



INSTYTUT
JAGIELLOŃSKI

→ POLICY BRIEF

Co zrobić z cenami energii elektrycznej w Polsce?



Spis Treści

1. Ceny energii elektrycznej w Polsce: co się dzieje i dlaczego?	3
2. Wpływ cen energii elektrycznej na przemysł i gospodarstwa domowe	6
3. Polityka energetyczno-klimatyczna UE oraz relacje z Rosją a sektor elektroenergetyczny w Polsce	8
4. Perspektywa zmiany cen energii elektrycznej w Polsce	9
5. Rekomendacje działań	10

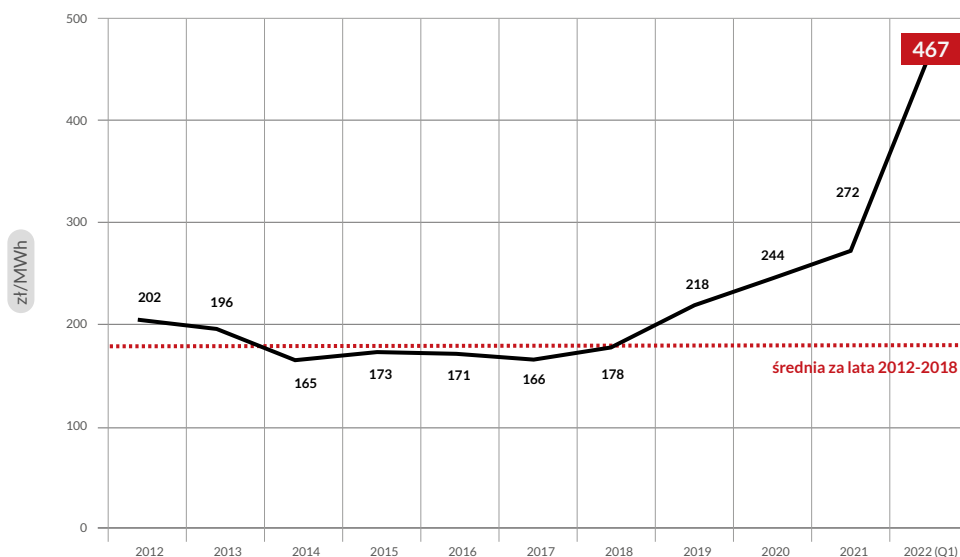
Słownik

ARE – Agencja Rynku Energii	PLN – polski złoty nowy
ARP – Agencja Rozwoju Przemysłu	PSCMI_1 – Polish Steam Coal Market Index
EU ETS – European Union Emissions Trading System	PV – fotowoltaika
EUA – European Union Allowance	TGE – Towarowa Giełda Energii
GHG – greenhouse gases, gazy cieplarniane	UE – Unia Europejska
GUS – Główny Urząd Statystyczny	URE – Urząd Regulacji Energetyki
IJ – Instytut Jagielloński	WB – węgiel brunatny
KSE – Krajowy System Elektroenergetyczny	WK – węgiel kamienny
MWh – megawatogodzina	VPP – virtual power plant, wirtualna elektrownia
OZE – odnawialne źródła energii	

1. Ceny energii elektrycznej w Polsce: co się dzieje i dlaczego?

Po niemal dekadzie stabilizacji ceny energii elektrycznej w Polsce rosną w ostatnich latach w sposób bezprecedensowy. W odniesieniu do średniego poziomu cen za lata 2012-2018 średnia cena hurtowa za rok 2021 była wyższa o 52%, a średnia cena hurtowa za pierwszy kwartał 2022 roku – wyższa o 161% (Rys. 1).

Rys. 1 Średnie ceny energii elektrycznej na rynku hurtowym w Polsce

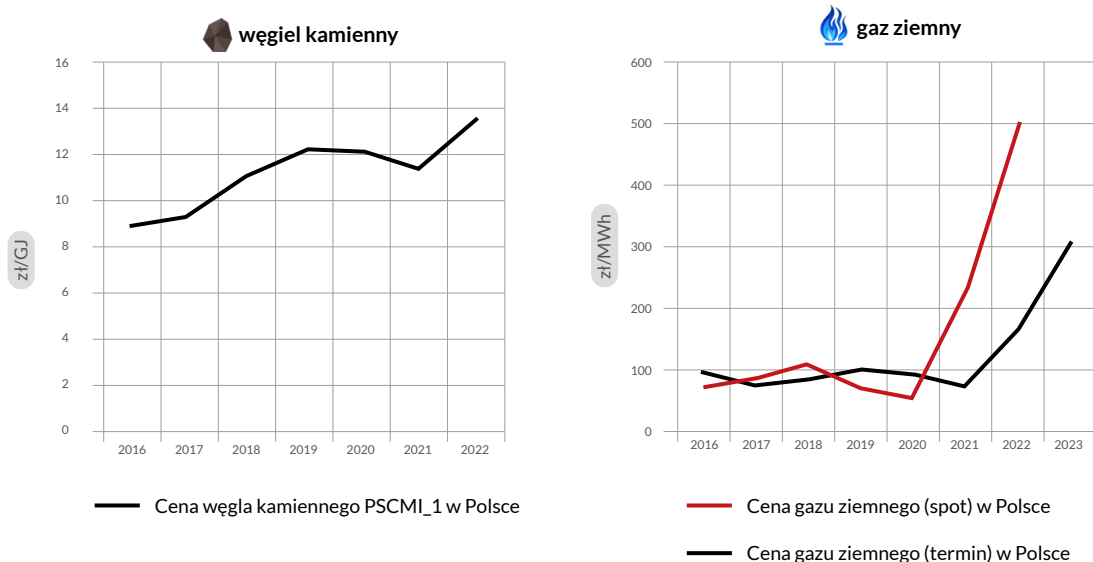


Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Urzędu Regulacji Energetyki

Podstawowymi przyczynami wzrostów cen energii elektrycznej są przede wszystkim wzrosty cen paliw wykorzystywanych do jej produkcji – tj. węgla kamiennego i gazu ziemnego (Rys. 2), a także wzrosty cen uprawnień do emisji CO₂ (Rys. 3).

Rys. 2

Średnie roczne ceny paliw wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej w Polsce

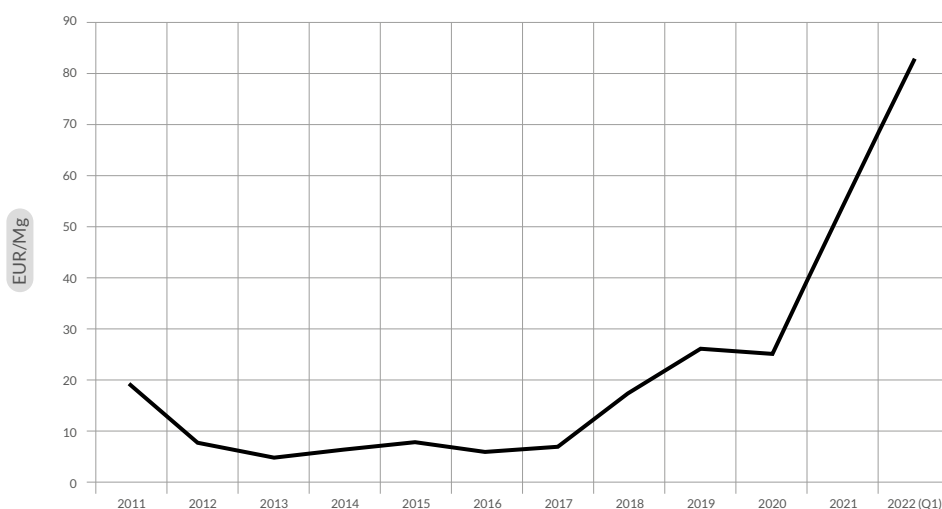


*Cena węgla oraz cena spot gazu za rok 2022 to średnia dla Q1. Ceny terminowe gazu to ceny średnie roczne oraz – dla roku dostawy 2023 – cena średnia z notowań z okresu styczeń-marzec 2022.

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ARP i TGE

Rys. 3

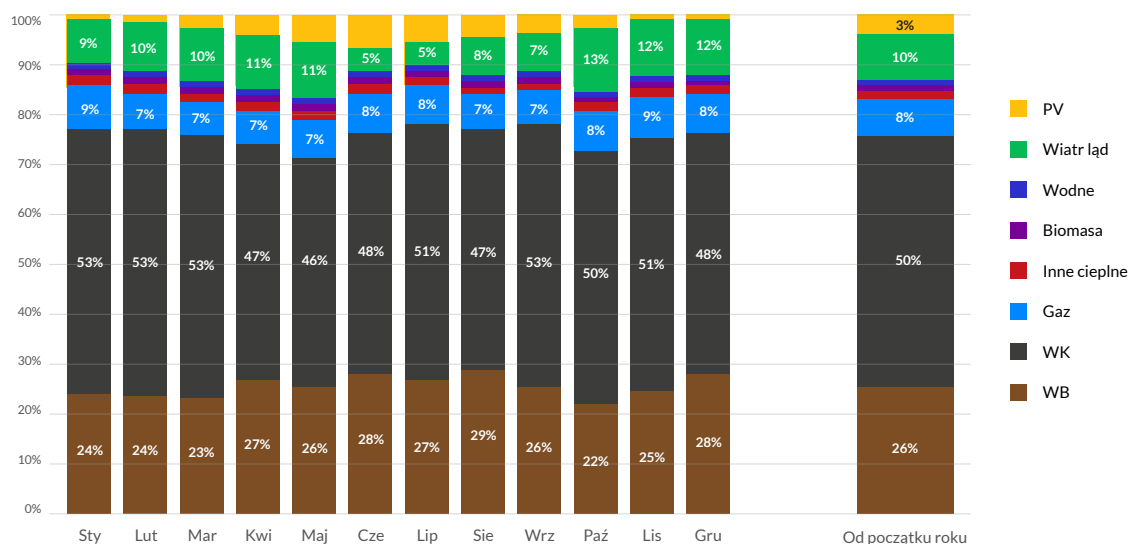
Ceny uprawnień do emisji CO₂



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych Investing.com

Koszty wytwarzania oraz ceny energii elektrycznej w Polsce są pochodną struktury mixu wytwórczego, opartego na paliwach węglowych (ponad 75%) oraz na gazie ziemnym (ok. 8%) (Rys. 4). Przy tak ukształtowanej historycznie strukturze mixu wysokie koszty paliw oraz znaczne koszty polityki energetyczno-klimatycznej UE (uprawnienia do emisji CO₂) w bezpośredni sposób determinują wysokie koszty produkcji oraz ceny energii elektrycznej w Polsce.

Rys. 4 Struktura produkcji energii elektrycznej w Polsce w 2021 roku – w ujęciu miesięcznym oraz rocznym



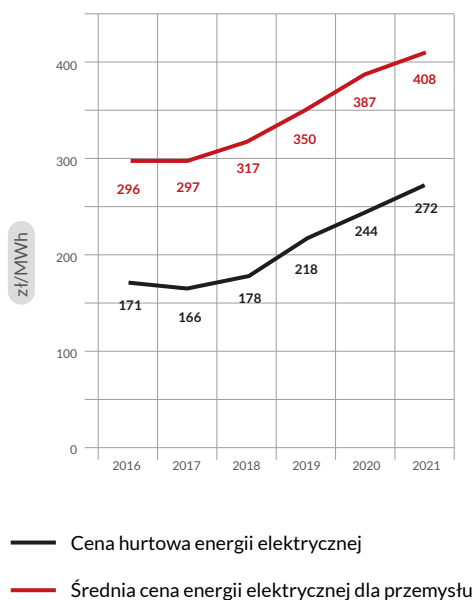
Źródło: opracowanie własne w oparciu o dane ENTSO-E

2. Wpływ cen energii elektrycznej na przemysł i gospodarstwa domowe

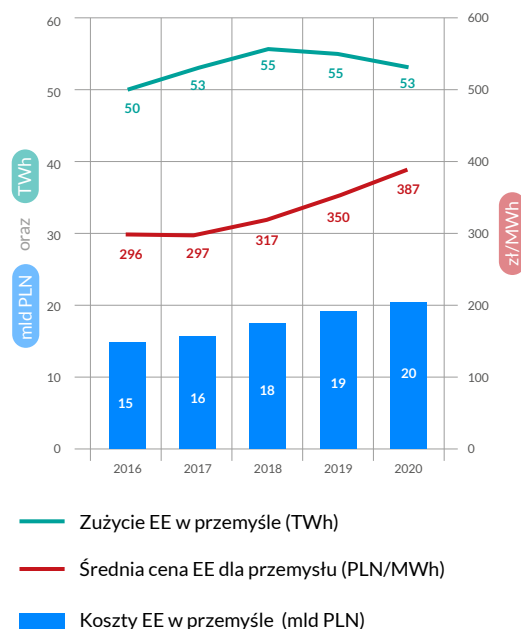
Tendencje obserwowane na rynku hurtowym energii elektrycznej przekładają się na ceny tego nośnika energii dla gospodarki. Obszarami o największej wrażliwości na wzrost cen energii elektrycznej w Polsce są przemysł (najbardziej elektrochłonny sektor krajowej gospodarki¹) oraz odbiorcy w gospodarstwach domowych (z uwagi na ryzyko tzw. ubóstwa energetycznego²).

Analiza danych GUS-u wykazuje, że wzrosty cen hurtowych energii elektrycznej w bezpośredni sposób przekładają się na wzrosty cen energii elektrycznej dla przemysłu (Rys. 5), a koszt energii elektrycznej zużytej w przemyśle jest przede wszystkim rezultatem rosnących cen, a nie wolumenów zużycia energii (Rys. 6).

Rys. 5 Ceny hurtowe energii elektrycznej w Polsce a średnia cena zakupu energii elektrycznej dla przemysłu



Rys. 6 Dekompozycja cenowo-wolumenowa kosztu energii elektrycznej dla przemysłu



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ARE, GUS, URE

¹ Według danych GUS-u za 2021 rok przemysł cechował się elektrochłonnością rzędu 160 MWh/mln PLN wartości dodanej brutto. Transport, handel, usługi oraz rolnictwo cechowało się elektrochłonnością rzędu 30-40 MWh/mln PLN wartości dodanej brutto. Budownictwo cechowało się elektrochłonnością rzędu 9 MWh/mln PLN wartości dodanej brutto.

² Gospodarstwo domowe można uznać za ubogie energetycznie, jeżeli ma trudności w zaspokojeniu swoich potrzeb energetycznych (ogrzewania, ciepłej wody, elektryczności) z powodu niskiego dochodu lub charakterystyki mieszkania.

Badanie NBP ze stycznia 2022³ roku wskazuje, że energia elektryczna jest medium, które najsilniej wpływa na kondycję finansową przedsiębiorstw – niemal połowa (45%) badanych podmiotów wskazała na dużą wrażliwość względem zmian zachodzących na rynku energii elektrycznej; ponad 20% badanych – na bardzo dużą wrażliwość. Nieco mniejsze okazało się oddziaływanie rynku paliw ciekłych na sytuację firm – ok. 30% ankietowanych oceniło siłę oddziaływania tego rynku jako wysoką (w tym ok. 13% – jako bardzo wysoką). Jeżeli chodzi o rynek gazu, ok. 20% badanych wskazało na znaczące jego oddziaływanie na sytuację ekonomiczną firmy.

Wśród negatywnych konsekwencji możliwych wzrostów cen na rynkach nośników energii firmy najczęściej wymieniały wzrost lub ryzyko wzrostu kosztów produkcji. Ponad 32% badanych podmiotów uznało, iż ważnym skutkiem wzrostu cen na rynkach nośników energii może być konieczność znacznych podwyżek cen produktów i usług, obecnie lub w niedalekiej przyszłości.

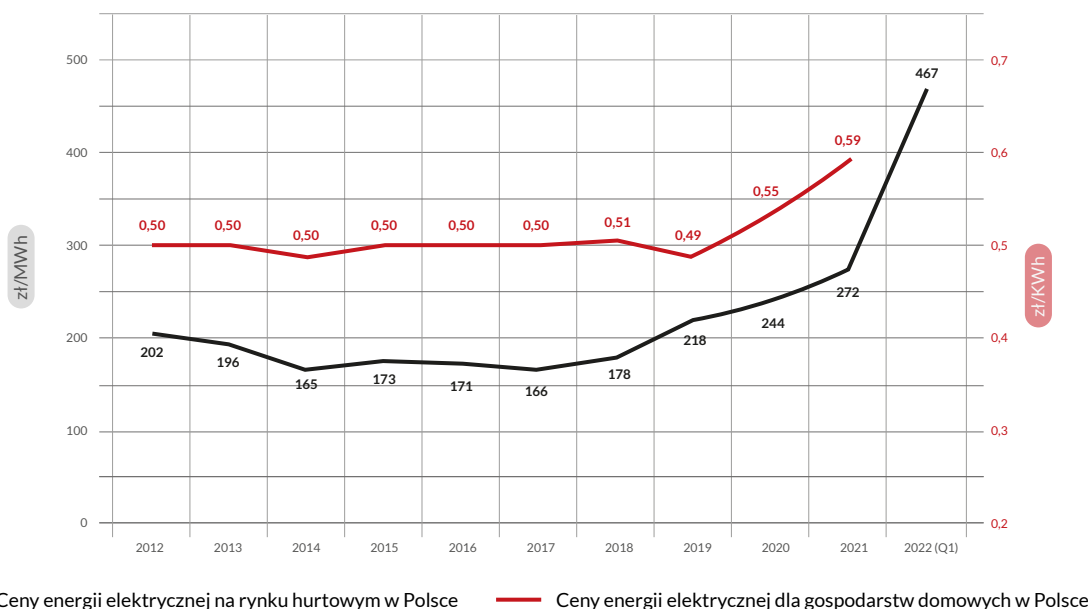
Należy także wspomnieć, że przełożenie rosnących kosztów energii na ceny produkcji sprzedanej przez polski przemysł może wpłynąć negatywnie na konkurencyjność krajowej gospodarki na arenie międzynarodowej.

W podobny sposób, jak w przypadku przemysłu, tendencje w zakresie cen hurtowych energii elektrycznej przekładają się na tendencje w zakresie ceny energii elektrycznej dla gospodarstw domowych (Rys. 7).

³ Szybki Monitoring NBP, Analiza sytuacji sektora przedsiębiorstw, styczeń 2022.

Rys. 7

Ceny hurtowe energii elektrycznej oraz ceny energii elektrycznej dla gospodarstw domowych w Polsce



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych URE

3. Polityka energetyczno-klimatyczna UE oraz relacje z Rosją a sektor elektroenergetyczny w Polsce

Realizowana od niemal trzech dekad polityka UE nakierowana jest przede wszystkim na dekarbonizację. Najnowszym wyrazem tej polityki są sformułowane w postanowieniach Europejskiego Zielonego Ładu oraz zapisane w Europejskim prawie o klimacie cele :

- redukcji emisji GHG o co najmniej 55% w 2030 roku (względem 1990 roku) oraz
- osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 roku.

Cel 55% redukcji emisji CO₂ ma zostać osiągnięty dzięki zmianom dyrektyw oraz rozporządzeń proponowanym w ramach pakietu „Gotowi na 55”. Z punktu widzenia elektroenergetyki strategiczne są planowane zmiany w systemie handlu emisjami

EU ETS. Zmiany te powinny prowadzić do redukcji emisji o 61% w 2030 roku względem poziomów z 2005 roku (z uwagi na proponowane podniesienie współczynnika liniowej redukcji)⁴. W kontekście powyższego, można spodziewać się, że proponowana w ramach „Gotowi na 55” rewizja EU ETS może przełożyć się na dalsze wzrosty cen uprawnień EUA.

Polityka energetyczno-klimatyczna UE przewiduje także tzw. *sector coupling*⁵, czyli wzrost wykorzystania energii elektrycznej do zasilania określonych sektorów gospodarki (takich jak sektor transportowy, różne gałęzie przemysłu oraz ciepłownictwo), w celu minimalizacji zależności tych sektorów od paliw kopalnych, przyczyniających się do emisji gazów cieplarnianych do środowiska. W tym kontekście *sector coupling* można utożsamiać z elektryfikacją przemysłu, transportu i ciepłownictwa, co ostatecznie przełoży się na wzrost zużycia energii elektrycznej.

Prowadzone od lutego 2022 roku działania militarne Rosji na terenie Ukrainy skutkują szokowymi wzrostami cen na rynkach ropy naftowej, węgla kamiennego oraz gazu ziemnego. W dłuższej perspektywie relacje pomiędzy Rosją a krajami UE oraz USA mogą przełożyć się na trwałe ograniczenie podaży węgla kamiennego oraz gazu ziemnego do krajów UE (w tym Polski), co może skutkować długofalowym wzrostem poziomów cen tych nośników energii.

4. Perspektywa ewolucji cen energii elektrycznej w Polsce

Proponowana w programie „Gotowi na 55” rewizja EU ETS może spowodować dalsze wzrosty cen uprawnień EUA, natomiast relacje z Rosją mogą wpłynąć na spadek

⁴ Współczynnik liniowej redukcji określa tempo redukcji emisji w ramach systemu EU ETS, poprzez coroczne zmniejszenie całkowitej liczby uprawnień. Ostatnia nowelizacja dyrektywy ETS z 2018 r. zmieniła jego wartość z 1,74% do 2,2%. Pakiet „Gotowi na 55” zakłada podniesienie wartości wskaźnika do poziomu 4,2%, co będzie prowadziło do jeszcze szybszej redukcji puli uprawnień do emisji. Zmiana ta jest połączona z jednorazową korektą limitu, dzięki czemu nowy liniowy współczynnik redukcji będzie miał taki sam efekt, jak gdyby obowiązywał od 2021 r. Zgodnie z przewidywaniami Komisji Europejskiej, mechanizm ten spowoduje ogólną redukcję emisji z sektorów objętych EU ETS o 61% do 2030 r. (w porównaniu z 2005 r.).

⁵ Oficjalna witryna Komisji Europejskiej EU ([link](#))

podaż oraz wzrost cen węgla kamiennego oraz gazu ziemnego w Polsce. Im więcej paliw kopalnych znajduje się w miksie energetycznym danego kraju, tym bardziej dotkliwy będzie wpływ wysokich cen paliw i uprawnień do emisji CO₂ na poziom kosztów wytwarzania oraz cen hurtowych energii elektrycznej – a docelowo cen i kosztów energii elektrycznej dla przemysłu oraz gospodarstw domowych (por. sekcja 2).

Dodatkowo elektryfikacja w ramach *sector coupling* z dużym prawdopodobieństwem wywoła wzrost zużycia energii elektrycznej przez przemysł, co w połączeniu z czynnikami przemawiającymi za presją na wzrost kosztów wytwarzania energii elektrycznej skutkować będzie długofalową tendencją wzrostową kosztów oraz cen energii elektrycznej.

5. Rekomendacje działań

Obserwowane w ostatnich latach wzrosty cen energii elektrycznej w Polsce oraz perspektywa dalszej presji wzrostowej rodzą potrzebę podjęcia działań zaradczych, nakierowanych na wyhamowanie, a dodatkowo obniżanie cen energii elektrycznej. Podstawowymi obszarami pozwalającymi na osiągnięcie powyższych zamierzeń są:

- przebudowa miksu wytwórczego energii elektrycznej w kierunku źródeł:
 - o niższych kosztach wytwarzania niż źródła oparte o węgiel i gaz, a przy tym
 - zmniejszających zależność Polski od importu węgla i gazu
- rozwój sieci przesyłowej i dystrybucyjnej
- rozwój rozwiązań z zakresu zarządzania popytem oraz z zakresu efektywności energetycznej.

Przebudowa polskiego miksu wytwórczego powinna również przynosić korzyści wynikające z modelu prosumenckiego (gospodarstwa domowe lub firmy produkujące tanią energię z OZE na własne potrzeby) lub klastrów energii, w tym także z możliwości oferowanych przez tzw. wirtualne elektrownie (VPP) w zakresie agregacji źródeł wytwórczych lub poborów energii.

Powyższe działania powinny brać pod uwagę uwarunkowania ekonomiczne oraz środowiskowe, przy jednoczesnym zachowaniu elastyczności oraz parametrów technicznych⁶ pracy systemu.

Aby wskazane kierunki działań mogły przełożyć się na rzeczywiste efekty, konieczne jest – obok polityki energetycznej – opracowanie szczegółowego planu wykonawczego i finansowego dla krajowej energetyki.

5.1. Przebudowa miks wytwórczego energii elektrycznej

Aby w sposób zasadniczy zmniejszyć zależność Polski od importu węgla i gazu, a także od kosztów uprawnień do emisji CO₂, konieczny jest:

- rozwój energetyki wiatrowej (lądowej – *onshore* oraz morskiej – *offshore*)
- rozwój energetyki fotowoltaicznej (PV)
- rozwój magazynowania energii elektrycznej
- rozwój energetyki atomowej
- rozwój energetyki biomasowej/biogazowej.

Lądowa energetyka wiatrowa jest najtańszą technologią produkcji energii elektrycznej⁷, która w jednoznaczny sposób wpływa na obniżanie cen tego medium⁸. Pomimo tego od 2017 roku rozwój lądowej energetyki wiatrowej w Polsce zatrzymał się. Główną przyczyną jest tzw. zasada 10H, która w praktyce zakazuje budowy lądowych farm wiatrowych na ok. 99% powierzchni Polski. Od maja 2021 roku trwa proces legislacyjny mający na celu liberalizację zasady 10H. Aby umożliwić rozwój lądowej energetyki wiatrowej, konieczne jest przyspieszenie powyższego procesu legislacyjnego.

⁶ Częstotliwość, napięcie i charakterystyka krzywej napięciowej, inercja systemu.

⁷ Por. raport IJ „Diagnoza obecnej sytuacji i potencjału krajowego łańcucha dostaw dla lądowej energetyki wiatrowej w Polsce”.

⁸ Por. analizę IJ „Lądowa energetyka wiatrowa a ceny hurtowe energii elektrycznej na rynku spot w Polsce”.

W dłuższej perspektywie wzmocnienie pozytywnego wpływu energetyki wiatrowej na ceny energii elektrycznej możliwe będzie dzięki morskiej energetyce wiatrowej, która cechuje się wyższą produktywnością⁹ oraz stabilnością pracy niż lądowa energetyka wiatrowa. Mimo iż energetyka *offshore* jest obecnie technologią droższą od *onshore*⁷, obserwowany od ponad dekady trwały i szybki spadek kosztów wytwarzania z *offshore* pozwala przypuszczać, że konkurencyjność tej technologii ulegnie dalszemu wzrostowi. Jednocześnie, już w tej chwili, morska energetyka wiatrowa jest konkurencyjna kosztowo w porównaniu do wytwarzania z węgla lub gazu⁷.

Technologią współdziałającą z energetyką wiatrową (*onshore* lub *offshore*), i oferującą analogicznie korzystny wpływ na obniżanie cen energii elektrycznej, jest energetyka fotowoltaiczna. Pod względem kosztów wytwarzania, technologia ta plasuje się pomiędzy kosztami wytwarzania z *offshore* a *onshore*⁷. Jej zaletą jest możliwość wykorzystania na potrzeby rozwoju energetyki prosumenckiej (gospodarstwa domowe lub firmy) czy klastrowej, co może mieć znaczenie zwłaszcza z punktu widzenia kosztów rozwoju sieci przesyłowej (por. niżej).

Integracja energetyki wiatrowej i PV, w ramach systemu elektroenergetycznego, powinna być oparta na rozwoju magazynowania energii elektrycznej. Magazynowanie jest niezbędnym elementem nowego systemu elektroenergetycznego, wspomagającym bilansowanie systemu (gromadzenie okresowej nadprodukcji z OZE oraz uwalnianie zgromadzonej energii w okresach wysokiego zapotrzebowania), oraz pozwalającym na obniżanie cen energii elektrycznej w dobowych szczytach zapotrzebowania. Oprócz powyższego nowoczesne magazyny energii pozwalają na świadczenie szeregu usług systemowych, koniecznych z punktu widzenia technicznych parametrów pracy systemu (głównie kontrola napięcia i częstotliwości), w sposób szybszy i bardziej precyzyjny niż technologie węglowe lub gazowe.

⁹ Średnioroczne współczynniki wykorzystania mocy lądowej energetyki wiatrowej w Polsce lub Niemczech to ok. 30-35%; dla energetyki morskiej jest to ok. 50-55% (dane dla Niemiec).

Technologiami współtworzącymi nowy miks wytwórczy (obok OZE oraz magazynów energii) powinny być źródła atomowe oraz w pewnym stopniu – oparte o krajowe zasoby biomasy – źródła biomasowe/biogazowe. Obiecującą technologią jest zwłaszcza technologia małych reaktorów modularnych (SMR), która długofalowo może przyczynić się do rozwoju dużej energetyki prosumenckiej (w przypadku dużych zakładów przemysłowych¹⁰) lub klastrowej.

Przebudowa polskiego miks wytwórczego opartego na powyższym katalogu technologii powinna również realizować korzyści wynikające z modelu prosumenckiego (gospodarstwa domowe lub firmy) lub z klastrów energii¹¹. Rozwijana w ten sposób energetyka lokalna może, w pewnym stopniu, pozwolić na:

- uniknięcie części kosztów związanych z rozbudową sieci elektroenergetycznych (zwłaszcza sieci przesyłowej), koniecznych w przypadku rozwoju źródeł wielkoskalowych
- obniżenie kosztów energii dla prosumentów i odbiorców klastrowych z uwagi na mniejsze wolumeny zakupu energii z sieci.

5.2. Rozwój sieci dystrybucyjnej i przesyłowej

Na równi z rozwojem miks wytwórczego, niezbędnymi elementami nowej elektroenergetyki powinny być nowoczesne sieci przesyłowe oraz dystrybucyjne, umożliwiające zarządzanie bardziej skomplikowanymi niż dotychczas rozptyłami mocy (wynikającymi głównie z charakterystyki pracy źródeł wiatrowych i fotowoltaicznych oraz magazynów energii).

W przypadku sieci przesyłowych konieczna jest budowa nowych korytarzy energetycznych północ-południe (np. w technologii HVDC), które pozwolą na przesył

¹⁰ Por. np. oficjalna witryna portalu Biznes Alert ([link](#)) lub oficjalna witryna koncernu KGHM Polska Miedź SA ([link](#))

¹¹ Według badania NBP (Szybki Monitoring NBP, Analiza sytuacji sektora przedsiębiorstw, styczeń 2022) ok. 36% badanych firm planuje zmienić strukturę nośników energii, a niemal 55% badanych firm zdecydowało się na wykorzystanie własnych źródeł energii odnawialnej – obecnie lub w przyszłości. Podmioty takie najczęściej sięgały po panele fotowoltaiczne – około 14% ankietowanych już potwierdziło korzystanie z fotowoltaiki, a kolejne 33% planuje wykorzystanie tego źródła w przyszłości.

energii z wiatrowych elektrowni morskich oraz z planowej w północnej części Polski elektrowni jądrowej do największych centrów zapotrzebowania, zlokalizowanych głównie na południu, zachodzie oraz w środkowej Polsce.

Rozwój sieci powinien opierać się o technologie cyfrowe, pozwalające na monitoring rozptyłów oraz analitykę predykcyjną awarii, a także uwzględniać aspekty lokalizacyjne nowych węzłów wytwórczych pod kątem zarządzania rozptyłami w celu minimalizacji ryzyka tzw. *curtailment* z uwagi na limity cieplne elementów sieci (przewody, transformatory).

5.3. Rozwój rozwiązań z zakresu zarządzania popytem oraz z zakresu efektywności energetycznej

Rozwiązania z zakresu zarządzania popytem powinny stanowić uzupełnienie działań związanych z przebudową polskiego miksu wytwórczego. Wprowadzenie mechanizmów wynagradzających stronę popytową za rezygnację z konsumpcji energii w określonych interwałach (głównie okresy szczytowego zapotrzebowania KSE) przyczyni się do obniżenia hurtowych cen energii elektrycznej w tych okresach¹².

Idąc o krok dalej i zakładając, że najtańsza energia to energia niezużyta, konieczne są zintensyfikowane działania na rzecz poprawy efektywności energetycznej w Polsce. Od stycznia 2022 roku działa program dofinansowania systemów oszczędności energetycznej¹³ – podmioty indywidualne oraz małe i średnie przedsiębiorstwa mogą ubiegać się o bezzwrotne dofinansowanie na poprawę efektywności energetycznej. Powstanie programu należy ocenić pozytywnie, ale jest to niewystarczający środek, aby w krótkiej perspektywie skokowo poprawić efektywność energetyczną. W tym celu konieczne jest stworzenie kodeksu dobrych praktyk oszczędzania energii.

¹² W okresach zapotrzebowania szczytowego ceny energii elektrycznej osiągają znacząco wyższe wartości niż średnia. Redukcja zapotrzebowania szczytowego dzięki możliwości zarządzania stroną popytową pozwala na redukcję poziomu cen w okresach szczytowych, a tym samym przyczynia się do obniżenia ceny średniorocznej.

¹³ Oficjalna strona internetowa Serwis Rzeczypospolitej Polskiej ([link](#))

5.4. Plan wykonawczy dla polskiej energetyki

W celu realizacji wskazanych wcześniej działań zmierzających do wyhamowania oraz docelowo obniżania cen energii elektrycznej w Polsce niezbędny jest plan wykonawczy dla polskiej energetyki¹⁴, stanowiący dokument wykonawczy i uszczegóławiający w odniesieniu do Polityki Energetycznej Polski.

Plan ten powinien bazować na szczegółowej, obiektywnej analizie i modelowaniu (z zakresu polityki energetycznej) rynków energii oraz na zintegrowanym planowaniu systemu (zintegrowane modelowanie miks energetycznego oraz rozwoju sieci elektroenergetycznych).

Plan wykonawczy dla polskiej energetyki powinien wskazywać oraz – w miarę możliwości – kwantyfikować:

- kierunki działań,
- kluczowe ryzyka,
- koszty transformacji
- harmonogramy rzeczowo-finansowe
- zasoby organizacyjne oraz rzeczowe niezbędne do realizacji zamierzeń.

¹⁴ Podobny np. do Krajowego Programu Kolejowego na lata 2016-2023.



Instytut Jagielloński
ul. Marszałkowska 84/92 lok. 115
00-514 Warszawa

www.jagiellonski.pl
instytut@jagiellonski.pl