.

W celu weryfikacji hipotezy drugiej przeprowadzono test χ^2 niezależności. Wyniki testu wskazują na brak istnienia istotnej statystycznie zależności pomiędzy wysokim poziomem wykorzystania AI w przedsiębiorstwach a automatyczną identyfikacją potencjalnych zagrożeń w procesach księgowych: χ^2 (8 = 7,55; p = 0,478), co oznacza, że hipoteza ta również powinna zostać odrzucona.

Podobnie jak w przypadku hipotezy pierwszej, tak również drugą należy odrzucić ze względu na brak istnienia statystycznie istotnej zależności pomiędzy zmiennymi. W opinii autora artykułu wnioski z otrzymanych wyników mogą wskazywać na stosunkowo niewielką świadomość ankietowanych co do prawidłowego stosowania sztucznej inteligencji w zakresie zarówno bezpieczeństwa procesów księgowych, jak i identyfikacji potencjalnych zagrożeń. Być może warto by było zaznajomić pracowników organizacji z zagadnieniem oraz wskazać możliwe zastosowania systemów AI.

Takie wdrożenie do stosowania sztucznej inteligencji może odbyć się w kilku krokach:

- 1) organizacja szkoleń i warsztatów dotyczących podstaw i funkcjonowania AI,
- 2) udostępnienie pracownikom materiałów w formie online,
- 3) zaproszenie osób związanych ze środowiskiem AI do przeprowadzenia prezentacji,
- 4) prowadzenie praktycznych i cyklicznych projektów,
- 5) współpraca międzywydziałowa (jeżeli przedsiębiorstwo posiada różne wydziały),
- 6) wdrożenie systemu motywacyjnego (premiowego) dla osób stosujących AI w pracy zawodowej.

Prawidłowo wdrożona kombinacja powyższych działań może pomóc pracownikom zrozumieć istotę funkcjonowania AI – a być może nawet wykorzystać jej potencjał. W efekcie czego wszystkie strony – przedsiębiorstwo i pracownicy – będą w stanie to wykorzystać.

Kontynuując, postawiono trzecie pytanie badawcze w brzmieniu: czy istnieje zależność pomiędzy pozytywnym odbiorem przez ankietowanych sztucznej inteligencji w zapobieganiu oszustwom księgowym oraz zwiększaniu bezpieczeństwa procesów a monitorowaniem i wykrywaniem nieprawidłowości w transakcjach księgowych?

W tabeli krzyżowej 4 przedstawiono zależność pomiędzy pozytywnym odbiorem przez ankietowanych sztucznej inteligencji w zapobieganiu oszustwom księgowym oraz zwiększaniu bezpieczeństwa procesów a monitorowaniem i wykrywaniem nieprawidłowości w transakcjach księgowych.

Tabela 4. Zależność pomiędzy pozytywnym odbiorem przez ankietowanych sztucznej inteligencji w zapobieganiu oszustwom księgowym oraz zwiększaniu bezpieczeństwa procesów a monitorowaniem i wykrywaniem nieprawidłowości w transakcjach księgowych

| zapobieganie oszustwom | wykrywanie nieprawidłowości | | | Całość |
|------------------------|-----------------------------|----|---|--------|
| | 0 | 1 | 2 | |
| 0 | 4 | 28 | 3 | 35 |
| 1 | 12 | 3 | 0 | 15 |
| 2 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| Całość | 18 | 31 | 3 | 52 |

| Testy χ^2 | | | |
|----------------|---------|----|--------|
| | Wartość | df | p |
| χ^2 | 25,9 | 4 | <0,001 |
| N | 52 | | |

Źródło: opracowanie własne.

W celu weryfikacji hipotezy trzeciej przeprowadzono test χ^2 niezależności. Wyniki testu wskazują na istnienie istotnej statystycznie zależności pomiędzy pozytywnym odbiorem przez ankietowanych sztucznej inteligencji w celu zapobiegania

oszustwom księgowym oraz zwiększania bezpieczeństwa procesów: χ^2 (4 = 25,9; $p < 0,001$). Hipoteza ta – odmiennie do poprzednich – zostaje przyjęta. Wartość współczynnika V Craméra wskazuje na wynik 0,499, co wskazuje na umiarkowaną siłę związku między tymi zmiennymi.

Analiza tych wyników sugeruje, że istnieje potrzeba dalszego badania strategii i mechanizmów zarówno wykrywania, jak i zapobiegania oszustwom. Wyniki te mogą być użyteczne w doskonaleniu działań antyfraudowych, poprzez zidentyfikowanie obszarów wymagających większej uwagi oraz opracowanie skuteczniejszych strategii zapobiegania nadużyciom.

Wprowadzenie systemów AI w celu wykrywania nieprawidłowości oraz do eliminacji oszustw księgowych może pomóc przedsiębiorcom we wdrażaniu coraz to nowszych i szybszych rozwiązań mających na celu sygnalizowanie problemów. Sam proces audytu może być długi i nie wskazać wszystkich nieprawidłowości, bowiem procedura ta opiera się na próbkowaniu danych¹⁸ – na doborze pozycji do badania, gdzie przykładowo są analizowane jedynie duże wielkości w odniesieniu do ogółu przedsiębiorstwa i/lub w odniesieniu do poszczególnych składników aktywów oraz pasywów¹⁹.

Zastosowanie sztucznej inteligencji do wspomaganie procesu audytu może przyczynić się do badania nie tylko danych dobranych do próby, ale wszystkich dostępnych zasobów, co może pozwolić na bardziej szczegółowe obserwacje oraz na wydanie bardziej rzetelnego raportu z badania przez biegłego rewidenta. Ponadto istotnie zachowania pracowników mogą być bardziej szczegółowo monitorowane. W zamyśle autora jest kontrola nad wydatkowaniem środków firmy czy ewentualnym ukrywaniem pewnych danych w elementach rachunkowości przedsiębiorstwa.

Powyższe obserwacje zestawiono syntetycznie w tabeli 5.

Tabela 5. Testy zależności w postawionych hipotezach badawczych (syntetycznie)

| Hipoteza | χ^2 | df | p | Weryfikacja | V Craméra |
|----------|----------|----|--------|-------------|-----------|
| 1 | 13,8 | 8 | 0,087 | odrzucono | |
| 2 | 7,55 | 8 | 0,478 | odrzucono | |
| 3 | 25,9 | 4 | <0,001 | przyjęto | 0,499 |

Źródło: opracowanie własne.

Konkludując, dwie z trzech hipotez (nr 1 i 2) zostały odrzucone, ponieważ nie wykazały istotnych statystycznie różnic między ankietowanymi. Hipoteza nr 3 została przyjęta, co wskazuje na istotną różnicę między ankietowanymi, przy czym wartość V Craméra wskazuje na umiarkowany związek między zmiennymi.

¹⁸ A. Hołda, *Oszustwa i manipulacje księgowe a rachunkowość kreatywna*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2020.

¹⁹ P. Łojek, *Examples of accounting manipulations related to the valuation of balance sheet components*, „ASEJ Scientific Journal of Bielsko-Biala School of Finance and Law” 2021, t. 25, nr 4, s. 38–43.

Uzyskane wyniki należy uznać za intrygujące – początkowo bowiem (przed testowaniem hipotez) autor artykułu zakładał, że zastosowanie sztucznej inteligencji może przynosić korzystne skutki. Tymczasem ankietowane osoby wskazały, że nie widzą zależności pomiędzy wykorzystaniem AI a korzystnym wpływem na bezpieczeństwo procesów księgowych.

Podsumowanie

Na początku niniejszego artykułu dokonano przeglądu literatury i definicji związanych z zagadnieniem procesów księgowych, zdefiniowano je oraz dokonano ich klasyfikacji. Następnie opisano mechanizmy bezpieczeństwa danych księgowych oraz powiązanych procesów.

W zakresie bezpieczeństwa procesów księgowych istnieje stale rosnące zapotrzebowanie na nowoczesne i skuteczne rozwiązania, które pomogą firmom chronić swoje dane. Przedstawione badania miały na celu zgłębienie zagadnienia rozwoju AI, a także wskazanie możliwych wraz z postępującym rozwojem technologii kierunków zmian. Analizując wyniki przeprowadzonych badań oraz aktualne trendy w dziedzinie, można wysunąć kilka kluczowych wniosków.

Pierwszy z nich dotyczy zrozumienia, że bezpieczeństwo procesów księgowych wymaga specjalistycznego podejścia, które obejmuje nie tylko technologie, ale także zasoby ludzkie i procesy. Choć nowoczesne narzędzia, takie jak sztuczna inteligencja czy analiza danych, mogą znacząco poprawić wykrywanie i zapobieganie oszustwom, to równie istotna jest świadomość i zaangażowanie pracowników oraz odpowiednie procedury kontrolne, najlepiej zebrane w formie pisemnej.

Drugi kluczowy wniosek dotyczy strategii funkcjonowania przedsiębiorstwa oraz bezpieczeństwa odbywających się w nim procesów księgowych. Warto podkreślić, że prawidłowo wdrożone procedury funkcjonowania pracowników, ich postępowanie oraz nastawienie do systemów AI mogą być kluczowe dla dalszego rozwoju tej technologii w przedsiębiorstwie. Edukacja i szkolenia w zakresie bezpieczeństwa oraz świadomość ryzyka powinny być priorytetem dla wszystkich pracowników, aby mogli rozpoznawać i reagować na potencjalne zagrożenia w sposób odpowiedni. Należy także pamiętać, że zapewnienie bezpieczeństwa procesów księgowych to działanie o charakterze ciągłym, które wymaga systematycznej oceny, aktualizacji i doskonalenia.

W świetle powyższych wniosków istotne jest, aby organizacje podejmowały aktywne działania w celu wzmocnienia swoich systemów bezpieczeństwa procesów księgowych, dbając zarówno o aspekty technologiczne, jak i ludzkie. Tylko poprzez holistyczne podejście i ciągłe zaangażowanie wszystkich interesariuszy przedsiębiorstwa będzie możliwe skuteczne zarządzanie ryzykiem i zapewnienie integralności oraz bezpieczeństwa danych finansowych we współczesnym środowisku biznesowym.

Bibliografia

- Ahmed A., *The level of IT/IS skills in accounting programmes in British universities*, „Management Research News” 2003, t. 26, nr 12, s. 20–58.
- Almufadda G., Almezeini N.A., *Artificial Intelligence applications in the auditing profession: A literature review*, „Journal of Emerging Technologies in Accounting” 2022, t. 19, nr 2, s. 29–42.
- Bakarich K.M., O’Brien P.E., *The robots are coming.. but aren’t here yet: The use of artificial intelligence technologies in the public accounting profession*, „Journal of Emerging Technologies in Accounting” 2021, t. 18, nr 1, s. 27–43.
- Chojnacka-Komorowska A., Nowosielski K., *Determinanty sprawności procesu ewidencji księgowej w biurze rachunkowym*, „Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu” 2017, nr 471, s. 102–113.
- Dudek E., *Zasady polityki bezpieczeństwa systemu informatycznego rachunkowości a wymagania ustawy o rachunkowości*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości” 2002, nr 11, s. 5–23.
- Durbailo-Mrowiec M., *Ochrona danych osobowych w rachunkowości*, [w:] *Prawno-finansowe systemy funkcjonowania wybranych jednostek organizacyjnych*, red. A. Cwiąkała-Małys, M. Karpińska, Uniwersytet Wrocławski, Wrocław 2018 (Finanse i Rachunkowość, nr 4), s. 39–53.
- Gajda A., *Przypisanie oświadczenia woli złożonego z wykorzystaniem sztucznej inteligencji*, praca magisterska, promotor J. Pisuliński, Wydział Prawa i Administracji Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie, 2023.
- Hołda A., *Oszustwa i manipulacje księgowe a rachunkowość kreatywna*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2020.
- Jędrzejka D., *Zrobotyzowana automatyzacja procesów i jej wpływ na rachunkowość*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości” 2019, t. 105, nr 161, s. 137–166.
- Kokina J., Gilleran R., Blanchette S., Stoddard D., *Accountant as digital innovator: Roles and competencies in the age of automation*, „Accounting Horizons” 2020, t. 35, nr 1, s. 153–184.
- Kowalczyk I., *Wyzwania cyfryzacji dla rachunkowości*, „Studia Ekonomiczne, Prawne i Administracyjne” 2020, nr 1, s. 28–39.
- Kozioł W., Łojek P., *Praktyka bezpieczeństwa danych w systemie rachunkowości w świetle badań empirycznych*, „Bezpieczeństwo. Teoria i Praktyka” 2023, nr 4, s. 111–127.
- Krzywda D., *Nadrzędne zasady rachunkowości a ich adekwatność do regulacji określających merytoryczną poprawność sprawozdań finansowych*, „Zeszyty Naukowe Akademii Ekonomicznej w Krakowie” 2007, nr 750, s. 21–34.
- Łada M., *Kryteria robotyzacji procesów biznesowych: badania eksploracyjne*, „e-Mentor” 2022, nr 5 (97), s. 5–12.
- Łada M., Martinek-Jaguszewska K., *Autonomizacja procesów rachunkowości*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości” 2023, t. 47, nr 3, s. 95–111.
- Łojek P., *Examples of accounting manipulations related to the valuation of balance sheet components*, „ASEJ Scientific Journal of Bielsko-Biala School of Finance and Law” 2021, t. 25, nr 4, s. 38–43.
- Łojek P., *The relationship between profitability and financial liquidity among importers of best-selling brands of new cars in Poland*, „Central European Economic Journal” 2020, t. 7, nr 54, s. 127–142.
- Michalczyk G., Siemieniuk E., *Problematyka bezpieczeństwa komputerowych systemów finansowo-księgowych*, [w:] *Finansowe i pozafinansowe aspekty funkcjonowania podmiotów gospodarczych*, red. N. Siemieniuk, G. Michalczyk, E. Tokajuk, Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku, Białystok 2014, s. 173–180.

- Parkita E., Poręba M., *Oprogramowanie księgowe w chmurze – szanse i zagrożenia*, [w:] *Rachunkowość przyszłości – szanse i zagrożenia*, red. I. Franczak, A. Konior, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, Katowice 2021 (Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach), s. 86–96.
- Podstawy rachunkowości – od teorii do praktyki*, red. P. Szczypa, Wydawnictwo CeDeWu, Warszawa 2024.
- Rachunkowość finansowa z uwzględnieniem MSSF*, red. J. Pfaff, Wydawnictwo PWN, wyd. 5, Warszawa 2023.
- Remlein M., Beiger P., Olejnik I., Jastrzębski A., Obrzeźgiewicz D., *Zastosowanie automatyzacji procesów z wykorzystaniem robotyzacji w rachunkowości finansowej w jednostkach gospodarczych działających w Polsce*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości” 2022, t. 46, nr 1, s. 47–65.
- Sobczak A., *Strategiczne pozycjonowanie robotyzacji procesów biznesowych w przedsiębiorstwie*, Oficyna Wydawnicza SGH, Warszawa 2021.
- Szczepankiewicz E., *Zarządzanie bezpieczeństwem zasobów informatycznych rachunkowości w polskich jednostkach – wyniki badań*, „Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości” 2018, nr 97, s. 115–138.
- Yigitbasioglu O., Green P., Cheung M.-Y. D., *Digital transformation and accountants as advisors*, „Accounting, Auditing & Accountability Journal” 2023, t. 36, nr 1, s. 209–237.

Akty prawne

Ustawa z dnia 29 września 1994 roku o rachunkowości, tekst jedn. Dz.U. z. 2023 r., poz. 120.

Kwestionariusz ankiety

Metryczka:

Pyt. 1: Jaki główny sektor reprezentuje przedsiębiorstwo, którego ewidencję księgową Pan/Pani prowadzi?

- a. usługi
- b. handel
- c. produkcja
- d. pozostałe

Pyt. 2: Proszę wskazać Pana/Pani doświadczenie w księgowości:

- a. 0–1 roku stażu
- b. 2–4 lat stażu pracy
- c. 5–7 lat stażu pracy
- d. powyżej 8 lat stażu pracy

Pyt. 3: Proszę wskazać zajmowane stanowisko:

młodszy księgowy
asystent starszego księgowego
starszy księgowy
główny księgowy

Pytania zasadnicze:

Pyt. 4: W jakim stopniu przedsiębiorstwo stosuje sztuczną inteligencję w zarządzaniu bezpieczeństwem nad procesami księgowymi? (wyrażone procentowo)

- 0. Poziom poniżej 20%
- 1. Poziom 21–40%
- 2. Poziom 41–60%
- 3. Poziom 61–80%
- 4. Poziom powyżej 81%

Pyt. 5: Czy sztuczna inteligencja wpływa pozytywnie na skuteczność i efektywność zarządzania bezpieczeństwem procesów księgowych w przedsiębiorstwie?

- 0. Tak
- 1. Nie
- 2. Nie mam zdania.

Pyt. 6: Czy Pana/Pani zdaniem wykorzystanie sztucznej inteligencji może przynosić korzyści w zapobieganiu oszustwom księgowym oraz w zwiększaniu bezpieczeństwa procesów księgowych?

- 0. Tak
- 1. Nie
- 2. Nie mam zdania.

Pyt. 7: Czy sztuczna inteligencja jest stosowana do automatyzacji monitorowania i wykrywania nieprawidłowości w procesach księgowych?

- 0. Tak
- 1. Nie
- 2. Nie mam zdania.

Zastosowanie sztucznej inteligencji w zarządzaniu bezpieczeństwem procesów księgowych

Streszczenie

Artykuł omawia rolę sztucznej inteligencji (AI) w procesach księgowych oraz wyzwania związane z zapewnieniem bezpieczeństwa tych procesów. Autor podkreśla, że rozwój systemów AI może przynosić liczne korzyści zarówno dla pracowników, jak i przedsiębiorstw. Wymienić można przykładowo automatyzację powtarzalnych zadań, identyfikację zasobów, a także optymalizację efektywności (skrócenie czasu wymaganego na wykonywanie rutynowych czynności), analizę danych, wykrywanie często występujących zagrożeń.

Artykuł składa się z części teoretycznej i empirycznej. Pierwsza z nich omawia zagadnienie procesu księgowego, identyfikuje je w przedsiębiorstwie oraz omawia zastosowanie systemów AI w aspekcie zarządzania bezpieczeństwem tych procesów. Część badawcza skupia się na opracowaniu wyników ankiet wraz z wnioskowaniem statystycznym.

W artykule wykorzystano następujące metody badawcze: statystyczna analiza związków niezależności (test niezależności χ^2), analiza statystyczna, krytyka piśmiennictwa i wyników badań naukowych, a także wnioskowanie statystyczne.

Słowa kluczowe: sztuczna inteligencja, procesy księgowo, zarządzanie bezpieczeństwem procesów księgowych

The use of artificial intelligence in managing the security of accounting processes
Abstract

The article discusses the role of artificial intelligence (AI) in accounting processes and the challenges associated with ensuring the security of these processes. The author emphasizes that the development of AI systems can bring numerous benefits for both employees and enterprises. These include, for example, the automation of repetitive tasks, the identification of resources, and the optimization of efficiency by reducing the time required to perform routine activities, data analysis, and detection of frequently occurring threats.

The article consists of a theoretical and empirical part. The first one discusses the issue of the accounting process, identifies it in the enterprise and discusses the use of AI systems in the aspect of managing the security of these processes. The research part focuses on developing survey results along with statistical inference.

The following research methods were used in the article: statistical analysis of independence relationships (χ^2 independence test), statistical analysis, criticism of the literature and scientific research results, and statistical inference.

Keywords: artificial intelligence, accounting processes, security management of accounting processes

Konwersacje i sprawozdania

Anna Bałamut

Dr, Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University, Poland
<https://orcid.org/0000-0001-7300-7367>

Luis Guerrero Asorey

Dr, Institute of Agrifood Research and Technology (IRTA), Spain
<https://orcid.org/0000-0001-7062-874X>

Oxana Lazo

Dr, Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada (CIBA), Mexico
<https://orcid.org/0000-0002-8176-5907>

Problems of food security: environmental protection and energy savings

Conversation of Dr Anna Bałamut with research supervisors: Dr Luis Guerrero Asorey (Spain) and Dr Oxana Lazo (Mexico), participants of the COMFOCUS program (Spain, March 2024)

Information about the program (March 2021 – February 2025)

“This COMFOCUS program provides a unique platform for early career researchers to expand their understanding of consumer science, access shared and linked consumer data, and collaborate with experienced experts in the field.

The COMFOCUS Open Call 1 invites proposals for studies in the field of food consumer science with a connection to healthy eating. These studies can relate to consumer behaviour in relation to healthy food choices.

COMFOCUS Open Call #2 is an opportunity to visit a consumer science institute in Europe and conduct research using innovative psycho-physiological

approaches, such as eye-tracking, skin conductance, and make use of state-of-the-art virtual reality equipment¹.”

COMFOCUS offered 67 positions for early career researchers to conduct research in one of the participating institutions across Europe.



<https://comfocus.eu/>

Dr Anna Bałamut deals with the issue of energy use at the local level (publications in *Security: Theory and Practice*):

- sustainable consumption in the ecological dimension: the ability to influence the purity of air, water and land;
- the protection of plants and animals and as an inseparable element of the household;
- conscious and responsible use of available natural resources, goods and services at the level of individuals and households, in accordance with the principles of sustainable development;
- solutions consistent with the EU low-emission policy – based on renewable energy sources, e.g. the use of renewable energy sources to produce electricity and heat on farms household waste, reducing the generation of municipal waste.
- sustainable consumption and the concept of a conscious consumer.

A conscious consumer is, above all, a responsible consumer who takes into account the entire life cycle of the product, how and from what the product was made, what impact it has on the environment and health, e.g. whether it is an ecological product (toys, tools, cosmetics, chemicals, clothes, household items, e.g. light bulbs, etc.).

Anna Balamut: I was lucky to be a participant of the Comfocus Open Call #2. Participation in the project is important due to my research interests (energy and ecological security management at the local level) and my scientific work on the faculty.

¹ COMFOCUS, <https://comfocus.eu/> [accessed: 12.12.2024].

It will give me a new scientific experience and also exchange of knowledge. Institute of Agrifood Research and Technology conducts research that fits into my scientific work carried out at our Faculty of Management and Social Communication. The subject of the study was: Are you a responsible consumer/eco-consumer? Can you not only consume but also segregate and reduce the amount of produced waste? The research was conducted with IRTA and the market research institute Global Sensory in Olesa de Montserrat (Barcelona, Spain).

Conversation

What research institute do you represent?

Luis Guerrero Asorey: The Institute of Agrifood Research and Technology (IRTA), a public research institute owned by the Government of Catalonia (Spain).

Oxana Lazo: Centro de Investigación en Biotecnología Aplicada of Instituto Politécnico Nacional (Mexico)

What research topics do you deal with on a daily basis?

Luis Guerrero Asorey: The main activity of our research group is based on the measurement of consumer behaviour integrating aspects related to the product (intrinsic and extrinsic properties), to the individual (implicit and explicit measures) and to the environment (mainly context).

Oxana Lazo: Research topics on daily basis concern food research: sensory analysis, consumer studies, food product development, food quality processes, food biotechnology.

Why the COMFOCUS project?

Luis Guerrero Asorey: The COMFOCUS project arose from the need to harmonize some of the measures commonly used for measuring consumer behaviour as well as to share the facilities and resources of the consortium members through open calls.

Oxana Lazo: Because as a researcher it is a great opportunity to learn about neuroscience using psychophysiological approaches applied to consumers within a specific context in the food sector.

What is the COMFOCUS project?

Luis Guerrero Asorey: It is a research project funded by the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme. The project aims to integrate key European research infrastructures in the inherently multidisciplinary field of food consumer science, to promote their optimal use and joint development.

Oxana Lazo: COMFOCUS is a European project that gathers information on consumer research and allows all participants involve to provide and access a data base on

different research topics within the food research community. It provides a unique platform with harmonized measures that helps researchers to expand their understanding on consumer science and to collaborate with different experts in the field.

What role did you play in the project?

Luis Guerrero Asorey: IRTA is involved in different activities of the project, especially in the harmonisation of self-reported measurements, the elaboration of guidelines and recommendations for the use and application of different physiological sensors (behavioural neuroscience) as well as augmented reality. IRTA is also responsible for part of the activities carried out within the open call for the shared use of the facilities and equipment available.

Oxana Lazo: I participated in the study as a member of the COMFOCUS community gathering data for a project designed to analyze consumer perception of food waste. In addition the new ecological paradigm moral norms and environmental concern were also considered when collecting measures with consumers.

Do you see the possibility of combining the topic of household management within the framework of energy and ecological security at the local level with the topics you deal with on a daily basis in future research?

Luis Guerrero Asorey: Food is an important element of household functioning, and the packaging of purchased products may affect the natural environment. All human activities are related and interact with each other. It is clear that the processing and consumption of food as well as the drivers and barriers that modulate it affect multiple environmental aspects, from the use of water to the management of the waste that is generated. Therefore, both the energy aspects and those related to ecology and sustainability are topics that are frequently included in our activities as an object of research.

Oxana Lazo: Possibility of combining household management with energy and ecological security – I believe it is possible. However it requires time and education especially for ecological security sector.

Svitlana Chugaievska

Dr, Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University, Poland

<https://orcid.org/0000-0002-9751-9647>

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=zAQh3T4AAAAJ&hl=ru>

International Forum EFBM 3.0

“From Recovery To Growth”, May 21–24, 2024, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine

The devastating impact of war in Ukraine has underscored the urgent need for the reconstruction of destroyed territories and the formulation of strategic plans for Ukraine’s recovery and future development. The nation’s future hinges on its ability to rebuild and grow amid these challenges. Against this backdrop, the International Forum EFBM 3.0 (Economics, Finances, Business, Management) “From Recovery to Growth” was held from May 21–24, 2024, at the Faculty of Economics of Taras Shevchenko National University of Kyiv, with the support of the Public Affairs Section of the U.S. Embassy in Ukraine.¹

The mission of the forum became to facilitate the transfer of knowledge between educational, scientific communities, and business environment to foster economic development. The primary objective of the forum is to create a platform that integrates knowledge, ideas, and opportunities to ensure economic growth and effective governance. The forum’s target audience includes educators, the scientific community, business leaders, government bodies, and non-governmental organizations.

¹ The Forum EFBM 3.0 “From Recovery to Growth” was held on the occasion of the 190th anniversary of Taras Shevchenko National University of Kyiv and the 80th anniversary of its Faculty of Economics, see: Forum EFBM 3.0 “From Recovery to Growth”, May 21–24, 2024, <https://www.efbm.org/> [accessed: 12.12.2024].

The forum served as a crucial platform that brought together both international and domestic representatives from academia, business, and government. High-level experts from various sectors participated in the forum's panel discussions, including specialists from the Ministry of Education and Science of Ukraine, the Ministry of Finance of Ukraine, the Ministry of Digital Transformation, the National Bank of Ukraine, GENESIS, Southern Bank, CFA Institute, Nord University, among others.

Participants of the forum engaged in a variety of discussions and activities focused on the following key topics: national economy in wartime; addressing the economic challenges and strategies during the ongoing conflict; international support for Ukraine, exploring global efforts and assistance to aid Ukraine's recovery; human capital in turbulent times, analyzing the impact on human resources and strategies for development; environmental challenges of war, examining the ecological impact and necessary measures for environmental protection; synergy of business, science, and education, promoting collaboration between these sectors for innovative growth; business during war: new realities, understanding the new business landscape and adapting to wartime conditions; small business for victory, highlighting the role of small enterprises in contributing to the national cause; and small talk with invited guests, featuring interactive sessions with experts and influencers. The Forum "From Recovery to Growth" has proven to be a pivotal event, uniting diverse sectors to chart a path forward for Ukraine's recovery and economic resurgence amidst the adversities of war.

The importance of theoretical and scientific research on the challenges and current issues amidst the backdrop of war was underscored during the five conferences held as part of the forum: "Competitiveness of the national economy: a new model amid war challenges"; "Statistics of the 21st Century: new challenges, new opportunities"; "Global trends and prospects for the development of Ukraine's financial system"; "Data science and information-analytical systems: applications in economics and finance"; and "Marketing technologies in managing national and international business at the turn of the era: identifying trends and overcoming challenges". During these conferences, various theoretical and methodological developments were presented, focusing on the development of the national economy in wartime conditions. Presentations covered the formation and statistical assessment of data related to demographic processes, economic losses, and opportunities for the recovery of Ukraine's economy. Discussions also delved into the financial aspects of regulating Ukraine's state budget and strategies for marketing Ukrainian products on global markets during the war.

The conference on the competitiveness of the national economy explored new economic models necessary to adapt and thrive amidst the ongoing war. Researchers highlighted innovative strategies to enhance national economic resilience and competitiveness under unprecedented challenges. The conference on statistics

of the 21st century addressed the critical need for accurate and adaptive statistical methods to measure and analyze demographic changes, economic impacts, and recovery potentials. Theoretical advancements and practical applications were discussed to improve data collection and analysis in war-affected environments. The conference “Global trends and prospects for the development of Ukraine’s financial system” examined the future trajectory of Ukraine’s financial sector. Presentations focused on regulatory measures, fiscal policies, and financial innovations that could stabilize and stimulate the economy during and after the conflict. The conference about data science and information-analytical systems emphasized the role of data science in economic and financial decision-making. Participants showcased how advanced analytical techniques and information systems can support economic management and policy formulation in turbulent times. Finally, the conference on marketing technologies in managing national and international business provided insights into effective marketing strategies. It addressed how Ukrainian businesses can navigate the global market, identify emerging trends, and overcome challenges posed by the war to maintain and grow their market presence. These conferences played a key role in advancing theoretical knowledge and finding practical solutions to the pressing issues faced by Ukraine. The insights gained and shared during these sessions contribute significantly to the ongoing efforts to rebuild and develop Ukrainess economy.

The forum also featured Round Tables, where practitioners from various fields were invited to address the challenges posed by the ongoing war. These experts included professionals from the sectors of education, science, finance, digital transformation, IT companies, and Ukrainian banks. Alongside academics, these specialists discussed potential solutions to ensure the recovery of Ukraine’s economy amid the continuing conflict, the safety of citizens, and the development of territories affected by Russian military aggression. During the forum, three significant Round Tables were held:

- “Prospects for International Business Development in the Context of Global Instability”. This Round Table was focused on identifying strategies to maintain and expand international business operations amidst the global uncertainty exacerbated by the war. Experts discussed ways to navigate the challenges posed by geopolitical tensions, supply chain disruptions, and economic volatility.
- “Modernization of Accounting, Auditing, Control, and Reporting in the Context of Sustainable Development”. This Round Table addressed the need for modernizing financial practices to adapt to the demands of sustainable development. Participants explored innovative approaches to accounting, auditing, and reporting that align with sustainability goals, ensuring transparency and accountability in both public and private sectors.
- “Financial Institutions on Ukraine’s Path from Recovery to Growth”. This Round Table brought together financial experts to discuss the critical role of financial

institutions in Ukraine's economic recovery and growth. Topics included the development of robust financial policies, the enhancement of banking services, and the implementation of financial technologies to support economic resilience and growth.

Round Tables provided a collaborative platform for practitioners and researchers to exchange ideas and develop actionable plans. The interdisciplinary discussions aimed to address immediate and long-term challenges, ensuring a comprehensive approach to rebuilding Ukraine's economy, safeguarding its citizens, and fostering sustainable development in war-affected regions. Through these collaborative efforts, the forum significantly contributed to forming practical strategies and solutions crucial for Ukraine's recovery and future growth.

The forum also featured research sections organized under the auspices of university scholars and experts from research institutions in various fields, including finance, management, marketing, education, and IT. These research sections were focused on the following key areas: 1) Management of organizations in forming and realizing the potential for post-war economic recovery in Ukraine; 2) Educational challenges: teaching foreign languages in conditions of uncertainty; 3) Green recovery of Ukraine's economy: vision, potential, models; 4) Paradigmatic shifts in economic theory of the 21st century.

First section explored strategies and frameworks for organizational management aimed at maximizing the potential for economic recovery after the war. Discussions included best practices for leadership, resource allocation, and strategic planning to rebuild and enhance economic resilience. Second section addressed the unique challenges faced by educators in teaching foreign languages during times of uncertainty. It covered innovative teaching methods, the use of technology in language instruction, and strategies for maintaining educational standards and student engagement despite disruptions caused by the war. Focused on the sustainable recovery of Ukraine's economy, the third section discussed the vision and potential for a green recovery. It included models and strategies for integrating environmentally sustainable practices into economic rebuilding efforts, emphasizing the importance of balancing economic growth with environmental protection. Fourth section explored the significant changes in economic theory in the modern era. It covered new paradigms that have emerged in response to contemporary global challenges, including the impact of technology, globalization, and sustainability on economic thought and policy.

Research sections of the Forum "From Recovery to Growth" provided a platform for in-depth discussions and presentations on critical issues related to Ukraine's recovery and future development. By bringing together academic and practical perspectives, the sections facilitated the exchange of innovative ideas and solutions. The insights gained from these discussions are expected to contribute significantly

to the formulation of effective strategies for managing the post-war recovery, addressing educational challenges, promoting sustainable economic practices, and understanding the evolving landscape of economic theory in the 21st century.

Dr Svitlana Chugaievska as a delegate from Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University took part in the International Scientific and Practical Conference of the Department of Statistics, Information and Analytical Systems and Demography (Faculty of Economics): "Statistics of the 21st century: new challenges, new opportunities". The conference was held in a mixed format, with an open access online broadcast. Thanks to this, the circle of participants expanded from 35 in previous year to 57 people – listeners and those who wanted to join the discussion. Among those registered, 27 scientists and practitioners from leading domestic and 5 from foreign universities, as well as 3 graduate students, took part in the conference.

A professor from the Rochester Institute of Technology took part in the conference from the United States of America. The Polish statistical school was represented by 3 colleagues, scientists and teachers of the Poznań University of Economics and Business, the Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University. From the Czech Republic – participants from Charles University joined the conference. The Ukrainian scientific center was represented by scientists and teachers of the country's leading universities and the National Academy of Sciences of Ukraine. Among the leading specialists from Ukrainian universities, scientists from the following institutions actively participated: Taras Shevchenko National University of Kyiv, National Academy of Statistics, Accounting and Auditing (Kyiv), Ivan Franko National University of Lviv, Odessa National University of Economics. The state institutions in the field of education was represented by the Institute of Education Content Modernization. Scientists from the Institute for Demography and Life Quality Problems of the National Academy of Sciences of Ukraine also took part in the conference.

Our University was represented by a scientific report prepared by Dr Svitlana Chugaievska, together with her American colleague from the Rochester Institute of Technology, USA, Dr Michael Radin, and her Ukrainian colleague, Prof. Dr Yuliia Moroz, from the Zhytomyr Polytechnic State University, Ukraine. The scientific report was on the topic: "Adaptive learning during the challenging Ukrainian migration crisis". In the second part of the conference, Dr Chugaievska presented scientific achievements during the implementation of the scientific project with a report: "Methodological approaches to the assessment of economic activity indicators of Ukrainian migrants in the conditions of the war".² The scientific reports aroused lively interest among those present and formed a direction for the scientific discussion on the issues of the Ukrainian migration crisis against the background

² Conference "Statistics of the 21st century: new challenges, new opportunities", May 23, 2024 https://www.efbm.org/snvnvnm_24/ [accessed: 12.12.2024].

of the war and educational challenges that arise in educational institutions during the adaptation of Ukrainian youth - displaced persons and forced migrants in educational institutions of Ukraine, Poland, United States and many other countries of the world.

In general, International Forum EFBM 3.0 “From Recovery to Growth” became a key event that gathered a diverse circle of experts from academia, business and government. The forum highlighted the urgent need for strategic planning and innovative solutions to overcome the economic challenges associated with the ongoing war in Ukraine. The main emphasis of the forum was to focus on the transfer of knowledge between the educational, scientific and business communities in order to promote economic development and effective governance. During the scientific conferences, the topics were diverse: from the competitiveness of the national economy and the development of the financial system to the role of data science and marketing technologies in the current crisis.

Round Tables helped to facilitate practical dialogue between practitioners from different sectors. These sessions addressed the immediate and long-term challenges of economic recovery, citizen security, and development of war-torn areas. Key topics included international business prospects, modernization of financial practices, and the role of financial institutions in the recovery and growth of Ukraine. Research sections provided a platform for in-depth study of critical issues such as organizational management for post-war recovery, educational challenges in uncertain times, green economic recovery and the development of economic theory paradigms.

These discussions emphasized the importance of innovative approaches and interdisciplinary cooperation in solving the multifaceted challenges facing Ukraine. Overall, the forum successfully created a collaborative environment that facilitated the exchange of ideas, strategies and practical solutions.

Svitlana Chugaievska

Dr, Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University, Poland

<https://orcid.org/0000-0002-9751-9647>

<https://scholar.google.com.ua/citations?user=zAQh3T4AAAAJ&hl=ru>

International Workshop “Regional Labor Markets’ Changes in the Reaction of Global Migration Challenges”, November 27–28, 2024, Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University, Poland: New Insights and Possibilities

The issue of changes in regional labor markets in the context of global migration challenges is one of the most relevant in the modern world. Dynamic changes caused by significant migration flows affect the economic, social and cultural aspects of the development of societies in both recipient and donor countries. In the context of the European space, especially for Poland, which receives a significant number of migrants, these challenges require an interdisciplinary approach to their analysis and search for solutions. This problem is especially relevant in the context of the fact that currently about 1 million Ukrainian forced refugees who fled the war in Ukraine have found shelter in Poland.

At the same time, international events such as the workshop “Regional Labor Markets’ Changes in the Reaction of Global Migration Challenges”¹ create unique opportunities for the development of international scientific and academic ties. This not only contributes to the exchange of experience between scientists from different

¹ Regional labor markets’ changes in the reaction of global migration challenges, 29.11.2024, <https://konferencje.uafm.edu.pl/konferencje-naukowe/regional-labor-markets-changes-in-the-reaction-of-global-migration-challenges-59.html> [accessed: 12.12.2024].

countries, but also emphasizes the role of our university as a platform for discussing important global issues. The organization of the workshop was an important step in promoting the position of Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University on the international stage. Cooperation with leading experts and scientists, which was presented at the international event, contributes to strengthening the reputation of the university, increasing its recognition in the global academic community and opens up new prospects for us to participate in further international projects and research.

This event is being held for the second year in a row. The first Workshop was held in 2023 at the University of Bremen, Germany. This year, the International Workshop was held in Poland at the Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University.

The organizer and moderator of the event was Dr Svitlana Chugaievska, Institute of Economics and Finance, Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University. Dr Chugaievska successfully played the role of workshop moderator, leading the discussions and providing comprehensive research on the topics raised. With her expertise in economic and financial analysis, Dr Chugaievska facilitated a dialogue on key issues facing regional labor markets in the context of global migration challenges. This event was held as part of the scientific project “Social-demographic transformations in Ukraine on the background of the war: migration crisis, challenges and prospects”. The project is funded by the Institute of International Education, USA (IIE Scholar Rescue Fund), and provides for the continuation of research at the Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University. The Project Executor is Dr Svitlana Chugaievska, scientific mentor is Professor Dariusz Fatuła, Dean of the Faculty of Management and Social Communication.

In 2023, 56 participants (including 7 professors) from 5 countries took part in the event in Bremen. This year, the International Workshop in Krakow was attended by 93 participants (including 9 professors) from 7 countries: Poland, Ukraine, Germany, Great Britain, USA, France and the Czech Republic.

A special part of the reports was devoted to the topic of Ukrainian migrants against the backdrop of the war in Ukraine. These issues were actively discussed by our guests from Ukraine and foreign participants. The topic of migration processes is not only academic, but also a part of our daily lives since the beginning of the war in Ukraine. Especially now, when more than 1,000 days of war have passed, and more than 10 million Ukrainians have become migrants. This means that every fourth Ukrainian is now a migrant. That is why we consider the Ukrainian migration crisis in the context of the war. Of these migrants, 6.5 million have found new homes abroad, and 3.5 million are internally displaced persons in Ukraine.

The aim of the International Workshop was to examine the transformative impact of global migration flows on regional labor markets, analyzing historical, legal, cultural, political, and socio-economic aspects in the context of migration challenges. Experts from various fields presented their perspectives on how migration affects host

and source countries, especially in light of the ongoing Russian-Ukrainian war. The workshop consisted of four main sessions, in which keynote speakers shared their knowledge on various aspects of migration dynamics and labor markets.

The first section covered historical, legal, cultural, political, and social aspects of migration challenges. The keynote speaker was Dr Michael Dobbins, University of Konstanz, Germany, who presented the results of his research on the topic: Ukraine: the long, rocky road to a liberal market economy. Professor Dobbins paid considerable attention to the historical aspects of the formation of the independence of the Ukrainian state and the will of Ukrainians to create a democratic and free society.

This section explored the multifaceted nature of migration, covering its historical roots, legal and political frameworks, as well as cultural consequences. The speakers discussed the political and social challenges that migration poses to both receiving and originating countries, emphasizing the importance of understanding these factors for effective policymaking:

- Adaptive learning & international and multidisciplinary education, Michael Radin, PhD, Rochester Institute of Technology, USA;
- Suspecting refugee families: diplomatic everyday bordering practices of family reunification in Brazil, Patricia Nabuco Martuscelli, PhD, University of Sheffield, United Kingdom;
- Adaptation of forcibly displaced Ukrainian scholars in France, Professor Olena Kovalchuk, PhD, National University of Food Technology, Ukraine, President of the "Ukrainian Scientific Diaspora in France", France;
- Migration of Ukrainians to Poland and Polish-Ukrainian relations (2022–2024), Professor Olha Morozova, PhD, University of Warsaw, Poland, Cherkasy National University, Ukraine.

The second section of the International Workshop covered the discussion of global labor market dynamics in the context of migration flows. The keynote speaker in this section was Prof. Dr Yuliia Moroz, Zhytomyr Polytechnic State University, Ukraine. Her research topic was: European labor market under the impact of migration processes. The speaker raised the issue of the importance of studying migration processes in the context of their impact on the labor markets of the European Union countries. Prof. Dr Moroz examined changes in global labor markets arising from migration flows, analyzing labor mobility patterns and their impact on economic development. The panel discussions focused on how migration can simultaneously create challenges and benefits for labor markets around the world, offering a comparative perspective:

- Adaptability of Ukrainian migrants in the Polish labor market, Svitlana Chugaievska, PhD, Associate Professor Dariusz Fatuła, PhD, Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University, Poland;

- Changes in Ukrainian female labor market (2014–2022) – trends and challenges for the future, Anna Dybala, PhD, Jan Kochanowski University of Kielce, Poland, Oksana Bezsmeretna, PhD, Vinnytsia National Technical University, Ukraine;
- Migration flows during wartime: the development of regional labor markets through the lens of new socio-economic networks, Iryna Kravets, PhD, AWO Kreisverband Wesel Moers, Germany;
- Modern challenges in the field of logistics in Ukraine and the potential for its recovery in conditions of shortage of personnel, Oksana Bezsmeretna, PhD, Vinnytsia National Technical University, Ukraine.

The third section was dedicated to discussions on economic transformations in Ukraine and migration issues in host countries in the context of the war in Ukraine. Keynote speakers were Dr Oksana Pyatkovska from Lviv Polytechnic National University, Ukraine (topic: Navigating challenges: Ukrainian forced migrants between vulnerability and resilience); and Dr Iryna Maydanyk from the M.V. Ptukha Institute for Demography and Social Research of the National Academy of Sciences of Ukraine (topic: Navigating challenges: Ukrainian forced migrants between vulnerability and resilience).

This session was dedicated to the specific challenges facing Ukraine and host countries in the context of the current conflict. Dr Oksana Pyatkovska and Dr Iryna Maydanyk analyzed the socio-economic impact of migration from Ukraine, focusing on issues such as labor market integration, social cohesion, and the economic contribution of Ukrainian migrants in host countries. The panelists discussed the global challenges facing the Ukrainian economy and the economies of the countries of refuge in the context of rapid migration flows against the backdrop of the Russian-Ukrainian war:

- Labor integration challenges and policy approaches for Ukrainian refugees in EU countries, Kateryna Shymanska, PhD, Prague University of Economics and Business, Czech Republic;
- Economic contribution of war migrants to national development: a case study of Poland-Ukraine, Profesor Viktoriia Hurochkina, PhD, University of Zielona Gora, Ukrainian Centre in SGH, Poland, President of the Ukrainian Science Diaspora in Poland;
- Financial security of migrants: mapping of fintech solutions for Ukrainian refugees in Poland, Professor Yevheniia Polishchuk, PhD, Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Ukraine, Economic University in Krakow, Poland;
- Statistical characteristics of the integration process of Ukrainian refugees in Germany (based on the pilot survey), Professor Nataliia Kovtun, PhD, Taras Shevchenko National University of Kyiv, Ukraine, Maria Salabai, MA, Data Analyst of Walz Leben & Wohnen GmbH, Germany;

- Ukrainian women in the Polish labor market: challenges and market adaptation, Liudmyla Hulciaeva, PhD, Academy of Labour, Social Relations and Tourism, Kyiv, Ukraine, Associate Researcher of Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, USA;
- Analysis of host countries' public policies to facilitate the labor market integration and social inclusion of Ukraine's migrants, Olha Zahvoiska, PhD, Institute of Public Affairs, Jagiellonian University, Krakow, Poland;
- Family homestead settlements as an innovative administrative mechanism in regional labor markets, Oksana Prysiazhniuk, PhD, Oleksiy Buluy, PhD, Mariia Plotnikova, PhD, Polissia National University, Ukraine.

The fourth section included a discussion of changes in regional labor markets as new solutions to the problems associated with the Russian-Ukrainian war. The speaker was Prof. Dr Kateryna Romanchuk, Poznań University of Economics and Business, Poland. The report presented the results of a joint study with Dr Svitlana Chugaievskaya with a focus on Ukrainian migrants. In this section, Prof. Dr Kateryna Romanchuk discussed how regional labor markets in Eastern Europe adapted in response to the Russian-Ukrainian war. A special part of the report was devoted to the results of a survey conducted among Ukrainian migrants in the Polish labor market, in particular students and young entrepreneurs who opened their businesses in Poland. Significant attention in this section was paid to new economic strategies and solutions developed in response to the unprecedented migration crisis, as well as the long-term consequences for regional labor markets. In addition, this section considered new solutions for labor markets in Ukraine in the context of current military challenges:

- Regional labor markets amid the war in Ukraine: from problem analysis to solutions and practices (case of Lviv region), Professor Olha Hrynkevych, PhD, Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine, Professor Uliana Sadova, PhD, Lviv Polytechnic National University, Ukraine;
- Empathy Dolls support for a group of children from Ukraine at Primary School No. 1 in Strzelce Krajeńskie, Anna Halasz, MA, Primary School No. 1 in Strzelce Krajeńskie, Poland;
- Integration of Ukrainian refugee women into education sector in Poland, Nataliia Dobroier, PhD, Odessa National Polytechnic University, Ukraine;
- The impact of taxonomic data on regression analysis of labor migration, Magdalena Kawecka, MA, Zuzanna Krysiak, MA, University of Economics in Katowice, Poland;
- Comparative analysis of the population migration system of the USA and the European Union, Adrianna Grudzinska, MA, University of Warsaw, Poland.

The Chairman of the Academic Council of the Workshop, Prof. Andrzej Chodynski, editor-in-chief of the University journal *Security: Theory and Practice*, invited

speakers to submit their scientific articles with the results of their research to the journal. This provides an excellent opportunity for further development of academic cooperation and increased scientific interaction.

International Workshop demonstrated the importance of academic and practical analysis of migration challenges for regional labor markets, especially in the context of ongoing crises.

Heartfelt thanks from the organizers to all speakers and participants, both those present in person and those who joined remotely. Special thanks to the IIE Scholars Rescue Fund and the Rectorate of the Andrzej Frycz Modrzewski Krakow University for their organizational and financial support, to the Dean of the Faculty of Management and Social Communication, Professor Dariusz Fatuła, colleagues from the Conference Department and the International Department, members of the Scientific Council of the event: Professor Andrzej Chodynski; Deputy Dean of the Faculty of Management and Social Communication Barbara Oliwkiewicz, PhD, Katarzyna Kucab-Bąk, PhD, as well as everyone who helped organize our event and will support our next initiatives.

International cooperation based on such events opens up new prospects for addressing global challenges and strengthening academic dialogue between different countries and institutions. The Workshop also discussed areas of further joint academic research, opportunities for implementing joint projects, and prospects for strengthening international scientific cooperation. The event demonstrated that cooperation between scientists from different countries is a powerful tool for addressing complex global challenges related to migration and its impact on labor markets.



Lista recenzentów za rok 2024

W 2024 roku artykuły zgłoszone do „Bezpieczeństwa. Teorii i Praktyki” opiniowali pod kątem ich naukowej przydatności do rozpowszechniania:

dr hab. Tomasz Głowiński, prof. UW
dr hab. inż. Adam Jabłoński, prof. UWSB MERITO w Poznaniu
prof. dr hab. Andrzej Misiuk
dr hab. Agnieszka Piotrowska-Piątek, prof. PŚk
dr hab. Andrzej Szplit, prof. UJK
prof. dr hab. Zdzisław Julian Winnicki
prof. dr hab. inż. Jarosław Wolejszo

