

# Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis

Studia de Securitate 13(1) (2023)

ISSN 2657–8549

DOI 10.24917/26578549.13.1.4

***Yevhenii Kashyryn***

Charkowski Narodowy Uniwersytet Pedagogiczny im. G.S. Skovorody

***Piotr Narloch***

Akademia Górniczo-Hutnicza

ORCID 0000-0002-3464-2883

***Tomasz Skrzyński***

Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej

ORCID 0000-0003-2063-4396

## Bezpieczeństwo energetyczne UE i Ukrainy w obliczu agresji ze strony Rosji

Energy security of the Ukraine and EU in the face of the Russian aggression

### Abstrakt

Bezpieczeństwo energetyczne UE jest jedną z najważniejszych dyrektyw polityki UE i Ukrainy. Jednak fakt, że europejscy politycy nie docenili zagrożeń związanych ze skalą importowanych z Rosji surowców energetycznych i jej ambicji geopolitycznych, ujawnił braki europejskiej strategii. Strategiczną metodą UE po lutowej agresji Rosji jest osiągnięcie niezależności energetycznej regionu i zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego wszystkich państw członkowskich. Poniższy artykuł poświęcony jest analizie wpływu rosyjskiej inwazji na bezpieczeństwo energetyczne UE i Ukrainy. Analizuje główne idee reformy polityki energetycznej UE w obliczu rosyjskiej inwazji na Ukrainę oraz perspektywy przywrócenia bezpieczeństwa energetycznego państw europejskich. Wybór analizy systemowej i strukturalno-funkcjonalnej umożliwił nie tylko poszerzenie problematyki bezpieczeństwa energetycznego UE, ale także uwypuklenie kluczowych problemów tego kierunku w perspektywie krótko- i długoterminowej.

**Słowa kluczowe:** Ukraina, bezpieczeństwo energetyczne UE, agresja Rosji na Ukrainę, surowce energetyczne

## Abstract

The energy security of EU is one of the most important directives of the EU and Ukrainian policy. However, the fact that European politicians underestimated the hazards related to the scale of energy resources imported from Russia and its geopolitical ambitions revealed the shortcomings of the European strategy. Following the Russian aggression in February 2022, the strategic EU method is to ensure the energy independence of the region and the energy security of all member states. This article is devoted to analysing the Russian invasion impact on the energy security of EU and the Ukraine. It analyses major ideas of EU energy policy reform in the face of the Russian invasion of the Ukraine and the perspectives of restoring energy security of European states. The selected systemic and structural-functional analysis enabled not only to discuss the EU energy security aspects more broadly, but also to emphasize key problems in the short- and long-term perspective.

**Keywords:** The Ukraine, EU energy security, Russian aggression of the Ukraine, energy resources

## Wprowadzenie

*Bezpieczeństwo energetyczne kraju* to zapewnienie na jego terenie dostępności, dyspozycyjności i zdolności do zrównoważonego pozyskiwania odpowiedniej jakości paliwa i energii w normalnych warunkach, jak i w sytuacjach awaryjnych bądź kryzysowych. Pozwala na ochronę państwa, jego obywateli i gospodarki przed niedoborami energii, za którymi mogą stać czynniki wewnętrzne i zewnętrzne (szerzej na temat zróżnicowania definicji bezpieczeństwa energetycznego zob. Gryz, J., Podraza, A., Ruszel, M., red., 2018). *Bezpieczeństwo energetyczne Ukrainy* jest elementem bezpieczeństwa narodowego i integralnym elementem bezpieczeństwa energetycznego Europy.

Jak wiadomo, atak Rosji na Ukrainę doprowadził do ogromnego światowego kryzysu energetycznego, poczynając od wygórowanych cen benzyny i gazu, na węglu skończywszy. Zakłócenia spowodowane tą wojną zagrażają żywieniu gospodarczemu po Covid-19, zaostrzają inflację, wywołują społeczne niepokoje i podważają wysiłki na rzecz ratowania planety przed globalnym ociepleniem (Egan, 2022; por. Pedraza, 2022: 17 i nast.; Prohorovs, 2022).

Były doradca Obamy ds. energii Jason Bordoff i profesor Uniwersytetu Harvarda Meghan O'Sullivan napisali pod koniec marca 2022 r. w opiniotwórczym „The Economist”, że świat stoi przed groźbą największego kryzysu energetycznego od lat 70. XX w. (Bordoff, O'Sullivan, 2022). Wielu analityków obawia się, że obecna sytuacja to dopiero początek co najmniej kilkuletniego kryzysu energetycznego. W połowie 2022 r. istniały uzasadnione obawy, że inwazja Rosji na Ukrainę może pogрузić świat nawet w większym kryzysie niż ten z lat 70. XXw. Jednak w przeciwieństwie do poprzedniego, nadchodzący kryzys nie ograniczy się do ropy i paliw. Obejmuje także gaz i elektroenergetykę (Egan, 2022). Co gorsza – jak powiedział Robert McNally, były główny doradca ds. energii prezydenta USA George'a W. Busha – „To kryzys, na który świat jest załośnie nieprzygotowany” (za: CrowdMedia, 2022).

Poniższy artykuł poświęcony jest analizie wpływu rosyjskiej inwazji na bezpieczeństwo energetyczne UE i Ukrainy. Skupiono się na międzynarodowym wsparciu w celu ograniczenia przychodów rosyjskiej gospodarki z surowców energetycznych;

przyspieszeniu przejścia UE na odnawialne źródła energii oraz dążeniu Ukrainy do niezależności energetycznej.

Ze względu aktualność tematyki i długość cyklu wydawniczego, w momencie odawania w grudniu 2022 r. tekstu do redakcji czasopisma, literatura naukowa na omawiany temat była nieliczna. Bardzo cenne okazały się publikowane analizy i kwerenda w źródłach. Poniższy artykuł poświęcony jest analizie wpływu rosyjskiej inwazji na bezpieczeństwo energetyczne UE i Ukrainy według stanu na wrzesień 2022. Przeanalizowano główne idee reformy polityki energetycznej UE w obliczu rosyjskiej inwazji na Ukrainę oraz perspektywy przywrócenia bezpieczeństwa energetycznego państw UE i Ukrainy. Wybór analizy systemowej i strukturalno-funkcjonalnej umożliwił nie tylko poszerzenie problematyki bezpieczeństwa energetycznego UE, ale także uwypuklenie kluczowych problemów tego kierunku w perspektywie krótko- i długoterminowej.

### **Strategia energetyczna Ukrainy i jej synchronizacja z rynkiem energetycznym UE w przededniu wojny**

Przed lutową agresją Rosji, Ukraina postawiła sobie za cel zwiększenie rocznego wydobycia gazu do 25 miliardów metrów sześciennych w ciągu najbliższych 5–10 lat. Celem była całkowita niezależność gazowa od Rosji w ciągu najbliższych 2–3 lat. Ze względu na uwarunkowania geologiczne oraz niewystarczające środki przeznaczone na poszukiwania, możliwości zwiększenia wydobycia w zakresie ropy naftowej były znacznie mniejsze. Ze względu na kontrolę Ukrainy nad częścią kopalń w Donbasie dużo łatwiejsza była sytuacja odnośnie zaopatrzenia w węgiel.

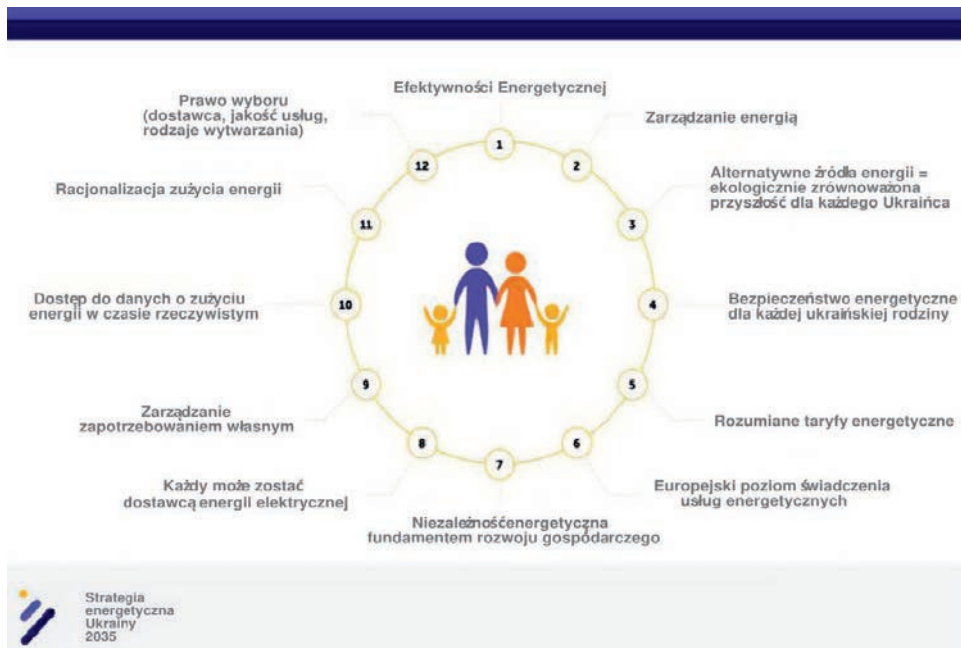
Rozważana od 2017 r. strategia bezpieczeństwa energetycznego Ukrainy (por. rys. 1) określa docelowy model systemu bezpieczeństwa energetycznego jako komponentu bezpieczeństwa narodowego.

Strategia została opracowana w celu określenia strategicznego kursu polityki państwa w sferze zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Ukrainy oraz zrównoważonego rozwoju kompleksu paliwowo-energetycznego Ukrainy. Miała pozwolić na realizację zatwierdzonej Strategii Bezpieczeństwa Narodowego Ukrainy dekretem Prezydenta Ukrainy nr 392 z dnia 14 września 2020 r.

Ostateczna wersja Strategii Bezpieczeństwa Energetycznego Ukrainy została opracowana przez Ministerstwo Energii i zatwierdzona przez Rząd Ukrainy w sierpniu 2021 r. (Kabinet Ministriv Ukrayiny, 2021). Kierujący Ministerstwem Energii Ukrainy Herman Galushchenko wskazywał wówczas: „Strategiczne podejście jest niezwykle ważne w tak złożonej branży, jaką jest energetyka. W warunkach niestabilnej sytuacji w sferze geopolitycznej, przy ograniczonych zasobach energetycznych oraz konieczności rozwoju ekologicznego i z dbałością o środowisko, musimy rozumieć wszystkie potencjalne ryzyka i zagrożenia, które mogą dotknąć ukraiński sektor energetyczny. Strategia bezpieczeństwa energetycznego jest niezbędna dla zapewnienia przewidywalności rozwoju i stabilności systemu energetycznego, terminowej identyfikacji zagrożeń i zapobiegania im” (Ministerstwo enerhetyky Ukrayiny, 2021).

Zatwierdzona w sierpniu 2021 r. wersja strategii bezpieczeństwa energetycznego Ukrainy określa cele strategiczne zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego oraz

Rys. 1 Strategia energetyczna Ukrainy do 2035 r. (projekt)



Źródło: Nova enerhetychna stratehiya Ukrainy do 2035 roku, 2017

zadania priorytetowe dla realizacji scenariusza „pozytywnej transformacji” i wyboru strategicznego:

1. Dostępność źródeł energii i wszelkiego rodzaju zasobów energetycznych dla konsumentów.
2. Stabilność funkcjonowania sektora energetycznego.
3. Ekonomiczna efektywność funkcjonowania energetyki, systemów zaopatrzenia w energię i substytucji importu surowców mineralnych.
4. Efektywność energetyczna wykorzystania zasobów energetycznych i efektywność energetyczna gospodarki narodowej.
5. Ekologicznie akceptowalny wpływ energii na środowisko naturalne.
6. Integracja sektora energetycznego z przestrzenią polityczną, technologiczną, techniczną, gospodarczą i prawną UE.
7. Niezależność państwa w kształtowaniu i realizacji polityki wewnętrznej i zagranicznej w dziedzinie energetyki, zapewniająca realizację interesów narodowych (tamże).

Strategia Bezpieczeństwa Energetycznego Ukrainy identyfikuje 29 kluczowych zagrożeń dla bezpieczeństwa energetycznego. Do ryzyk zewnętrznych zaliczono w szczególności cyberzagrożenia dla krytycznych obiektów infrastruktury energetycznej oraz trwającą od 2014 r. agresję ze strony Rosji. Do ryzyk wewnętrznych natomiast – ewentualna niepełna integracja z unijnymi systemami dostaw energii elektrycznej i gazu, skala zużycia środków trwałych, brak energii, ograniczone rezerwy itp.

Uwzględniając zewnętrzne i wewnętrzne wyzwania i zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego, w Strategii zawarto trzy podstawowe scenariusze predykcyjne zmian w energetyce i ich wpływu w średnim okresie na rozwój kompleksu paliwowo-energetycznego:

- zachowanie aktualnych trendów i stanu rzeczy,
- scenariusz „nieprzyjazny wpływ” (tamże),
- scenariusz „pozytywnej transformacji” (tamże).

Aby zapobiec ewentualnym negatywnym skutkom w ramach dwóch pierwszych scenariuszy, a także zapobiec stagnacji sektora energetycznego, uznano za konieczne działania systemowe zmierzające do realizacji scenariusza „pozytywnej transformacji” i zapewnienia niezależności energetycznej. Szczegółowe kroki w celu realizacji tego scenariusza miały zostać określone w planie realizacji Strategii, którą Ministerstwo Energii powinno było przygotować w przeciągu sześciu miesięcy. Ponadto, w ciągu roku od daty przyjęcia Strategii, Rząd miał zatwierdzić „Metodologię oceny poziomu i zagrożeń bezpieczeństwa energetycznego Ukrainy” (Kabinet Ministriv Ukrayiny, 2021). Na jego podstawie Ministerstwo Energii miało przygotować raport o stanie bezpieczeństwa energetycznego Ukrainy oraz ocenę poziomu i zagrożeń bezpieczeństwa energetycznego Ukrainy. Rosnące zagrożenie pełnoskalową wojną, a następnie agresja rosyjska rozciągnęły w czasie realizację tego harmonogramu.

Powyższa sytuacja ułatwiła Ukrainie w przededniu wojny przeprowadzenie synchronizacji z rynkiem energetycznym UE. W ramach przygotowań do synchronizacji Ukraina zainwestowała ponad 600 mln euro w modernizację systemu energetycznego. Kluczowa w tym zakresie była synchronizacja z Europejską Siecią Operatorów Systemów Przesyłowych (ENTSO-E). Zrzesza ona czterdziestu dwóch operatorów systemów przesyłowych z 35 krajów europejskich.

Konsorcjum ENTSO-E potwierdziło możliwość synchronizacji zjednoczonego systemu energetycznego Ukrainy z europejską siecią przesyłową energii elektrycznej ENTSO-E.

Szczegółone znaczenie miała podjęta 17 grudnia 2021 r. decyzja Krajowej Komisji ds. Regulacji Państwowej Energetyki i Usług Komunalnych. Realizuje ona bowiem regulacje państwowe w dziedzinie energetyki i usług komunalnych. Podjęła ona wówczas ostateczną decyzję o przyznaniu certyfikatu Narodowej Energetycznej Kompanii Ukrenergo (**Nacionalna enerhetyčna kompanija „Ukrenerho”**) jako operatora systemu przesyłowego modelu europejskiego, zgodnie z normami ISO. Certyfikacja Ukrenergo jest jednym z warunków synchronizacji Zjednoczonego Systemu Energetycznego Ukrainy z ENTSO-E.

Decyzja z 17 grudnia umożliwiła 31 grudnia 2021 r. Ukrenergo złożenie wniosku o członkostwo obserwatora w ENTSO-E. Uzyskanie statusu „członka obserwatora” w ENTSO-E OEC było krokiem w kierunku stałego członkostwa Spółki w ENTSO-E, a tym samym pełnej integracji Ukrainy z zachodnioeuropejską przestrzenią elektroenergetyczną. Mimo nasilającej się presji rosyjskiej (w tym gromadzenia sił zbrojnych przy granicach Ukrainy) kontynuowano przygotowania do synchronizacji zunifikowanego systemu energetycznego Ukrainy z systemem energetycznym ENTSO-E (Ukrinform, 2022).

16 lutego 2022 r. podjęto decyzję o I etapie testów systemu elektroenergetycznego Ukrainy w trybie wyizolowanym z systemów elektroenergetycznych Rosji, Białorusi

i sieci ENTSO-E. Zaplanowano je na 24–26 lutego 2022 r. W tym czasie działające dotąd osobno dwie części systemu energetycznego Ukrainy zaczęły działać synchronicznie.

Praca w trybie izolowanym była przewidziana w umowie o warunkach przyszłej unifikacji ukraińskiego i europejskiego systemu energetycznego. Planowano jego realizację w dwóch etapach: w okresie zimowym i letnim.

24 lutego, na cztery godziny przed rozpoczęciem wojny, Ukraina odłączyła się od systemów elektroenergetycznych Rosji i Białorusi zgodnie z protokołem technicznym. Dla Ukraińców to był ważny dzień. Mieli nadzieję, że pójdą za tym kolejne kroki ze strony UE, że partnerzy zachodni poczują się odpowiedzialni za tą synchronizację i jej konsekwencje. Synchronizacja z ENTSO-E pozwala na zwiększenie przepustowości sieci pomiędzy Ukrainą, a Europą do 2 GW rocznie. Kolejnym logicznym krokiem była synchronizacja gospodarcza i stworzenie odpowiednich warunków dla handlu energią elektryczną Ukrainy z UE.

Oficjalnie synchronizację zakończono 16 marca 2022 r. (Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej, oprac., 2022).

### **Międzynarodowe wsparcie w celu ograniczenia przychodów rosyjskiej gospodarki z surowców energetycznych**

Dalekoidąca determinacja, heroizm w czynnym stawianiu oporu okupantowi Ukraińców udowodniła całemu światu, że chcą oni żyć w niepodległym państwie, są gotowi do poświęceń i chętni do walki o suwerenność oraz europejskie i demokratyczne wartości. Biorąc to pod uwagę, równoległe do powszechnie znanych starań ukraińskich władz państwowych, Grupa Kampanii Paliwowo-Energetycznej Donbasu (Donbasskaya toplivno-energeticheskaya kompaniya), ukraiński Naftogaz i NEC Ukrenergo 22 marca 2022 r. wezwały międzynarodową społeczność biznesową do zaprzestania kupowania rosyjskich nośników energii oraz do zaprzestania dostarczania niezbędnych komponentów i technologii. Wychodzono z założenia, że krajowi, który z pełną premedytacją atakuje cele cywilne i dokonuje zbrodni na ludności innego suwerennego kraju, należy odmówić wszelkiego prawa do korzystania z osiągnięć technicznych i intelektualnych cywilizowanego świata. Starania ukraińskich władz państwowych oraz ukraińskich przedsiębiorstw energetycznych w zakresie energetyki dały ograniczone efekty.

Pomimo obietnic odejścia od rosyjskiej energetyki, w kwietniu 2022 r. 25% ropy naftowej, 40% gazu ziemnego i 50% węgla w UE pochodziło od rosyjskich dostawców (Ananewa, Chmarna, 2022).

Skala opisanych zakupów w Rosji nie była dla specjalistów zakończeniem. Nieprzypadkowo kwietniowy raport Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu (IPCC, 2022) wykazał potrzebę podjęcia działań transformacyjnych w celu zmniejszenia zależności całej UE od węgla.

Największa gospodarka Europy, Niemcy, nie może pójść w ślady Stanów Zjednoczonych i jednym pociągnięciem pióra powstrzymać import rosyjskiej ropy i gazu<sup>1</sup>.

---

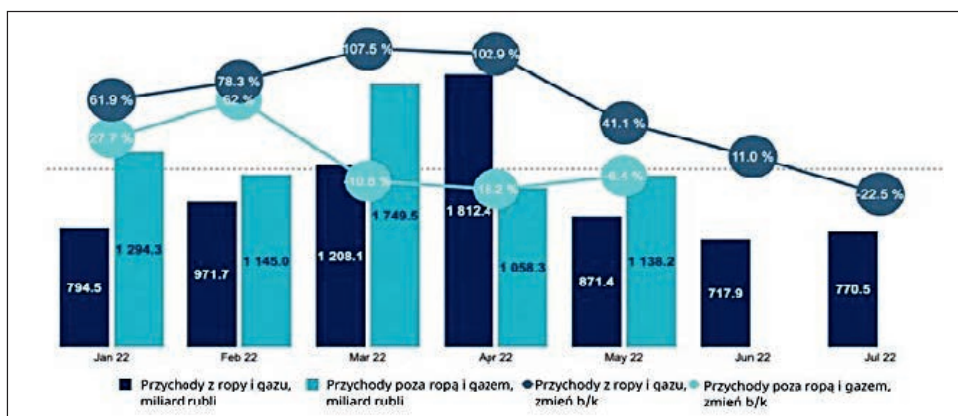
<sup>1</sup> W lutym 2022 r. prezydent Biden rozszerzył deklarację nadzwyczajną prezydenta Obamy podjętą w obliczu aneksji Krymu, zakazując nowych amerykańskich inwestycji w Doniecku i Ługańsku. 8 marca 2022 r. całkowicie zakazał importu rosyjskiej ropy i węgla do Stanów Zjednoczonych. W kwietniu Biden wykorzystał swoje nadzwyczajne uprawnienia, aby zakazać wszelkich nowych inwestycji na terenie Rosji (Department of Energy, 2022).

W momencie wybuchu wojny 55% gazu zużywanego w tym kraju pochodziło z Rosji, a 25% końcowej energii pochodzi z gazu. Na krótką metę fizycznie niemożliwe byłoby zastąpienie całego rosyjskiego gazu alternatywnymi dostawami, mimo przejęcia kontroli przez Niemcy nad własnością Gazpromu na ich terenie. Od strony formalnej we wrześniu 2022 r. był on nadal właścicielem 20% wszystkich magazynów gazu w Niemczech i utrzymywał te magazyny prawie puste przed wojną (Kędzierski, 2022a). Państwowy rosyjski koncern naftowy Rosneft otrzymał pozwolenie na objęcie większościowego udziału w rafinerii PCK Schwedt w 2017 r. i tymczasowe zwiększenie swojego udziału na dzień przed wojną, tj. 23 lutego 2022 r.

Niektóre inne kraje europejskie (np. Węgry, Finlandia, Bułgaria) były uzależnione od dostaw ropy naftowej z Rosji w ponad 75%. Rosja wykorzystała swoje zasoby energetyczne jako broń do ukarania Finlandii za wnioski akcesyjny do NATO. Odcięła także dostawy gazu dwóm członkom NATO – Polsce i Bułgarii (Kobeszko, Łoskot-Strachota, 2022). W drugiej połowie 2021 r. oraz w 2022 r. stopniowe zaostrzanie presji Rosji, a następnie jej atak na Ukrainę spowodowały znaczny wzrost cen ropy naftowej, gazu (szerzej np. Andrei, 2022: 87 i nast.), węgla i uranu (Uranium, 2022) zapewniając rosyjskiemu przemysłowi zbrojeniowemu dalsze fundusze, które pośrednio doprowadzają do śmierci cywilów oraz niszczenia infrastruktury w Ukrainie.

Spowodowało to, że przychody Rosji z handlu tymi towarami były w tym czasie znacznie wyższe niż w poprzednim okresie. Z raportu fińskiego centrum analitycznego Centrum Badań nad Energią i Czystym Powietrzem (CREA) wynika, że od końca lutego do końca sierpnia 2022 r., w ciągu półrocznej wojny w Ukrainie, Rosja zarobiła 158 mld euro na eksporcie paliw kopalnych; z tego 54% tych dochodów dostarczyły kraje UE. Od początku inwazji eksport paliw kopalnych wpompował około 43 miliardy euro do budżetu federalnego Rosji. Przykładowo między lutym a sierpniem 2022 r. sprzedaż surowców energetycznych z Rosji na rynki UE spadła jedynie o 35%. W tym okresie kraje UE zapłaciły za rosyjską ropę, gaz i węgiel ok 85,1 mld euro, czyli znacznie więcej niż inni odbiorcy energii (Myllyvirta, Thieriot, Lietava i in., 2022). Dane te są zbieżne z informacjami zawartymi w źródłach rosyjskich (wykres 1).

Wykres 1. Dochody budżetu Rosji według miesięcy, styczeń–lipiec 2022



Źródło: Obliczenia KSE, <https://minfin.gov.ru>

CREA wskazuje, że potrzebne są silniejsze regulacje i narzędzia ich egzekwowania, aby ograniczyć transport ropy i produktów zawierających rosyjską ropę. UE, USA i Wielka Brytania powinny uzyskać silniejszy wpływ na globalną żeglugę w obliczu nieprzyłączenia się do sankcji większości krajów Azji, Ameryki Południowej i Afryki. Umożliwi to wprowadzenie ograniczeń w wykorzystywaniu statków i portów europejskich do transportu rosyjskiej ropy do krajów trzecich. Według cytowanych specjalistów fińskich Wielka Brytania powinna ponadto uszczelnić swój sektor ubezpieczeniowy, w celu ograniczenia rosyjskiego handlu (tamże).

Utrata zasobów pracy w wyniku działań wojennych i wyjazdu ludności pracującej z kraju (zob. np. Shubalyi, Gordiichuk, 2022) ma istotny, negatywny wpływ na branżę energetyczną. Mimo restrykcyjnej polityki władz Ukrainy, znaczna część mężczyzn-obywateli Ukrainy nie wróciła do kraju po wybuchu wojny. Równocześnie, mimo obostrzeń ze strony władz, wielu zamożnych obywateli od lutego różnymi drogami opuściło Ukrainę, co dodatkowo pośrednio negatywnie wpłynęło na kondycję gospodarki.

Do września 2022 r. nastąpił istotny spadek popytu na energię o 30–35 proc. (w porównaniu z konsumpcją w 2021 r.), a profil konsumpcji uległ znacznej zmianie w związku z przenoszeniem się konsumentów z regionów wschodnich do zachodnich Ukrainy. Na koniec czerwca br. prawie 600 tys. odbiorców nie miało prądu, a około 180 tys. było pozbawione dostaw gazu. Na dzień 1 czerwca 2022 r. przewidywany niedobór na rynku energii elektrycznej wynosi ok. 955 589 040,00 euro. Do tego należy uwzględnić koszty operatorskie związane z zabezpieczeniem i naprawą uszkodzonej infrastruktury energetycznej.

Wynikający ze sposobu prowadzenia działań wojennych przez Rosję spadek poziomu płatności i nasilenie problemu zadłużenia, nawet przy stałych cenach, wskazują na zagrożenie ubóstwem energetycznym. Równocześnie ze względu na sytuację odbiorców ukraińskiej energetyce brakuje ok 250–300 mln dolarów miesięcznie.

W obliczu utrzymującej się zależności UE od surowców energetycznych z Rosji, w połowie 2022 r. władze ukraińskie miały nadzieję, że eksport energii elektrycznej pomoże złagodzić nadciągający kryzys finansowy w Ukrainie wywołany inwazją rosyjską (por. Shubalyi, Gordiichuk, 2022: 37). Zakładano, że nie nastąpi dalsze niszczenie aktywów, a Ukraina utrzyma stabilne dostawy węgla i gazu. Mimo masowego niszczenia infrastruktury energetycznej przez agresora, ukraińskie firmy energetyczne podejmowały wówczas skuteczne działania w celu odbudowy infrastruktury, zapewnienia stabilnych dostaw energii elektrycznej i zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego Ukrainy.

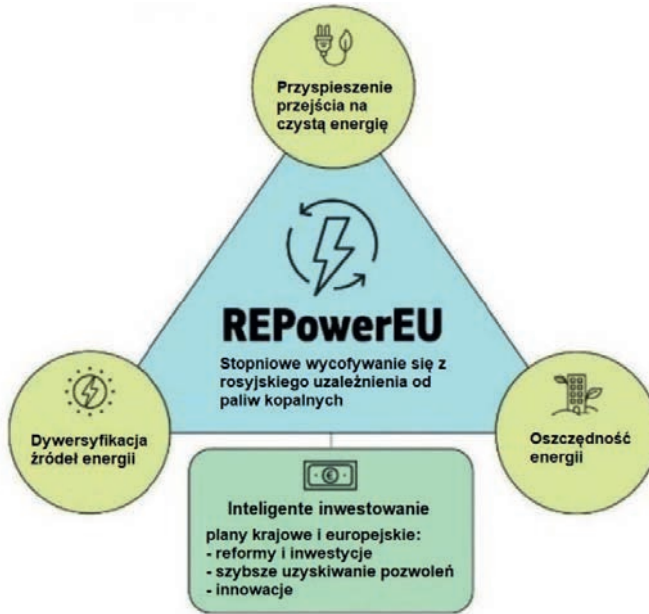
## **Wojna na Ukrainie przyspiesza przejście UE na odnawialne źródła energii**

Oczywiście istnieją ważne różnice między dniem dzisiejszym a kryzysem lat 70. XX wieku. Dotyczą one m.in. skali wzrostu cen oraz metod i rozmiarów kontroli cen surowców energetycznych. Jak pokazuje poziom zużycia gazu w Hiszpanii, gdzie już w marcu 2022 r. wprowadzono kontrolę cen tego surowca, spowodowało to wzrost



zużycia surowca i zwiększyło prawdopodobieństwo racjonowania w tym kraju gazu dla przedsiębiorstw i obywateli. Należy tu jednak odnotować wyjątkowo duże (na tle innych państw UE) możliwości Hiszpanii w zakresie importu LNG dzięki posiadanym przez ten kraj terminalom (o planach racjonowania gazu w niektórych innych krajach UE: Pedraza, 2022: 17).

Rys. 2. Główne założenia REPowerEU



Źródło: <https://studio.pwc.pl/aktualnosci/prawo/repowereu-strategia-ue>

Aby chronić konsumentów przed rosnącymi cenami energii, wiele krajów UE próbuje zmniejszyć zależność od rosyjskich zasobów energetycznych. Liczne ogłosiły plany przyspieszonego rozwoju OZE (Taylor, 2022) w szczególności elektrowni wiatrowych i słonecznych, które mają największy potencjał do zmniejszenia zależności unijnego sektora energetycznego od Rosji do 2023 r. W 2022 r. USA i UE ogłosiły ambitne cele rozwoju morskiej energetyki wiatrowej do 2030 r. (Gryczka, 2022). Planowany jest wzrost o 30 GW w USA i co najmniej 60 GW w UE. Wpływa to także korzystnie na poziom inwestycji w pozostałe OZE. Przykładowo Polska zwiększyła budżet na finansowanie technologii geotermalnych z 300 do 480 mln zł.

Wysokie ceny paliw kopalnych zwiększyły konkurencyjność technologii OZE w porównaniu z węglem i gazem ziemnym (rys. 1). Równocześnie wytwarzanie energii z OZE z wykorzystaniem nowoczesnych technologii staje się coraz tańsze. Już teraz dzięki postępowi technologicznemu i dotacjom domowe i komercyjne systemy słoneczne pomagają konsumentom obniżyć rachunki za energię.

Od kwietnia 2022 według wyliczeń Międzynarodowej Agencji Energii (International Energy Agency) w 2022 r. planowany jest rekordowy wzrost udziału OZE

na świecie – do 320 GW nowych mocy. Szansą w skali globalnej, ale komplikacją w skali UE jest w tym zakresie sierpniowy proklimatyczny zwrot w polityce USA (Płuciennik, 2022).

Do końca dekady przewiduje się dalsze bardzo znaczne zwiększenie mocy produkcyjnych „zielonych” źródeł energii i wodoru na terenie UE (Hercegova, 2022). Obecny kryzys energetyczny sprzyja temu że coraz rzadziej podkreśla się zróżnicowanie podziału wodoru (na szary, zielony...) ze względu na źródło pochodzenia. Według danych z grudnia 2021 r. globalną strukturę produkcji wodoru dzieli się na trzy główne źródła: 18% z przeróbki węgla, 4,3% stanowi udział „zielonego” wodoru pozyskiwanego w postaci OZE, głównie w procesie elektrolizy wody. Jednak to przetwórstwo gazu i ropy naftowej stanowiło wówczas większość, bo aż 78% produkcji wodoru (Kuzmmin, 2021).

Wojna zwiększyła poziom zrozumienia przez obywateli UE konieczności inwestycji w OZE. Zdecydowana większość z nich zgadza się, że Unia powinna inwestować w odnawialne źródła energii (87% badanych), zmniejszyć swoją zależność od rosyjskich źródeł energii (86%) oraz, że magazyny gazu w krajach Wspólnoty powinny być szybko zapełniane, aby zapewnić nieprzerwane dostawy gazu w okresie zimowym (86%) (European Commission, 2022).

Obecnie popyt na urządzenia generujące energię dzięki wykorzystaniu OZE jest wyższy niż możliwości ich producentów. Jednak wyzwania geopolityczne i makroekonomiczne każą poddać w wątpliwość niektóre prognozy dotyczące rozwoju OZE po 2023 roku. Przyspieszony rozwój nowych mocy OZE zależy w dużej mierze od stabilnego otoczenia politycznego, które zapewnia długoterminowe zaufanie do inwestycji. Według prognozy Międzynarodowej Agencji Energii (International Energy Agency), mimo agresji rosyjskiej na Ukrainę, rządowe aukcje energii wiatrowej i słonecznej w latach 2019–2020 pozostaną kluczowymi motorami rozwoju OZE do 2023 roku.

Ukraina ma dogodne warunki naturalne do rozwoju energetyki wiatrowej, słonecznej i bioenergetycznej. Według wiceministra Energii Ukrainy ds. Integracji Europejskiej Jarosława Demczenkova na początku 2022 r. moc instalacji OZE na kontrolowanym przez władze ukraińskie obszarach osiągnęła 9,5 GW co stanowiło 8,1% z całkowitego zużycia energii (6,4 GW – elektrownie słoneczne i przemysłowe, 1,2 GW – gospodarstwa domowe, 1,5 GW – elektrownie wiatrowe, 0,3 GW – projekty bioenergetyczne, 0,1 GW – małe elektrownie wodne), a wielkość dotychczasowych inwestycji w OZE w tym kraju przekroczyła 12 miliardów dolarów (Ukrayins'ka Pravda, 2022). Ze względu na rosyjską agresję istnieje wysoki poziom systemowych ograniczeń wytwarzania OZE. We wrześniu 2022 r. prawie połowa wszystkich źródeł energii odnawialnej znajdowała się w strefach przyfrontowych lub terytoriach czasowo okupowanych. Ponadto znaczna liczba takich obiektów znajduje się na terytoriach zagrożonych bezpośrednimi działaniami wojennymi. Na terenie Ukrainy większość instalacji OZE zbudowano bowiem w regionach południowych, dysponujących największym potencjałem rozwoju tego sposobu pozyskiwania energii (obwody chersoński, mikołajowski, zaporoski, odeski i dniepropietrowski). Nie dziwi więc, że wojna znacząco wpłynęła na wielkość produkcji energii z OZE. Obiekty OZE na terenach okupowanych praktycznie wstrzymały swoją działalność, zwykle ze względu na uszkodzenia podstacji transformatorowych i linii energetycznych, zagrożenie dla personelu oraz brak możliwości dostępu do obiektów.

Odnotowano zniszczenia urządzeń wytwórczych w wyniku ostrzału przez wojska rosyjskie, kilka turbin wiatrowych spłonęło w wyniku trafienia pociskami artyleryjskimi. Odnotowano również liczne kradzieże sprzętu z zajętych obiektów OZE przez siły zbrojne Rosji. W połączeniu z rynkowymi cenami energii elektrycznej, pozwala to inwestorom patrzeć bardziej optymistycznie na OZE w tym kraju dopiero po zakończeniu działań wojennych.

Mimo to Ukrainie udawało się utrzymać się wysoki poziom źródeł niskoemisyjnych w miksie energetycznym. Można spotkać pogląd, że w pierwszych dniach maja 2022 r. ponad 80% energii elektrycznej na Ukrainie zostało wyprodukowane w elektrowniach atomowych i wodnych oraz magazynowaniu energii hydroelektrycznej pompowanej. To więcej niż w tym samym okresie w 2021 r. Przyczyną był m.in. wspomniany wyżej spadek zapotrzebowania wewnętrznego.

Dalszy rozwój OZE w Ukrainie będzie kluczowym czynnikiem zrównoważonego rozwoju energetyki w okresie powojennym. Oprócz odbudowy uszkodzonych mocy wytwórczych, konieczne będzie wprowadzenie klarownego modelu aukcyjnego rynku oraz wprowadzenie pełnoprawnego eksportu energii elektrycznej do krajów UE. Przejrzyste relacje rynkowe na zasadach konkurencyjnych stworzą dodatkowe bodźce do rozwoju OZE i zbliżą Ukrainę do celów neutralności klimatycznej.

## Zbliżanie się do niezależności energetycznej

Przebieg agresji Rosji i zmienność temperatur wpływa na zmianę sposobów zaspokajania krajowego popytu na rynku gazowym Ukrainy. Przykładowo w końcu marca 2022 r. był on zaspokajany kosztem wydobycia krajowego (45%), podziemnych magazynów gazu (45%) i importu (10%). Według szefa operatora systemu przesyłu gazu z Ukrainy między styczniem a wrześniem 2022 roku Ukraina sprowadziła prawie 500 mln m<sup>3</sup> gazu. We wrześniu 2022 r. dzienny import wynosił około 9 mln m<sup>3</sup>. Z tego 49% całkowitego wolumenu importu jest importowane z Węgier, 29% ze Słowacji, 22% z Polski (Business news from Ukraine, 2022).

Rosyjska agresja i względna izolacja tego eksportera surowców energetycznych wyraźnie wpłyną na przebieg przyszłych negocjacji klimatycznych. Poza ramową konwencją w sprawie zmian klimatu, rosyjska ingerencja uniemożliwi Radzie Bezpieczeństwa ONZ osiągnięcie w najbliższej przyszłości znaczącego postępu w zakresie bezpieczeństwa klimatycznego. Rosja dotąd sprzeciwiała się wysiłkom Rady Bezpieczeństwa na rzecz przeciwdziałania zmianom klimatycznym. Przykładowo w grudniu 2021 r. Rosja zawetowała odpowiednią rezolucję zaproponowaną przez Nigerię i Irlandię, aby uznać zmiany klimatyczne za „zagrożenie dla pokoju” (Bełdowicz, 2021). Ten opór prawdopodobnie wzrośnie. Większość krajów, które opierają swoje budżety na eksporcie paliw kopalnych, z powodów ekonomicznych, gospodarczych i bezpieczeństwa, nie będzie zdolna do szybkiej transformacji energetycznej i przejścia na zeroemisyjną energetykę.

Wojna rosyjsko-ukraińska jest ostrażającym przypomnieniem, że przyszły postęp w dziedzinie walki o klimat w coraz większym stopniu zależy od przejścia Chin i Indii na czystą energię. Na 26 spotkaniu stron konwencji ONZ w sprawie zmian klimatu

(październik/listopad 2021) w Glasgow oba kraje zabiegały o „stopniowe wycofywanie” dotacji na węgiel i paliwa kopalne. Zamiast tego Indie i Chiny domagały się zmiany tekstu paktu klimatycznego na „stopniowy spadek”. Postulaty te odzwierciedlały ich ciągłe uzależnienie od energii węglowej w celu podtrzymania wzrostu gospodarczego.

Po trzecie, kryzys energetyczny i klimatyczny zmusza państwa UE do ponownego rozpatrzenia atomu w miksie energetycznym. Energetyka jądrowa niesie ze sobą szereg korzyści, które w kontekście ograniczenia niskiej emisji w dobie wojny w Ukrainie nabierają nowego znaczenia. Pozostaje jedynym niskoemisyjnym źródłem energii, które może działać (pod warunkiem m.in. dostaw uranu) na suwerennym terytorium 24 godziny na dobę przez cały rok. Według Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej umożliwia poprawę bezpieczeństwa energetycznego przy jednoczesnym dążeniu do celów porozumienia paryskiego.

Energetyka jądrowa ma m.in. być odpowiedzią Francji na kryzys energetyczny. W ciągu najbliższych pięciu lat ma ruszyć budowa nowego reaktora, później – pięciu kolejnych. Ich podłączenie do sieci przewidziano od roku 2035. Zważywszy na datę w praktyce w dużej mierze będzie to zastąpienie reaktorów działających obecnie i odpowiedź na problemy z zapewnieniem energii jakie dotknęły ten kraj od lata 2021 r. (Fedorska, 2022). Rząd szacuje koszt budowy na 52–56 mld euro. Przychylnie władze francuskie postrzegają także małe modułowe reaktory jądrowe, które mogą odegrać kluczową rolę w łagodzeniu wyzwań związanych z bezpieczeństwem energetycznym i klimatycznym.

Jeszcze w 2011 r. Niemcy mieli 17 czynnych elektrowni atomowych. Realizując plan transformacji energetycznej i stawiając na odnawialne źródła energii, do 2021 r. wyłączono większość z nich. Pozostałe trzy miały na dobre zostać wyłączone na koniec 2022 r. Obecnie, z uwagi na rosnący kryzys energetyczny i z obawy o nadchodzący okres grzewczy, niemiecki rząd przedłuża działanie części z nich (Kędzierski, 2022b).

W Wielkiej Brytanii w 2027 r. ma zostać uruchomiona elektrownia jądrowa Hinkley. Na tym jednak Brytyjczycy nie poprzestają. Planują wybudować kolejną elektrownię – Sizewell C.

W Polsce w październiku 2022 r. podpisano umowy oficjalnie rozpoczynające przygotowania do budowy elektrowni atomowej. Nieco upraszczając, była to intensyfikacja dotychczasowej współpracy z USA w zakresie pozyskiwania energii atomowej w Polsce (por. Polska i USA, 2020). Równoległe bardzo zaawansowane rozmowy odnośnie drugiej elektrowni są prowadzone przez polskich decydentów z Koreą Południową (np. Perzyński, 2022).

Na początku 2022 r. Czechy ogłosiły, że do 2033 r. odejdą od węgla. Jego miejsce w miksie energetycznym ma zastąpić energetyka jądrowa. Śladami Czech idzie też Słowacja. Na atom stawia również Finlandia i ponownie Szwecja.

Oczywiście energia jądrowa nie jest wolna od wad, ponieważ nadal istnieją poważne obawy dotyczące awarii reaktorów i utylizacji odpadów jądrowych. Atak Rosji na elektrownię atomową w Zaporozżu na Ukrainie jest wykorzystywany przez Rosję do szantażowania UE i Turcji. Niemniej jednak, biorąc pod uwagę chińskie plany budowy „Jedwabnego Szlaku” przez terytorium Ukrainy, małoprawdopodobne jest aby Rosja odważyła się doprowadzić do poważnej awarii jądrowej.

Należy także zadać sobie pytanie czy odpowiednio oceniane jest przez władze państw UE opisane wyżej ryzyko związane z zastosowaniem energii jądrowej w obliczu nieodwracalnych i katastrofalnych szkód klimatycznych. Dla części badaczy oceniających z tego punktu widzenia „Dobrze zarządzane elektrownie jądrowe stwarzają mniejsze ryzyko niż elektrownie zasilane paliwami kopalnymi” (Jargin, 2022: 1).

## Wnioski

Dla krajów UE, dążących do minimalizowania rosyjskiej potęgi poprzez ograniczanie importu paliw kopalnych z kierunku wschodniego, kluczowymi krokami w kierunku zmniejszenia wpływów Rosji są zwiększenie odporności energetycznej krajów importujących ropę, gaz i węgiel z Rosji, gwarancja niepodległości dla sąsiadów Rosji oraz realizacja celów paryskiego porozumienia klimatycznego. Przyspieszenie przejścia na OZE wiąże się z rzadką geopolityczną „stratą”. Wynikająca z tego redukcja emisji gazów cieplarnianych wspiera cele paryskiego porozumienia klimatycznego, jednocześnie chroniąc gospodarki krajów przed agresywną polityką Rosji.

Przy obecnym poziomie rozwoju cywilizacyjnego energetyka stała się czymś więcej niż tylko gałęzią gospodarki. Przyszłość ludzkości zależy od energii, w tym od tego, w jakim stopniu możemy zagwarantować bezpieczeństwo jej dostaw do obywateli i przedsiębiorstw.

Transformacja energetyczna planowana było jako ochrona klimatu, dziś nabiera znacznie większego i ważniejszego wymiaru. To jedna z tez tegorocznego *Climate Change Conference*. Rozmowy o osiągnięciu celów klimatycznych lub środowiskowych zeszły na dalszy plan kiedy wybuchła wojna, która nie tylko w Europie ograniczyła środki na reformy energetyczne, ale również na terenie Ukrainy katastrofalnie pogarszyła stan środowiska oraz zniszczyła gospodarkę. Zależność energetyczna UE od Rosji utrudnia zdecydowaną reakcję Zachodu, mającą na celu izolację gospodarki i paraliż machiny wojskowej Rosji. Na szczęście w Europie Zachodniej zachodzi proces polegający na fundamentalnej weryfikacji dotychczasowej polityki energetycznej. Kryzys klimatyczny i energetyczny szantaż Putina podkreślają potrzebę podjęcia przez państwa UE kompleksowego podejścia do polityki energetycznej, uwzględniającego zarówno zmiany klimatyczne, jak i ryzyko i konsekwencje prowadzenia zdystansowanej polityki względem Rosji.

W wyniku zbrojnych działań Rosji, np. w elektrowni jądrowej Zaporozże, może dojść do katastrofy na miarę Fukushima, która może doprowadzić do weryfikacji obecnych celów klimatycznych całego postępowego świata.

Potrzebne są systemy energetyczne o wysokim poziomie zrównoważenia. Ukraiński system energetyczny w czasie działań wojennych wykazywał dużą sprawność, został zsynchronizowany z ENTSO-E i przez pewien czas dostarczał energię elektryczną do UE. Żaden system energetyczny nie jest jednak w stanie wytrzymać ciągłych, ukierunkowanych zmasowanych ataków raketowych.

Skuteczna ochrona obiektów energetycznych powinna stać się równie ważnym aspektem transformacji energetycznej, jak wytwarzanie bezemisyjne. Konieczna jest rozbudowa systemu ochrony przed fizycznym przechwyceniem lub niszczeniem

obiektów infrastruktury energetycznej, odpowiadającej za bezpieczeństwo życia obywateli. System takiej ochrony powinien być z góry założony przy tworzeniu nowych systemów energetycznych na terenie UE i części jej sąsiadów. Być może taką ochronę może zapewnić NATO. Zważywszy na zmienną sytuację geopolityczną być może właściwsza do tego będzie inna struktura międzynarodowa. Ich ochrona powinna podlegać prawu międzynarodowemu. Atak na infrastrukturę energetyczną powinien automatycznie uruchamiać mechanizm zbiorowej odpowiedzi – tylko w ten sposób będzie możliwe uniknięcie katastrofy ekologicznej (szerzej o stratach w tym zakresie: Gardashuk, 2022) lub humanitarnej. Obecnie na Ukrainie układane są kontury architektury bezpieczeństwa energetycznego XXI wieku.

Ponadto należy uzgodnić pakiet surowych sankcji zbiorowych na poziomie międzynarodowym, które będą uruchamiane w przypadku ataku na system energetyczny dowolnego kraju. Sankcje te powinny być ustalone prewencyjnie, nie po fakcie agresji zbrojnej. Każdy agresor musi znać skalę konsekwencji, jakie poniesie po ataku na sektor energetyczny innego państwa.

Do czasu wdrożenia opisanych wyżej systemów, Ukraina powinna otrzymać wystarczającą liczbę nowoczesnych systemów obrony powietrznej, aby samodzielnie była w stanie zabezpieczyć się przed atakami powietrznymi i chronić infrastrukturę energetyczną. Ukraina potrzebuje również więcej sprzętu i materiałów, aby pokryć najbardziej pilne potrzeby naprawcze wynikające z ciągłego ostrzału tej architektury. W przypadku rosyjskiej inwazji, powinna zapaść odgórna odmowa importu nośników energii, paliwa jądrowego, ekspertyz, surowców. Ponadto dla rosyjskich naukowców należałoby wprowadzić znaczne ograniczenia dostępu do nowych technologii, badań i współpracy naukowej, która mogłaby być pretekstem do omijania sankcji lub wykorzystania wiedzy w celu kontynuowania agresji militarnej.

Przyszłość systemu energetycznego UE i Ukrainy leży w tworzeniu zdecentralizowanych regionów energetycznych i samowystarczalnych energetycznie. W obliczu wojny europejska komisarz ds. energii Kadri Simson potwierdziła (podczas pobytu w Kijowie) wcześniejsze plany UE w zakresie decentralizacji systemu energetycznego i stworzenia generacji rezerwowej (Ukrayins'ka Enerhetyka, 2022). Potrzebne są plany alternatywnego wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej na wszystkich poziomach – państwowym i regionalnym. Jednocześnie decentralizacja może służyć jednoci celów UE. Małe państwa powinny czuć się tak samo chronione jak duże – ze względu na wspólną politykę i możliwość otrzymania pomocy z zewnątrz.

Zrozumiałe jest, że te dwa kryzysy – bezpieczeństwo klimatyczne i bezpieczeństwo energetyczne – muszą być rozwiązywane wspólnie. Nowe naciski UE na bezpieczeństwo energetyczne dają impuls do bezprecedensowego rozwoju efektywności energetycznej i technologii OZE, będących najbardziej ekologicznymi i, jak pokazują dzisiejsze realia, najbezpieczniejszymi zasobami energetycznymi. Należy jednak pamiętać, że ze względu na poziom dojrzałości ekologicznej, nadal szczególne znaczenie dla rozwoju tego sektora w UE mają dotacje państw.

## Bibliografia

- Ananewa, O., Chmarna, O. (2022). *Sponsorsy viyny: khto u ES pidtrymuje, a khto blokuje zaboronu nafty ta hazu z RF*, Pobrano z: [www.eurointegration.com.ua/articles/2022/04/20/7138073/](http://www.eurointegration.com.ua/articles/2022/04/20/7138073/) (12.11.2022).
- Andrei, R. (2022). *Natural Gas at the Frontline of the Energy Crisis and the War in Ukraine: A Material Perspective*. W: Andrei R., *Natural Gas at the Frontline Between the EU, Russia, and Turkey. A Conflict-Cooperation Perpetuum*. London: Palgrave Macmillan, s. 87–133.
- Bełdowicz, A. (2021). *Ropsja zawetowała rezolucję o kryzysie klimatycznym*, Pobrano z: [klimat.rp.pl/liderzy/art1919637](http://klimat.rp.pl/liderzy/art1919637) (18.11.2022).
- Business news from Ukraine (2022). *Ukrayina vid pochatku r importovala majzhe 500 mln kub m gazu ogtsu*. Pobrano z: [open4business.com.ua](http://open4business.com.ua) (09.11.2022).
- CrowdMedia (2022). *Pandemia wojna ale to nie koniec złych wieści eksperci ostrzegają przed największym kryzysem od 50 lat*. Pobrano z: [crowdmedia.pl](http://crowdmedia.pl) (21.09.2022).
- Department of Energy (2022). *President Biden Invokes Defense Production Act to Accelerate Domestic Manufacturing of Clean Energy*. Pobrano z: [www.energy.gov/articles/president-biden-invokes-defense-production-act-accelerate-domestic-manufacturing-clean](http://www.energy.gov/articles/president-biden-invokes-defense-production-act-accelerate-domestic-manufacturing-clean) (15.12.2022).
- Economist (2022). *Jason Bordoff and Meghan O'Sullivan on maintaining energy supply while still hitting climate-change goals*. Pobrano z: [www.economist.com/by-invitation/jason-bordoff-and-meghan-o-sullivan-on-maintaining-energy-supply/21808312](http://www.economist.com/by-invitation/jason-bordoff-and-meghan-o-sullivan-on-maintaining-energy-supply/21808312) (12.11.2022).
- Egan, M. (2022). *The world may be careening toward a 1970s-style energy crisis – or worse*. Pobrano z: [edition.cnn.com/2022/06/02/business/energy-crisis-inflation/index.html](http://edition.cnn.com/2022/06/02/business/energy-crisis-inflation/index.html) (2.11.2022).
- Fedorska, A. (2022). *Kolejne problemy atomu we Francji przed zimą*. Pobrano z: [biznesalert.pl/atom-francja-civaux-wyciek-para-wodna-energetyka-edf](http://biznesalert.pl/atom-francja-civaux-wyciek-para-wodna-energetyka-edf) (2.12.2022).
- Gardashuk, T. (2022). Environmental Threats of War in Ukraine. *Envigogika*, nr 17.
- Gryczka, W. (2022). *USA przyspieszają rozwój pływających morskich farm wiatrowych*, Pobrano z: [biznesalert.pl/usa-morskie-farm-wiatrowe-klimat-srodowisko-oze](http://biznesalert.pl/usa-morskie-farm-wiatrowe-klimat-srodowisko-oze) (18.12.2022).
- Gryz, J., Podraza, A., Ruszel, M. (red.). (2018). *Bezpieczeństwo energetyczne. Koncepcje, wyzwania, interesy*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Hercegova, K. (2022). European energy crisis and the war in Ukraine, Conference: *International Seminar on the EU Energy Security At: Prague X 2022*. Pobrano z: [www.researchgate.net/publication/364339717](http://www.researchgate.net/publication/364339717).
- IPCC (2022). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Pobrano z: [www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#FullReport](http://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#FullReport) (12.12.2022).
- Jargin, S. V. (2022). *The Conflict in Ukraine: Social and Ecological Aspects*. Pobrano z: <https://www.researchgate.net/publication/363615681>.
- Kabinet Ministriv Ukrainy (2021). *Strategija energetichnoyi bezpeky*. Pobrano z: [zakon.rada.gov.ua/laws/show/907-2021-p#n10](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/907-2021-p#n10) (3.12.2022).
- Kędziński, M. (2022a). *Niemcy: działania na rzecz wypełnienia magazynu gazu Rehden*, Pobrano z: [www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2022-06-10/](http://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2022-06-10/) (23.11.2022).
- Kędziński, M. (2022b). *Niemcy: odroczenie odejścia od atomu o trzy i pół miesiąca*. Pobrano z: [www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2022-11-17/](http://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2022-11-17/) (2.12.2022).
- Kobeszko, Ł., Łoskot-Strachota A. (2022). *Bułgaria po wstrzymaniu dostaw rosyjskiego gazu*. Pobrano z: [www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2022-05-13/](http://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2022-05-13/) (18.11.2022).

- Kuzmyn A. (2021). *Energonosiy maybutnogo shist vidtinkiv vodnyu*. Pobrano z: glavcom.ua/new\_energy/publications/energonosiy-maybutnogo-shist-vidtinkiv-vodnyu-808311.html (29.10.2022).
- Ministerstvo enerhetyky ta vuhil'noyi promyslovosti Ukrainy. (2017). *Nova enerhetychna stratehiya Ukrainy do 2035 roku: «Bezpeka, enerhoefektyvnist', konkurentospromozhnist'»*. Pobrano z: <https://www.slideshare.net/youthenergyua/2035-82211703> (20.11.2022).
- Ministerstvo enerhetyky Ukrainy. (2021). *Kabinet ministriv zatverdiv strategiyu energetichnoyi bezpeki*. Pobrano z: <https://www.kmu.gov.ua/news/kabinet-ministriv-zatverdiv-strategiyu-energetichnoyi-bezpeki> (12.10.2022).
- Mylyvirta, L., Thieriot, H., Lietava, i in. (2022). *Financing Putin's war: Fossil fuel exports from Russia in the first six months of the invasion of Ukraine*. Pobrano z: <https://energyandcleanair.org/publication/financing-putins-war-fossil-fuel-exports-from-russia-in-the-first-six-months-of-the-invasion-of-ukraine/> (30.10.2022).
- Pedraza, J. M. (2022). *The Impact of the War in Ukraine on the World Economic and Energy Sectors*. Pobrano z: [www.researchgate.net/publication/362068256](http://www.researchgate.net/publication/362068256).
- Perzyński, M. (2022). *Plan rozwoju atomu w Pątnowie ma być gotowy do końca roku*. Pobrano z: [biznesalert.pl/dabrowski-pge-elektrownia-jadrowa-patnow-plan-rozwoju/](http://biznesalert.pl/dabrowski-pge-elektrownia-jadrowa-patnow-plan-rozwoju/) (17.12.2022).
- Piątek B., Szyszko K. (2022). *REPowerEU – strategia UE w odpowiedzi na grożący kryzys energetyczny, cz. 1*. Pobrano z: [studio.pwc.pl/aktualnosci/prawo/repowereu-strategia-ue](http://studio.pwc.pl/aktualnosci/prawo/repowereu-strategia-ue).
- Płóciennik S. (2022). *Niemiecki dylemat: Berlin wobec konfliktu handlowego z USA*. Pobrano z: [www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2022-12-05/niemiecki-dylemat-berlin-wobec-konfliktu-handlowego-z-usa](http://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/analizy/2022-12-05/niemiecki-dylemat-berlin-wobec-konfliktu-handlowego-z-usa) (6.12.2022).
- Polski Atom (2020). *Polska i USA podpisują międzyrządową umowę o rozwoju polskiego programu energetyki jądrowej*. Pobrano z: <https://www.gov.pl/web/polski-atom/polska-i-usa-podpisuja-miedzyrzadowa-umowe-o-rozwoju-polskiego-programu-energetyki-jadrowej> (18.12.2022).
- Prohorovs A. (2022), *Russia's War in Ukraine: Consequences for European Countries' Businesses and Economies*, *Journal of Risk and Financial Management*, nr 15(7), 295.
- Shubalyi O., Gordiichuk A. (2022), *Socio-Economic Consequences of the War in Ukraine: the National, Regional, and Global Dimensions*, *Barometr Regionalny*, t. 18, nr 1.
- European Commission (2022). *Standard Eurobarometer 97 – Summer 2022*. Pobrano z: [europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2693](http://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2693) (12.10.2022).
- Polskie Towarzystwo Przesyłu i Rozdziału Energii Elektrycznej (oprac). (2022). *System energetyczny Ukrainy*. Pobrano z: <https://e-elektryczna.pl/rynek-i-regulacje/system-energetyczny-ukrainy/> (11.10.2022).
- Taylor, K. (2022). *Speed up green transition to break from Russian fossil fuels, say 11 EU countries*. Pobarno z: <https://www.euractiv.com/section/energy/news/speed-up-green-transition-to-break-from-russian-fossil-fuels-say-11-eu-countries/> (02.11.2022).
- Ukrayins'ka Enerhetyka (2022). *Yevrokomisiia hotuie plan dii z povnoi tsyfrovizatsii enerhetychnoi systemy yes*. Pobrano z: <https://ua-energy.org/uk/posts/yevrokomisiia-hotuie-plan-dii-z-povnoi-tyfrovizatsii-enerhetychnoi-systemy-yes> (10.11.2022).
- Ukrayins'ka Pravda (2022). *Yak vyina v Ukraini pryshvydshuye perekhid ES na vidnovlyuvani dzherela enerhiji Vidnovlyuvani dzherela enerhiji ye ne lyshe deshevymy y ekolohichnymy, a y dozvol'yayut' zabezpechyty enerhetychnu nezalezhnist'*. Pobrano z: [www.epravda.com.ua/columns/2022/05/12/686934/](http://www.epravda.com.ua/columns/2022/05/12/686934/) (15.11.2022).



Ukrinform (2022). *Synchronizacja z ENTSO-E to kwestia geopolityczna dla Ukrainy – Hałuszczenko*. Pobrano z: <https://www.ukrinform.pl/rubric-economy/3393448-synchronizacja-z-entsoe-to-kwestia-geopolityczna-dla-ukrainy-haluszczenko.html> (20.09.2022).  
Uranium (2022). Pobrano z: [pl.tradingeconomics.com/commodity/uranium](http://pl.tradingeconomics.com/commodity/uranium) (14.12.2022).

### Biogramy autorów

**Piotr Narloch** – mgr inż., ukończył Akademię Górniczo-Hutniczą w Krakowie, absolwent Wydziału Energetyki i Paliw oraz Wydziału Wiertnictwa, Nafty i Gazu, obecnie doktorant w Katedrze Inżynierii Gazowniczej (WWNiG). Zatrudniony w Polskiej Spółce Gazownictwa, w Oddziale-Zakładzie Gazowniczym w Krakowie na stanowisku kierownika Sekcji Symulacji i Bilansowania Sieci. Autor kilkudziesięciu artykułów w czasopismach branżowych (wydanych w języku polskim i angielskim). Obszar zainteresowań: geopolityczne bezpieczeństwo energetyczne, bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej, zastosowanie AI w przemyśle gazowniczym, prognozowanie i modelowanie sieci gazowych.

**Yevhenii Kashyryn** – magister-filolog, ukończył Charkowski Narodowy Uniwersytet Pedagogiczny im. G.S. Skoworody w Charkowie w Ukrainie, absolwent Katedry Języków Orientalnych. Obecny obszar zainteresowań: bezpieczeństwo energetyczne i infrastruktury krytycznej Ukrainy, procesy przemian energetycznych w dobie światowego kryzysu energetycznego.

**Tomasz Skrzyński** – dr hab., prof. Uniwersytetu Komisji Edukacji Narodowej w Katedrze Bezpieczeństwa Militarnego w Instytucie Bezpieczeństwa i Informatyki. Wicedyrektor Instytutu Bezpieczeństwa i Informatyki. Autor 141 publikacji naukowych w tym 64 artykułów (wydanych w języku polskim, angielskim, niemieckim i czeskim) i 3 książek. Obecne obszary zainteresowań: bezpieczeństwo energetyczne, bezpieczeństwo militarne, historia wojskowości.

