PISM | POLSKI INSTYTUT SPRAW MIĘDZYNARODOWYCH
THE POLISH INSTITUTE OF INTERNATIONAL AFFAIRS

Front energetyczny

ukraińska energetyka w piątym roku wojny

Tymon Pastucha



Front energetyczny

Ukraińska energetyka w piątym roku wojny

Tymon Pastucha

Warszawa, listopad 2026
Polski Instytut Spraw Międzynarodowych

© Polski Instytut Spraw Międzynarodowych, 2026

Redakcja: Marta Przyłuska-Brzostek

Korekta: Katarzyna Staniewska

Redakcja techniczna: Dorota Dołęgowska

Projekt okładki: Dorota Dołęgowska

Zdjęcia na okładce: shutterstock_2133856289 / Chuenmanuse

ISBN 978-83-68555-54-7

E-ISBN 978-83-68555-55-4

Polski Instytut Spraw Międzynarodowych
Warecka 1a, 00-950 Warszawa
tel. (+48) 22 556 80 00
pism@pism.pl, www.pism.pl

Druk:
Mazowieckie Centrum Poligrafii
ul. Lisi Jar 29
05-270 Marki

Spis treści

3 **Spis treści**

5 **Wstęp**

9 **Główne wnioski**

Rosyjska strategia
wobec ukraińskiej energetyki

Odporność Ukrainy i skutki ataków

Odbudowa i reformy

Znaczenie dla UE i Polski

15 **1. Stan ukraińskiej energetyki przed pełnoskalową inwazją**

1.1. Systemowe trudności

1.2. Po inwazji z 2014 r.

1.3. Kryzys energetyczny z 2021 r.

25 **2. Rosyjska strategia wobec ukraińskiej energetyki po pełnoskalowej inwazji**

2.1. Inwazja (24 lutego 2022 r. – marzec 2022 r.)

2.2. Uderzenia w sektory naftowy i przemysłowy (marzec–maj 2022 r.)

2.3. Próba zniszczenia sektora elektroenergetycznego (październik 2022 r. – grudzień 2024 r.)

2.4. Uderzenia w infrastrukturę gazową (styczeń 2025 r. – listopad 2025 r.)

2.5. Masowe ataki na wszystkie elementy infrastruktury energetycznej (grudzień 2025 r. – lipiec 2026 r.)

2.6. Rosyjski szantaż atomowy z wykorzystaniem ukraińskiej infrastruktury jądrowej (luty 2022 r. – czerwiec 2026 r.)

43 **3. Szacowane zniszczenia, straty i koszty odbudowy**
3.1. Szkody
3.2. Straty
3.3. Potrzeby odbudowy
3.4. Narastanie degradacji systemu

49 **4. Europejskie zaplecze frontu energetycznego – rola UE i Polski**
4.1. Od pomocy awaryjnej do strategicznego zaplecza. Europejska pomoc w latach 2022–2026
4.2. Rekomendacje i perspektywy. Europejski model odbudowy: cele, warunkowość i bezpieczeństwo technologiczne

55 **5. Podsumowanie**

59 **Aneks 1. Główne obszary ukraińskiego sektora energii wymagające reform w kontekście zbliżenia do standardów UE i bieżącej odbudowy oraz możliwe kierunki zmian**

62 **Aneks 2. Najważniejsze lekcje odporności energetycznej Ukrainy dla Polski i UE**

65 **Słowniczek**

69 **Autor**

Wstęp

Energetyka stała się jednym z najważniejszych frontów rosyjskiej wojny przeciwko Ukrainie. Ataki na elektrownie, elektrociepłownie, infrastrukturę jądrową, gazową, paliwową i ciepłowniczą oraz na sieci przesyłowe są częścią szerszej rosyjskiej strategii. Celem jest złamanie gospodarki i woli oporu Ukrainy, co ma z kolei ułatwić realizację politycznych dążeń Rosji. Kolejne kampanie przeciwko sektorowi energetycznemu mają za zadanie ograniczenie zdolności Ukrainy do obrony, zastraszenie i dezorganizację życia ludności cywilnej, zwiększanie kosztów działania państwa i drenowanie jego zasobów, pogarszanie warunków funkcjonowania przemysłu, przede wszystkim zbrojeniowego, oraz podważanie zaufania społeczeństwa do instytucji publicznych. Stosowanie relatywnie dużych sił i środków do ataków na sektor energetyczny Ukrainy potwierdza, że oddziaływanie na energetykę jest nadal traktowane przez Rosję jako szczególne narzędzie presji politycznej, gospodarczej i psychologicznej.

Celem raportu jest wyjaśnienie, w jaki sposób sektor energetyczny Ukrainy stał się przedmiotem systemowej agresji Rosji, jak zmieniała się rosyjska strategia, jakie skutki przyniosły kolejne fale ataków oraz jakie wnioski wynikają z tych doświadczeń dla bezpieczeństwa energetycznego i przyszłej odbudowy Ukrainy. Raport nie ogranicza się jednak do bilansu zniszczeń. Jego istotną częścią jest pytanie o to, jaki system energetyczny Ukraina powinna odbudować, oraz o stojące przed tym bariery i wyzwania. Raport podejmuje też kwestię celów, zakresu i sposobów zaangażowania UE i Polski w bieżące wsparcie i przyszłą odbudowę sektora.

Zakres chronologiczny opracowania obejmuje okres od rosyjskiej agresji przeciwko Ukrainie w 2014 r. do lata 2026 r., ze szczególnym uwzględnieniem pełnoskalowej inwazji rozpoczętej 24 lutego 2022 r. Takie ramy, choć nie obejmują wszystkich problemów i wyzwań, z którymi Ukraina borykała się od początku lat 90., pozwalają pokazać ciągłość rosyjskiej presji energetycznej od zajęcia części zasobów surowcowych i infrastruktury na Krymie oraz w Donbasie, poprzez szantaż gazowy, cyberataki i działania agenturalne, aż po masowe zajęcia i bombardowania elektroenergetyki, niszczenie generacji, uderzenia w sektor gazowy i zimową kampanię przeciwko ciepłownictwu oraz infrastrukturze komunalnej. Analiza obejmuje sektory elektroenergetyczny, gazowy, paliwowy, ciepłowniczy oraz wybrane elementy przemysłu energochłonnego, ponieważ wojna pokazała, że bezpieczeństwo energetyczne dotyczy całego łańcucha dostaw energii dla wojska, gospodarki, samorządów i ludności cywilnej.

W raporcie omówiono również wyzwania odbudowy ukraińskiej energetyki. Skala zniszczeń i potrzeb finansowych przekracza możliwości budżetu Ukrainy i typowej pomocy donatorów. Odbudowa będzie więc wymagała połączenia środków publicznych, kredytów preferencyjnych, gwarancji, ubezpieczeń ryzyka wojennego, kapitału prywatnego i finansowania międzynarodowego. Równocześnie samo pozyskanie środków nie może być wystarczające. Warunkiem trwałej odbudowy są reformy systemowe, które ograniczą ryzyka i stworzą warunki instytucjonalne. Do kluczowych wyzwań można zakwalifikować nieprzewidywalność regulacyjną, słabości regulatora, zadłużenie rynku, nieefektywne taryfy i subsydia, problemy spółek państwowych, nieprzejrzystość zamówień publicznych oraz systemową korupcję. Dlatego odbudowa energetyki jest nierozerwalnie związana z reformami państwa i sektora – liberalizacją rynku energii, stopniowym urealnianiem taryf przy ochronie odbiorców wrażliwych, reformą rynku gazu, poprawą płynności finansowej, rozwojem OZE, magazynów i energetyki rozproszonej, wzmocnieniem efektywności energetycznej oraz integracją z rynkiem Unii Europejskiej.

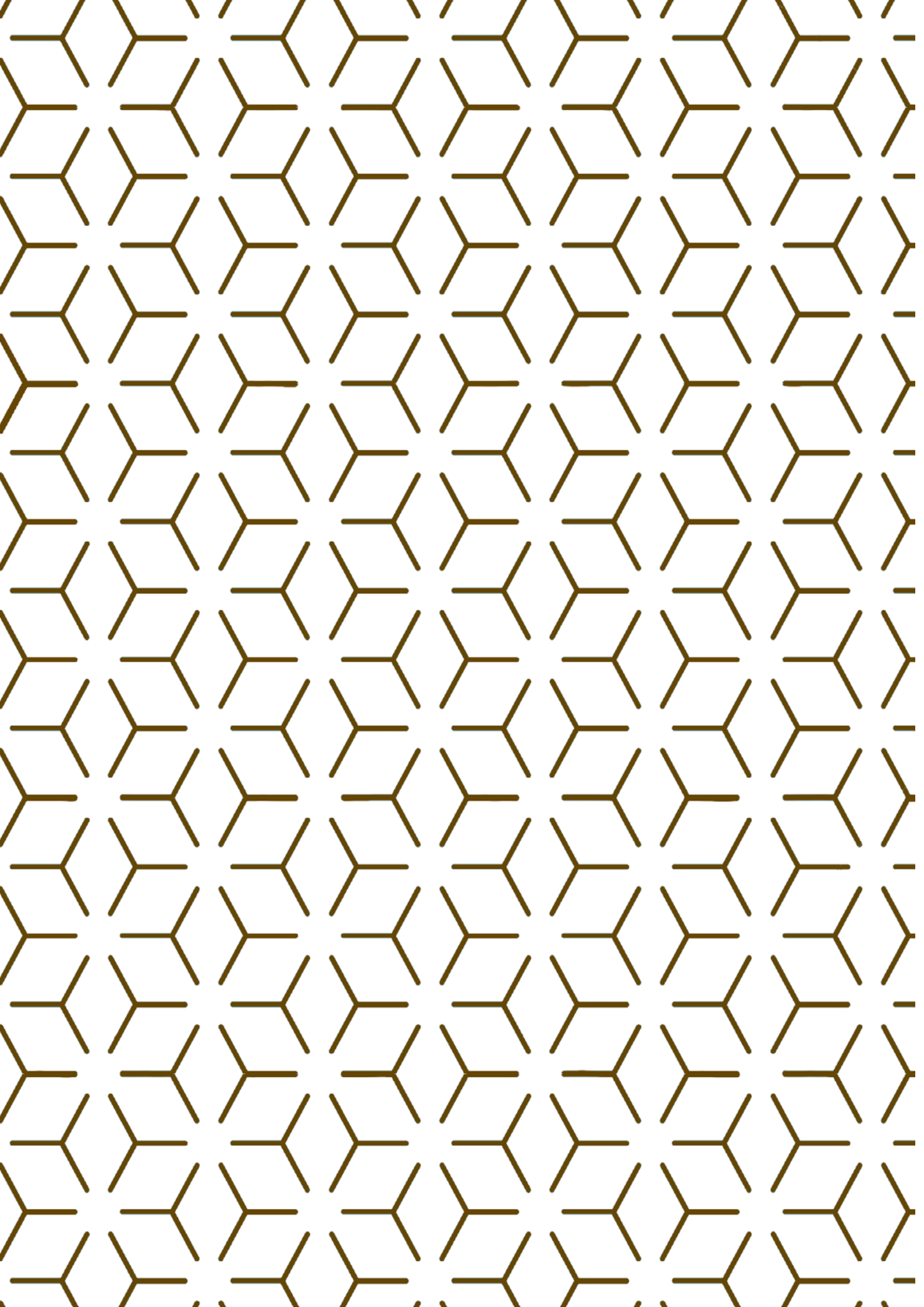
Metodologia zastosowana w raporcie łączy analizę jakościową rosyjskiej strategii agresji i ukraińskiej odpowiedzi z analizą ilościową zniszczeń, strat ekonomicznych i potrzeb odbudowy. Opracowanie opiera się na źródłach otwartych, wywiadach eksperckich przeprowadzonych w ramach wizyt studyjnych, danych instytucji międzynarodowych, m.in. raportach Banku Światowego, Komisji Europejskiej, Międzynarodowej Agencji Energii, Wspólnoty Energetycznej, ukraińskich instytucji publicznych, operatorów rynku, organizacji eksperckich oraz ośrodków analitycznych. Istotnym ograniczeniem pozostaje wojenny charakter analizowanej problematyki – duża część informacji o sektorze, stanie infrastruktury, rzeczywistych mocach dyspozycyjnych, miksie energetycznym, skali uszkodzeń i zapasach sprzętu nie jest publikowana ze względów bezpieczeństwa. Dane dotyczące szkód szybko się dezaktualizują, część szacunków może być niepełna, a niezależna weryfikacja informacji z terenów okupowanych lub stref przyfrontowych jest trudna. Z tego względu raport jest analizą najważniejszych mechanizmów, tendencji i konsekwencji strategicznych.

Pierwsza część raportu przedstawia stan ukraińskiej energetyki przed pełnoskalową inwazją, jej znaczenie dla Europy, odziedziczone słabości, reformy po 2014 r. oraz skutki utraty części zasobów i infrastruktury. Druga część obejmuje kolejne fazy rosyjskiej strategii – próbę zajęcia kluczowych aktywów w pierwszych dniach inwazji, uderzenia w sektor paliwowy i przemysł, masowe ataki na sieci elektroenergetyczne, późniejsze niszczenie mocy wytwórczych, kampanię przeciwko infrastrukturze gazowej oraz ataki na wszystkie elementy systemu w sezonie 2025/2026. W trzeciej części omówiona została skala zniszczeń, strat ekonomicznych i potrzeb odbudowy. Czwarta koncentruje się na analizie europejskiego i polskiego wsparcia, które wpływa zarówno na zdolność Ukrainy do kontynuowania wojny, jak i na przyszły model odbudowy energetyki. Ostatnia część przedstawia wnioski i rekomendacje dla Ukrainy, UE i Polski. Załączony aneks nr 1 identyfikuje główne obszary ukraińskiego sektora energii, które wymagają reform w kontekście zbliżenia do standardów UE, oraz możliwe kierunki zmian. Aneks nr 2

prezentuje z kolei najważniejsze wnioski dla budowania odporności energetycznej na Ukrainie, które mogą być cenne dla Polski i UE.

Najważniejszymi pytaniami badawczymi są: jakie cele polityczne, wojskowe i gospodarcze realizuje Rosja poprzez ataki na ukraińską energetykę, jak zmieniała się rosyjska taktyka w kolejnych fazach wojny, które elementy sektora energetycznego okazały się najbardziej wrażliwe, jakie najważniejsze lekcje dla bezpieczeństwa europejskiego sektora energetycznego płyną z ukraińskich doświadczeń oraz jaka jest rzeczywista skala strat i potrzeb odbudowy. Raport stawia pytania także o konieczne reformy, aby odbudowa ukraińskiego sektora energetycznego miała szansę się powieść i przybliżyć jego funkcjonowanie do standardów UE, a także o funkcjonowanie europejskiego zaplecza frontu energetycznego, jego optymalną organizację w przyszłości i cele w kontekście odbudowy. Ważnym zagadnieniem jest również rola Polski we wspieraniu Ukrainy w tym wysiłku w kontekście integracji ukraińskiego sektora energetycznego z rynkiem i systemem europejskim.

Odbudowa sektora energetycznego Ukrainy nie może być podjęta dopiero po zakończeniu działań zbrojnych ze względu na skalę wyzwań związanych z najbliższym sezonem grzewczym 2026/2027, a także dlatego, że decyzje podejmowane w czasie wojny będą kształtować ukraińską energetykę na dekady. Ukraina musi przygotowywać się do kolejnych zim i naprawiać zniszczenia, a jednocześnie wpisywać te działania w długofalową strategię dla sektora energetycznego. Od jakości tych prac zależeć będzie nie tylko tempo odbudowy, lecz także zdolność państwa do dalszej obrony, stabilność społeczna i polityczna, konkurencyjność przemysłu, atrakcyjność inwestycyjna i bezpieczeństwo energetyczne regionu, w tym Polski.



Główne wnioski

Rosyjska strategia wobec ukraińskiej energetyki

1. **Energetyka stała się jednym z głównych frontów wojny Rosji przeciwko Ukrainie.** Rosyjskie działania wobec sektora energetycznego są częścią szerszej strategii osłabiania państwa ukraińskiego. Ich celem jest utrudnienie funkcjonowania sił zbrojnych, ograniczenie produkcji przemysłowej i zbrojeniowej, zwiększenie kosztów prowadzenia wojny, wywołanie kryzysów humanitarnych, drenaż środków budżetowych oraz podważenie zaufania społeczeństwa do władz.
2. **Rosyjska presja energetyczna rozpoczęła się przed pełnoskalową inwazją i narastała od 2014 r.** Zajęcie Krymu i większości Donbasu pozbawiło Ukrainę kontroli nad częścią zasobów gazu, węgla, infrastruktury przemysłowej i energetycznej. Rosja wykorzystywała też instrumenty hybrydowe – szantaż surowcowy, cyberataki, korupcję, działania agenturalne – i wpływała na inwestycje wzmacniające bezpieczeństwo energetyczne (np. blokowała modernizację rafinerii czy budowę ropociągu Odessa–Brody). Kryzys energetyczny wywołany przez Rosję w 2021 r. był bezpośrednim przygotowaniem do pełnoskalowej inwazji.
3. **Po 24 lutego 2022 r. rosyjska taktyka ataków ewoluowała wraz z przebiegiem wojny.** W pierwszej fazie Rosja próbowała zająć kluczowe aktywa energetyczne, w tym elektrownie jądrowe i duże źródła wytwórcze. Po niepowodzeniu planu szybkiego podporządkowania Ukrainy zaczęła systematycznie niszczyć kolejno infrastrukturę paliwową, przemysłową, przesyłową, wytwórczą, gazową i ciepłowniczą. Od jesieni 2025 r. kampania przybrała charakter masowych uderzeń na wszystkie kluczowe elementy systemu, z rosnącym wykorzystaniem dronów, rakiet, cyberataków, dezinformacji i działań sabotażowych. W ich efekcie ukraińska energetyka mierzy się z narastającym kryzysem.

4. **Zima 2026/2027 będzie najtrudniejszym sezonem grzewczym od początku pełnoskalowej wojny.** Wynika to z kumulacji zniszczeń i wyczerpywania rezerw sprzętowych. Zimą 2025/2026 Rosja w dużym stopniu zakłóciła dostawy prądu i ogrzewania w największych miastach oraz uszkodziła infrastrukturę elektroenergetyczną, ciepłowniczą i gazową, której naprawa jest czasochłonna. W odpowiedzi na ukraińską kampanię wymierzoną w rosyjski sektor naftowy Rosja zintensyfikuje uderzenia u progu zimy 2026/2027, skutkujące szkodami niemożliwymi do naprawienia w krótkim czasie. Ataki mogą spowodować kaskadowe awarie dostaw prądu, ciepła i wody oraz wywołać kryzys humanitarny. Rosja będzie liczyć, że chłód, zniszczenia i zmęczenie społeczeństwa osłabią pozycję negocjacyjną Ukrainy.
5. **Celem rosyjskich ataków jest złamanie morale i długotrwałe drenowanie zasobów Ukrainy.** Rosja dąży do wymuszania ciągłego przesuwania środków z obrony, inwestycji i rozwoju gospodarczego na naprawy infrastruktury, import energii i paliw oraz bieżące utrzymanie systemu. Deficyt energii ma też przekładać się na spadek produkcji przemysłowej, co ograniczy krajowe dochody budżetowe, które zasadniczo w całości przeznaczane są na bezpieczeństwo i obronę. W ten sposób ataki na energetykę mają ograniczać zdolność Ukrainy do prowadzenia wojny, odbudowy gospodarki i finansowania własnego bezpieczeństwa w dłuższej perspektywie.
6. **Rosja wykorzystuje energetykę jądrową jako narzędzie szantażu politycznego i militarnego.** Okupacja Zaporoskiej Elektrowni Jądrowej, czasowe zajęcie okolic Czarnobyla, ataki w pobliżu infrastruktury jądrowej i manipulowanie ryzykiem incydentu nuklearnego pokazują gotowość Rosji do łamania podstawowych norm bezpieczeństwa międzynarodowego. Przy dalszym niepowodzeniu konwencjonalnych metod uzyskiwania przewagi militarnej i przy odporności ukraińskiego sektora mimo masowych bombardowań Rosja może zintensyfikować ataki na obiekty jądrowe. Ich uszkodzenie wywołałoby załamanie dostaw elektryczności na niespotykaną dotąd skalę.

Odporność Ukrainy i skutki ataków

1. **Ukraina uniknęła załamania systemu energetycznego dzięki połączeniu wysiłku wojskowego, osobistego poświęcenia pracowników sektora, dużej odporności społecznej i stałej pomocy zagranicznej.** Awaryjna synchronizacja z europejskim systemem elektroenergetycznym, wysoki poziom ochrony wrażliwych informacji, szybkie naprawy, import energii, decentralizacja części dostaw oraz wsparcie techniczne i sprzętowe ze strony partnerów zachodnich pozwoliły ograniczyć skutki rosyjskich ataków. Praktyczne doświadczenia Ukrainy w zakresie fizycznej ochrony infrastruktury krytycznej i odporności systemowej mają bezpośrednie znaczenie dla państw Unii Europejskiej, w tym Polski.

2. **Zniszczenia energetyki stanowią 12,7% całości szkód poniesionych przez Ukrainę i 15,4% potrzeb jej odbudowy.** Według szacunków Banku Światowego wartość bezpośrednich szkód w sektorze energii i wydobycia do grudnia 2025 r. sięgnęła 24,8 mld dol., co przekłada się na straty w gospodarce Ukrainy rzędu 88,2 mld dol. Potrzeby odbudowy i modernizacji szacuje się na 90,6 mld dol. Największe szkody koncentrują się w elektroenergetyce, zwłaszcza w wytwarzaniu energii, ale coraz większe znaczenie mają też zniszczenia infrastruktury gazowej i ciepłowniczej.
3. **Ataki na energetykę pogarszają sytuację społeczną, makroekonomiczną i inwestycyjną Ukrainy.** Przerwy w dostawach energii ograniczają funkcjonowanie przemysłu, transportu, wodociągów, ochrony zdrowia, edukacji i administracji. Rosnące koszty importu energii i gazu, utrata eksportu energii elektrycznej, spadek produkcji przemysłowej i konieczność finansowania awaryjnych napraw zwiększają presję na budżet państwa oraz pogarszają warunki dla inwestycji prywatnych w innych sektorach.

Odbudowa i reformy

1. **Odbudowa ukraińskiej energetyki nie może oznaczać odtworzenia przedwojennego systemu.** Przed 2022 r. sektor był energochłonny, niedoinwestowany, przestarzały i silnie obciążony korupcją oraz wpływami polityczno-oligarchicznymi (także ze strony Rosji). Odbudowa powinna prowadzić do stworzenia systemu bardziej odpornego, rozproszonego, elastycznego, efektywnego energetycznie, odpolitycznionego i lepiej zintegrowanego z rynkiem Unii Europejskiej.
2. **Warunkiem odbudowy jest równoczesne wzmacnianie ochrony infrastruktury i zmiana myślenia o przyszłym systemie energetycznym.** Obecnie kluczowe znaczenie ma obrona przeciwlotnicza, fizyczna ochrona obiektów, rezerwy sprzętowe, zdolność do szybkich napraw, a także rozwój energetyki rozproszonej, magazynów energii, kogeneracji i autokonsumpcji przemysłowej. W przyszłości istotne będzie odejście od nadmiernej zależności od dużych, scentralizowanych aktywów, które pozostają łatwym celem ataków.
3. **Jednym z warunków pozyskania kapitału i trwałej odbudowy są reformy instytucjonalne.** Ukraina musi wzmocnić niezależność regulatora rynku energii, poprawić przejrzystość rynku, zliberalizować ceny przy ochronie odbiorców wrażliwych, uporządkować zadłużenie, zreformować spółki państwowe, zwiększyć efektywność systemu wsparcia OZE, uprościć przyłączenia do sieci i przyspieszyć integrację z unijnym rynkiem energii. Choć bilans reform za ostatnie pięć lat należy ocenić pozytywnie, biorąc pod uwagę skalę kryzysu, z którym mierzy się Ukraina, to bez dalszych zmian nie zostaną stworzone odpowiednie warunki odbudowy sektora.

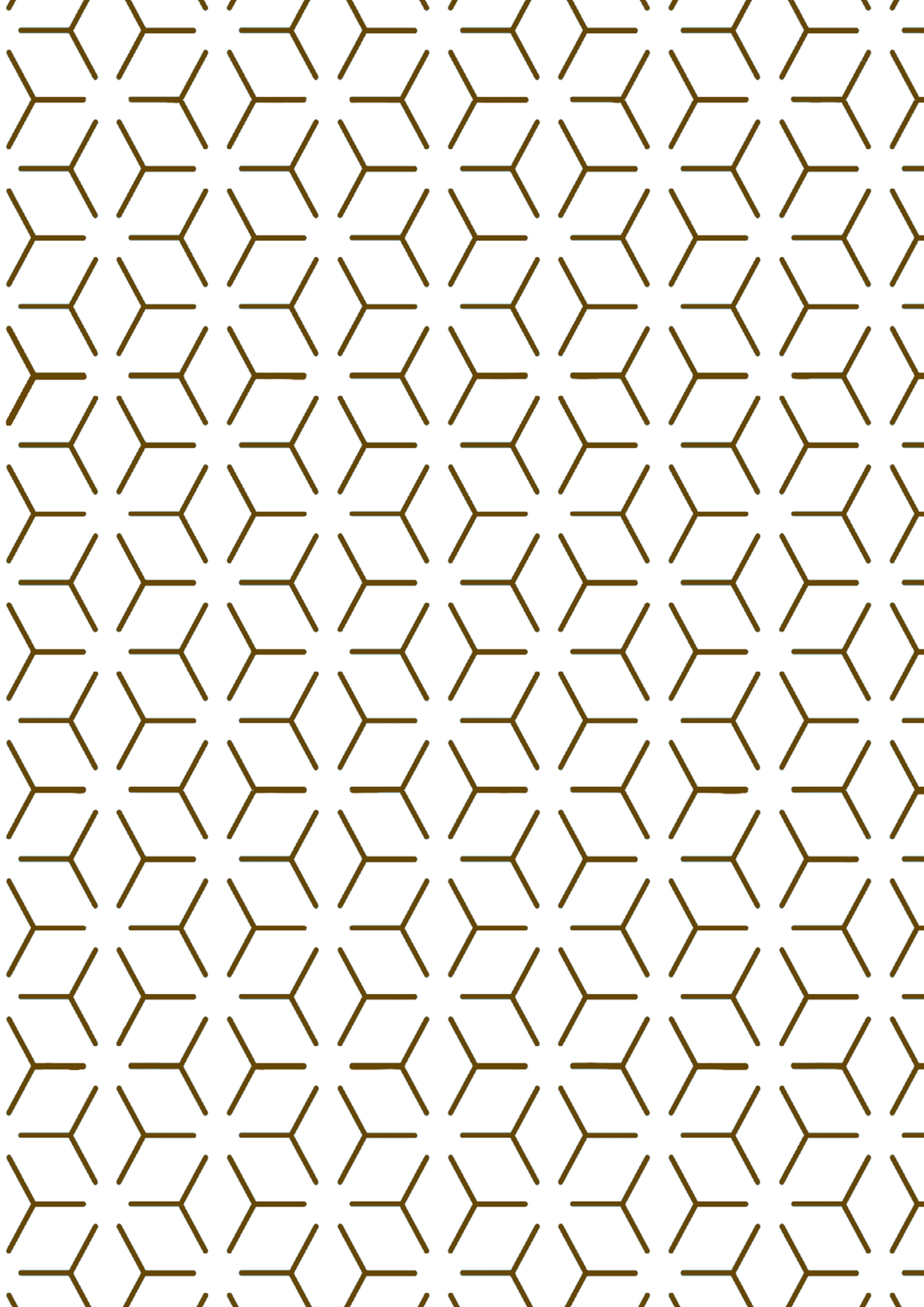
4. **Jednym z głównych zagrożeń dla odbudowy energetyki pozostaje korupcja**, która ma charakter systemowy i wielopoziomowy, co wynika z dominacji państwa w kluczowych aktywach, politycznego wpływu na spółki, uznaniowości decyzji administracyjnych, subsydiów, zamówień publicznych i ograniczonej jawności w warunkach wojny. Skuteczna odbudowa wymaga ograniczenia ręcznego sterowania spółkami, wzmocnienia rad nadzorczych, audytów, kontroli beneficjentów rzeczywistych i jasnej warunkowości pomocy międzynarodowej.
5. **Przyszły miks energetyczny Ukrainy powinien być oparty na źródłach niskoemisyjnych – głównie energii jądrowej, wodnej i OZE.** Ważną rolę bilansującą będzie pełnił gaz ziemny pochodzący z własnego wydobycia i rosnącej produkcji biometanu. Za tym modelem odbudowy przemawia potencjał energetyczny Ukrainy i rosnąca dostępność zielonych technologii dla energetyki. W transporcie nadal kluczową rolę będą odgrywały paliwa kopalne.

Znaczenie dla UE i Polski

1. **Odbudowa ukraińskiej energetyki będzie wzmacniać bezpieczeństwo energetyczne Europy Środkowo-Wschodniej.** Rozwój połączeń transgranicznych, integracja rynków oraz wykorzystanie ukraińskich magazynów gazu mogą zwiększać elastyczność systemów państw regionu i ich zdolność do reagowania na kryzysy. Niestabilny system będzie natomiast generował presję importową, ryzyka cenowe, problemy migracyjne i dodatkowe obciążenia dla państw regionu. Uruchamianie nowych projektów wydobywczych (ropy, gazu, surowców krytycznych) i modernizacja infrastruktury przesyłowej (np. ropociągu Odessa–Brody) zwiększą bezpieczeństwo dostaw dla regionu.
2. **Polska i Unia Europejska powinny traktować odbudowę ukraińskiej energetyki jako element własnej polityki bezpieczeństwa energetycznego.** Wsparcie powinno łączyć dostawy sprzętu, pomoc techniczną, ochronę infrastruktury i wzmocnienie obrony przeciwlotniczej, finansowanie inwestycji, ubezpieczenia ryzyka wojennego, integrację rynkową, wsparcie reform i wykorzystanie zamrożonych aktywów rosyjskich. Choć pomoc awaryjna nie powinna być uzależniana od szerokich reform, finansowanie dużych inwestycji i wsparcie budżetowe należy powiązać z ograniczaniem korupcji, przejrzystością zamówień i poprawą zarządzania sektorem. Skuteczność inwestycji będzie nadal zależała od utrzymania wsparcia wojskowego, zwłaszcza obrony powietrznej, oraz presji sankcyjnej na Rosję, w tym na Rosatom.
3. **Polska może wykorzystać własny potencjał logistyczny, przemysłowy i technologiczny do odbudowy Ukrainy.** W krótkim okresie Polska powinna uczestniczyć w dostawach paliw i sprzętu (istotne znaczenie ma dalsza rozbudowa polskich mocy importowych LNG, ropy i paliw), w średnim – wspierać przygotowanie

projektów, integrację regulacyjną z UE i szkolenie kadr, a w długim – rozwijać inwestycje w elektroenergetyce, ciepłownictwie, sektorze gazowym, komunalnym i energetyce jądrowej. Przewagami Polski są infrastruktura paliwowa i logistyczna, doświadczenia integracji z UE oraz kompetencje w modernizacji sieci, ciepłownictwie, efektywności energetycznej i usługach remontowych, np. termomodernizacji budynków, modernizacji ciepłownictwa i infrastruktury wodno-kanalizacyjnej. Zaangażowanie w odbudowę pozwoliłoby tworzyć wysokopłatne miejsca pracy, a także wykorzystywać ukraińskie doświadczenia w szybkich naprawach, mikrosieciach i pracy systemu podczas ataków.

4. **Miarą powodzenia odbudowy powinna być zdolność Ukrainy do stabilnego, bezpiecznego i finansowo trwałego funkcjonowania bez stałej pomocy awaryjnej.** Nie oznacza to energetycznej samowystarczalności – filarami odporności systemu będą handel z UE i połączenia transgraniczne. Odbudowa zaczyna się jeszcze w trakcie wojny, stąd priorytetem powinno być przywrócenie dostaw energii dla społeczeństwa, wojska i gospodarki, następnie integracja z rynkiem UE i modernizacja, a w dalszej perspektywie – stopniowa dekarbonizacja. Energetyka jądrowa, wodna i OZE będą odgrywać główną rolę w przyszłym miksie, ale gaz, kogeneracja i paliwa płynne pozostaną potrzebne w okresie przejściowym oraz jako źródła elastyczności i rezerwy. Energetyka będzie jednym z fundamentów zarówno przetrwania Ukrainy w czasie wojny, jak i jej powojennej modernizacji.
5. **Państwa UE, w tym Polska, mogą wykorzystać doświadczenia Ukrainy w ochronie i szybkiej odbudowie infrastruktury krytycznej.** Wzmocnienie odporności własnego sektora energii wymaga wielowarstwowej ochrony infrastruktury (fizycznej, cybernetycznej, i informacyjnej), decentralizacji systemu, regionalnych rezerw kompatybilnego sprzętu, przygotowanych kadr i procedur naprawczych oraz współpracy operatorów, administracji, wojska i służb. W sytuacjach kryzysowych pozwoli to ograniczyć skalę potencjalnych szkód i szybciej przywracać dostawy. Podsumowanie najważniejszych wniosków opisane jest w Aneksie 2.



1. Stan ukraińskiej energetyki przed pełnoskalową inwazją

Przed pełnoskalową inwazją ukraiński sektor energii był istotny dla stabilności i wzmacniania bezpieczeństwa energetycznego Europy, w tym jej części środkowo-wschodniej. Rozwinięta infrastruktura przesyłowa odpowiadała za znaczny wolumen tranzytu węglowodorów z Rosji do UE[1], a posiadane magazyny gazu, jedne z największych na kontynencie, zabezpieczały w sezonie zimowym regionalne rynki tego surowca. Ze względu na rozwinięty sektor elektroenergetyczny Ukraina była ważnym i stabilizującym ceny eksporterem energii elektrycznej. Ważną rolę w globalnym handlu odgrywał też rozwinięty na Ukrainie przemysł energochłonny, głównie metalurgiczny, który można traktować jako formę pośredniego eksportu energii.

1.1. Systemowe trudności

Strukturalnymi wzywaniami ukraińskiej energetyki, z którymi mierzy się od uzyskania niepodległości, są skrajna **nieefektywność energetyczna** (energochłonność na jednostkę PKB do 2022 r. była średnio dwa razy wyższa niż w Polsce), **przestarzała, przeskalowana i niedoinwestowana infrastruktura** oraz **korupcja**. Potęgował to odziedziczony po ZSRR system organizacji i zarządzania sektorem, w którym państwowe przedsiębiorstwa zintegrowane pionowo[2] i monopoliści na rynkach kontrolowani przez oligarchów (np. DTEK należący do oligarchy Rinata Achmetowa) wykorzystywali energetykę do celów politycznych. Nieprzejrzyste reguły kształtowania taryf, uprzywilejowany dostęp do aktywów i decyzji politycznych oraz słaby nadzór sprzyjały czerpaniu nadzwyczajnych korzyści przez wąską grupę biznesowo-polityczną kosztem odbiorców, infrastruktury i finansów publicznych. Dotyczyło to niemal wszystkich obszarów funkcjonowania sektora, zarówno lokalnych przedsiębiorstw ciepłowniczych, pozostających w prywatnych rękach elektrowni węglowych, kontrolowanego przez państwo

[1] Średnio 40% eksportowanego z Rosji do UE gazu i poniżej 10% ropy.

[2] Sektor energetyczny obejmuje ponad 400 przedsiębiorstw państwowych, z których jedynie ok. 10% działa skutecznie; *The Roots of Corruption in Ukraine's Energy Sector*, Ukraine Facility Platform, lipiec 2025, https://uafp.eu.

sektora jądrowego, jak i podmiotów zajmujących się wydobyciem węgla i gazu czy operatorów sieci dystrybucyjnych.

Tabela 1. Przykłady systemowych wyzwań wybranych obszarów sektora energetycznego

SEKTOR PALIWOWY	Pozostawał wysoce nieefektywny, wymagał pilnej modernizacji, mierzył się z wyzwaniami natury korupcyjnej (w tym nielegalnym importem paliw) i pozbawiony był rzeczywistego nadzoru instytucji państwowych. Do 2022 r. ukraińska produkcja paliw, skupiona w jedynej działającej (spośród sześciu istniejących) rafinerii w Krzemieńczuku, zapewniała jedynie 15% konsumpcji (w Polsce jest to ponad 70%). Pozostałe 85% importowane było głównie z Rosji, Białorusi i Litwy (m.in. z rafinerii Orlenu w Możejkach)[3].
SYSTEM ELEKTRO-ENERGETYCZNY	Wymagał gruntownej modernizacji, większość elementów była przestarzała – ok. 70% sieci przesyłowych miało ponad 40 lat, a straty na przesyle energii sięgały 11,6%[4].
SEKTOR CIEPŁOWNICZY	Wiek i brak modernizacji miejskich elektrociepłowni i sieci ciepłowniczych skutkowały stratami na wytwarzaniu i przesyle rzędu 20–25%, a w skrajnych przypadkach nawet 90%.
SEKTOR GAZOWY	Straty gazu wynikające z niskiej efektywności, nieoptymalnego wykorzystania infrastruktury[5] i braku modernizacji systemu przesyłowego skutkowały stratami na poziomie ok. 4–7%, co w warunkach kryzysowych wywołanych wojną i atakami przełożyło się w 2025 r. się na straty na poziomie 2 mld m^3.

1.2. Po inwazji z 2014 r.

W wyniku zajęcia przez Rosję Krymu i części obwodów ługańskiego i donieckiego w 2014 r. wyzwaniem stała się **utrata kontroli nad zasobami surowców** (m.in. gazu i węgla[6]). Przełożyło się to na obniżenie bezpieczeństwa energetycznego, znaczą-

[3] M. Paszkowski, *Nowe kanały dostaw paliw na Ukrainę w okresie wojny*, „Komentarze IEŚ", nr 778 (26/2023), 6 lutego 2023 r., Instytut Europy Środkowej, https://ies.lublin.pl.

[4] W UE wynosi między 5% a 7%. Por. K. Lipiński, M. Sobkiewicz, *Perspektywy rozwoju polskiego przemysłu podczas odbudowy infrastruktury energetycznej Ukrainy*, „Policy Paper", nr 5, marzec 2025, Polski Instytut Ekonomiczny, https://pie.net.pl, s. 13–14.

[5] *ОГТСУ у 2023 році скоротив технологічні витрати газу на 59%*, „Українська енергетика", 6 lutego 2024 r., https://ua-energy.org.

[6] Ok. 90% zasobów węgla Ukrainy znajduje się w Donieckim Zagłębiu Węglowym (jego granice wykraczają poza granice zajętych obwodów). Spośród 150 czynnych kopalni aż 115, czyli prawie 80%, znalazło się poza bezpośrednią kontrolą Ukrainy.

cy **wzrost kosztów energii** (szczególnie bolesny dla społeczeństwa[7], por. wykres 4) i zwiększenie zależności od importu nośników energii. Rosyjska okupacja terytoriów bogatych w surowce naturalne i z rozwiniętą bazą przemysłową doprowadziła do znacznego spadku konsumpcji energii na Ukrainie i możliwości jej eksportu. Ponadto **Rosja zajęła lub zniszczyła cenną infrastrukturę energetyczną** – m.in. elektrociepłownie, farmy wiatrowe i słoneczne, a także tereny o najlepszym potencjale do rozwoju OZE na Ukrainie (Krym i południowy wschód kraju). Przejęła strategiczną infrastrukturę gazową i naftową, rozpoczęła również **nielegalne wydobycie gazu** (na Krymie), **węgla** (w Donbasie) i innych surowców krytycznych. Według szacunków z 2021 r. na samym Krymie wartość zajętych aktywów i złóż surowców energetycznych miała wynieść ponad 32 mld dol.[8]

Rosja po 2014 r. zintensyfikowała użycie narzędzi hybrydowych, by osłabić bezpieczeństwo energetyczne Ukrainy, m.in. wpływała na realizację inwestycji dywersyfikujących dostawy energii, korumpowała lokalnych polityków i biznesmenów oraz prowadziła ataki cybernetyczne. Rosyjskie służby rozpoznawały też infrastrukturę krytyczną i starały się budować szeroką siatkę agenturalną na wszystkich poziomach i obszarach funkcjonowania sektora[9].

Po 2014 r. całkowite **zużycie energii na Ukrainie było stosunkowo zdywersyfikowane**. Po ok. 1/4 produkcji energii przypadało na sektory węgla, gazu i energii jądrowej, a pozostałą część po równo uzupełniały ropa i OZE (w tym hydroenergetyka). W przypadku sektora elektroenergetycznego (który według IEA odpowiadał za ponad 20% końcowej konsumpcji energii) za połowę wytwarzanego prądu odpowiadały moce jądrowe (13,8 GW), co plasowało Ukrainę na siódmym miejscu na świecie pod względem zainstalowanych mocy. Za 10% odpowiadały gaz (5,4 GW), 10% – hydroenergetyka (6,7 GW) i ok. 6% – OZE (ok. 8 GW). Ważną rolę odgrywał węgiel, który zapewniał ok. 20% produkcji prądu, a równocześnie stanowił podstawowe paliwo dla ciepłownictwa (komunalnego i przemysłowego). Moce węglowe szacowane były na 22 GW, z ok. 57 GW mocy dyspozycyjnych zainstalowanych łącznie w systemie[10].

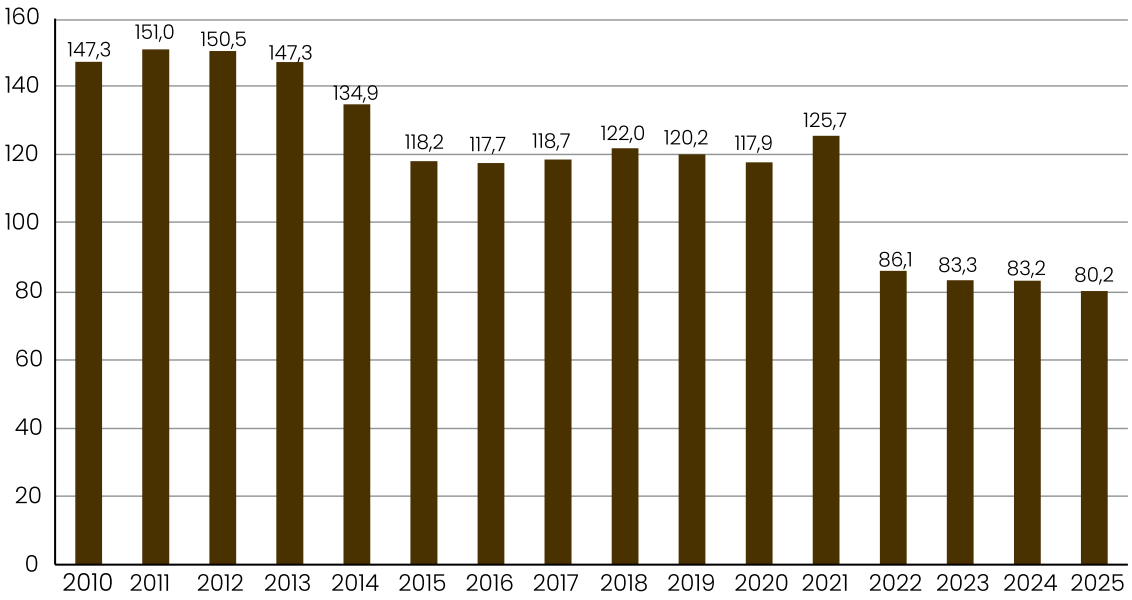
[7] Ceny energii nadal były niższe niż dla odbiorców w UE.

[8] *Оцінка Економічних Втрат України Від Тимчасової Окупації Кримського Півострову*, Центр економічної стратегії, 16 lipca 2021 r., https://ces.org.ua, s. 55.

[9] J. Watling, O.V. Danylyuk, N. Reynolds, *Preliminary Lessons from Russia's Unconventional Operations During the Russo-Ukrainian War, February 2022–February 2023*, RUSI Special Report, 29 marca 2023 r., https://static.rusi.org; *СБУ викрила агентурну мережу ФСБ: дані про військові об'єкти збирали по всій Україні*, „Укрінформ", 3 sierpnia 2022 r., www.ukrinform.ua.

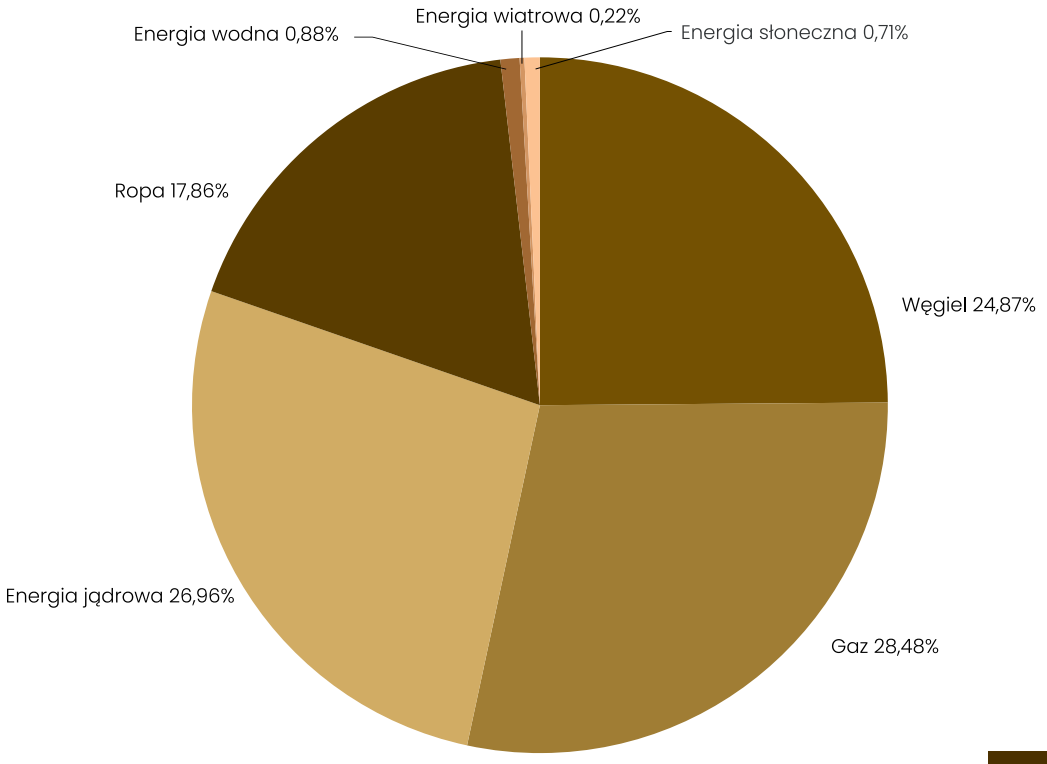
[10] Są to moce deklarowane, które w wyniku braku inwestycji i modernizacji były niższe, szczególnie w odniesieniu do elektrociepłowni węglowych. Rzeczywiste moce dyspozycyjne przed 2022 r. są szacowane na 38 GW.

Wykres 1. Zużycie końcowe energii elektrycznej (TWh) na Ukrainie w latach 2010–2025



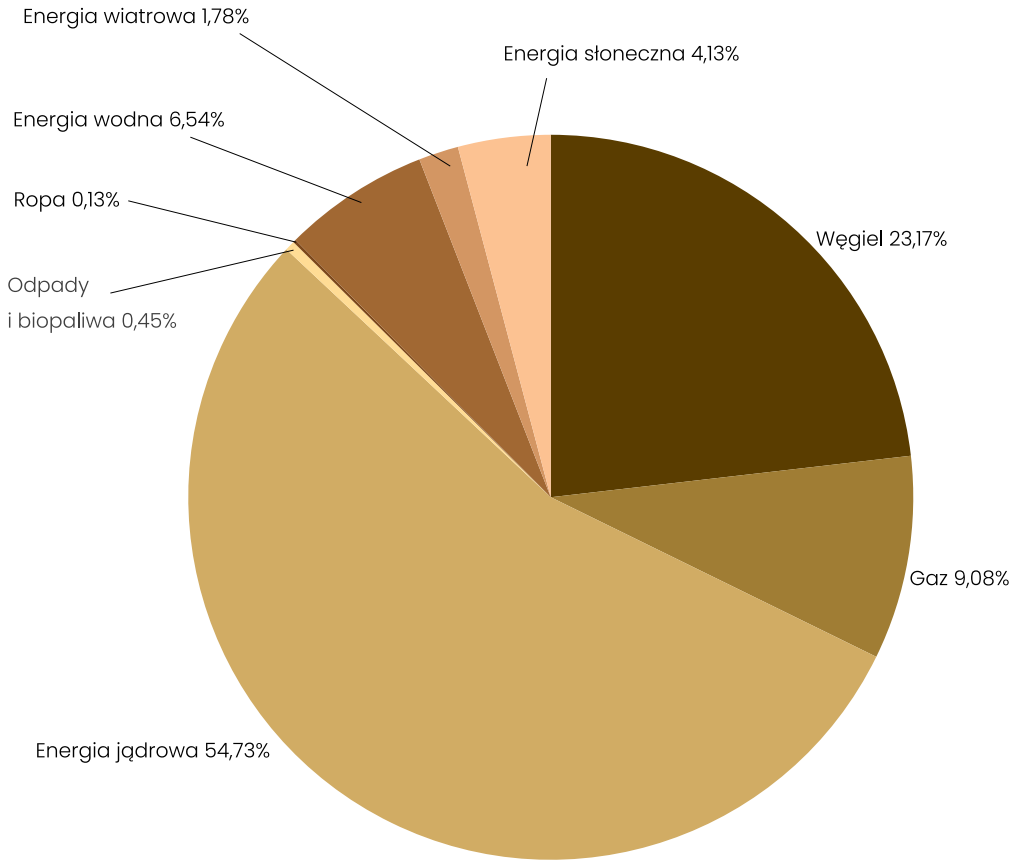
Źródło: opracowanie PISM na podst. danych CERC, Dixi Group, Ministerstwa Energii Ukrainy i Interfax.

Wykres 2. Struktura całkowitej podaży energii na Ukrainie w 2021 r.



Źródło: opracowanie PISM na podst. danych IEA.

Wykres 3. Miks wytwórczy energii elektrycznej na Ukrainie w 2021 r.



Źródło: opracowanie PISM na podst. danych IEA.

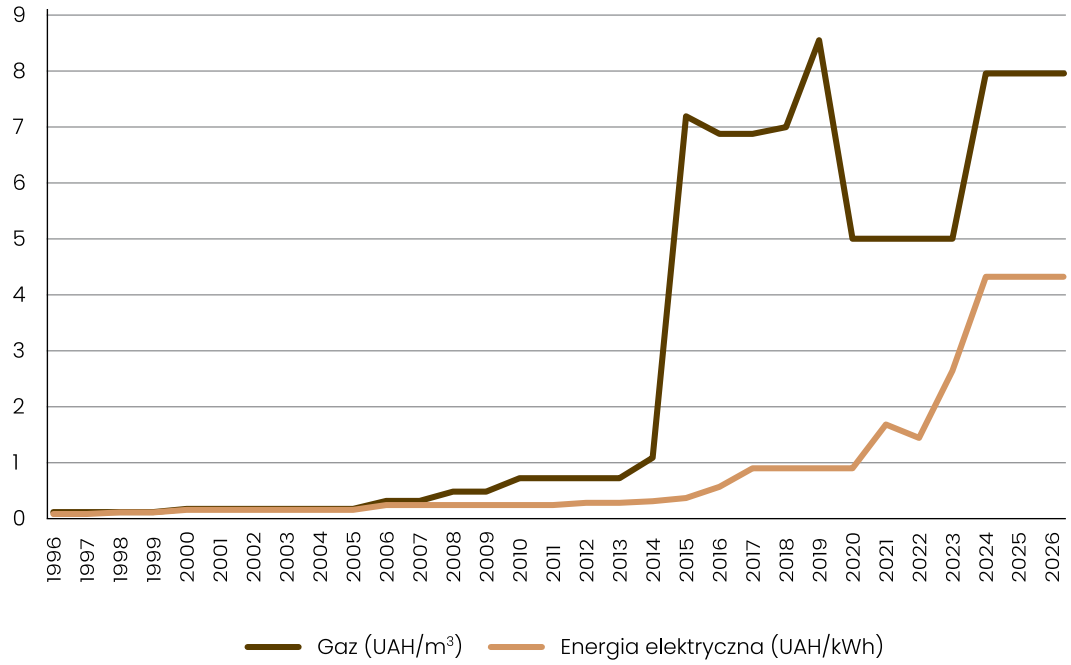
Po 2014 r. w wyniku obranej przez władze proeuropejskiej polityki i przyjętych zobowiązań międzynarodowych **rozpoczęto reformy instytucjonalne** i zacieśniono współpracę z zachodnimi partnerami. Doprowadziło to do istotnego przybliżenia regulacji krajowych do standardów unijnych, jednak **wyzwaniem pozostawała ich konkretna i skuteczna realizacja**. W wyniku rosyjskiej agresji z 2014 r. pilnym wyzwaniem dla władz stało się równocześnie zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego.

W latach 2014–2022 Ukraina w celu poprawy bezpieczeństwa energetycznego **sukcesywnie ograniczała zależność własnego sektora od Rosji** (por. Tabela 2) – zdywersyfikowała dostawy surowców energetycznych (w tym **zakończyła import gazu z Rosji**, lecz utrzymała tranzyt do UE) i zreformowała państwowe spółki energetyczne (szczególnie Naftohaz). Władze sukcesywnie ograniczały rosyjskie wpływy i inwestycje w sektorze, w szczególności **zakończyły współpracę z Rosatomem** w energetyce jądrowej i wybrały w to miejsce amerykański Westinghouse. Od 2017 r. po rosyjskich cyberatakach znacząco wzmocniono też ochronę cybernetyczną i informacyjną sektora. Przyjęta w 2017 r. Strategia energetyczna zakładała ograniczenie zużycia węgla (o ponad 60% do 2035 r.), gazu i ropy[11].

[11] S. Pirani, *Ukraine's energy policy and prospects for the gas sector*, „Energy Insight", nr 106, Oxford Institute for Energy Studies, grudzień 2021, www.oxfordenergy.org, s. 4–7.

Aby zmniejszyć zależność od importu paliw, **rozpoczęto też rozbudowę mocy OZE** (produkcja energii słonecznej w latach 2014–2021 wzrosła 16-krotnie z 0,4 do 6,5 TWh rocznie, a wiatrowej prawie 3-krotnie z 1,1 do 3,3 TWh, ich udział w produkcji energii zwiększył się z 1% do 6%). Celem polityki energetycznej Ukrainy było też wzmocnienie współpracy z UE, w tym **rozbudowa połączeń transgranicznych** i reformy sektora przybliżające go do unijnych regulacji. Miało to w przyszłości umożliwić odłączenie się od rosyjsko-białoruskiego systemu elektroenergetycznego (IPS/UPS) i synchronizację z systemem europejskim.

Wykres 4. Taryfy za energię elektryczną i gaz dla gospodarstw domowych w latach 1996–2026



Źródło: opracowanie PISM na podst. danych Naftohaz, NERC, Slovo i Dilo.

1.3. Kryzys energetyczny z 2021 r.

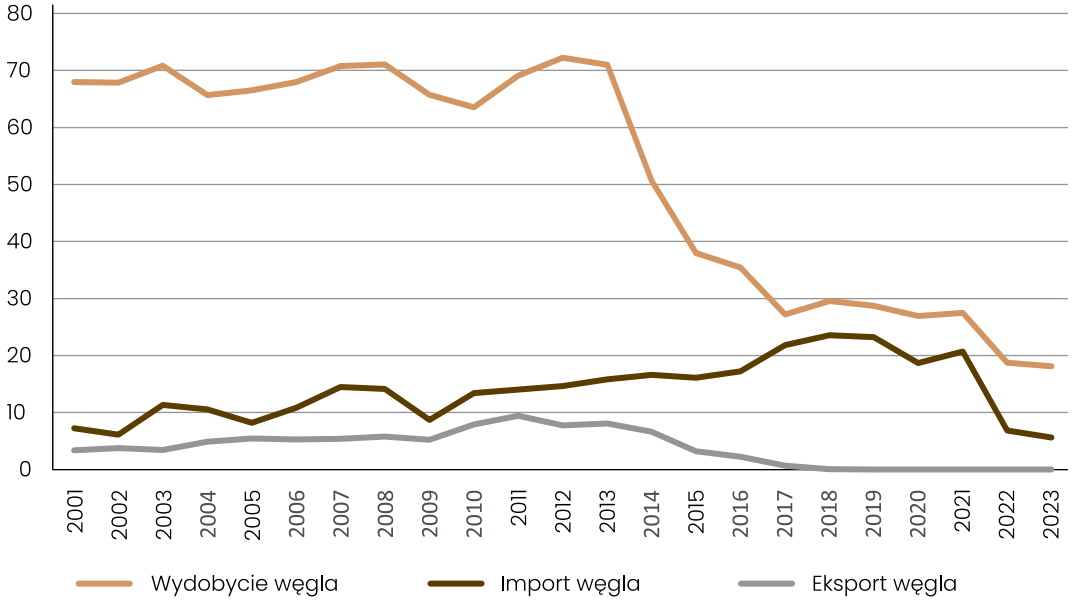
Na jesieni 2021 r. Rosja podjęła próbę wykreowania kryzysu energetycznego do wymuszenia zaspokojenia swoich żądań politycznych wobec Ukrainy i UE[12]. Umożliwił to fakt, że po 2014 r. ponad połowa węgla wykorzystywanego na Ukrainie musiała być importowana, co wynikało m.in. z rosyjskiej okupacji regionów Doniecka i Ługańska – ważnych ośrodków wydobycia. W konsekwencji załamania produkcji i spadku wydobycia w Ukrainie z 71 mln ton w 2013 r. do 27 mln ton w 2021 r. ok. 60–75% importowanego węgla pochodziło z Rosji (por. wykres 5). W listopadzie 2021 r., na początku sezonu grzewcze-

[12] Z. Nowak, M. Zaniewicz, *Rola Rosji w europejskim kryzysie gazowym*, „Biuletyn PISM", nr 186 (2384), 5 listopada 2021 r., www.pism.pl.

go, Rosja wstrzymała dostawy antracytu[13] do ukraińskich elektrociepłowni i zablokowała tranzyt kazachstańskiego węgla, czym spowodowała kryzys w sektorze ciepłowniczym[14]. Działania te, połączone z ograniczeniem tranzytu gazu, miały wywołać niestabilność społeczną i polityczną na Ukrainie, a w konsekwencji ustępstwa polityczne władz tego państwa – co ostatecznie nie nastąpiło. Równocześnie jesienią 2021 r. europejski rynek gazu wszedł w fazę niestabilności – ceny osiągały rekordowe poziomy sezonowe, a niskie zapełnienie magazynów, w tym kontrolowanych przez Gazprom, zwiększyło podatność UE na presję gazową ze strony Rosji. **Ograniczenie dostaw surowców energetycznych do UE** i w konsekwencji wzrost cen energii miały osłabić w państwach członkowskich wolę polityczną asertywnych działań wobec Rosji i wspierania Ukrainy. Działania te zwiększyły dochody budżetowe Rosji powiązane z energetyką, ponieważ wzrost cen surowców zamortyzował spadek wolumenów eksportu[15].

Rosyjski szantaż energetyczny nie przyniósł oczekiwanych efektów. Dlatego kilka dni przed pełnoskalową inwazją, na początku lutego 2022 r., pod naciskiem Rosji **Białoruś zablokowała kolejowe dostawy paliw z Litwy, w tym z rafinerii Orlenu w Możejkach**. Utrudniło to logistkę transportu paliw i krótkookresowo zwiększyło uzależnienie Ukrainy od dostaw produktów naftowych z Rosji i Białorusi. Sytuacja ta została wykorzystana przez agresora 24 lutego 2022 r. do ostatecznego wstrzymania dostaw i rozpoczęcia pełnoskalowej inwazji.

Wykres 5. Wydobycie, import i eksport węgla (mln ton krótkich) na Ukrainie w latach 2001–2023



Źródło: opracowanie PISM na podst. danych EIA.

[13] Odmiana węgla kamiennego cechująca się najwyższą wartością energetyczną.

[14] A. Sabadus, *Ukraine faces energy crisis as Putin weaponizes gas and coal supplies*, Atlantic Council, 4 listopada 2021 r.

[15] Skalę napięć na rynku UE ilustrował wzrost cen gazu na hubie TTF z ok. 25 euro/MWh w lipcu 2021 r. do ponad 116 euro/MWh na początku października i ponad 180 euro/MWh w grudniu 2021 r.

Tabela 2. Ograniczanie zależności ukraińskiego sektora energetycznego od Rosji

SEKTOR	ZALEŻNOŚĆ OD ROSJI I MECHANIZM PRESJI	JAK UKRAINA OGRANICZAŁA ZALEŻNOŚĆ?	OCENA WYSIŁKÓW
Gaz ziemny	- Gazprom był głównym zewnętrznym dostawcą gazu. - Rosja wykorzystywała ceny, zadłużenie, klauzule kontraktowe i przerwy w dostawach do wywierania presji politycznej i gospodarczej. - Ukraiński system przesyłowy i jego przychody były uzależnione od tranzytu rosyjskiego gazu do UE. Budowa gazociągów omijających Ukrainę zmniejszała jej znaczenie tranzytowe i pozycję negocjacyjną	- Rozbudowano dostawy z rynku UE przez Słowację, Polskę i Węgry. - 25 listopada 2015 r. Naftohaz zakończył bezpośrednie zakupy od Gazpromu. - Zliberalizowano rynek i zwiększono liczbę importerów. - Powołano niezależnego operatora systemu gazowego (GTS), który rozpoczął działalność 1 stycznia 2020 r. - Ukraina nie przedłużyła umowy tranzytowej z Gazpromem. Przesył rosyjskiego gazu przez jej terytorium zakończył się 1 stycznia 2025 r.	**wysoka** - Bezpośrednia zależność kontraktowa i powiązanie tranzytowe (w 2025 r.) zostały przerwane. - Konieczność dostosowania rozbudowanego systemu przesyłowego oraz finansowania importu dotyczy obecnie odporności sektora, a nie zależności od Rosji
Energetyka jądrowa	- Wszystkie ukraińskie reaktory jądrowe były konstrukcjami WWER, historycznie uzależnionymi od rosyjskiego paliwa TVEL oraz kompatybilnych technologii i usług. - Zużyte paliwo z elektrowni wywożono do Rosji. Transport, przerób i przechowywanie kosztowały Ukrainę ok. 150–200 mln dol. rocznie. - Przed 2016 r. Ukraina płaciła Rosji za zakup paliwa jądrowego ok. 600 mln dol. rocznie. - Monopol dostawcy paliwa i brak krajowego składowiska umożliwiały Rosji wywieranie presji na sektor odpowiadający za ponad połowę produkcji energii elektrycznej	- Ukraina przez ok. dwie dekady rozwijała współpracę z Westinghouse i stopniowo ograniczała zależność od rosyjskiego paliwa jądrowego. W 2021 r. wartość jego importu spadła do 159 mln dol. z 387 mln dol. w 2016 r. - W 2022 r. Enerhoatom całkowicie zrezygnował z zakupów rosyjskiego paliwa. - Do paliwa Westinghouse dostosowano reaktory WWER-1000 i WWER-440. We wrześniu 2023 r. pierwsze takie paliwo załadowano do reaktora WWER-440 w Równieńskiej EJ. - W 2024 r. uruchomiono Centralne Składowisko Zużytego Paliwa Jądrowego, co zakończyło konieczność wywozu paliwa do Rosji. - Rozwijana jest produkcja komponentów paliwowych na Ukrainie	**wysoka** - Rosyjski monopol na dostawy i zagospodarowanie zużytego paliwa został przełamany. - Ciągłym wyzwaniem jest zastępowanie części komponentów i usług dla odziedziczonych reaktorów WWER. - Okupacja Zaporoskiej EJ stanowi odrębne ryzyko militarne i wyzwanie dla odbudowy (szerzej zob. tabela 3)

SEKTOR	ZALEŻNOŚĆ OD ROSJI I MECHANIZM PRESJI	JAK UKRAINA OGRANICZAŁA ZALEŻNOŚĆ?	OCENA WYSIŁKÓW
Ropa i produkty naftowe	- Do 2022 r. ukraiński rynek paliw był w ok. 80% zależny od importu. W 2021 r. 71% dostaw pochodziło z Rosji i Białorusi. - Zależność obejmowała przede wszystkim olej napędowy i LPG, ale także rosyjski kapitał w części rafinerii oraz kontrolę nad dostawami i tranzytem produktów z państw trzecich (np. z Litwy). - Rosja i Białoruś mogły szybko wywołać niedobory poprzez ograniczenie eksportu lub tranzytu	- Po rozpoczęciu inwazji dostawy rosyjskie i białoruskie zostały wstrzymane, a import przekierowano na rynek UE. - Nadano priorytet transportom paliw na granicach oraz wykorzystano kolej, cysterny drogowe i porty naddunajskie. Od sierpnia 2022 r. z UE pochodziło ponad 90% importowanej benzyny i 70% oleju napędowego. - Zwiększono liczbę dostawców i kierunków, dzięki czemu rynek ustabilizowano mimo blokady portów i zniszczenia rafinerii w Krzemieńczuku	**średnia/wysoka** - Bezpośrednie dostawy z Rosji i Białorusi zastąpiono importem z innych państw europejskich. - Nie zakończono wszystkich powiązań infrastrukturalnych. Ukraina zgodnie z kontraktem tranzytowym przesyła rosyjską ropę do Węgier i Słowacji południową nitką rurociągu Przyjaźń
Węgiel	- Po agresji w 2014 r. Ukraina utraciła kontrolę nad większością kopalni węgla, w tym nad wszystkimi kopalniami antracytu. - W 2021 r. jednostki wykorzystujące antracyt stanowiły 65% mocy zainstalowanej elektrowni węglowych. - Krajowe wydobycie nie pokrywało zapotrzebowania, a większość importowanego surowca pochodziła z Rosji. - Rosja mogła także blokować tranzyt dostaw z Kazachstanu, co zrobiła jesienią 2021 r.	- Rozwijano import z alternatywnych kierunków oraz przystosowywano część bloków elektrowni z wykorzystania antracytu do innych gatunków węgla wydobywanych na terytorium kontrolowanym przez Ukrainę. - Zwiększono wykorzystanie energetyki jądrowej i wodnej. Między 2013 a 2017 r. zużycie antracytu zmniejszyło się o połowę. - Po 2022 r. bezpośredni import z Rosji ustał, a znaczenie węgla spadło wskutek zmiany miksu, zajęcia terenów górniczych i zniszczenia elektrowni cieplnych	**średnia** - Działania podejmowane przed 2022 r. ograniczyły zużycie antracytu, ale nie usunęły zależności importowej od Rosji, co zostało przez nią wykorzystane w 2021 r. - Późniejsze zerwanie było w dużej mierze wymuszone wojną, utratą aktywów i spadkiem roli energetyki węglowej

SEKTOR	ZALEŻNOŚĆ OD ROSJI I MECHANIZM PRESJI	JAK UKRAINA OGRANICZAŁA ZALEŻNOŚĆ?	OCENA WYSIŁKÓW
Elektroenergetyka	- Do lutego 2022 r. większość ukraińskiego systemu pracowała synchronicznie w obszarze IPS/UPS obejmującym Rosję i Białoruś. - Z europejskim systemem kontynentalnym połączona była jedynie tzw. wyspa bursztyńska. - Zależność obejmowała wspólny obszar techniczny, koordynację operatorską oraz możliwość importu energii z Rosji i Białorusi. - W 2021 r. Ukraina sprowadziła z tych państw 1,278 TWh energii elektrycznej	- W 2017 r. rozpoczęto przygotowania do synchronizacji z Europą kontynentalną, obejmujące modernizację sieci i dostosowanie zasad pracy systemu. - Komercyjny import energii z Rosji i Białorusi został zakazany od października 2021 r. - Po próbie pracy wyspowej 24 lutego 2022 r. Ukraina nie powróciła do IPS/UPS. - 16 marca 2022 r. ukraiński system został awaryjnie zsynchronizowany z Europą kontynentalną. - Umożliwiło to handel oraz pomoc awaryjną z UE	**bardzo wysoka** - Zależność systemowa i rynkowa od Rosji i Białorusi została przerwana. - Ograniczona przepustowość połączeń z UE wpływa na odporność Ukrainy, lecz nie stanowi pozostałości zależności od Rosji

Źródło: opracowanie PISM na podst. danych Naftohazu, Ukreneregо, ENTSO-E, NEUREC oraz: В. Крижевський, Є. Мочалов, *Перша енергетична. Війна, яку росія програла до вторгнення*, Віхола, Київ 2025.

2. Rosyjska strategia wobec ukraińskiej energetyki po pełnoskalowej inwazji

Przebieg i cele pełnoskalowej agresji rosyjskiej z 24 lutego 2022 r. pozostają skorelowane z szerszymi działaniami Rosji wobec sektora energetycznego Ukrainy. Do lipca 2026 r. można wyróżnić **pięć zasadniczych faz** ataku na energetykę:

- **Inwazja** – zajęcie kluczowych obiektów i zniszczenie krytycznych węzłów sieciowych (pierwsze dni pełnoskalowej inwazji)
- **Uderzenia w sektory naftowy i przemysłowy** (od marca do maja 2022 r.)
- **Próba zniszczenia sektora elektroenergetycznego** (od października 2022 r. do grudnia 2024 r.)
- **Uderzenia w infrastrukturę gazową** (od stycznia 2025 r. do listopada 2025 r.)
- **Masowe ataki na wszystkie elementy infrastruktury energetycznej** (od grudnia 2025 r. do lipca 2026 r.)

Każda faza charakteryzowała się zwiększeniem liczby celów uderzeń i dalszym rozwojem skali, taktyki i technologii wykorzystania środków bojowych. Równocześnie Rosja regularnie **manipulowała ryzkiem incydentu jądrowego** – czasowo zajmowała i bombardowała elektrownię w Czarnobylu oraz okupowała Zaporoską Elektrownię Jądrową.

2.1. **Inwazja** (24 lutego 2022 r. – marzec 2022 r.)

Inwazja została rozpoczęta w pierwszym dniu **zaplanowanego na 24–26 lutego 2022 r. testowego odłączenia ukraińskiego systemu elektroenergetycznego od systemu rosyjskiego IPS/UPS** i synchronizacji z systemem europejskim CESA (tzw. test wyspy), do którego przygotowania trwały pięć lat. W czasie testu system elektroenergetyczny staje się szczególnie podatny na awarie i zakłócenia. Wykorzystała to Rosja, która w ramach zbrojnej inwazji z 24 lutego 2022 r. przeprowadziła uderzenia na sektor elektroenergetycz-

ny, obejmujące m.in. masowe ataki cybernetyczne, niszczenie sieci, zajęcie i odłączenie infrastruktury energetycznej na południu i wschodzie Ukrainy (m.in. hydroelektrowni na Zbiorniku Kachowskim czy Ługańskiej Elektrowni Cieplnej – już 22 lutego 2022 r.)[16].

Ataki w pierwszej fazie były obliczone na upadek systemu i masowe przerwy w dostawach prądu, stąd pierwszym celem stały się sieci przesyłowe. Miało to pogłębić spodziewany chaos w pierwszych dniach wojny i prowadzić do dezorganizacji państwa poprzez przekierowanie części zasobów na stabilizowanie sytuacji społecznej i w sektorze energetycznym. Dzięki wysiłkowi obronnemu i poświęceniu pracowników sektora ta próba się nie powiodła. Bezprecedensowo szybko[17] – 16 marca 2022 r. – Ukraina wraz z Mołdawią dokonały w trybie awaryjnym podłączenia do systemu CESA (koordynowanego przez ENTSO-E), co ostatecznie znacząco zwiększyło ich bezpieczeństwo[18].

Równocześnie **Rosja wtrzymała dostawy paliw z własnego terytorium i z Białorusi oraz przeprowadziła szereg uderzeń na infrastrukturę magazynową i transportową paliw.** Liczyła przy tym na załamanie logistyki, wywołanie chaosu i utrudnienie użytkowania ciężkiego sprzętu przez Siły Zbrojne Ukrainy (SZU). Skalę problemów pogłębiła **blokada portów czarnomorskich**, istotnych ze względu na import benzyny, LPG, oleju napędowego i węgla. Dodatkowe zniszczenia lub zajęcia elektrociepłowni i sieci w strefie przyfrontowej miały wywołać kryzys humanitarny, wzmóc migracje ludności (był to sezon grzewczy) i podważyć morale obrońców.

W pierwszych tygodniach walk nie obserwowano jednak masowych zniszczeń strategicznej infrastruktury energetycznej, ponieważ siły rosyjskie liczyły na jej zajęcie przy stosunkowo słabym oporze wojskowym. Wynikało to z założeń „trzydniowej operacji specjalnej", obliczonej na demonstrację wojskową, niezakładającej konieczności prowadzenia długoterminowych działań bojowych. Choć cel ten częściowo osiągnięto na południu Ukrainy, nie doprowadziło to do pożądanych efektów – załamania systemu energetycznego i wymuszenia niekorzystnej pozycji negocjacyjnej w marcowych tzw. rozmowach pokojowych w Turcji.

Sektor energetyki jądrowej odgrywał ważną rolę w planowaniu i publicznym uzasadnieniu inwazji przez Rosję, która wskazywała na groźbę stworzenia przez Ukrainę własnej broni jądrowej. Jednym z propagandowych zadań inwazji była denuklearyzacja Ukrainy, czyli zajęcie wszystkich elektrowni jądrowych i ośrodków badań jądrowych. W ramach przygotowań do tych operacji rosyjskie służby specjalne m.in. rekrutowały pracowników obiektów jądrowych[19], by ułatwić rozpoznanie infrastruktury przed atakiem i późniejsze ustanowienie kontroli nad zajętymi obiektami.

[16] *Lessons learned from Ukraine's fight for light*, Eurelectric, 24 lutego 2025 r., www.eurelectric.org.

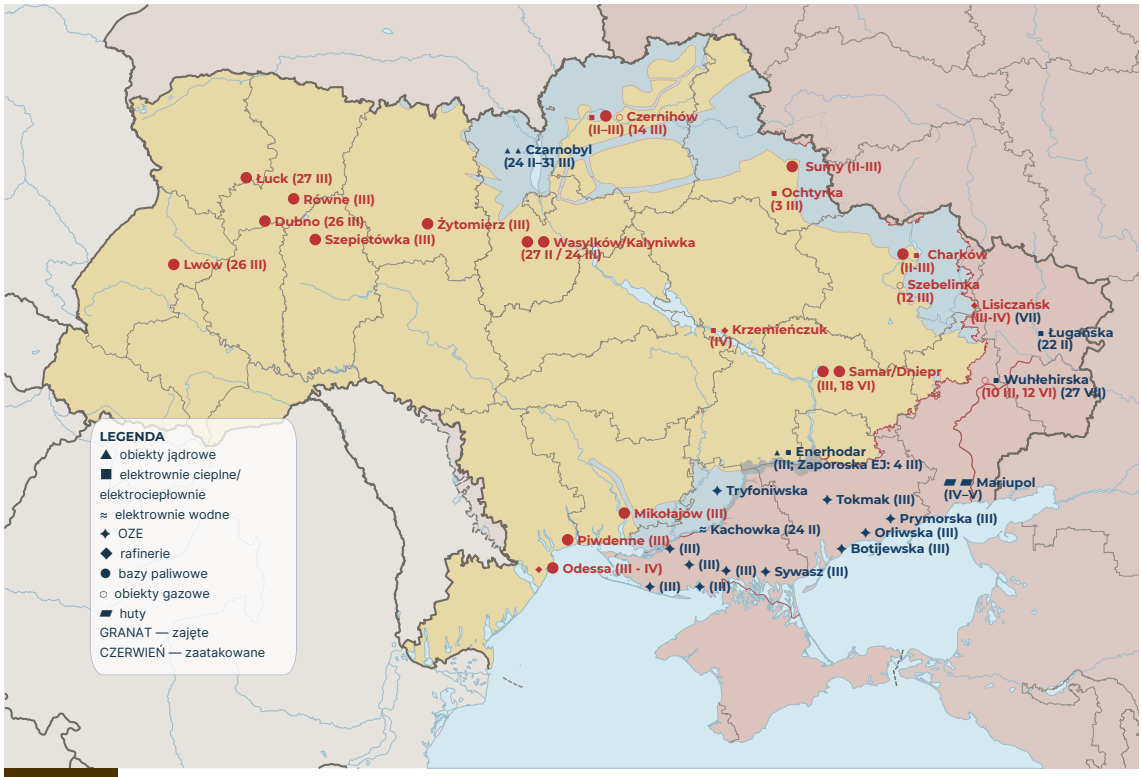
[17] Początkowo synchronizacja była planowana na lata 2024–2025.

[18] M. Zaniewicz, *Synchronizacja Ukrainy i Mołdawii z europejskim systemem elektroenergetycznym*, „Komentarz PISM", nr 67/2022, 18 marca 2022 r., www.pism.pl.

[19] J. Watling, O. Danylyuk, N. Reynolds, *Preliminary Lessons from Russia's Unconventional Operations During the Russo-Ukrainian War, February 2022–February 2023*, RUSI „Special Report", 29 marca 2023 r., https://static.rusi.org, s. 6–7.

Dla Rosji kluczową zdobyczą była **zajęta 4 marca Zaporoska Elektrownia Jądrowa[20] (o mocy 6 GW), największa taka jednostka w Europie, odpowiedzialna za ponad 20% całkowitej przedwojennej produkcji prądu na Ukrainie. Wojska rosyjskie wkroczyły też do innego obiektu jądrowego – wyłączonej z eksploatacji elektrowni w Czarnobylu i położonego w strefie wykluczenia składowiska odpadów radioaktywnych (zob. tabela 3, s. 41). Dało to Rosji możliwość tzw. atomowego szantażowania Ukrainy i państw europejskich**, przy równoczesnym sugerowaniu jej odpowiedzialności za ewentualny incydent. Ponadto w pierwszych tygodniach pod kontrolę Rosjan dostały się duże konwencjonalne elektrownie – m.in. Zaporoska, Wuhłehirska czy Ługańska (łącznie 7,7 GW) oraz szereg mocy wiatrowych i słonecznych (po ok. 1,2 GW). Mimo próby Rosja nie zdołała zająć kluczowej dla stabilności dostaw energii Południowej Elektrowni Jądrowej wraz z kompleksem elektrowni wodnych i szczytowo-pompowych – tzw. Południowoukraińskiego kompleksu energetycznego (3,5 GW).

Mapa 1. Wybrane obiekty energetyczne zajęte lub zaatakowane w pierwszej fazie wojny



Źródła: Reuters, EcoPolitic, Wikipedia. Opracowanie PISM na podstawie mapy rosyjskiej inwazji Ukrainy po 2022 r. autorstwa Viewsridge / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0.

[20] W. Lorenz, Z. Nowak, *Rosyjski szantaż zaporoską elektrownią jądrową*, „Biuletyn PISM", nr 159 (2578), 11 października 2022 r., www.pism.pl.

2.2. Uderzenia w sektory naftowy i przemysłowy (marzec–maj 2022 r.)

Niepowodzenie w pierwszych tygodniach inwazji zmusiło Rosję do zmiany taktyki. W marcu i kwietniu 2022 r. przeprowadziła ona **ataki na obiekty energetyczne ważne dla produkcji przemysłowej i zbrojeniowej** (np. elektrociepłownię w Krzemieńczuku), które zapewniały też dostawy ciepła komunalnego. Celem było ograniczenie zdolności produkcyjnych i remontowych zakładów dostarczających wyposażenie dla SZU oraz osłabienie potencjału przemysłowego, szczególnie przemysłu ciężkiego i metalurgii, podstawy ukraińskiej gospodarki i eksportu. Regularne bombardowania ośrodków przemysłowych (np. Pokrowsk, Zaporoże) powodowały migracje pracowników i przerwy w dostawach prądu, co zmuszało wiele zakładów do ograniczenia produkcji. Szczególnie dotyczyło to sektora stali. Część zakładów została całkowicie zniszczona – np. zdobyte w maju 2022 r. Azowstal i kombinat im. Iljicza w Mariupolu. W efekcie od początku inwazji produkcja stali spadła z 21 mln do ok. 7,5 mln ton rocznie w latach 2024–2025, a wartość jej eksportu zmniejszyła się z ok. 16 mld dol. w 2021 do 4,4–4,7 mld w 2024 i 2025 r.. Sektor górniczo-hutniczy w 2024 r. odpowiadał aż za 7,5% PKB Ukrainy (wobec ok. 10% przed 2022 r.), choć jego znaczenie po wstrzymaniu wydobycia węgla koksowego w Pokrowsku w styczniu 2025 r. spadło do 5,5% w 2025 r.[21]

Siły rosyjskie rozszerzyły skalę ataków na sektor paliwowy i rafineryjny, by utrudnić zaopatrzenie walczących wojsk w paliwa. Pod koniec marca 2022 r. zbombardowana została infrastruktura magazynowa paliw na zachodzie Ukrainy, a 2 i 3 kwietnia celem ataków rakietowych stały się rafinerie w Krzemieńczuku (jedyna działająca o deklarowanych mocach przerobowych 16,3 mln ton rocznie, choć rzeczywista produkcja wynosiła ok. 3 mln ton) i w Odessie (niedziałająca od 2014 r.). Od marca do listopada 2022 r. wojska rosyjskie okupowały nieczynną rafinerię w Chersoniu i przynależny do niej terminal naftowy. W kolejnych miesiącach zbombardowane zostały pozostałe nieczynne rafinerie – w Szebelince koło Charkowa, Lisiczańsku (zajęta następnie w lipcu 2022 r.) i Drohobyczu. Skala zniszczeń doprowadziła do **deficytu paliw i trwającej do lipca 2022 r. konieczności regulacji cen**, co dotknęło ludność cywilną i utrudniło logistykę SZU. Dzięki zaangażowaniu zagranicznych partnerów, w szczególności Bułgarii, Polski i Rumunii, niedobory udało się jednak szybko pokryć. Znaleziono alternatywne kierunki dostaw i w przeciągu kliku miesięcy **rozbudowano z 1,5 tys. do ponad 6 tys. flotę cystern paliwowych**, które zaczęły pełnić funkcję zarówno transportową, jak i magazynową. Od tego momentu niedobory paliw przestały być problemem Ukrainy na masową skalę.

[21] D. Culverwell, *Ukraine's steel industry is maxed out*, „The Kyiv Independent", 2 września 2024 r., https://kyivindependent.com; *Metinvest suspends operations at Pokrovske Coal due to the deteriorating security situation for employees*, Metinvest, 14 stycznia 2025 r., https://metinvestholding.com.

2.3. Próba zniszczenia sektora elektroenergetycznego (październik 2022 r. – grudzień 2024 r.)

10 października 2022 r., gdy wojna się przeciągała, rosyjska sytuacja strategiczna stawała się coraz gorsza i nadchodził sezon grzewczy, Rosja rozpoczęła zmasowane ataki na infrastrukturę elektroenergetyczną w całej Ukrainie. Ich **celem było załamanie się systemu energetycznego, ograniczenie dostaw wody, utrudnienie komunikacji i długotrwałe odłączenia ciepła**. Rosja liczyła, że wywoła kryzys humanitarny i masową migrację, osłabi morale społeczeństwa i zaplecze SZU, co zmusi władze do kapitulacji. Część uderzeń rosyjska propaganda przedstawiła jako zemstę za sukcesy ukraińskich wojsk, np. uszkodzenie Mostu Krymskiego 8 października 2022 r.

2.3.1. Przerwać sieci (październik 2022 r. – marzec 2023 r.)

Od października 2022 r. do marca 2023 r. **zniszczona lub uszkodzona została ponad połowa systemowych stacji transformatorowych najwyższych napięć i większość elektrowni konwencjonalnych.** Prawdopodobnie od początku inwazji łączne dostępne moce dyspozycyjne w systemie spadły o ponad połowę – z 39,5 GW do ok. 18,3 GW na wiosnę 2023 r.[22] Specyfika uderzeń miała wywołać najcięższą sytuację w Kijowie[23] i na wschodzie kraju (obwody doniecki, dniepropietrowski, kijowski i charkowski), co częściowo się powiodło[24]. Największe deficyty i przerwy w dostawach energii występowały w regionach i miastach przyfrontowych, co wywołało fale wewnętrznego uchodźstwa, lecz nie przełożyło się na sytuację na froncie. Najcięższe były warunki w połowie listopada, gdy w wyniku awaryjnych i planowych odłączeń bez prądu przez kilka dni pozostawało ponad 20 mln obywateli. Rosja nie osiągnęła jednak nadrzędnego celu – doprowadzenia do kilkudniowego blackoutu na terenie całego kraju.

Tak poważne **straty** w ukraińskiej energetyce **wynikały z kilku czynników: nieprzygotowania obiektów do pasywnej ochrony, skutecznego rozpoznania prowadzonego przez stronę rosyjską i przede wszystkim niewystarczającej obrony przeciwlotniczej**. Skuteczna była też rosyjska taktyka ataków. Po masowych nalotach z października i listopada, które wywołały największe straty, Rosja w kolejnych tygodniach atakowała z mniejszą częstotliwością i stosowała mniejszą liczbę środków napadu powietrznego, a jej celem było niszczenie najszybciej naprawianej infrastruktury. Powodowało to niestabilność dostaw energii i podważało nadzieję na jej odbudowę. Równocześnie siły

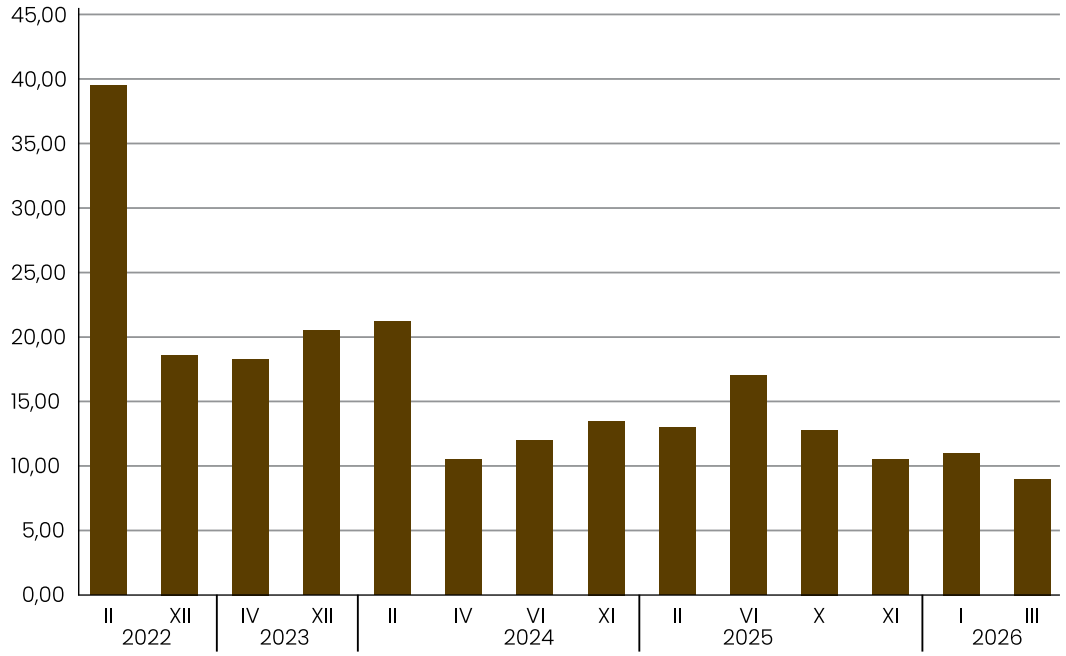
[22] *Summer Outlook 2024: Electricity. Assessment of short-term and seasonal adequacy*, DiXi Group, maj 2024, https://dixigroup.org.

[23] Wg doniesień medialnych na jesieni 2022 r. władze rozważały ewakuację nawet 3 mln mieszkańców aglomeracji.

[24] S. Matuszak, *Rosyjska bezsilność – piętnaście ataków na ukraińską infrastrukturę*, „Analizy OSW", 3 października 2023 r., www.osw.waw.pl.

rosyjskie i białoruskie wzmogły ataki cybernetyczne[25]. Według doniesień autorem tej strategii miał być rosyjski generał Siergiej Surowikin[26].

Wykres 6. Przybliżone moce dyspozycyjne (GW) w latach 2022–2026



Źródło: opracowanie PISM na podst. danych DiXi Group, GDU Tracker, IEA i doniesień medialnych. Dane nie obejmują instalacji OZE i prywatnych generatorów.

Ponieważ większość linii kolejowych na Ukrainie jest zelektryfikowana, **ataki utrudniły też logistykę kolejową** dla SZU. Problemy te miały jednak charakter przejściowy (wojsko dysponuje lokomotywami spalinowymi). Większe trudności dotyczyły dostaw paliw i węgla do elektrociepłowni oraz ruchu pasażerskiego i towarowego. Ograniczenia dostępu do prądu wpłynęły też na świadczenie usług cyfrowych przez administrację.

Przyjęta przez Rosję taktyka wymusiła większe zaangażowanie SZU w ochronę infrastruktury energetycznej (w tym kolejowej) na tyłach, zarówno w wymiarze obrony przeciwlotniczej, jak i zapobiegania dywersji. Masowe ataki dodatkowo pogłębiły zapaść kompleksu przemysłowo-zbrojeniowego i czasowo osłabiły możliwości budowy i naprawy sprzętu wojskowego. Było to jednym z wielu czynników, które dodatkowo **utrudniły przygotowania do ukraińskiej kontrofensywy planowanej na kolejny rok.**

Sytuacja **zmniejszyła też możliwości eksportu prądu do państw UE**, co ograniczyło dochody budżetowe. Konieczny był import energii, co uderzyło w odbiorców przemy-

[25] Wzrost liczby ataków: 2020 r. – 800, w 2021 r. – prawie 1400, a w 2022 r. – ok. 4000.

[26] A. Wilk, P. Żochowski, *Rok wojny w analizach Ośrodka Studiów Wschodnich*, luty 2023, www.osw.waw.pl, s. 503–504.

słowych, zmuszonych do zakupu dużo droższej energii z państw ościennych. Osłabiło to bezpieczeństwo energetyczne regionu, w szczególności Mołdawii[27], oraz spowodowało wzrost cen energii w państwach Europy Środkowej i Południowej, które nie mogły korzystać z importu tańszego ukraińskiego prądu.

2.3.2. Taktyczna przerwa (kwiecień 2023 r. – luty 2024 r.)

Masowe wykorzystanie pocisków balistycznych, rakiet i dronów znacząco uszczupliło rosyjskie zasoby (według optymistycznych szacunków ukraińskiej armii nawet o 2/3 na wiosnę 2023 r.). W połączeniu ze spowolnieniem własnej produkcji w warunkach sankcyjnych ograniczyło to zdolność prowadzenia podobnych ataków między wiosną 2023 r. a wiosną 2024 r. **Pauza wymuszona niedoborami zaawansowanego uzbrojenia wywołała zmianę technologiczną i taktyczną w kolejnych etapach agresji, polegającą na masowym wykorzystaniu dronów Gierań-2 (po zwiększeniu ich produkcji w 2023 i 2024 r.)** Równocześnie dzięki wsparciu państw zachodnich **wzmocniona została obrona przeciwlotnicza Ukrainy[28].**

Na zmianę rosyjskiej taktyki wpłynął również wzrost częstotliwości ukraińskich uderzeń na cele wojskowe w Rosji i kontrofensywa prowadzona przez SZU latem 2023 r., która angażowała do obrony znaczne siły i środki agresora. Równocześnie rosyjskie służby nasiliły działania wywiadowcze w celu pozyskania informacji o stanie ukraińskiej infrastruktury energetycznej, przeprowadzenia precyzyjnych ataków powietrznych i aktów dywersji. Wzrosła skala ataków cybernetycznych[29].

Wyjątkiem od taktyki ograniczania ataków na infrastrukturę energetyczną w tym okresie było **wysadzenie tamy w Nowej Kachowce** 6 czerwca 2023 r., którego celem było powstrzymanie ukraińskiej kontrofensywy na południu. Skutki tego ataku miały znaczenie przede wszystkim militarne i środowiskowe, lecz w dłuższej perspektywie zniszczenie tamy przełoży się na opóźnienie **odbudowy i uruchomienia Zaporoskiej Elektrowni Jądrowej** (ZEJ), która wymaga wody ze Zbiornika Kachowskiego do chłodzenia reaktorów. W okresie poprzedzającym wysadzenie tamy Rosatom podejmował próby uruchomienia i podłączenia ZEJ do rosyjskiej sieci, jednak działania sił ukraińskich je udaremniły. Doprowadziło to do degradacji elektrowni i wykorzystywania jej jako narzędzia szantażu – groźby incydentu jądrowego. Według ukraińskiego wywiadu wojskowego ryzyko takiego scenariusza było szczególnie wysokie pod koniec czerwca 2023 r. i miało służyć zatrzymaniu letniej kontrofensywy SZU.

Na funkcjonowanie ukraińskiego systemu w kolejnych miesiącach 2023 r. wpłynęły wcześniejsze ataki, skala zniszczeń oraz ograniczone – ze względu na niewystarczają-

[27] J. Pieńkowski, *Protesty i kryzys energetyczny w Mołdawii*, „Biuletyn PISM", nr 8 (2629), 24 stycznia 2023 r., www.pism.pl.

[28] M.A. Piotrowski, *Potrzeby obrony przeciwrakietowej i przeciwlotniczej Ukrainy*, „Biuletyn PISM", nr 121 (2931), 19 sierpnia 2024 r., www.pism.pl.

[29] М. Топалов, *Найгірше вже позаду? Як енергетика пережила другу зиму під атаками росіян*, „Економічна правда", 29 lutego 2024 r., https://epravda.com.ua.

cą podaż części i długi czas prac naprawczych – możliwości odbudowy infrastruktury. Do marca 2024 r. dzięki wsparciu zachodnich partnerów i zaangażowaniu pracowników sektora Ukrainie udało się odbudować część stacji transformatorowych oraz przywrócić lub odbudować moce generacyjne o łącznej wielkości ok. 21 GW (obok 7,6 GW mocy OZE).

2.3.3. Zniszczyć generację (marzec 2024 r. – grudzień 2024 r.)

Po stosunkowo stabilnym okresie grzewczym 2023/2024 Rosja na wiosnę 2024 r. zmieniła taktykę i skoncentrowała się na masowym niszczeniu mocy wytwórczych. Celem tych działań było **ponowne zachwianie stabilnością gospodarczą i społeczną Ukrainy przed kolejną zimą**. Na przełomie marca i kwietnia Rosja dokonała trzech zmasowanych ataków na ukraińską infrastrukturę energetyczną, w wyniku których uszkodzone lub zniszczone zostały ważne elektrownie i elektrociepłownie położone w okolicach Charkowa, Kijowa czy Odessy. Ich znaczenie pozostawało kluczowe dla zapewnienia dostaw ciepła w tych miastach i do obsługi czarnomorskich portów. Dodatkowo uszkodzone zostały cztery hydroelektrownie na Dnieprze (w tym największa w Dniprze o mocy 1500 MW), których funkcjonowanie zapewnia zdolności manewrowe ukraińskiemu operatorowi systemu elektroenergetycznego. Łączny ubytek mocy w wyniku tych ataków szacowany był na ok. 9 GW (w kwietniu 2024 r. całkowite moce dyspozycyjne miały spaść do 10,5 GW), a możliwości produkcji ciepła zmalały do 20% przedwojennego potencjału. Ataki dotknęły też ok. 50 stacji transformatorowych ważnych dla stabilności dostaw energii, zlokalizowanych koło najważniejszych elektrowni konwencjonalnych, ośrodków miejskich i przemysłowych (szczególnie przemysłu zbrojeniowego), ale też transportu kolejowego[30].

Odbiło się to na stabilności systemu, który latem 2024 r. odnotowywał rekordowe deficyty (w tym kilku- i kilkunastogodzinne przerwy w dostawach prądu dla ludności), co wpłynęło na życie codzienne (m.in. brak możliwości chłodzenia żywności) i funkcjonowanie przedsiębiorstw. Przyczyniło się tym samym do istotnego obniżenia poziomu życia, co szczególnie dotknęło osoby starsze, zwłaszcza w miastach. Rosyjskie ataki pogłębiły ryzyko zdestabilizowania dostaw energii między prawym a lewym brzegiem Dniepru, znaczące deficyty obserwowane były w części prawobrzeżnej. Ataki były też obliczone na pogorszenie sytuacji w nadchodzącym sezonie grzewczym (2024/2025), ponieważ zakończenie napraw przed zimą wydawało się mało prawdopodobne. Rosja uzasadniała ataki odpowiedzią na dotkliwe ukraińskie uderzenia na rosyjski sektor naftowy z początku 2024 r.[31]

Pod koniec sierpnia, gdy udało się dokończyć większość niezbędnych napraw i osiągnąć względną stabilność systemu przed nadchodzącą zimą, Rosja dokonała kolejnej fali bombardowań. Jej celem była odbudowana infrastruktura, stacje transformatorowe w pobliżu elektrowni jądrowych (po raz pierwszy były to bezpośrednie ataki na obiekty jądrowe)

[30] Ataki miały skoordynowany charakter (np. 10–12 rakiet i dronów) i powtarzane były w krótkich odstępach czasu, by zwiększyć straty wśród ekip naprawczych.

[31] T. Pastucha, *Ukraińskie ataki destabilizują rosyjski rynek paliw*, „Komentarz PISM", nr 20/2024, 19 marca 2024 r., www.pism.pl.

i Kijowska Elektrownia Wodna w Wyszogrodzie (o mocy 440 MW)[32]. W efekcie doszło do czasowych wyłączeń prądu (ponad 12 godzin na dobę) w większości regionów[33].

Pośrednią konsekwencją ataków była dymisja prezesa zarządu Ukrenergo Wołodymyra Kudryckiego, oskarżanego przez Ministerstwo Energii o nienależyte przygotowanie infrastruktury (stacji transformatorowych) do bombardowań. Działania te miały jednak w rzeczywistości charakter wewnętrznych rozgrywek politycznych i służyły wzmocnieniu pozycji i jedynowładztwa ówczesnego ministra energii Hermana Hałuszczenki – później głównego podejrzanego w tzw. aferze „Midas"[34]. Dążył on do ręcznej kontroli przepływów finansowych z zagranicznej pomocy.

Do ponownych masowych uderzeń w infrastrukturę krytyczną doszło w połowie listopada, a ich skala przewyższyła poprzednie bombardowania. Atakowano obiekty energetyczne w całym kraju, a jako główny cel obrano słabo chronione podstacje transformatorowe elektrowni jądrowych, które odpowiadały za ponad 60% przesyłanego prądu. Ich uszkodzenie stanowiło też zagrożenie dla funkcjonowania reaktorów, co z kolei mogło pośrednio doprowadzić do ich awarii. Celem Rosji było ponownie wywołanie kryzysu humanitarnego, masowych migracji ludności i obniżenie morale, co w konsekwencji miało wymusić na władzach rozmowy pokojowe, w których ich pozycja negocjacyjna i poparcie społeczne byłyby możliwie słabe. Ataki były kontynuowane również na przełomie stycznia i grudnia.

2.4. Uderzenia w infrastrukturę gazową (styczeń 2025 r. – listopad 2025 r.)

Od początku 2025 r., wraz z wygaśnięciem kontraktu na tranzyt rosyjskiego gazu przez Ukrainę[35] (por. wykres 7), Rosja zaczęła systemowo atakować ukraińską infrastrukturę gazową – wydobywczą, przetwórczą, przesyłową i magazynową. W kolejnych miesiącach uderzenia objęły m.in. instalacje wydobywcze w obwodach charkowskim, połtawskim

[32] Chociaż uległa ona częściowemu zniszczeniu, to nie naruszyło to zapory na Zbiorniku Kijowskim, której pęknięcie (stosunkowo mało prawdopodobne w wyniku ataku rakietowego) miało zastraszyć mieszkańców stolicy ryzykiem zalania części osiedli oraz przedmieść.

[33] A. Wilk, S. Matuszak, *Największy rosyjski atak na infrastrukturę energetyczną Ukrainy*, „Analizy OSW", 27 sierpnia 2024 r., www.osw.waw.pl.

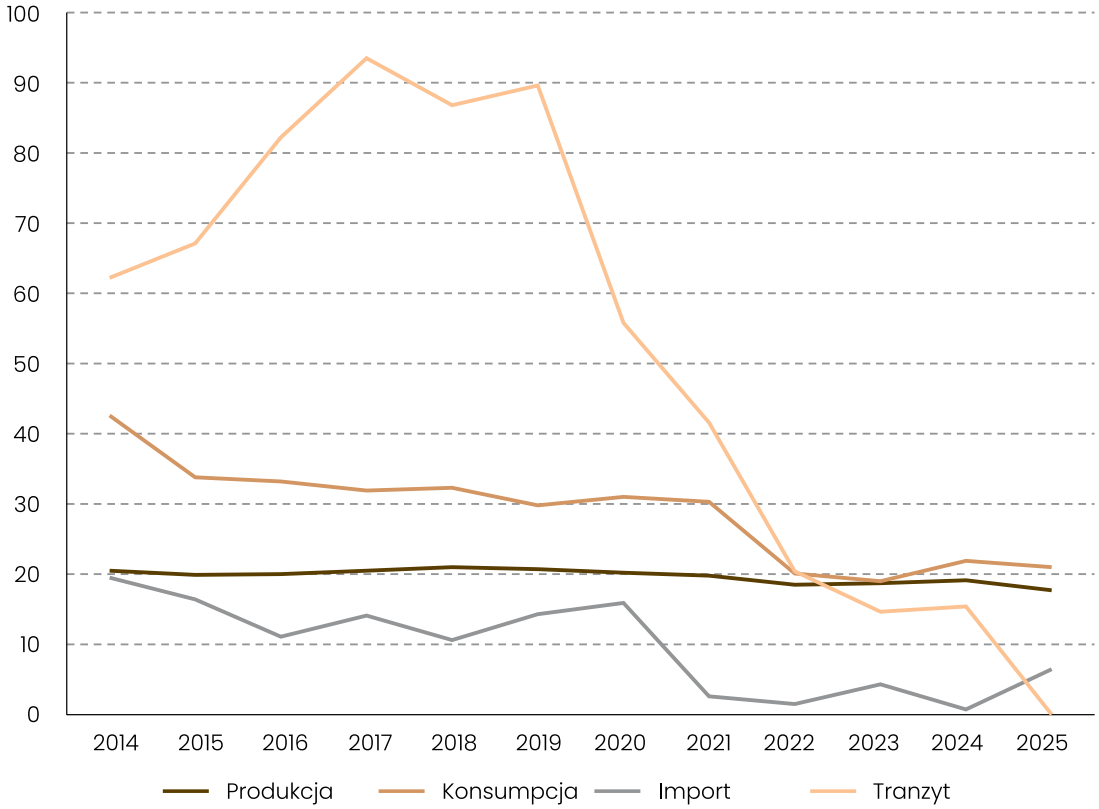
[34] Operacja „Midas", ujawniona przez NABU i SAPO w listopadzie 2025 r., dotyczyła zorganizowanego schematu wymuszania od kontrahentów Enerhoatomu opłat w wysokości 10–15% wartości umów. Łącznie pozyskano w ten sposób ok. 100 mln dol. W sprawę zamieszani byli urzędnicy sektora energetycznego, kierownictwo Enerhoatomu oraz osoby powiązane z byłym ministrem energii Hermanem Hałuszczenką i kręgami prezydenckimi. Afera potwierdziła podatność państwowych przedsiębiorstw energetycznych na nieformalną kontrolę polityczno-biznesową, a także korupcję sięgającą wysokich szczebli władzy, przy czym ustalenia śledztwa przed prawomocnym wyrokiem nie przesądzają o winie; C. Méheut, *Political Infighting Hampers Ukraine's Efforts to Avert Energy Crisis*, „The New York Times", 15 października 2024 r., www.nytimes.com.

[35] Gaz ten po 2023 r. w większości trafiał na Słowację, Węgry, do Austrii i Czech. Szerzej zob. Ł. Ogrodnik, T. Pastucha, *Derusyfikacja energetyczna wyszehradzkich partnerów Polski*, „Biuletyn PISM", nr 130 (3133), 3 grudnia 2025 r., www.pism.pl.

i sumskim, infrastrukturę magazynową w zachodniej części kraju oraz stacje kompresorowe istotne dla alternatywnych tras dostaw gazu z południa i zachodu Europy.

Za zmianą rosyjskiej strategii stały trzy czynniki: zakończenie tranzytu rosyjskiego gazu, który wcześniej ograniczał skalę możliwych uderzeń, ograniczona skuteczność dotychczasowych kampanii przeciwko elektroenergetyce oraz rosnące znaczenie rozproszonej energetyki opartej m.in. na małych turbinach gazowych. Rosja próbowała wykorzystać również fakt, że Ukraina weszła w 2025 r. z małymi zapasami gazu, a ich odbudowa wymagała jednoczesnego utrzymania krajowego wydobycia i zwiększenia importu[36]. Celem ataków było więc osłabienie przygotowań do sezonu grzewczego, podniesienie kosztów funkcjonowania państwa i przemysłu oraz zmuszenie Ukrainy do konkurowania o gaz na rynkach globalnych.

Wykres 7. Gaz ziemny na Ukrainie
Roczne wolumeny produkcji, konsumpcji, importu i tranzytu (w mld m³)



Źródło: opracowanie PISM na podst. danych ENTSOG, ExPro, AGPU, DixiGroup i Naftohazu.

Ataki przyniosły oczekiwane skutki – **Ukraina zwiększyła zależność od importu, kosztownego dla budżetu i wymagającego politycznej woli po stronie partnerów zachodnich**. W 2025 r. zaimportowała netto ok. 6,3 mld m³ gazu, a od stycznia do końca kwietnia

[36] W latach 2022–2025 własna produkcja niemal bilansowała krajową konsumpcję.

2026 r. kolejne 2 mld m³. Wiązało się to z dodatkowymi wydatkami przekraczającymi 3 mld dol. (w 70% pokrytymi przez zachodnich partnerów), które obciążały budżet państwa i pogłębiały zadłużenie części odbiorców. Głównymi szlakami dostaw były kolejno Węgry, Polska i Słowacja, a ważnym przedmiotem dostaw – amerykańskie LNG, docierające przez terminale w Świnoujściu, Kłajpedzie, Revithoussa, Aleksandropolis i Mukran na Rugii[37].

Mapa 2. Kluczowa infrastruktura gazowa na Ukrainie



Strzałki oznaczają połączenia, nie stały kierunek przepływu. SDKRI: Szebelinka – Dniepr – Krzywy Róg – Izmaił. Źródło: ENTSOG / GIE 2026.
Źródło: opracowanie PISM na podst. mapy rosyjskiej inwazji Ukrainy po 2022 r. autorstwa Viewsridge / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0.

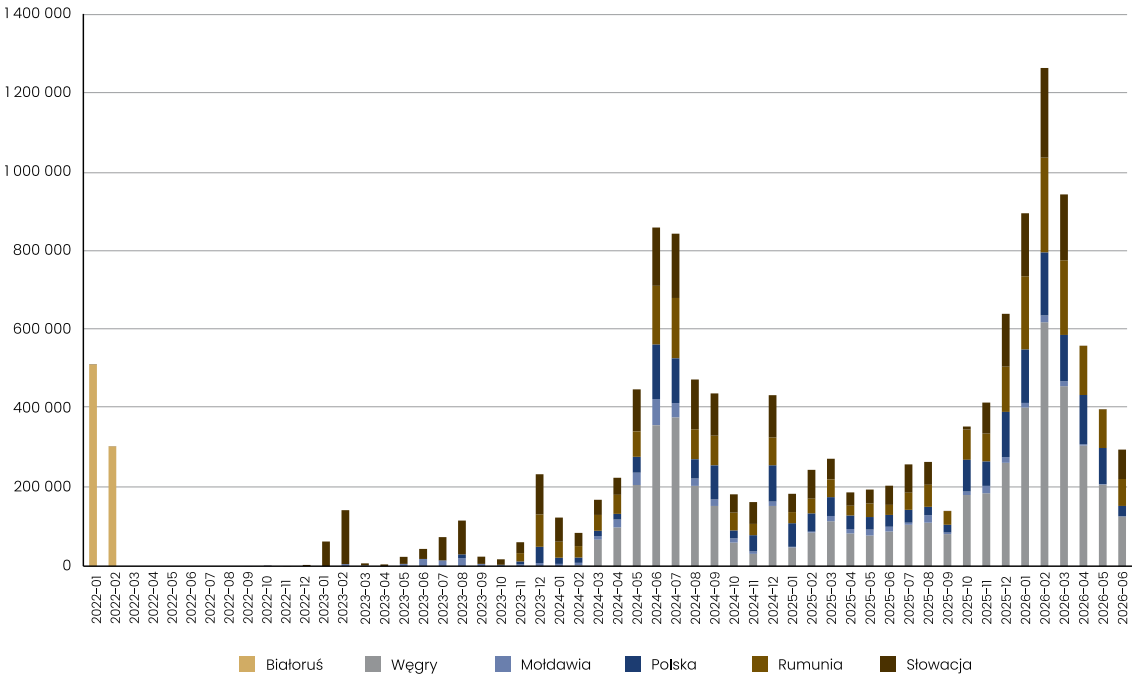
2.5. Masowe ataki na wszystkie elementy infrastruktury energetycznej (grudzień 2025 r. – lipiec 2026 r.)

Od jesieni 2025 r. rosyjska kampania weszła w fazę ataków na wszystkie kluczowe elementy ukraińskiej infrastruktury energetycznej, a jednym z głównych celów bombardowań był Kijów. Od grudnia ataki przybrały charakter ciągłej kampanii zimowej – niemal codzienne dochodziło do uderzeń w infrastrukturę energetyczną, a liczba wykorzystanych dronów była kilkukrotnie wyższa niż w ubiegłych latach. **Skutkiem była**

[37] S. Matuszak, *Zdążyć przed kolejną zimą – energetyka Ukrainy po zakończeniu sezonu grzewczego*, „Komentarze OSW", 7 kwietnia 2026 r., www.osw.waw.pl.

jedna z najtrudniejszych zim dla ukraińskiego sektora energetycznego od początku pełnoskalowej inwazji. Skalę ataków obrazują dane z wykresu 8, wskazujące na rekordowy poziom importu energii w miesiącach zimowych.

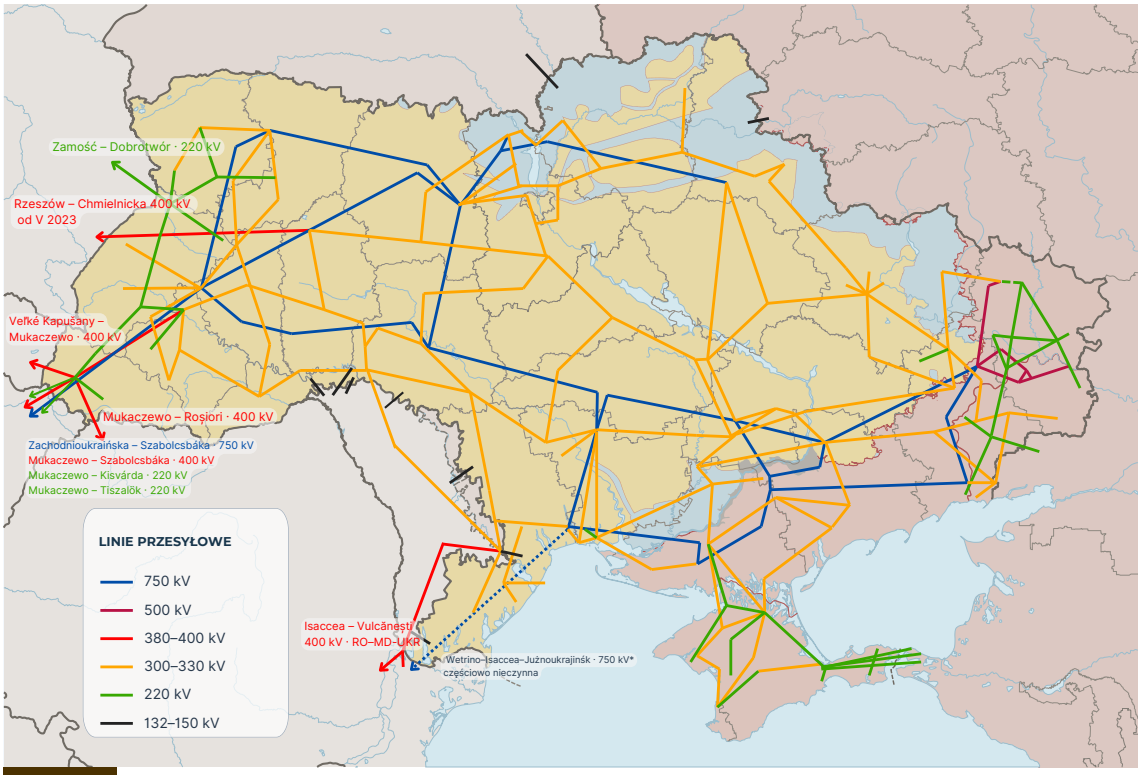
Wykres 8. Miesięczny import energii elektrycznej Ukrainy w latach 2022–2026 (MWh)



Źródło: opracowanie PISM na podstawie danych ENTSO-E i DiXi Group.

Rosja starała się wywołać kryzys w regionach Ukrainy poprzez uderzenia w infrastrukturę przesyłową, a nawet dystrybucyjną i ciepłownictwo, a następnie utrzymywanie efektu dzięki powtarzalności ataków i niszczeniu elementów trudnych do szybkiej naprawy. Skalę zniszczeń pogłębiły braki w pociskach przeciwlotniczych w styczniu 2026 r., w efekcie czego Rosji udało się zniszczyć lub uszkodzić główne elektrociepłownie w Kijowie (Darnicką, TEC-5, TEC-6). Wymusiło to wielodniowe i wielokrotne wstrzymywanie dostaw ciepła dla mieszkańców (szacunkowo nawet 2 mln osób) w środku ostrej zimy oraz pogłębiło degradację infrastruktury ciepłowniczej. Uszkodzenia sieci elektroenergetycznej i turbin kogeneracyjnych w elektrociepłowniach, dokonywane przy bardzo niskiej temperaturze zdezorganizowały dostawy prądu dla ludności we wszystkich regionach (szczególnie w Kijowie, Zaporożu, Odessie, Charkowie i terenach przyfrontowych) i dodatkowo osłabiły morale społeczeństwa. Koncentracja ataków na Kijowie wynikała z wielkości miasta i skuteczności taktyki ciągłych i masowych uderzeń. Duże straty osobowe poniosły też ekipy naprawcze (na tzw. niewidzialnym froncie wojny), zginął m.in. Ołeksij Brecht, który w latach 2024–2025 pełnił obowiązki szefa Ukrenergo. Uderzenia destabilizujące życie codzienne miały przełożyć się na mniej sprawne funkcjonowanie administracji państwowej i biznesu.

Mapa 3. Najważniejsze połączenia elektroenergetyczne Ukrainy i Mołdawii



Źródło: ENTSO-E 2026.
Opracowanie PISM na podstawie mapy rosyjskiej inwazji Ukrainy po 2022 r. autorstwa Viewsridge / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0.

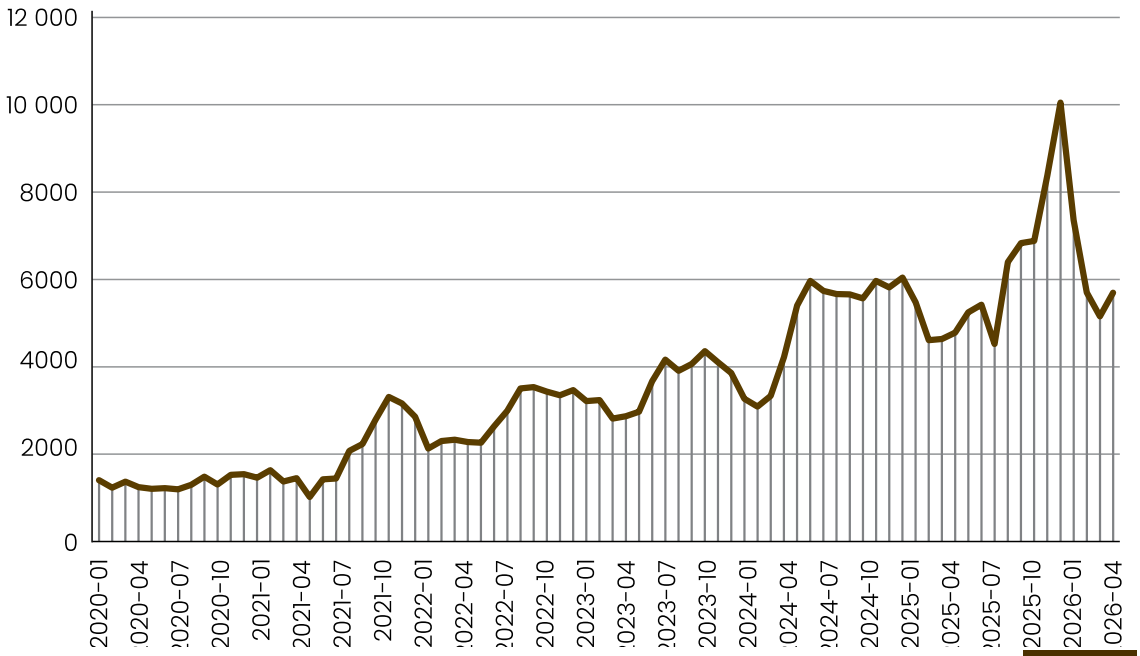
Uszkodzone lub zniszczone zostały wszystkie konwencjonalne elektrownie (tj. z wyjątkiem jądrowych), a **dostępne moce dyspozycyjne miały spaść do najniższego poziomu od początku wojny – 9 GW, z czego 7,8 GW stanowiły elektrownie jądrowe**. Deficyt mocy częściowo uzupełniał import z UE, który w miesiącach zimowych i przy pełnym okresowym wykorzystaniu dostępnej przepustowości importowej (2,45 GW) zapewniał do 20% konsumpcji energii. Koszt importu za okres grudzień–marzec mógł osiągnąć 400 mln euro (ponad 3,6 TWh). Choć sytuacja wraz z początkiem wiosny 2026 r. zaczęła się stabilizować (znacząco zmalał import, wyłączenia prądu były sporadyczne), to wyzwaniem pozostaje przygotowanie do kolejnego sezonu grzewczego – szczególnie biorąc pod uwagę ubytek mocy generacji cieplnej i spodziewany deficyt rakiet przeciwlotniczych. Przygotowania do kolejnego sezonu grzewczego są też utrudnione przez ciągłe rosyjskie ataki (powodujące m.in. straty wśród ekip naprawczych), globalny kryzys energetyczny wywołany wojną na Bliskim Wschodzie i polityczną niestabilność spowodowaną kryzysem korupcyjnym w sektorze energetycznym (m.in. aferą „Midas").

Rosyjska kampania zimowa 2025/2026 w odróżnieniu od poprzednich nie miała jedynie załamać morale społeczeństwa. **Jej głównym celem stało się długotrwałe drenowanie ukraińskich zasobów finansowych i wymuszanie przesuwania środków z innych obszarów** – zwłaszcza obrony, odbudowy i rozwoju gospodarczego – na naprawę infrastruktury i bieżące podtrzymywanie pracy sektora. Wpisuje się to w szerszą presję na państwo ukraińskie, obejmującą także działania na forach międzynarodo-

wych – blokowanie finansowania, podważanie wiarygodności ukraińskich instytucji oraz osłabianie zaufania zachodnich donatorów i instytucji finansowych.

Narastające skutki wojny były dobrze widoczne na ukraińskim hurtowym rynku energii elektrycznej. Zmienność cen i okresy wzrostu odzwierciedlały postępującą destabilizację sektora elektroenergetycznego. Jednocześnie administracyjne limity cenowe ograniczają możliwość pełnego odzwierciedlenia sytuacji, a zamrożone i subsydiowane taryfy nie przełożyły się na rachunki gospodarstw domowych i pogłębiły zadłużenie sektora. Skalę wahań i wzrostów cen obrazuje wykres 9, przedstawiający średnioważoną miesięczną cenę energii elektrycznej na Rynku Dnia Następnego.

Wykres 9. Średnioważona miesięczna cena energii elektrycznej na Rynku Dnia Następnego (UAH/MWh) od stycznia 2020 do czerwca 2026 r.



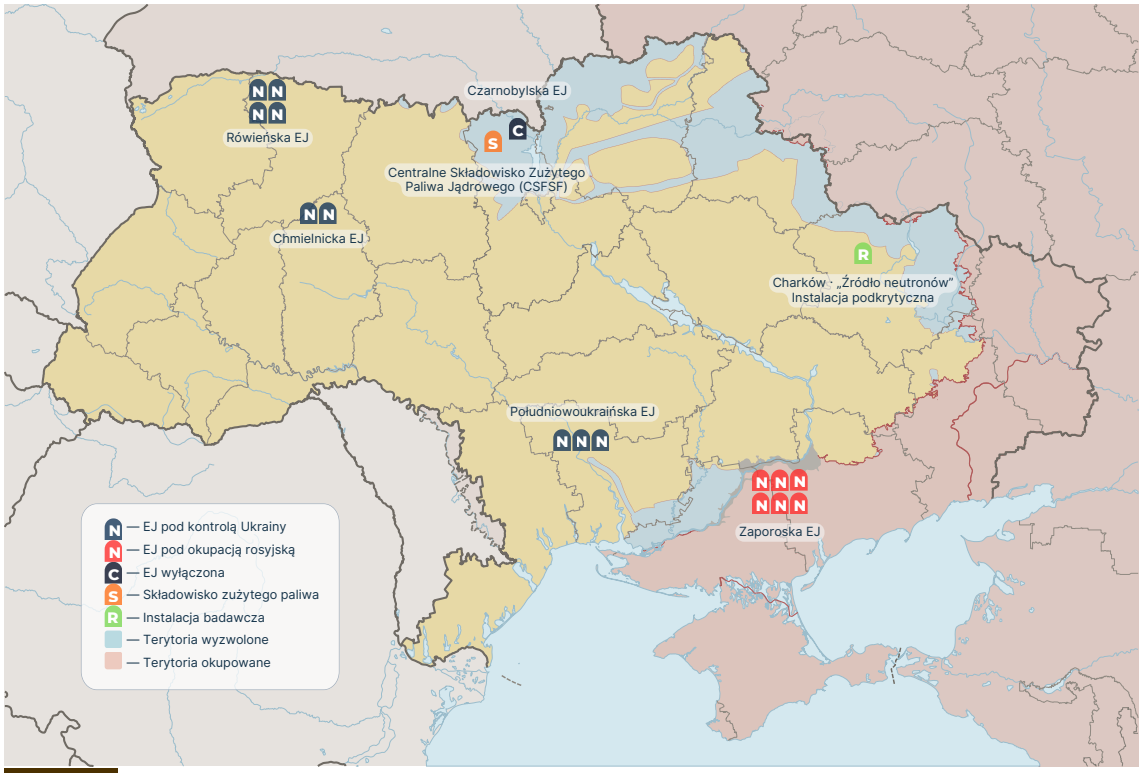
Źródło: opracowanie PISM na podst. danych Operatora Rynku (OREE)

2.6. Rosyjski szantaż atomowy z wykorzystaniem ukraińskiej infrastruktury jądrowej (luty 2022 r. – czerwiec 2026 r.)

Od początku pełnoskalowej inwazji Rosja wykorzystuje okupację lub ataki na ukraińską infrastrukturę jądrową jako instrument presji militarnej, energetycznej i politycznej. Celem jest wywołanie presji psychologicznej na społeczeństwo ukraińskie i państwa europejskie poprzez stwarzanie ryzyka incydentu jądrowego, ograniczanie swobody działań SZU i zwiększanie nacisku na sektor energetyczny. Ponadto w negocjacjach pokojowych wykorzystywana jest kwestia ZEJ. W ten sposób Rosja próbuje wzmacniać

nacisk na Ukrainę i jej partnerów oraz zwiększać własną zdolność do eskalacji bez konieczności użycia najbardziej destrukcyjnych środków. Przedstawiała rzekome dążenie Ukrainy do uzyskania broni jądrowej jako argument legitymizujący agresję i przedstawiający ją jako działanie prewencyjne (obok demilitaryzacji i denazyfikacji).

Mapa 4. Najważniejsze obiekty jądrowe na Ukrainie



Źródło: ENTSO-E 2026.
Opracowanie PISM na podstawie mapy rosyjskiej inwazji Ukrainy po 2022 r. autorstwa Viewsridge / Wikimedia Commons / CC BY-SA 4.0.

Pierwszym elementem rosyjskiej strategii była próba przejęcia kontroli nad najważniejszymi obiektami jądrowymi. Wojska w pierwszym dniu inwazji zajęły Czarnobylską Elektrownię Jądrową (oraz budowane w czarnobylskiej strefie wykluczenia Centralne Składowisko Zużytego Paliwa Jądrowego w Buriakiwce), a następnie Zaporoską Elektrownię Jądrową. Dążyły też do zajęcia Południowoukraińskiej Elektrowni Jądrowej, ale zostały zatrzymane ok. 30 km od obiektu. Okupacja ZEJ dała Rosatomowi nieuprawniony dostęp do know-how związanego z wykorzystaniem paliwa Westinghouse'a w ukraińskich reaktorach WWER-1000 (dokumentacji, kodów obliczeniowych i danych eksploatacyjnych objętych amerykańską kontrolą eksportową).

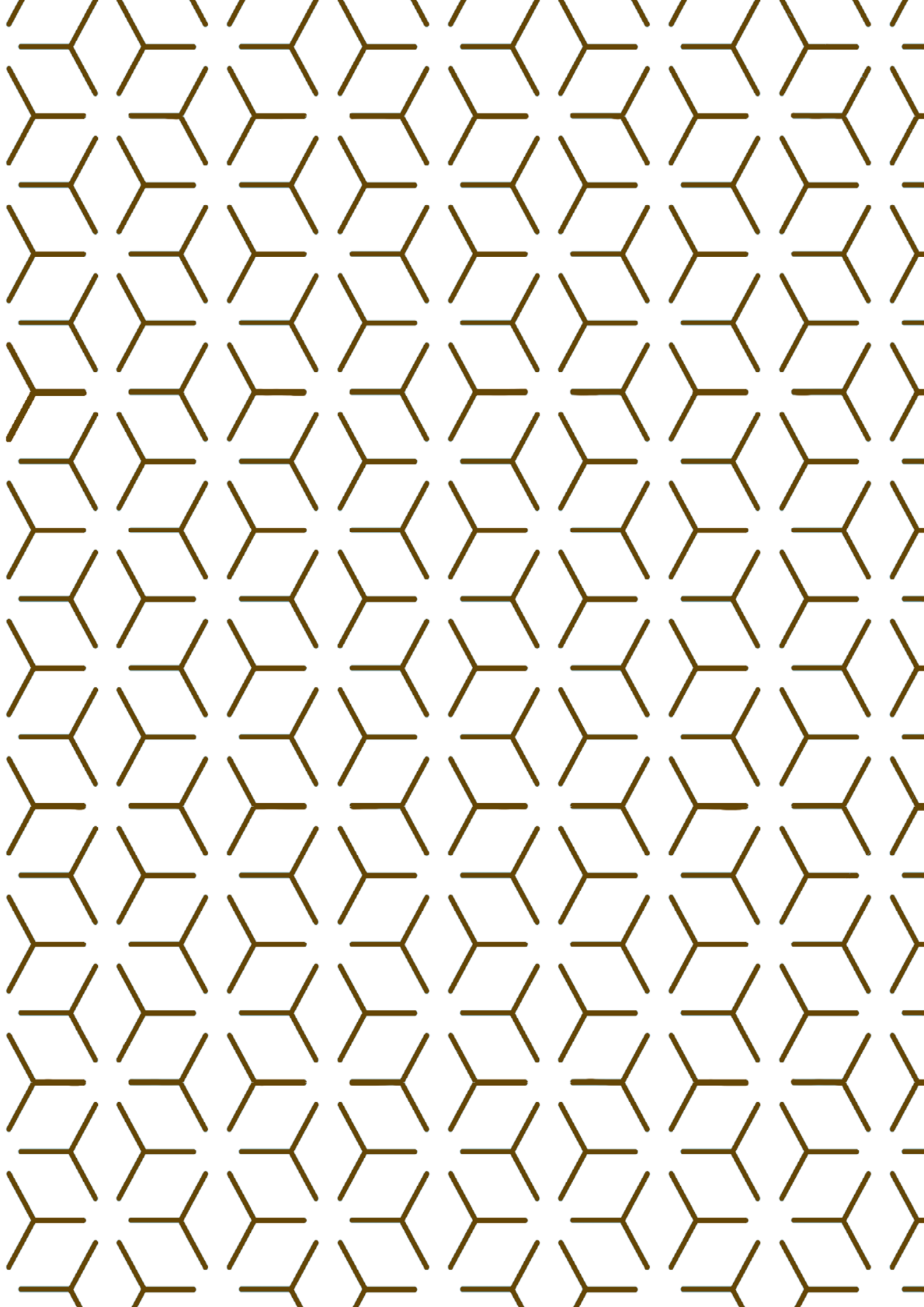
Drugim elementem było rozszerzenie presji na całe zaplecze ukraińskiej energetyki jądrowej. Rosja stwarzała zagrożenie lub atakowała obiekty powiązane z sektorem jądrowym – ostrzeliwano m.in. doświadczalny reaktor podkrytyczny Źródło Neutronów w Charkowie, Południowoukraińską Elektrownię Jądrową, stacje transformatorowe i linie wysokiego napięcia istotne dla pracy wszystkich elektrowni jądrowych. Celem ataków była degradacja zasilania zewnętrznego i presja na załogę obiektów, aby zwiększyć

ryzyko operacyjne. Utrata stabilnego zasilania wymuszała m.in. ograniczenia pracy bloków, przechodzenie na generatory awaryjne czy utrudnienia w chłodzeniu paliwa jądrowego, a każdy taki incydent dawał Rosji możliwość propagandowego przerzucania odpowiedzialności na Ukrainę. Ponadto Rosja wykorzystywała kwestię symboliki Czarnobyla. W lutym 2025 r. atak drona uszkodził Nową Bezpieczną Powłokę nad zniszczonym reaktorem nr 4, co zwiększyło ryzyko uwolnienia substancji radioaktywnych i wpłynęło na trwałość konstrukcji. Jej pełna odbudowa ma kosztować ok. 500 mln euro i nastąpić do 2030 r., aby ograniczyć ryzyko korozji i dalszej degradacji.

Ryzyko jądrowe pozostaje realne i może wynikać z awarii technicznej wywołanej utratą zasilania, uszkodzeniem systemów chłodzenia, pożarem, błędami personelu pracującego pod presją lub kumulacją uszkodzeń infrastruktury. Rosja w odpowiedzi na ukraińskie działania ofensywne (np. ataki na rafinerie) i przy braku możliwości konwencjonalnej odpowiedzi może dążyć także do wywołania celowego incydentu jądrowego (np. ataku rakietowego na elektrownię jądrową).

Tabela 3. Kalendarium najważniejszych wydarzeń w odniesieniu do obiektów jądrowych

24 lutego 2022 r. – zajęcie Czarnobylskiej EJ.	Wojska rosyjskie przejęły kontrolę nad strefą czarnobylską i obiektami elektrowni.
3 marca 2022 r. – próba przebicia się w kierunku Południowoukraińskiej EJ.	Rosyjskie siły zostały zatrzymane pod Wozniesieńskiem, ok. 30 km od elektrowni.
4 marca 2022 r. – zajęcie Zaporoskiej EJ.	Rosja przejęła największą elektrownię jądrową w Europie, w czasie walk doszło do pożaru budynku szkoleniowego.
31 marca 2022 r. – wycofanie Rosjan z Czarnobyla.	Ukraina odzyskała kontrolę nad Czarnobylską EJ i strefą wykluczenia.
marzec–czerwiec 2022 r. – **ostrzał instalacji Źródło Neutronów w Charkowie**.	Budynki i infrastruktura podkrytyczna zostały kilkukrotnie uszkodzone. Ataki powtarzały się wielokrotnie, m.in. wiosną 2024 i 2026 r.
sierpień–wrzesień 2022 r. – ostrzały i degradacja zasilania ZEJ.	Uszkadzane były linie energetyczne i infrastruktura pomocnicza, co zwiększało zależność ZEJ od awaryjnego zasilania.
1 września 2022 r. – stała obecność MAEA w ZEJ.	MAEA rozpoczęła monitoring bezpieczeństwa elektrowni, dostęp inspektorów kontrolowała strona rosyjska.
11 września 2022 r. – zatrzymanie pracy ZEJ.	Ostatni działający blok został odłączony od sieci, elektrownia przestała dostarczać energię dla Ukrainy.
19 września 2022 r. – atak w pobliżu Południowoukraińskiej EJ.	Rosyjski pocisk eksplodował ok. 300 m od elektrowni, uszkadzając infrastrukturę i linie energetyczne.
5 października 2022 r. – formalizacja rosyjskiej kontroli nad ZEJ.	Putin podpisał dekret o uznaniu ZEJ za rosyjską własność i przekazaniu jej pod kontrolę Rosatomu.
6 czerwca 2023 r. – wysadzenie tamy w Nowej Kachowce.	Zniszczenie Zbiornika Kachowskiego pogorszyło długoterminowe warunki chłodzenia ZEJ i ograniczyło możliwość jej bezpiecznej odbudowy.
sierpień–listopad 2024 r. – ograniczenie pracy trzech działających EJ.	Elektrownie Chmielnicka, Równieńska i Południowoukraińska musiały obniżać moc po rosyjskich atakach na infrastrukturę przesyłową.
23 września – 23 października 2025 r. – rekordowo długi brak zasilania ZEJ (ok. 30 dni).	Elektrownia była zasilana z generatorów diesla, naprawę linii umożliwiło lokalne zawieszenie broni negocjowane przez MAEA. Liczba przypadków całkowitej utraty zasilania zewnętrznego ZEJ od początku wojny wynosi co najmniej 21.
7 czerwca 2026 r. – atak na obiekt Centralnego Magazynu Wypalonego Paliwa Jądrowego w strefie czarnobylskiej.	Dron uszkodził budynek odbioru paliwa, nie odnotowano wzrostu promieniowania.



3. Szacowane zniszczenia, straty i koszty odbudowy

Rosyjska agresja doprowadziła do ogromnych zniszczeń w całej gospodarce Ukrainy, których wartość szacuje się na 200 mld dol. Dostępne szacunki Banku Światowego wskazują, że po mieszkalnictwie (61,1 mld dol.) i transporcie (40,3 mld dol.) to sektor energetyczny jest najbardziej dotknięty zniszczeniami (24,8 mld dol.). Według piątej oceny szkód i potrzeb odbudowy (RDNA5) z lutego 2026 r. (za okres od lutego 2022 do końca listopada 2025 r.), przygotowanej przez Ukrainę, Bank Światowy, Komisję Europejską i ONZ, **bezpośrednie szkody w sektorze energii i wydobycia sięgnęły 24,8 mld dol., straty ekonomiczne 88,2 mld dol., a potrzeby odbudowy i modernizacji – 90,6 mld dol.[38] Analiza ta nie uwzględnia skutków ostatnich masowych ataków zimą 2025/2026 i wiosną 2026 r. oraz lat 2014–2022.**

Tabela 4. Szkody, straty, potrzeby odbudowy – definicje

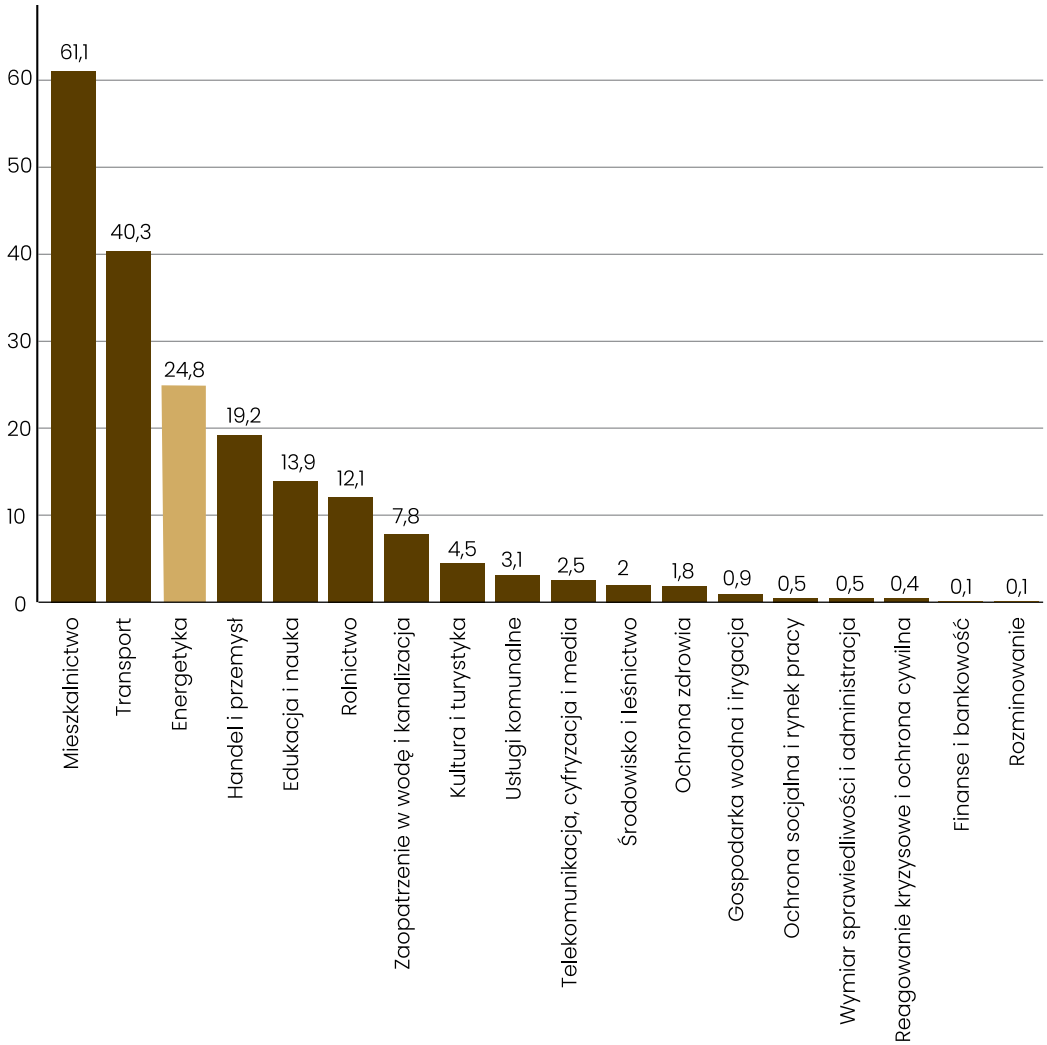
SZKODY / ZNISZCZENIA	Bezpośredni koszt zniszczonych lub uszkodzonych aktywów fizycznych (np. budynków, infrastruktury, urządzeń, zapasów i innych składników majątku). W RDNA5 koszty te są szacowane wg ceny odtworzeniowej sprzed lutego 2022 r.
STRATY	Ekonomiczne skutki wojny dla bieżącego funkcjonowania sektora. Są to przede wszystkim utracone przychody przedsiębiorstw, spadek produkcji energii i wydobycia gazu, wyższe koszty napraw, utrzymania i awaryjnej pracy systemu, a także dodatkowe koszty importu energii, gazu i paliw. W odróżnieniu od szkód, które opisują fizyczne zniszczenia infrastruktury, straty pokazują, jak wojna wpływa na działalność sektora i jego finanse
POTRZEBY ODBUDOWY	Szacunkowy koszt naprawy, odtworzenia i przebudowy aktywów zgodnie z zasadą *build back better*, czyli modernizacji, efektywności energetycznej i odporności, z uwzględnieniem przyszłej inflacji, wyższych kosztów budowy, ubezpieczenia i warunków rynkowych na 31 grudnia 2025 r. W RDNA5 potrzeby liczone są dla okresu 2026–2035

Źródło: opracowanie PISM na podst. danych RDNA5, Banku Światowego, Komisji Europejskiej i ONZ oraz analiz KSE.

[38] *Ukraine Fifth Rapid Damage and Needs Assessment. RDNA5. Main Report: February 2022–December 2025*, World Bank, Government of Ukraine, European Union, United Nations, luty 2026, www.undp.org.

Przedstawione dane mają jednak znaczące ograniczenia metodologiczne, wynikające z trwającej wojny, braku jawności większości informacji oraz tendencji ofiar agresji do zawyżania strat. Warto jednak zaznaczyć, że złożoność zniszczeń nie pozwala w pełni ukazać degradacji systemu, odpływu kadr czy pełnych konsekwencji braku stabilnych dostaw energii dla gospodarki. Dane nie obejmują też skutków rosyjskiej agresji z lat 2014–2022, które w sektorze energii miały przede wszystkim charakter utraty kontroli nad aktywami (ok. 4 GW) oraz złożami węgla i gazu, a których wartość przekracza 32 mld dol.[39] Dlatego też przedstawione wyliczenia należy traktować jako przybliżony obraz strat oraz punkt odniesienia dla odbudowy i skali potrzeb finansowych z nią związanych.

Wykres 10. Szkody wyrządzone przez Rosję z podziałem na sektory, w mld dol., stan na listopad 2025 r.



Źródło: opracowanie PISM na podst. danych RDNA5, Bank Światowy z 2026 r.

[39] Д. Горюнов, А. Твардовський, М. Кольцов, В. Юзьків, Г. Сахно, Б. Прохоров, *Оцінка економічних втрат України від тимчасової окупації Кримського півострова*, Центр економічної стратегії, 16 lipca 2021 r., https://ces.org.ua.

3.1. Szkody

Największe szkody koncentrują się w elektroenergetyce, zwłaszcza w mocach wytwórczych. RDNA5 wskazuje, że sam podsektor elektroenergetyczny odpowiadał już za ok. 70% szkód całego sektora, czyli 17,1 mld dol., z czego 14,2 mld dol. przypadało na generację, 2,3 mld dol. na przesył i 0,7 mld dol. na dystrybucję energii elektrycznej. Przykładowo sama odbudowa tamy i elektrowni wodnej w Nowej Kachowce ma kosztować ok. 1 mld euro[40]. Bardzo duże zniszczenia dotyczą też sektora gazowego – nawet do 5 mld dol., a prawdopodobnie niedoszacowane są zniszczenia sektora ciepłowniczego (ok. 3 mld dol.) wynikające z masowych jego zniszczeń zimą 2025/2026. Obrazuje je tabela 5.

Tabela 5. Rozkład zniszczeń i potrzeby odbudowy sektora energetycznego w podziale na poszczególne branże

PODSEKTOR	ZNISZCZENIA (MLD DOL.)	UDZIAŁ W SZKODACH SEKTORA	POTRZEBY ODBUDOWY (MLD DOL.)
Elektroenergetyka ogółem	17,1	69%	ok. 56–58
– generacja energii	14,2	57%	ok. 45–47
– przesył energii	2,3	9%	ok. 5–6
– dystrybucja energii	0,7	3%	ok. 3–4
Gaz i sektor wydobywczy	ok. 4,5–5,0	ok. 20%	ok. 20–22
Ciepłownictwo	ok. 2,5–3,0	ok. 10%	ok. 7–8
Magazyny paliw i infrastruktura naftowa	ok. 0,7–1,0	ok. 3–4%	ok. 2–3
Przemysł węglowy	ok. 0,5	marginalny	ok. 1
Łącznie sektor energii i wydobywczy	24,8	100%	90,6

Źródło: opracowanie PISM na podst. RDNA5, Banku Światowego, Komisji Europejskiej, ONZ oraz analiz KSE.

3.2. Straty

Straty ekonomiczne dla sektora energetycznego osiągnęły już 88,2 mld dol. i pod względem liczb bezwzględnych ustępują tylko stratom sektora przemysłu i usług, których wartość wyniosła 232 mld dol. Szacunki przygotowane przez KSE w lutym 2026 r. według innej metodologii są zbliżone. Utracone przychody ukraiń-

[40] D. Andrienko, D. Goriunov, T. Marshalok et al., *Report on losses as a result of Russia's military aggression against Ukraine through end-2026*, KSE Institute, luty 2026, https://kse.ua.

skich przedsiębiorstw energetycznych (ze sprzedaży, której firmy nie mogły zrealizować z powodu wojny) wynoszą 75,3 mld dol., co po odjęciu kosztów pośrednich odpowiada 15,1 mld dol. utraconej wartości dodanej, a więc zmniejszeniu faktycznego wkładu energetyki w ukraińską gospodarkę[41]. Dane te nie uwzględniają jednak wysokich strat z okresu 2014–2022, gdy Rosja rozpoczęła m.in. nielegalne wydobycie węgla czy gazu w okupowanym Donbasie i na Krymie. Oznacza to, że długofalowe skutki wojny dla przepływów finansowych, produkcji i bezpieczeństwa energetycznego są dla Ukrainy wielokrotnie bardziej kosztowne niż sam fizyczny wymiar zniszczeń infrastruktury.

3.3. Potrzeby odbudowy

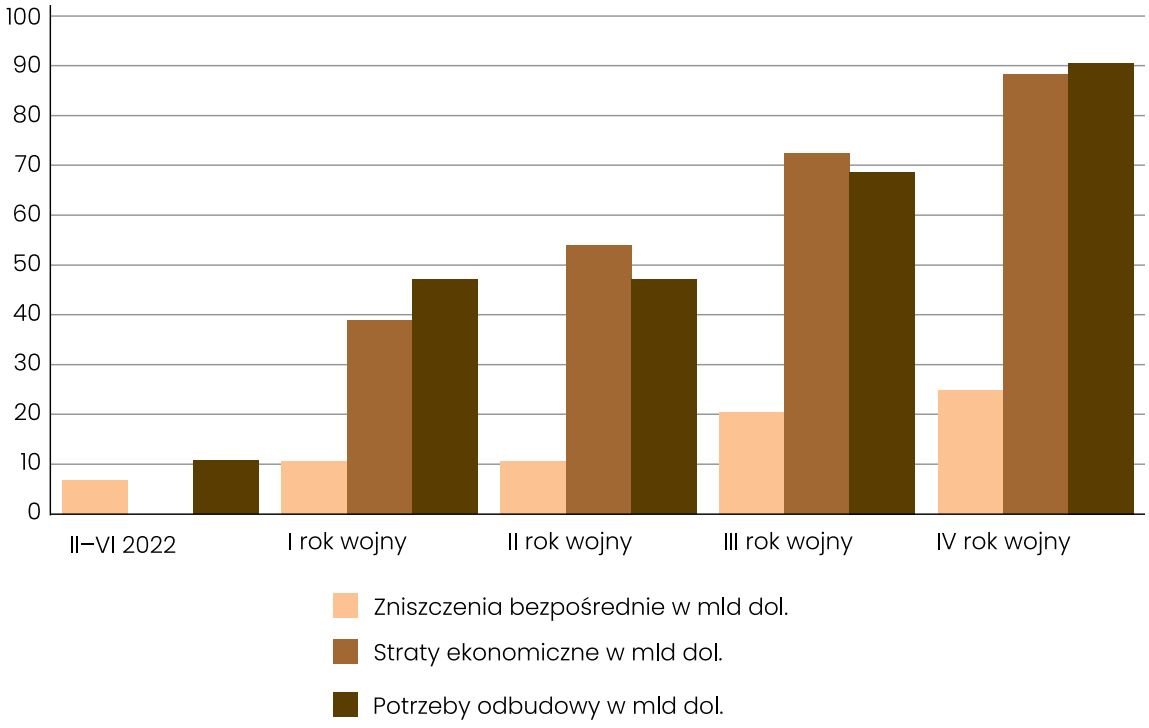
Szacunkowe koszty odbudowy sektora energetycznego wynoszą ponad 90 mld dol. i stanowią 15,4% wszystkich potrzeb odbudowy ocenianych na 580 mld dol. w perspektywie do 2035 r. Wysokością ustępują jedynie kosztom odbudowy infrastruktury transportowej (96,3 mld dol.) i są na poziomie zbliżonym do potrzeb mieszkalnictwa (89,8 mld dol.). Względem poprzednich ocen widoczna jest zmiana charakteru kosztów odbudowy. Coraz większa ich część nie wynika z konieczności odtwarzania zniszczonych i często przeskalowanych aktywów, lecz uwzględnia budowę bardziej odpornego systemu energetycznego, według zasady ***build back better***. Dotyczy to przede wszystkim rozproszonej generacji, zabezpieczenia infrastruktury, wymiany prowizorycznych rozwiązań, stworzenia rezerw sprzętowych, modernizacji sieci i zwiększenia elastyczności systemu elektroenergetycznego w duchu dekarbonizacji sektora.

3.4. Narastanie degradacji systemu

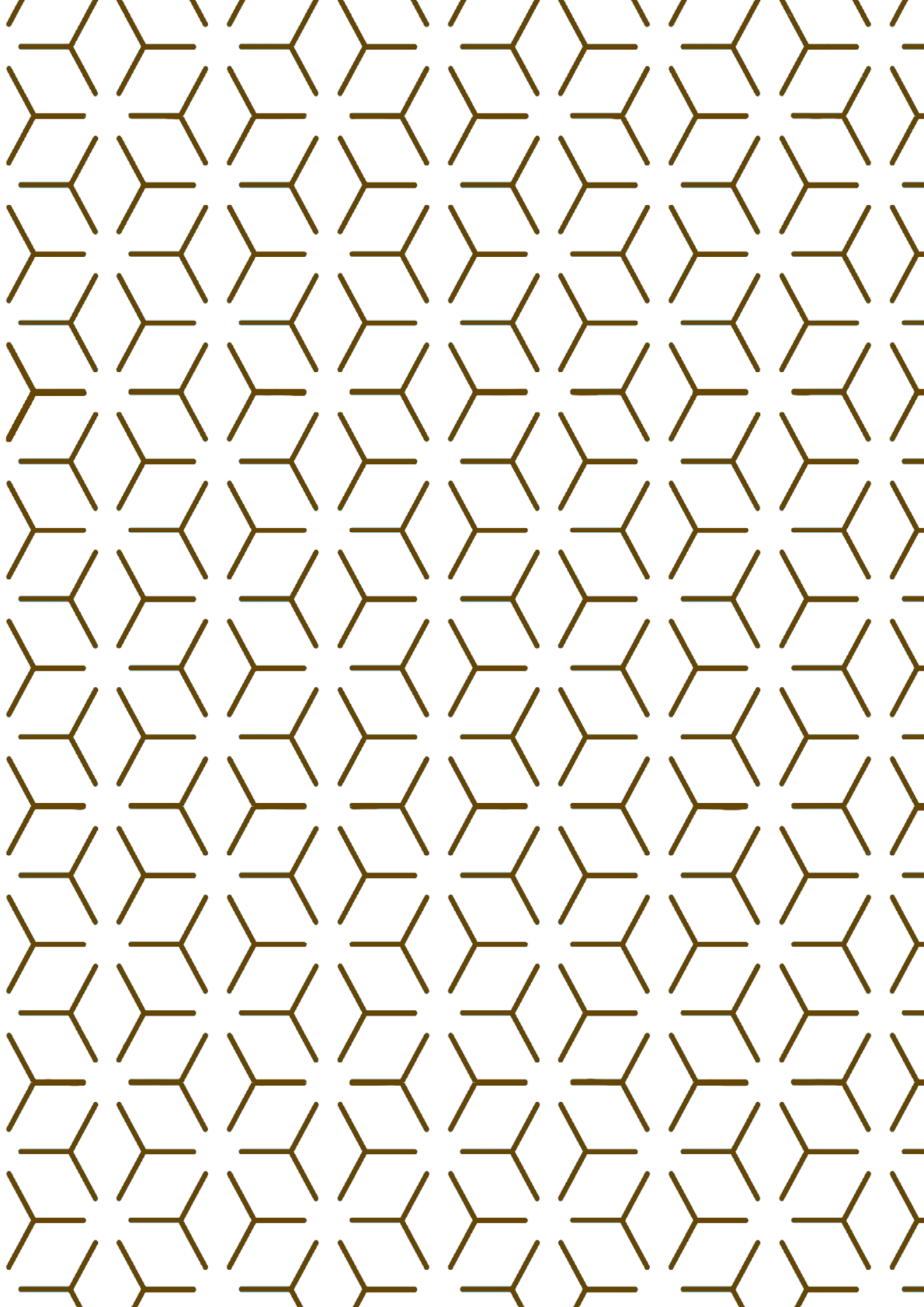
W ocenie Banku Światowego zniszczenia sektora energetycznego miały trzy wyraźne etapy. Pierwszym były zniszczenia z lat 2022–2023, które doprowadziły do szkód na poziomie 10,6 mld dol. i 54 mld dol. strat do końca 2023 r. Drugim etapem była gwałtowna eskalacja w 2024 r., zwłaszcza po zmasowanych atakach z wiosny i lata tego roku, które niemal podwoiły wartość szkód – ich wzrost w energetyce i sektorze wydobywczym o 94% rok do roku był jednym z największych w całym przekroju sektorowym. Częściowo był spowodowany intensyfikacją uderzeń, a częściowo włączeniem ciepłownictwa do tego samego koszyka sektorowego. Trzecim etapem było dalsze pogorszenie sytuacji w 2025 r., gdy koszty odbudowy rosły już szybciej niż same szkody bezpośrednie (co również pokazuje zmianę podejścia w metodologii szacowania potrzeb odbudowy).

[41] *Ibidem*.

Wykres 11. Narastanie szkód, strat ekonomicznych i potrzeb odbudowy sektora energetycznego Ukrainy po 2022 r. (wg kolejnych RDNA)



Źródło: opracowanie PISM na podst. RDNA1–RDNA5 przygotowanych przez Bank Światowy. Brak wyliczeń strat za pierwsze miesiące 2022 r. Zmiany metodologii ograniczają porównywalność kolejnych edycji. Brak danych nt. strat w pierwszym okresie.



4. Europejskie zaplecze frontu energetycznego – rola UE i Polski

Podobnie jak w przypadku wysiłku zbrojnego jednym z warunków utrzymania ukraińskiego frontu energetycznego stała się pomoc zagranicznych partnerów – przede wszystkim państw i instytucji Unii Europejskiej, w tym Polski, a także USA i pozostałych członków G7. Wsparcie ograniczało skutki rosyjskich ataków i umożliwiało funkcjonowanie administracji, gospodarki oraz podstawowych usług publicznych. Nie zastępowało jednak ukraińskiego wysiłku – odbudowa prowadzona pod ostrzałem angażowała krajowe środki finansowe, logistyczne, techniczne i wojskowe, co odciągało je od innych zadań związanych z prowadzeniem wojny.

W latach 2022–2026 charakter wsparcia zmieniał się wraz ze skalą i metodami rosyjskich ataków. Początkowo koncentrowało się ono na synchronizacji systemu elektroenergetycznego z siecią Europy kontynentalnej (CESA) oraz awaryjnych dostawach sprzętu i paliw. Kolejne fale zniszczeń przekształciły wsparcie w stały cykl napraw, gromadzenia zapasów i przygotowań do następnych sezonów grzewczych. Zatarła się przy tym granica między pomocą awaryjną a odbudową – instalowane urządzenia i nowe połączenia stopniowo zmieniały strukturę ukraińskiego systemu oraz pogłębiały jego techniczne i rynkowe powiązania z UE.

4.1. Od pomocy awaryjnej do strategicznego zaplecza. Europejska pomoc w latach 2022–2026

Pomoc partnerów zagranicznych stała się jedną z podstaw utrzymania ukraińskiego systemu energetycznego. Objęła dostawy urządzeń i paliw, finansowanie napraw, wsparcie techniczne, rozwojowe, eksperckie i humanitarne oraz stopniową integrację z europejskimi rynkami energii. Jej pełna skala i wartość są trudne do ustalenia ze względu na niejawność części danych, rozproszenie działań między licznymi instytucjami i nakładanie się programów. Szczególnie problematyczna pozostaje wycena

pomocy rzeczowej, usług eksperckich i niezakończonych projektów. Dostępne kwoty należy więc traktować jako przybliżenie, a nie pełny bilans wsparcia.

W pierwszym etapie wojny kluczowe znaczenie miały awaryjna synchronizacja ukraińskiego systemu z siecią Europy kontynentalnej w marcu 2022 r. oraz dostawy paliw, generatorów, części zamiennych i urządzeń remontowych. Następnie pomoc była rozszerzana o dostawy krytycznych komponentów (np. transformatorów), finansowanie napraw i modernizacji wybranych obiektów czy wsparcie eksperckie (np. w budowie zabezpieczeń fizycznych obiektów). Do lipca 2026 r. KE uruchomiła ponad 4 mld euro na cele związane ze wsparciem bezpieczeństwa energetycznego Ukrainy, a UE i jej państwa członkowskie przekazały m.in. ponad 11 tys. generatorów, 7 tys. transformatorów i 6 autotransformatorów[42]. Pomoc pozwalała przywracać dostawy do szpitali, wodociągów, ciepłowni i innych elementów infrastruktury krytycznej, dzięki czemu ograniczano humanitarne skutki rosyjskich ataków**.**

Jednym z podstawowych kanałów pomocy stał się Ukraine Energy Support Fund, zarządzany przez Sekretariat Wspólnoty Energetycznej. Do lipca 2026 r. wartość wpłat wyniosła 2,1 mld euro. Fundusz finansuje zakup urządzeń, części zamiennych, paliw, energii elektrycznej i usług remontowych wskazywanych przez ukraińskie przedsiębiorstwa. Największymi donatorami były Niemcy – 557 mln euro, Szwecja – 384 mln, Norwegia – 209 mln i Wielka Brytania – 202 mln, natomiast wkład UE wyniósł 259 mln euro. Spośród partnerów pozaeuropejskich największe środki przekazały USA – 71 mln euro, Kanada – 57 mln i Australia – 24 mln[43].

Od 2024 r. pomoc zaczęła stopniowo wykraczać poza doraźne naprawy, aby umożliwić funkcjonowanie Ukrainy w warunkach trwałego zagrożenia. UE przeznaczyła 977 mln euro na zabezpieczenie sezonu zimowego 2025/2026, a następnie ogłosiła pakiet pomocowy o wartości 922 mln euro na zimę 2026/2027. Finansowanie objęło sprzęt awaryjny, zakupy gazu, wytwarzanie energii i ciepła, zwiększanie odporności sieci i efektywność energetyczną.

Filarem europejskiego zaplecza dla Ukrainy stał się import energii elektrycznej. Maksymalna zdolność importowa połączonego bloku Ukraina–Mołdawia wzrosła z 250 MW latem 2022 r. do 2,45 GW na początku 2026 r. Po uwzględnieniu potrzeb Mołdawii ok. 2,1 GW mogło być wykorzystywane przez Ukrainę. W 2024 r. ukraiński import osiągnął rekordowe 4,44 TWh. Po okresowej poprawie bilansu w 2025 r. import ponownie gwałtownie wzrósł podczas kolejnej zimowej kampanii Rosji. Tylko w lutym 2026 r. wyniósł 1,26 TWh – najwięcej w jednym miesiącu od 2022 r. Dostawy pochodziły głównie z Węgier, Rumunii, Słowacji i Polski, na którą przypadło 159 GWh, czyli 13% ukraińskiego importu. Zasadnicza część importowanej energii była kupowana na zasadach komercyjnych, chociaż niektóre zakupy mogły być wspierane ze środków pomocowych. W okresach największych deficytów dostawy transgraniczne ograniczały skalę wyłą-

[42] *EU assistance to Ukraine: Energy security*, European Commission, https://commission.europa.eu.

[43] *Ukraine Support Fund*, Energy Community, www.energy-community.org.

czeń i pozwalały stabilizować system. Ich wykorzystanie pozostaje jednak ograniczone przepustowością interkonektorów, uszkodzeniami ukraińskich sieci przesyłowych oraz wysokimi cenami energii w państwach regionu.

Uzupełnieniem pomocy publicznej była współpraca komercyjna, chociaż granica między pomocą a działalnością handlową nie zawsze pozostaje wyraźna. Część zakupów ukraińskich przedsiębiorstw jest finansowana z grantów i kredytów albo zabezpieczana gwarancjami instytucji publicznych. Działalność komercyjna umożliwia utrzymanie zaopatrzenia w skali, której nie można byłoby osiągnąć wyłącznie za pomocą darowizn. Europejskie przedsiębiorstwa dostarczały na Ukrainę paliwa, gaz i energię elektryczną, ale również transformatory, generatory, kable, urządzenia ciepłownicze i części zamienne.

4.1.1. Polskie wsparcie ukraińskiego frontu energetycznego

Polska pełniła przede wszystkim funkcję węzła logistycznego i infrastrukturalnego. W 2023 r. utworzono w Polsce finansowany przez UE projekt RescEU Sprzęt Energetyczny, służący koordynowaniu przez Rządową Agencję Rezerw Strategicznych (RARS) dostaw sprzętowych, których wartość wyniosła ok. 200 mln euro[44]. Również **RARS, prócz koordynacji i organizacji pomocy, przekazał w latach 2022–2023 znaczne ilości rezerw strategicznych o wartości 1,5 mld zł, w tym paliw (ok. 100 mln zł), nagrzewnic i agregatów prądotwórczych.** Ponadto PSE przekazały Ukrenergo prawie 200 ton części zamiennych o wartości ok. 11 mln zł. W maju 2023 r., po przystosowaniu infrastruktury do pracy na napięciu 400 kV, uruchomiono linię Rzeszów–Chmielnicki. Pomoc zapewniały również polskie spółki energetyczne, operatorzy sieci, samorządy, organizacje trzeciego sektora i przedsiębiorstwa prywatne. Wartość tych działań jest trudna do oszacowania i nie jest ujęta w polskiej wpłacie do Ukraine Energy Support Fund, wynoszącej 3,1 mln euro.

Polska pełniła również istotną rolę w dostawach gazu. W 2025 r. przez polski system przesłano komercyjnie do Ukrainy ok. 2 mld m³ – ponad trzynastokrotnie więcej niż rok wcześniej. Zakończona w grudniu 2025 r. modernizacja stacji w Hermanowicach umożliwiła zwiększenie oferowanej przepustowości od lutego 2026 r. Naftohaz i ORLEN rozwinęły ponadto współpracę przy dostawach amerykańskiego LNG przez terminale w Świnoujściu i Kłajpedzie. Do września 2025 r. w tej formule dostarczono Ukrainie ok. 400 mln m³ gazu[45]. Dostawy gazu na Ukrainę są kontynuowane w 2026 r.

Polska stała się jednym z głównych dostawców produktów naftowych po zniszczeniu ukraińskich rafinerii i wstrzymaniu dostaw z Rosji i Białorusi. Pierwszy kolejowy transport paliw Grupy ORLEN wyruszył do Ukrainy 26 lutego 2022 r. W marcu rozpoczęto dostawy

[44] *Polska pomoc Ukrainie 2022–2023*, Rada ds. Współpracy z Ukrainą, Kancelaria Prezesa Rady Ministrów, wrzesień 2025, www.gov.pl/web/radaplua.

[45] *Rekordowy rok 2025 w GAZ-SYSTEM*, GAZ-SYSTEM S.A., 12 stycznia 2026 r., www.gaz-system.pl.

z rafinerii ORLEN w Możejkach. Obejmowały one przede wszystkim olej napędowy, benzynę, LPG i inne produkty paliwowe. Według własnych danych koncern stał się największym zagranicznym dostawcą paliw na rynek ukraiński (ok. 20% dostaw paliw)[46], choć istotną rolę odgrywały również mniejsze polskie przedsiębiorstwa. W **2025 r. wartość całego polskiego eksportu do Ukrainy w kategorii obejmującej paliwa mineralne, produkty naftowe, gaz, węgiel i energię elektryczną wyniosła ok. 2,6 mld dol., czyli ok. 9,8 mld zł[47].**

4.2. Rekomendacje i perspektywy. Europejski model odbudowy: cele, warunkowość i bezpieczeństwo technologiczne

Unijne zaangażowanie w odbudowę Ukrainy wzmocni bezpieczeństwo wschodniej granicy UE, rozszerzy wspólny rynek energii i umożliwi pozyskanie doświadczeń przydatnych do ochrony własnej infrastruktury krytycznej. Powinno również zmobilizować kapitał prywatny do udziału w odbudowie. Miarą powodzenia wsparcia powinien być system zdolny samodzielnie funkcjonować, odporny na działania Rosji, pracujący według europejskich zasad i niewytwarzający nowych strategicznych zależności.

W latach 2022–2026 europejskie zaangażowanie ewoluowało od pomocy awaryjnej do połączonych dostaw materiałowych, handlu transgranicznego, finansowania odporności i stopniowej integracji rynkowej. Naturalną kontynuacją byłoby więc wsparcie rozwoju generacji rozproszonej, modernizacji sieci, zwiększania efektywności energetycznej i elastyczności systemu, a także równoległe wdrażanie reform zgodnych z unijnym *acquis*. Przejście do pełnoskalowej odbudowy pozostaje jednak uzależnione od ewentualnego porozumienia zatrzymującego walki, skuteczności ochrony infrastruktury, dostępności gwarancji i ubezpieczeń oraz postępów Ukrainy w reformowaniu sektora.

Na podstawie dotychczasowych doświadczeń i przy uwzględnieniu uwarunkowania odbudowy należy założyć, że nadrzędnym celem europejskiego wsparcia powinno być przywrócenie zdolności ukraińskiego systemu energetycznego do niezależnego i stabilnego funkcjonowania oraz zwiększenie jego odporności na kolejne ataki. **Celem odbudowy nie może być odtworzenie wcześniejszej infrastruktury. Nie powinno też nim być podporządkowanie inwestycji możliwie szybkiej dekarbonizacji.** W krótkim i średnim okresie Ukraina nadal będzie potrzebowała gazu, paliw płynnych, kogeneracji i konwencjonalnych źródeł rezerwowych. Inwestycje te powinny jednak ograni-

[46] M. Melke, *20 proc. rynku na 20-lecie współpracy. ORLEN paliwowym partnerem Ukrainy*, „Energetyka24", 11 czerwca 2026 r., https://energetyka24.com.

[47] *Ukraina siódmym największym odbiorcą polskich towarów*, PAP, 25 czerwca 2026 r., www.pap.pl.

czać ryzyko długotrwałego uzależnienia państwa od importu paliw kopalnych. **Zielona transformacja będzie w dużej mierze naturalnym skutkiem modernizacji sieci, poprawy efektywności, rozwoju źródeł rozproszonych i odnawialnych, magazynów energii oraz integracji Ukrainy z rynkiem i regulacjami UE.** Kolejność celów przy wsparciu i odbudowie powinna zatem zakładać najpierw poprawę funkcjonowania i zwiększenie odporności, następnie integrację ze standardami UE i modernizację sektora, a w ich konsekwencji stopniową dekarbonizację.

Skala zaangażowania europejskich środków publicznych uzasadnia powiązanie części wsparcia z wdrażaniem reform, ale warunkowość powinna zależeć od rodzaju pomocy. Dostawy awaryjne, naprawy i pomoc humanitarna nie mogą być uzależniane od szerokich zmian ustrojowych, choć wymagają kontroli wykorzystania środków. Wypłacanie środków przeznaczonych na finansowanie dużych inwestycji i pomoc budżetową powinno natomiast odbywać się w transzach i być powiązane z postępem w zwalczaniu korupcji, zwiększaniu przejrzystości zamówień i niezależnością regulatora, poprawą zarządzania spółkami państwowymi i ochroną inwestorów. Prywatyzacja może być jednym z narzędzi zwiększania konkurencji i pozyskiwania kapitału, ale nie powinna stanowić celu samego w sobie, szczególnie jeśli uwzględni się ryzyko oligarchizacji z jednej strony, a z drugiej wymogi bezpieczeństwa infrastruktury strategicznej. Mechanizmy wsparcia powinny również pozwalać na zmianę kanału finansowania w przypadku pogorszenia jakości instytucji (z pomocy budżetowej na projekty realizowane przez instytucje międzynarodowe, samorządy lub niezależnych operatorów) – zamiast prowadzić do całkowitego wstrzymania pomocy.

Europejskie wsparcie finansowe powinno zarazem ograniczać ryzyko zastąpienia zależności od Rosji nowym uzależnieniem technologicznym, zwłaszcza od Chin. Dotyczy to pochodzenia urządzeń (szczególnie z sektora OZE), dostępu do oprogramowania, danych, części zamiennych i usług serwisowych. W zamówieniach finansowanych przez UE należy zatem uwzględniać bezpieczeństwo dostawcy, cyberbezpieczeństwo, interoperacyjność, miejsce produkcji i zaangażowanie europejskiego przemysłu w wytwarzane dobra i usługi (tzw. europejski *local content*), koszty cyklu życia oraz możliwość lokalnej naprawy urządzeń, a nie wyłącznie ich cenę. Wymogi dotyczące *local contentu* powinny obejmować rzeczywistą wartość dodaną, transfer technologii i rozwój kadr, a nie jedynie końcowy montaż importowanych urządzeń.

Odpowiednio zaprojektowana odbudowa może przynieść korzyści zarówno Ukrainie, jak i jej partnerom. Europejskie środki nie powinny finansować infrastruktury, która uzależniałaby Ukrainę od dostawców wysokiego ryzyka, sprzyjała koncentracji rynku lub odtwarzaniu oligarchicznych mechanizmów kontroli nad energetyką, ani też inwestycji niezgodnych z przyszłą integracją z europejskim systemem energetycznym. UE powinna w tym celu wymagać ujawniania beneficjentów rzeczywistych i głównych podwykonawców oraz weryfikować konkurencyjność zamówień oraz pochodzenie strategicznych urządzeń, oprogramowania i kluczowych komponentów. Europejskie zaangażowanie w odbudowę powinno jednocześnie wzmacniać bazę przemysłową UE i Ukrainy, tworzyć dobrze płatne miejsca pracy oraz rozwijać kompetencje i know-how.

Europejskie i ukraińskie przedsiębiorstwa mogą tworzyć konsorcja łączące produkcję, badania, recykling i serwis. Pozwoliłoby to zachować większą część wartości dodanej w Europie. Odbudowa może służyć tzw. *nearshoringowi*, dzięki lokowaniu części nowych łańcuchów dostaw na Ukrainie oraz Europie Środkowo-Wschodniej.

4.2.1. Polska jako europejski węzeł odbudowy i wsparcia

Rola Polski jako europejskiego węzła odbudowy nie powinna ograniczać się do tranzytu pomocy. W perspektywie bieżącej Polska może nadal uczestniczyć w dostawach paliw, transformatorów, agregatów i urządzeń naprawczych, a także przekazywać wysłużone elementy własnej energetyki (np. wyposażenia elektrociepłowni), zastępowane nowymi w ramach dekarbonizacji aktywów. W średnim okresie może pomagać w dalszej integracji z rynkiem UE oraz reformach legislacyjnych i instytucjonalnych zgodnych ze standardami Unii, regulujących sektor energetyczny (np. kodeksów sieciowych, zasad rynku energii i gazu, prosumentów (por. Słownik), procedur przyłączeniowych czy mechanizmów aukcyjnych). Na tym etapie ważnym obszarem współpracy może być edukacja kadr oraz consulting dla projektów energetycznych. W dłuższej perspektywie współpraca może objąć zaangażowanie polskich przedsiębiorstw w strategiczną przebudowę ukraińskiej elektroenergetyki, ciepłownictwa, sektorów gazu i paliw oraz energetyki jądrowej.

Po wojnie największy potencjał dla zaangażowania polskiego przemysłu na Ukrainie będą miały modernizacja i automatyzacja sieci, ciepłownictwo oraz związane z tym prace projektowe, remontowe i serwisowe, szkolenie kadr, a także rozwój mniejszych źródeł gazowych i generacji rozproszonej, w tym OZE. Współpraca może mieć przy tym charakter dwustronny – polskie podmioty mogą przekazywać doświadczenia transformacji i integracji z UE, a jednocześnie korzystać z ukraińskiej wiedzy w obszarach szybkich napraw, mikrosieci, pracy wyspowej i utrzymywania systemu w sytuacjach kryzysowych. Tworzenie wspólnych konsorcjów i centrów produkcyjno-serwisowych mogłoby sprzyjać rozwojowi know-how oraz dobrze płatnych miejsc pracy w Polsce i na Ukrainie. Bez instrumentów finansowych, ubezpieczeniowych i instytucjonalnego wsparcia polskie firmy mogą pozostać jedynie podwykonawcami, a Polska – krajem przede wszystkim tranzytowym.

5. Podsumowanie

Prowadząc wojnę przeciwko Ukrainie, Rosja w sposób celowy i skoordynowany z jej celami strategicznym i operacyjnymi uczyniła sektor energetyczny jednym z głównych frontów agresji. Charakter rosyjskich działań wskazuje, że **ataki na sektor mają na celu nie tylko obniżenie zdolności operacyjnych sił zbrojnych** poprzez wywołanie trudności z zaopatrzeniem wojska (np. w paliwa) lub obniżenie potencjału produkcji zbrojeniowej. **Ich celem pozostaje także maksymalne związanie możliwie dużych sił i środków państwa do ochrony sektora, jego odbudowy lub usuwania konsekwencji ataków, co miałoby ograniczać skuteczność obrony terytorium Ukrainy przed naporem rosyjskich wojsk.** Wojna na froncie energetycznym ma też szerszy wymiar: – **służy terroryzowaniu i zastraszaniu ludności cywilnej, obniżaniu morale oraz wywoływaniu chaosu organizacyjnego, politycznego, migracyjnego i humanitarnego.** Jej celem jest doprowadzenie do dezorganizacji państwa i wywołanie presji społecznej na władze, aby skłonić je do ustępstw oraz do szybszego, mniej korzystnego dla Ukrainy zakończenia tej fazy konfliktu.

Działania Rosji przeciwko ukraińskiemu sektorowi energetycznemu mają doprowadzić do destabilizacji systemu dostaw energii, do osłabienia potencjału gospodarczego państwa – szczególnie przemysłu zbrojeniowego, krajowych dochodów budżetowych i zdolności eksportowych – oraz do uzależnienia od importu. **Ataki na infrastrukturę energetyczną mają prowadzić do dezindustrializacji Ukrainy, ograniczać efektywność produkcji i podcinać podstawy rozwoju gospodarczego**, który jest niezbędny zarówno do finansowania sił zbrojnych zdolnych do obrony państwa w przyszłości, jak i do utrzymania stabilności społecznej. W szerszej perspektywie może to przekładać się na pogorszenie sytuacji makroekonomicznej, pogłębienie uzależnienia od pomocy międzynarodowej, wzrost ryzyka inwestycyjnego i słabsze warunki dla kapitału zagranicznego, którego gotowość do inwestycji na Ukrainie będzie jednym z kluczowych warunków skutecznej odbudowy kraju.

Rosyjska operacja przeciwko energetyce wykorzystuje wszystkie dostępne środki i metody, o czym świadczy ogromna skala użycia dronów i broni rakietowej wobec celów niewojskowych. Rosja prowadzi też ataki na system energetyczny Ukrainy w domenie cybernetycznej – przypuszcza rekordową liczbę ataków hakerskich, posługuje się dezinformacją oraz wykorzystuje klasyczne metody rosyjskich służb specjalnych, czyli dywersję, rozbudowę siatki szpiegowskiej czy korupcję. **Rosja manipuluje przy**

tym ryzykiem incydentu jądrowego, kontrolując elektrownię jądrową w Zaporożu, a wcześniej czasowo okupując tereny Czarnobyla. Dla osiągnięcia własnych celów operacyjnych gotowa jest też wyrządzać ogromne straty w środowisku naturalnym, czego jednym z przykładów może być wysadzenie tamy i elektrowni na Zbiorniku Kachowskim.

Rosyjska strategia przeciwko ukraińskiej energetyce jest ściśle skorelowana z szerszymi założeniami prowadzonej wojny. Z jej przebiegu można wnioskować, że od pierwszych godzin pełnoskalowej inwazji celem Rosji było zajęcie i podporządkowanie całej Ukrainy w dość krótkim czasie. Nieosiągnięcie tego celu spowodowało, że Rosja jesienią 2022 r. stopniowo zaczęła przechodzić do masowego i systemowego niszczenia ukraińskiej energetyki, obliczonego na wywołanie bezprecedensowego kryzysu humanitarnego. Jego skutkiem miało być osłabienie potencjału obronnego państwa i przymuszenie władz do faktycznej kapitulacji. Kontynuacja ataków miała też obniżyć zdolności produkcji zbrojeniowej, uderzyć w dochody państwa i złamać opór społeczeństwa poprzez stworzenie warunków uniemożliwiających przetrwanie.

Rosja, mimo wysokich i stale rosnących strat własnych spowodowanych atakami Ukrainy na jej sektor naftowy, nie będzie dążyć do wstrzymania działań na froncie energetycznym, a metody jej działań ofensywnych będą uzależnione od dostępnych środków. **Nawet po zawieszeniu broni rosyjska agresja na ten sektor Ukrainy może przyjąć formę natężonych operacji dezinformacyjnych, sabotażowych i niszczenia zaufania do instytucji państwa przez aktywne działania wywiadowcze, w tym wspieranie korupcji.** Za mało prawdopodobne, bo sprzeczne z interesem osłabienia energetycznego Ukrainy w celu jej podporządkowania, należy uznać dobrowolne oddanie części okupowanej infrastruktury (np. Zaporoskiej Elektrowni Jądrowej) lub odstąpienie od ataków na strategiczne cele przyfrontowe (np. obszary wydobycia surowców czy obszary przemysłowe, np. Pokrowsk).

Odbudowa ukraińskiego sektora energetycznego będzie jednym z najtrudniejszych elementów i równocześnie podstawowym warunkiem powojennej stabilizacji państwa. Dlatego zasadniczym wyzwaniem jest stworzenie w warunkach wojennych zupełnie nowego systemu energetycznego – bardziej odpornego, rozproszonego, elastycznego i zdolnego do szybkich napraw. Od partnerów Ukrainy na obecnym etapie wymaga to wzmacniania obrony przeciwlotniczej i antydronowej, fizycznej ochrony obiektów, budowy rezerw sprzętowych, wsparcia rozwoju energetyki rozproszonej, magazynów energii, kogeneracji, autogeneracji przemysłowej i poprawy efektywności energetycznej. **Odbudowa będzie prowadzona w warunkach bardzo wysokiej niepewności co do skali zniszczeń, dostępności danych, dalszego przebiegu wojny, przyszłości okupowanej infrastruktury, zmian politycznych na Ukrainie, warunków ewentualnego porozumienia zatrzymującego działania zbrojne i dalszej rosyjskiej presji na sektor.**

Znaczenie odbudowy energetyki wykracza poza sam sektor, ponieważ inwestycje zapewniające stabilne dostawy energii wywołują efekt mnożnikowy w całej gospodarce. Dostęp do energii i ciepła jest warunkiem odbudowy miast i mieszkań, uruchamiania przemysłu, funkcjonowania usług komunalnych, transportu, przyciągania kapitału oraz powrotu części uchodźców. Opóźnienia w energetyce będą więc zwiększały koszty i ograniczały skuteczność projektów realizowanych w innych sektorach, podczas gdy jej szybka modernizacja może zmniejszyć przyszłe zapotrzebowanie Ukrainy na pomoc zewnętrzną i ustabilizować jej dochody budżetowe.

Przed odbudową stoją dwa podstawowe, związane ze sobą wyzwania: stworzenie odpowiednich warunków instytucjonalnych i regulacyjnych oraz pozyskanie finansowania. Skala potrzeb odbudowy – zbliżająca się do 100 mld dol. – przekracza możliwości budżetu Ukrainy i pomocy grantowej, dlatego niezbędne będzie przyciągnięcie kapitału prywatnego, kredytów preferencyjnych, gwarancji, ubezpieczeń ryzyka wojennego i innych środków międzynarodowych. Będzie to jednak możliwe tylko wtedy, gdy zostaną ograniczone ryzyka, które dziś zniechęcają inwestorów, m.in. nieprzewidywalność regulacyjna, słabość regulatora, zadłużenie rynku, nieefektywne taryfy i subsydia, strukturalne problemy spółek państwowych oraz systemowa korupcja. Dlatego pomoc międzynarodowa powinna być powiązana z egzekwowaniem przejrzystości zamówień, rzeczywistego wdrażania reform (a nie tylko uchwalania ustaw), kontrolą beneficjentów rzeczywistych i ochroną niezależności instytucji antykorupcyjnych. Odbudowa wymaga więc od Ukrainy głębokich reform – liberalizacji rynku energii, stopniowego urealniania taryf, poprawy płynności sektora, reformy rynku gazu i wsparcia OZE, integracji z rynkiem UE oraz wzmocnienia administracji. **Bez tych zmian nawet duża pomoc międzynarodowa będzie nieefektywna, a ukraińska energetyka pozostanie podatna na kolejne ataki Rosji i na wewnętrzne słabości i nie stworzy warunków dla rozwoju gospodarczego i stabilności politycznej państwa.**

Dla Polski i UE powodzenie odbudowy Ukrainy będzie miało fundamentalne znaczenie w kontekście jej stabilności, a zarazem stanie się jednym z najbardziej wymiernych testów kierunku jej rozwoju gospodarczego i geopolitycznego. Odbudowa może trwale zakotwiczyć Ukrainę w europejskim otoczeniu regulacyjnym, technologicznym i przemysłowym albo prowadzić do hybrydowego modelu współpracy, opartego w większym stopniu na kapitale i technologiach podmiotów pozaeuropejskich. Z perspektywy strategicznych celów UE jej pomoc powinna także ograniczać ryzyko zastąpienia zależności od Rosji nowym uzależnieniem surowcowym czy technologicznym, zwłaszcza od Chin i innych państw autorytarnych. Jednocześnie zasady udzielania pomocy i zamówień publicznych powinny zapobiegać wzmacnianiu monopoli i odtwarzaniu oligarchicznych mechanizmów kontroli nad ukraińską energetyką.

W krótkiej perspektywie Polska może dostarczać paliwa, gaz, urządzenia i wycofywane elementy własnej infrastruktury, w średniej – wspierać integrację Ukrainy z rynkiem UE, reformy regulacyjne i szkolenie kadr, a po wojnie uczestniczyć m.in. w modernizacji sieci i ciepłownictwa, rozwoju generacji rozproszonej, poprawie efektywności energetycznej oraz pracach projektowych i serwisowych. Współpraca powinna być dwustronna

i wykorzystywać także ukraińskie doświadczenia w szybkich naprawach oraz zarządzaniu systemem w warunkach kryzysowych. Bez gwarancji, ubezpieczeń i wsparcia instytucjonalnego polskie firmy mogą jednak pozostać podwykonawcami, a Polska – głównie krajem tranzytowym.

Dla UE odbudowa ukraińskiej energetyki powinna być elementem polityki bezpieczeństwa, rozszerzenia, ochrony wschodniej flanki oraz przemysłowej. Wymaga to stworzenia długoterminowych europejskich ram odbudowy, łączących stabilne finansowanie i gwarancje inwestycyjne z ochroną infrastruktury, integracją systemów energetycznych, budową regionalnych rezerw strategicznych oraz warunkowością wsparcia służącą trwałemu wdrażaniu reform (patrz Załącznik 1). Odpowiednio ukierunkowane inwestycje mogą jednocześnie pobudzać wzrost gospodarczy w Europie, zwiększać popyt na europejskie technologie i usługi oraz sprzyjać rozwojowi regionalnych zdolności produkcyjnych i bezpiecznych łańcuchów dostaw w Europie, co wzmocni niezależność przemysłową UE. Aplikacja doświadczeń Ukrainy w zarządzaniu systemem w warunkach kryzysowych może wzmocnić bezpieczeństwo i odporność energetyczną UE. Stabilna i zmodernizowana energetyka Ukrainy zwiększy bezpieczeństwo dostaw w Europie Środkowej i możliwości regionalnego handlu energią. Niestabilny system będzie natomiast generował dodatkowe koszty i ryzyka dla całej Unii, czym niejako zaprosi Rosję do testowania jego odporności w ramach potencjalnych kolejnych fal eskalacji przeciwko Ukrainie.

Aneks 1. Główne obszary ukraińskiego sektora energii wymagające reform w kontekście zbliżenia do standardów UE i bieżącej odbudowy oraz możliwe kierunki zmian

Tabela wskazuje wybrane obszary, w których zmiana prawa, praktyki regulacyjnej lub sposobu zarządzania sektorem jest istotna dla jego integracji z rynkiem UE i efektywnego wykorzystania europejskiego wsparcia. Przedstawione rozwiązania wynikają z unijnego *acquis*, zobowiązań Ukrainy wobec Wspólnoty Energetycznej oraz doświadczeń w funkcjonowaniu sektora podczas wojny.

OBSZAR	ZNACZENIE DLA ZBLIŻENIA DO STANDARDÓW UE I GŁÓWNE PROBLEMY	MOŻLIWE KIERUNKI ZMIAN
Niezależność regulatora i nadzór nad rynkiem	NEURC pozostaje podatny na wpływy polityczne oraz ma ograniczone zasoby kadrowe, analityczne i finansowe. Osłabia to wiarygodność decyzji taryfowych, egzekwowanie zasad REMIT i rozstrzyganie sporów	Zwiększenie niezależności budżetowej i organizacyjnej regulatora; przejrzyste powoływanie jego władz; rozwój zaplecza analitycznego; publikowanie uzasadnień decyzji oraz wzmocnienie współpracy z instytucjami UE i Wspólnotą Energetyczną
Integracja rynku energii elektrycznej z UE	Niepełne wdrożenie pakietu integracyjnego i kodeksów sieciowych opóźnia połączenie rynków. Pułapy cenowe i interwencje administracyjne zniekształcają handel, ograniczają import oraz osłabiają sygnały inwestycyjne	Dokończenie wdrażania przepisów i kodeksów UE; wybór NEMO; przygotowanie systemów do łączenia rynków Dnia Następnego i Dnia Bieżącego; stopniowe wygaszanie pułapów cenowych przy zachowaniu mechanizmów interwencji kryzysowej
Taryfy, subsydia i ochrona odbiorców wrażliwych	Powszechne subsydiowanie energii nie zapewnia skutecznej ochrony najbardziej potrzebujących, pogarsza płynność przedsiębiorstw i ogranicza bodźce do oszczędzania energii. Taryfy w ciepłownictwie i usługach komunalnych często nie pokrywają kosztów	Stopniowe urealnianie taryf; zastępowanie subsydiów powszechnych pomocą kierowaną do odbiorców wrażliwych i regionów przyfrontowych; poprawa opomiarowania oraz powiązanie reformy taryfowej z polityką społeczną
Zadłużenie i płynność rynku	Długi na rynku bilansującym, zaległości wobec producentów oraz zadłużenie przedsiębiorstw komunalnych ograniczają inwestycje i podważają wiarygodność rynku. Szeroki katalog odbiorców chronionych utrudnia egzekwowanie należności	Audyt i rozdzielenie długu historycznego, wojennego i bieżącego; restrukturyzacja zaległości; reforma statusu odbiorcy chronionego; poprawa dyscypliny płatniczej oraz ewentualne utworzenie mechanizmu stabilizacji rozliczeń

OBSZAR	ZNACZENIE DLA ZBLIŻENIA DO STANDARDÓW UE I GŁÓWNE PROBLEMY	MOŻLIWE KIERUNKI ZMIAN
Rynek gazu i rozwój mocy elastycznych	Interwencje cenowe, obowiązki socjalne i słaba konkurencja pogarszają kondycję Naftohazu i ograniczają inwestycje. Jednocześnie gaz pozostanie potrzebny w bilansowaniu systemu, ciepłownictwie, kogeneracji i przemyśle	Oddzielenie funkcji komercyjnych od realizacji polityki społecznej; przejrzyste rekompensowanie obowiązków publicznych; stabilne zasady podatkowe i koncesyjne; wsparcie elastycznych źródeł gazowych i kogeneracji współpracujących z OZE i magazynami
OZE, energetyka rozproszona, magazyny i przyłączenia	Zaległości wobec producentów, niepewność systemu wsparcia, ograniczenia produkcji oraz nieprzejrzyste procedury przyłączeniowe zniechęcają inwestorów. Brakuje też odpowiednich zasad dla magazynów, autogeneracji i usług elastyczności	Przyjęcie przewidywalnego harmonogramu aukcji lub premii rynkowych; uregulowanie zaległości; publikowanie map dostępnych mocy; uproszczenie i cyfryzacja przyłączeń; stworzenie zasad sprzedaży nadwyżek i wynagradzania usług elastyczności
Efektywność energetyczna	Budynki odpowiadają za blisko 40% końcowego zużycia energii, a prawie 80% zasobu mieszkaniowego jest nieefektywne energetycznie. Duże straty występują również w ciepłownictwie, sieciach oraz usługach wodno-kanalizacyjnych. Zwiększa to potrzeby inwestycyjne i importowe	Stosowanie zasady *energy efficiency first* w projektach finansowanych przez UE; termomodernizacja budynków; modernizacja ciepłownictwa i wodociągów; rozwój opomiarowania i automatyki; ograniczanie strat sieciowych oraz wsparcie inwestycji samorządów i wspólnot mieszkaniowych
Polityka klimatyczna, emisje i CBAM	System opłat za emisje oraz monitorowania i raportowania nie odpowiada jeszcze standardom UE. Opóźnienia mogą pogarszać konkurencyjność ukraińskiego eksportu objętego CBAM	Rozwój wiarygodnego systemu monitorowania, raportowania i weryfikacji emisji; stopniowe przygotowanie systemu handlu emisjami; dostosowanie tempa zmian do warunków wojny; przeznaczanie wpływów na modernizację przemysłu i efektywność energetyczną
Spółki państwowe, ład korporacyjny i prywatyzacja	Spółki energetyczne pozostają podatne na ingerencje polityczne, uznaniowe decyzje kadrowe i nieprzejrzysty nadzór właścicielski. Brakuje jasnego podziału na aktywa strategiczne i te, które mogą zostać sprywatyzowane	Wprowadzenie konkursowych zasad powoływania zarządów i rad nadzorczych zgodnych ze standardami OECD; oddzielenie funkcji właścicielskich od regulacyjnych; niezależne audyty; określenie polityki własnościowej oraz przejrzysta prywatyzacja aktywów niestrategicznych

OBSZAR	ZNACZENIE DLA ZBLIŻENIA DO STANDARDÓW UE I GŁÓWNE PROBLEMY	MOŻLIWE KIERUNKI ZMIAN
Przeciwdziałanie korupcji i przejrzystość odbudowy	Wojenne ograniczenia jawności informacji, duża skala zamówień oraz polityczny wpływ na spółki zwiększają ryzyko nadużyć przy zakupach paliw, remontach, inwestycjach i dystrybucji pomocy. Korupcja podnosi koszty i osłabia zaufanie donatorów oraz inwestorów	Precyzyjne określenie i ograniczenie wyjątków od jawności; niezależne audyty dużych projektów; kontrola beneficjentów rzeczywistych i konfliktów interesów; publikowanie informacji o kontraktach po ustaniu zagrożenia; powiązanie wypłat części środków z realizacją kamieni milowych
Zamówienia i bezpieczeństwo dostawców	Dominacja kryterium najniższej ceny może premiować urządzenia o ograniczonej trwałości, bezpieczeństwie lub dostępności serwisu oraz zwiększać zależność od dostawców wysokiego ryzyka	Uwzględnianie kosztów cyklu życia, czasu dostawy, interoperacyjności, cyberbezpieczeństwa, możliwości naprawy i dostępności części; weryfikacja właścicieli dostawców; stosowanie standardów technicznych UE oraz dywersyfikacja dostaw
Zdolność administracji do wdrażania reform	Reformy często kończą się na przyjęciu ustaw i strategii. Administracja równocześnie odpowiada za naprawy, integrację z UE, obsługę pomocy i przygotowanie inwestycji, a odpływ specjalistów osłabia jej zdolności wykonawcze	Wzmocnienie zespołów odpowiedzialnych za wdrażanie *acquis* i przygotowanie projektów; pomoc techniczna i szkolenia; czasowe finansowanie ekspertów; lepsza koordynacja administracji centralnej, samorządów, regulatora i donatorów oraz regularna ocena wdrażania reform

Źródło: opracowanie PISM na podst.: I. Piddubnyi, *Power-sector reforms in Ukraine: Aligning donor conditionality with results-focused delivery*, Kyiv Energy & Climate Lab, marzec 2026, https://greendealukraina.org; O. Vizir, R. Vybranovskyy, *From changing names to practical solutions: rules-based management as the benchmark of corporate governance reform*, Policy Brief, Ukraine Facility Platform, luty 2026, https://uafp.eu; K. Petrichenko, T. Vatman, I. Hamilton, *Rebuilding better and faster – why energy efficiency is key for Ukraine*, International Energy Agency, 9 października 2025 r., www.iea.org.

Aneks 2. Najważniejsze lekcje odporności energetycznej Ukrainy dla Polski i UE

FILAR ODPORNOŚCI	LEKCJA Z DOŚWIADCZEŃ UKRAINY
Planowanie i inwestycje	Odporność systemu powinna być szerzej uwzględniana jako kryterium planowania i inwestycji infrastrukturalnych, jeszcze przed nadejściem kryzysu. Nowe inwestycje powinny być oceniane nie tylko pod kątem kosztów, efektywności i wpływu na transformację energetyczną, ale także zdolności do działania po awarii, ataku, sabotażu lub w warunkach długotrwałych zakłóceń dostaw. Planowanie systemu energetycznego powinno uwzględniać regionalną samowystarczalność i zdolność do pracy w warunkach ograniczeń sieciowych
Współpraca instytucjonalna	Odporność energetyki wymaga stałej współpracy operatorów, administracji, wojska i służb odpowiedzialnych za bezpieczeństwo. Przedsiębiorstwa energetyczne muszą znać podstawowe scenariusze zagrożeń, posiadać wyspecjalizowane zespoły kryzysowe i regularnie ćwiczyć procedury reagowania. Pozwala to szybciej identyfikować uszkodzenia, zabezpieczać miejsca zdarzeń, kierować ekipy naprawcze i ograniczać skutki zakłóceń dla odbiorców
Ochrona wielowarstwowa	**Ochrona infrastruktury powinna mieć charakter wielowarstwowy – fizyczny, cybernetyczny, informacyjny i operacyjny.** Doświadczenia Ukrainy pokazują, że sama fizyczna ochrona obiektów nie wystarcza, jeśli przeciwnik może równolegle uderzać w systemy sterowania, zaplecze naprawcze i komunikację kryzysową lub wykorzystywać publicznie dostępne informacje o skutkach ataków. Dlatego ochrona infrastruktury krytycznej powinna obejmować kilka uzupełniających się warstw: – **ochronę fizyczną**, czyli wzmacnianie kluczowych stacji, transformatorów, centrów dyspozytorskich, magazynów sprzętu i punktów wyprowadzenia mocy. Dotyczy to budowy osłon, monitoringu, rozproszenia krytycznych instalacji oraz priorytetowej ochrony najważniejszych węzłów systemu. Ochrona fizyczna musi być efektywna kosztowo oraz dostosowana do charakteru zagrożeń, znaczenia danego obiektu i kosztów potencjalnych zakłóceń – **ochronę cybernetyczną**, obejmującą systemy sterowania, centra dyspozytorskie, komunikację wewnętrzną, systemy zarządzania ryzykiem i dane operacyjne. Celem jest utrzymanie kontroli nad systemem, gdy atakom fizycznym towarzyszą cyberataki – **odporność informacyjną**, czyli kontrolę nad obiegiem informacji, które mogłyby ułatwić przeciwnikowi ocenę skuteczności ataków, identyfikację słabych punktów lub planowanie kolejnych uderzeń. Kluczowa jest tu świadomość społeczeństwa dotycząca nienagrywania i nierozpowszechniania tych informacji

FILAR ODPORNOŚCI	LEKCJA Z DOŚWIADCZEŃ UKRAINY
	– **odporność operacyjną**, czyli zdolność do szybkiego działania po ataku. Obejmuje ona procedury reagowania, ćwiczenia z udziałem operatorów, administracji, wojska i służb, gotowe schematy awaryjnego zasilania; rozproszone, chronione i objęte ograniczoną jawnością magazyny części oraz przygotowane ekipy naprawcze zdolne do pracy w warunkach zagrożenia
Standaryzacja sprzętu	Standaryzacja sprzętu i procedur naprawczych może istotnie skrócić czas odbudowy. Sama dostępność środków finansowych nie wystarcza, jeśli brakuje kompatybilnych transformatorów, mobilnych stacji, części zamiennych, kabli, aparatury łączeniowej i gotowych schematów awaryjnego zasilania
Kadry i zaplecze naprawcze	Zasoby ludzkie, kompetencje techniczne i zaplecze naprawcze powinny być traktowane jako element odporności infrastruktury krytycznej. W czasie kryzysu ograniczeniem może być brak wykwalifikowanych ekip naprawczych gotowych do pracy w warunkach podwyższonego ryzyka. Dlatego znaczenie mają szkolenia, ćwiczenia, procedury ochrony pracowników i ich krajowa dostępność
Energetyka rozproszona	Energetyka rozproszona i decentralizacja systemu zwiększają jego wytrzymałość, ponieważ utrudniają jego jednoczesne zniszczenie i ułatwiają naprawę. Szczególne znaczenie mają lokalne mikrosieci i tworzenie niezależnych źródeł zasilania obiektów krytycznych, takich jak szpitale, szkoły, wodociągi, administracja, łączność i transport publiczny. Ważna jest też rola prosumentów, wspólnot (np. mieszkaniowych) lub spółdzielni energetycznych i zdolność do autogeneracji przemysłowej
Integracja regionalna	Połączenia transgraniczne i integracja rynkowa w ramach UE są skutecznym narzędziem reagowania na kryzys. W kontekście Europy Środkowej powinno to oznaczać, prócz rozwoju istniejących połączeń elektroenergetycznych i gazowych, rozwój infrastruktury do przesyłu paliw w ramach sieci rurociągów NATO (CEPS)
Odporność miast	W czasie kryzysu szczególnie narażone są duże miasta, a ich odporność energetyczna wymaga analizy zależności międzysektorowych. Przerwy w dostawach energii elektrycznej mogą szybko powodować problemy z ciepłem, wodą, transportem, łącznością, usługami komunalnymi i ochroną zdrowia. Dlatego planowanie odporności powinno obejmować nie tylko energetykę, ale także usługi, których funkcjonowanie zależy od stabilnych dostaw energii
Edukacja i przygotowanie społeczeństwa	Edukacja i świadomość społeczeństwa zwiększają odporność systemu w czasie kryzysu. Obywatele powinni wiedzieć, jak zachować się podczas przerw w dostawach energii, jak ograniczać zużycie w godzinach szczytu, jak oszczędzać energię, jak bezpiecznie korzystać z agregatów i alternatywnych źródeł ciepła oraz gdzie szukać wiarygodnych informacji. Zarządzanie popytem (DSR) powinno być traktowane jako narzędzie odporności systemu, a nie tylko mechanizm rynkowy

FILAR ODPORNOŚCI	LEKCJA Z DOŚWIADCZEŃ UKRAINY
Komunikacja kryzysowa	Komunikacja kryzysowa musi być szybka, spójna i odporna na dezinformację. Doświadczenia Ukrainy pokazują, że atakom na infrastrukturę często towarzyszą działania informacyjne mające wywołać panikę, podważyć zaufanie do państwa i osłabić gotowość społeczeństwa do ponoszenia kosztów kryzysu
Regulacje kryzysowe	Regulacje kryzysowe powinny umożliwiać szybką odbudowę, ale nie znosić kontroli nad wydatkowaniem środków. W sytuacji poważnych zniszczeń potrzebne są uproszczone procedury zamówień, pozwoleń, importu sprzętu i przyłączania źródeł awaryjnych. Jednocześnie mechanizmy te powinny być przejrzyste, aby szybka odbudowa nie prowadziła do chaosu inwestycyjnego, korupcji lub utrwalania nieefektywnych rozwiązań

Opracowanie PISM na podst.: *Holding the Grid: Ukraine's Energy Resilience Playbook*, DiXi Group, 11 marca 2026 r., https://dixigroup.org; *Battle-tested Power Systems: Resilience and Preparedness for Europe's Electricity Sector*, Eurelectric Report, luty 2026, www.eurelectric.org; *Lessons Learned from Ukraine's Fight for Light*, Eurelectric, 24 lutego 2025 r., www.eurelectric.org; *Energy System Resilience Lessons learned from Ukraine*, International Energy Agency, 2026, www.iea.org, a także informacji zebranych w trakcie rozmów studyjnych.

Słowniczek

***acquis* energetyczne UE** – dorobek prawny UE w dziedzinie energii, obejmujący m.in. zasady rynku, kodeksy sieciowe, ochronę odbiorców i wymogi regulacyjne

autogeneracja i autokonsumpcja przemysłowa – wytwarzanie i zużywanie energii przez przedsiębiorstwo przede wszystkim na własne potrzeby, z możliwością sprzedaży nadwyżek do sieci

bilansowanie systemu elektroenergetycznego – bieżące równoważenie produkcji, importu i poboru energii, konieczne do utrzymania częstotliwości i stabilności sieci

blackout – rozległa, niekontrolowana, zwykle kaskadowa utrata zasilania obejmująca znaczną część systemu, nie jest synonimem lokalnej przerwy w dostawach

CBAM – unijny mechanizm granicznego wyrównania emisji CO_2, nakładający na import wybranych towarów koszt odpowiadający unijnej cenie emisji

CEPS – natowski system rurociągów i magazynów paliw w Europie, służący głównie zaopatrzeniu sił zbrojnych, ale wykorzystywany także cywilnie

CESA (Obszar Synchroniczny Europy Kontynentalnej) – największy na świecie zintegrowany system elektroenergetyczny, obejmujący 32 państwa, w tym od 2022 r. Ukrainę i Mołdawię, pracujący synchronicznie pod wspólną częstotliwością 50 Hz

DSR (Demand Side Response) – czasowe ograniczenie lub przesunięcie zużycia energii przez odbiorców w reakcji na sygnał cenowy, polecenie operatora lub wynagrodzenie

elastyczność systemu elektroenergetycznego – zdolność szybkiego dostosowania produkcji, zużycia, magazynowania i wymiany transgranicznej do zmian w systemie

elektrociepłownia (kogeneracja) – zakład wytwarzający jednocześnie energię elektryczną i użytkowe ciepło, co zwiększa efektywność wykorzystania paliwa

ENTSO-E – Europejska Sieć Operatorów Systemów Przesyłowych Energii Elektrycznej, koordynująca pracę i rozwój połączonych systemów europejskich

generacja rozproszona – wytwarzanie energii w wielu mniejszych, rozlokowanych źródłach, obejmujących zarówno OZE, jak i moce konwencjonalne, zwykle położonych bliżej odbiorców niż duże elektrownie centralne

GW, GWh i TWh – GW jest jednostką mocy (1 GW = 1000 MW), a GWh i TWh jednostkami ilości energii (1 TWh = 1000 GWh)

interkonektor – transgraniczne połączenie przesyłowe umożliwiające wymianę energii elektrycznej lub gazu między systemami państw

IPS/UPS – zsynchronizowany system elektroenergetyczny obszaru poradzieckiego, koordynowany wokół systemów Rosji i Białorusi, z którym Ukraina była połączona do 2022 r.

kodeksy sieciowe – wiążące reguły techniczne i rynkowe dotyczące m.in. przyłączania, eksploatacji sieci, bilansowania i transgranicznego handlu energią

LNG i LPG – LNG to skroplony gaz ziemny, a LPG to skroplone gazy ropopochodne, przede wszystkim propan i butan, wykorzystywane m.in. w transporcie i ogrzewnictwie

magazyn energii – instalacja przechowująca energię i oddająca ją później, w elektroenergetyce są to m.in. baterie i elektrownie szczytowo-pompowe

mikrosieć – lokalny układ źródeł, magazynów i odbiorców, sterowany jako całość i często zdolny do pracy niezależnie od sieci krajowej

miks energetyczny/wytwórczy – udział poszczególnych źródeł i paliw odpowiednio w podaży energii lub w produkcji energii elektrycznej

moc dyspozycyjna – część mocy wytwórczych rzeczywiście dostępna dla operatora systemu w danym momencie, po uwzględnieniu awarii, remontów, dostępności paliwa i ograniczeń sieciowych

moc zainstalowana – suma znamionowych mocy wszystkich jednostek wytwórczych (w tym OZE); nie oznacza, że cała ta moc jest faktycznie dostępna

NEMO (Nominated Electricity Market Operator) – wyznaczony operator rynku energii prowadzący zorganizowany handel krótkoterminowy i uczestniczący w łączeniu rynków energii w UE

NEURC – ukraiński organ regulujący sektory energii i usług komunalnych, odpowiedzialny m.in. za licencje, taryfy i nadzór nad rynkiem (odpowiednik polskiego URE)

OZE – odnawialne źródła energii wykorzystujące energię z naturalnie odnawiających się zasobów, m.in. promieniowania słonecznego, wiatru, wody, biomasy i energii geotermalnej

praca wyspowa – praca części systemu odłączonej od szerszej sieci, która musi samodzielnie bilansować produkcję i zużycie oraz utrzymywać częstotliwość

prosument – odbiorca, który jednocześnie wytwarza energię, zwykle w małej instalacji OZE, zużywa ją i może oddawać nadwyżki do sieci

przepustowość – maksymalna moc lub ilość nośnika energii, którą można bezpiecznie przesłać przez linię, interkonektor albo rurociąg w danych warunkach

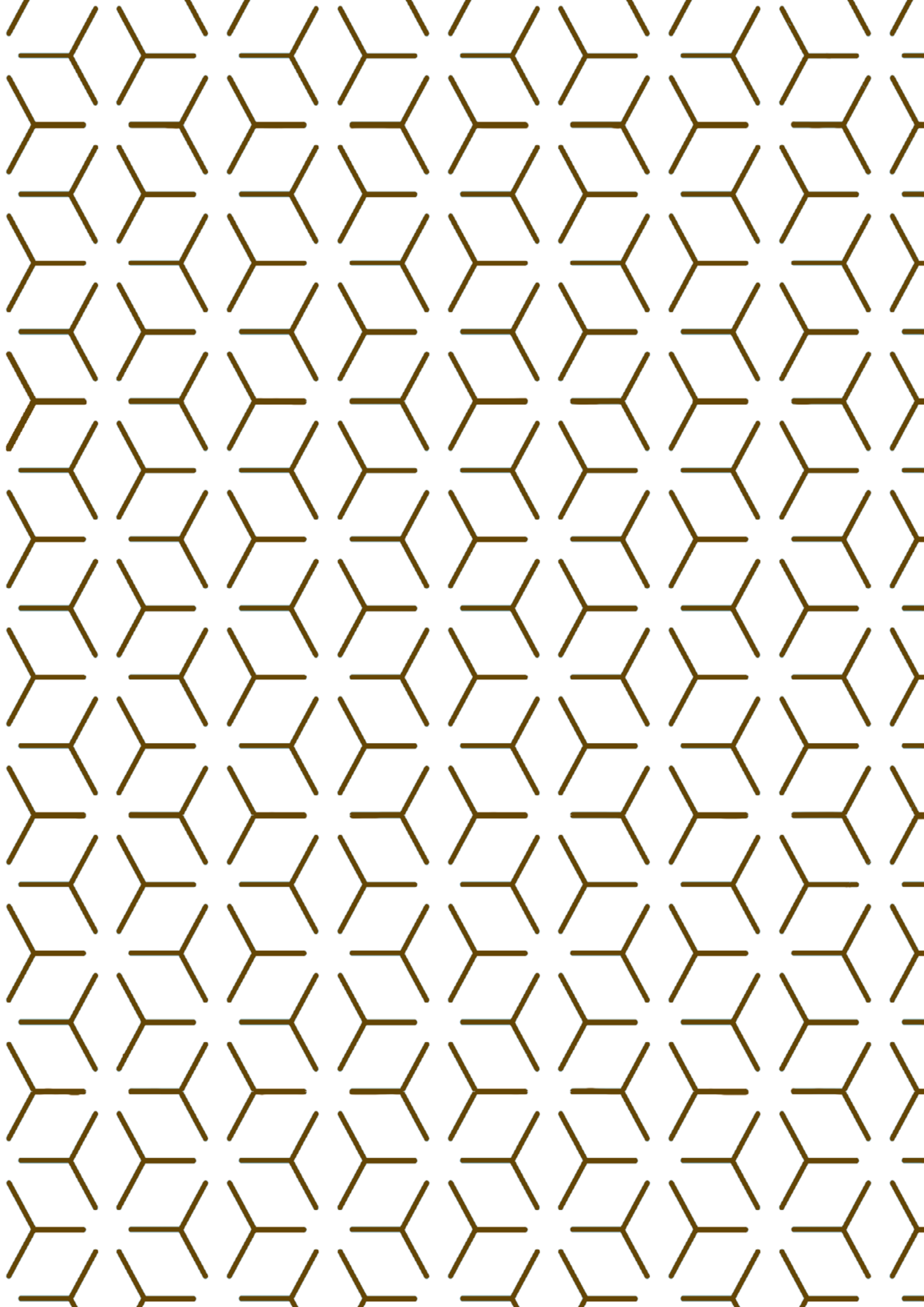
REMIT – unijne rozporządzenie dotyczące integralności i przejrzystości hurtowego rynku energii, zakazujące manipulacji i wykorzystywania informacji wewnętrznych

synchronizacja systemów elektroenergetycznych – połączenie systemów tak, aby pracowały ze wspólną częstotliwością i w skoordynowany sposób, umożliwiając kontrolowane przepływy energii

system dystrybucyjny – sieci głównie średnich i niskich napięć, dostarczające energię z systemu przesyłowego i lokalnych źródeł do odbiorców końcowych.

system przesyłowy – sieci wysokich i najwyższych napięć, służące przesyłaniu dużych ilości energii między elektrowniami, regionami i systemami dystrybucyjnymi

WWER – radziecka i rosyjska rodzina ciśnieniowych reaktorów wodnych, w których zwykła woda pełni funkcję chłodziwa i moderatora



Autor



Tymon Pastucha

jest analitykiem ds. polityki energetycznej w programie Energia, surowce i technologie krytyczne w Polskim Instytucie Spraw Międzynarodowych. Absolwent kierunku prawno-ekonomicznego (Wydział Prawa i Administracji UAM oraz Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu) i Wschodoznawstwa (Wydział Historii UAM). Posługuje się językiem angielskim, rosyjskim i niemieckim, zna także podstawy języka serbsko-chorwackiego.

Polski Instytut Spraw Międzynarodowych (PISM) jest jednym z najważniejszych i największych ośrodków analitycznych w Europie Środkowej i Wschodniej. Sytuując się pomiędzy światem polityki a niezależną analizą, PISM zapewnia wsparcie decydentom i dyplomatom, inicjuje publiczną debatę ekspercką oraz upowszechnia wiedzę o współczesnych stosunkach międzynarodowych. Działalności PISM przyświeca przekonanie, że proces podejmowania decyzji na arenie międzynarodowej powinien się opierać w jak największym stopniu na wiedzy płynącej z rzetelnych i wiarygodnych badań.

Polski Instytut Spraw Międzynarodowych
ul. Warecka 1A | 00-950 Warszawa
pism@pism.pl | www.pism.pl

IISBN 978-83-68555-54-7
e-ISBN 978-83-68555-55-4