

## 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 CO<sub>2</sub>/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.<sup>1</sup>

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 technologie<sup>2</sup>.

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 ociepleniem<sup>3</sup>.

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 CO<sub>2</sub>), ArcelorMittal Poland Sp. o.o. Oddział w Krakowie (sektor hutniczy: 1,29 mln ton CO<sub>2</sub>), Zakłady Azotowe S.A. w Tarnowie-Mościcach (1,01 mln ton CO<sub>2</sub>) oraz Synthos S.A. (sektor chemiczny: 0,511 mln ton CO<sub>2</sub>)<sup>4</sup>.

---

<sup>1</sup> 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].

<sup>2</sup> 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].

<sup>3</sup> *The Global Risks Report 2024, 19<sup>th</sup> edition. Insight report*, World Economic Forum, Cologny/Geneva 2024, s. 38, 95, [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_The\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2024.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2024.pdf) [dostęp: 26.10.2024].

<sup>4</sup> 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 transporcie<sup>5</sup>. Opisano m.in. wykorzystanie paliw syntetycznych i ogniw paliwowych oraz zastosowanie wodoru w transporcie miejskim<sup>6</sup>.

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 morskiego<sup>7</sup>.

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 wykorzystania<sup>8</sup>. 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*

<sup>5</sup> 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].

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

<sup>7</sup> 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. 46, 120–126, 131–133.

<sup>8</sup> 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 Łusiąkowski.

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”.

