



# U progu zielonej rewolucji

Perspektywy sektora OZE w Polsce  
na tle trendów globalnych i regionalnych

Kwiecień 2021



## Autorzy raportu



**Krzysztof Mrówczyński**

✉ [krzysztof.mrowczynski@pekao.com.pl](mailto:krzysztof.mrowczynski@pekao.com.pl)



**Marek Czachor**

✉ [marek.czachor@pekao.com.pl](mailto:marek.czachor@pekao.com.pl)

# Spis treści

Wprowadzenie

4

Transformacja energetyczna na świecie nabiera tempa

9

Czy Europa Środkowa stanie się ważnym obszarem ekspansji technologii OZE?

29

Czy zielona rewolucja zaczęła się już w Polsce na dobre?

48

Dotychczasowe motory transformacji energetycznej w Polsce

60

Dlaczego rozwój polskiego sektora OZE przyspieszy?

72

Aktorzy zielonej rewolucji w Polsce – ich plany inwestycyjne

109

# Wprowadzenie



## Trendy globalne:

OZE jednym z motorów przełomowych zmian w energetyce

Od kilku lat obraz światowej branży energetycznej rysuje się w zdecydowanie zielonych barwach. **Zużycie energii z OZE rośnie w tempie kilkukrotnie szybszym aniżeli energii konwencjonalnej, a jej udział w globalnej konsumpcji energii pierwotnej sięgnął pod koniec dekady poziomu 12%**. Jednym z motorów transformacji w tym obszarze był sektor elektroenergetyki, którego odnawialna część rosta w minionym dziesięcioleciu w średniorocznym tempie 6%, zwiększając w tym czasie swój **udział w światowej produkcji energii elektrycznej z 19% do 26%**. Aż ponad połowa jej łącznego wzrostu odnotowanego po 2010 roku przypadła właśnie na segment OZE. Świadomość zachodzących zmian klimatycznych, za którą idą rosnące zobowiązania międzynarodowe i konkretne działania rządów, jak również dynamiczny postęp technologiczny w dziedzinie wytwarzania energii odnawialnej, czynią tę część sektora energii szczególnie perspektywiczną i atrakcyjną dla inwestorów.

**Prawdziwa „zielona rewolucja” dokonuje się nie tylko w zamożnych, najbardziej rozwiniętych gospodarczo krajach świata.** Skłaniają się ku niej również biedniejsze, ale szybko rozwijające się państwa, które w rozwoju technologii OZE widzą nie tylko możliwość poprawy szeroko rozumianego dobrobytu swoich obywateli, ale też realne szanse gospodarcze i biznesowe. **Najlepszym przykładem są Chiny** – jeszcze dekadę temu szczególnie mocno polegające na technologiach węglowych, a w ostatnich latach odpowiadające za **ponad 40% światowego przyrostu produkcji energii elektrycznej z OZE i będące liderem jej przyrostu w praktycznie wszystkich wiodących technologiach odnawialnych.**

**Globalny megaprojekt transformacji energetycznej nabiera coraz szybszego tempa i pochłania coraz większe nakłady inwestycyjne.** W najbliższych latach, oprócz inwestycji w OZE w jeszcze większym stopniu obejmować on będzie również projekty związane z poprawą efektywności energetycznej, ale też wiele innych działań takich jak niezbędna transformacja sieci energetycznej, czy pro-ekologicznej modernizacji energetyki konwencjonalnej. Sam rozwój technologii OZE nie będzie się również ograniczał wyłącznie do elektroenergetyki, ale też w dużej mierze dotyczyć będzie obszaru ciepłownictwa i chłodnictwa, jak i transportu. **Według prognoz Światowej Organizacji Energetyki Odnawialnej (IRENA) w najbliższych latach na cele transformacji energetycznej przeznaczane będzie na całym świecie (w zależności od przyjętego scenariusza) od 2,5 do nawet 4 bln USD rocznie.**



## OZE w Europie Środkowej:

Bardzo zróżnicowany poziom i przyjęte modele rozwoju

**Postępy w obszarze transformacji energetycznej dokonują również średnio zamożne kraje naszego regionu.** Ich tempo wciąż nie jest jednak optymalne – zwłaszcza biorąc pod uwagę specyficzne cechy lokalnych gospodarek, charakteryzujących się relatywnie wysoką energochłonnością i emisyjnością CO<sub>2</sub>. W latach 2010-2019 produkcja energii elektrycznej z OZE w 11 środkowoeuropejskich krajach członkowskich UE rosta w tempie wolniejszym aniżeli w Europie Zachodniej (+4% vs. +6% średniorocznie), w konsekwencji czego znacznie słabszy był również wzrost udziału OZE w finalnym zużyciu energii elektrycznej (+8 vs. +17 pkt proc.). **Głównymi motorami wzrostu branży w minionych latach były – podobnie jak na świecie – energetyka wiatrowa i słoneczna,** relatywnie dużą rolę w rozwoju sektora OZE w niektórych krajach (np. Czechy, Słowacja) odgrywają jednak **również biomasa i biogaz.**

Stan rozwoju i perspektywy sektora OZE są bardzo zróżnicowane w zależności od kraju, a uzależnione od różnych czynników, w tym uwarunkowań naturalnych (m.in. wietrzności i nasłonecznienia terenu czy warunków hydrologicznych), zasobności w dotychczasowe - konwencjonalne źródła energii, jak również kształtu i skuteczności przyjętych modeli wsparcia systemowego. **Kraje regionu mocno różnią się zarówno pod względem aktualnego udziału OZE w łącznej produkcji energii elektrycznej (zaledwie kilkanaście % we wszystkich krajach Grupy Wyszehradzkiej vs. 40-65% w silnie bazujących na hydroenergetyce Rumunii, Łotwie czy Chorwacji), jak i tempa rozwoju tej branży w minionej dekadzie. Zdecydowanymi liderami pod względem dynamiki wzrostu produkcji elektrycznej z OZE były w tym czasie opierające swój rozwój na energetyce wiatrowej Litwa i Polska.**

Zielona rewolucja wydaje się jednak nabierać tempa także w naszej części Europy, a jej możliwy dalszy przebieg zarysowują plany energetyczno-klimatyczne opracowane przez rządy poszczególnych państw. Część z nich, aby zrealizować nakreślone nałożone przez UE cele zmuszone będą istotnie zintensyfikować swoje dotychczasowe działania na polu transformacji energetycznej. **Do krajów regionu, które ustawiły szczególnie wysoko swój poziom ambicji w tym zakresie (mierzony planowanym wzrostem udziału OZE w zużyciu finalnym energii do 2030 roku) zaliczają się m.in. kraje bałtyckie, Polska oraz Węgry.**



## Sektor OZE w Polsce:

Wyraźne przyspieszenie w ostatnich latach

Minione dwa lata były dla polskiego sektora energetyki odnawialnej przełomowe - zwłaszcza w obszarze energii elektrycznej, gdzie produkcja w jego „zielonej” części wzrosła łącznie aż o blisko 1/3, przez co udział OZE zwiększył się z 13% do 18%. Elektroenergetyka odnawialna powróciła tym samym na ścieżkę dynamicznego wzrostu po okresie stagnacji, spowodowanej m.in. zakłóceniem niektórych mechanizmów wsparcia (załamanie się systemu zielonych certyfikatów), czy też zmianami regulacyjnymi spowalniającymi rozwój niektórych obszarów krajowej branży OZE (ustawa odległościowa). W ich miejsce pojawiły się nowe narzędzia wsparcia rozwoju sektora, takie jak **aukcje OZE czy program „Mój prąd”**, który przyczynił się do przyspieszenia rozwoju energetyki prosumenckiej.

O ile całe minione dziesięciolecie można podsumować w krajowej energetyce jako „dekadę wiatru” (Polska należała do pasa krajów basenu Morza Bałtyckiego, Północnego i Oceanu Atlantyckiego, których rozwój sektora OZE oparł się w głównej mierze właśnie o farmy wiatrowe), o tyle jej **końcówka należała zdecydowanie do fotowoltaiki**, która w samym 2020 roku odpowiadała za blisko połowę przyrostu produkcji odnawialnej energii elektrycznej, a jej udział w łącznym wolumenie energii z OZE wytwarzanej w naszym kraju przekroczył 7% (vs. niecałe 3% w 2019 roku). Potencjał dalszego rozwoju całej energetyki odnawialnej pozostaje duży, podobnie jak dość słabo wykorzystywane do tej pory możliwości zastosowania OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie czy w transporcie.



## Przyszłość krajowej branży:

Od dalszej transformacji energetycznej nie ma już odwrotu...

Szereg czynników sprawia, iż proces transformacji energetycznej, w tym dalsza przebudowa gospodarki i sektora energii w kierunku odnawialnych źródeł energii jest w Polsce nieunikniony:



Do zintensyfikowanych działań w tym obszarze obligują Polskę **podjęte zobowiązania międzynarodowe**. Cele rządowe na najbliższą dekadę, zaaprobowane przez KE, zakładają istotny dalszy wzrost udziału OZE w gospodarce (z 12% w 2019 roku do 23% na koniec bieżącej dekady), a poziom ambicji może zostać nawet - w świetle niedawno uchwalonego Europejskiego Zielonego Ładu - w najbliższym czasie podniesiony. Wraz z rosnącą świadomością ekologiczną działania te znajdują również coraz szersze poparcie społeczne



**Rekordowe ceny uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>** i perspektywa ich nieuchronnego dalszego wzrostu, przy równoległej poprawie efektywności kosztowej OZE, istotnie zmieniają ekonomikę produkcji energii elektrycznej w naszym kraju opartej mocno na technologiach wysokoemisyjnych, stanowiąc **realne zagrożenie dla konkurencyjności polskiej gospodarki**



**Oparcie modelu działalności w większym stopniu na zielonych źródłach** staje się nie tylko coraz bardziej nagłą kwestią szeroko rozumianej polityki gospodarczej, ale też **strategicznym celem wszystkich czołowych koncernów energetycznych w kraju**, których działalność w segmencie energetyki konwencjonalnej znajduje się pod rosnącą presją kosztową



Temat transformacji energetycznej dobrze wpisuje się w **plany postpandemicznej odbudowy gospodarki**, zakładające wzrost inwestycji. Jest „historią inwestycyjną”, **mocno aprobowaną przez Unię Europejską** (z czym wiąże się dostępność znacznych funduszy), **jak również budzącą żywe zainteresowanie dostawców kapitału**. Potencjał rozwojowy krajowego sektora OZE w coraz większym stopniu dostrzegają m.in. inwestorzy zagraniczni.

...wiążą się z nią jednak liczne wyzwania oraz znaczne koszty

**Transformacja w kierunku OZE generować będzie jednak liczne wyzwania**, którym sprostanie wymaga całościowego i spójnego podejścia ze strony regulatora, stworzenia trwałych i przejrzystych mechanizmów wsparcia, jak również podjęcia historycznego wysiłku inwestycyjnego. Jedną z ważniejszych kwestii do zaadresowania w perspektywie najbliższej dekady jest **zagwarantowanie bezpieczeństwa dostaw energii**, w tym stabilności Krajowego Systemu Elektroenergetycznego. Wymagać ono będzie znacznych inwestycji w infrastrukturę przesyłową i dystrybucyjną, a także zapewnienia dostępności konwencjonalnych źródeł energii w okresach zmniejszonej aktywności instalacji energetyki odnawialnej. Rozwiązaniami, które mogą zrewolucjonizować sektor energii, zwiększając potencjał rozwojowy branży OZE, są będące wciąż we wczesnej fazie rozwojowej **technologie magazynowania energii**.

Należy ponadto pamiętać, iż z **transformacją energetyczną wiążą się olbrzymie koszty** – łączne nakłady na ten cel szacowane są w perspektywie najbliższych 20 lat na co najmniej 1,6 bln złotych. Przebudowa modelu energetycznego kraju wymagać będzie również zapewnienia sprawiedliwej społecznie transformacji tzw. rejonów węglowych. W świetle zachodzących trendów globalnych **koszty zarówno ekonomiczne, jak i społeczne „zielonej rewolucji” będą jednak prawdopodobnie i tak mniejsze niż te, które jako społeczeństwo ponieśliśmy w przypadku pozostania przy dotychczasowym, mniej przyjaznym środowisku modelu gospodarczym**.

## 1

Na świecie zapanował „zielony konsensus”. Już w minionej dekadzie OZE szybko zyskiwały na znaczeniu w globalnej gospodarce, a w obecnej transformacja energetyczna dzięki potężnemu wysiłkowi inwestycyjnemu ulegnie dalszemu przyspieszeniu

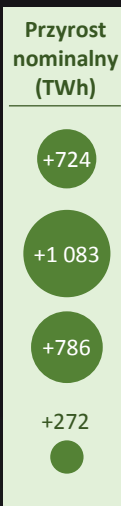
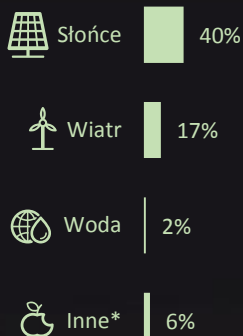
Rola OZE w światowej gospodarce i energetyce szybko rośnie. Gwałtowny rozwój przeżywają zwłaszcza technologie wiatrowe i słoneczne

Transformacja energetyczna (w tym rozwój OZE) jednym z priorytetów inwestycyjnych na świecie

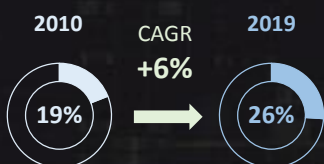
Udział odnawialnych źródeł energii w:

Średnioroczne tempo wzrostu prod. energii elektrycznej, 2010-2019

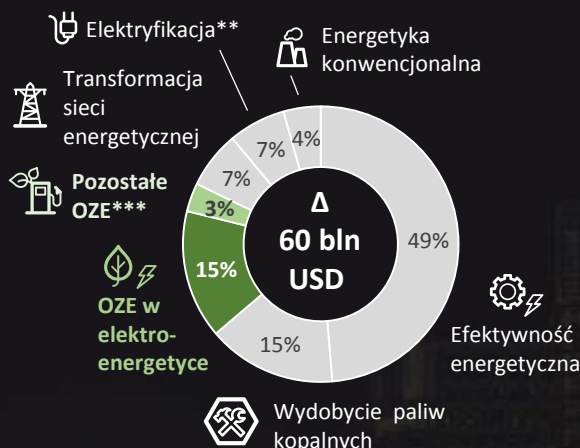
globalnym zużyciu en. pierwotnej



globalnej produkcji en. elektrycznej



Wartość i struktura nakładów na transformację energetyczną\* na świecie w latach 2016-2030



\* W scenariuszu przyspieszonej transformacji \*\* Wzrost wykorzystania energii elektrycznej w różnych obszarach gospodarki (np. w transporcie, niektórych procesach przemysłowych) \*\*\* technologie umożliwiające bezpośrednie wykorzystanie OZE w innych obszarach gospodarki (np. biopaliwa w transporcie)  
Źródło: IRENA, Analizy Pekao

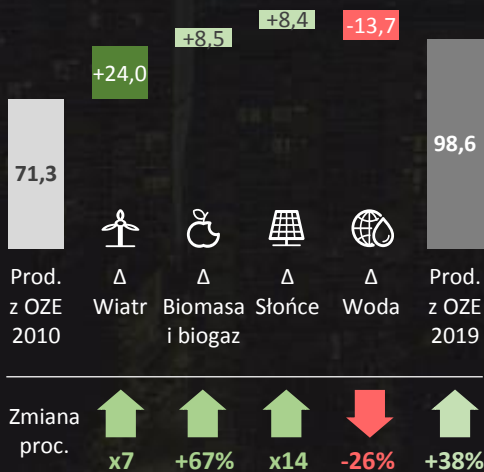
\* W tym m.in. biomasa, biogaz, geotermia  
Źródło: BP Statistical Review of World Energy, Analizy Pekao

## 2

W naszej części Europy rozwój branży OZE stopniowo przyspiesza, podążając różnymi ścieżkami w poszczególnych krajach regionu. Ambitne plany wielu rządów będą wymagać aktywnych działań transformacyjnych na przestrzeni obecnej dekady

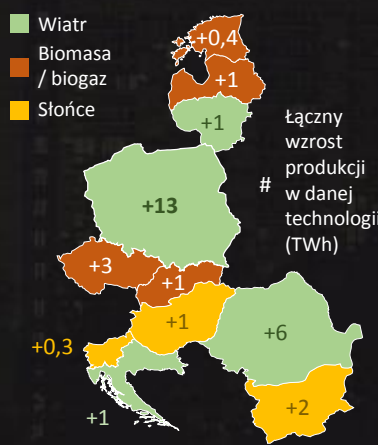
Blisko 40% wzrost produkcji zielonej energii elektrycznej między 2010 a 2019 pomimo spadków w hydroenergetyce

Zmiana produkcji energii elektrycznej w Europie Środkowej (TWh), 2019 vs. 2010



Zróżnicowane modele rozwoju OZE, uzależnione w dużej mierze od warunków naturalnych

Główne motory rozwoju sektora elektroenergetyki odnawialnej w krajach Europy Środk. 2019 vs. 2010



W części państw wypełnienie celów OZE na 2030 rok będzie wymagało przyspieszenia wysiłków transformacyjnych

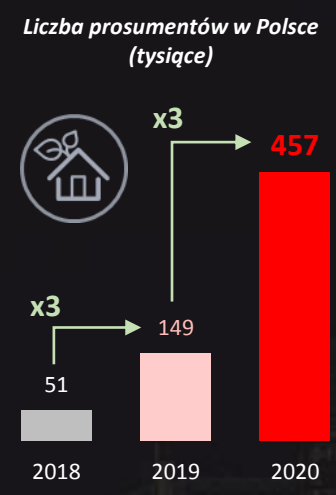
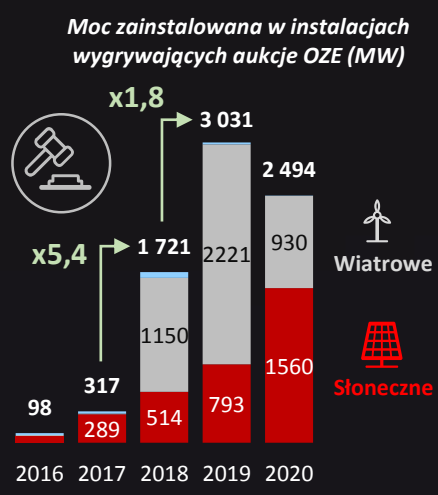
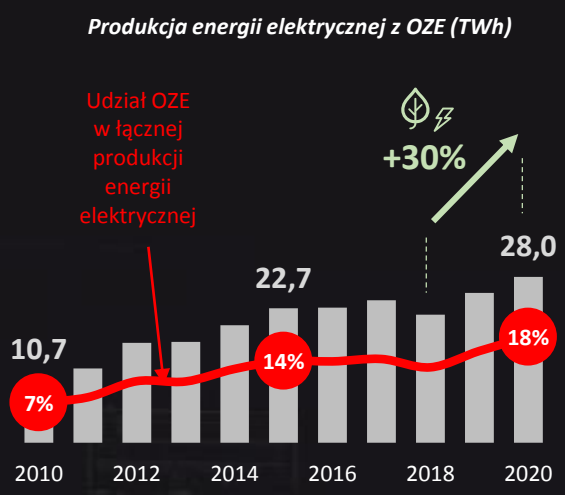
Średnioroczne tempo wzrostu udziału OZE w konsumpcji finalnej energii (pkt proc.)

Państwo	Dotychczasowe (2010-2019)	Wymagane (2020-2030)
LT	0,6	+1,2
HU	0,0	+0,8
PL	0,3	+0,7
RO	0,2	+0,4
SI	0,1	+0,4
HR	0,4	+0,3
EE	0,8	+0,1
CZ	0,6	-0,1
BG	0,8	-0,3
LV	1,2	-0,4
SK	0,9	-0,7

### 3 Wdrożenie nowych mechanizmów wsparcia pozwoliło na znacznie szybszy wzrost krajowej elektroenergetyki odnawialnej w dwóch ostatnich latach

Po kilku latach przestoju wzrost produkcji energii elektrycznej z OZE w Polsce mocno przyspieszył...

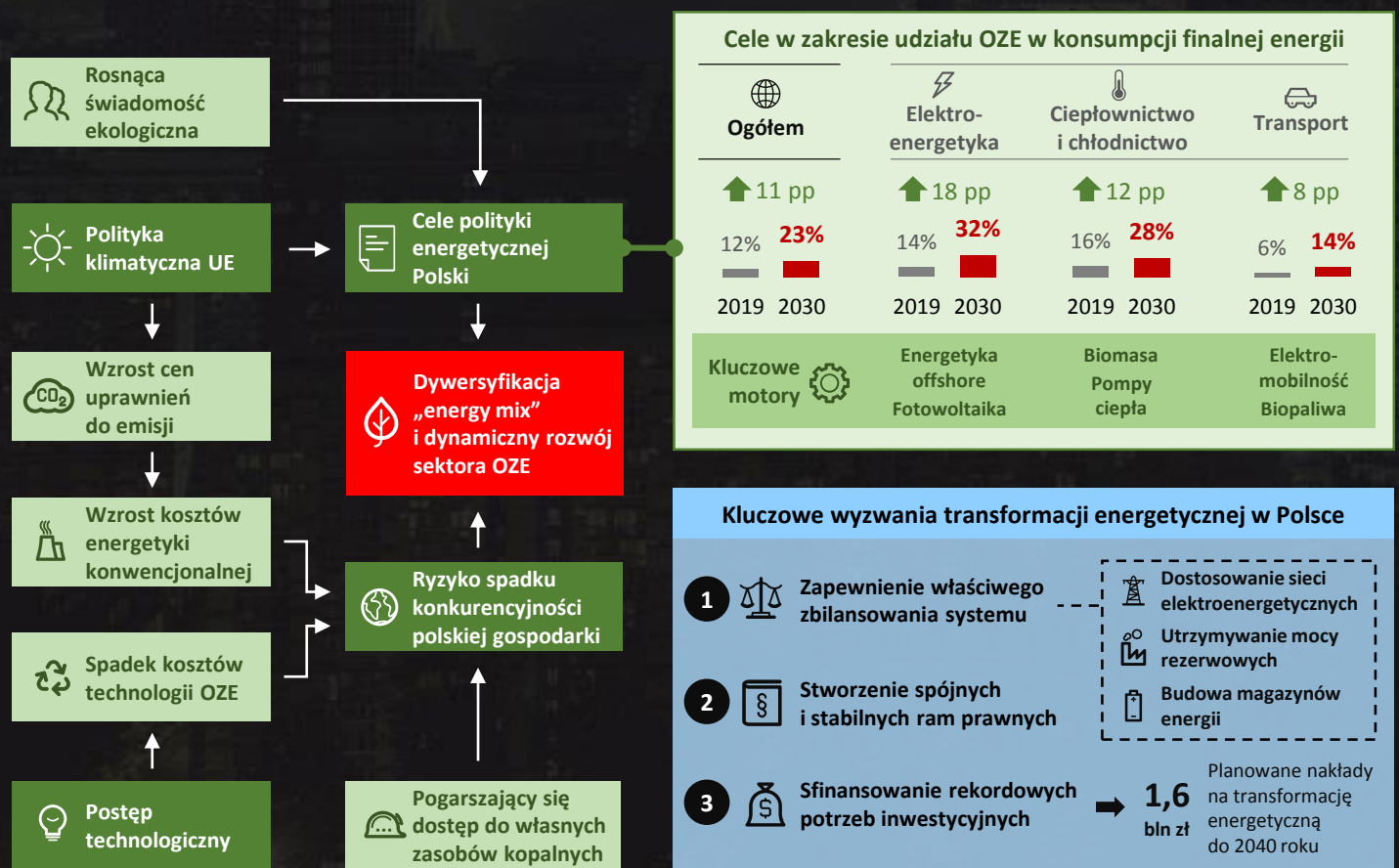
...a ważnymi motorami rozwoju stały się zwłaszcza system aukcyjny oraz program „Mój Prąd”, wspierający energetykę prosumencką



Źródło: Agencja Rynku Energii, Urząd Regulacji Energetyki, Ministerstwo Klimatu, Analizy Pekao

### 4 Polska wkroczyła na ścieżkę „zielonej” rewolucji, od której nie ma już odwrotu. Decyduje o tym mieszanka czynników regulacyjnych, ekonomicznych i społecznych. Dynamiczny rozwój OZE wymaga jednak sprostania licznym wyzwaniom.

Dlaczego rozwój OZE w Polsce przyspieszy? Główne czynniki rozwoju sektora w bieżącej dekadzie



Źródło: Analizy Pekao



## Jerzy Kwieciński

Wiceprezes Zarządu nadzorujący Pion Bankowości Korporacyjnej, Rynków i Bankowości Inwestycyjnej Bank Pekao S.A.

W Banku Pekao dostrzegamy potencjał branży energii odnawialnej, perspektywę jej dynamicznego wzrostu i atrakcyjność dla inwestorów. Dlatego chcemy brać aktywny udział w finansowaniu transformacji energetycznej w Polsce. Chcemy pomagać firmom i całej gospodarce zmieniać mix energetyczny, finansując coraz więcej tego rodzaju przedsięwzięć. Będzie to aspekt, do którego będziemy przywiązywać dużą wagę w horyzoncie naszej nowej strategii do 2024 roku.

Ogłoszenie przez Komisję Europejską "Zielonego Ładu" przyspieszyło transformację energetyczną i zwiększyło wykorzystanie źródeł odnawialnych. Inwestycje związane ze zrównoważonym rozwojem stały się koniecznością, również dla Polski, która musi dążyć do neutralności klimatycznej. Pamiętajmy, że inwestycje w OZE są opłacalne nie tylko dla bezpośrednich inwestorów, ale dla całej polskiej gospodarki i mogą stanowić potrzebny jej impuls rozwojowy.

Prognozy wskazują, że w najbliższych latach na cele transformacji energetycznej przeznaczane będzie na całym świecie do nawet 4 bln USD rocznie. Przemysł, który dzisiaj nie jest klasyfikowany jako zielony, potrzebuje finansowania właśnie po to, żeby dokonać transformacji. Cieszymy się, że nasi dotychczasowi partnerzy dostrzegają konieczność zmian i już wprowadzają je w swojej działalności, której celem jest ochrona środowiska. Mamy ambicję by być zielonym bankiem, dlatego będziemy wspierać ich w dążeniu do tego celu.



## Magdalena Zmitrowicz

Wiceprezes Zarządu nadzorująca Pion Bankowości Przedsiębiorstw Bank Pekao S.A.

Dziś nie ma już wątpliwości, że w branży energetycznej na naszych oczach dokonuje się prawdziwa rewolucja. Dotychczasowi konsumenci stają się prosumentami, aktywnie dbając o zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w ogólnym bilansie jej konsumpcji. Bank Pekao od lat finansuje znaczącą część inwestycji sektora energetycznego w Polsce. W coraz większym stopniu i coraz częściej wspieramy projekty z zakresu zielonej energii i efektywności energetycznej. Farmy wiatrowe, farmy fotowoltaiczne, panele fotowoltaiczne na własny użytek, instalacje biogazowe, wymiana urządzeń na bardziej efektywne energetycznie - w Pekao finansujemy wszystkie te działania i jestem z tego naprawdę dumna.

Jako wiceprezes Zarządu, odpowiedzialna za Pion Bankowości Przedsiębiorstw cieszę się, że nasza oferta w zakresie finansowania OZE skierowana jest nie tylko do tych największych przedsiębiorstw, ale także do sektora MŚP. Nasze finansowanie przeznaczone jest dla tych małych i średnich firm, które chciałyby znacznie obniżyć koszty energii elektrycznej. Dzięki naszym kredytom i inwestycjom w OZE mogą być pewne, że im się to uda. Jestem przekonana, że inwestycje związane z OZE są przyszłością MŚP. To one mogą realnie wpłynąć na rozwój gospodarki w kraju oraz na przyszłość naszego klimatu. W Pekao myśląc o kwestiach związanych z energią odnawialną, szukamy wsparcia w rozmaitych źródłach finansowania. Jesteś-my bankiem zorientowanym na środowisko, a nasze zaangażowanie w sektor OZE jest najlepszym tego dowodem.



1



**Transformacja energetyczna  
na świecie nabiera tempa**

## Transformacja energetyczna na świecie nabiera tempa

**Miniona dekada to okres dynamicznego wzrostu znaczenia OZE w światowej energetyce i gospodarce**

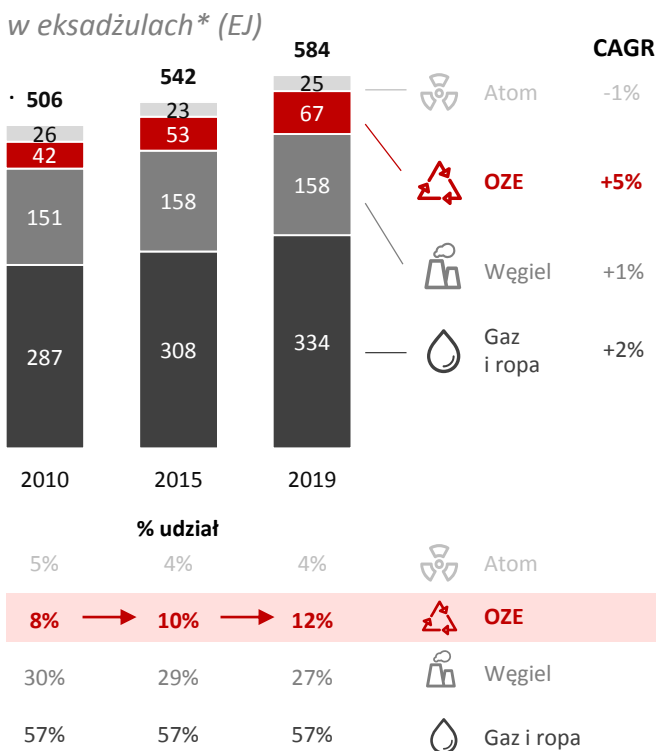
Z uwagi na postępujący wzrost efektywności energetycznej, konsumpcja energii na świecie nie wykazuje szczególnie dynamicznego tempa rozwoju. W ostatniej dekadzie wyniosło ono globalnie (w odniesieniu do energii pierwotnej) zaledwie 1,6% średniorocznie. Wykorzystanie energii odnawialnej wyraźnie wyłamuje się jednak z tego schematu, rosnąc zdecydowanie szybciej niż konwencjonalnych źródeł energii (w tym zwłaszcza tracącej na popularności energetyki jądrowej i węglowej). Technologie OZE, niosąc ze sobą oczywiste korzyści ekologiczne oraz charakteryzując się rosnącą atrakcyjnością ekonomiczną, stają się siłą rzeczy coraz bardziej pożądanym i wykorzystywanym źródłem energii. Na przestrzeni minionej dekady konsumpcja energii odnawialnej w globalnej gospodarce zwiększała się w tempie ok. 5% rocznie, a ich udział w światowej konsumpcji energii pierwotnej wzrósł z 8% do 12%.

Obszarem szczególnie silnego i szybko rosnącego wykorzystania OZE jest sektor wytwarzania energii elektrycznej, gdzie łączny udział źródeł odnawialnych (wraz hydroenergią) w światowej produkcji wynosił w 2019 roku już ok. 26% (wobec 19% w roku 2010), co zrównuje ich globalną rolę z tą odgrywaną przez część energetyki konwencjonalnej bazującą na gazie i ropy. Na przestrzeni minionej dekady średnioroczne tempo rozwoju energetyki odnawialnej wynosiło ok. 6%, podczas gdy produkcja energii elektrycznej w oparciu o technologie konwencjonalne rosła maksymalnie o 1-2% rocznie (w zależności od źródła).

Zwraca uwagę zwłaszcza stagnacja wykorzystania węgla i technologii jądrowej, wynikająca ze stopniowego odchodzenia od nich przez wiele krajów rozwiniętych (zwłaszcza w Europie i Ameryce Północnej). Nieco wyższa dynamika produkcji energii elektrycznej z gazu (+3% średniorocznie w analizowanym okresie) wynika z kolei m.in. z rosnącego wykorzystania tego surowca w Chinach i Ameryce Północnej. Technologią schyłkową jest zaś produkcja energii elektrycznej na bazie ropy naftowej (spadek średnio o 1,5% rocznie).

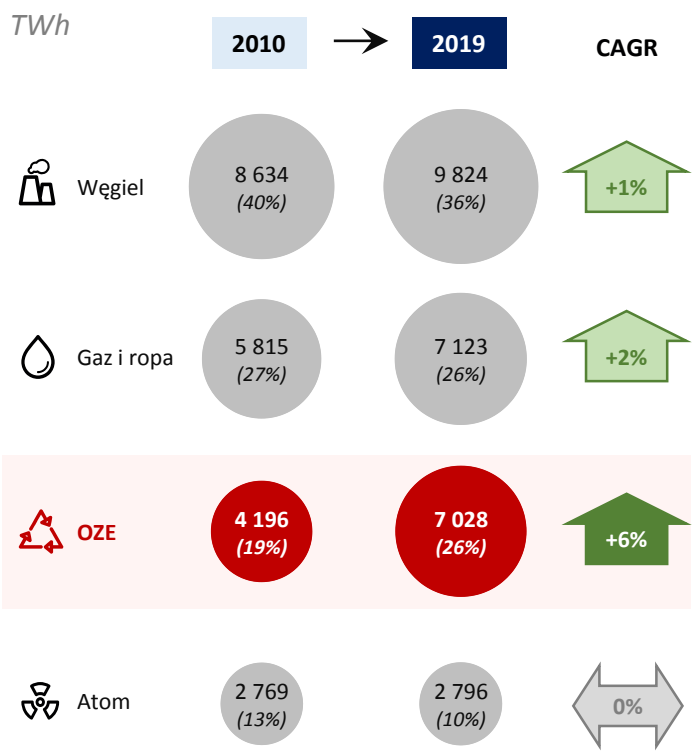
Rys. 1

Światowe zużycie energii pierwotnej według źródeł w latach 2010-19



Rys. 2

Produkcja energii elektrycznej na świecie według głównych źródeł, 2019 vs. 2010



\* Trylion (10<sup>18</sup>) dżuli  
Źródło: BP Statistical Review of World's Energy 2020, Analizy Pekao

Źródło: BP Statistical Review of World's Energy 2020, Analizy Pekao

## „Mozaika” różnych segmentów o odmiennej dynamice i specyfice

Sektor energetyki odnawialnej jest sam w sobie **silnie zróżnicowany**. Wciąż zdecydowanie **największy jest segment energetyki wodnej**, będącej najbardziej tradycyjną technologią wykorzystania OZE. W 2019 roku przypadało na niego ok. 60% światowej produkcji „zielonej” energii elektrycznej. Opiera się on jednak głównie na starszych aktywach, a liczba inwestycji w tym obszarze była w ostatnich latach ograniczona. W konsekwencji tempo rozwoju tego segmentu jest bardzo powolne (ok. 2% średniorocznie), upodabniające go pod tym względem do energetyki konwencjonalnej<sup>1</sup>.

**W ostatnich latach najbardziej na znaczeniu w sektorze elektroenergetyki odnawialnej zyskiwały technologie wiatrowe i solarne.** W minionej dekadzie odpowiadały one za ponad 60% wzrostu produkcji energii z OZE, wykazując rok w rok dwucyfrową dynamikę rozwojową (ze szczególnym wskazaniem na energetykę słoneczną, której produkcja rosta w średniorocznym tempie 40%). W efekcie ich udział w globalnym sektorze OZE wzrósł między 2010 a 2019 rokiem aż ponad trzykrotnie. **Rola pozostałych OZE** (głównie biomasa, biogaz, w mniejszym stopniu geotermia) jest relatywnie **stabilna**. W przeciwieństwie do dynamicznie rozwijającej się energetyki wiatrowej i słonecznej **ich wykorzystanie natrafiało w ostatnim czasie na szereg barier** - głównie w postaci stosunkowo wysokich kosztów inwestycyjnych, a w przypadku energetyki geotermalnej także niekorzystnych uwarunkowań środowiskowych.

## Regionalny „energy mix” determinowany w dużej mierze przez dostępność surowców i warunki naturalne

Skala i tempo rozwojowe wykorzystania OZE w elektroenergetyce istotnie różnią się w zależności od regionu świata. Czynniki, które w największym stopniu je determinują są w pierwszej kolejności **uwarunkowania naturalne** – w szczególności **dostępność zasobów kopalnych** stanowiących tradycyjne (konwencjonalne) źródło energii oraz **predyspozycje danego regionu do efektywnego wykorzystania poszczególnych źródeł odnawialnych**. W ostatnim czasie na znaczeniu zyskuje **dodatkowy**

## Zróżnicowanie produkcji energii z OZE – wg głównych źródeł i technologii

### Źródło

### Charakterystyka

#### Woda



- Generowana w elektrowniach przepływowych (nie posiadających zbiornika), zbiornikowych oraz szczytowo-pompowych
- Dodatkowo wykorzystanie energii **mórz i oceanów** - ograniczone do celów naukowych (ze względu na bariery techniczne)

#### Wiatr



- Produkowana w **farmach wiatrowych**, które są skupiskami turbin zlokalizowanych **na obszarach morskich** (tzw. offshore) **lub lądowych** (onshore)
- **Efektywność turbin** uzależniona od wysokości wieży, wietrzności terenu oraz temperatury i ciśnienia powietrza

#### Słońce



- **Wytwarzana głównie w modułach fotowoltaicznych** zlokalizowanych **na budynkach** (tzw. fotowoltaika rozproszona), **a także farmach** złożonych z wielu systemów (fotowoltaika przemysłowa)
- Technologia o mniejszym wykorzystaniu jest **skoncentrowana energia słoneczna** (CSP) oparta o system parabolicznych luster skupiających promienie słoneczne

#### Biomasa



- Energia powstaje w procesach **spalania drewna, odpadów komunalnych oraz osadów ściekowych**, często wraz z paliwami kopalnymi
- **Zróżnicowana wilgotność oraz niska gęstość energetyczna wsadu** to podstawowe wady technologii bazującej na tym paliwie

#### Biogaz



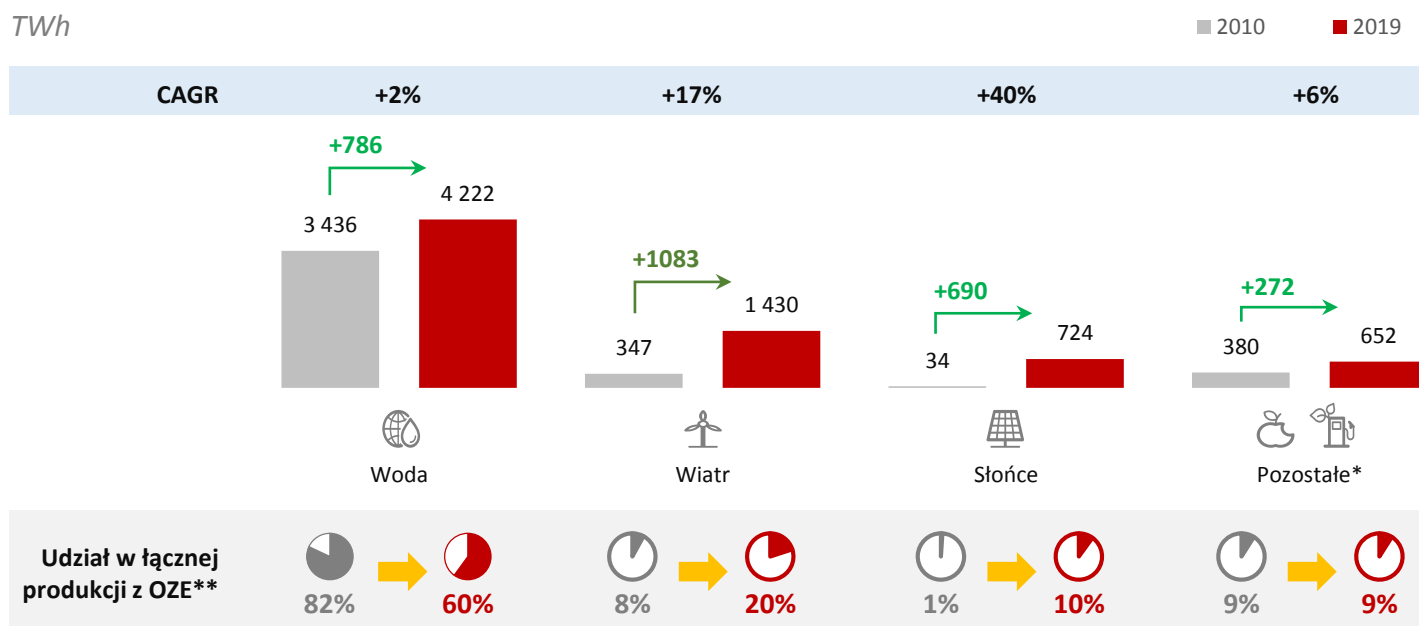
- Produkcja opiera się na wykorzystaniu **metanu oraz dwutlenku węgla** powstałych w procesie **fermentacji beztlenowej substancji organicznych**, do których zaliczamy odpady zwierzęce, organiczne oraz osady ściekowe
- Stosowany również **w transporcie**

#### Geotermia



- Wykorzystuje **podgrzewanie się wód** występujących na dużych głębokościach w gruntach oraz szczelinach skalnych
- Udostępniana za pomocą **wierceń** zbliżonych technologią wykonania do odwiertów naftowych

1) Z drugiej strony nominalny wzrost produkcji energetyki wodnej był wciąż znaczący

**Rys. 3 Światowa produkcja energii elektrycznej z OZE – wg głównych źródeł, 2019 vs. 2010**

\* W tym biomasa, biogaz, geotermia \*\* udziały mogą nie równać się do 100% z uwagi na zastosowane zaokrąglenia  
Źródło: BP Statistical Review of World's Energy 2020, Analizy Pekao

**czynnik – polityka rządów państw w zakresie ochrony klimatu.** Część z nich świadomie odchodzi od energetyki konwencjonalnej, nawet w sytuacji gdy posiada wygodny dostęp do tanich surowców.

Zależności te dobrze odzwierciedla mocno zróżnicowana **struktura produkcji energii elektrycznej w poszczególnych regionach:**

- **w najbardziej rozwiniętych gospodarczo krajach świata (Europa, Ameryka Północna) mix energetyczny jest z reguły silnie zdywersyfikowany.** W Unii Europejskiej sytuacja ta jest pochodną ograniczonego dostępu do surowców kopalnych (zróżnicowanie źródeł dostaw jest więc podstawą bezpieczeństwa energetycznego), który dodatkowo motywuje do aktywnego rozwoju energetyki odnawialnej (odpowiadającej za blisko 40% łącznej produkcji energii elektrycznej). Z kolei w USA dywersyfikacja ta wynika z szerokiego wachlarza dostępnych surowców i technologii, przy wyraźnie mniejszej niż w Europie koncentracji na OZE (dotychczasowy słabszy fokus na kwestie ochrony klimatu);
- **łatwy dostęp do taniego węgla (zasoby własne oraz import) stoi za dominacją tego źródła energii w Chinach.** Rosnący problem zanieczyszczenia powietrza (stanowiący duży problem społeczny) oraz

postęp technologiczny tamtejszych firm przyczyniły się jednak na przestrzeni mijającej dekady do szczególnie silnej ekspansji OZE, które stanowią już o ponad ¼ łącznej produkcji energii elektrycznej;

- **zasobność w bogate złoża węglowodorów uzasadnia dominację energetyki opartej o gaz i ropę (głównie ten pierwszy) w regionie Bliskiego Wschodu oraz w krajach Wspólnoty Niepodległych Państw;**
- **korzystne warunki hydrologiczne (dorzecza wielkich rzek takich jak Amazonka, Parana czy Orinoko) sprzyjają z kolei dominacji energetyki wodnej w krajach Ameryki Łacińskiej.**



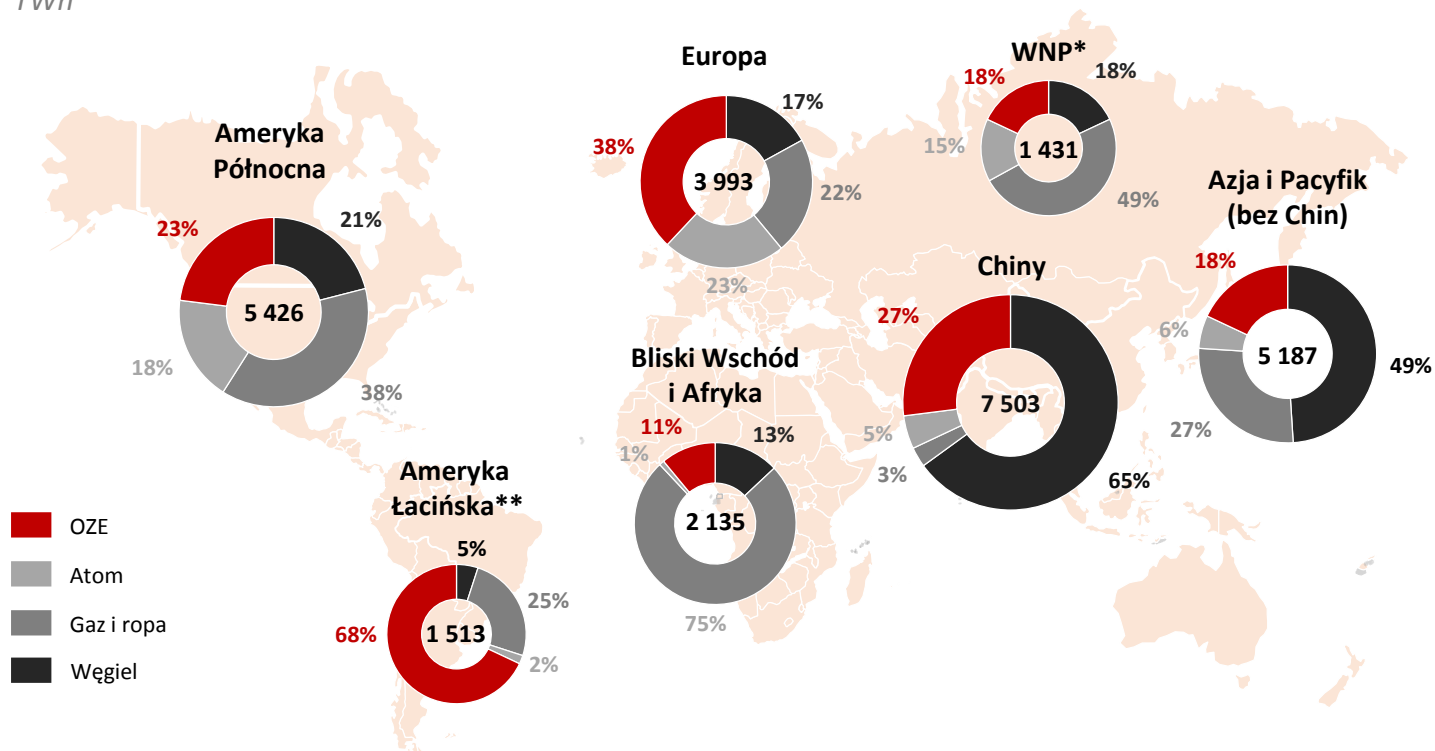
— ”

**Różne regiony świata charakteryzują odmienne uwarunkowania oraz pobudki do rozwoju OZE. Jego tempo na tle energetyki konwencjonalnej jest jednak generalnie bardzo dynamiczne**

“

**Rys. 4** Struktura produkcji energii elektrycznej (wg źródeł) w poszczególnych regionach świata, 2019

TWh



\* Wspólnota Niepodległych Państw \*\* Bardzo wysoki udział wynika z dużej roli energetyki wodnej (b. dobre warunki hydrologiczne)

Źródło: BP Statistical Review of World's Energy 2020, Analizy Pekao

### Chiny niekwestionowanym liderem. W części regionów rynek OZE wciąż dopiero w zarodku

W żadnym innym regionie / kraju zielona rewolucja nie przybrała w obecnej dekadzie takiej skali jak w „Państwie Środka”. Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych rosła tu średniorocznie w dwucyfrowym tempie, a udział tego kraju w łącznej podaży zielonej energii elektrycznej wzrósł pomiędzy 2010 a 2019 rokiem z 19% do 28%. **Pod tym względem Chiny pozostawiają daleko za sobą dwa najbardziej rozwinięte gospodarczo regiony świata – Europę oraz Amerykę Północną** (z odpowiednio 21% i 18% udziałem), gdzie produkcja energii odnawialnej rośnie wprawdzie w stabilnym tempie (4-5% rocznie), nieco wolniejszym jednak niż na poziomie ogólnoświatowym.

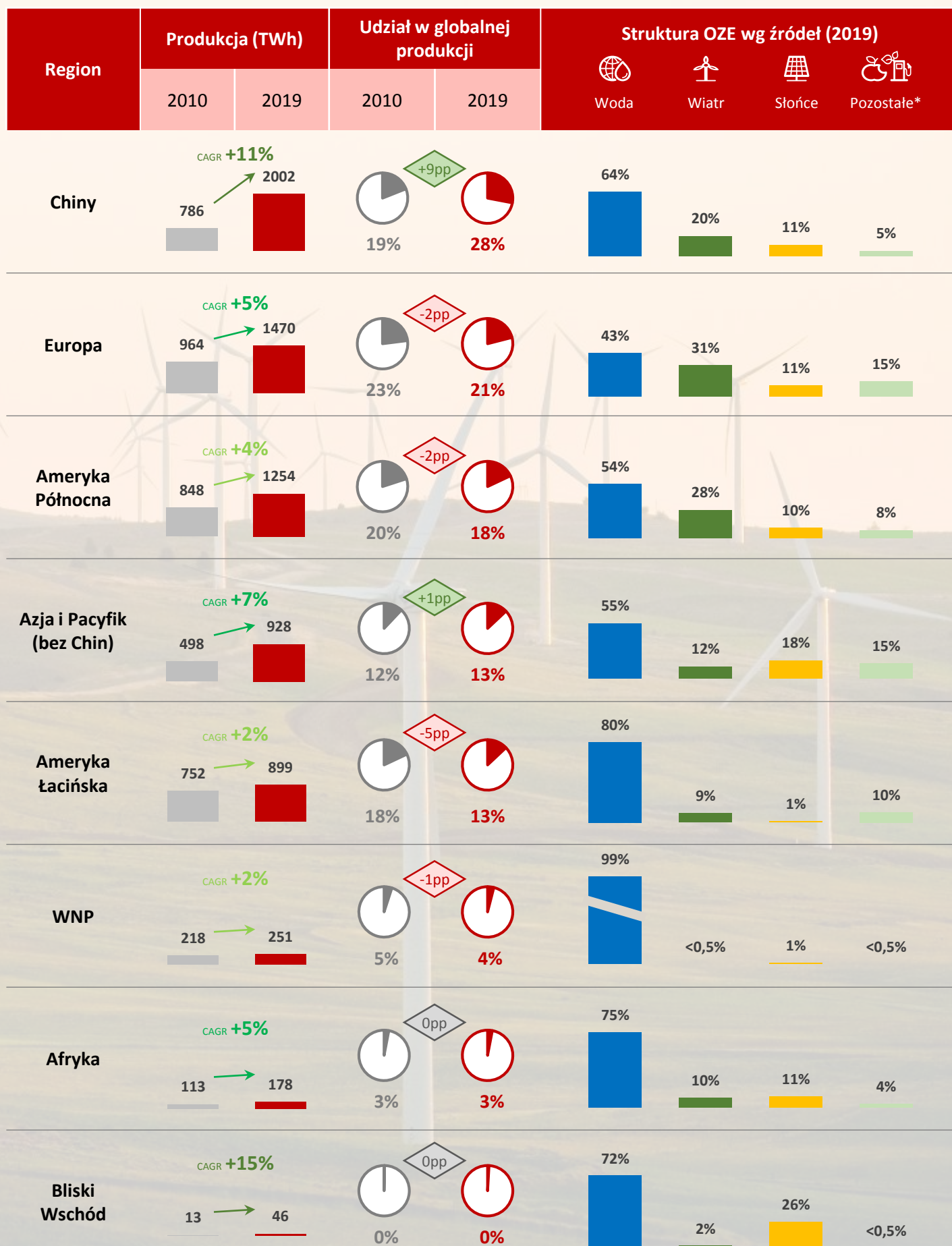
**Skalę ekspansji elektroenergetyki opartej o OZE w Chinach, zwłaszcza w ostatnich latach, bardzo dobrze odzwierciedla wkład tego państwa w łączny przyrost produkcji omawianego sektora na świecie pomiędzy 2014 a 2019 rokiem.** Odpowiadało ono bowiem za aż

41% jej dodatkowego wolumenu, czyli tyle co łączny udział w nim Europy, obu Ameryk, a także krajów byłego ZSRR i Bliskiego Wschodu. W tym czasie państwem, które odnotowało zdecydowanie największy przyrost produkcji energii elektrycznej z OZE (i to ze wszystkich ich głównych rodzajów) były Chiny. Szczególnie duży był ich udział w rozwój energetyki wodnej, w przypadku której kraj ten odpowiadał za aż blisko 2/3 łącznego przyrostu produkcji<sup>2</sup>. Rozwój energetyki odnawialnej w Chinach natrafia na bardzo podatny grunt, który tworzą zarówno korzystne warunki naturalne, determinacja tamtejszego rządu i związane z nią silne wsparcie systemowe, jak i aktywny udział lokalnego sektora przedsiębiorstw w transformacji energetycznej (po stronie dostawców technologii).

W ponadprzeciętnym tempie (ok. 7% rocznie w bieżącej dekadzie) rozwój energetyki odnawialnej postępuje również w innych krajach Azji i Pacyfiku. Wzrost branży w podobnym stopniu rozkłada się przy tym na najbardziej rozwinięte, jak i te wschodzące gospodarki regionu.

2) W Chinach energetyka wodna była zresztą – w przeciwieństwie do większości krajów – wciąż bardzo ważnym motorem rozwoju elektroenergetyki odnawialnej (około 46% łącznego wzrostu produkcji energii elektrycznej z OZE pomiędzy 2010 a 2019 rokiem).

# Liderzy „zielonej rewolucji”: Dynamika i stan rozwoju elektroenergetyki odnawialnej w poszczególnych regionach świata



\* W tym biomasa, biogaz, geotermia

Źródło: BP Statistical Review of World's Energy 2020, Analizy Pekao

W pozostałych regionach świata (Ameryka Łacińska, Bliski Wschód i Afryka oraz kraje b. ZSRR) nowoczesna energetyka odnawialna (inna niż tradycyjne hydroelektrownie) jest wciąż sektorem raczkującym. Notuje on tam wprawdzie często bardzo wysokie dynamiki rozwojowe (w ujęciu procentowym), lecz nominalne przyrosty są w dalszym ciągu marginalne.

Zwraca także uwagę **koncentracja poszczególnych regionów na różnych obszarach sektora OZE**. Podczas gdy Europa, Ameryka Północna i Chiny zdążyły szczególnie mocno rozwinąć energetykę wiatrową (20-30% udział w łącznej produkcji zielonej energii w 2019 roku), o tyle w częściach globu mocno eksponowanych na energię słoneczną (Bliski Wschód, Azja i Pacyfik czy Afryka) większe znaczenie niż wiatr już teraz odgrywa fotowoltaika. Na wszystkich kontynentach dominującą technologią pozyskiwania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych pozostaje jednak hydroenergetyka. W krajach WNP odpowiada ona za niemal całość (99%)

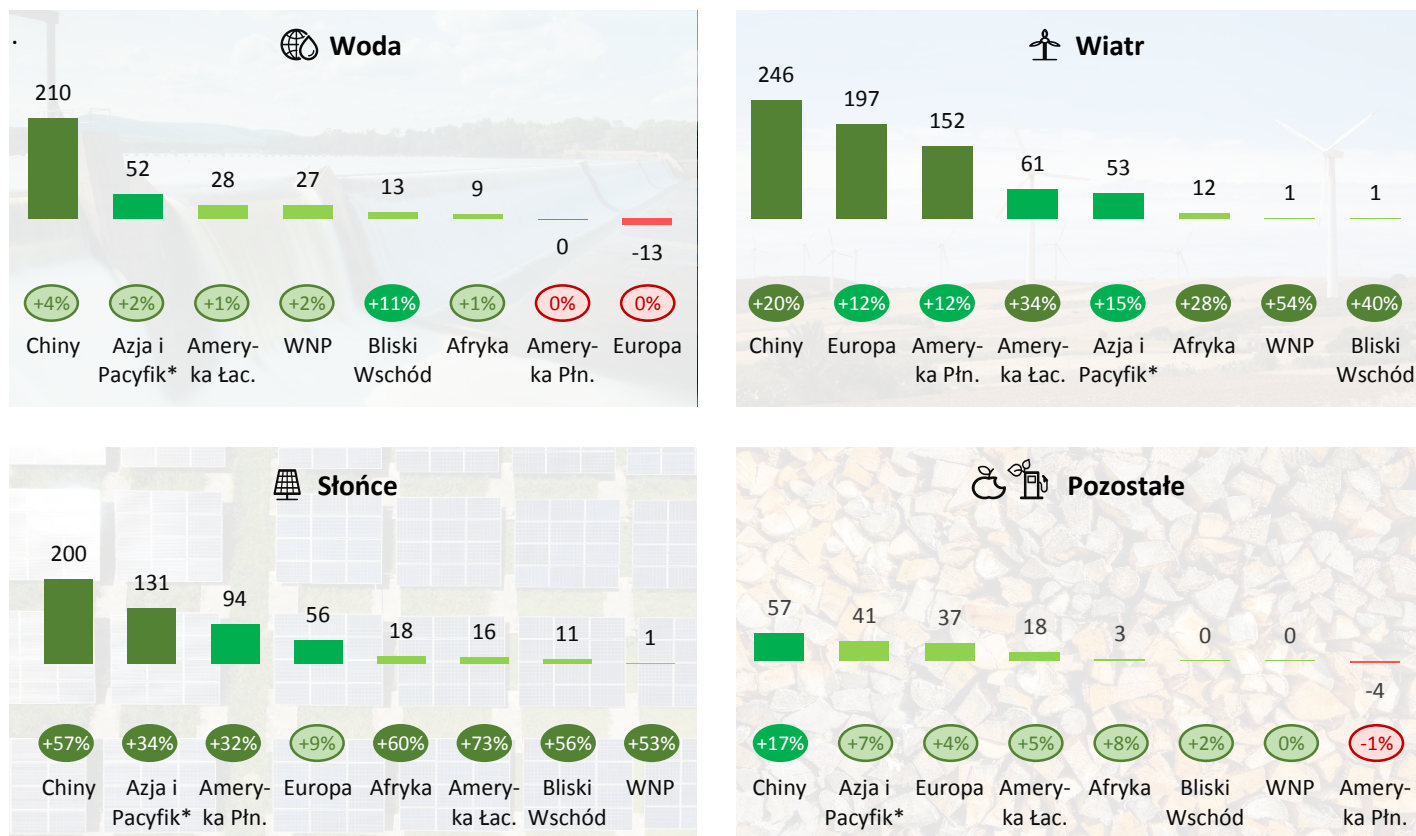
produkcji z OZE, a na kontynencie afrykańskim i południowoamerykańskim za 75-80% jej łącznego wolumenu. Rozwój energetyki wodnej jest jednak obecnie ograniczony głównie do Chin i pozostałych krajów azjatyckich. Ciekawym przykładem jest też Bliski Wschód, gdzie hydroenergetyka odpowiadała za większość przyrostu produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł w ostatnich latach. W Europie i Ameryce Północnej notowała ona jednak w tym czasie nawet delikatny regres, spowodowany brakiem znaczących inwestycji. Z kolei rosnące wykorzystanie biomasy / biogazu obserwuje się zwłaszcza w Chinach (średnioroczne dwucyfrowe tempo wzrostu produkcji energii elektrycznej w okresie 2014-2019), pozostałych krajach Azji i Pacyfiku, Europy oraz Ameryki Łacińskiej, na które przypadła praktycznie całość przyrostu tego segmentu w analizowanym okresie.

**W samej Europie rozwój energetyki odnawialnej opiera się głównie na technologiach wiatrowych (ponad**

Rys. 5

**Nominalny wzrost produkcji energii elektrycznej z poszczególnych źródeł odnawialnych – według regionów świata (TWh), 2014-2019**

# Średnioroczne tempo wzrostu



\* Bez Chin i Bliskiego Wschodu

Źródło: BP Statistical Review of World's Energy 2020, Analizy Pekao

70% łącznego wzrostu produkcji energii z OZE po 2014 roku), w mniejszym stopniu na fotowoltaice (20%), minimalnie spada zaś wykorzystanie energii wodnej. Procentowe tempo wzrostu europejskiej elektroenergetyki wiatrowej i słonecznej jest wprawdzie słabsze niż w innych regionach świata, lecz przyrosty nominalne wciąż znaczące - zaliczając Stary Kontynent do głównych motorów rozwojowych tej części globalnego sektora elektroenergetycznego.

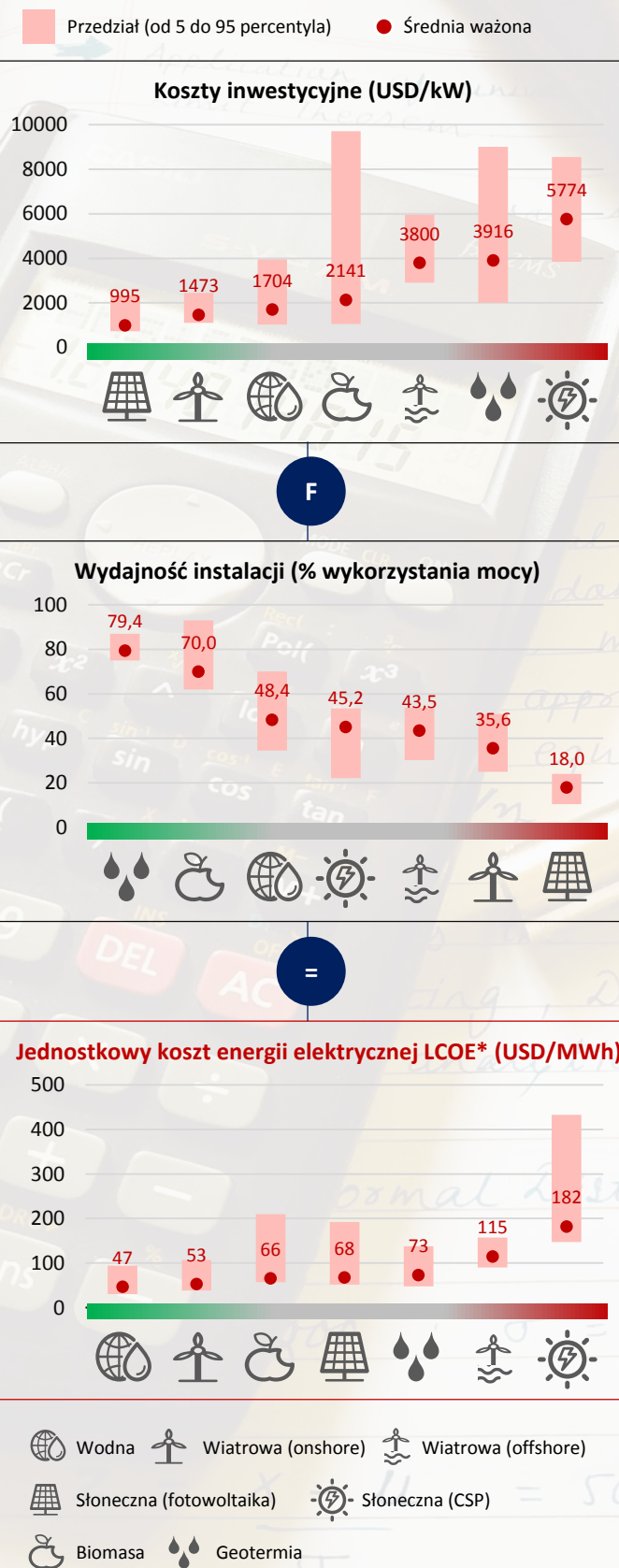
**Łączne koszty produkcji energii głównym czynnikiem różnicującym rolę OZE w poszczególnych regionach**

Na udział OZE w produkcji energii w poszczególnych krajach / regionach świata, jak również na strukturę samej energetyki odnawialnej, wpływa ostatecznie **opłacalność inwestycji w poszczególne technologie**. Jest ona bardzo zróżnicowana geograficznie dla każdego z segmentów branży OZE, bo też **uzależniona od dużej liczby czynników**, do których zaliczyć można przede wszystkim:

- **uwarunkowania naturalne** – wpływające zarówno na efektywność wykorzystania poszczególnych OZE (np. wietrzność terenu w przypadku energetyki wiatrowej, intensywność nasłonecznienia w fotowoltaice czy wielkość systemu rzeczno w odniesieniu do hydroenergetyki), jak i koszty budowy instalacji (np. ukształtowanie terenu);
- **otoczenie ekonomiczne i instytucjonalne** - determinujące koszty (inwestycyjne, operacyjne) oraz przychody z produkcji energii na bazie poszczególnych OZE. Wśród jego najważniejszych elementów wskazać należy zwłaszcza **poziom lokalnych cen** (niezbędnych zasobów takich jak praca czy grunty, wykorzystywanych materiałów oraz usług) oraz **kształt systemu wsparcia dla energetyki odnawialnej** (dopłaty dla producentów, zachęty dla konsumentów), będący w dużej mierze pochodną polityki klimatycznej rządów państw;
- **dostępność tanich alternatyw**, w tym przypadku konwencjonalnych źródeł energii – posiadanie bogatych złóż surowców lub możliwość ich importu po atrakcyjnym koszcie może istotnie wpływać na konkurencyjność poszczególnych technologii OZE, w wielu przypadkach skutecznie zniechęcając do ich rozwijania (przykład zasobnych w gaz i ropę krajów arabskich oraz byłego ZSRR);

Rys. 6

**Zróżnicowana atrakcyjność inwestycyjnej technologii OZE na świecie (2019)**



\* Suma kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych (w całym okresie życia instalacji w przeliczeniu na jednostkę produkcji energii elektrycznej (nie uwzględnia wsparcia finansowego)  
 Źródło: IRENA „Power Generation Costs in 2019”, Analizy Pekao



- różnice w kosztach i efektywności (wydajność, długość okresu życia) technologii poszczególnych producentów.

Wyznacznikiem efektywności kosztowej instalacji OZE, a jednocześnie najlepszym benchmarkiem ich atrakcyjności inwestycyjnej na tle źródeł konwencjonalnych jest jednostkowy koszt energii elektrycznej **LCOE**. Jest on rozumiany jako **suma kosztów** (zarówno nakładów inwestycyjnych, związanych z nimi kosztów finansowych, jak i wszelkich wydatków bieżących) **związanych z eksploatacją instalacji** w całym okresie jej życia **w przeliczeniu na jednostkę wyprodukowanej przez nią energii elektrycznej**. Na jego poziom wpływają zatem nie tylko łączne nakłady inwestycyjne i koszty operacyjne instalacji, ale też jej wydajność i żywotność.

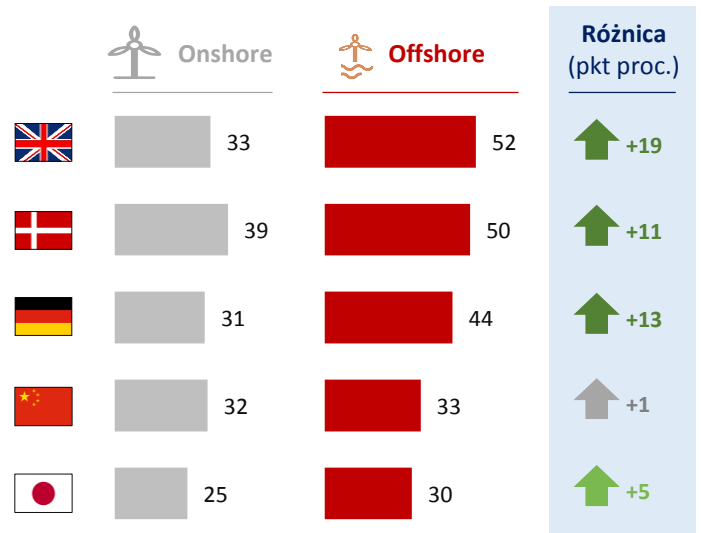
Jak pokazują dane IRENA<sup>3</sup> jego porównania dla poszczególnych typów instalacji OZE nie są jednoznaczne, gdyż na poziomie każdej z technologii występują pod tym względem znaczne różnice, a o **ostatecznej kolejności najbardziej atrakcyjnych źródeł odnawialnych decydują uwarunkowania lokalne**. Różnice te występują również na poziomie każdego z głównych komponentów omawianego wskaźnika (niezbędnych do poniesienia nakładów inwestycyjnych, kosztów operacyjnych oraz wydajności i żywotności instalacji). Może więc zdarzać się tak, że teoretycznie najdroższe technologie OZE (sugerując się średnim poziomem kosztów każdej z technologii) są w danym kraju / regionie specyficznym jedną z atrakcyjniejszych opcji inwestycyjnych z uwagi na niekorzystne warunki lokalne dla użytkowania alternatywnych typów instalacji. Uwarunkowania te muszą być uwzględniane zarówno przez potencjalnych inwestorów, jak i decydentów kształtujących politykę energetyczną.

**Dobrym przykładem jest energetyka wiatrowa.** W obszarze farm lądowych różnice w wydajności instalacji pomiędzy krajami europejskimi i azjatyckimi są nieznaczne, natomiast specyficzne warunki wietrzne panujące na wodach północnej części Starego Kontynentu wyraźnie zwiększają korzyści z budowy instalacji offshore (ich efektywność jest średnio o kilkanaście punktów procentowych wyższa niż

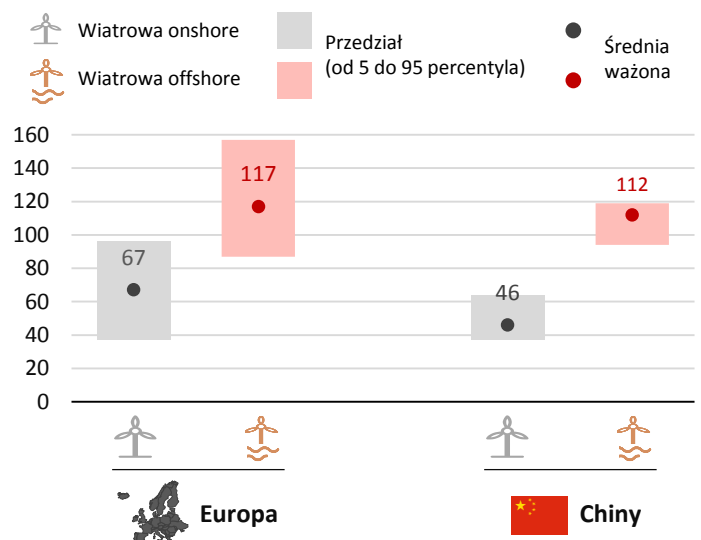
Rys. 7

**Atrakcyjność elektrowni wiatrowych w Europie i Azji, 2019**

**Wydajność instalacji (% wykorzystania mocy)**



**LCOE\* (USD / MWh)**



\* Suma kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych (w całym okresie życia instalacji w przeliczeniu na jednostkę produkcji energii elektrycznej (nie uwzględnia wsparcia finansowego)  
Źródło: IRENA „Power Generation Costs in 2019”, Analizy Pekao

elektrowni zlokalizowanych na lądzie). W efekcie, podczas gdy w Chinach koszty energii z elektrowni offshore są mało atrakcyjne w stosunku do instalacji lądowych (co tłumaczy ich wciąż słabe rozpowszechnienie – zaledwie 1% udział w łącznych mocach OZE na świecie w 2019 roku), o tyle w Europie w części lokalizacji potrafią one być już względem nich konkurencyjne<sup>4</sup>.

3) Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej 4) Tym bardziej, że poprawa efektywności kosztowej w zakresie instalacji morskich postępowała w ostatnich latach szybciej niż lądowych i trend ten będzie kontynuowany również w kolejnych latach. Przykładowo jednostkowe koszty produkcji energii w niektórych nowo budowanych farmach na Morzu Północnym mogą wynieść nawet ok. 50-60 USD / MWh

### Co stoi za dynamicznym wzrostem znaczenia OZE w światowej energetyce?

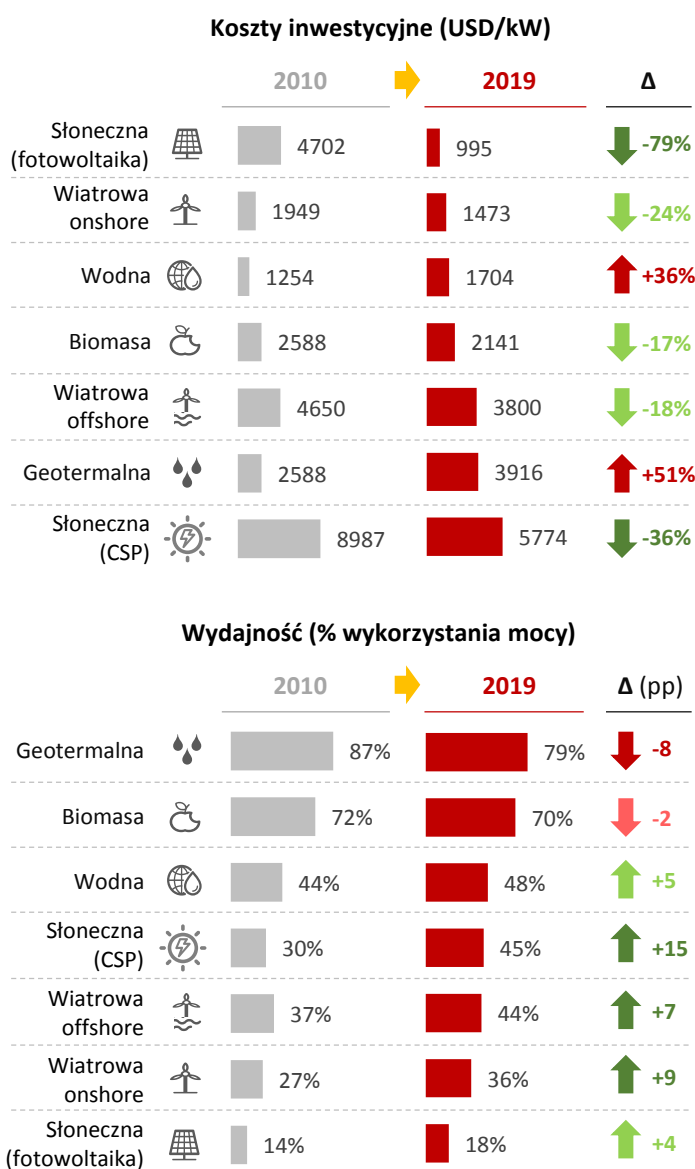
Dokonująca się w globalnym sektorze energii zielona rewolucja wynika z kilku kluczowych czynników, wśród których do najważniejszych zaliczają się:

- 1. Postęp technologiczny w zakresie instalacji OZE** – obniżający poziom związanych z nimi nakładów inwestycyjnych i kosztów operacyjnych ich funkcjonowania oraz zwiększający ich wydajność i żywotność (a tym samym podnoszący ich atrakcyjność względem energetyki konwencjonalnej);
- 2. Rosnący problem zmian klimatycznych** związanych z nadmiernym wzrostem emisji szkodliwych gazów (w tym zwłaszcza CO<sub>2</sub>) do atmosfery, stojący u źródła zacieśniającej się polityki środowiskowej rządów państw (opartej o liczne międzynarodowe umowy i regulacje krajowe);
- 3. Związane z powyższym wsparcie systemowe dla energetyki odnawialnej** – rozwiązania finansowo-prawne podnoszące rentowność i stymulujące rozwój projektów OZE;
- 4. Wzrost świadomości ekologicznej społeczeństw**, odzwierciedlony w działaniach konsumentów oraz firm;
- 5. Coraz wyższe koszty produkcji energii z konwencjonalnych źródeł**, wynikające m.in. z pogarszającego się dostępu do niektórych surowców (np. węgiel, ropa), wysokiego stopnia zużycia obecnych aktywów wytwórczych (wymagających kosztownej modernizacji) oraz rosnących opłat klimatycznych.

### Poprawa konkurencyjności kosztowej podstawą sukcesu OZE na globalnych rynkach

Z punktu widzenia rozwoju branży OZE na świecie szczególnie ważne są kwestie ekonomiki produkcji, która w ostatnich latach szybko zmieniała się na jej korzyść (zarówno w elektroenergetyce, jak i w innych obszarach takich jak transport czy ciepłownictwo). Wzrost konkurencyjności kosztowej obserwowany był (choć z różnym natężeniem) w przypadku większości głównych technologii energetyki odnawialnej. Najbardziej widoczny był on w obszarze fotowoltaiki, której jednostkowe koszty inwestycyjne (w przeliczeniu

**Rys. 8** Zmiany efektywności poszczególnych typów OZE, 2019 vs. 2010



Źródło: Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej, Analizy Pekao

### Kluczowe motory „zielonej rewolucji”



Rosnąca efektywność technologii OZE



Wsparcie systemowe



Postępujące zmiany klimatyczne



Wzrost świadomości ekologicznej

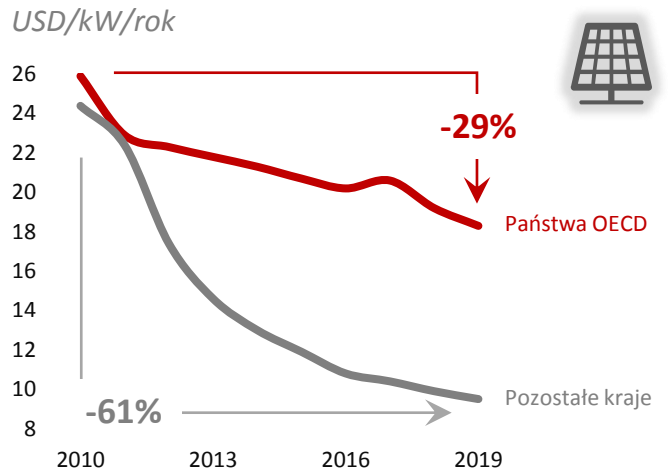


Rosnące koszty produkcji energetyki konwencjonalnej

na kW mocy) **zmały na przestrzeni minionej dekady o blisko 80%** i na poziomie uśrednionym są obecnie najniższe spośród wszystkich źródeł OZE. O ponad 1/3 zmniejszyły się one także w instalacjach skoncentrowanej energii słonecznej CSP (wciąż jednak relatywnie drogich), a solidny ich spadek odnotowano również w zakresie energetyki wiatrowej czy elektrowni na biomasę. Jedynymi obszarami gdzie przeciętne nakłady inwestycyjne wzrosły (i to znacząco) były hydroenergetyka oraz geotermia. Ta pierwsza wciąż zalicza się jednak do najtańszych (w przeliczeniu na jednostkę budowanych mocy) technologii OZE.

Dodatkowym polem optymalizacji były w minionych latach również **koszty operacyjne** użytkowania i utrzymania instalacji OZE. Dobrym przykładem jest ponownie fotowoltaika, w której na przestrzeni ostatniej dekady zmały one o blisko 30% w krajach OECD i aż o ponad 60% w krajach rozwijających się. **W analizowanym okresie wyraźnie wzrosła również wydajność głównych technologii OZE** – przykładowo w lądowej i morskiej energetyce wiatrowej średnie wykorzystanie mocy wzrosło odpowiednio o 9 i 7 punktów procentowych. Jedynymi obszarami energetyki odnawialnej, w których przeciętna wydajność spadła w porównaniu z początkiem dekady były geotermia oraz bioenergia (gdzie

**Rys. 9** Przeciętne koszty operacyjne instalacji fotowoltaicznych na świecie, 2010-2019



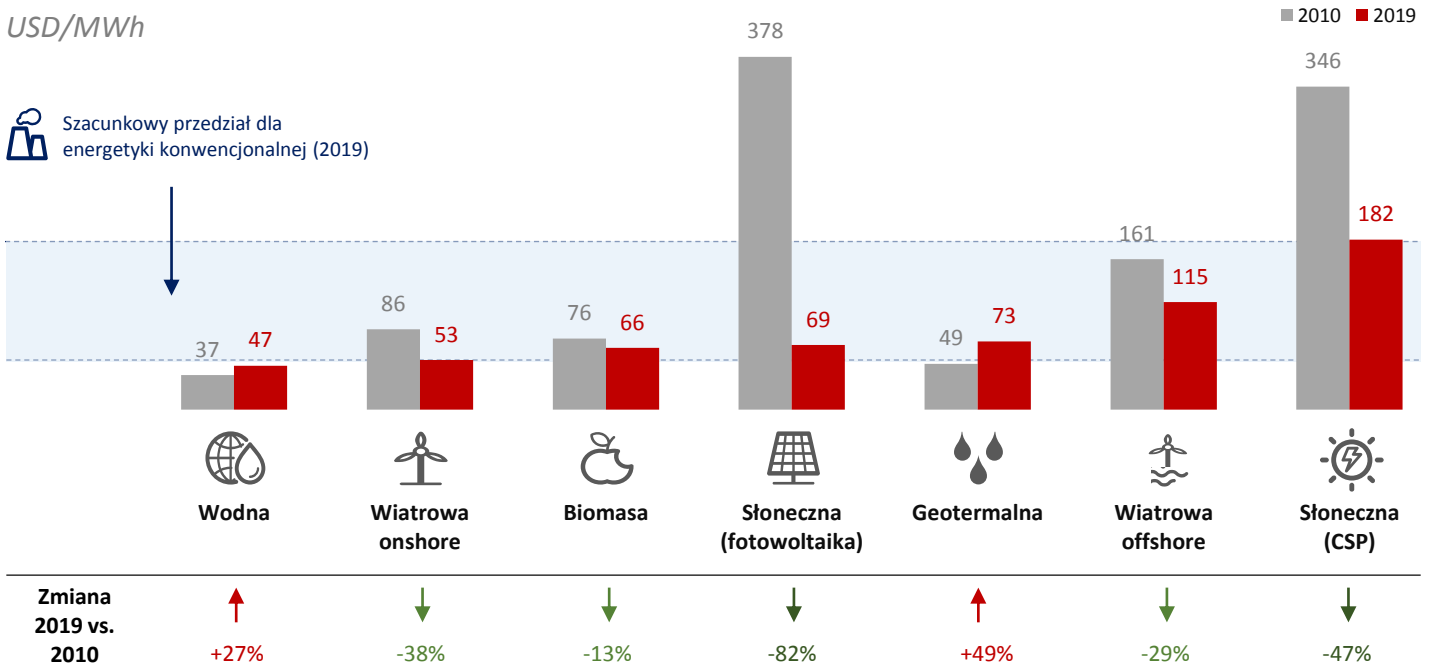
Źródło: Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej, Analizy Pekao

jednak jest ona i tak zdecydowanie najwyższa spośród wszystkich omawianych źródeł odnawialnych).

Sumarycznym efektem wspomnianych pozytywnych trendów jest spadek (w przypadku niektórych technologii bardzo wyraźny) **średniego jednostkowego kosztu wytwarzania energii elektrycznej (LCOE) w instalacjach energetyki odnawialnej**, często zrównujący

**Rys. 10**

**Przeciętny jednostkowy koszt energii elektrycznej (LCOE) poszczególnych technologii OZE\* na tle energetyki konwencjonalnej, 2019 vs. 2010**



Źródło: Międzynarodowa Agencja Energii Odnawialnej (IRENA), Analizy Pekao

go z tym wykazywanym przez elektrownie konwencjonalne (a w niektórych przypadkach czyniący technologie OZE bardzo konkurencyjnymi względem tradycyjnych źródeł energii). Wspomniana silna redukcja przeciętnych wymagań inwestycyjnych doprowadziła do szczególnie dużego spadku jednostkowych kosztów wytwarzania w fotowoltaice (tu średni LCOE zmalował od 2010 roku aż o 82%). Wraz z optymalizacją na tym polu ma miejsce dynamiczny rozwój **przemysłu solarnego w Azji** (zwłaszcza w Chinach). Firmy chińskie odpowiadają za około 2/3 globalnej podaży modułów fotowoltaicznych, a tamtejsze firmy wypełniają niemal całą dziesiątkę największych ich producentów, dominując także w produkcji ogniw.

Duży postęp w zakresie obniżenia LCOE dokonał się również w światowej energetyce wiatrowej (spadki rzędu 30-40% vs. rok 2010). W przeciwieństwie do branży fotowoltaicznej **produkcja** kluczowych elementów **turbin wiatrowych** jest jednak bardziej zdyspersyfikowana geograficznie. Ich fabryki zlokalizowane są głównie w **Europie, Ameryce Północnej oraz Chinach**, a globalni liderzy: duński Vestas, hiszpański Siemens-Gamesa, amerykański General Electric oraz chiński Goldwind odpowiadają za około 55% wszystkich dostaw.

Rewolucja dokonana w stosunkowo krótkim okresie czasu w zakresie efektywnego wykorzystania energii wiatru i słońca mocno przybliżyła je pod względem kosztowym do energetyki wodnej, gdzie pole do

optymalizacji zostało w dużej mierze wyczerpane (jedyny – obok geotermii segment rynku OZE ze wzrostem LCOE na przestrzeni ostatnich lat).

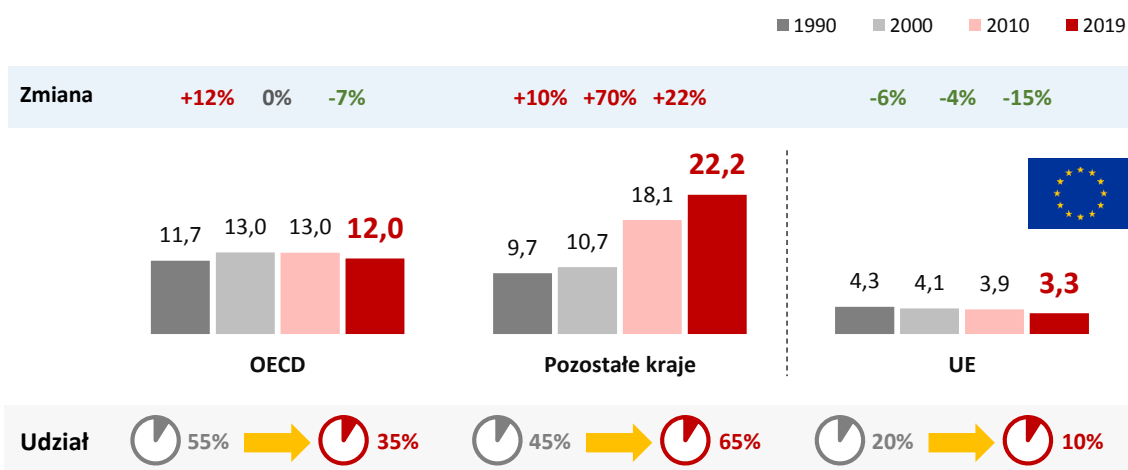
### Polityka klimatyczna i wsparcie systemowe dodatkowymi motorami napędzającym rozwój branży

Ważnym czynnikiem wzmocniającym dynamiczny rozwój sektora OZE jest również postępująca degradacja środowiska naturalnego, w szczególności rosnąca emisja szkodliwych gazów do atmosfery i związane z nią zmiany klimatyczne. **Procesy te motywują rządy państw do zaostrzenia polityki środowiskowej**, znajdującego odzwierciedlenie w licznych porozumieniach międzynarodowych. Ich świadomość konieczności działań w tym zakresie istotnie wzrosła w obecnej dekadzie, czego efektem jest wyraźne spowolnienie dynamiki wzrostu emisji CO<sub>2</sub> w porównaniu do poprzedniego, rekordowego pod tym względem dziesięciolecia. Najszybciej podjęte zostały one w krajach rozwiniętych, w których emisja ta znajduje się już obecnie w trendzie spadkowym, a liderem w tej dziedzinie jest Unia Europejska, konsekwentnie ją redukująca praktycznie od połowy lat 90-tych. Problem na dzień dzisiejszy leży w większym stopniu w gospodarkach wschodzących, w dalszym ciągu zwiększających wolumen gazów cieplarnianych emitowanych do atmosfery.

Ostatnim globalnym konsensusem w tej sprawie jest podpisane w 2015 roku **Porozumienie Paryskie**, którego sygnatariusze zobligowali się do ograniczenia emisji CO<sub>2</sub>

Rys. 11 Emisja CO<sub>2</sub> na świecie w latach 1990-2019

Mld ton



m.in. poprzez zwiększenie wykorzystania OZE w elektroenergetyce. Każdemu państwu (ewentualnie wspólnocie krajów takiej jak Unia Europejska) pozostawiona została swoboda w doborze narzędzi realizacji podjętych zobowiązań klimatycznych, ale generalnie polityka rządów w tym zakresie sprowadza się do organizacji **wsparcia systemowego dla rozwoju energetyki odnawialnej**, ewentualnie działań zniechęcających do inwestowania w najbardziej emisyjne technologie wytwarzania energii. Te ostatnie przybierają zwykle formę ograniczania finansowania dla projektów energetyki konwencjonalnej, ale też nierzadko penalizowania emitentów szkodliwych gazów (np. poprzez system płatnych uprawnień do emisji). Warto też podkreślić, iż zinstytucjonalizowane działania zmierzające do redukcji emisji CO<sub>2</sub> podejmowane są (na szczeblu całych krajów lub ich regionów) nie tylko w sektorze elektroenergetycznym, ale też w innych obszarach gospodarki stanowiących jej istotne źródło (takich jak ciepłownictwo czy transport).

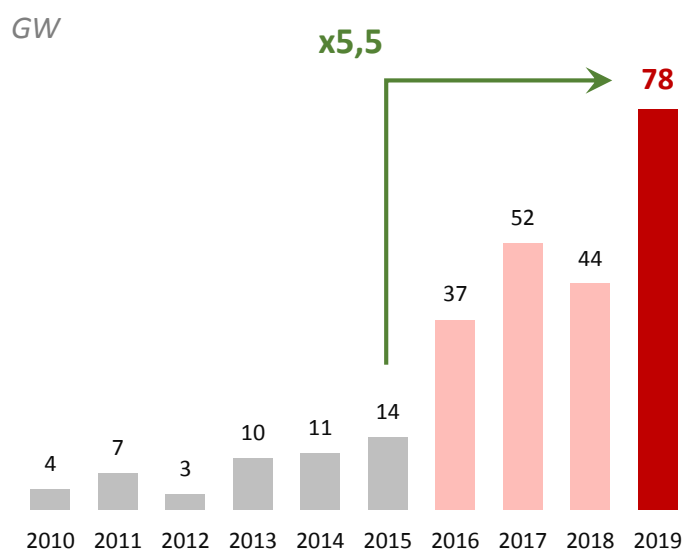
W kontekście inwestycji w instalacje energetyki odnawialnej **jednym z ważniejszych aspektów jest zapewnienie im stabilnego otoczenia regulacyjnego oraz finansowego**. Specyfika tych projektów sprawia, iż w jeszcze większym stopniu niż w energetyce konwencjonalnej niezbędne koszty / nakłady ponoszone są już na samym ich początku, a zwrot z nich jest zwykle rozłożony w perspektywie co najmniej kilkunastoletniej. Zyskującym na popularności na całym świecie mechanizmem są **systemy aukcyjne**, które z jednej strony stwarzają przejrzyste ramy dla długofalowych inwestycji w OZE, z drugiej zaś poprzez stymulowanie konkurencji rynkowej, wywierają **presję na redukcję kosztów energetyki odnawialnej, pośrednio oddziałując na wspomniany postęp technologiczny w branży OZE**. Zwłaszcza w ostatnich latach miał miejsce na świecie bardzo dynamiczny wzrost mocy energetyki odnawialnej zrealizowany właśnie w oparciu o tą formułę – ich łączny wolumen zwiększył się z kilkunastu GW jeszcze w połowie dekady do rekordowych 78 GW w roku 2019, kiedy to stanowiły one już ok. połowę nowej podaży mocy OZE na globalnym rynku.

Wzrost roli OZE w światowej gospodarce wspiera również **rosnąca świadomość ekologiczna konsumentów energii**. Trend ten przejawia się nie tylko rosnącą skłonnością odbiorców indywidualnych do

korzystania z rozwiązań energetyki prosumenckiej (głównie w obszarze fotowoltaiki), ale też przede wszystkim szerokim wachlarzem działań firm (korzystanie na coraz większą skalę z zielonej energii, oraz ograniczanie wykorzystania lub całkowite wycofywanie się z wysokoemisyjnych technologii). Dla tych drugich zrównoważony rozwój stanowi nie tylko ważny element strategii CSR, ale też coraz częściej czynnik determinujący ich wartość rynkową.

Rys. 12

### Nowe moce OZE na świecie zrealizowane w oparciu o systemy aukcyjne, 2010-2019



Źródło: UNEP, Bloomberg NEF „Global Trends in Renewable Energy Investment 2020”



”

**O dynamicznym rozwoju globalnej branży OZE w minionej dekadzie zdecydowała mieszanka czynników ekonomicznych (rosnąca efektywność kosztowa instalacji) oraz rozwiązań regulacyjnych, dodatkowo podnoszących atrakcyjność inwestycyjną tego sektora**

“

## W minionej dekadzie OZE zdominowały światowy rynek inwestycji w nowe moce energetyczne

Stale poprawiające się warunki instytucjonalne oraz konkurencyjne dla rozwoju energetyki odnawialnej sprawiły, iż **inwestycje w „zielone” moce wytwórcze natrafiały w ostatnim dziesięcioleciu na bardzo podatny grunt**. W latach 2015-2019 ich wartość wzrosła w porównaniu z poprzednim 5-letnim okresem łącznie o ponad 20%. Wzrost branży w jeszcze większym stopniu napędzany był w tym czasie przez inwestycje w instalacje o charakterze przemysłowym (powyżej 1 MW mocy), przy spadku znaczenia mniejszych aktywów / energetyki rozproszonej. Są to często projekty o dużym stopniu złożoności, wymagające dostępu do znacznego kapitału, a często również umiejętnego strukturyzowania finansowania.

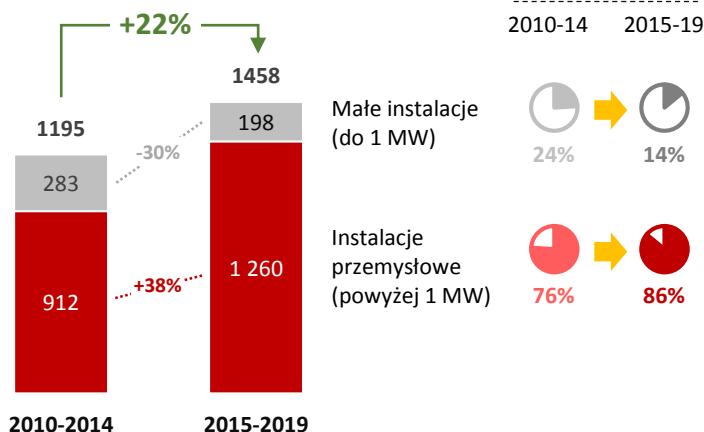
O tym jak duża była w minionej dekadzie skala inwestycji w globalnej energetyce odnawialnej świadczy fakt, iż ich udział w łącznych nakładach na nowe moce wytwórcze nie spadał na przestrzeni analizowanego okresu poniżej poziomu 60%, wykazując nawet delikatny trend wzrostowy. Inwestycje w zieloną energię zachowały się również dużo stabilniej od tych w energetyce konwencjonalnej w kryzysowym 2020 roku. Jednocześnie aż ok. 2,5-krotnie wzrósł pomiędzy 2010 a 2019 rokiem udział OZE w łącznym przyroście mocy światowej elektroenergetyki, na koniec tego okresu odpowiadając za aż ponad ⅓ wszystkich nowo zainstalowanych aktywów. Znacznie szybszy wzrost znaczenia zielonej energii we wzroście globalnych mocy aniżeli w łącznych nakładach inwestycyjnych najlepiej odzwierciedla wspomniany postęp, jaki dokonał się w ostatnich latach na polu efektywności kosztowej technologii OZE.

**Zakres inwestycji w energetyce odnawialnej jest w rzeczywistości znacznie szerszy** i nie ogranicza się wyłącznie do projektów związanych z budową nowych instalacji. Choć jest to obszar dominujący (ponad 2/3 łącznej wartości nakładów), to spore wydatki inwestycyjne ponoszone są również na innych etapach łańcucha wartości branży, w tym **w obszarze badań i rozwoju technologii OZE oraz coraz szybciej rozwijającego się sektora produkcji poszczególnych elementów instalacji**. Przede wszystkim jednak w ostatnich latach na świecie wytworzył się olbrzymi

Rys. 13

## Wartość inwestycji w nowe moce energetyki odnawialnej na świecie, 2010-2019

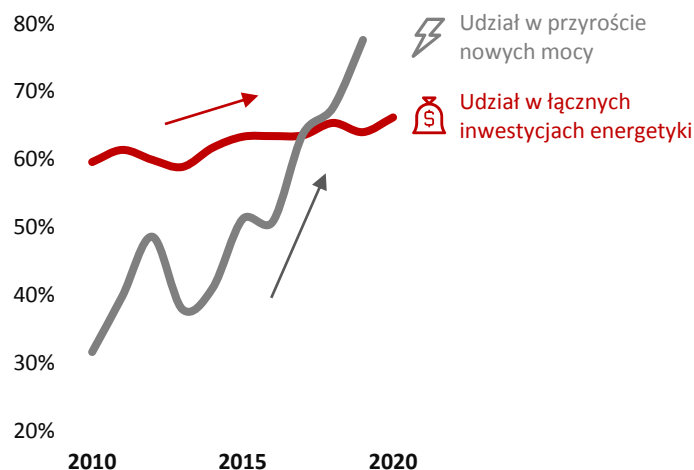
Miliardy dolarów



Źródło: UNEP, Bloomberg NEF „Global Trends in Renewable Energy Investment 2020”, Analizy Pekao

Rys. 14

## Udział OZE w przyroście mocy i łącznych inwestycjach w światowej energetyce



\* Wraz z rynkiem wtórnym

Źródło: International Energy Agency; UNEP, Bloomberg NEF „Global Trends in Renewable Energy Investment 2020”; Analizy Pekao

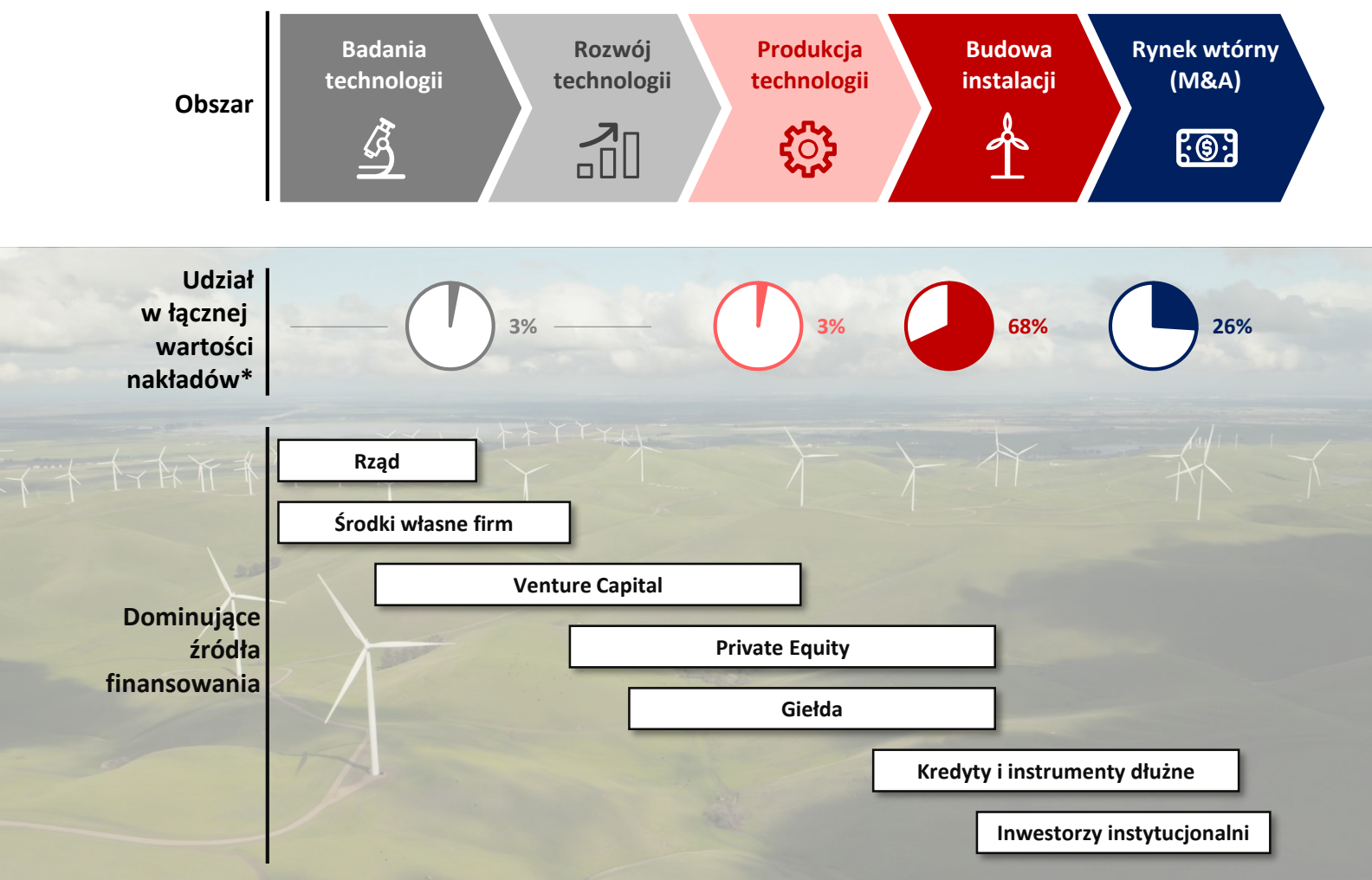
**rynek wtórny**, na którym dokonywane są transakcje refinansowania takich aktywów. **Łączna wartość transakcji M&A** zawartych globalnie na rynku energetyki odnawialnej wyniosła w latach 2015-2019 aż ok. **630 mld dolarów** (szacunki UNEP) i była o blisko 80% większa aniżeli w poprzedniej „5-latce”. W całym okresie 2010-2019 odpowiadały one za ok. 26% wszystkich inwestycji związanych z tym sektorem. Rozwój tego

rynku stymuluje **popularyzacja formuły project finance**, w jakiej realizowana jest rosnąca część inwestycji w instalacje OZE. Podczas gdy jeszcze w połowie pierwszej dekady XXI wieku udział project finance w łącznej wartości inwestycji w aktywa energetyki odnawialnej (o mocy powyżej 1 MW) był marginalny, to pod koniec minionego dziesięciolecia wynosił on już ok. 35% (przy czym w przypadku największych projektów jest on raczej formułą dominującą). W efekcie **akwizycja i refinansowanie projektów OZE jest też główną formą transakcji M&A zawieranych na tamtejszym rynku**, stanowiącą o ponad 80% jego łącznej wartości. W znacznie mniejszym stopniu tworzą go zaś typowe przejścia firm z branży czy ich wykupy przez fundusze Private Equity.

Działalność badawczo-rozwojowa technologii OZE finansowana jest zazwyczaj z publicznych grantów bądź środków własnych zaangażowanych w nią przedsiębiorstw. Zarówno w zakresie R&D, jak i samej produkcji technologii obserwuje się ponadto rosnące zaangażowanie inwestycyjne funduszy Venture Capital. Z kolei obecność w łańcuchu inwestycyjnym energetyki odnawialnej funduszy Private Equity rozszerza się zwykle również na kolejny, kluczowy etap inwestycji związanych ze wznoszeniem instalacji wytwórczych, które finansowane są jednak głównie za pośrednictwem kredytów oraz rynku kapitałowego (głównie długu, w znacznie mniejszym stopniu giełdy). Finansowanie dłużne (często bardzo złożone) stoi również za dużą liczbą transakcji M&A zachodzących na rynku OZE, przy czym na tym etapie do głosu dochodzą także duzi inwestorzy instytucjonalni.

**Na każdym z etapów różne są dominujące źródła finansowania inwestycji w energetykę odnawialną.**

**Rys. 15** Łańcuch inwestycyjny w światowej energetyce odnawialnej



\* W latach 2010-2019  
 Źródło: UNEP, Bloomberg NEF „Global Trends in Renewable Energy Investment 2020”, Analizy Pekao

### Dalsza transformacja energetyczna wymaga olbrzymich nakładów na rozwój energetyki odnawialnej

Oczekuje się, iż w najbliższych dekadach globalny sektor energii przejdzie najgłębszą transformację w swojej historii. Cele nadrzędne transformacji, jakimi są ograniczenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery oraz spowolnienie eksploatacji nieodnawialnych zasobów naturalnych mogą zostać osiągnięte przez **jednoczesne podjęcie całego zestawu działań**, do których zalicza się przede wszystkim:

- **wzrost efektywności energetycznej** gospodarek, przejawiający się ich malejącą energochłonnością, a co za tym idzie realnym zmniejszeniem globalnego zapotrzebowania na energię;
- **postępującą elektryfikacją gospodarek**, oznaczającą wzrost udziału energii elektrycznej w łącznej konsumpcji energii, poprzez jej szersze wykorzystanie w takich obszarach jak transport, ciepłownictwo czy różne procesy przemysłowe. Przesunięcie struktury sektora energii w kierunku elektroenergetyki będzie **połączone z szybko rosnącym wykorzystaniem technologii OZE w procesie wytwarzania energii elektrycznej**;
- **wykorzystanie na większą skalę technologii odnawialnych również poza elektroenergetyką** (np. w transporcie, poprzez rozwój biopaliw czy technologii zielonego wodoru, lub w ciepłownictwie);
- **rozwój technologii ograniczających emisję dwutlenku węgla z tradycyjnych instalacji**, bazujących na paliwach kopalnych (np. systemy wychwytywania i składowania CO<sub>2</sub>).

Każdy ze scenariuszy transformacji energetycznej zakłada dalszy dynamiczny rozwój sektora OZE na świecie (przy czym im większa skala przeobrażeń, tym szybszy wzrost analizowanej branży). Międzynarodowa Agencja Energetyki Odnawialnej (IRENA) nakreśliła w tym zakresie różne warianty - wśród nich m.in. scenariusz planowy (*Planned Energy Scenario*), uwzględniający dotychczasowe założenia i cele rządów państw, oraz scenariusz przyspieszonej transformacji (*Transforming Energy Scenario*), zakładający dużo ambitniejsze działania, znacznie mocniej przybliżające światową gospodarkę do osiągnięcia celu neutralności klimatycznej<sup>5</sup>. **Okazuje się, że nawet do realizacji scenariusza planowego** (osadzonego w aktualnych planach rządowych, ale de facto nie gwarantującego

**Rys. 16** Rola OZE w transformacji energetycznej na świecie



Źródło: Analizy Pekao

5) Scenariusze IRENA mają charakter długookresowy i koncentrują się na perspektywie 2050 roku. W niniejszym raporcie przedstawiamy jedynie horyzont 2030 roku, prezentując możliwe efekty pierwszego z etapów oczekiwanej transformacji energetycznej



# Dwa scenariusze globalnej transformacji energetycznej z udziałem odnawialnych źródeł energii do 2030 roku




ZAŁOŻENIA

PRZYROST MOCY OZE W ENERGETYCE (GW)

\* W zależności od wskaźnika dane za 2018/2019 rok    \*\* Zgodnie z obecnymi planami rządów państw    \*\*\* Scenariusz ambitny zakładający ograniczenie wzrostu średniej temperatury na świecie w XXI wieku do maksymalnie 1,5-2% stopni Celsjusza    \*\*\*\* Bliski Wschód, Afryka i Ameryka Łacińska  
 Źródło: IRENA, Analizy Pekao

ograniczenia globalnej emisji CO<sub>2</sub>, a jedynie wyhamowanie jej wzrostu do 2030 roku) **wymagany jest niemal 2,5-krotny wzrost globalnych mocy OZE w światowej elektroenergetyce** pomiędzy 2017 a 2030 rokiem (tj. o ok. 7% średniorocznie). W scenariuszu przyspieszonej transformacji energetycznej zainstalowane moce w OZE musiałyby zaś wzrosnąć w tym czasie aż 3,5-krotnie (+10% średniorocznie). W scenariuszu planowym udział OZE w światowej konsumpcji energii zwiększa się do 2030 roku o ok. 6 pkt proc., w samym wytwarzaniu energii elektrycznej zaś o 12 pkt proc. Realizując dużo ambitniejszy scenariusz przyspieszonej transformacji udziały te wzrosłyby w tym czasie odpowiednio o 17 i 31 pkt proc.

W obu scenariuszach kluczową rolę w rozbudowie światowych mocy elektroenergetyki odnawialnej odgrywają technologie słoneczne i wiatrowe, odpowiadające za ok. 90% łącznego przyrostu.

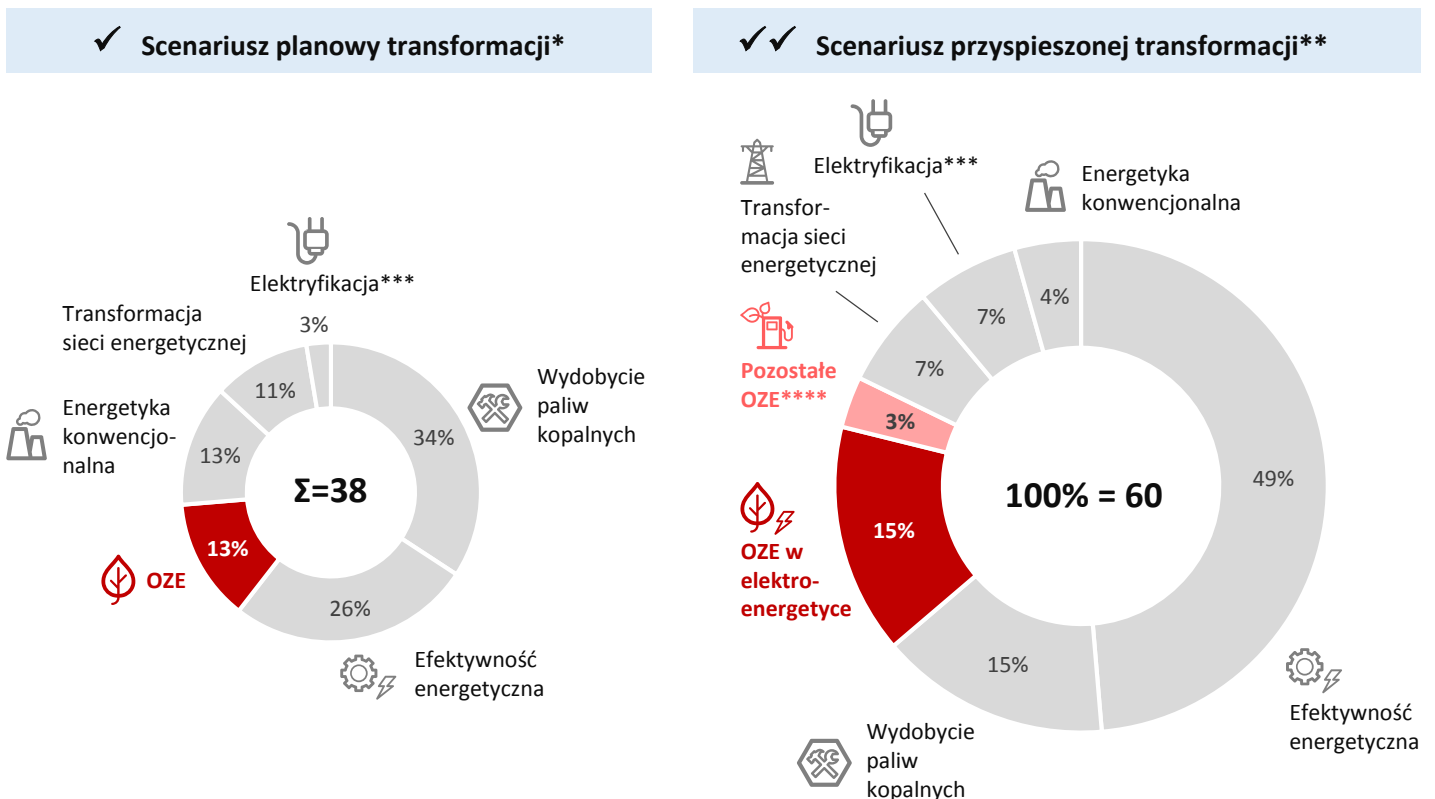


**Przyspieszona transformacja energetyczna wymaga nawet 3,5-krotnego wzrostu mocy zainstalowanych w OZE pomiędzy 2017 a 2030 rokiem**

W scenariuszu planowym regionem, który w największym stopniu przyczyni się do ekspansji sektora OZE jest natomiast Azja i Pacyfik (z Chinami na czele), który odpowiadać będzie za ok. ¾ łącznego przyrostu mocy

**Rys. 17** Oczekiwana skala i struktura inwestycji w globalnym sektorze energii w latach 2016-2030

Biliony dolarów



\* Zgodnie z obecnymi planami rządów państw \*\* Scenariusz ambitny zakładający ograniczenie wzrostu średniej temperatury na świecie w XXI wieku do maksymalnie 1,5-2°C stopni Celsjusza \*\*\* Wzrost wykorzystania energii elektrycznej w różnych obszarach gospodarki (np. w transporcie, niektórych procesach przemysłowych) \*\*\*\* technologie umożliwiające bezpośrednie wykorzystanie OZE w innych obszarach gospodarki (np. biopaliwa)  
 Źródło: IRENA, Analizy Pekao

przewidzianego pomiędzy 2017 a 2030 rokiem (ponad 3-krotny wzrost w tym czasie). Scenariusz przyspieszonej transformacji zakłada nieco większy wkład pozostałych regionów (przede wszystkim Ameryki Północnej), choć i w tym przypadku ok. 65% całkowitego wzrostu mocy przypadłoby na kontynent azjatycki.

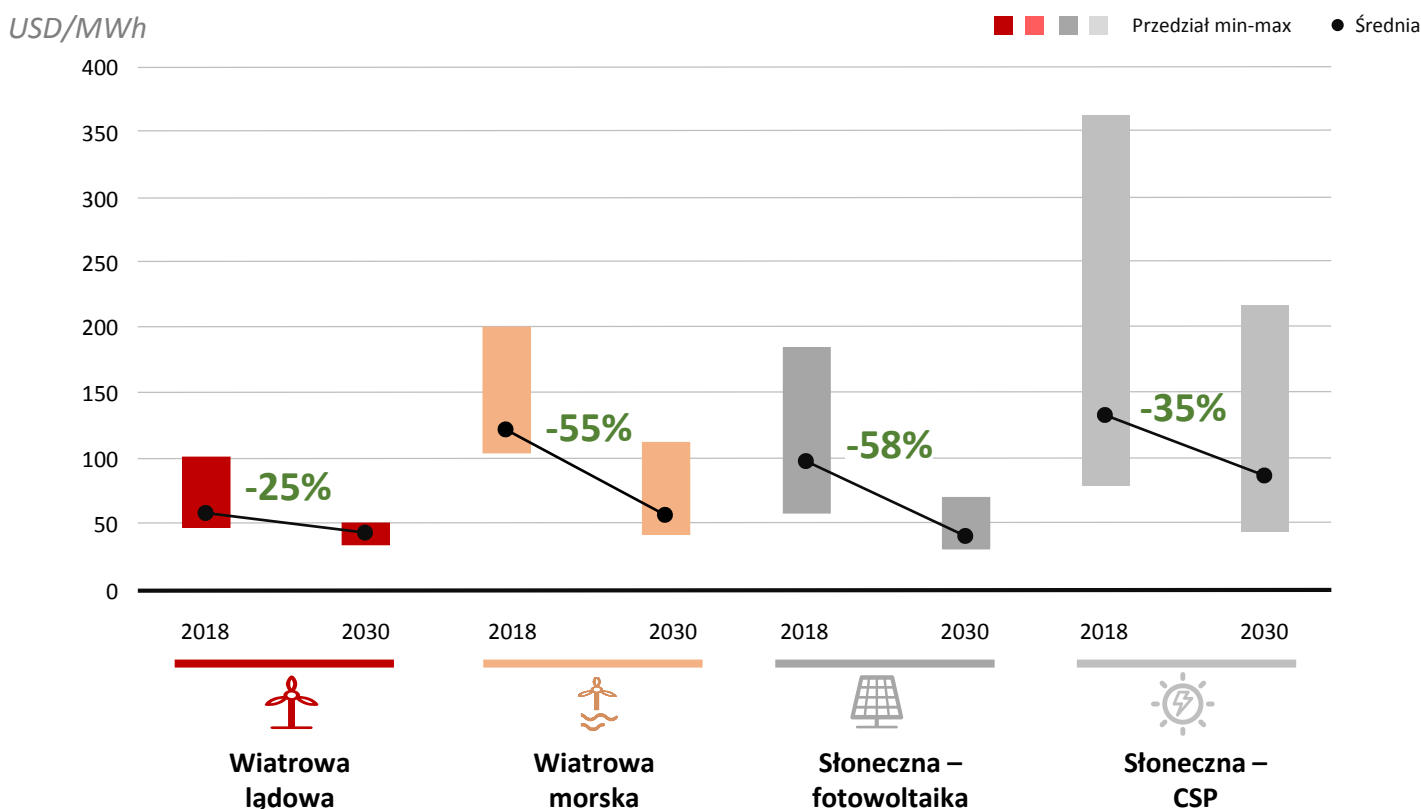
**Przełożenie wspomnianych scenariuszy na realia finansowe ukazuje skalę nakładów wymaganych w globalnym sektorze energii odnawialnej.** Przy obecnych założeniach rządów państw (scenariusz planowy) wyniosłyby one w analizowanym 15-letnim okresie 2016-2030 **ok. 5 bilionów dolarów**, koncentrując się głównie na obszarze elektroenergetyki i stanowiąc ok. 13% łącznych nakładów związanych z szeroko rozumianą energią w tym czasie. Warto podkreślić, iż w scenariuszu tym w dalszym ciągu za największą część łącznych wydatków inwestycyjnych odpowiadają działania związane z wydobyciem i wykorzystaniem konwencjonalnych źródeł energii. Dopiero **przy realizacji scenariusza przyspieszonej transformacji** ich rola istotnie spada – głównie na rzecz podnoszenia

efektywności energetycznej (blisko 50% łącznych nakładów do 2030 roku w tym scenariuszu), ale też właśnie **szybszego rozwoju technologii bazujących na źródłach odnawialnych (łącznie 11 bln dolarów, 18% całkowitych nakładów związanych z energią).** W tym wypadku istotna część inwestycji związanych z OZE (ok. 2 bln dolarów) byłaby przeznaczona na ich szersze wykorzystanie także poza elektroenergetyką.

Olbrzymia skala transferów finansowych, które zostaną skierowane do sektora OZE w najbliższej dekadzie będą gwarantem jego dalszego dynamicznego rozwoju. Nakłady te zostaną poniesione **w warunkach szybkiego postępu technologicznego, skutkującego dalszym spadkiem kosztów wytwarzania energii z OZE** (w tym również wydatków ponoszonych na etapie samej inwestycji w budowę aktywów). **W kluczowych segmentach energetyki słonecznej i wiatrowej** redukcja ta może wynieść pomiędzy 2018 a 2030 rokiem kolejne **kilkadziesiąt procent.** Najwięcej (średnio o ponad 50%) mają one szansę spaść w fotowoltaice oraz w obszarze morskiej energetyki wiatrowej, a obok czynników stricte

Rys. 18

### Oczekiwany spadek jednostkowego kosztu energii elektrycznej (LCOE) technologii słonecznych i wiatrowych pomiędzy 2018 a 2030 rokiem (kraje G20)



technologicznych na jeszcze większą atrakcyjność inwestycyjną OZE wpływ będą mieć również aspekty typowo ekonomiczne (w tym m.in. wzrost konkurencji w sektorze produkcji komponentów, niższe niż w ubiegłej dekadzie koszty finansowania projektów OZE czy zwykłe efekty skali w szybko rosnącej branży).

### **Tempo transformacji uzależnione m.in. od zaangażowania firm oraz wykorzystania OZE poza energetyką**

Jednym z czynników warunkujących przyspieszony charakter transformacji energetycznej (względem obecnych planów rządowych) będą oddolne inicjatywy podejmowane przez podmioty sektora prywatnego. Sprzyja im **rosnąca świadomość ekologiczna społeczeństw, która motywuje wiele czołowych firm do podejmowania wielu prośrodowiskowych inicjatyw**. Dobrym przykładem jest powstanie **grupy RE100**, do której przynależą największe firmy globalne takie jak np. Microsoft, Facebook czy Apple, a która na koniec 2019 roku obejmowała już 222 przedsiębiorstwa (wobec 12 pięć lat wcześniej). Koncerny te zobowiązały się do nabywania wyłącznie energii pochodzącej z „zielonych źródeł”. Kupowana będzie ona poprzez **umowy PPA** (Power Purchase Agreement), których zawieranie jest szczególnie popularne w Stanach Zjednoczonych oraz Europie. Agenda ONZ UNEP prognozuje, że popyt ze strony członków grupy RE100 na zieloną energię sam w sobie wygeneruje zapotrzebowanie na ok. **105 GW dodatkowych mocy w OZE do 2030 roku**.

Jak wspomniano, **źródeł szybszej transformacji energetycznej rosnąca liczba państw poszukiwać będzie prawdopodobnie również w szerszym bezpośrednim wykorzystaniu OZE poza sektorem elektroenergetycznym**. W branży transportowej jej głównym motorem będzie elektryfikacja pojazdów, lecz potencjał ograniczenia emisji tkwi również we wzroście udziału **biopaliw** w zasilaniu pojazdów spalinowych. Ich wykorzystanie w tym obszarze jest szczególnie promowane w USA, Brazylii oraz Unii Europejskiej. Istotną barierą pozostają jednak w tym wypadku bariery technologiczne i związane z nimi relatywnie wysokie koszty użytkowania. Duże możliwości rozwoju branży OZE występują ponadto również w obszarze ciepłownictwa i chłodnictwa, gdzie możliwe do osiągnięcia są m.in. synergie z sektorem gospodarki odpadami (spalanie odpadów komunalnych).

### **Wzrost znaczenia OZE wymusi również zmiany technologiczne w sieciach elektroenergetycznych**

Rosnący udział OZE w wytwarzaniu energii elektrycznej przyczynia się do **niebilansowania podaży i popytu na prąd** w systemach elektroenergetycznych. Jest to spowodowane mniejszą stabilnością wytwarzania energii ze słońca oraz wiatru, która uzależniona jest od warunków pogodowych. Czynnik ten wymusza na operatorach systemów dystrybucyjnych konieczność wykorzystania nadwyżki energii lub sprawniejsze zarządzanie podażą oraz popytem w systemie. Metodami możliwego przyszłego zagospodarowania nadmiaru podaży energii elektrycznej z OZE są m.in. jej **magazynowanie w bateriach** lub przekształcenie w procesie elektrolizy w tzw. „**zielony wodór**”. Dopasowanie podaży do popytu będzie także wymagało wykorzystania oprogramowania trafnie prognozującego poziom zapotrzebowania i podaży energii elektrycznej. W procesie tym w coraz większym stopniu wykorzystywane będą rozwiązania oparte na **wykorzystaniu danych, technologii blockchain oraz internetu rzeczy (IoT)**.

**Większy udział OZE oznacza również konieczność zmiany modelu dystrybucji energii elektrycznej**. Jej wytwarzanie ze źródeł konwencjonalnych w znaczącym stopniu realizowane jest w systemie scentralizowanej produkcji, który różni się od **modelu rozproszonego** wykorzystywanego w systemie opartym na źródłach odnawialnych. Zwiększenie udziału OZE w „energy mix” wymusi zatem na operatorach systemu transformację sieci przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej. Wg IRENA nakłady na ten cel do 2030 roku mogą wynieść na całym świecie nawet 4 biliony dolarów (uwzględniając również inwestycje odtworzeniowe).



# 2



**Czy Europa Środkowa stanie się ważnym obszarem ekspansji technologii OZE?**

## Czy Europa Środkowa stanie się ważnym obszarem ekspansji technologii OZE?

**Transformacja energetyczna krajów regionu przebiega na wielu frontach, ale wciąż „nie pełną parą”**

Państwa Europy Środkowej charakteryzuje generalnie **większe zapóźnienie, jeśli chodzi o stan transformacji energetycznej ich gospodarek**. Sytuacja wykazuje wprawdzie dość znaczne różnice pomiędzy poszczególnymi krajami regionu, lecz na poziomie łącznym w dalszym ciągu wykazują one w tym zakresie sporą przestrzeń do poprawy (vs. np. kraje Europy Zachodniej). Dystans dzielący pod tym względem kraje „nowej i starej UE” przejawia się m.in.:

- **wyraźnie niższą efektywnością energetyczną**, a co za tym idzie wyższą energochłonnością gospodarek krajów Europy Środkowej - choć w przeliczeniu na 1 mieszkańca konsumpcja energii w państwach regionu jest o blisko ¼ niższa, to w relacji do PKB różnica na ich niekorzyść jest aż blisko dwukrotna. W tym wypadku wysoką energochłonność częściowo tłumaczy jednak struktura branżowa lokalnych gospodarek (wysoki udział przemysłu, zwłaszcza w państwach Grupy Wyszehradzkiej);
- **niższym (o ok. 2 punkty procentowe) przeciętnym udziałem OZE w finalnej konsumpcji energii** krajów naszego regionu, wynikającym zwłaszcza ze słabszego przeciętnego wykorzystania w elektroenergetyce (różnica aż 12 pkt proc.);
- będącą pochodną powyższych, **zdecydowanie wyższą przeciętną emisyjnością** gospodarek Europy Środkowej – wolumen emitowanego do atmosfery CO<sub>2</sub> jest w przeliczeniu na mieszkańca bardzo zbliżony do tego w Europie Zachodniej, jednak aż 2,5-krotnie wyższy w przeliczeniu na jednostkę PKB.

Jak ilustrują przytoczone dane, **potencjał transformacji energetycznej jest w gospodarkach Europy Środkowej wciąż znaczny**. Jedną z przyczyn takiego stanu rzeczy (w tym mniejszego znaczenia OZE, a większego węgla) jest późniejsze rozpoczęcie przez nie tego procesu. Należy jednak podkreślić, iż w ostatnich latach nabierał on stopniowo tempa. Od 2010 roku udało się przede wszystkim znacząco zredukować ich energochłonność i emisyjność CO<sub>2</sub>. W obu przypadkach spadek tych wskaźników był nominalnie silniejszy aniżeli w Europie

Rys. 19

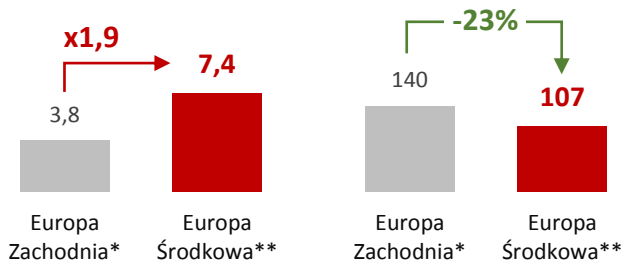
### Parametry środowiskowe gospodarek Europy Środkowej i Zachodniej, 2019

#### Energochłonność

Konsumpcja energii pierwotnej w relacji do:

PKB (MJ / euro)

I. mieszkańców (GJ / os.)

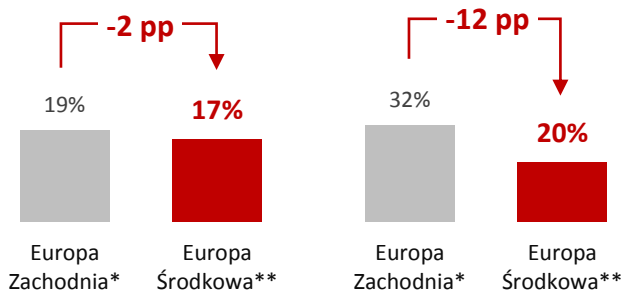


#### Znaczenie OZE

% udział OZE w konsumpcji finalnej energii:

Ogółem gospodarka

W tym elektryczność

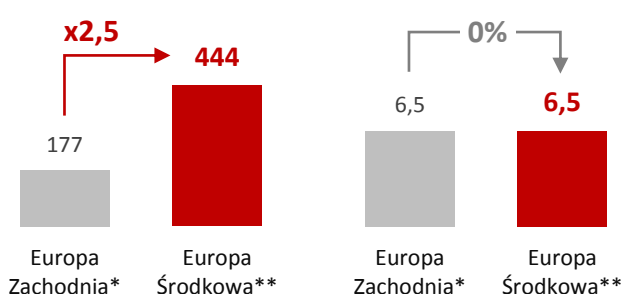


#### Emisyjność

Emisja CO<sub>2</sub> w relacji do:

PKB (kg / tys. euro)

I. mieszkańców (GJ / os.)

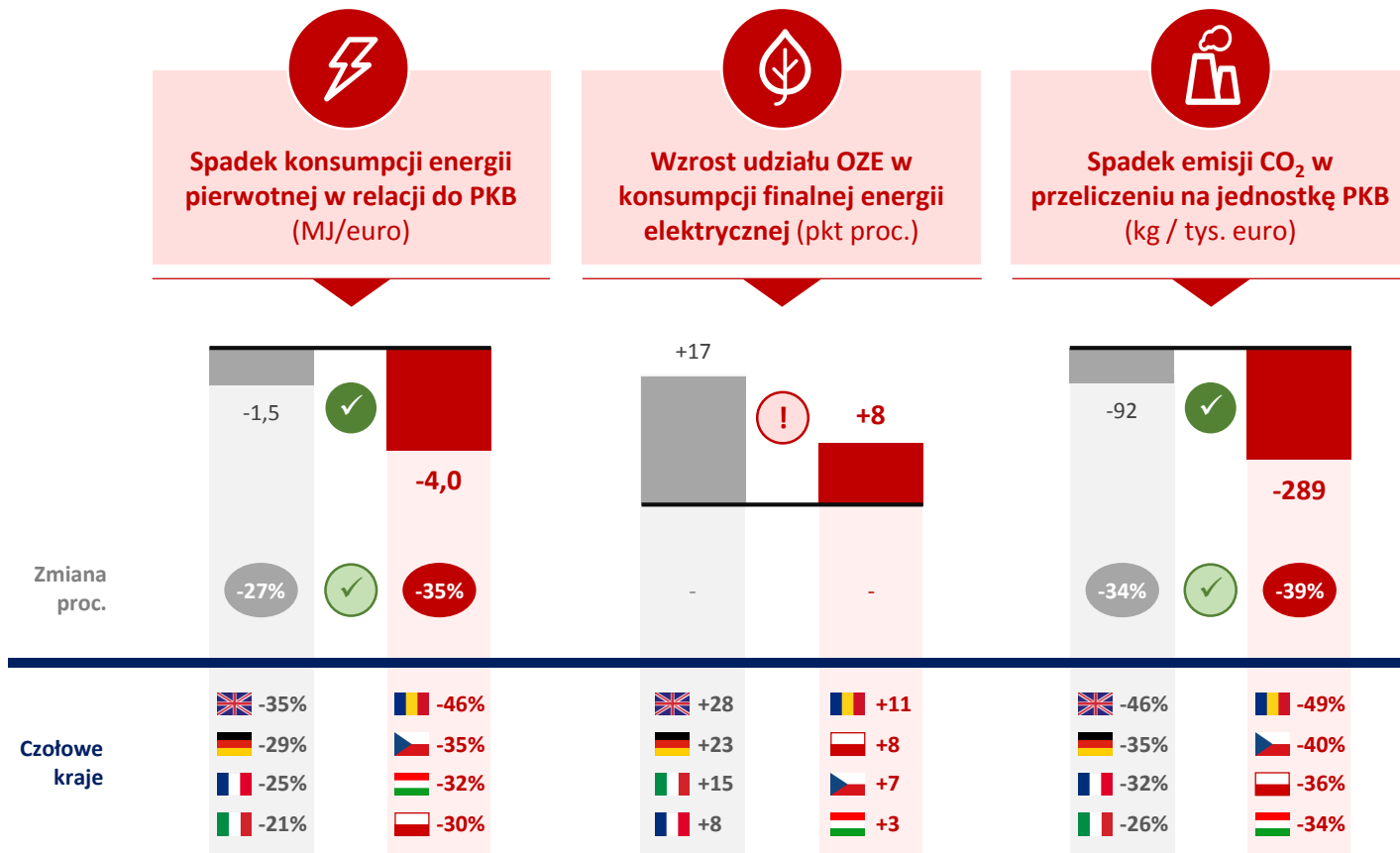


\* Kraje UE-15 (łącznie z Wielką Brytanią) \*\* Kraje regionu będące członkami UE  
Źródło: Komisja Europejska, BP Statistical Review of World Energy, Eurostat, Analizy Pekao

Rys. 20

## Postępy krajów Europy Środkowej w obszarze transformacji energetycznej na tle państw Europy Zachodniej, 2019 vs. 2010

■ Europa Zachodnia\*   ■ Europa Środkowa\*\*



Źródło: BP Statistical Review of World's Energy 2020, Analizy Pekao

Zachodniej. Należy jednak brać pod uwagę zupełnie inny punkt startowy. Potencjał poprawy był bowiem (i wciąż jest) w przypadku krajów naszego regionu nieporównywalnie większy. Tymczasem procentowy spadek konsumpcji finalnej energii czy emisji CO<sub>2</sub> w relacji do PKB krajów Europy Środkowej był tylko nieznacznie silniejszy aniżeli w państwach zachodniej części kontynentu.

**W dalszym ciągu zwiększa się ponadto dystans pomiędzy porównywanymi regionami w zakresie udziału OZE w konsumpcji finalnej energii.** Na przestrzeni minionej dekady (2019 vs. 2010) zużycie energii odnawialnej wzrosło w gospodarkach Europy Środkowej łącznie o ok. 31% (vs. 39% wzrost w krajach zachodnioeuropejskich). Choć postępuje, wciąż niesatysfakcjonujący (z punktu widzenia celów unijnej polityki klimatycznej) jest zwłaszcza wzrost udziału OZE w final-

nej konsumpcji energii elektrycznej, który w naszym regionie wyniósł średnio 8 punktów procentowych (vs. aż blisko +17 pp w Europie Zachodniej).

Jak wspomniano, **sytuacja nie jest jednak jednolita w poszczególnych krajach środkowoeuropejskich.** Część z nich posiada już teraz relatywnie dobrze rozwinięty sektor elektroenergetyki odnawialnej, podczas gdy w innych krajach znajduje się on na dość wczesnym etapie rozwoju, podobnie jak różne jest w ich przypadku tempo zachodzącej transformacji energetycznej (spośród czołowych państw Europy Środkowej szczególnie duże postępy na tym polu – zarówno w zakresie udziału OZE w konsumpcji, jak i energochłonności / emisji CO<sub>2</sub> – poczyniła w minionej dekadzie Rumunia). Wszystko to sprawia, że każdy z tych rynków cechuje nieco odmienna specyfika, a co za tym idzie również perspektywy rozwojowe.

**Tutejszy sektor elektroenergetyki odnawialnej jako całość znajduje się wciąż w dość wczesnej fazie rozwoju**

Jedną z najważniejszych barier transformacji energetycznej w krajach Europy Środkowej są wciąż niedostatecznie silne zmiany w strukturze tamtejszego sektora wytwórczego energii elektrycznej. W ostatniej dekadzie technologie odnawialne stopniowo wypierały wprawdzie energetykę konwencjonalną, lecz dynamika produkcji energii z OZE była w Europie Środkowej dość wyraźnie niższa niż w Europie Zachodniej (CAGR +4% vs. +6%), podobnie jak mniejsza była głębokość jej spadku w segmencie energetyki węglowej i gazowej. W delikatnym trendzie wzrostowym utrzymywała się tu ponadto generacja prądu w energetyce atomowej.

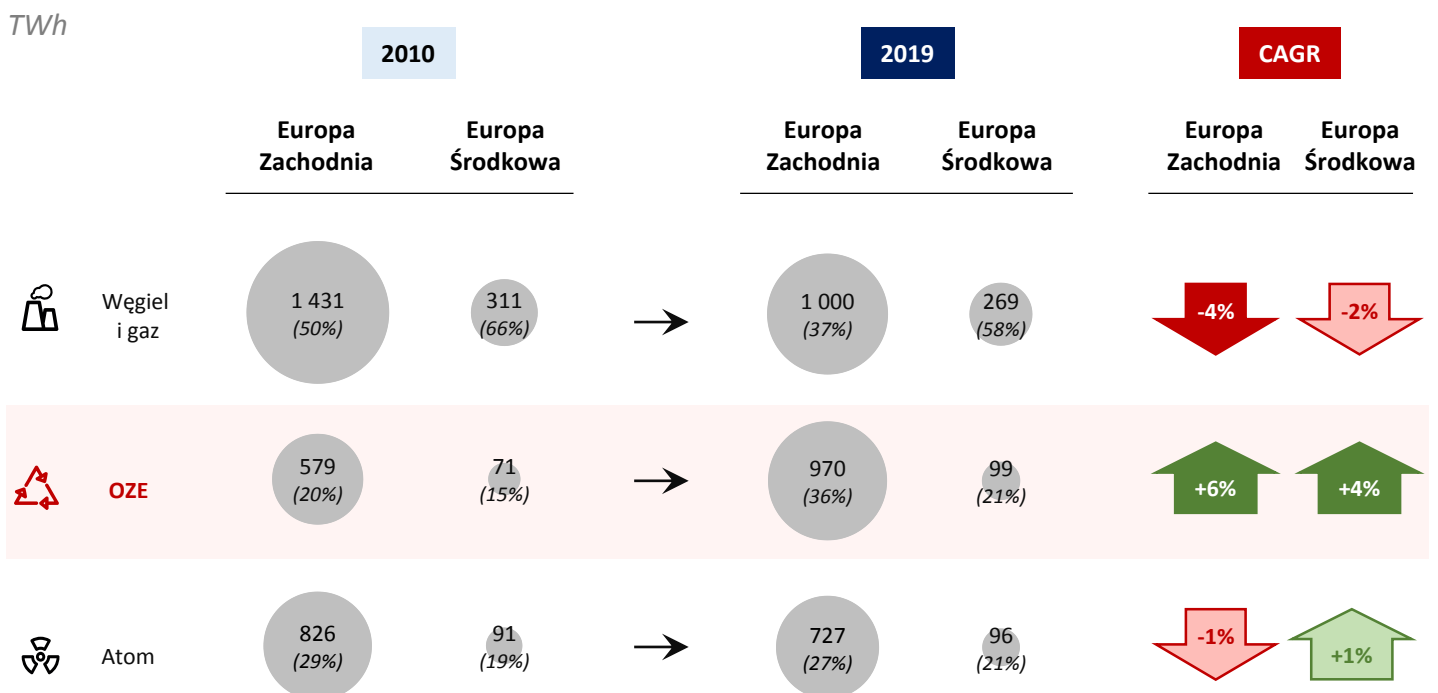
W efekcie, o ile na koniec dekady w Europie Zachodniej energetyka odnawialna stała się de facto podstawowym filarem elektroenergetyki (z udziałem w produkcji zbliżonym do połączonej produkcji z węgla i gazu), o tyle w Europie Środkowej odgrywa ona wciąż drugorzędną rolę. Jej udział w łącznej ilości wytworzonej energii elektrycznej w 2019 roku wyniósł 21% i był wciąż prawie 3-krotnie mniejszy niż segmentu węgla i gazu.

**Jego motorem w minionej dekadzie były głównie technologie wiatrowe**

Głównym źródłem wzrostu produkcji energii elektrycznej z OZE w Europie Środkowej była w analizowanym okresie energetyka wiatrowa. Pomiedzy 2010 a 2019 rokiem produkcja z tego źródła OZE zwiększyła się o ok. 24 TWh, co oznaczało aż 7-krotny wzrost w porównaniu z początkiem dekady. Szczególnie intensywnie rozwijała się ona w Polsce oraz Rumunii, na które przypadło ok. 80% łącznego przyrostu. Jedynymi krajami regionu, w których praktycznie w ogóle nie wytwarza się prądu na bazie wiatru są z kolei Słowacja oraz Słowenia.

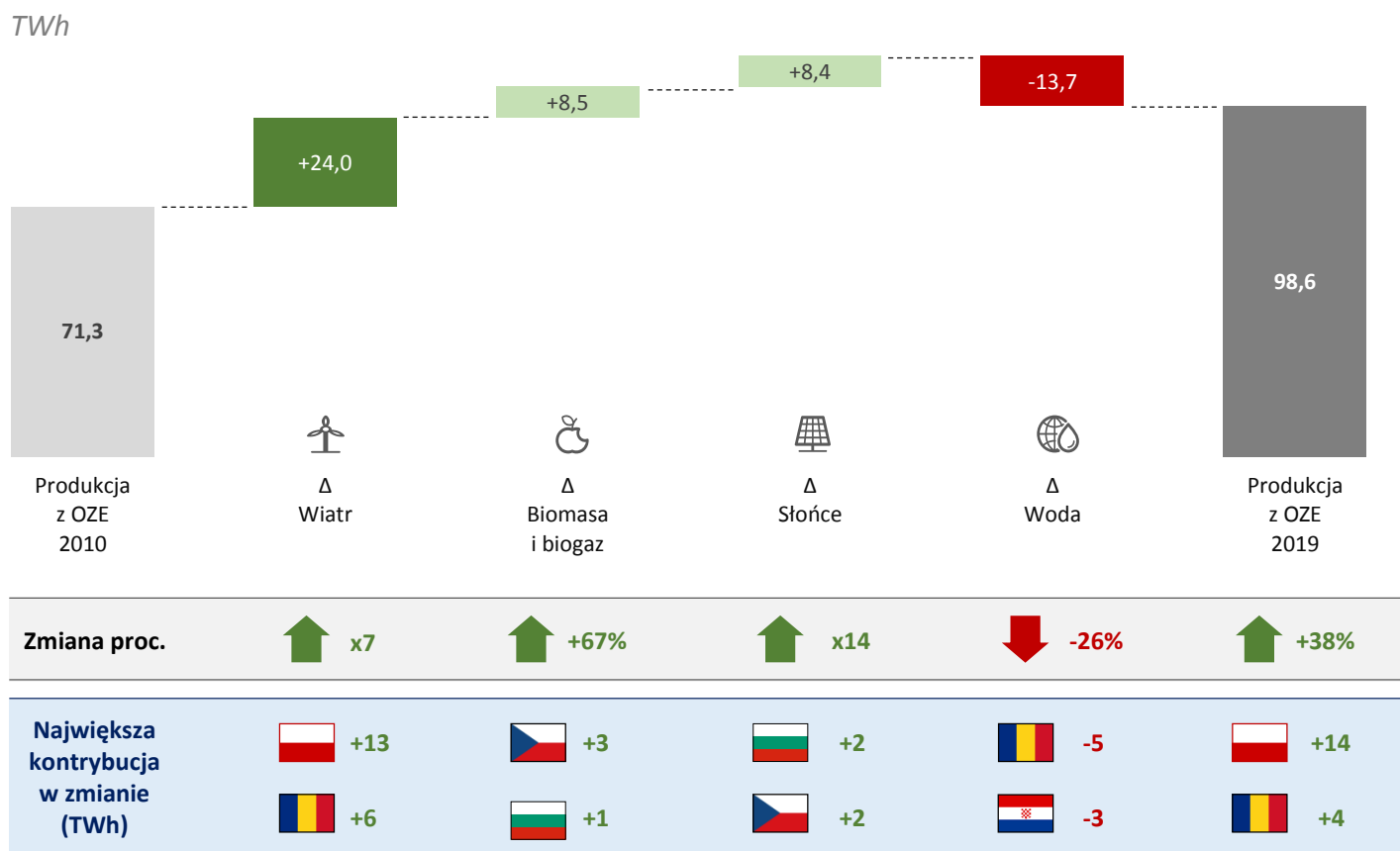
Dość znaczące przyrosty generacji energii elektrycznej odnotowane zostały również w energetyce słonecznej (+8,4 TWh, wobec bardzo niskiej bazy z 2010 roku aż 14-krotny wzrost) - w szczególności w Bułgarii, Czechach i Rumunii (nieco ponad 60% całkowitej zmiany wolumenu). Zbliżoną skalę wzrostu (+8,5 TWh), przy znacznie słabszej jednak zmianie relatywnej (o ~2/3 vs. rok 2010) obserwowano ponadto w segmencie biomasy i biogazu, z czego prawie połowa została zrealizowana w zaledwie dwóch krajach regionu (Czechy oraz Bułgaria).

**Rys. 21** Produkcja energii elektrycznej w Europie Środkowej i Zachodniej wg źródeł; lata 2010-2019



Źródło: BP Statistical Review of World’s Energy 2020, Analizy Pekao



**Rys. 22** Zmiana produkcji energii elektrycznej z OZE w Europie Środkowej wg źródeł, 2019 vs. 2010

Źródło: BP Statistical Review of World's Energy 2020, Analizy Pekao

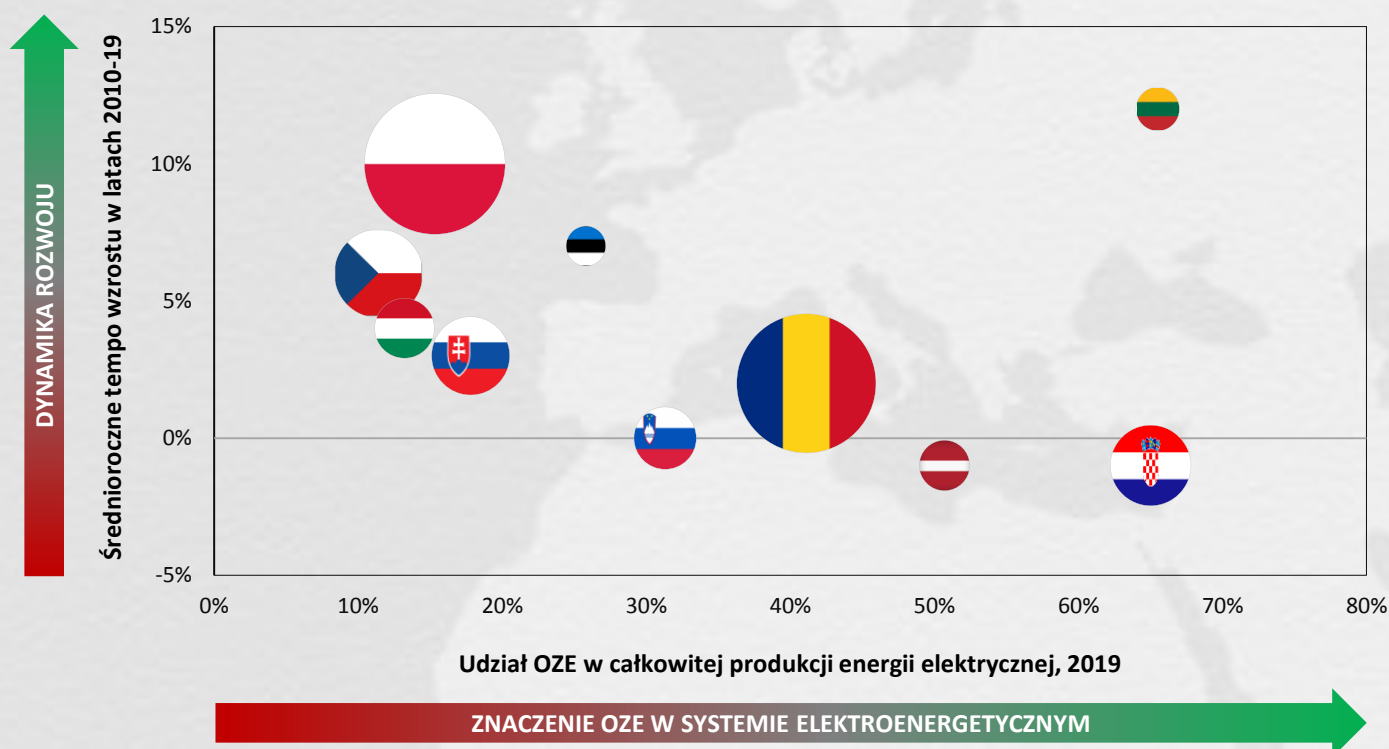
Jedynym segmentem produkcji energii elektrycznej z OZE, który notował w minionej dekadzie spadek była energetyka wodna, która w 2019 roku wytworzyła o nieco ponad ¼ mniej energii elektrycznej niż na początku analizowanego okresu. Regres tej części środkowoeuropejskiego sektora OZE dotknął wszystkich krajów regionu za wyjątkiem Węgier. Szczególnie silny okazał się on w takich krajach jak Rumunia, Chorwacja czy Słowacja, w których hydroelektrownie stanowią ważne ogniwo całego sektora elektroenergetycznego. Jedną z głównych przyczyn ich słabnącej działalności jest zaawansowany wiek aktywów, który istotnie wpływa na sprawność instalacji.

### Polska zdecydowanym liderem wzrostu energetyki odnawialnej w regionie

Choć polski „energy mix” jest wciąż niemal najmocniej przesunięty w stronę konwencjonalnych źródeł spośród wszystkich krajów Europy Środkowej, nasz kraj był w minionym dziesięcioleciu główną siłą napędową branży OZE w regionie, w samej elektroenergetyce odpowia-

dając za 52% łącznego wzrostu produkcji „zielonej energii” w Europie Środkowej pomiędzy 2010 a 2019 rokiem. Kontrybucja kolejnych państw w zestawieniu była zdecydowanie słabsza (Rumunia i Czechy po 15%, Bułgaria 7%). Krajową branżę elektroenergetyki odnawialnej charakteryzowało przy tym również drugie najwyższe średnioroczne tempo wzrostu produkcji energii elektrycznej z OZE (za niewielką Litwą).

Kraje Europy Środkowo-Wschodniej charakteryzuje generalnie silne zróżnicowanie, jeśli chodzi zarówno o rolę i strukturę sektora elektroenergetyki odnawialnej, jak też jego dynamikę rozwojową w ostatnich latach. Poza wspomnianą Litwą, w kilku krajach, w których OZE już teraz odgrywają dominującą rolę w produkcji energii elektrycznej, tempo wzrostu branży było relatywnie słabe, a w niektórych krajach wręcz ujemne (Chorwacja, Łotwa, Słowenia; umiarkowany wzrost odnotowany został jedynie w Rumunii). Wynikało to głównie z wysokiego udziału w łącznej produkcji „zielonej” energii znajdującej się w całym regionie w generalnym odwrócenie energetyki wodnej. Z kolei w bliższych nam państwach

**Rys. 23** Rola i dynamika produkcji z OZE w systemach elektroenergetycznych krajów Europy Środkowej\*

\* Rozmiar koła odzwierciedla nominalną wartość produkcji energii elektrycznej z OZE w danym kraju w 2019 roku  
 Źródło BP Statistical Review of World's Energy 2020, Analizy Pekao

Grupy Wyszehradzkiej tempo rozwojowe omawianej branży było wprawdzie wyższe, lecz z uwagi na utrzymujący się niski udział w łącznej produkcji elektrycznej wciąż dalece niesatysfakcjonujący. Trzeba jednak podkreślić, że kraje te, nie dysponując dostępem do morza a jednocześnie charakteryzując się bardziej górzystym ukształtowaniem terenu, mają mniejsze możliwości niż Polska w zakresie rozwoju energetyki wiatrowej.

### Energetyka wodna w dalszym ciągu podstawą sektora OZE w naszej części Europy

Dzięki ponadprzeciętnie szybkiemu wzrostowi produkcji na przestrzeni minionej dekady, Polska przesunęła się na pozycję regionalnego lidera branży OZE w regionie Europy Środkowej. Tylko nieznacznie wyprzedzamy jednak Rumunię, która dysponuje zarówno bardzo korzystnymi warunkami dla energetyki wodnej (Dunaj), jak i wiatrowej (wietrzne obszary wybrzeża Morza Czarnego). Trzecim największym producentem energii elektrycznej z OZE w regionie są Czechy, już z dużą jednak stratą do dwójki wspomnianych liderów. Wymienione kraje odpowiadają












za około 60% energii elektrycznej z OZE wytwarzanej w tej części Starego Kontynentu.

**Pomimo sukcesywnego spadku znaczenia, segmentem OZE o największym udziale w regionalnej produkcji „zielonej” energii elektrycznej pozostaje w Europie Środkowej hydroenergetyka** (41% udział w 2019 roku, spadek o 35 pkt proc.). Występowanie dużych zasobów wodnych uzasadnia jej wysoki poziom rozwoju zwłaszcza w Słowenii, Chorwacji, Słowacji, w Rumunii i na Łotwie.

**Kolejną pod względem wielkości produkcji kategorią OZE w regionie jest energetyka wiatrowa** (29%, +23 pkt proc. vs. 2010). Jej szczególnie duże znaczenie w produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Polsce, na Litwie oraz wysokie udziały w Estonii i Rumunii są pochodną wysokiej wietrzności występującej na terenach pobrzeża Morza Bałtyckiego oraz Czarnego.

**Biomasa i biogaz** (22%, +4 pkt proc. vs. 2010) **stanowią z kolei dominujące źródło** w elektroenergetyce odnawialnej Estonii, Czech oraz Węgier, gdzie wykorzystywane są one głównie jako produkt uboczny

**Rys. 24** Wielkość i struktura produkcji energii elektrycznej z OZE w krajach Europy Środkowej, 2019

	Prod. energii elektrycznej z OZE (TWh)	% udział OZE**	Udział poszczególnych segmentów w produkcji z OZE*			
			Wodna	Wiatrowa	Słoneczna	Biomasa/ inne
 Polska	25	15%	8% (-19)	60% (+45)	3% (+3)	29% (-29)
 Rumunia	24	41%	63% (-35)	28% (+26)	7% (+7)	2% (+2)
 Czechy	10	11%	20% (-27)	7% (+1)	23% (+13)	50% (+13)
 Chorwacja	8	65%	71% (-27)	18% (+16)	1% (+1)	10% (+10)
 Bułgaria	8	18%	44% (-43)	17% (+5)	24% (+23)	15% (+14)
 Słowacja	6	21%	69% (-19)	0%	10% (+9)	21% (+10)
 Słowenia	5	32%	89% (-6)	0%	5% (+5)	6% (+1)
 Węgry	4	13%	5% (-1)	16% (-1)	31% (+31)	48% (-28)
 Łotwa	3	50%	65% (-32)	5% (+3)	0%	30% (+28)
 Litwa	2	65%	14% (-45)	60% (+35)	4% (+4)	22% (+6)
 Estonia	2	25%	1% (-2)	35% (+8)	4% (+4)	61% (-10)
<b>Σ</b>	<b>Ogółem Europa Środkowa</b>	<b>21%</b>	<b>41% (-35)</b>	<b>29% (+23)</b>	<b>9% (+8)</b>	<b>22% (+4)</b>

\* W tabeli w nawiasach kursywą podano zmianę udziału vs. rok 2010 (w punktach procentowych). Z uwagi na zastosowane zaokrąglenia wskazane udziały mogą nie sumować się do 100% \*\* w łącznej produkcji energii elektrycznej  
 Źródło: BP Statistical Review of World's Energy 2020, Analizy Pekao

produkcji rolniczej, a dodatkowo biomasa stosowana jest jako surowiec w procesie współspalania węgla. Wśród krajów o relatywnie dużym znaczeniu tych technologii jest również Polska.

Na ten moment **najmniej doniosłą rolę w środkowo-europejskim sektorze OZE odgrywa energetyka słoneczna**. Udział tego segmentu w regionalnej produkcji „zielonej” energii elektrycznej wynosił w 2019 roku ok. 9%, startując z niemal zerowego poziomu na początku dekady. Fotowoltaika odgrywa dość istotną rolę na Węgrzech, w Bułgarii i Czechach, gdzie już teraz stanowi

2. najważniejsze źródło energii elektrycznej wytwarzanej z OZE. Zwłaszcza dwa pierwsze kraje dysponują korzystnymi warunkami naturalnymi (wyższa niż w innych państwach regionu liczba dni słonecznych) - w pozostałych udział energii słonecznej w łącznej produkcji elektroenergetyki odnawialnej nie przekracza 10%.

Przedstawione informacje dobrze ilustrują silne zróżnicowanie koszyka OZE w poszczególnych krajach Europy Środkowej. Z kolei jego zmiany w ostatnich latach pokazują jak odmienne były zastosowane przez nie modele rozwoju energetyki odnawialnej.

## Silne zróżnicowanie cechuje również systemy wsparcia rozwoju OZE w Europie Środkowej

Jednym z kluczowych czynników decydujących o tempie rozwoju sektora elektroenergetyki odnawialnej w danym kraju jest, jak wspomniano, otoczenie instytucjonalne. Szczególnie ważnym bodźcem dla inwestycji w instalacje OZE (zwłaszcza wiatrowe i fotowoltaiczne) są bowiem różnego rodzaju mechanizmy wsparcia systemowego. W Europie Środkowej do takich zaliczyć można m.in.:

- **systemy kwotowe** - stosowane głównie w przeszłości a więc na początku transformacji energetycznej (przykładem jest system zielonych certyfikatów)
- **taryfy gwarantowane** (*feed-in-tariffs*);
- **systemy premiowe** (*feed-in-premium*) i **aukcyjne**, coraz częściej wypierające systemy *feed-in tariffs*;
- **subsydiowanie** rozwoju **energetyki prosumenckiej**;
- **prawo pierwszeństwa w dostępie do sieci**.

Początkowo wsparcie rozwoju energetyki odnawialnej w regionie opierało się głównie na **systemach kwotowych**. Obecnie jednak w Europie Środkowej wykorzystuje się je na większą skalę jedynie w Rumunii. Odejście od tego modelu wsparcia rozwoju OZE w regionie było spowodowane przede wszystkim dużą zmiennością kwot subsydiów uzależnionych od cen zielonych certyfikatów. Z czasem zaczęły być one zastępowane innymi rozwiązaniami. Kolejne z narzędzi systemowego wsparcia rynku OZE - **taryfy gwarantowane** - wykorzystywane są wciąż w wielu krajach naszego regionu w rozwoju małych i mikroinstalacji. Ich stosowanie często ogranicza się jednak do wybranej kategorii OZE (np. instalacji wodnych i biogazowych w Polsce, czy też słonecznych na Węgrzech).

Modelami wsparcia rozwoju energetyki odnawialnej zyskującymi w naszym regionie na popularności w ostatnich latach są **systemy premiowe oraz aukcyjne**. Ich coraz szersze zastosowanie podyktowane jest presją Komisji Europejskiej na implementację rozwiązań, które przyspieszą osiągnięcie celów polityki klimatycznej. Zarówno model premiowy, jak i aukcyjny, poprzez powiązanie subsydiów z cenami rynkowymi energii, motywują inwestorów OZE do stałej poprawy efektywności kosztowej instalacji, co ostatecznie zachęca regulatora do jeszcze większego wsparcia tego sektora, a co za tym idzie jego szybszego rozwoju.

**Stopień zaawansowania i zakres stosowania systemów premiowego oraz aukcyjnego jest jednak silnie zróżnicowany w poszczególnych państwach regionu i dotyczy on często różnych technologii czy wielkości mocy instalacji odnawialnych (o czym decydują władze poszczególnych krajów).** Przykładowo system premiowy stosuje się na Słowacji i w Bułgarii wyłącznie dla instalacji OZE o mocy zainstalowanej odpowiednio powyżej 100 kW i 4 MW). Na Węgrzech z kolei ma on zastosowanie w instalacjach OZE o mocy w przedziale 0,5 – 1 MW. Z kolei model aukcyjny w Czechach przeznaczony jest dla instalacji OZE o mocy powyżej 1 MW, za wyjątkiem instalacji wiatrowych, dla których stosuje się próg 6 MW oraz instalacji fotowoltaicznych. W Polsce zaś w przeprowadzanych aukcjach obowiązuje podział zarówno na koszyki technologiczne, jak i wielkość mocy instalacji. Każdy z regionalnych rynków OZE ma zatem swoją specyfikę także w zakresie konstrukcji tych narzędzi wsparcia.














### Narzędzia wsparcia rozwoju OZE w Europie Środkowej



**Rys. 25** Narzędzia wsparcia rozwoju OZE w krajach Europy Środkowej

✓ Duży wpływ na rozwój rynku    ✓ Umiarkowany wpływ na rozwój rynku    ✗ Brak systemu

Kraj	System aukcyjny	System premiowy	Taryfy gwarantowane	Subsydiowanie prosumentów	Pierwszeństwo w dostępie do sieci
 Polska	✓	✓	✓	✓	✓
 Rumunia	✗	✗	✗	✓	✓
 Czechy	✓	✗	✓	✓	✓
 Chorwacja	✓	✓	✓	✓	✓
 Bułgaria	✗	✓	✓	✓	✗
 Słowacja	✓	✗	✓	✓	✓
 Słowenia	✓	✗	✓	✓	✓
 Węgry	✓	✓	✓	✓	✓
 Łotwa	✓	✗	✓	✗	✗
 Litwa	✓	✓	✗	✓	✓
 Estonia	✓	✓	✗	✓	✗

Źródło: CMS Law, Wolf Theiss, Res Legal, Solar Power Europe, Analizy Pekao

Obok podstawowej formy wsparcia energetyki odnawialnej, jaką na dzień dzisiejszy stanowią systemy premiowe i aukcyjne, **pomoc publiczna w krajach Europy Środkowej obejmuje w coraz większym stopniu również mniejsze instalacje prosumenckie**. Te w okresach produkcyjnych oddają do systemu nadwyżki wytworzonej energii, po czym odbierają je w momencie występowania deficytu. Przykładem rozwiązania systemowego, stymulującego wzrost energetyki prosumenckiej, jest polski program „Mój prąd”, który w 2020 roku przyczynił się do gwałtownego rozwoju instalacji fotowoltaicznych w gospodarstwach domowych. Dobrze rozwinięte systemy wsparcia tego rodzaju, opierające się – podobnie jak w Polsce - na przyznaniu dofinansowania do kosztów inwestycyjnych instalacji, funkcjonowały w ostatnim czasie m.in. również w Rumunii oraz na Litwie. W większości państw regionu Europy Środkowej producenci energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych

mają także przyznane **prawo pierwszeństwa w dostępie do sieci** przed energią importowaną czy wytworzoną w źródłach nieodnawialnych. Zasada ta nie jest stosowana



— ”

***Każdy z krajów regionu podąża inną ścieżką rozwoju OZE, bazując na różnych źródłach odnawialnych oraz wykorzystując odmienne modele wsparcia***

“ —

jedynie w Bułgarii, na Łotwie i w Estonii. Z kolei w nieco słabszej formie funkcjonuje ona w Czechach, gdzie instalacjom OZE przysługuje prawo niedyskryminacji wobec innych źródeł energii elektrycznej.

**Generalna ocena przyjazności systemów wsparcia w poszczególnych państwach Europy Środkowej jest dość trudna** – uzależnione jest ono bowiem ściśle od rodzaju technologii (preferencje rządów krajów w tym zakresie są bardzo zróżnicowane), czy – jak wspomniano – wielkości instalacji. **Wydaje się jednak, iż na tle regionu paleta oferowanych w Polsce rozwiązań prawnych jest obecnie relatywnie szeroka.** Z kolei przykładem kraju, w którym opcje uzyskania takiego wsparcia systemowego są wciąż dość mocno zawężone, jest m.in. Rumunia.

### Postępujący wzrost cen energii w regionie podnosi atrakcyjność inwestycji w technologie OZE

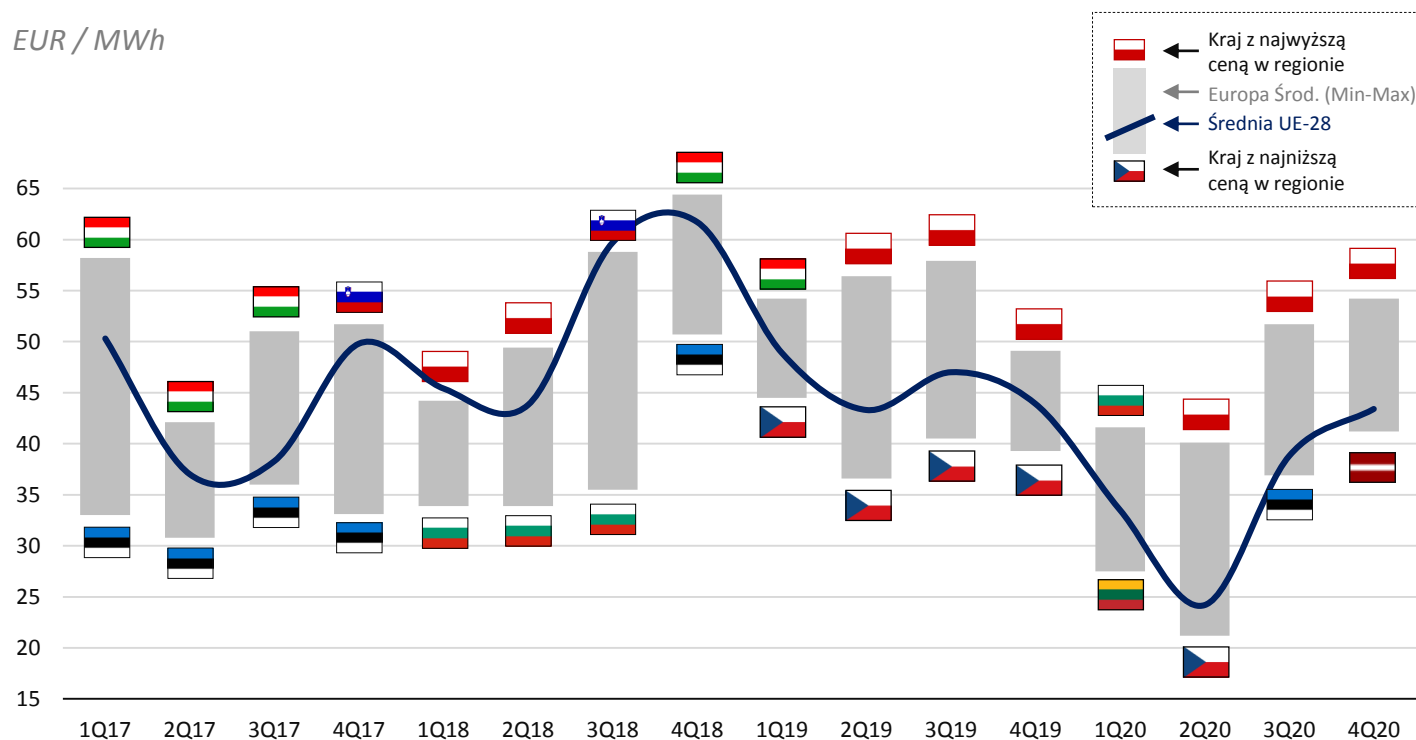
Obok poprawiającego się otoczenia instytucjonalnego czynnikiem **coraz bardziej sprzyjającym inwestycjom w energetykę odnawialną w krajach Europy Środkowej**

**jest również samo otoczenie rynkowe.** Atrakcyjność inwestycyjną projektów OZE determinuje zarówno strona kosztowa (tu, jak wspomniano, postęp technologiczny stale poprawia efektywność ekonomiczną takich instalacji), jak i przychodowa. Kluczowym elementem, który wpływa na tą drugą są **rynkowe ceny energii.** Im wyższy poziom wykazują one na rynku hurtowym, tym teoretycznie większa powinna być rentowność projektów inwestycyjnych energetyki odnawialnej oraz skłonność inwestorów do ponoszenia nakładów w tym segmencie.

Doświadczenia ostatnich lat pokazują wyraźnie, iż wspomniane ceny hurtowe wykazują nawet w krótkim okresie znaczne wahania, na co wpływa szereg czynników popytowo-podażowych. Przykładowo w kulminacyjnym momencie kryzysu COVID-19 (2. kwartał 2020 roku) spadły one w całej Europie do bardzo niskich poziomów, nie notowanych od wielu lat. Z kolei w drugim półroczu 2020 roku, pod wpływem ożywienia gospodarczego wykazywały one już wyraźną tendencję wzrostową, co od początku nowego roku dodatkowo wspierała dość surowa zima.

**Rys. 26** Ceny hurtowe energii elektrycznej w krajach Europy Środkowej na tle średniej UE-28, 1Q17-4Q20

EUR / MWh

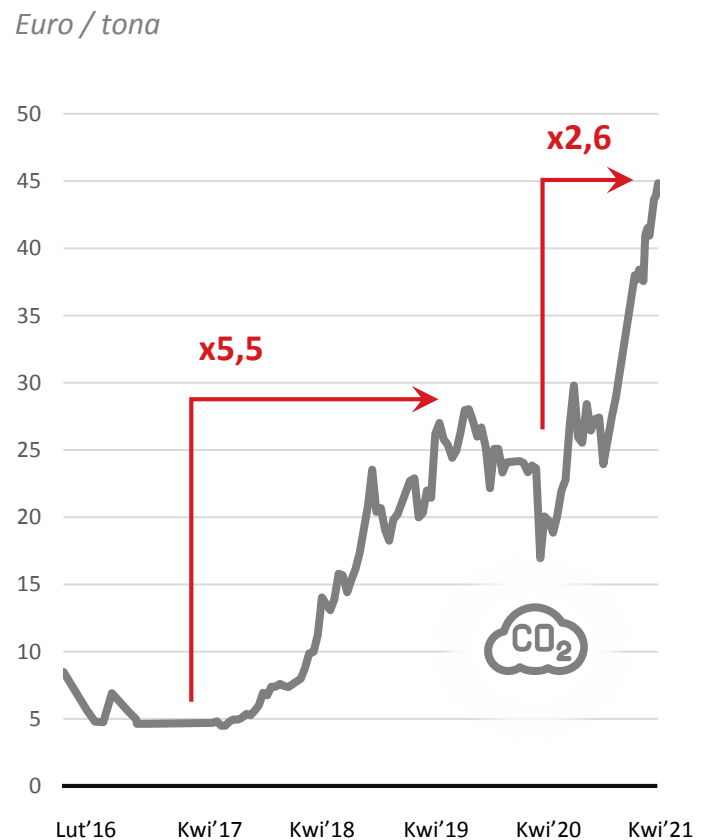


W kontekście atrakcyjności inwestowania w technologie OZE w Europie Środkowej nie sama zmienność cen jest jednak kluczowa (stanowiąca raczej naturalną cechę tego rynku), ile bardziej ich relatywny poziom na tle np. bardziej zaawansowanych rynków Europy Zachodniej. W tym zakresie ostatnie lata przyniosły zaś dość przełomowe zmiany. **O ile przed 2019 rokiem sytuacją najczęstszą było kształtowanie się średnich cen unijnych raczej w górnych przedziałach tych uzyskiwanych na rynkach środkowoeuropejskich, o tyle w dwóch ostatnich latach mieliśmy już do czynienia z sytuacją odwrotną.** Przeciętna cena energii elektrycznej w krajach UE-28 kształtowała się zwykle poniżej tych oferowanych na większości rynków hurtowych państw naszego regionu. Oznacza to, że potencjalne **ceny możliwe do uzyskania na nich przez właścicieli instalacji energetyki odnawialnej były ponadprzeciętnie atrakcyjne na tle całego kontynentu.**

Należy podkreślić, że **jednym z najważniejszych czynników determinujących proces szybszego wzrostu cen energii w naszej części Europy w ostatnich kwartałach jest stymulowany przez rozwiązania prawne wzrost notowań uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> w połączeniu z silną ekspozycją części państw regionu na produkcję tzw. „brudnej” energii konwencjonalnej (w oparciu o węgiel, w mniejszym stopniu o gaz).** Cena tych uprawnień jeszcze przez cały 2017 rok kształtowała się w przedziale zaledwie 5-10 euro za tonę, by w krótkim czasie (1,5 roku) wzrosnąć do poziomu ponad 25 euro. Po krótkiej obniżce (do kilkunastu euro) spowodowanej kryzysem COVID-19 w ostatnich miesiącach odnotowały one zaś dalszy, ponad dwukrotny wzrost wznosząc się na swoje absolutnie rekordowe poziomy (45 euro za tonę) pod wpływem działań spekulacyjnych i bardziej ambitnych celów redukcji emisji CO<sub>2</sub> w UE.

**Jednym z głównych poszkodowanych tego procesu jest sektor elektroenergetyczny w Polsce,** który w największym stopniu polega na technologiach węglowych. Odzwierciedleniem tego są utrzymujące się od kilku kwartałów relatywnie wysokie ceny energii na rynku hurtowym – Polska wyraźnie przodowała pod tym względem w całym regionie (a w ostatnim czasie nawet w całej Europie). Sytuacja ta stanowi **z jednej strony poważne wyzwanie dla polskiej gospodarki** (ceny energii rzutują na konkurencyjność międzynarodową lokalnego przemysłu), **z drugiej zaś motywuje do**

**Rys. 27** Notowania unijnych uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> (EUA), Lis'15-Kwi'21



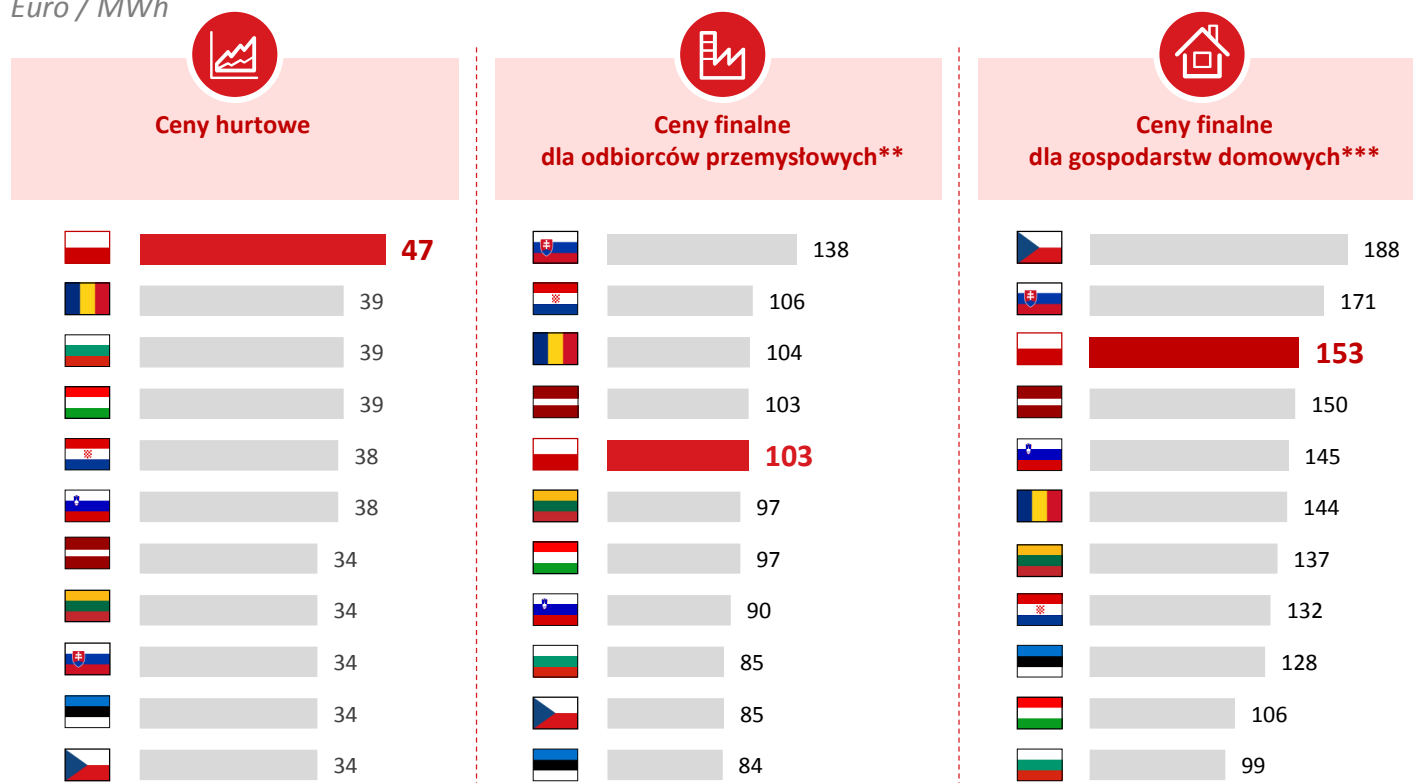
Źródło: EEX, Analizy Pekao

**działań strategicznych ukierunkowanych na zmianę struktury polskiego koszyka energetycznego.** W kontekście roli, jaką w Polsce odgrywa silnie zorientowane na rynki eksportowe przetwórstwo, sytuacja ta powoduje rosnącą presję na rentowność całego sektora energetycznego – zwłaszcza, że ochronie regulatora w dalszym ciągu podlegają ceny energii elektrycznej dla gospodarstw domowych. Co więcej, w 3. kwartale 2020 ceny hurtowe w Polsce ok. dwukrotnie przewyższały te w Szwecji oraz były o prawie 50% wyższe niż w Niemczech, Czechach i na Słowacji, z którymi nasz kraj jest połączony siecią energetyczną. Z tego powodu rośnie opłacalność importu energii elektrycznej, co wspomnianą presję dodatkowo potęguje. Fakt, że w zakresie średnich cen energii dla odbiorców finalnych Polska plasuje się bliżej środka regionalnego zestawienia skutkuje zaś prawdopodobnie niższymi marżami w całym łańcuchu energetycznym (m.in. w obszarze dystrybucji), co w dłuższym okresie siłą rzeczy może odbijać się na zdolnościach inwestycyjnych czołowych firm z tego sektora w naszym kraju.

Rys. 28

## Średnie ceny energii elektrycznej (hurtowe oraz dla odbiorców finalnych) w poszczególnych krajach Europy Środkowej, 1Q20-4Q20\*

Euro / MWh



\* Średnia dla danych kwartalnych

\*\* Ceny nie uwzględniają podatku VAT dla odbiorców przemysłowych o konsumpcji energii w przedziale 500 MWh oraz 2 000 MWh

\*\*\* Ceny uwzględniające podatki oraz opłaty dla gospodarstw domowych o konsumpcji energii w przedziale 2500 KWh oraz 5000 KWh

Źródło: Komisja Europejska, Analiza Pekao

Należy podkreślić, że **poziom finalnych cen energii elektrycznej w poszczególnych krajach regionu jest bardzo zróżnicowany. Widoczne jest to zwłaszcza w segmencie gospodarstw domowych**, gdzie różnica pomiędzy najdroższym (Czechy), a najtańszym rynkiem (Bułgaria) jest blisko dwukrotna. Poza tym część krajów wykazujących w ostatnim czasie wysokie ceny na rynku hurtowym utrzymuje wciąż relatywnie niskie ich poziomy dla wybranych grup odbiorców końcowych. **Sytuacja ta jest pochodną przede wszystkim następujących czynników:**

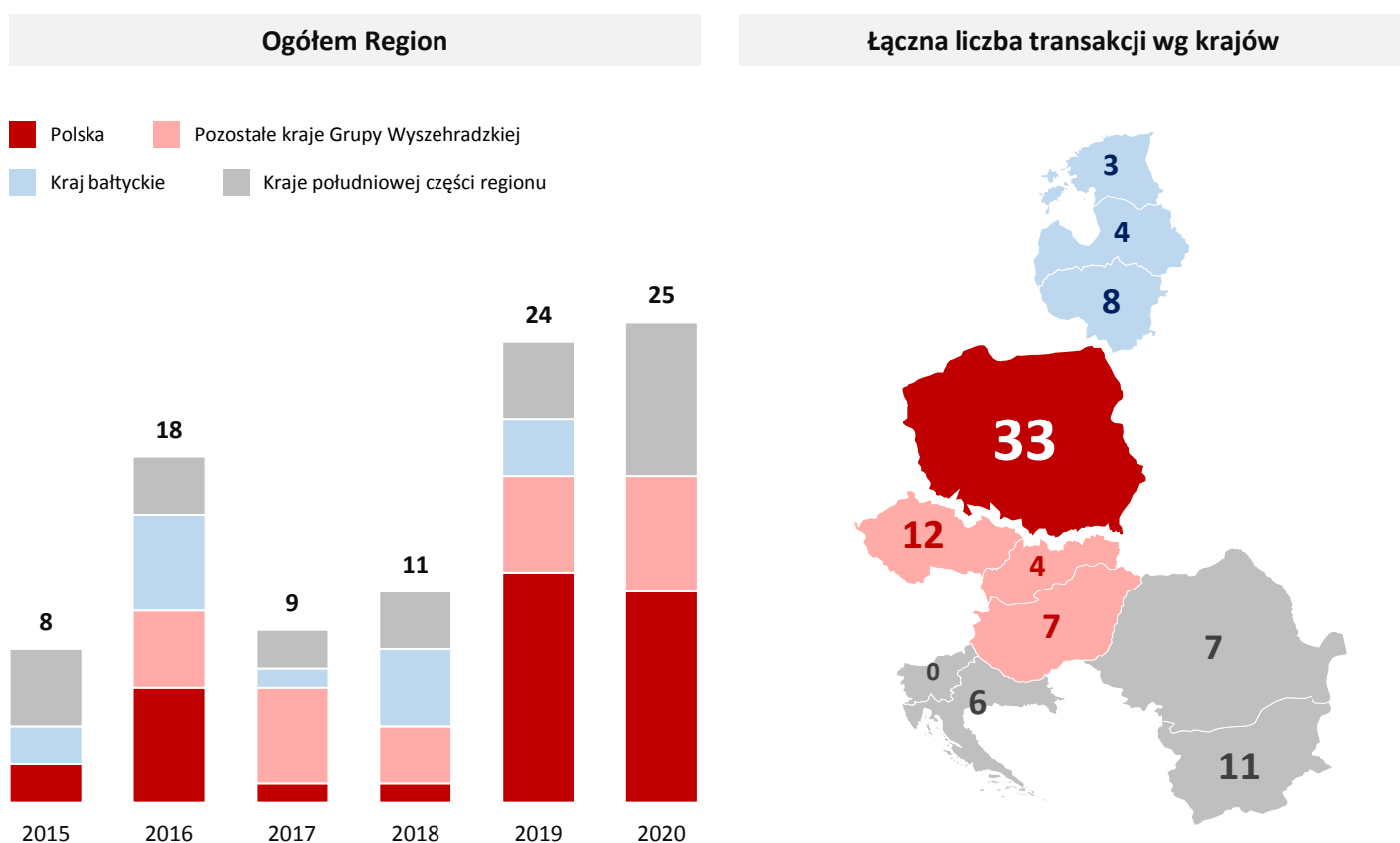
- **prowadzonej polityki energetycznej i gospodarczej** (subsidiowanie wybranych kategorii odbiorców / sektorów);
- **silnego zróżnicowania opłat przesyłowych** oraz dystrybucyjnych energii elektrycznej;
- **stosowanych różnych modeli rozwoju i wsparcia finansowego dla energetyki odnawialnej** – przykładowo w części z tych bazujących w znacznym stopniu na rozwoju rozproszonych źródeł OZE

(zwłaszcza fotowoltaiki) wsparcie systemowe jest często odpowiednio większe, podobnie jak niezbędne do sfinansowania potrzeby inwestycyjne w zakresie dostosowań tamtejszych systemów dystrybucyjnych.

### Ożywienie na regionalnym rynku OZE widoczne m.in. we wzroście aktywności M&A

Coraz bardziej sprzyjające otoczenie dla inwestycji w środkowoeuropejskim sektorze OZE znajduje odzwierciedlenie w **rosnącym zainteresowaniu nim ze strony lokalnych, jak i zagranicznych inwestorów**. Jednym z tego przejawów jest widoczny w ostatnim czasie wyraźny **wzrost aktywności w zakresie transakcji fuzji i przejęć (M&A)**. Według danych Mergermarket w latach 2015-2020 w regionie przeprowadzono blisko 100 transakcji, w których przedmiotem zakupu była bądź konkretna inwestycja (instalacja) energetyki odnawialnej, bądź też cała firma operująca w omawianej branży. **Aż około połowa z nich została zrealizowana bądź ogłoszona na przestrzeni ostatnich dwóch lat.**



**Rys. 29** Liczba transakcji M&A w sektorze OZE w poszczególnych krajach Europy Środkowej, 2015-2020

Źródło: Mergermarket, Analizy Pekao

Czynnikiem, który ewidentnie wspierał tego rodzaju aktywność, była generalna poprawa otoczenia regulacyjnego w wielu państwach regionu. Bardzo dobrym przykładem jest Polska, gdzie wypracowanie korzystniejszych ram prawnych dla rozwoju wybranych form energetyki odnawialnej uruchomiło całą falę transakcji fuzji i przejęć w tym obszarze. **W latach 2019-2020 w naszym kraju zrealizowano ich niemal tyle samo, co we wszystkich pozostałych analizowanych państwach razem wziętych.** W ostatnim czasie wyraźnie wzrosło również zainteresowanie inwestorów branżą OZE w innych krajach Grupy Wyszehradzkiej (zwłaszcza na Węgrzech) oraz Bałkańskich (Rumunia, Chorwacja, Bułgaria).

W całym analizowanym okresie (2015-2020) na Polskę przypadła ponad 1/3 wszystkich transakcji w regionie. Można zatem powiedzieć, że **nasz kraj staje się –**

**zwłaszcza w ostatnich latach – regionalnym centrum aktywności inwestorów w tym obszarze.** Z dużą przewagą wyprzedzamy pod tym względem inne państwa Europy Środkowej – na kolejnych miejscach zestawienia znalazły się **Czechy** (łącznie 12 transakcji) i – co może nieco zaskakiwać – **Bułgaria** (11).

#### Nieduże dyskonto w wycenie lokalnych transakcji na tle Europy Zachodniej

Analiza opublikowanych transakcji kupna-sprzedaży gotowych i funkcjonujących instalacji OZE w latach 2016-2020 pokazuje, że **cenę uzyskiwaną za 1 MW mocy zainstalowanej w Europie Środkowej były dość zbliżone do tych zawieranych na rynku środkowoeuropejskim.** Największą część zrealizowanych transakcji dotyczyła instalacji wiatrowych i słonecznych. Z kolei najwyższy średni poziom cen w przeliczeniu na 1 MW

# Wybrane transakcje M&A na rynku OZE w Europie Środkowej w latach 2016-2020\*

Kraj	Segment	Data	Przejmowane aktywa	Kupujący	Sprzedający	Wartość (mln euro)	Moc (MW)
		2020	Skoczylody Wind Farm	PGE En. Odnawialna	Enterprise Investors	50	36
		2019	Wybrane aktywa wiatrowe in.ventus	Tauron	in.ventus	137	180
		2019	7 el. wiatrowych Vestas Wind Systems	Ingka Holding	Vestas Wind Systems	136*	171
		2019	ACWA Power CF Karad PV Park	Energy Development	BlackRock	100	60
		2019	Geo Renewables	Eesti Energia	Geo Renewables	17	19
		2019	FVE Troskotovice; FVE Hodonice	Pacifico Energy	Reno Energie	11	3.3
		2019	Eko Zadar	Postak	b.d.	9*	42
		2018	Contour Global	Credit Suisse Energy Infrastructure Partners	Contour Global	23**	35
		2018	Vejo husis; Vejo vatas	Lietuvos Energija	Stemma Group	22	34
		2017	Brno Solar Park	Jufa	Proxy Finance	66	22
		2017	OMV Petrom Wind Power	Transeastern Power	OMW Petrom	23	45
		2017	Sviadnov Biomass Power Plant	2D Financial Services	Ales Novak, Lubomir Pelech	13	5.5
		2017	Anaerobic Holding	Baltcap	Nils Aleksa	9.5***	5
		2016	Farma wiatrowa Gołdap	in.ventus	Vortex Energy	89	48
		2016	Farma wiatrowa Dobrzyń	in.ventus	Vortex Energy	72	34
		2016	Farma wiatrowa Śniatowo	in.ventus	Vortex Energy	69	32
		2016	Windpark Ino 1 Management	in.ventus	Vortex Energy	53	32
		2016	ReneSola	Solar World	ReneSola	5	9.7

\* 80% udział \*\*49% udział \*\*\* 75% udział  
 Źródło: Mergermarket, Analizy Pekao

zainstalowanej mocy notowano w segmencie biogazu (2,5 miliona euro), gdzie dość wyraźnie przewyższały one te uzyskiwane w obszarach fotowoltaiki (1,7 miliona euro), czy zwłaszcza energetyki wiatrowej (1,3 miliona euro). **Podmiotami uczestniczącymi** w transakcjach byli głównie **zagraniczni inwestorzy finansowi** (głównie fundusze private equity oraz emerytalne), jak i **lokalni inwestorzy branżowi** (firmy energetyczne).

Fakt, iż ceny jednostkowe instalacji energetyki odnawialnej w Europie Środkowej są zbliżone do tych w zachodniej części kontynentu, świadczą o tym, iż **inwestorzy dostrzegają duży potencjał omawianego rynku w regionie, oczekując dalszej poprawy ogólnych warunków funkcjonowania na nim w przyszłości**. Generalną słabością regionalnego rynku OZE pozostaje bowiem wciąż jego dużo mniej stabilne otoczenie instytucjonalne (vs. zwłaszcza niektóre kraje zachodnio-europejskie), które w analizowanej branży stanowi jedno z głównych kryteriów podejmowanych decyzji inwestycyjnych, co w przypadku zawieranych na nim transakcji fuzji i przejęć teoretycznie powinno negatywnie wpływać na ich średnią wartość. **Czynnikiem, który może zwiększać atrakcyjność takich instalacji w regionie jest jednak z pewnością wspomniany specyficzny „energy mix”,** który w połączeniu z polityką klimatyczną UE może w kolejnych latach sprzyjać trendom wzrostowym cen energetyki konwencjonalnej.



*Wraz z ożywieniem wzrostu regionalnego sektora OZE jego potencjał coraz bardziej dostrzegają inwestorzy zagraniczni. Odzwierciedleniem tego jest dynamiczny rozwój lokalnego rynku transakcji M&A w tym obszarze. Polska już teraz jest jego głównym centrum*





**Maciej Tyśnicki**

Dyrektor  
Pekao Investment  
Banking S.A.

Można śmiało powiedzieć, że rynek transakcyjny dla aktywów OZE jest i pewnie pozostanie w najbliższych latach jednym z najgorętszych segmentów całej branży fuzji i przejęć. Na wejście do Polski wciąż czeka wielu globalnych graczy finansowych, aktywów - zwłaszcza wiatrowych - jest mniej niż chętnych do ich zakupu, a zwroty z inwestycji są ciągle wyższe niż wielu alternatywnych form lokat kapitału.

Powiedzenie, że na atrakcyjnym inwestycyjnie rynku zawsze jest mniej możliwości inwestycyjnych niż zainteresowanych inwestorów jest oczywiście truizmem, ale jest to bardzo widoczne na rynku aktywów OZE w Polsce i całej Europie Środkowej. Polska jest najciekawszym rynkiem dla inwestorów ze względu na wielkość, wielu profesjonalnych graczy, ale także stabilność regulacyjną. Jednocześnie w najbardziej atrakcyjnym segmencie rynku, czyli inwestycjach wiatrowych, aktywów inwestycyjnych jest bardzo mało.

W Polsce widzimy podstawowe rodzaje transakcji M&A: inwestycje w projekty Ready-To-Build wiatrowe oraz słoneczne, a także transakcje zakupu gotowych i funkcjonujących projektów OZE. W obu częściach mamy do czynienia z dużą aktywnością inwestycyjną przede wszystkim graczy strategicznych zarówno z Polski, jak i graczy zagranicznych. Co ciekawe, to właśnie gracze strategiczni, ale jednocześnie posiadający odpowiednie zaplecze kapitałowe, wyjątkowo często wygrywają procesy konkurencyjne.

Jednocześnie z perspektywy wiodącej organizacji bankowości inwestycyjnej dostrzegamy zmianę wzorców zachowań zarówno sprzedających, jak i kupujących. Sprzedający i kupujący coraz częściej sięgają po doradców transakcyjnych, takich jak Pekao Investment Banking. Dlaczego? Wielu z inwestorów finansowych, czy strategicznych zwłaszcza działających z zagranicy przegrywa z dużymi podmiotami operującymi z Polski właśnie szczupłością zespołów dedykowanych do analizy polskiego rynku i brakiem doświadczonych ekspertów w obszarze poruszania się w polskim reżimie regulacyjnym, czy też organizacji atrakcyjnego finansowania. Te aspekty może pokryć współpraca z dobrym zespołem M&A.

Co dalej czeka rynek? Z jednej strony, oczekuje się decyzji polityków dotyczących zmian w regule 10H, jasnej strategii dla operatora systemu elektroenergetycznego będącego pod silnym naciskiem zmieniającego się przez rozrost OZE rynku wytwórców energii, czy decyzji dotyczących istnienia i/lub zmiany systemu wsparcia dla nowych i istniejących producentów energii ze źródeł odnawialnych. Z drugiej jednak strony, ze względu na wzrost cen aktywów widzimy zmniejszające się marże dla inwestorów w OZE, a za chwilę pewnie będziemy świadkami wytworzenia się dojrzałego rynku inwestorów w takie aktywa, którzy będą specjalizowali się nie tylko w „wietrze” lub „słońcu”, ale także w zakupie i zarządzaniu odpowiednimi klasami aktywów ze względu na wiek i okres życia.

Zaczynająca się w tym roku nowa perspektywa budżetowa Unii Europejskiej oraz wyzwania związane z politykami klimatycznymi oznaczają dla w zasadzie wszystkich państw w regionie konieczność podejmowania decyzji o kształcie swojego rynku energetycznego. Polska takie działania właśnie zatwierdza, a jednocześnie ma ten rynek najlepiej rozwinięty. Wydaje nam się, że można zaryzykować tezę, że to nasz kraj będzie stanowił centrum zmian w kształcie i strukturze rynku energetycznego od Bałtyku aż po Adriatyk, czy Morze Czarne. Czekają nas więc wiele lat aktywności M&A w segmencie OZE, a profesjonalni doradcy z pewnością będą dostarczać swoim klientom możliwość lepszej oceny i realizacji wielu procesów inwestycyjnych.

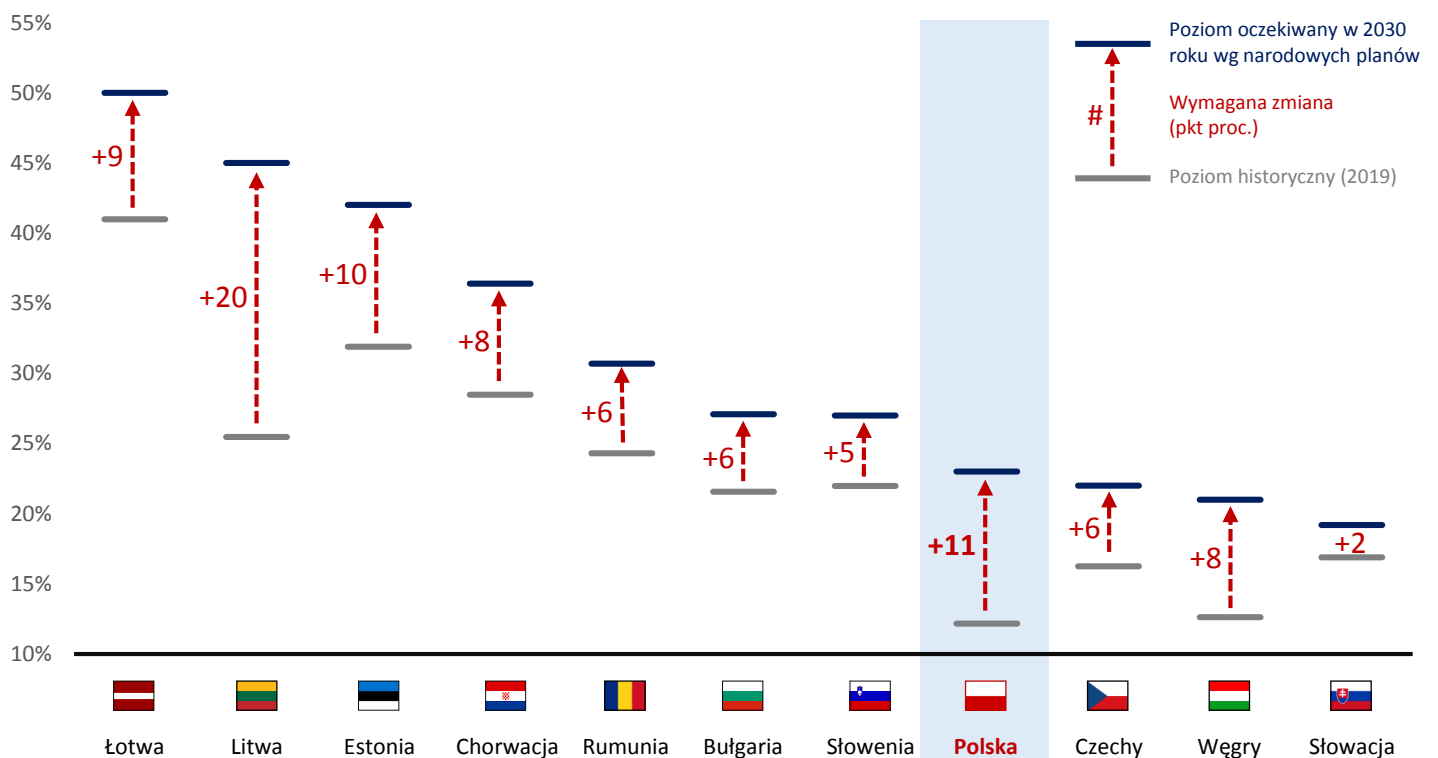
**Plany rządowe zapowiedzią dynamicznego rozwoju środkowoeuropejskiego rynku OZE**

Kraje UE, w tym te z Europy Środkowej, zobligowały się do dalszego podążania ścieżką dekarbonizacji swoich gospodarek w nadchodzących latach. Cele Komisji Europejskiej na 2030 rok w tym zakresie ustanowione są na poziomie całej Wspólnoty, a na ich realizację składają się działania wszystkich państw członkowskich. Ich rządów KE nakłada pewne ramy, które te przekładają na **krajowe plany w dziedzinie energii i klimatu** (tzw. NECP), w których nakreślają własne ścieżki transformacji energetycznej, a które główne ciało wykonawcze UE następnie zatwierdza. Porównanie najbardziej aktualnych celów polityki klimatycznej z obecnymi poziomami niektórych wskaźników dość dobrze ilustrują skalę możliwego rozwoju rynku OZE w poszczególnych krajach regionu w kolejnej dekadzie. Niektóre z nich znajdują się bowiem już teraz dość blisko wyznaczonego poziomu ambicji, inne z kolei będą zmuszone mocno zintensyfikować swoje dotychczasowe działania na tym polu.

W każdym państwie regionu występują inne uwarunkowania, różnicujące wyznaczone cele polityki klimatycznej. Przykładowo jeden z najważniejszych z nich – **udział OZE w finalnej konsumpcji energii na koniec obecnej dekady (2030)** – zawiera się w szerokim przedziale 19-50%. Do krajów, w których dystans do nadrobienia w tym zakresie (biorąc za punkt odniesienia rok 2019) **jest szczególnie duży, zaliczają się: Litwa** (stawiająca sobie na 2030 rok ambitny cel 45%, tj. o ok. 20 pkt procentowych więcej niż obecnie), **Polska** (zakładany wzrost analizowanego wskaźnika o 11 pkt proc.) **oraz Estonia** (+10 pkt proc.). Niewielki lub umiarkowany skok rozwojowy w tym obszarze zakładają z kolei narodowe plany Słowacji (2 pkt proc.), Słowenii (+5 pkt proc.), czy też Czech, Rumunii i Bułgarii (+6 pkt proc.). Warto przy tym podkreślić, iż **propozycja Unii Europejskiej z grudnia 2020 roku odnośnie zwiększenia stopnia redukcji emisji CO<sub>2</sub> do 2030 roku z 40% do 55%** może przyczynić się do „podkręcenia” obecnych założeń, przyczyniając się do jeszcze szybszego rozwoju branży OZE w regionie w rozpoczynającym się dziesięcioleciu.

**Rys. 30**

**Obecny i pożądany w 2030 roku udział OZE w konsumpcji finalnej energii\* państw Europy Środkowej**



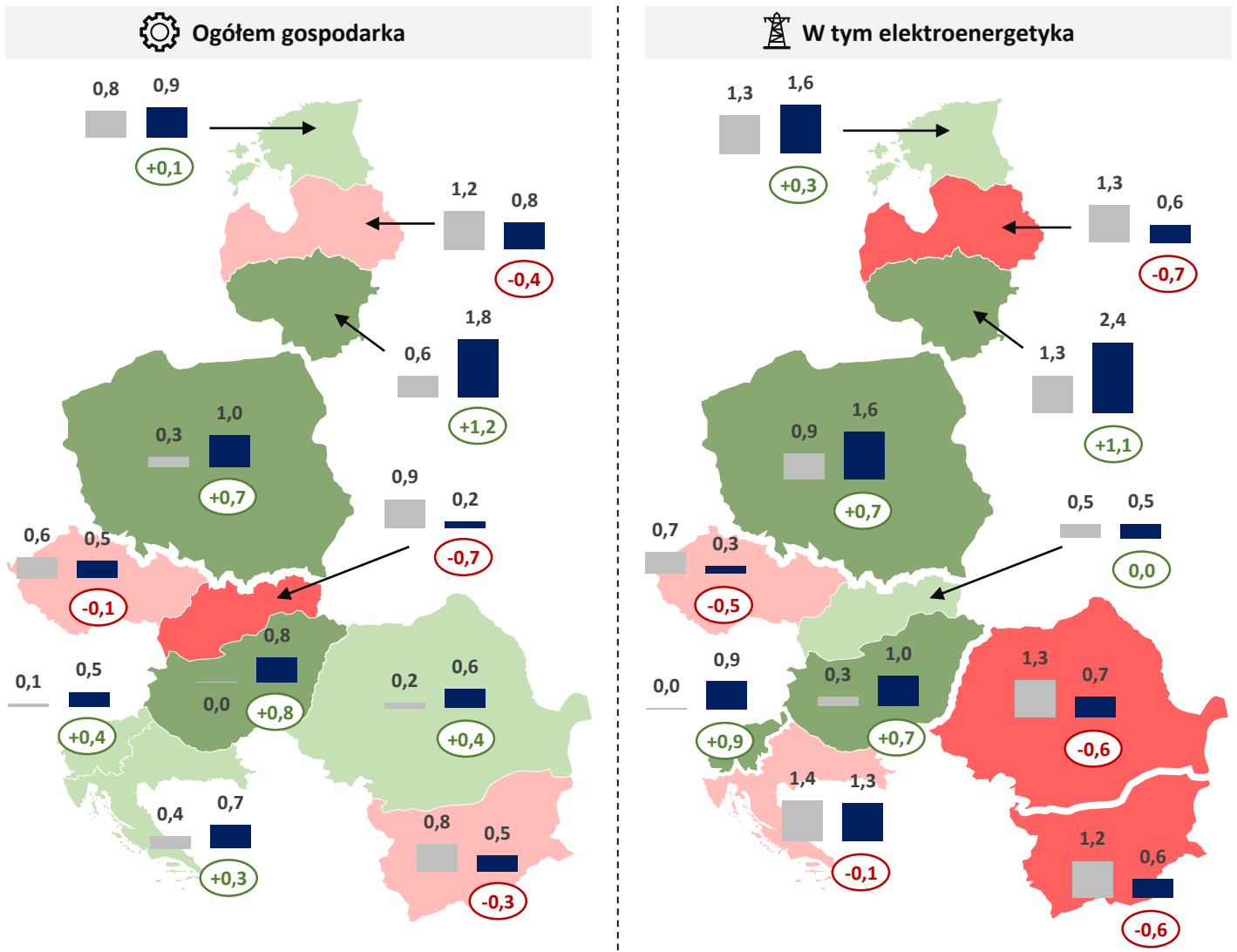
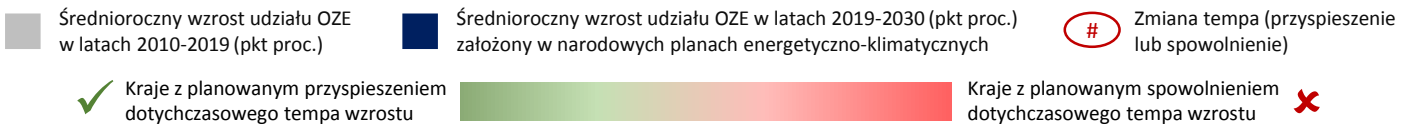
\* Aktualne krajowe cele wyznaczone w ramach krajowych planów w dziedzinie energii i klimatu (ang. National Energy & Climate Plans – NECPs)  
 Źródło: Eurostat, Komisja Europejska, Analizy Pekao

Pewną ilustracją tego, co dla lokalnych rynków OZE może oznaczać realizacja rządowych planów, jest porównanie zakładanego progresu w zakresie udziału OZE w finalnej konsumpcji energii na tle postępów dokonanych w poprzednich latach. Okazuje się, że najsilniejsze przyspieszenie tego procesu w stosunku do ubiegłej dekady wymagane jest na rynku litewskim, polskim oraz węgierskim. Dotyczy to zarówno całej gospodarki, jak i w szczególności sfery elektroenergetyki. Innymi krajami regionu, w których również oczekuje się intensyfikacji dotychczasowych wysiłków w zakresie OZE

(choć nie takiej skali jak w wymienionej trójce), są ponadto Rumunia, Chorwacja oraz Słowenia, przy czym zwłaszcza w tym pierwszym postępy odbywać się mają w większym stopniu poza sektorem elektroenergetycznym (a więc bardziej w obszarze transportu i ciepłownictwa / chłodnictwa). Z kolei krajami, których rządy przewidują spowolnienie tego procesu w porównaniu z poprzednią dekadą (m.in. z uwagi na ograniczone możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii) są Słowacja, Bułgaria, Łotwa oraz w mniejszym stopniu Czechy.

Rys. 31

Postępy krajów Europy Środkowej w zakresie udziału OZE w finalnej konsumpcji energii oczekiwane do 2030 roku na tle postępów dokonanych w ubiegłej dekadzie



Źródło: Eurostat, Komisja Europejska, Analizy Pekao

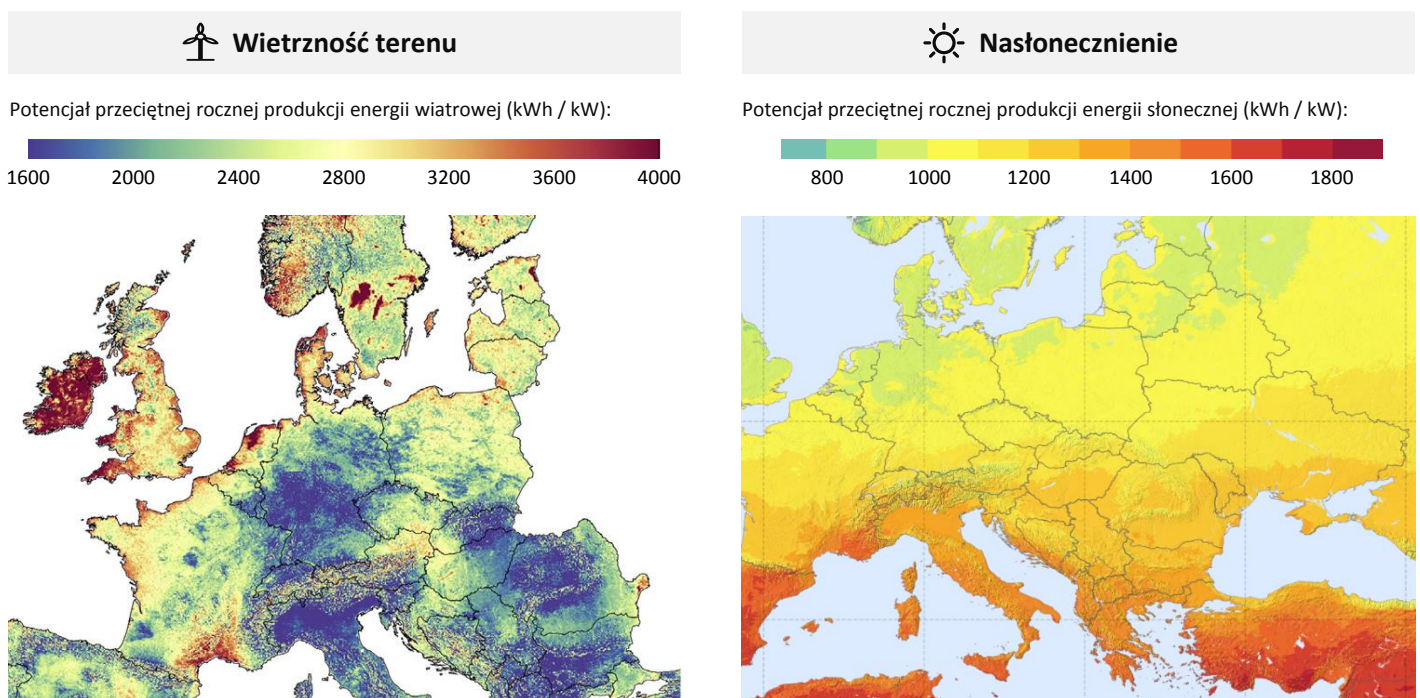
Przedstawione porównanie pozwala zakładać, iż część państw regionu, których cele dotyczące udziału OZE znacząco odbiegają od obecnych poziomów, będzie w kolejnych latach szczególnie zdeterminowana do stymulowania procesów inwestycyjnych w analizowanej branży. Z drugiej strony należy jednak pamiętać, że realizacja wspomnianych celów odbywać się może jednocześnie poprzez zapewnienie zwiększonego importu energii odnawialnej z krajów sąsiednich (na co mogą decydować się zwłaszcza te państwa, których warunki naturalne nie predestynują do dynamicznego rozwoju instalacji OZE), jak również w drodze ponadprzeciętnej szybkiej redukcji zużycia finalnego energii (dzięki ogólnej poprawie energochłonności gospodarki).

To, które technologie OZE będą odgrywać priorytetową rolę w rozwoju energetyki odnawialnej poszczególnych państw regionu w obecnej dekadzie, w dalszym ciągu istotnie determinować będą występujące w nich uwarunkowania naturalne. Analiza europejskich map przeciętnej wietrzności i nasłonecznienia sugeruje, iż zdecydowanie najlepsze warunki do uprawiania energetyki wiatrowej panują w krajach północnych (Polska i Kraje Bałtyckie) oraz we wschodniej Rumunii,

przy czym dotyczy to zwłaszcza terenów nadbrzeżnych (co uzasadnia ambitne plany inwestycyjne tych państw na najbliższą dekadę w zakresie energetyki offshore). Z kolei dobre warunki nasłonecznienia uzasadniają potencjalnie priorytetową rolę fotowoltaiki w rozwoju sektorów energetyki odnawialnej na południu regionu (łącznie z Węgrami). Biorąc dodatkowo pod uwagę zachodzący w tym segmencie szybki postęp technologiczny, umożliwiają one jednak jego rozwój praktycznie w każdym z analizowanych państw (choć w zdecydowanie najmniejszym stopniu w Krajach Bałtyckich). Za „poszkodowanych” w tym gronie można uznać natomiast Czechy i Słowację, gdzie za optymalne trudno uznać warunki dla rozwoju zarówno energetyki wiatrowej, jak i słonecznej. Można oczekiwać, iż w krajach tych wciąż dużą rolę we wzroście produkcji z OZE odgrywać będzie segment biomasy i biogazu, a niewykluczone, iż w większym stopniu skoncentrują się one również na poprawie infrastruktury importowej „zielonej” energii. Należy przy tym zaznaczyć, że choć kraje Europy Środkowej dysponują sporym potencjałem dalszego rozwoju energetyki odnawialnej, to jednak lokalne warunki naturalne nie są dla niego tak optymalne jak ma to miejsce np. w niektórych krajach Europy Zachodniej.

Rys. 32

### Uwarunkowania naturalne krajów Europy Środkowej pod kątem efektywności energetyki wiatrowej i słonecznej



# 3



**Czy zielona rewolucja zaczęła się już w Polsce na dobre?**



## Czy zielona rewolucja zaczęła się już w Polsce na dobre?

### Widoczne postępy na polu transformacji energetycznej, jeszcze więcej jednak do wykonania w przyszłości

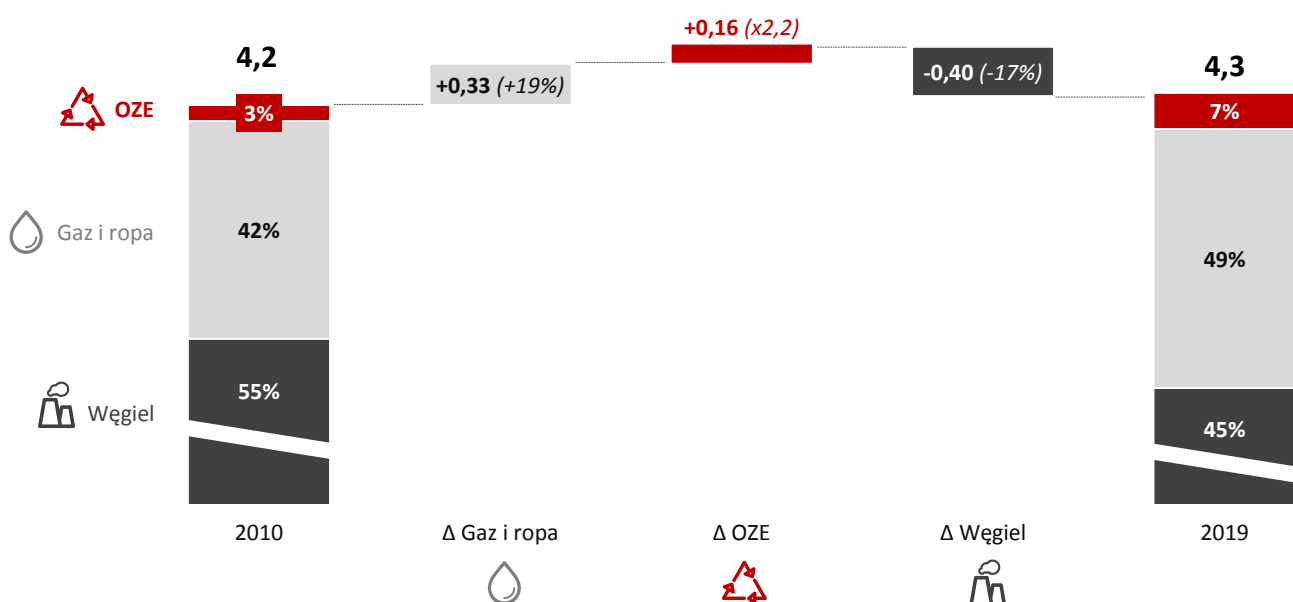
Trendy globalne w zakresie energii odnawialnej nie omijają Polski – **OZE konsekwentnie zyskują na znaczeniu** zarówno w całej gospodarce kraju, jak i w samej branży elektroenergetycznej. **Od 2010 roku konsumpcja energii odnawialnej w Polsce wzrosła ponad dwukrotnie**, w efekcie czego jej udział w całkowitym zużyciu pierwotnym energii zwiększył się z ok. 3% do blisko 7% w 2019 roku. Dla porównania całkowita konsumpcja energii nie wykazywała w tym czasie większych zmian (wzrost łącznie o zaledwie 2%) – relatywnie szybkiemu rozwojowi gospodarki towarzyszyła bowiem ogólna poprawa jej energochłonności. OZE nie były jednak nośnikiem energii, który w największym stopniu kontrybuował w zmianę struktury bilansu energetycznego kraju. **Okolo dwukrotnie większy przyrost wolumenu** (o ponad 0,3 EJ) **odnotowała** bowiem **konsumpcja ropy i gazu**, co wynikało z szybkiego rozwoju motoryzacji oraz rosnącego upow-

szecznienia gazu w elektroenergetyce (zastępowanie części bloków opalanych węglem, m.in. z uwagi na mniejszą emisyjność CO<sub>2</sub>) oraz ogrzewnictwie mieszkań. **Na znaczeniu jako paliwo energetyczne konsekwentnie tracił natomiast węgiel** (spadek wolumenu konsumpcji o 0,4 EJ, udziału w całkowitym zużyciu pierwotnym energii zaś o 10 punktów procentowych), choć jego rola w krajowej gospodarce pozostaje najwyższa w całej Unii Europejskiej i wynika z wciąż bardzo szerokiego wykorzystania w produkcji energii elektrycznej (około 3/4 łącznego wolumenu vs. średnia unijna na poziomie zaledwie 18%).

**Pomimo postępującej popularyzacji odnawialnych źródeł energii, ich rola gospodarcza jest jednak w Polsce wciąż dość ograniczona**, a co więcej – **dystans w tym zakresie w stosunku do średniej unijnej ulegał nawet w ostatniej dekadzie dalszemu zwiększeniu**. Dobrze oddają to statystyki dotyczące udziału OZE w finalnej konsumpcji energii<sup>6</sup>, będącego wskaźnikiem wykorzystywanym przez Komisję Europejską do ustalania celów i mierzenia postępów krajów członkowskich w zakresie transformacji energetycznej. Pomiędzy 2010 a 2019 rokiem udział ten zwiększył się

**Rys. 33** Zmiana zużycia poszczególnych źródeł energii pierwotnej w Polsce pomiędzy 2010 a 2019 rokiem

w eksadżulach (EJ)



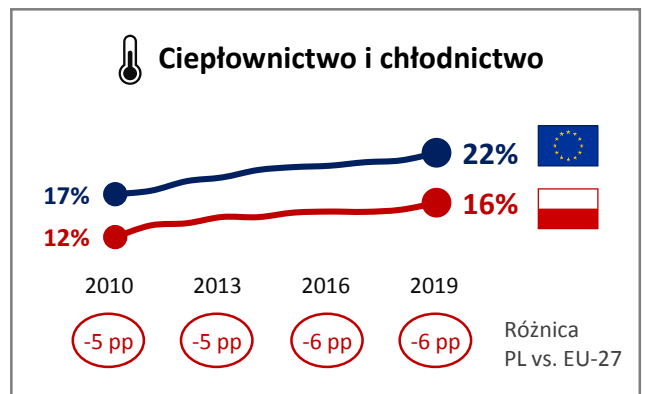
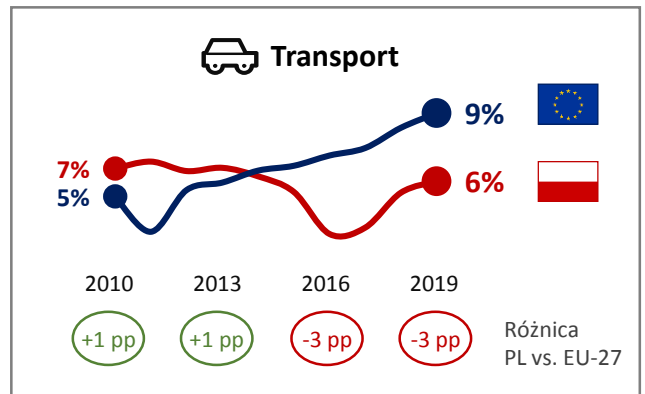
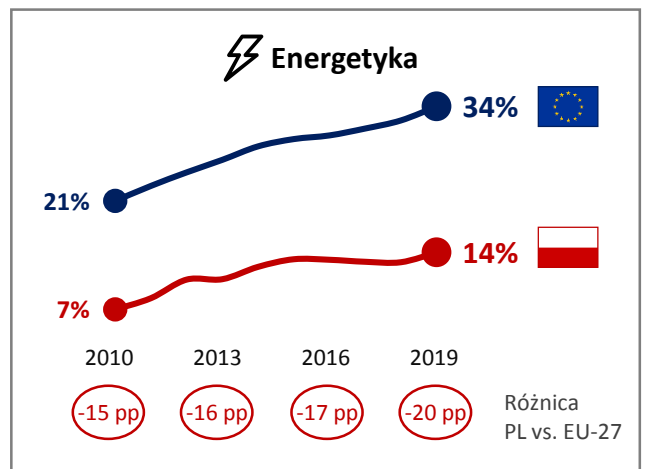
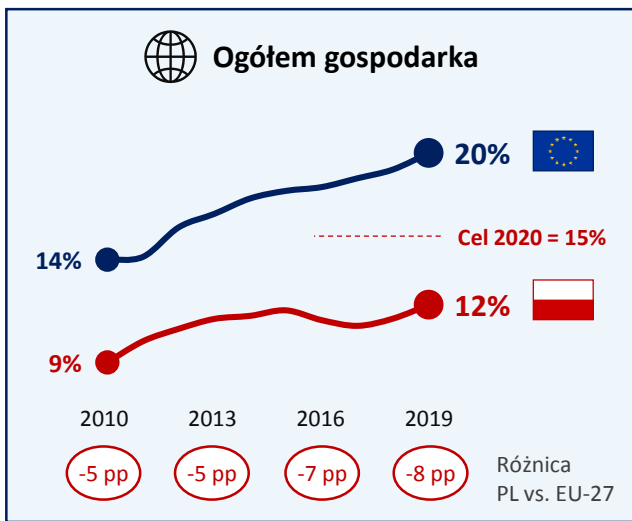
Źródło: BP Statistical Review of World's Energy 2020, Analizy Pekao

6) energia trafiająca do odbiorców końcowych - w stosunku do zużycia pierwotnego pomniejszona m.in. o wykorzystanie energii w procesach transformacyjnych samego sektora energetycznego oraz straty dystrybucyjne

o ok. 3 punkty procentowe (z 9% do 12%) i pomimo dalszego progresu w tym zakresie w 2020 roku (w warunkach znacznie słabszego popytu na energię) nie osiągnął on wyznaczonego przez Komisję Europejską celu 15%. W analogicznym okresie średni udział OZE w konsumpcji finalnej energii państw członkowskich zwiększył się o ok. 6 punktów procentowych, osiągając w 2019 roku poziom 20%. **Luka w stosunku do średniej unijnej rosła w tym czasie na wszystkich polach**

**transformacji energetycznej** – zarówno w zakresie **elektryczności** (gdzie jest ona największa i wynosi aż 20 pp vs. 15 pp w 2010), **ciepłownictwa i chłodnictwa** (6 pp, tj. o 1 pp więcej niż w 2010 roku), jak i w **transporcie** (-3 pp), w którym jeszcze na początku dekady Polska plasowała się nieco powyżej przeciętnej UE. **Pod względem wysokości udziału OZE w finalnej konsumpcji energii Polska zajmuje dopiero 22. miejsce** wśród krajów UE, plasując się na początku trzeciej

**Rys. 34** Udział OZE w finalnym zużyciu energii\* – Polska vs. średnia UE-27, 2010-19



\* Wg metodologii Eurostatu  
Źródło: Eurostat, Analizy Pekao

dziesiątki zestawienia w każdym z wymienionych głównych obszarów (elektryczność, transport, ciepłownictwo i chłodnictwo).

Należy jednak podkreślić, że **przyczyną tak niskiego poziomu omawianego wskaźnika** (w relacji do innych krajów UE) jest przede wszystkim **dość specyficzna sytuacja zaopatrzeniowa w sektorze elektroenergetycznym** (dostępność dużych własnych zasobów kopalnych w postaci złóż węgla kamiennego i brunatnego, która w Europie jest zjawiskiem dość rzadkim). Z kolei mniejsze postępy na tym polu w stosunku do innych krajów Wspólnoty można tłumaczyć także m.in. dynamicznym rozwojem gospodarczym kraju (Polska była jednym z nielicznych państw UE, w których zużycie energii w tym czasie wzrosło), w tym wyraźnym wzrostem zapotrzebowania na energię ze strony transportu (z natury tylko w niewielkim stopniu bazującego na OZE).

**W minionej dekadzie krajowa energetyka odnawialna przeżywała prawdziwe wzniości i upadki**

**Krajowa produkcja energii elektrycznej na bazie źródeł odnawialnych wzrosła pomiędzy 2010 a 2020 rokiem łącznie ponad 2,5-krotnie.** Ten niewątpliwie pozytywny trend kontrastował z równoległym spadkiem wolumenu energii elektrycznej wytwarzanej w elektrowniach



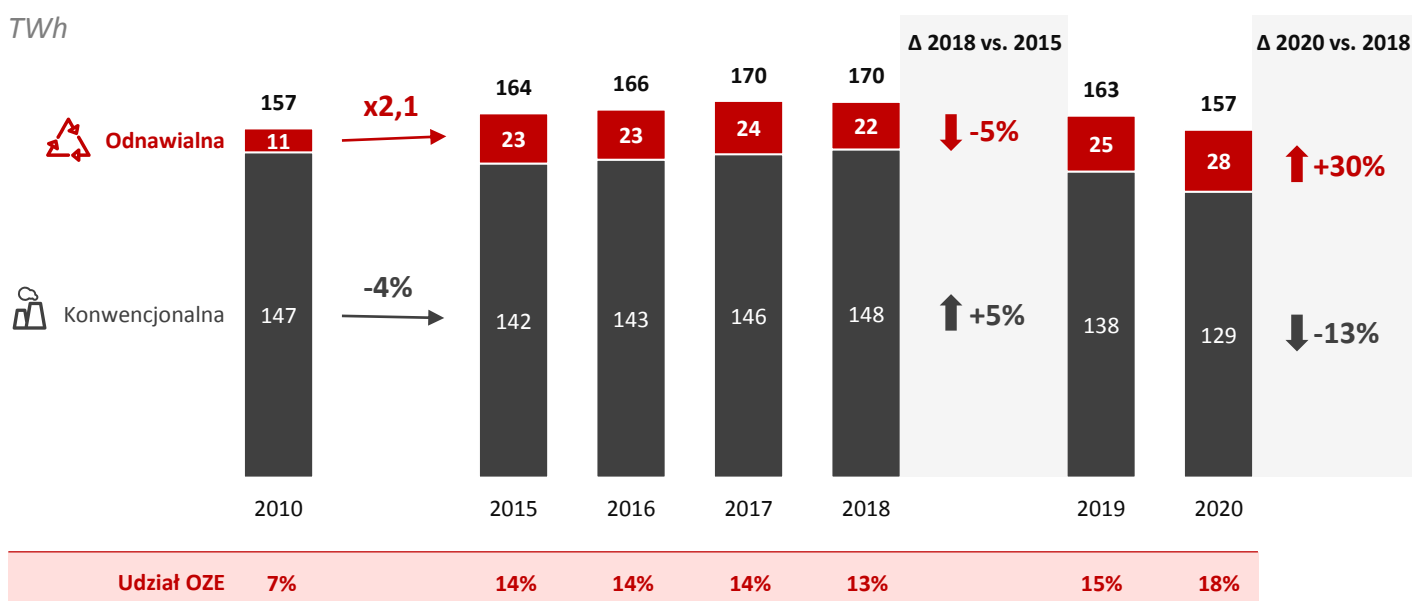
— ”

**Po przejściowych perturbacjach związanych ze zmieniającym się otoczeniem regulacyjnym, krajowy sektor energetyki odnawialnej powraca na ścieżkę dynamicznego wzrostu**

“ —

konwencjonalnych (około -12%). **Tempo zachodzących zmian strukturalnych było jednak na przestrzeni ostatniego dziesięciolecia bardzo nierówne.** Najsilniejszy wzrost (podwojenie) produkcji „zielonej” energii elektrycznej miał miejsce w pierwszej połowie dekady, po czym w kolejnych trzech latach nastąpiło jej całkowite wyhamowanie (a nawet delikatny spadek), spowodowane przede wszystkim zmianami regulacyjnymi (tzw. ustawa „odległościowa”) oraz załamaniem się systemu zielonych certyfikatów. Dopiero **poprawa warunków inwestycyjnych** (w tym m.in. wdrożenie systemów aukcyjnych) **doprowadziła do silnego**

**Rys. 35 Wolumen wytwarzanej energii w Polsce – energetyka konwencjonalna vs. odnawialna, 2010-20**



przyspieszenia wzrostu segmentu OZE w roku 2019, który uległ dalszej intensyfikacji w kryzysowym dla gospodarki roku 2020. W efekcie produkcja energii elektrycznej z OZE wzrosła pomiędzy 2018 a 2020 rokiem aż o 30% r/r przy równoległym 13% spadku energetyki konwencjonalnej. W efekcie **udział OZE w krajowej generacji energii elektrycznej wzrósł do rekordowych 18%** wobec 13% w roku 2018 i zaledwie 7% na początku analizowanego okresu, w roku 2010.

### Polska w środku europejskiej stawki „zielonego” wyścigu

Oceny skali rozwoju polskiej energetyki odnawialnej w ostatnich latach trudno dokonywać w oderwaniu od porównań europejskich. Okazuje się, że **pod względem nominalnego wzrostu produkcji energii elektrycznej z OZE pomiędzy 2010 a 2019 rokiem nasz kraj uplasował się na wysokim, 6. miejscu w gronie państw UE-28**, a spośród mniejszych krajów członkowskich wyprzedziła nas pod tym względem jedynie Szwecja. Z kolei 8. lokatę zajmuje nasz kraj pod względem procentowego wzrostu wolumenu generowanej zielonej energii w tym czasie. Nie da się jednak ukryć, że **w osiągnięciu tak wysokiej lokaty pomogła nam bardzo niska baza z początku dekady**. Nieco inne światło na rozwój polskiej energetyki odnawialnej rzuca również porównanie nominalnego przyrostu produkcji z unijnym liderem - Niemcami, gdzie był on w omawianym okresie aż ok. 10-krotnie wyższy. Przede wszystkim zaś **niższy niż w większości państw członkowskich był wzrost wspomnianej produkcji w przeliczeniu na 1 mieszkańca** (dopiero 18. lokata).

Reasumując, pomimo dość powszechnej negatywnej percepcji dotychczasowych postępów w zakresie rozwoju sektora energetyki odnawialnej w Polsce, w rzeczywistości wykazywał on – na tle wielu krajów UE - stosunkowo szybkie tempo. Z pewnością jednak **Polska (z różnych przyczyn, w tym świadomej strategii ochrony rodzimego sektora wydobywczego i w pewnym sensie niezależności energetycznej) nie wykorzystuje wciąż w pełni swojego potencjału w tym zakresie**. Z drugiej strony **otoczenie sektora** (zarówno instytucjonalne, ekonomiczne, jak i społeczne) **będzie w najbliższych latach wymuszać intensyfikację działań w omawianym obszarze**, czego byliśmy de facto świadkami już w minionych dwóch latach. Długoletnia ścieżka transformacji energetycznej, której rozwój energetyki

## Polska energetyka odnawialna w „pigułce”

### Źródło

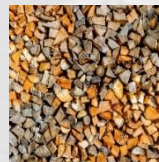
### Charakterystyka

#### Wiatr



- Większość farm wiatrowych w Polsce zlokalizowana jest w województwach: zachodniopomorskim, wielkopolskim i pomorskim
- W 2021 roku rozpocznie się realizacja **projektu budowy morskich farm wiatrowych** na Bałtyku zakładającego powstanie do 2040 roku 11 GW łącznych mocy

#### Biomasa



- W Polsce największe zasoby stanowi biomasa stała, w której skład wchodzi głównie **drewno odpadowe** z lasów, **drewno użytkowe** oraz **słoma**
- Zakup biomasy do produkcji energii elektrycznej wspiera krajowe **rolnictwo** i budżet **Lasów Państwowych**

#### Biogaz



- W Polsce dominują biogazownie wykorzystujące gaz z **oczyszczalni ścieków** oraz z **składowisk odpadów** (głównie na Mazowszu i Śląsku)
- Biogazownie **rolnicze** przeważają z kolei we wschodniej i północno-zachodniej części kraju

#### Woda


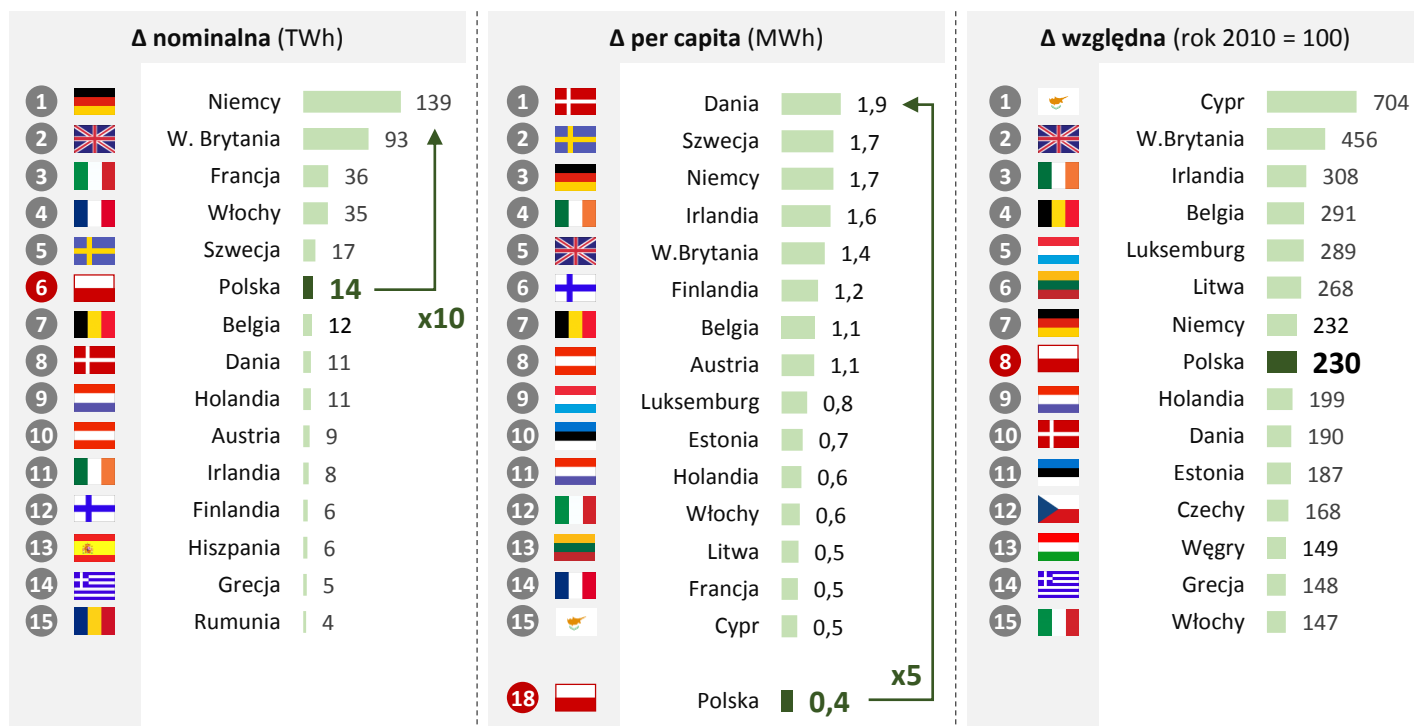


- 80% potencjału technicznego do rozwoju energetyki wodnej w Polsce zlokalizowane jest w **do-rzeczcu Wisły**
- Wzrost produkcji energii elektrycznej w hydroenergetyce planowany jest głównie poprzez **modernizację istniejących instalacji**

#### Słońce



- Obejmuje mikroinstalacje (o mocy do 50 kW), małe instalacje (50 - 500 kW) oraz farmy (powyżej 500 kW)
- Możliwe wykorzystanie w ener- getyce przemysłowej na **terenach poindustrialnych** oraz o słabej jakości gruntów

**Rys. 36** Rozwój energetyki odnawialnej w Polsce na tle krajów europejskich, 2010-2019

**TOP 15 krajów UE-28 z największym przyrostem produkcji energii z OZE pomiędzy 2010 a 2019 rokiem**


Źródło: BP Statistical Review of World's Energy 2020, Analizy Pekao

odnawialnej jest jedną z integralnych części, została mocno wytyczona przez Komisję Europejską oraz międzynarodowe porozumienia, których Polska jest aktywną stroną.

### „Zielona rewolucja” w polskim wydaniu to przede wszystkim rewolucja wiatrowa

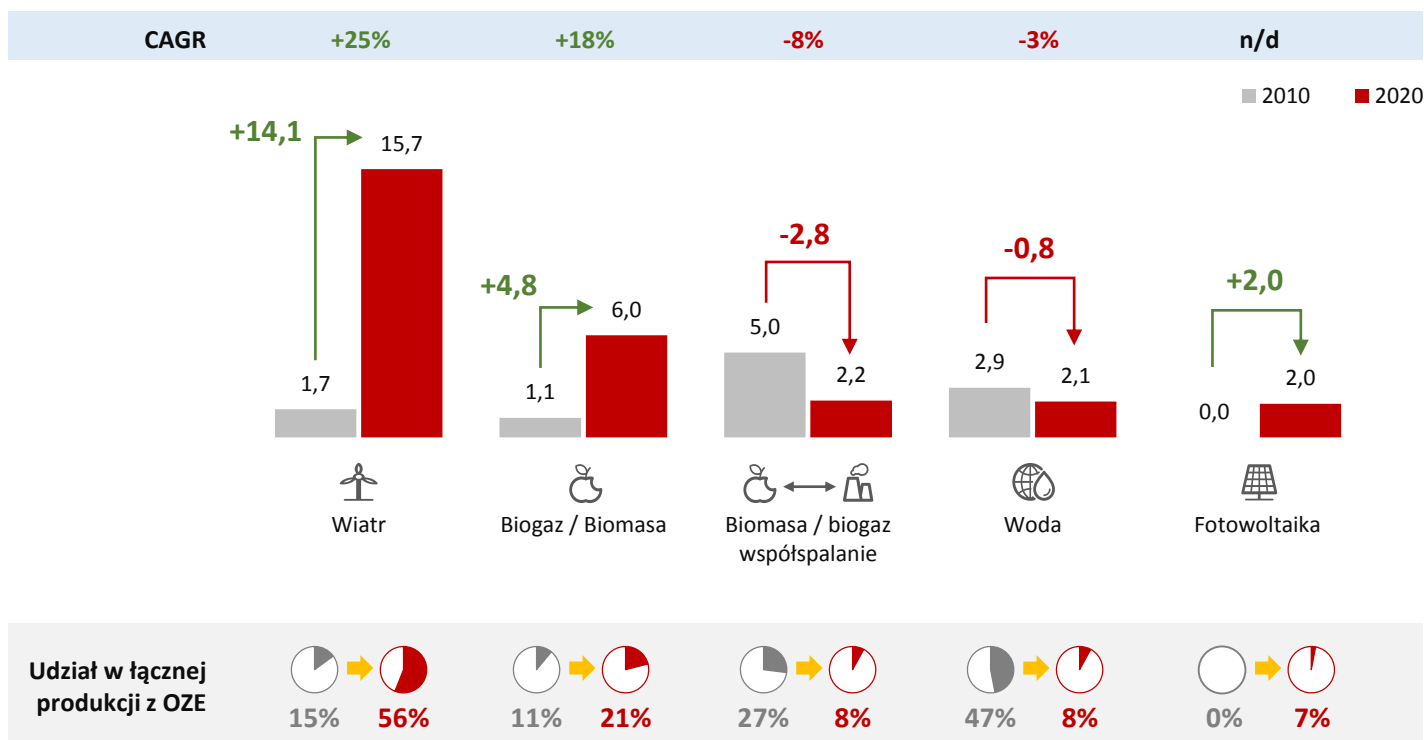
O ile technologiom OZE udało się na przestrzeni ostatnich lat zasiać mały „zamęt” w polskim sektorze elektroenergetycznym, o tyle **jeszcze większe przeobrażenia zaszły w tym czasie w strukturze samego sektora energetyki odnawialnej**. Miało to miejsce **głównie za sprawą dynamicznego rozwoju farm wiatrowych**, które w stosunkowo krótkim czasie stworzyły zdecydowanie największy segment tej branży, odpowiadający **w 2020 roku już za ok. 56% łącznej produkcji „zielonej energii” w Polsce** (vs. zaledwie 15% udział na początku ubiegłej dekady). **W tym czasie wolumen energii wytwarzanej w elektrowniach wiatrowych wzrósł łącznie aż ponad 9-krotnie**, co odpowiadało ponad 80% łącznego przyrostu wolumenu energii odnawialnej wytwarzanej w naszym kraju.

**Dynamiczne zmiany zachodziły w tym czasie również w segmencie biomasy i biogazu**. Na przestrzeni minionej dekady na znaczeniu zdecydowanie zyskało wykorzystanie biogazu i biomasy powstałych zwłaszcza w procesie produkcji rolnej. Produkcja energii elektrycznej w dedykowanych instalacjach wykorzystujących biogaz i biomasę zwiększyła się w tym czasie ponad 5-krotnie, a jej udział w łącznym wytwarzaniu energii elektrycznej z OZE wzrósł dwukrotnie – z 11% w 2010 roku do 21% w roku 2020. Procesowi temu towarzyszyła **marginalizacja współpalania biomasy leśnej w elektrowniach węglowych**, które jeszcze na początku ubiegłego dziesięciolecia było de facto głównym źródłem produkcji energii odnawialnej w Polsce (zaledwie 8% udział w 2020 roku vs. 47% 10 lat wcześniej). Można zatem śmiało stwierdzić, iż wzrostowi produkcji energetyki odnawialnej w Polsce towarzyszyły pozytywne zmiany jakościowe w jej strukturze.

W minionej dekadzie **w odwrocie znajdowała się ponadto energetyka wodna** – dość wiekowe hydroelektrownie nie tylko znacząco zmniejszyły w tym czasie swój udział w łącznej produkcji energii odnawialnej (z

**Rys. 37** Produkcja energii elektrycznej z OZE w Polsce – wg głównych źródeł, 2020 vs. 2010

TWh



Źródło: Agencja Rynku Energii, Analizy Pekao

27% do jedynie 8% w 2020 roku), ale też odnotowały nominalny spadek jej wolumenu o ponad 1/4. **Na „gwiazdę” ostatnich lat** (przy wydatnym wsparciu systemowym) **wyraasta natomiast fotowoltaika**, której rozwój szczególnie przyspieszył w kryzysowym roku 2020 (kiedy to miało miejsce potrojenie r/r produkcji, a jej udział w całym sektorze wzrósł do 7% z 3% rok wcześniej).

**Oparcie transformacji na energii wiatrowej charakterystyczne dla krajów naszej szerokości geograficznej**

Poleganie w ostatnich latach w tak dużym stopniu na energetyce wiatrowej nie było dziełem przypadku – technologię tą predestynują występujące w Polsce warunki naturalne, charakterystyczne dla krajów nizinnych i nadmorskich zlokalizowanych na zbliżonej szerokości geograficznej. Podobną ścieżką rozwoju podążały w tym czasie m.in. Niemcy, kraje Beneluksu, Wielka Brytania czy kraje Skandynawskie. Również przyszłość energetyki odnawialnej w Polsce należy głównie do technologii wiatrowych, co wynika zwłaszcza z dużego potencjału budowy farm wiatrowych na Morzu

Bałtyckim, czego potwierdzeniem są ogłoszone niedawno ambitne plany inwestycyjne czołowych koncernów energetycznych. Offshore wind to zresztą technologia preferowana również przez inne kraje basenu Morza Bałtyckiego i Północnego.

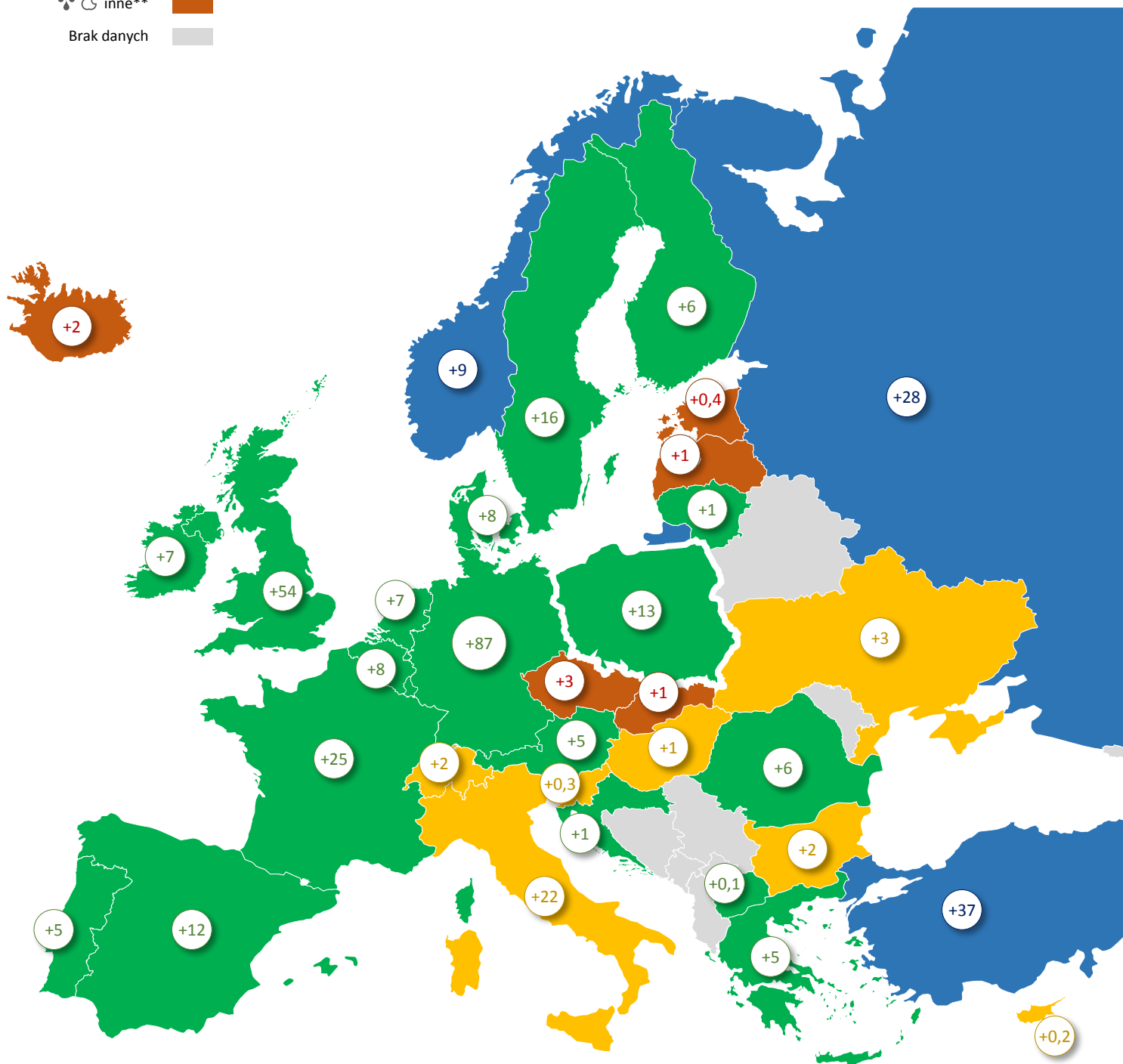
Pomimo, iż technologie wiatrowe od kilku lat wyraźnie dominują na Starym Kontynencie, w części krajów europejskich głównym motorem rozwoju energetyki odnawialnej były dotychczas inne technologie – głównie słoneczne (m.in. we Włoszech, Bułgarii i na Węgrzech) oraz wodne (Norwegia, Rosja czy Turcja). Z kolei u naszych południowych sąsiadów (Czechy, Słowacja) dynamicznie rozwijała się produkcja energii z biomasy i biogazu. Specyficznym przypadkiem jest natomiast Islandia, gdzie wzrost energetyki odnawialnej opierał się dotąd w największym stopniu o geotermię. Przykłady te pokazują, iż kluczowym czynnikiem decydującym o strukturze inwestycji w sektorze elektroenergetyki odnawialnej są wciąż występujące w danym kraju warunki naturalne, które przekładają się na efektywność poszczególnych instalacji OZE.

**Rys. 38** Technologie będące głównym motorem rozwoju sektora OZE w poszczególnych krajach europejskich, 2019 vs. 2010

Kraje, w których głównym motorem wzrostu rozwoju sektora OZE były technologie:

-  wiatrowe
-  wodne
-  słoneczne
-  inne\*\*
- Brak danych

# Przyrost produkcji energii elektrycznej w ramach danej technologii OZE (TWh)



\* Wg metodologii Eurostatu \*\* Poza Islandią (geotermia) głównie biomasa i biogaz  
 Źródło: BP Statistical Review of World Energy 2020, Analizy Pekao

## Prawdziwe wyzwania transformacyjne dopiero przed nami



**Marcin Roszkowski**

Prezes Instytutu Jagiellońskiego

Polska jako państwo, którego generacja energii elektrycznej w dużym stopniu oparta jest na węglu stoi przed ogromnym wyzwaniem transformacyjnym. Wyzwaniem, ale też olbrzymią szansą rozwojową, która może dać Polsce dostęp do technologii i możliwości, których wcześniej nie posiadaliśmy.

Odnawialne Źródła Energii to przyszłość tej transformacji, w której możemy znaleźć swoje miejsce, a stan obecny w którym się znajdujemy może być paradoksalnie naszym wielkim atutem.

Polskie społeczeństwo jest otwarte na OZE, co pokazuje dynamiczny wzrost prosumentów wytwarzających energię na własne potrzeby w domowych instalacjach fotowoltaicznych. Obecnie ponad pół miliona gospodarstw domowych posiada takie instalacje, a cały czas odnotowujemy trend wzrostowy, który wyróżnia nas na tle innych europejskich państw.

Polski rząd duże nadzieje pokłada również w sektorze offshore, czyli Morskich Farmach Wiatrowych, które

mają stać się fundamentem przyszłego polskiego miksu energetycznego.

Inwestycje w te projekty otworzą nowe możliwości przed polskimi przedsiębiorstwami, stoczniami czy portami, które będą brały aktywny udział w budowie i późniejszym serwisowaniu tych instalacji. To dziesiątki tysięcy wysoko wykwalifikowanych i dobrze płatnych miejsc pracy, które w znaczny sposób wpłyną na kondycję polskiej gospodarki i zamożność polskiego społeczeństwa.

Polska jako państwo może znaleźć swoje miejsce także w segmencie paliw alternatywnych takich jak wodór czy biogaz. To ogromna szansa również w kontekście wzmocnienia polskiej niezależności energetycznej od innych państw.

pozytywnie oceniam również pracę nad zmianami w tzw. ustawie wiatrakowej z 2016 roku, która w rzeczywistości zatrzymała rozwój polskiego sektora lądowych elektrowni wiatrowych. Bez lądowych farm wiatrowych, budowanych z uwzględnieniem interesów lokalnych społeczności, nie podołamy bowiem w realizacji ambitnych celów transformacji energetyki. Nowelizacja ustawy daje nadzieje na pozytywny krok naprzód.

Transformacja energetyczna w oparciu o OZE będzie bodźcem dla rozwoju Polski. Skorzysta na tym nie tylko gospodarka, ale także społeczeństwo oddychając czystszy powietrzem. Zmiany te będą miały także pozytywny wpływ na otaczający nas klimat i środowisko naturalne. Warto, abyśmy podążyli światowymi trendami, a nie szli pod ich prąd. Plany mamy ambitne, należy trzymać kciuki za ich powodzenie.

### Rozwój OZE w transporcie i ciepłownictwie wciąż natrafia na liczne przeszkody

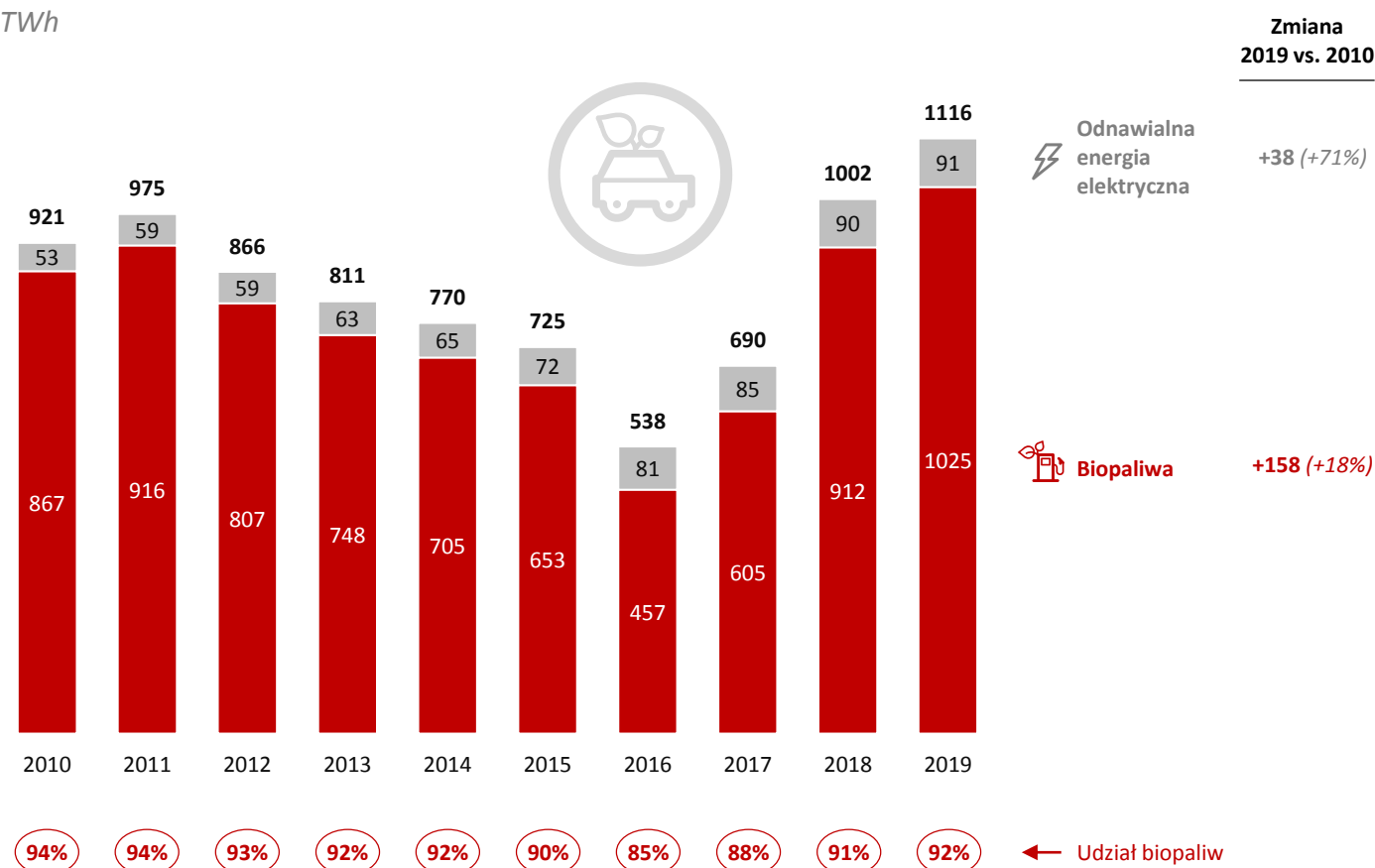
W Polsce duży potencjał rozwojowy sektora OZE występuje również poza elektroenergetyką. **Wykorzystanie energii odnawialnej w krajowym transporcie w dalszym ciągu pozostawia sporo do życzenia** (ok. 6% łącznej konsumpcji finalnej energii vs. średnio 9% udział w krajach UE-28), **a relatywnie słaby był również jego wzrost na przestrzeni minionej dekady** (+21% vs. +39%

w UE-28). Poza tym konsumpcja energii z OZE opiera się w tym obszarze niemal wyłącznie (w 2019 roku w ok. 92%) na biopaliwach, podczas gdy **marginalne wykorzystanie jako paliwo ma w nim wciąż odnawialna energia elektryczna**. Ta ostatnia znajduje zastosowanie głównie w transporcie kolejowym, podczas gdy w bardzo wczesnej fazie rozwojowej, jeśli nie powiedzieć „raczkującej”, znajduje się segment samochodów elektrycznych (zaledwie 20 tys. aut zarejestrowanych do ubiegłego roku).



**Rys. 39** Konsumpcja finalna energii odnawialnej w polskim transporcie (wg źródeł) w latach 2010-2019

TWh



Źródło: Eurostat, Analizy Pekao

Także wzrost wykorzystania biopaliw (konkretnie bioetanolu oraz estrów metylowych) jako dodatków do paliw spalinowych natrafiał na istotne bariery w postaci ich ograniczonej dostępności na krajowym rynku. Było to szczególnie widoczne w latach 2015-16, kiedy rosnący eksport biopaliw z Polski skutkowało wyraźnym spadkiem udziału OZE w konsumpcji finalnej energii w transporcie. Czynnikiem, który dodatkowo utrudniał Polsce postępy w tym obszarze w minionej dekadzie, był również fakt gwałtownego rozwoju parku samochodowego. Zwiększył się on w tym czasie aż o blisko 2/3, czego efektem był dynamiczny wzrost łącznego zużycia energii przez pojazdy (stanowiącego mianownik wyliczanego przez KE wskaźnika udziału OZE) - pomiędzy 2010 a 2019 rokiem o blisko połowę, co było 3. wynikiem w Europie (za Litwą i Maltą). Należy zaś pamiętać, że rozwój motoryzacji w Polsce opierał się w tym czasie w głównej mierze o import aut używanych (często ponad 10-letnich), charakteryzujących się generalnie gorszymi parametrami środowiskowymi w porównaniu z nowymi pojazdami.

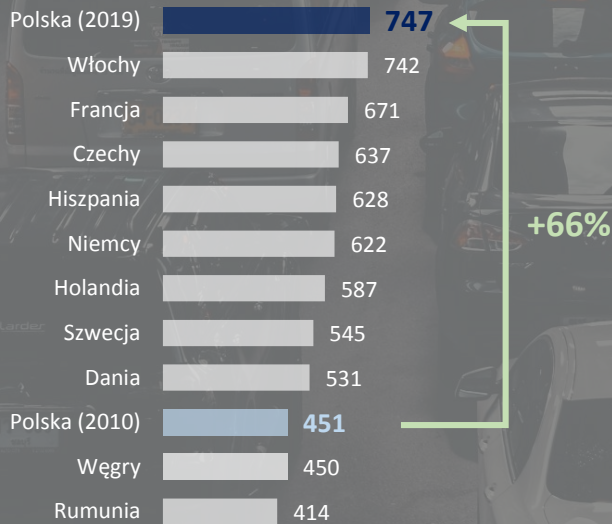
Znacznie większe postępy nasz kraj wykazywał w minionych latach pod względem zwiększania udziału OZE w konsumpcji finalnej energii w obszarze ciepłownictwa i chłodnictwa. Jest to dość często pomijana, a de facto bardzo ważna sfera transformacji energetycznej. Łączna konsumpcja energii odnawialnej w tym segmencie zwiększyła się pomiędzy 2010 a 2019 rokiem o 24%, tj. procentowo o więcej niż na poziomie wszystkich krajów UE-28 (+19%). O 5 punktów procentowych wzrósł tu również udział OZE w całkowitym zużyciu końcowym energii. W poprawie tego wskaźnika swój udział miał jednak również spadek tego drugiego, wynikający zarówno z poprawy efektywności energetycznej, jak i zmian klimatycznych (cieplejsze zimy skutkujące mniejszym zapotrzebowaniem na ciepło).

Wzrost zużycia energii odnawialnej w analizowanym obszarze wynikał głównie z rosnącego wykorzystania biomasy oraz (choć wciąż w niewielkim stopniu) liczby zainstalowanych pomp ciepła. Te ostatnie są, wraz z

## Importowy boom w motoryzacji jednym z wyzwań polityki klimatycznej w Polsce

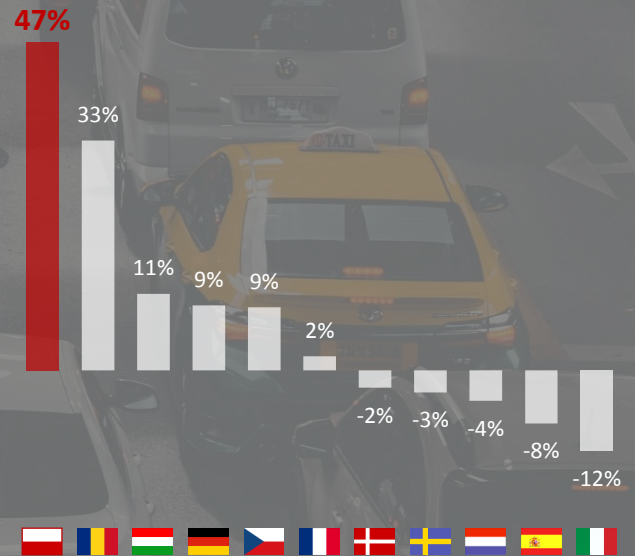
**W minionej dekadzie do Polski sprowadzono blisko 9 mln używanych aut, co znacznie zwiększyło liczbę pojazdów w użytkowaniu**

Liczba pojazdów samochodowych w przeliczeniu na 1000 mieszkańców, 2019\*



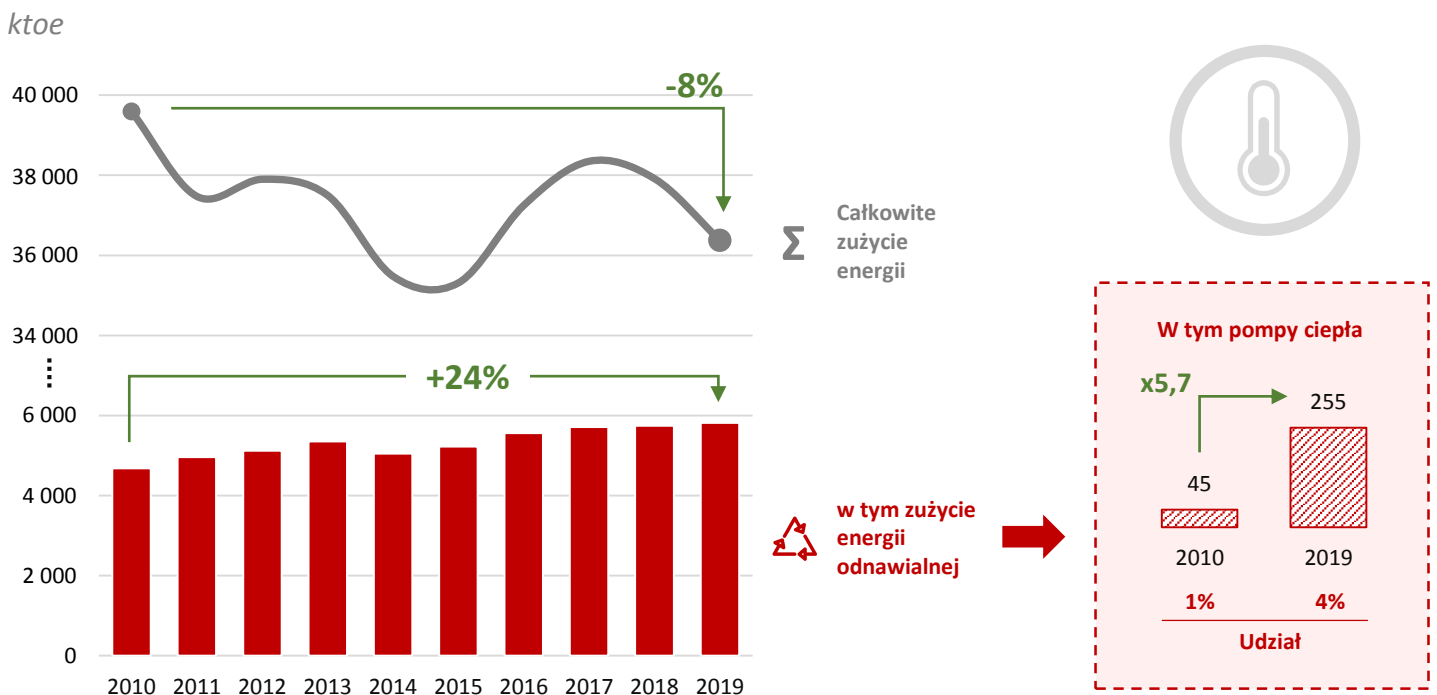
**W efekcie Polska zaliczała się do krajów UE o największym wzroście całkowitego zużycia finalnego energii w transporcie**

Zmiana zużycia finalnego energii w transporcie 2019 vs. 2010



\* Statystyki dla Polski mogą być zawyżone przez fakt, iż część starszych pojazdów, nie będących w użytkowaniu, nie jest wyrejestrowywana  
Źródło: ACEA, GUS, Eurostat, Analizy Pekao

**Rys. 40** Zużycie finalnej energii z OZE na tle łącznej konsumpcji energii w ciepłownictwie i chłodnictwie



Źródło: Eurostat, Analizy Pekao

kotłami gazowymi, alternatywą dla wykorzystania paliw stałych w ciepłownictwie. **Główną barierą** szybszego wzrostu zastosowania OZE w produkcji ciepła są w dalszym ciągu relatywnie **wysokie koszty inwestycyjne** takich technologii. Pomimo dofinansowania ich zakupu ze strony instytucji rządowych ich użytkowanie jest wciąż mało atrakcyjne w porównaniu z pozyskiwaniem ciepła na bazie spalania węgla. To ostatnie wciąż bardzo mocno rozpowszechnione jest zarówno w gospodarstwach domowych, jak i w segmencie przemysłowym, gdzie dominującą rolę odgrywa kogeneracja, realizowana głównie właśnie przez elektrociepłownie węglowe.

Reasumując, **technologie bazujące na odnawialnych źródłach energii odgrywają w obszarze ciepłownictwa i chłodnictwa coraz istotniejszą rolę**. Biorąc pod uwagę

potrzeby, jak i potencjał dalszej transformacji w tym obszarze, ich rozwój z pewnością mógłby być jednak istotnie szybszy. Należy podkreślić, że Polska należy do krajów, w których właśnie ciepłownictwo i chłodnictwo odgrywają szczególnie ważną rolę w łącznej konsumpcji energii w gospodarce. Z 49% udziałem wyprzedza nas pod tym względem w Unii Europejskiej zaledwie kilka krajów. W praktyce oznacza to, że postępy dokonywane na polu rozwoju technologii OZE w tym obszarze mogą szczególnie mocno przybliżyć Polskę do realizacji ambitnych celów nakreślonych w ramach polityki klimatycznej. Odzwierciedleniem tego jest fakt, że kontrybucja ciepłownictwa i chłodnictwa w łączny wzrost konsumpcji energii odnawialnej pomiędzy 2010 a 2019 była tylko nieznacznie mniejsza od tej w dużo szybciej rozwijającym się sektorze OZE w elektroenergetyce.



4



**Dotychczasowe motory  
transformacji energetycznej  
w Polsce**

## Dotychczasowe motory transformacji energetycznej w Polsce

### Transformację energetyczną napędzają różne elementy otoczenia prawnego, ekonomicznego i technologicznego

Rozwój krajowego rynku OZE determinowany był w przeszłości przez różne czynniki otoczenia, które z jednej strony dawały bodźce do jego szybszego wzrostu, ale też niekiedy stanowiły dla niego dość istotną barierę. Wśród najważniejszych elementów, które wpływały w ostatnich latach na omawianą branżę w Polsce możemy zaliczyć:

- **zmiany w otoczeniu instytucjonalnym**, w tym mechanizmy wsparcia, istotnie wpływające na warunki inwestycyjne w tym sektorze;
- **dostępność finansowania zewnętrznego** dla inwestycji w OZE;
- **postęp technologiczny** dokonujący się w globalnym (ale też i krajowym) przemyśle technologii OZE.

### Jak w wielu innych krajach kluczowe dla rozwoju rynku OZE są korzystne ramy instytucjonalne

Doświadczenia z lat ubiegłych pokazują, że czynnikiem który w największym stopniu wpływał na tempo rozwoju analizowanej branży w Polsce była **stabilność i przyjazność otoczenia prawnego**. Jego waga była szczególnie duża w pierwszych latach minionej dekady, gdy wysokie koszty inwestycyjne technologii OZE czyniły je mało konkurencyjnymi względem relatywnie tanich instalacji energetyki konwencjonalnej. Wzrost znaczenia energetyki odnawialnej wspierał w tym czasie zwłaszcza utworzony w 2005 roku **system tzw. zielonych certyfikatów**. Miał on za zadanie pokrywać ujemną różnicę między kosztami wytworzenia odnawialnej energii elektrycznej a uzyskiwanymi z tego tytułu przychodami. Ów model wsparcia przyczynił się do zintensyfikowania rozwoju głównie energetyki wiatrowej oraz wykorzystującej biomasę. Rosnąca podaż „zielonych certyfikatów” doprowadziła jednak do narastającej,

**Rys. 41** Kluczowe bariery i motory wzrostu polskiego sektora OZE w minionej dekadzie



\* Kontrakty długoterminowe  
Źródło: Analizy Pekao

odgórnej presji na ich ceny, co ostatecznie doprowadziło do ich załamania po 2014 roku. Zjawisko to spowodowało wyhamowanie inwestycji w rozwój OZE, co wiązało się w dużej mierze z faktem iż zabezpieczeniem kredytów bankowych udzielanych na budowę takich instalacji były właśnie m.in. zielone certyfikaty. Dodatkowo **uchwalenie w 2016 roku tzw. ustawy odległościowej** znacząco ograniczyło inwestycje w najszybciej rozwijającej się kategorii OZE, czyli lądowej energetyce wiatrowej. Ustawa ta znacząco ograniczyła dopuszczalne odległości takich instalacji od zabudowań gospodarczych.


### Przełomowym momentem dla krajowej energetyki odnawialnej było uruchomienie systemu aukcyjnego

W okresie 2016-2017 stopniowo implementowano nowy model wsparcia sektora OZE w postaci systemu aukcyjnego. Jego wprowadzenie było głównym katalizatorem rozwoju energetyki odnawialnej w ostatnich latach. Przeprowadzane aukcje opierają się na stosowaniu tzw. **reguły wymuszania konkurencji**. Zgodnie z nią, aukcję wygrywają uczestnicy, którzy zaoferują najniższą cenę sprzedaży energii i których oferty łącznie nie przekroczyły 100 proc. wartości lub ilości energii określonej w ogłoszeniu o aukcji i 80 proc. jej wolumenu objętego wszystkimi złożonymi ofertami.

Wsparcie udzielane w ramach systemu aukcyjnego polega na zagwarantowaniu zakupu wytwarzanej energii oraz jednoczesnym **przyznaniu zwycięzcy aukcji prawa do wyrównania różnicy między wyższą ceną przyjętą w aukcji a niższą ceną rynkową** (tzw. pokrycie „ujemnego salda”). Tę ostatnią wyznacza się na podstawie indeksu giełdowego TGE Base. Z kolei w przypadku pojawienia się „dodatniego salda” (cena rynkowa energii wyższa od ceny ofertowej) nadwyżka ta jest kumulowana i pomniejszana w przypadku, kiedy pojawi się saldo ujemne. Finalne rozliczenie dodatniego salda może nastąpić na koniec całego okresu wsparcia (zwykle po 15 latach). **System ten, wykorzystując rynkowe zasady wyłaniania wspieranych podmiotów, zapewnia zatem wytwórcom energii elektrycznej z OZE stabilne warunki funkcjonowania na wiele lat, co jest kluczowe w kontekście podejmowanych decyzji inwestycyjnych** i – jak pokazują dane z ostatnich lat – było ważnym motorem rozwoju zwłaszcza energetyki wiatrowej i słonecznej.




## System aukcyjny – na czym polega?

**1**





URE co roku organizuje po kilka aukcji dla podmiotów inwestujących w instalacje energetyki odnawialnej przydzielając kwoty wsparcia dla każdego źródła energii.

URE dla każdej aukcji ustala **następujące warunki:**

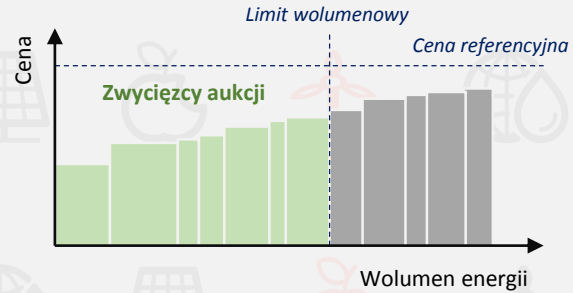
	<b>Koszty technologiczne</b>	Technologie OZE oraz wielkość mocy instalacji, których dotyczy aukcja
	<b>Wolumen wsparcia</b>	Maksymalna ilość energii, która może zostać sprzedana w ramach aukcji
	<b>Cena referencyjna</b>	Maksymalna cena, jaką URE jest w stanie zaoferować w ramach systemu wsparcia

**Kto może wziąć udział w aukcji?**

-  Wytwórcy z **gotową infrastrukturą\***
-  Inwestorzy **planujący** budowę infrastruktury\*\*



**2**

Podczas aukcji wybierane są **instalacje, które zaoferowały najniższą cenę i łącznie wypełniają limit wolumenowy**. W przypadku takiej samej ceny decyduje kolejność zgłoszeń



**3**

**Zwycięzcy aukcji otrzymują:**

-  **Gwarancję zakupu** wytworzonej energii elektrycznej po zaoferowanej cenie
-  **Prawo do wyrównania różnicy** między ceną przyjętą w aukcji oraz ceną rynkową

\* W takim przypadku dla każdej z technologii obowiązuje maksymalny wiek instalacji, które mogą wystartować w aukcji \*\* Pod warunkiem uzyskania zaświadczenia o dopuszczeniu do produkcji  
Źródło: Analizy Pekao

W początkowym okresie funkcjonowania systemu aukcyjnego główny nacisk kładziono na aukcje migracyjne z systemu zielonych certyfikatów dla istniejących jednostek. Nie przeprowadzono dużych aukcji dla nowych mocy odnawialnych, co blokowało rozwój energetyki bazującej na OZE. **W latach 2018-2019 nastąpiło jednak odblokowanie aukcji wiatrowych i fotowoltaicznych**, co przełożyło się na skokowy wzrost mocy zainstalowanej zwłaszcza w energetyce wiatrowej (ponad 3 GW tego typu instalacji zwyciężających aukcje w omawianym okresie).

Wzrost inwestycji w omawianych kategoriach OZE był również wspierany gwałtownym postępem technologicznym. Przełożył się on na spadek kosztów budowy instalacji, co poprawiło ich rentowność, skłaniając inwestorów do zwiększenia aktywności w tym segmencie rynku energetycznego.

### Rok 2020 punktem zwrotnym dla fotowoltaiki?

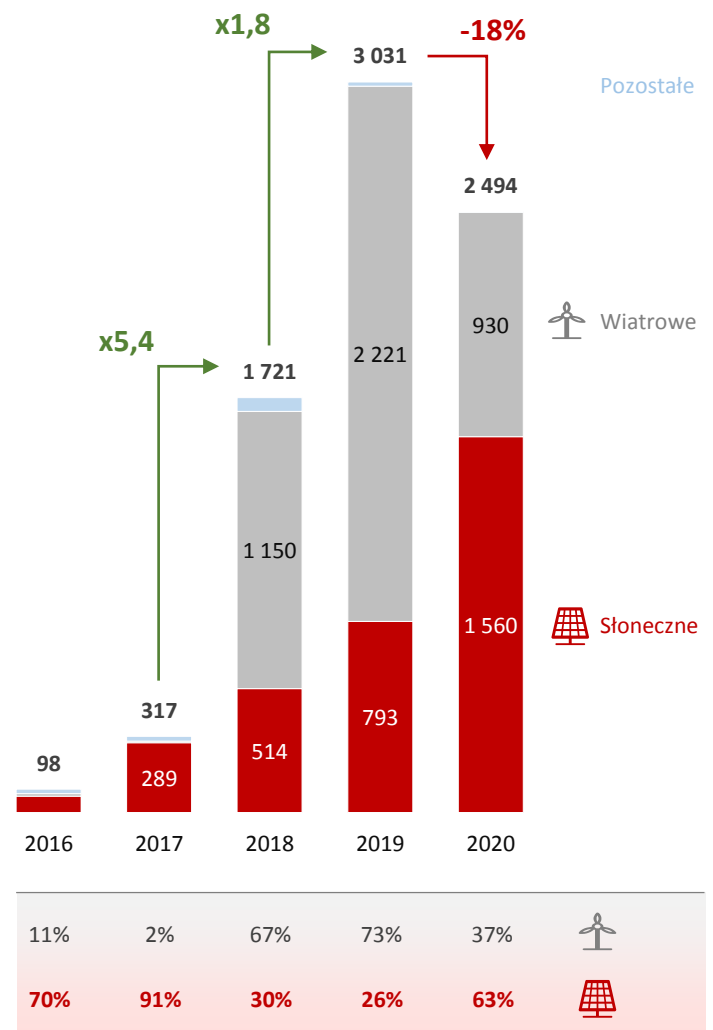
Analizując dane o mocy zainstalowanej w jednostkach OZE wygrywających aukcje w ostatnich latach można było zauważyć kilka trendów.

- 1. W okresie 2016-2017** aukcje OZE przeznaczone były tylko **dla instalacji o mocy poniżej 1 MW**, co doprowadziło do zdominowania ich przez inwestycje w fotowoltaikę.
- 2. Włączenie dodatkowego koszyka uwzględniającego większe projekty** doprowadziło w latach 2018-2019 do skokowego wzrostu zainteresowania aukcjami ze strony właścicieli **projektów wiatrowych** realizowanych we wcześniejszych latach.
- 3. W roku 2020** można było z kolei zaobserwować **nowe zjawisko. Wśród projektów** wygrywających aukcje w koszyku **powyżej 1 MW znacznie wzrósł udział** (do blisko 50%) instalacji **fotowoltaicznych**. Tłumaczyć to można ich rosnącą konkurencyjnością kosztową (na którą dodatkowo wpływał fakt ich częstszego lokowania na co do zasady tańszych terenach postindustrialnych i pokopalnianych). **Z kolei mniejsza podaż atrakcyjnych projektów wiatrowych** wynikała z **negatywnych efektów** tzw. **ustawy odległościowej**.

Generalnie w latach 2016-2020 ceny uzyskiwane podczas aukcji OZE w koszyku przeznaczonym dla instalacji wiatrowych i słonecznych o mocy powyżej

Rys. 42

### Moc zainstalowana w instalacjach wygrywających aukcje (MW)

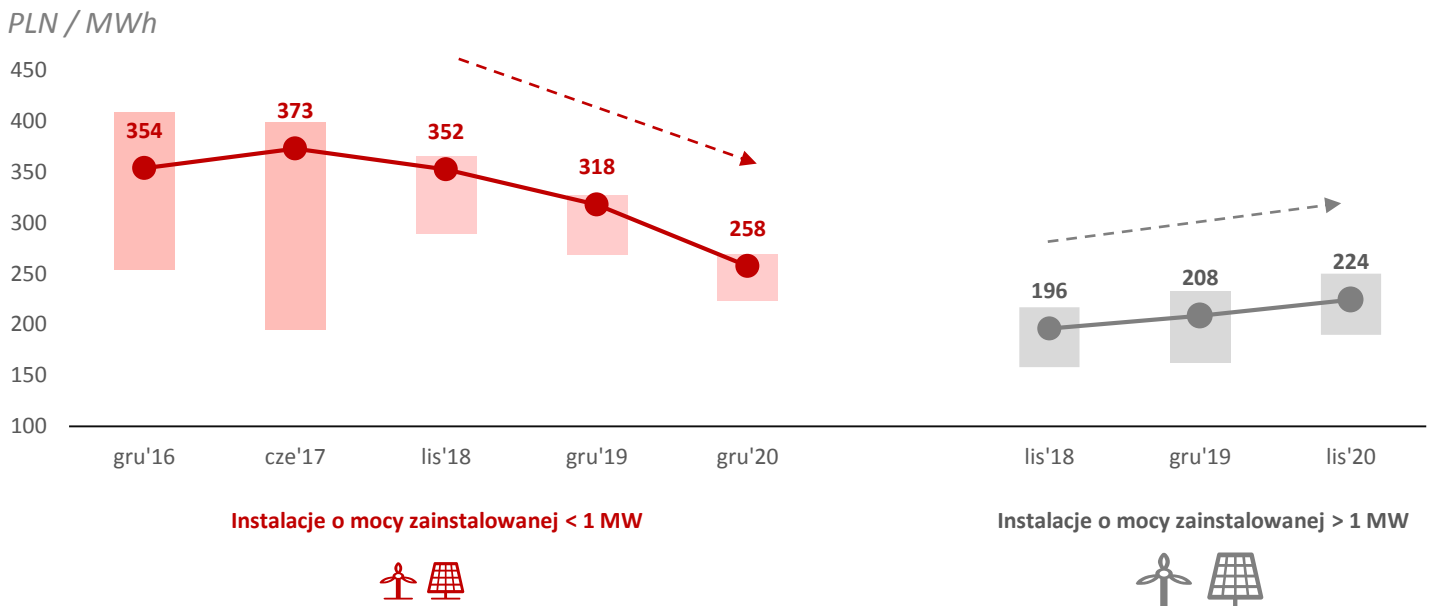


Źródło: Urząd Regulacji Energetyki (URE)

*Rozwój systemu aukcyjnego stworzył solidne fundamenty pod oparty na konkurencyjnych zasadach wzrost krajowej energetyki wiatrowej oraz słonecznej*

Rys. 43

## Ceny energii elektrycznej uzyskiwane na aukcjach przez instalacje wiatrowe i słoneczne w latach 2016-2020 – wg koszyków wielkości zainstalowanej mocy



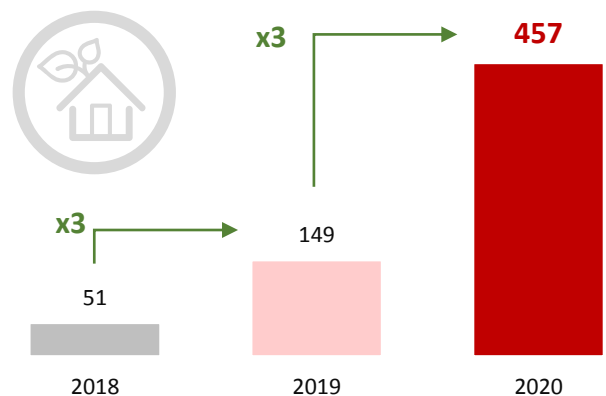
Źródło: Urząd Regulacji Energetyki (URE)

**1 MW były zdecydowanie niższe od tych uzyskiwanych przez mniejsze instalacje.** Te drugie (zdominowane przez fotowoltaikę), charakteryzują się wciąż wyższymi jednostkowymi kosztami produkcji energii elektrycznej (LCOE). Niemniej jednak ostatnie lata przyniosły widoczny spadek tych kosztów, znajdując odzwierciedlenie w malejących średnich cenach energii uzyskiwanych na dedykowanych dla nich aukcjach. Trend ten kontrastował ze stopniowym wzrostem przeciętnych cen uzyskiwanych przez zwycięzców aukcji dla koszyka powyżej 1 MW mocy. O ile zatem duże instalacje OZE charakteryzują się ogólnie większą efektywnością, o tyle w efekcie zmian technologicznych i ustawowego obniżenia atrakcyjności farm wiatrowych różnica na ich korzyść ulegała w ostatnim czasie zmniejszeniu.

Choć część instalacji fotowoltaicznych, które zwyciężyły w zeszłorocznej aukcji, znajduje się wciąż dopiero w fazie budowy, o tyle wzrost produkcji w tym segmencie w 2020 roku w dużym stopniu zawdzięczamy systemowi wsparcia rozwoju **fotowoltaiki prosumenckiej**. Zaliczamy do nich jednostki, które wytwarzają energię elektryczną na własne potrzeby, a nadwyżkę wyprodukowanego prądu oddają do sieci (ewentualnie magazynują w specjalnych bateriach). Działalność ta nie może być jednak głównym źródłem dochodu

Rys. 44

## Liczba prosumentów w Polsce w latach 2018-2020 (tysiące)



Źródło: Urząd Regulacji Energetyki, Ministerstwo Klimatu

przedsiębiorstwa lub gospodarstwa domowego. Dynamiczny wzrost tej kategorii w ostatnim czasie wynikał z zastosowania różnych narzędzi wsparcia, w tym:

- systemu **net meteringu (opustów)**;
- wprowadzenia **ulgi termomodernizacyjnej**;
- **dofinansowania** rozwoju instalacji fotowoltaicznych w ramach rządowego programu „Mój prąd”.





## Maciej Misiejuk

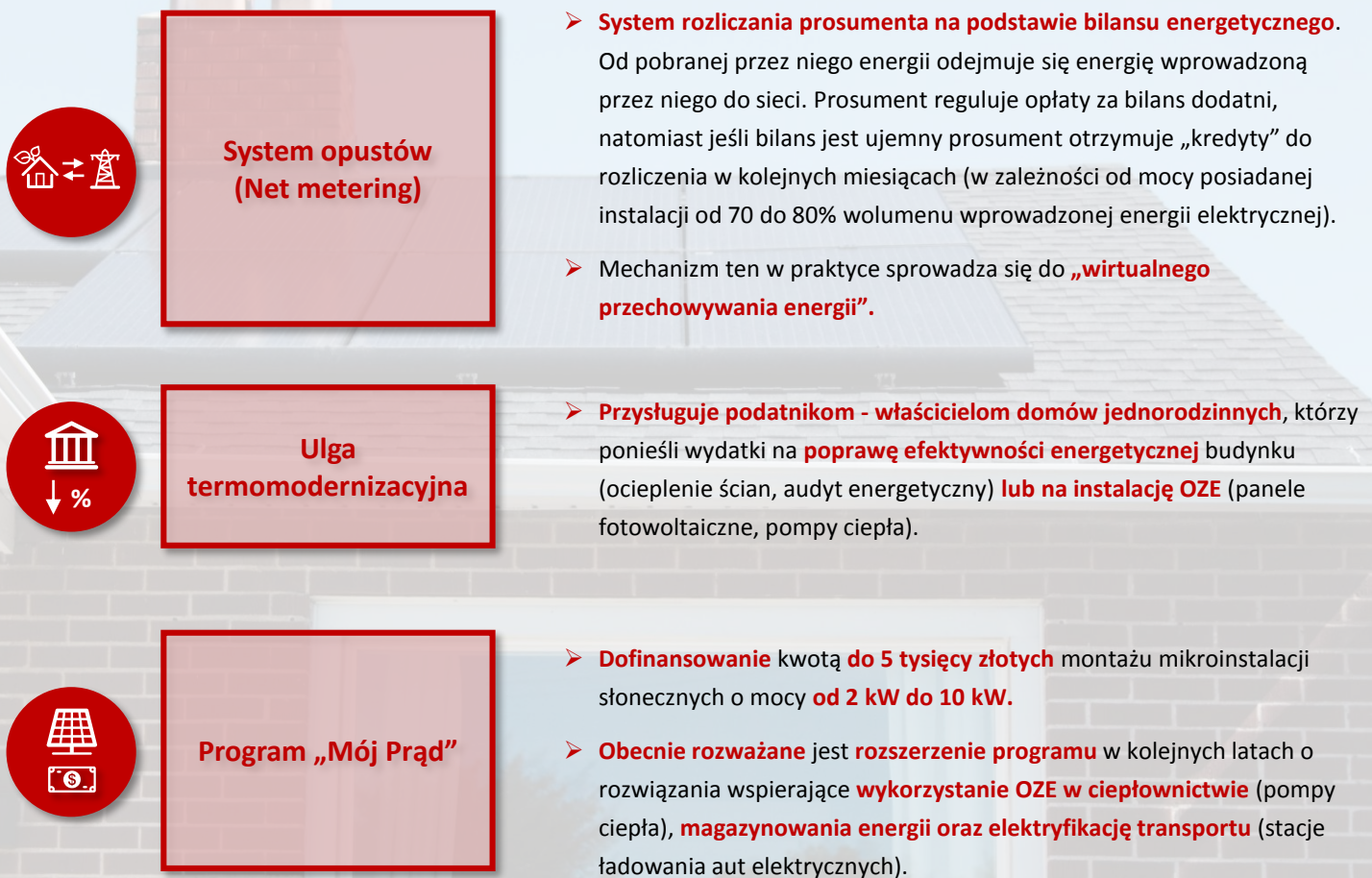
Dyrektor  
Biuro Finansowania  
Projektów Inwestycyjnych  
Małych i Średnich  
Przedsiębiorstw  
Bank Pekao S.A.

Zielona rewolucja, której wszyscy jesteśmy świadkami, prowadzi między innymi do dużego rozproszenia mocy wytwórczych. Dzięki temu, na rynku wytworzyło się miejsce do rozwoju mniejszych projektów.

Bank aktywnie wspiera te inicjatywy. W Pionie Bankowości Przedsiębiorstw wypracowaliśmy rozwiązania, które odpowiadają na indywidualne potrzeby inwestorów. Uwzględniliśmy specyficzne wymagania każdego rodzaju technologii wytwórczej oraz specyfikę polskich systemów wsparcia. W ostatnim czasie, w ramach projektów objętych aukcyjnym systemem wsparcia udzieliliśmy finansowania między innymi spółkom portfelowym funduszu zarządzanego przez Eques Investment TFI S.A. na zakup gotowych farm PV o łącznej mocy 5,6MW, oraz spółkom z zarządzanego przez Eques Investment TFI S.A. na zakup gotowych farm PV o łącznej mocy 5,6MW, oraz spółkom z grupy Edison Energia na budowę farm PV o łącznej mocy 4,6MW. W ramach systemu wsparcia Feed-in-premium, Bank udzielił spółce należącej do GreenGenius, będącej częścią Grupy Modus, kredytu na budowę biogazowni o mocy 1 MW. W ramach „starego” systemu wsparcia opartego na zielonych certyfikatach, Bank zrefinansował kredyty udzielone na budowę farm wiatrowych o łącznej mocy 16,4 MW, zrealizowane przez spółki z grupy Windflower.

Z uwagą przyglądamy się dalszym zmianom na rynku, na podstawie których można stwierdzić, że sektor OZE w Polsce jest już bardzo dojrzały i samodzielny. W najbliższej przyszłości może się okazać, że żaden system wsparcia nie będzie już potrzebny, ceny energii na rynku są zbliżone a nawet przewyższają ceny aukcyjne. Prognozy rynkowych cen energii w dłuższej perspektywie jasno pokazują trend wzrostowy. Taki stan może wpłynąć na coraz większe zainteresowanie inwestorów projektami opartymi o umowy CPPA, lub nawet opartymi o ceny rynkowe, do czego my jako bank już się przygotowujemy.



**Rys. 45** Kluczowe narzędzia wsparcia energetyki prosumenckiej w Polsce

Źródło: Analizy Pekao

**Programy wsparcia energetyki prosumenckiej przyniosły w ostatnich latach wymierne efekty.** Szczególnie duży przyrost liczby prosumentów (około 300 tysięcy, w tym 265 tysięcy gospodarstw domowych, które skorzystały z programu dopłat „Mój Prąd”) miał miejsce w minionym roku. Przełożył się on na wzrost mocy zainstalowanych w krajowej fotowoltaice o ponad 1,5 GW. W skali całej elektroenergetyki są tą wprawdzie wciąż relatywnie małe wolumeny, ale z pewnością duży krok do przodu w rozwoju tego segmentu energetyki odnawialnej w Polsce

**Rynek mocy dodatkowym gwarantem stabilności systemu w warunkach rozwoju źródeł pogodozależnych**

**Intensywny rozwój energetyki odnawialnej wymaga również rozwiązań gwarantujących zbilansowanie**

**systemu elektroenergetycznego.** Związane to jest z faktem, że wytwarzanie prądu w energetyce wiatrowej oraz słonecznej charakteryzuje się dużą zmiennością, co w systemach zdominowanych przez te technologie doprowadza do okresów nadmiaru lub niedoboru energii elektrycznej. Aby zminimalizować ryzyko tych ostatnich stosuje się rozwiązania w postaci:

- **rynku mocy;**
- **usług DSR;**
- **pomocy międzyoperatorskiej.**

**Rynek mocy jest podstawowym i najbardziej rozpowszechnionym w Europie mechanizmem bilansowania systemów elektroenergetycznych.** W ostatnich latach implementowała go większość państw zachodniej części Starego Kontynentu (choć akurat w Niemczech jest on

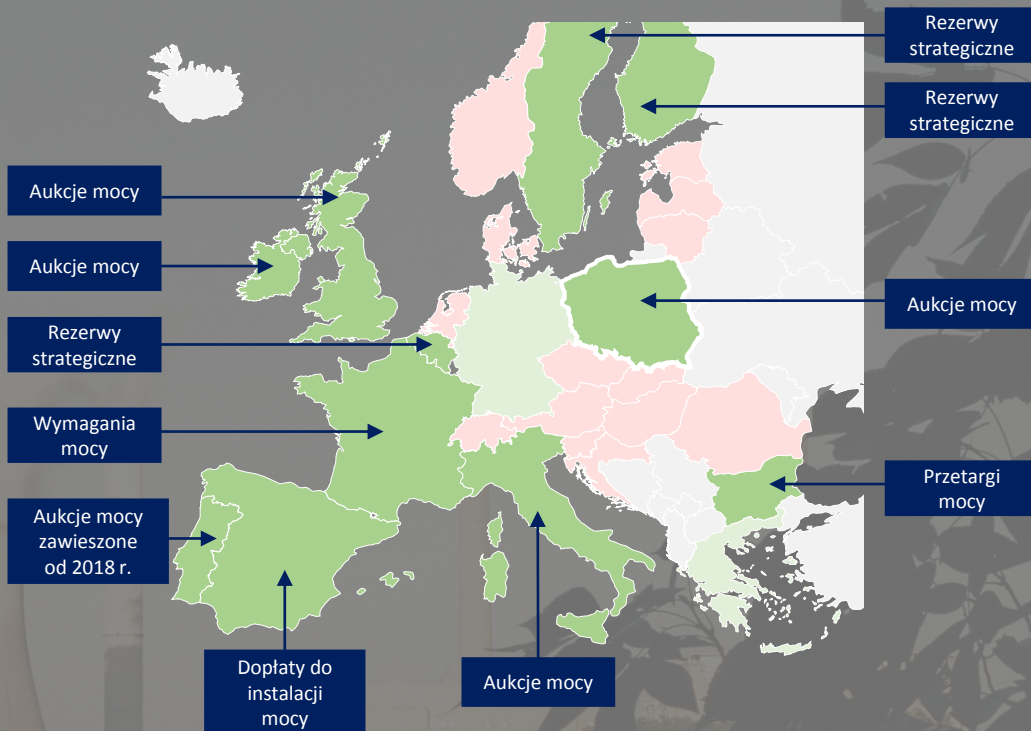
# Mechanizm rynku mocy - podstawowe fakty

1

Rosnąca liczba krajów europejskich posiada rozwiązania ułatwiające bilansowanie systemu elektroenergetycznego w kontekście rosnącego udziału OZE w produkcji



**!**  
W naszym regionie mechanizmy takie posiadają jedynie Polska i Bułgaria



2

~1,2 tys. podmiotów z certyfikacją ogólną\* rynku mocy w 2020 roku. Łączna moc zgłoszonych jednostek wytwórczych to ponad 50 GW. Na grupę tą składają się nie tylko elektrownie konwencjonalne, ale też instalacje OZE. W przyszłości rosnącą rolę odgrywać mają również magazyny energii

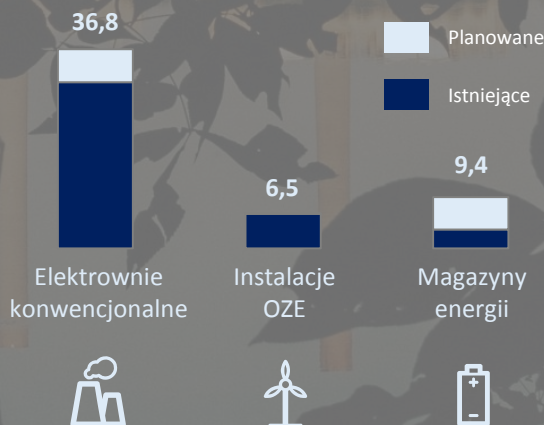
1 188



Liczba jednostek wpisanych do rejestru

50,7  
GW

Łączna moc uczestniczących jednostek wytwórczych



Elektrownie konwencjonalne

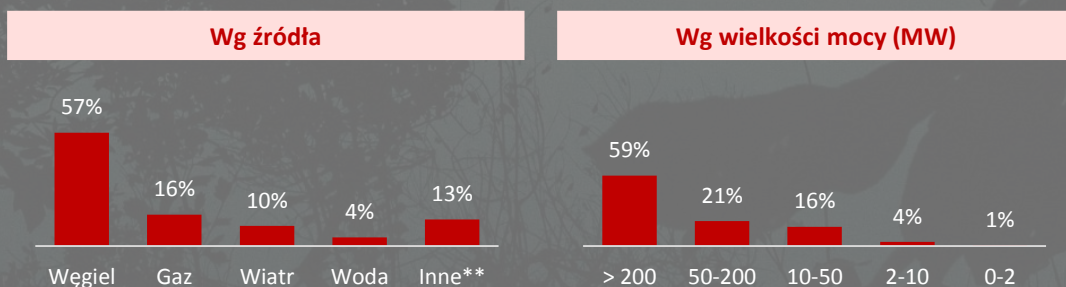
Instalacje OZE

Magazyny energii

3

Kluczową rolę w systemie odgrywają duże jednostki (powyżej 200 MW mocy) - głównie tradycyjne bloki węglowe

Struktura mocy jednostek wytwórczych



\* Certyfikacja ogólna 2020 odbyła się w dniach 2 stycznia – 6 marca 2020 roku \*\* w tym magazyny energii  
Źródło: Agencja ds. Współpracy Regulatorów Energetyki (ACER), Krajowe Organy Regulacyjne (NRAs), Polskie Sieci Elektroenergetyczne

wciąż narzędziem dopiero rozważanym). W naszym regionie system taki posiada jednak jedynie Polska oraz Bułgaria. Co do zasady **zobowiązuje** on uczestniczące w nim jednostki **do utrzymywania gotowości produkcyjnej na wypadek występujących okresowo niedoborów podaży energii na rynku**, wywołanych słabszą aktywnością instalacji OZE. W celu wyłonienia podmiotów świadczących usługi na rynku mocy przeprowadzane są przez URE specjalne aukcje (tzw. aukcje mocy). Na ich podstawie ustalana jest również cena, po jakiej usługa ta będzie świadczona oraz wielkość obowiązku mocowego.

**W większości krajów na jednostki rynku mocy wybierane są elektrownie konwencjonalne**, które charakteryzują się stabilniejszym poziomem produkcji energii elektrycznej. **Podobna sytuacja ma miejsce w Polsce, gdzie blisko 60% istniejących i planowanych instalacji-uczestników tego rynku stanowią relatywnie duże bloki węglowe.** Dalsze 16% puli jednostek wytwórczych biorących udział w rynku mocy to z kolei bloki gazowe. Warto jednak podkreślić, że **w przyszłości planowane jest zwiększenie roli magazynów energii** w procesie bilansowania krajowego rynku. Łączna moc magazynów energii zgłoszonych do certyfikacji w 2020 roku wyniosła wprawdzie aż ponad 9 GW, jednak w większości są to instalacje dopiero planowane, których budowa wymagałaby poniesienia znacznych nakładów.

**Rynek mocy jest mechanizmem stabilizującym, bez którego trudno na ten moment wyobrazić sobie rozwój na dużą skalę energetyki odnawialnej w naszym kraju.** Potrzeby w zakresie bilansowania popytu i podaży energii elektrycznej będą bowiem wzrastać w miarę rosnącego udziału OZE w łącznej produkcji. Dla firm

zajmujących się energetyką konwencjonalną stanowi to natomiast pewną **dotatkową formę wsparcia finansowego, ustanawiającą swego rodzaju okres przejściowy po wygaśnięciu kontraktów długoterminowych (KDT).** Jest to o tyle istotne, że te same podmioty – zgodnie z planami rządowymi - odgrywać będą również kluczową rolę w rozwoju polskiej elektroenergetyki odnawialnej w najbliższej dekadzie. Należy jednak pamiętać, że jego funkcjonowanie będzie finansowane z dodatkowej opłaty (tzw. mocowej), obciążającej rachunki finalnych odbiorców energii. Według wstępnych szacunków w 2021 roku łączna wartość opłaty mocowej pobranej od konsumentów energii przekroczy 5 mld złotych.

Dodatkowo, w przypadku wystąpienia sytuacji ekstremalnych (np. susz, powodzi, niskich temperatur) Polskie Sieci Energetyczne mogą również uruchamiać **usługę interwencyjnej redukcji poboru mocy (tzw. DSR – Demand Side Response).** Podmioty świadczące odpłatnie taką usługę zobowiązuje się do ograniczenia popytu na energię elektryczną w przypadku wystąpienia takiego żądania ze strony operatora rynku. Usługa ta stanowi narzędzie uzupełniające mechanizm rynku mocy w procesie bilansowania krajowego systemu energetycznego. Innym, swego rodzaju awaryjnym narzędziem bilansującym rynek energii w Polsce jest ponadto **tzw. pomoc międzyoperatorska.** Rozwiązanie to polega na zwiększonym imporcie energii elektrycznej z zagranicy za pośrednictwem interkonektorów (Polska jest nimi połączona z systemami elektroenergetycznymi Niemiec, Czech, Słowacji, Ukrainy, Litwy oraz Szwecji).

### **Giełdowa zasada merit-order i pierwszeństwo w dostępie do sieci dodatkowym wsparciem dla branży OZE**

Rozwiązaniem premiującym energetykę odnawialną wobec węglowej i gazowej jest również **mechanizm ustalania ceny na rynku hurtowym energii elektrycznej.** Wykorzystuje on zasadę *merit-order*, która uprzywilejowuje dostawców prądu z najniższym poziomem kosztów zmiennych. W ramach tego mechanizmu cena rynkowa jest wyznaczana przez elektrownie o najwyższych kosztach krańcowych i stosowana dla wszystkich jednostek uczestniczących w procesie jej ustalania. Ponieważ energetyka wiatrowa oraz słoneczna charakteryzują się niemal zerowym poziomem kosztów zmiennych, to w konsekwencji wypierają one stopniowo instalacje węglowe i gazowe z rynku giełdowego.



**Rynek mocy jest mechanizmem wsparcia niezbędnym do utrzymania konwencjonalnych wytwórców energii, w stanie gotowości zapewniającym długookresową stabilność krajowego systemu**

## Transformacja energetyczna staje się faktem



**Piotr Zawistowski**

Prezes Zarządu  
Towarowa Giełda  
Energii S.A.

Transformacja sektora energetycznego, która jest już faktem, przyniosła nam „zielony zwrot” nie tylko na poziomie globalnym, ale także regionalnym. Dzieje się tak za sprawą zmian w polityce klimatycznej, której kierunek został potwierdzony na COP24 w Katowicach w 2019 roku. Co istotne na poziomie krajowym strategię „go green” potwierdza przygotowany przez MKiŚ projekt PEP do 2040 r. Niezależnie od prowadzonych projektów przez państwo, coraz więcej podmiotów decyduje się pozyskiwać energię elektryczną z OZE w modelu komercyjnym, np. ze względu na wpływ kosztów wytwarzania i rosnące ceny uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> dla energetyki konwencjonalnej oraz spadek kosztów inwestycji w źródła odnawialne. Dlatego też konsumenci energii elektrycznej poszukują alternatywnych możliwości

Dodatkową techniczną formą wsparcia rozwoju OZE jest **zasada pierwszeństwa dostępu do sieci**. Umożliwia ona sprzedaż nadwyżek wyprodukowanej odnawialnej energii elektrycznej kosztem źródeł konwencjonalnych i energii importowanej. Istotny jest również fakt, że **kosztami przyłączenia** mikroinstalacji do sieci obciążani są operatorzy systemu dystrybucji energii elektrycznej.

**O rosnącej atrakcyjności OZE w coraz większym stopniu decydowały również czynniki ekonomiczne**

Na przestrzeni minionej dekady wyścig konkurencyjny pomiędzy energetyką odnawialną i konwencjonalną istotnie zmienił swoje oblicze. Z dwóch systemów, które dzieliła de facto ekonomiczna przepaść, na przestrzeni 10 lat zamieniły się one w coraz bardziej równorzędne

kupowania tańszej energii, sięgając do źródeł, które posiadają nie tylko walor ekologiczny, ale również coraz bardziej konkurencyjna energetyka odnawialna może budować wartość dodaną dla gospodarki, zwiększając dobrobyt społeczny. Z tego też względu Towarowa Giełda Energii prowadzi prace nad rozwojem i dostosowaniem swojej oferty do potrzeb sektora OZE. Jednym z kluczowych rozwiązań, w naszej ocenie, może być wsparcie inwestycji poprzez sektor finansowy nie tylko na poziomie inwestycyjnym.

Zależnie od przyjętego modelu sprzedaży energii przez wytwórców OZE wynikający z posiadanych kompetencji, skali działalności, czy awersji do ryzyka cenowego, sektor ten preferuje różne rozwiązania. Przykładem są tu kontrakty cPPA, które mogą być atrakcyjne dla sektora OZE oraz odbiorców energii. Kontrakty te mogą być standaryzowane i realizowane za pośrednictwem giełdy energii. W takim modelu niezbędna jest nie tylko weryfikacja barier regulacyjnych oraz finansowych dla podmiotów chcących realizować transakcje w ramach GK TGE, ale też zaangażowanie instytucji finansowych, w tym banków np. w zakresie wypracowania atrakcyjnych i dostępnych form gwarancji dedykowanych dla branży OZE. Wykorzystanie rynku giełdowego zapewniającego bezpieczeństwo oraz transparentność obrotu, jest w naszym przekonaniu szansą dla rozwoju tego sektora w Polsce.

pod względem kosztowym segmenty rynku energetycznego. W coraz mniejszym stopniu decydują o tym mechanizmy systemowe wspierające efektywność OZE, dla których ważnym motorem był dokonany w ostatnim czasie postęp technologiczny. **Coraz silniejszą presję kosztową na energetykę konwencjonalną wywiera z kolei unijny system uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>**. Wysiłki Komisji Europejskiej ukierunkowane na ograniczenie podaży certyfikatów EUA, doprowadziły bowiem do znaczącego wzrostu ich notowań w ostatnich latach (o czym pisaliśmy w rozdziale drugim, na s. 38).

Dane za lata 2018-2019 pokazują wyraźnie, iż **koszty działalności elektrowni i elektrociepłowni konwencjonalnych znajdują się pod silną presją**. W okresie tym jednostkowe koszty wytwarzania energii wzrosły łącznie

o ponad 40%. Złagodziła ją wprawdzie pandemia (m.in. dzięki niższym notowaniom surowców), jednak ulga ta była zapewne przejściowa, a już w 2021 roku koszty mogą powrócić na ścieżkę wzrostu. Rosną przy tym zarówno jednostkowe koszty stałe, jak i zmienne. Same koszty CO<sub>2</sub> nie są zatem jedynym wyzwaniem działalności tradycyjnych instalacji wytwórczych, a całokształt czynników sprawia, iż stają się one coraz mniej atrakcyjnym źródłem wytwarzania energii elektrycznej w naszym kraju. Trendom tym towarzyszą malejące wymagania inwestycyjne instalacji energetyki odnawialnej przy ograniczonej presji ze strony kosztów stałych, oraz marginalnym znaczeniu kosztów zmiennych.

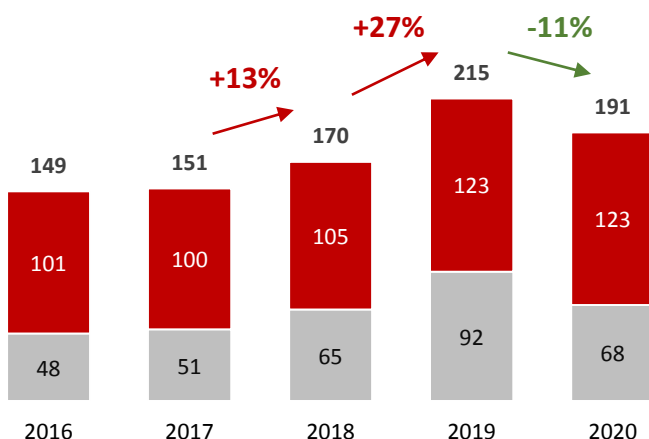
**Zacierające się różnice w efektywności kosztowej instalacji konwencjonalnych oraz odnawialnych dobrze oddaje porównanie średnich cen na konkurencyjnym rynku energii w Polsce z cenami uzyskiwanymi przez zwycięzców aukcji OZE w ostatnich latach.** W przypadku instalacji wiatrowych i słonecznych o mocy powyżej 1 MW kształtowały się one na poziomach zbliżonych lub niższych od cen rynkowych, które w dalszym ciągu determinowane są przede wszystkim przez oferty wytwórców konwencjonalnych. Co więcej także średnie ceny energii otrzymane podczas aukcji dla w/w instalacji o mocy < 1 MW osiągnęły w gru'20 poziom bardzo zbliżony do cen rynkowych. Dane te pokazują, że energetyka odnawialna staje się coraz bardziej konkurencyjna dla tej opartej na węglu

Rys. 46

### Jednostkowe koszty w elektrowniach i elektrociepłowniach zawodowych

PLN / MWh

■ stałe ■ zmienne



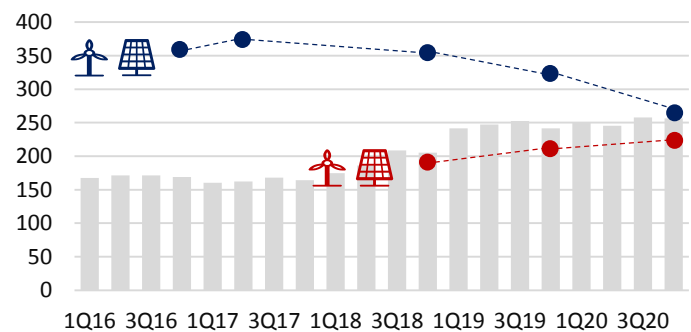
Źródło: Agencja Rynku Energii, Analizy Pekao

Rys. 47

### Rynkowe ceny energii elektrycznej na tle średniej ceny uzyskiwanej w aukcjach OZE

PLN / MWh

- Średnie kwartalne ceny na rynku konkurencyjnym (URE)
- Średnie ceny uzyskiwane na aukcjach wiatrowych i słonecznych (<1MW)
- Średnie ceny uzyskiwane na aukcjach wiatrowych i słonecznych (>1MW)



Źródło: Urząd Regulacji Energetyki, Analizy Pekao

kamiennym i brunatnym. Czynnikiem ten zwiększa skłonność inwestorów do podejmowania aktywności właśnie w segmencie energii elektrycznej z OZE.

### Malejąca rentowność „węglówek” odbija się na wynikach czołowych koncernów energetycznych

Choć czołowe koncerny energetyczne, bazujące w głównej mierze na elektrowniach konwencjonalnych, stopniowo przerzucają rosnące koszty CO<sub>2</sub> na odbiorców końcowych (co jest odzwierciedlone wyraźnym wzrostem przychodów pomimo spadających wolumenów produkcji), to jednak udaje im się to jedynie częściowo, czego efektem jest wyraźne pogorszenie ekonomiki ich działalności w ostatnich latach. **Negatywne trendy można zaobserwować zarówno w energetyce bazującej na węglu kamiennym, jak i brunatnym** (gdzie w pierwszych 9 miesiącach 2020 roku odnotowana została strata na działalności energetycznej). **Jednocześnie wyraźne pogorszenie rentowności notowały pomiędzy 2016 a 2019 rokiem z reguły znacznie nowocześniejsze i mimo wszystko mniej emisyjne elektrociepłownie gazowe.** Ze wspomnianymi trendami wyraźnie kontrastowały w ostatnich latach tendencje w zakresie wyniku na działalności energetycznej dużych instalacji OZE. Najlepszym przykładem są elektrownie wiatrowe i biomasowe, w przypadku których rentowność jeszcze w latach 2016-2017 była wysoce ujemna, by w kolejnych okresach ulec

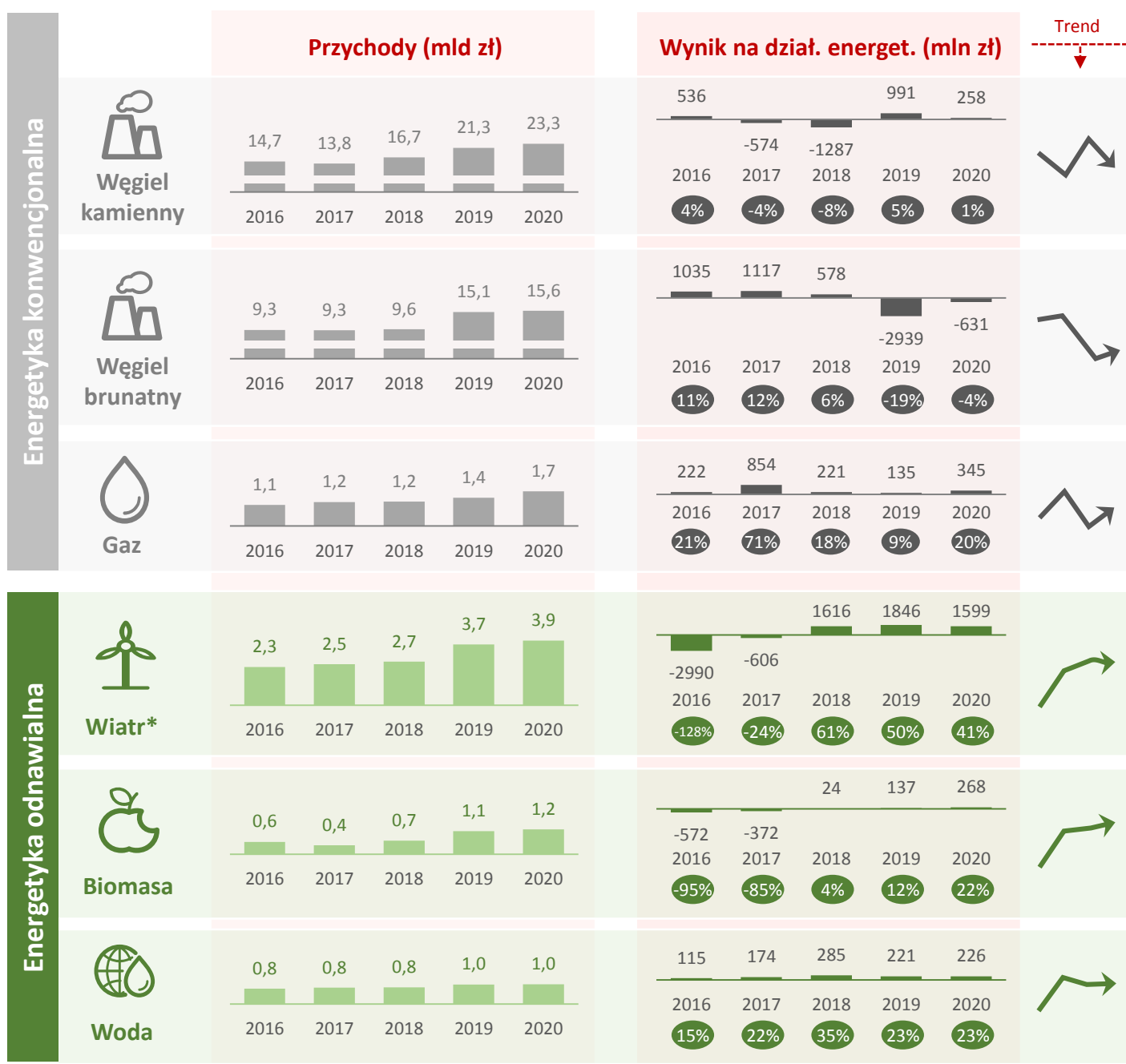
zdecydowanej poprawie. Jednocześnie dużą stabilność osiąganych wyników zachowują w Polsce hydroelektrownie.

**Wspomniane trendy stanowią dla największych koncernów energetycznych rosące wyzwanie.** Nakreślają one bowiem możliwy scenariusz biznesowy również na najbliższą dekadę – z coraz większą presją na marże z działalności elektrowni konwencjonalnych oraz rosnącą (lub co najmniej solidną) dochodowością instalacji

energetyki odnawialnej. **Procesy te leżą u podstaw gruntownej reorientacji strategii wszystkich czołowych producentów energii elektrycznej w naszym kraju,** które planują oparcie swojego dalszego rozwoju w dużej mierze właśnie na energetyce odnawialnej (szerzej na ten temat w końcowej części raportu). Zadanie jest jednak w ich przypadku o tyle utrudnione, że przyszłe nakłady inwestycyjne finansowane mają być w znacznym stopniu ze znajdującej się pod rosnącą presją działalności w segmencie energetyki konwencjonalnej.

**Rys. 48** Przychody i wynik na działalności energetycznej elektrowni / elektrociepłowni według technologii, 2016-2020

xx Wynik na działalności energetycznej w relacji do przychodów



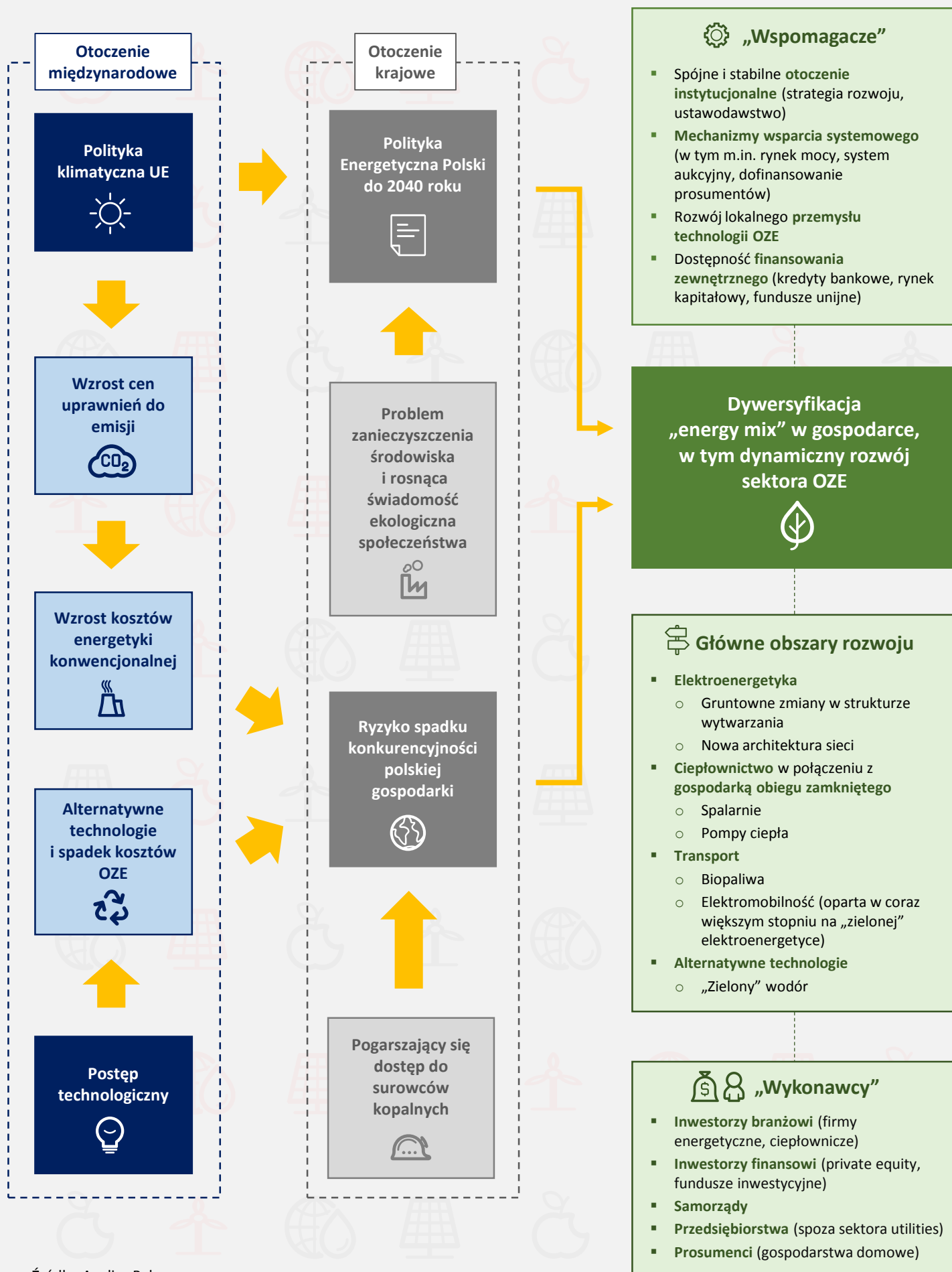
# 5



**Dlaczego rozwój polskiego sektora OZE przyspieszy?**



# Główne motory i obszary transformacji energetycznej w Polsce w obecnej dekadzie



## Dlaczego rozwój polskiego sektora OZE przyspieszy?

**W „zielonym wyścigu” Polska musi w najbliższej dekadzie włączyć wyższy bieg**

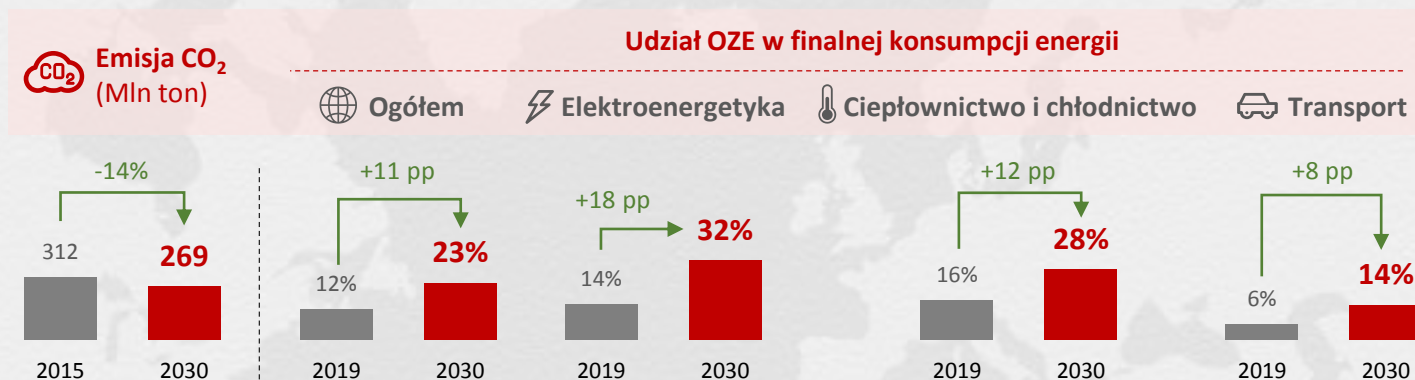
Tak postawione pytanie w tytule rozdziału sugeruje, iż w najbliższych latach niemal na pewno będziemy mieć do czynienia z intensyfikacją działań na polu transformacji energetycznej. Dlaczego? Decydować będzie o tym szereg czynników, a dodatkowe potwierdzenie tej tezy znajdujemy również w założeniach rządowej strategii dotyczącej długofalowej polityki energetycznej kraju.

U źródła nabierającej coraz szybszego tempa zielonej rewolucji w Polsce stoi niewątpliwie opisane wcześniej otoczenie globalne. Liczne umowy międzynarodowe, ratyfikowane w przeszłości przez Polskę, obligują bowiem nasz kraj do wzięcia aktywnego uczestnictwa w ogólnoświatowej inicjatywie ochrony klimatu. Na poziomie globalnym podstawą prawną jest Porozumienie Paryskie z grudnia 2015 roku, ale w praktyce kanałem najsilniejszego oddziaływania na Polskę w tym obszarze jest niewątpliwie polityka klimatyczna UE.

gospodarek krajów UE na odnawialnych źródłach energii. W każdym z 3 głównych obszarów finalnej konsumpcji energii (energetyka, ciepłownictwo, transport) Polska stawia sobie ambitne cele zwiększenia udziału OZE (w elektroenergetyce i transporcie ma on ulec więcej niż podwojeniu względem poziomów z 2019 roku). Są to zobowiązania naszego kraju, którym podporządkowana będzie polityka energetyczno-klimatyczna w najbliższych latach. Czynnikiem je dodatkowo wzmacniającym jest z całą pewnością rosnące poparcie społeczne dla tychże inicjatyw, wynikające z coraz większej świadomości problemu zanieczyszczenia środowiska naturalnego.

Co więcej, dotychczasowe założenia mówiły o spadku emisji dwutlenku węgla w całej Unii Europejskiej o 40% do 2030 roku w porównaniu z rokiem 1990. Tymczasem w grudniu 2020 roku Rada Europejska zatwierdziła w ramach polityki Europejskiego Zielonego Ładu nowy, bardziej restrykcyjny cel ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, ustalony na poziomie 55%. W niedalekiej przyszłości bardzo prawdopodobna jest zatem rewizja w górę dotychczasowych poziomów ambicji ustanowionych na krajowym poziomie.

**Rys. 49** Aktualne cele polityki klimatycznej w Polsce do 2030 roku na tle poziomów historycznych



Źródło: Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku, Eurostat, BP Statistical Review of World Energy, Analizy Pekao

W jej ramach wyznaczone zostały na poziomie całej Wspólnoty, jak i indywidualnie na poziomie każdego kraju członkowskiego cele dotyczące redukcji emisji CO<sub>2</sub> do 2030 roku. Ma być ona efektem całokształtu działań składających się na transformację energetyczną, w tym przede wszystkim dalszej poprawy efektywności energetycznej, ale też właśnie istotnego oparcia

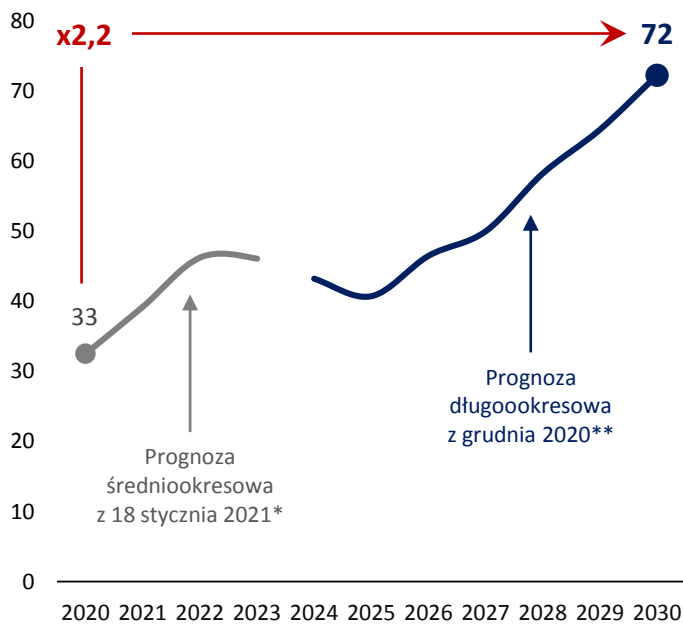
Motorem transformacji energetycznej w Polsce będą jednak nie tylko podjęte przez kolejne rządy zobowiązania klimatyczne. W coraz większym stopniu stymulować ją będą również czynniki ekonomiczne – głównie aspekty konkurencyjności międzynarodowej oraz bezpieczeństwa energetycznego Polski. Jednym z głównych narzędzi nacisku Komisji Europejskiej

w kwestii klimatu jest bowiem unijny system uprawnień EU ETS, penalizujący dużych emitentów CO<sub>2</sub>, do których zaliczają się m.in. konwencjonalni wytwórcy energii elektrycznej. Przy obecnej jego konstrukcji niedawny trend wzrostowy notowań certyfikatów EUA wydaje się zaś tendencją, która będzie towarzyszyć nam również w kolejnych latach. Świadczą o tym m.in. prognozy międzynarodowych instytucji finansowych zakładające nawet ponad dwukrotny wzrost kosztów CO<sub>2</sub> na przestrzeni rozpoczynającej się dekady w stosunku do obecnych, i tak rekordowych poziomów.

Rys. 50

### Konsensus prognoz cen uprawnień do emisji EUA do 2030 roku

Euro / tona (stan na koniec roku)



\* Konsensus prognoz m.in. Vertis, BNEF, Energy Aspect, Morgan Stanley

\*\* Konsensus prognoz m.in. Refinitiv, Blommborg, ICIS, Energy Aspects

Źródło: KOBiZE, Analizy Pekao

Realizacja takiego scenariusza oznaczałaby wzrost średnich kosztów w energetyce węglowej o ponad 100 zł za każdą megawatogodzinę wytworzonej energii elektrycznej, a więc w efekcie konieczność dalszego podniesienia jej cen nawet o około połowę. Jak już wspominaliśmy w części globalnej raportu, trendowi temu towarzyszyć będzie stały postęp technologiczny w samej branży OZE, skutkujący sukcesywnym spadkiem ponoszonych w niej kosztów inwestycyjnych. **W takich warunkach brak odpowiednich działań transformacyjnych groziłby pogorszeniem konkurencyjności**

**polских firm na arenie międzynarodowej** – zwłaszcza, jeśli w innych krajach transformacja taka przebiegałaby zgodnie z obecnymi planami. Należy pamiętać, że w kontekście zacieśniającej się polityki klimatycznej Polska gospodarka stoi przed szczególnie dużymi zagrożeniami. Bazując w niemal największym stopniu spośród wszystkich państw Wspólnoty na wysokoemisyjnych źródłach energii, charakteryzuje się ona bowiem 3. najwyższą energochłonnością w całej Unii Europejskiej (pod względem zużycia energii w przeliczeniu na jednostkę PKB wyprzedzają nas jedynie Bułgaria i Estonia). Oznacza to w praktyce, że **skala negatywnego oddziaływania możliwych wzrostów cen energii na sytuację finansową przedsiębiorstw mogłaby być w tym czasie w Polsce największa w Europie** (oczywiście zakładając brak pożądanych dostosowań).

Wydaje się, iż za rozwojem energetyki odnawialnej przemawia również **fakt pogarszającego się dostępu do tradycyjnych zasobów naturalnych**. Koszty wydobycia węgla kamiennego w Polsce znajdują się w trendzie wzrostowym m.in. z uwagi na coraz gorszą lokalizację i jakość złóż. Od lat sukcesywnie maleją również zdolności wydobywcze polskich kopalń, co wymusza poszukiwanie się w coraz większym stopniu importem tego surowca. Od importu silnie uzależnieni jesteśmy ponadto w obszarze ropy i gazu. W warunkach słabnącej niezależności energetycznej oparcie się w większym stopniu na technologiach odnawialnych jawi się zatem jako **jeden z głównych sposobów dywersyfikacji źródeł energii**, która jest z kolei ważnym elementem bezpieczeństwa kraju w tym obszarze.

Opisane czynniki sprawiają, iż przyszła transformacja energetyczna, której ważnym filarem jest rozwój szeroko rozumianego sektora OZE, wydaje się drogą od której raczej nie ma już odwrotu i która może zdominować krajobraz inwestycyjny polskiej gospodarki w najbliższej dekadzie. Kompleksowość działań z tego obszaru, jak również skala związanych z nimi nakładów, powodują zarazem, iż stanowi ona jedno z największych strategicznych wyzwań polskiej gospodarki po 1989 roku, a zarazem kolejny test jej dojrzałości po okresie gruntownych przemian ustrojowych i gospodarczych. Z procesem tym wiąże się jednak również wiele szans, m.in. w postaci potencjalnego rozwoju atrakcyjnych z punktu widzenia wartości dodanej obszarów przemysłu oraz usług.

W kontekście przyszłych inwestycji w OZE **ważny jest również aspekt odbudowy gospodarek Unii Europejskiej po pandemii**. Budżet specjalnie powołanego do tego celu Funduszu Odbudowy opiewa na łączną kwotę ok. 724 mld euro, a pomoc w jego ramach przyznawana będzie na zasadzie bezzwrotnych grantów i/lub niskooprocentowanych pożyczek. Jest ona przy tym kierowana wyłącznie na konkretne cele wskazane przez Komisję Europejską, a jednym z najważniejszych elementów całego programu jest właśnie transformacja energetyczna. Polska, w ramach Instrumentu na Rzecz Odbudowy i Zwiększania Odporności, ma do zagospodarowania nieco ponad 58 mld euro (z czego niecałe 24 mld euro w formie dotacji), które będzie musiała wykorzystać do 2026 roku. **Zgodnie z założeniami projektu Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności na transformację energetyczną zostanie przekazana znaczna część bezpośredniego wsparcia - na**

**dwa „ekologiczne” komponenty** (B - Zielona energia i zmniejszenie energochłonności oraz E - Zielona, inteligentna mobilność) **przekazano bowiem wstępnie aż ok. 12,5 mld euro** (a więc ponad połowę dotacji dostępnych dla Polski w ramach Funduszu Odbudowy).

**Kluczem do sukcesu jest spójne i stabilne otoczenie instytucjonalne...**

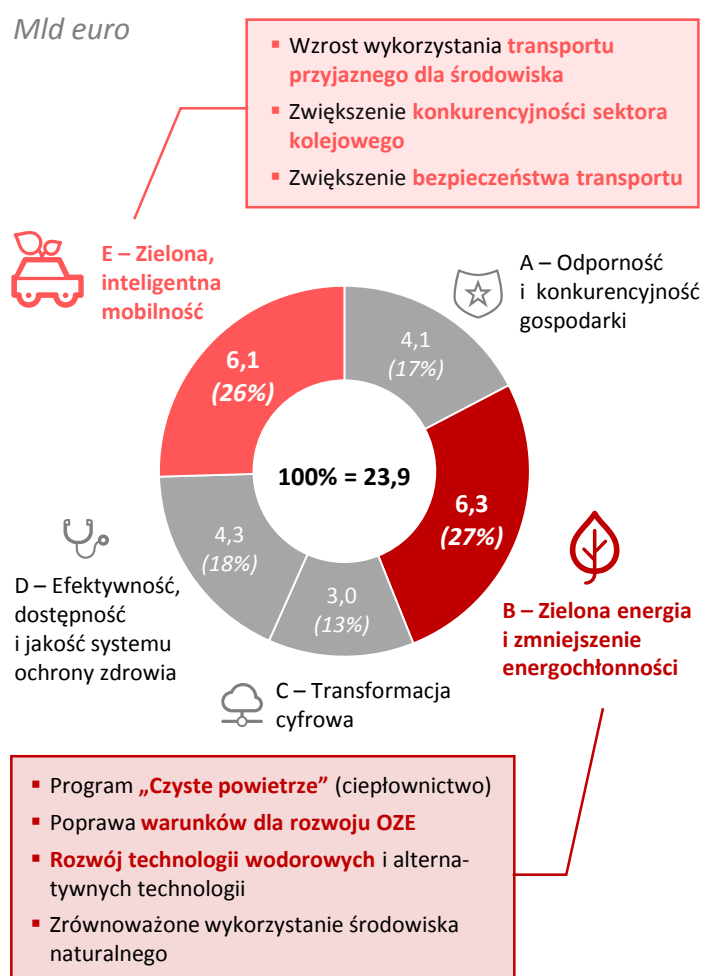
**Sprostanie wyzwaniom, jakie niesie ze sobą dywersyfikacja polskiego „energy mix” w stronę źródeł niskoemisyjnych wymaga stworzenia optymalnego ekosystemu inwestycyjnego.** Na taki składają się w szczególności szeroko rozumiane warunki biznesowe (ramy instytucjonalne, korzystne relacje cenowe, dostępność efektywnych kosztowo technologii), które przyciągną inwestorów realizujących przyszłą transformację w tym obszarze.

W kontekście czynników ułatwiających realizację takich inwestycji, **szczególne znaczenie należy nadać spójnemu i stabilnemu otoczeniu instytucjonalnemu.** Z uwagi na fakt, że inwestycje w energetyce charakteryzują się długim okresem zwrotu, zagwarantowanie podmiotom je realizującym odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa w tym zakresie jest jedną z kluczowych kwestii skłaniających je do podjęcia ryzyka związanego z takimi projektami. **Ważne jest również, aby inicjatywy składające się na transformację energetyczną realizowane były w sposób zharmonizowany i łącznie prowadziły do osiągnięcia długookresowych celów w tym zakresie.** W Polsce podstawą działań strategicznych w omawianym obszarze jest zaktualizowana na początku roku „**Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku**”, która nakreśla główne kierunki działań transformacyjnych oraz docelową strukturę sektora energii.

Uchwalony w lutym, a opublikowany w marcu dokument rządowy opiera rozwój szeroko rozumianego sektora energii w dwóch najbliższych dekadach na 3 filarach:

- 1. Sprawiedliwa transformacja** – zapewnienie możliwości rozwoju regionom najmocniej dotkniętym działaniami przekształceniowymi (w tym tworzenie dla ich mieszkańców atrakcyjnych miejsc pracy w nowych, perspektywicznych obszarach gospodarki), a także zabezpieczenie społeczeństwa przed negatywnymi efektami cenowymi transformacji oraz zachęcenie do wzięcia w niej aktywnego udziału;

**Rys. 51** Wstępny podział dotacji z Funduszy Odbudowy wg głównych obszarów

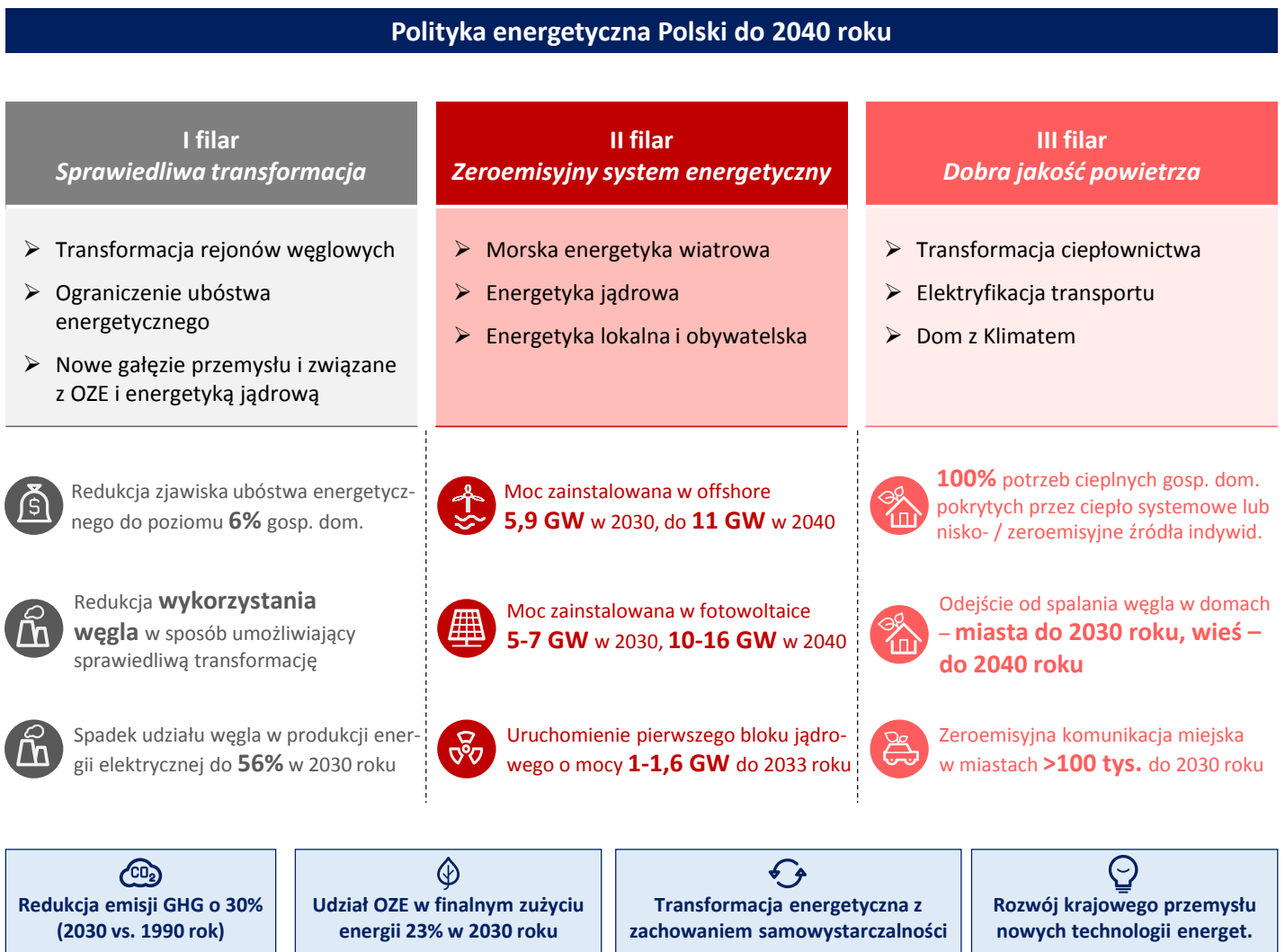


- 2. Zeroemisyjny system energetyczny** – długofalowe działania zmierzające do zmniejszenia emisyjności sektora energetycznego, głównie poprzez budowę od podstaw energetyki wiatrowej na morzu oraz jądrowej, zwiększenie roli energetyki rozproszonej i obywatelskiej, a także silniejsze zaangażowanie energetyki przemysłowej. Jednocześnie dużą wagę przykłada się do kwestii bezpieczeństwa energetycznego (stabilności dostaw), zapewniając m.in. przejściowe stosowanie technologii bazujących na paliwach gazowych;
- 3. Dobra jakość powietrza** – transformacja sektora ciepłowniczego (systemowego i indywidualnego),

elektryfikacja transportu oraz promowanie domów pasywnych i zeroemisyjnych, wykorzystujących lokalne źródła energii.

Z punktu widzenia branży OZE kluczowe znaczenie ma drugi (w obszarze elektroenergetyki) i trzeci filar (w obszarze ciepłownictwa i transportu). Pierwszy obejmuje bardziej działania ograniczające negatywne społeczno-gospodarcze skutki transformacji energetycznej (bo o występowaniu takich również należy pamiętać), w tym m.in. rozwój przemysłu technologii OZE w rejonach węglowych. Polityka energetyczna Polski do 2040 roku wyznacza w poszczególnych obszarach liczne cele szczegółowe, których łączne wypełnienie ma





**Rys. 52** Główne filary, obszary działań i wybrane szczegółowe cele nakreślone w dokumencie rządowym „Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku”



Źródło: Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku, Analizy Pekao

Rys. 53

## Wybrane planowane reformy wspierające transformację energetyczną w Polsce

Obszar tematyczny	Planowane i wykonane działania legislacyjne	Data (cel)
<b>Program „Czyste powietrze”</b> 	Aktualizacja Krajowego Programu Ochrony Powietrza	4Q 2020
	Nowelizacja ustawy o efektywności energetycznej	3Q 2021
	Reforma systemu finansowania mieszkalnictwa (w obszarze zwiększenia efektywności energetycznej budynków)	3-4Q 2021
<b>Poprawa warunków dla rozwoju odnawialnych źródeł energii</b> 	Nowelizacja ram prawnych dla rozwoju lądowej energetyki wiatrowej	2Q 2021
	Rozporządzenia wykonawcze wspierające rozwój morskich farm wiatrowych	2-4Q 2021
	Nowelizacja ustawy o odnawialnych źródłach energii	3Q 2021
<b>Technologie wodorowe i paliwa alternatywne</b> 	Przyjęcie Polskiej Strategii Wodorowej do 2030 roku	2Q 2021
	Podpisanie Polskiego Porozumienia Wodorowego	3Q 2021
	Stworzenie podstaw funkcjonowania rynku wodoru	3-4Q 2021
	Przyjęcie legislacyjnego pakietu wodorowego	2021 / 2022
<b>Niskoemisyjny i zeroemisyjny transport</b> 	Przyjęcie zmian ustawowych wspierających wzrost wykorzystania transportu przyjaznego dla środowiska	3Q 2022
	Przyjęcie ustawy o zrównoważonym rozwoju miast	4Q 2025

służyć realizacji celu przewodniego, jakim jest znacząca redukcja emisji szkodliwych gazów do atmosfery (ten na najbliższą dekadę zakłada jej ograniczenie o 30% w stosunku do 1990 roku).

Nie mniej kluczowe będzie stworzenie kompleksowych ram prawnych, które utworzą optymalną ścieżkę dla realizacji założeń zawartych we wspomnianym dokumencie rządowym. Zarys działań legislacyjnych (reform), które mają stworzyć podwaliny dla przyszłych inwestycji transformujących sektor energii w Polsce, został zaprezentowany w projekcie „Krajowego Planu Odbudowy i Zwiększania Odporności”. Zakłada on m.in. nowelizację ustawy o efektywności energetycznej (w zakresie Programu „Czyste powietrze”, którego celem jest modernizacja źródeł ciepła – także z zastosowaniem OZE – w gospodarstwach domowych, firmach czy placówkach oświatowych), stworzenie Polskiej Strategii Wodorowej do roku 2030 wraz z dedykowanym pakietem legislacyjnym, nowelizacja ustawy o OZE (ze szczególnym uwzględnieniem ram prawnych dla rozwoju lądowej energetyki wiatrowej), czy też uszczegółowienie przepisów regulujących rozwój morskich farm wiatrowych.

### ...dodatkowym bodźcem rozwojowym zaś systemowe wsparcie finansowe

Kolejnym – obok dedykowanych regulacji prawnych – instytucjonalnym środkiem wspomagającym transformację energetyczną i rozwój sektora OZE są różnego rodzaju mechanizmy wsparcia systemowego dla podmiotów inwestujących lub biorących w innej formie udział w tym złożonym procesie. Obok podstawowych narzędzi, takich jak opisane w poprzednim rozdziale system aukcyjny czy rynek mocy ważne miejsce w całym systemie zajmują również różnego rodzaju programy dofinansowania takich inwestycji ze środków publicznych. Stanowią one dodatkową zachętę oraz czynnik gwarantujący opłacalność takich projektów w określonym horyzoncie czasowym.

Dofinansowanie ze środków publicznych odgrywa szczególną rolę w stymulowaniu silnie rozproszonych drobnych inwestycji w takich obszarach jak energetyka prosumencka, systemy ciepłe gospodarstw domowych czy elektromobilność. Są to obszary istotnie ważące na realizacji całościowych celów dotyczących

udziału OZE w finalnym zużyciu energii (zwłaszcza w transporcie, gdzie nie będzie ona możliwa bez gruntownej zmiany struktury parku samochodowego, a także w ciepłownictwie, gdzie problemem jest wciąż bardzo szerokie wykorzystanie węgla w ogrzewaniu domów), a wymagające zaangażowania możliwie dużej liczby indywidualnych inwestorów. Podczas gdy dwa pierwsze

obszary zostały już dość dobrze zagospodarowane (programy „Mój Prąd” oraz „Czyste Powietrze”), **celem na najbliższe lata powinno być lepsze zaadresowanie wyzwania szybszego rozwoju elektromobilności.** Możliwe, że odbędzie się to m.in. poprzez synergie z programem wsparcia energetyki prosumenckiej (w postaci zmodyfikowanej wersji „Mojego Prądu”).

## Realizujemy ambitny plan transformacji energetycznej



**Ireneusz Zyska**

Wiceminister Klimatu  
i Środowiska,  
Pełnomocnik Rządu  
ds. OZE

Transformacja energetyczna, to ogromne wyzwanie, ale również szansa na dynamiczny rozwój w oparciu o technologie zeroemisyjne. Inwestycje w odnawialne źródła energii, poprawę efektywności energetycznej i innowacyjne technologie mogą przynieść setki tysięcy nowych, dobrze płatnych miejsc pracy, co będzie stanowić impuls dla całej gospodarki. Ważna jest transparentność wyznaczonych celów i konsekwencja w ich realizacji. Dlatego przygotowaliśmy Politykę Energetyczną Polski do 2040 r. (PEP 2040), a proces rozłożyliśmy w czasie, aby transformację można było przeprowadzić w sposób sprawiedliwy społecznie.

Najważniejsze jest zapewnienie konkurencyjności polskiej gospodarce i bezpieczeństwa dostaw energii wszystkim jej odbiorcom po akceptowalnej cenie. Dywersyfikacja źródeł wytwarzania, w tym intensywny rozwój OZE wraz z rozbudową sieci elektroenergetycznych pomoże w realizacji tych zadań. Tworzymy prawo przyjazne dla sektora wytwarzania i dystrybucji energii, tak dla przedsiębiorców, jak i dla prosumentów, będących fundamentem nowego modelu energetyki

rozproszonej. W ramach nowelizacji ustawy o OZE przygotowaliśmy m.in. przedłużenie systemu wsparcia oraz zmniejszenie obowiązków koncesyjnych. Sukces podejmowanych działań jest możliwy dzięki współpracy wszystkich zainteresowanych stron. W tym celu powołaliśmy do życia cztery partnerstwa z udziałem przedstawicieli nowo powstających sektorów: - offshore wind, - PV, - biogazu i biometanu oraz - gospodarki wodorowej. Rezultatem prac będą umowy sektorowe, których głównym celem jest maksymalizacja udziału Polish Local Content.

Zgodnie z PEP2040 udział OZE w 2030 r. w końcowym zużyciu energii brutto wyniesie co najmniej 23%, w tym nie mniej niż 32% w elektroenergetyce, 28% w ciepłownictwie i 14% w transporcie. Założenia są ambitne, ale należy sięgać wysoko.

W minionym roku uzyskaliśmy więcej energii z wiatru niż przewidywał nasz krajowy plan do 2020 r. Rozwój fotowoltaiki przerósł nasze najśmielsze oczekiwania - odnotowaliśmy 2,2 GW, czyli dwukrotnie więcej, niż w 2019 r., co dało nam pod tym względem 4. miejsce w Europie. Przed nami realizacja wielkiego projektu morskiej energetyki wiatrowej, który pozwoli na zwiększenie produkcji energii z OZE i podniesienie stabilności dostaw. To projekt o znaczeniu strategicznym dla gospodarki, dzięki któremu Polska może zbudować swoją inteligentną specjalizację, w przyszłości także eksportową. Ponadto, sektor offshore wind w połączeniu z technologiami wodorowymi daje zupełnie nową perspektywę rozwoju gospodarki, zwłaszcza w czasie wychodzenia z kryzysu po epidemii koronawirusa. Wszystko wskazuje na to, że mamy szansę osiągnąć więcej energii z OZE niż zakładaliśmy w strategiach.

**Swoją rolę w stymulowaniu rozwoju krajowego sektora OZE odegrają w najbliższych latach również fundusze unijne.** Obok wspomnianego Funduszu Odbudowy czy środków rozdysponowywanych w ramach Funduszu Spójności ciekawym mechanizmem wsparcia finansowego jest np. **Fundusz Modernizacyjny**. Służy on dofinansowaniu inwestycji w obszarze elektroenergetyki odnawialnej, ale też modernizacji systemu przesyłowego i dystrybucyjnego wraz z rozwojem nowoczesnej infrastruktury magazynowania energii elektrycznej.

### **W Polsce panują względnie dobre warunki naturalne do rozwoju OZE**

Omówiony zestaw działań planowanych w sferze instytucjonalnej może nadać rozwojowi sektora OZE w Polsce nowego tempa. **Szanse na sukces w tym zakresie zwiększa fakt, iż w Polsce warunki naturalne dla wykorzystania źródeł odnawialnych są relatywnie dobre, a postęp technologiczny ostatnich lat uczynił je nie mniej efektywnym niż np. na Zachodzie Europy.**

Dotyczy to zwłaszcza energetyki wiatrowej, a **potwierdzeniem tego mogą być wyniki aukcji OZE przeprowadzonych w grudniu 2020 roku na rynku polskim i niemieckim.** Średnie ceny oferowane przez zwycięzców aukcji w obu krajach były bowiem do siebie dość mocno zbliżone (z lekkim nawet wskazaniem na Polskę):

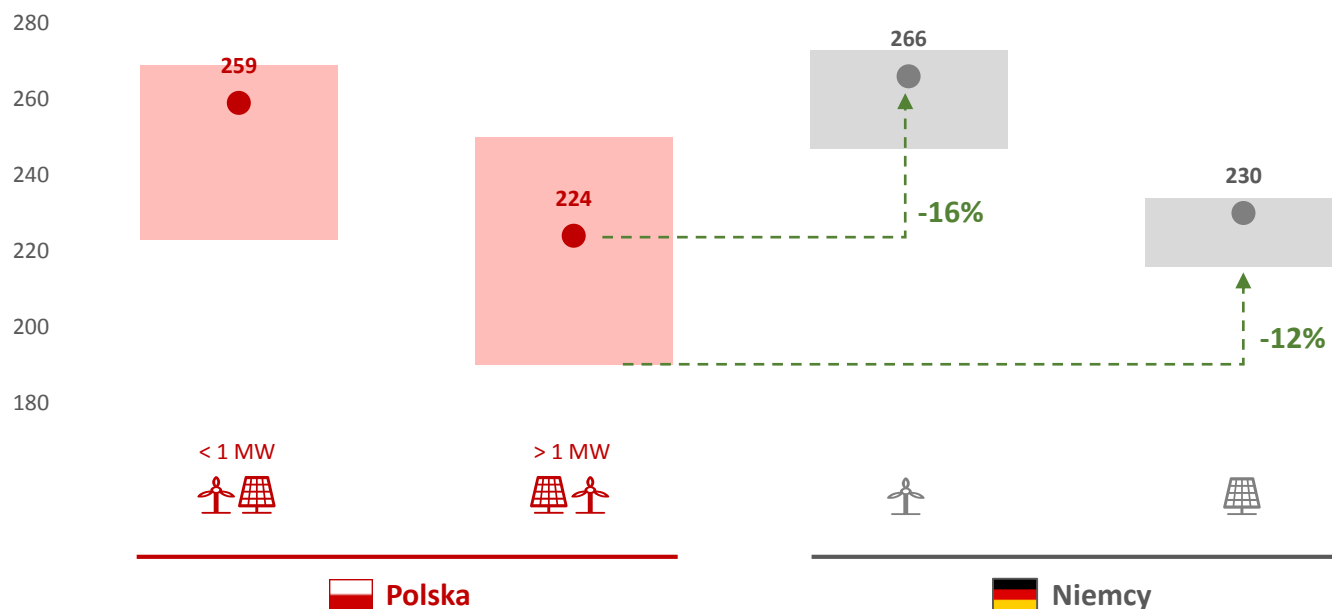
- średnia cena oferowana przez polskich wytwórców OZE w koszyku dla instalacji o mocy powyżej 1 MW (gdzie instalacje wiatrowe stanowią większy udział niż w jego odpowiedniku dla mocy < 1 MW) była o 16% niższa niż w kategorii wiatrowej w Niemczech;
- z kolei średnie ceny ofertowe w koszyku dla instalacji fotowoltaicznych były w Niemczech o 11% niższe niż w koszyku dla instalacji o mocy poniżej 1 MW w Polsce (również zdominowanym przez projekty solarne). Różnica ta wynikała z faktu, iż większość ofert pochodziła z południowych landów, posiadających dużo korzystniejszych warunki dla fotowoltaiki.

Warto również podkreślić dużo większy rozstrzał cen na aukcjach organizowanych w Polsce. Te oferowane przez najbardziej konkurencyjnych wytwórców z koszyka powyżej 1 MW były o kilkanaście % niższe od najtańszych ofert złożonych na aukcji fotowoltaicznej w Niemczech. Porównanie cenowe z naszym zachodnim



**Rys. 54** Aukcyjne ceny energii elektrycznej z OZE w Polsce i Niemczech w gru'20

PLN / MWh\*



\* przy kursie EUR / PLN na poziomie 4,5

Źródło: Bundesnetzagentur, URE, Analizy Pekao

sąsiadem jest o tyle istotne, że ten - będąc czołowym producentem OZE w Europie – połączony jest z naszym krajem interkonektorami, umożliwiającymi import powstających na tym rynku nadwyżek. **Przedstawione dane potwierdzają** tymczasem dość **wysoką atrakcyjność kosztową „zielonej” energii wytwarzanej w Polsce, jak również fakt, że rozwój energetyki odnawialnej w kolejnych latach może być czynnikiem wspierającym ogólną konkurencyjność polskiej gospodarki.**

### Transformacja energetyczna jednym z największych w historii programów inwestycyjnych w Polsce

**Skala wyzwań inwestycyjnych związanych z mega-projektem transformacji energetycznej polskiej gospodarki jest bezprecedensowa** Według szacunków zamieszczonych w „Polityce Energetycznej Polski do 2040 roku” realizacja wyznaczonych w niej celów będzie się wiązać z poniesieniem znaczących nakładów finansowych, które **w latach 2021-2040 mają wynieść nawet 1,6 biliona złotych** (tj. około 70% polskiego PKB). Ponad połowa tej kwoty (867-890 mld złotych) ma być przeznaczona na modernizację i transformację szeroko rozumianego sektora energii, pozostała zaś część ma

zostać zwydatkowana w branżach nieenergetycznych (w przemyśle, gospodarstwach domowych transporcie, innych usługach oraz rolnictwie).

**Analiza nakładów planowanych w związku z przyszłą transformacją energetyczną prowadzi do wniosku, iż szczególnie duży wysiłek inwestycyjny zostanie wykonany w rozpoczynającej się właśnie dekadzie.** Na lata 2021-2030 zakłada się skierowanie na ten cel około 885 mld złotych, z czego 46% (411 mld złotych) poniesione ma być w sektorze paliwowo-energetycznym. **Większy nacisk w najbliższych latach** (ponad 470 mld złotych łącznych nakładów) na poprawę efektywności energetycznej, zwiększenie znaczenia OZE oraz zmniejszenie emisyjności **zostanie zatem położony w pozostałych obszarach gospodarki.** Szacunki te pokazują jak duża część działań zmierzających do skuteczniejszej ochrony klimatu (między innymi poprzez rozwój technologii OZE) realizowana będzie właśnie poza samym sektorem energii, z którym „zielona” transformacja jest z naturalnych względów najczęściej wiązana. **Szeroko rozumiany sektor energii ma być natomiast główną siłą transformacji energetycznej w kolejnej dekadzie** - w latach 2031-2040 koncentrować ma się w

nim blisko 63% łącznych nakładów na ten cel, a ich nominalny poziom może być o ponad 10% wyższy niż w obecnym dziesięcioleciu. Dość ciekawe wnioski nasuwają się przy tym z porównania planowanych średniorocznych nakładów w poszczególnych obszarach sektora energii z tymi poniesionymi w latach 2016-20:

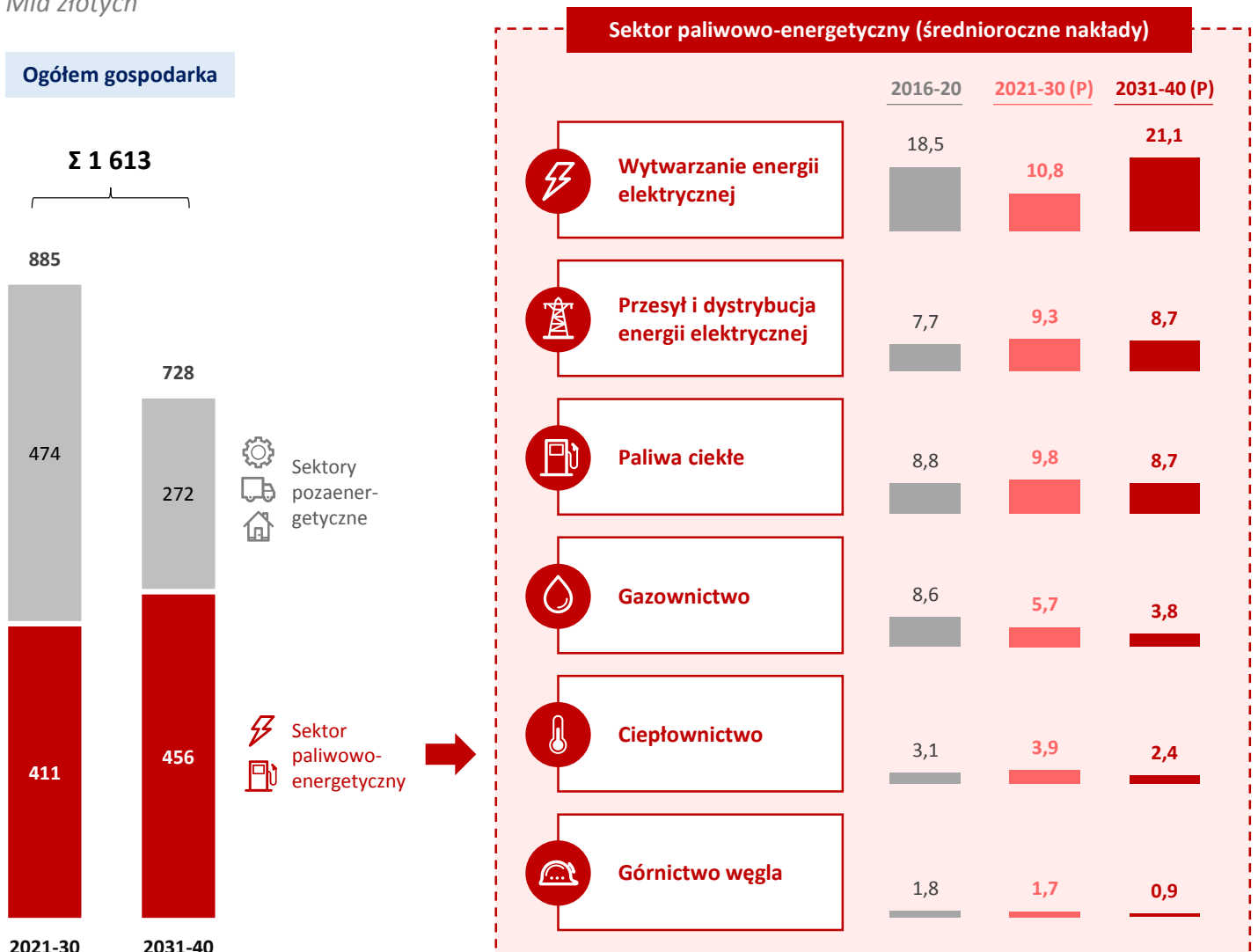
- w sektorze wytwarzania energii elektrycznej obecna dekada ma przynieść silne spowolnienie aktywności inwestycyjnej, głównie jednak w związku z ograniczeniem większości planów rozwojowych w obszarze energetyki konwencjonalnej przy utrzymującym się szybkim rozwoju energetyki odnawialnej. Ponowny silny wzrost nakładów spodziewany jest za to w

kolejnej dekadzie, kiedy to jeszcze większej aktywności w obszarze energetyki bazującej na OZE towarzyszyć ma realizacja budowy bardzo kapitałochłonnych bloków jądrowych;

- obszarem znacznego spowolnienia inwestycji (vs. druga połowa poprzedniej dekady) ma być także gazownictwo (spadek średniorocznych nakładów o około 1/3), w mniejszym stopniu zaś górnictwo węgla (gdzie aktywność była już w ostatnich latach i tak relatywnie niska);
- wyraźnie większe inwestycje planowane są natomiast w obecnej dekadzie w obszarach przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej (w tym dostosowa-

**Rys. 55** Potrzeby inwestycyjne związane z realizacją założeń polityki energetycznej w latach 2021-2040

Mld złotych



\* W tym przemysł, handel, usługi, rolnictwo, transport, gospodarstwa domowe  
 Źródło: Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku, Analizy Pekao

wujących się do zmieniającej się struktury źródeł wytwarzania), **ciepłownictwa oraz paliw ciekłych** (głównie na potrzeby transportu). W dziedzinach tych średnioroczne nakłady mają wzrosnąć w porównaniu z okresem 2016-20 odpowiednio o 21%, 24% i 11%.

**Technologie OZE dominującym kierunkiem inwestycji w sektorze wytwarzania energii elektrycznej**

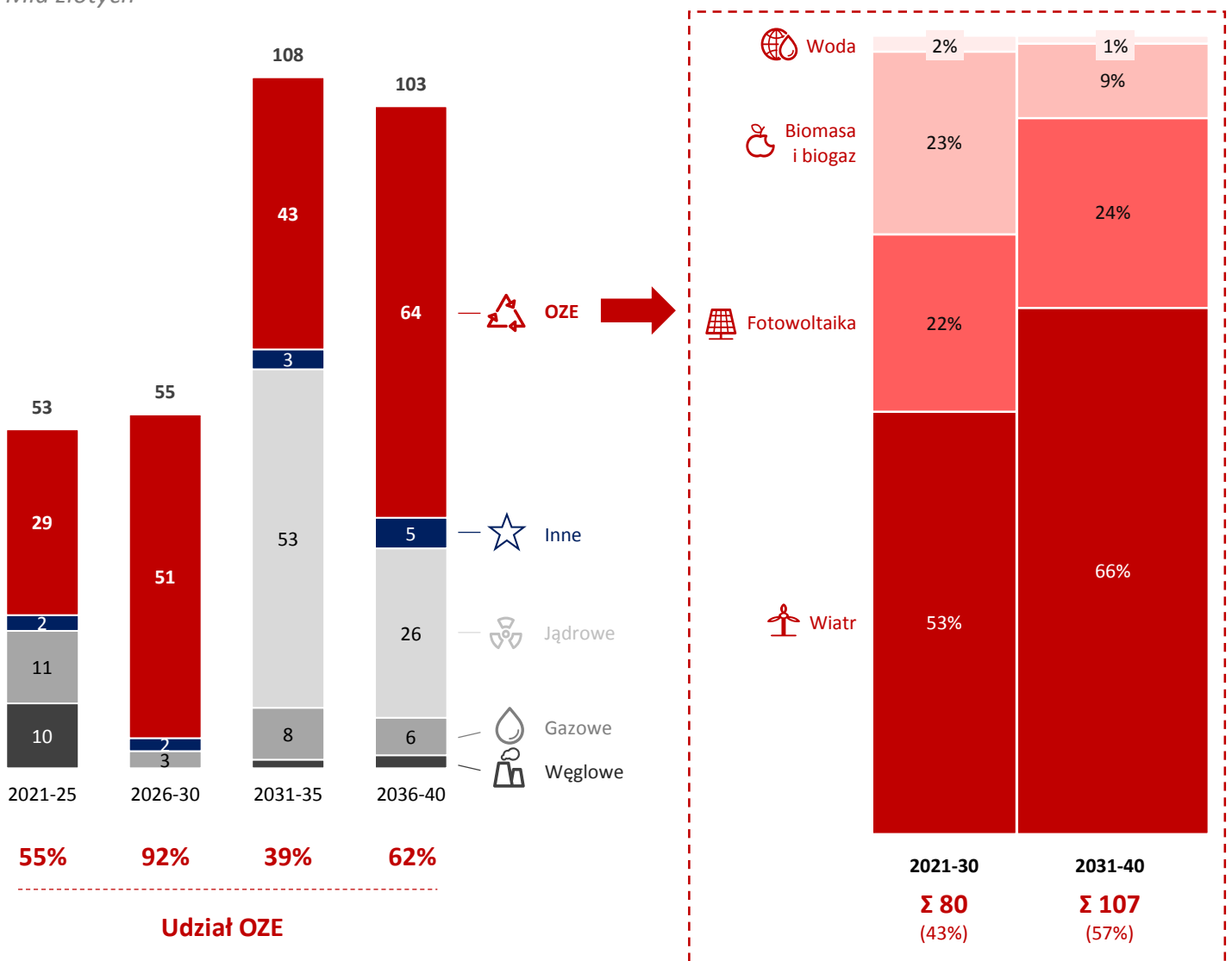
Plany na najbliższą dekadę w zakresie polskiej elektroenergetyki zakładają – jak wspomniano – silne **spowolnienie inwestycji w konwencjonalne bloki wytwórcze**. O ile jeszcze w najbliższych 5 latach zakłada się kontynuację niektórych projektów węglowych i

gazowych (łącznie nieco ponad 20 mld zł nakładów), o tyle w 2. połowie dekady działania na tym polu mają być ograniczone do minimum (relatywnie niewielkie nakłady zaplanowane wyłącznie w segmencie gazowym).

W takich okolicznościach **już w najbliższych 5 latach projekty OZE zdeterminują krajobraz inwestycyjny w omawianym sektorze, odpowiadając za 55% jego łącznych nakładów w tym okresie**. Szczególnie silna dominacja OZE ma mieć jednak miejsce w drugiej połowie dekady, kiedy to udział zielonych źródeł wytwórczych w strukturze inwestycji przekroczy **ma poziom 90%** – głównie dzięki finalizacji pierwszej fazy projektu morskich farm wiatrowych. Warto przy tym

**Rys. 56** Planowane nakłady w sektorze wytwarzania energii elektrycznej – wg źródeł

Mld złotych



Źródło: Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku, Analizy Pekao

podkreślić, że inwestycje w elektroenergetykę odnawialną powinny odnotować dalszy dynamiczny rozwój w kolejnym dziesięcioleciu (planowane około 107 mld złotych nakładów vs. 80 mld złotych w latach 2021-2030, co przełożyłoby się na wzrost o ponad 1/3). Ma on zbiec się w czasie z równoległą realizacją kolejnego megaprojektu – programu energetyki jądrowej, który tylko w latach 2031-40 pochłonąć ma blisko 80 mld złotych.

Plany rządowe sugerują wyraźnie, iż rozwój OZE w polskiej elektroenergetyce będzie w dalszym ciągu oparty o technologie wiatrowe, które w tej i kolejnej dekadzie stanowiąc będą o odpowiednio 53% i 66% całkowitych inwestycji w odnawialne źródła wytwórcze. Relatywnie dużą rolę przypisuje się jednak również przyszłym projektom fotowoltaicznym, które w obu okresach odpowiadać będą za ponad 20% łącznych nakładów.



”

***W drugiej połowie bieżącej dekady OZE mają odpowiadać za ponad 90% łącznych nakładów na nowe moce wytwórcze w krajowej elektroenergetyce***

“

**Finansowaniu projektów transformacyjnych służyć będzie cała paleta źródeł krajowych, jak i zagranicznych**

W kontekście olbrzymich potrzeb inwestycyjnych, jakie związane są ze wspomnianymi procesami przeobrażeń, uzasadnione wydaje się pytanie o dostępność kapitału, który umożliwi przeprowadzenie tak dużej skali projektów. Przysługujące Polsce na ten cel fundusze unijne, choć znaczne, pokryją bowiem jedynie część całkowitych potrzeb. Łączna kwota programów unijnych wykazanych i zwymiarowanych w „Polityce Energetycznej Polski do 2040 roku”, które mają finansować projekty transformacji energetycznej przekracza 50 mld euro w horyzoncie do 2030 roku (w większości do 2027).

W rządowym dokumencie podkreślono, iż ciężar publicznego wsparcia finansowego dla przyszłej „zielonej” rewolucji będzie z upływem lat przesuwac się w kierunku funduszy krajowych. Blisko 120 mld złotych do 2027 roku ma przeznaczyć na ten cel Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW), z czego aż 103 mld złotych rozdystrybuowane będzie poprzez program „Czyste Powietrze”. Ponadto 150 mld złotych dodatkowych wpływów (w dłuższej jednak perspektywie, wykraczającej poza rok 2040) dostarczyć mają odbiorcy energii elektrycznej i ciepła w formie różnego rodzaju opłat. Do 2040 roku ponad 40 mld złotych wygenerować ma tzw. opłata OZE, niemal w całości rozdysponowana w ramach systemów aukcyjnych. Z kolei średnio 4 mld złotych rocznie aż do 2042 roku gwarantować ma opłata mocowa. Łączne wpływy z zaszytego w rachunkach systemu wsparcia dla kogeneracji szacowane są zaś na około 36 mld złotych w horyzoncie do 2048 roku.

Wszystkie wymienione szacunki są jedynie orientacyjne i wciąż niewiążące, podobnie jak wyliczenia dotyczące potrzeb inwestycyjnych w zakresie transformacji energetycznej. Te mogą ulec istotnym zmianom, w zależności od przyszłych warunków rynkowych oraz ewentualnych dalszych zmian w polityce klimatycznej i podjętych z tego tytułu przez nasz kraj przyszłych projektów transformacyjnych pozostaje nieokreślone. Wiadomo jednak, że dodatkowymi jego źródłami będą m.in. przyszły krajowy Fundusz Termomodernizacji i Remontów, program „Mój Prąd”,





**Beata Frankiewicz-  
Boniecka**

Dyrektor Departamentu  
Klientów Strategicznych  
Bank Pekao S.A.

Bank Pekao od wielu lat aktywnie wspiera transformację energetyczną w Polsce będąc partnerem dla naszych Klientów i uczestnicząc w ich planach rozwoju odnawialnych źródeł energii. Pomagamy firmom inwestującym w energetykę odnawialną w strukturyzacji transakcji i wyborze optymalnego finansowania: od klasycznych kredytów w formule project finance poprzez M&A i refinansowanie aktywów aż po zielone obligacje.

Jesteśmy bankiem finansującym najważniejsze inwestycje w lądowe farmy wiatrowe (sfinansowaliśmy już wiele projektów - na czele z największą farmą Potęgowo Mashav o wartości ponad 1,2 mld PLN) oraz farmy fotowoltaiczne (ostatni ciekawy projekt największej farmy fotowoltaicznej sfinalizowany w marcu br. z Grupą ZE PAK SA). W 2020 roku uczestniczyliśmy także w emisjach obligacji o charakterze zrównoważonym polskich spółek energetycznych PKN ORLEN (1 mld PLN) i TAURON (1 mld PLN), a w obecnym roku Bank Pekao był jedynym koordynatorem i dealerem emisji obligacji ESG-linked dla PKN ORLEN wartej 1 mld PLN. Aby utrzymać wysokie tempo rozwoju źródeł odnawialnych chcemy także angażować się we wsparcie strategicznej polskiej inwestycji, jaką jest bez wątpienia budowa farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim.

W sumie wartość wspieranych inwestycji zielonego i zrównoważonego rozwoju w Pekao przekroczyła w samym 2020 roku 8 mld PLN. Jako Bank mamy jeszcze większe ambicje – chcemy uczestniczyć w „zielonej rewolucji” i znacząco zaangażować się w projekty mające na celu poprawę efektywności energetycznej naszych Klientów, jak również realizację przez nich różnych przedsięwzięć ekologicznych. Neutralność klimatyczna powinna być naszym wspólnym celem.



**Dieter Lobnig**

Dyrektor Departamentu  
Bankowości Inwestycyjnej  
i Finansowania Nieruchomości  
Bank Pekao S.A.

Wiceprezes  
Pekao Investment Banking S.A.

Podczas gdy w ostatnich dziesięciu latach podstawą działania energetyki odnawialnej były regulacje, programy wsparcia i zielone certyfikaty, w szybkim tempie nadchodzą czasy, w których spółki sektora energetyki odnawialnej mogą mocno zachwiać w posadach modelami biznesowymi swoich konwencjonalnych konkurentów. W niektórych obszarach już to widać, a w pozostałych to tylko kwestia czasu, ale w nadchodzącej dekadzie rynek elektroenergetyki zmierzy się z fundamentalnymi zmianami. Polska dołączyła właśnie do tego mega trendu uświadamiając sobie, że sektor energetyki odnawialnej to nie tylko czystsze powietrze ale również biznes i tworzenie przyszłościowego rynku pracy.

Dotychczasowe tempo i potencjał dalszego rozwoju sektora OZE przyciąga coraz więcej zainteresowanych inwestorów zarówno z grupy dużych podmiotów sektorowych jak i infrastrukturalnych funduszy inwestycyjnych. Można spodziewać się dalszego rozwoju zwłaszcza dużych projektów PV i wiatrowych (po liberalizacji ustawy). Widzimy też spory potencjał do konsolidacji rynku OZE przez większych graczy. Co ciekawe, polskie grupy energetyczne dotychczas skupiały się raczej na morskich projektach wiatrowych pozostawiając lądową część OZE małym i średnim krajowym deweloperom.

O atrakcyjności tego rynku świadczą też wyceny spółek OZE notowanych na GPW. Kapitalizacja największych z nich albo przekracza albo szybko zbliża się do wartości niektórych „tradycyjnych” polskich wytwórców. Bez względu na to czy ktoś jest dużym czy mniejszym graczem, potrzebuje kredyt bankowy czy też kapitał na rozwój zarówno Bank Pekao, jak i Pekao Investment Banking będą aktywnie wspierać wszystkie podmioty chcące się rozwijać na rynku OZE.

system świadectw efektywności energetycznej (tzw. białych certyfikatów) czy granty z Narodowego Centrum Badań i Rozwoju. Ważnym elementem zagranicznego finansowania publicznego będą ponadto wciąż niesprecyzowanej wysokości wsparcie w ramach unijnego programu Horizon Europe oraz kredyty międzynarodowych instytucji finansowych (w tym m.in. Banku Światowego, Europejskiego Banku Inwestycyjnego i Europejskiego Banku Odbudowy i Rozwoju).

**Aktywne włączenie się w cały proces** (w tym między innymi w rozwój sektora OZE) **dużych państwowych koncernów z pewnością pozwoli część wymaganej puli nakładów pokryć także z ich bieżących dochodów.** W tym kontekście **pewnym wyzwaniem jest jednak wspomniana rosnąca presja na marże tych koncernów** w obszarze energetyki konwencjonalnej oraz dodatkowy negatywny wpływ kryzysu COVID-19, który w praktyce może zmniejszać ich przyszłe możliwości inwestycyjne.

**Rys. 57** Ważniejsze publiczne źródła finansowania transformacji energetycznej w Polsce po 2020 roku



\* Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, w tym 103 mld złotych w ramach programu „Czyste Powietrze” \*\* Większość środków już rozdysponowana i wydana w poprzednich latach \*\*\* Projekty transformacji energetycznej tylko jednym z obszarów wsparcia, alokacja trudna do oszacowania  
Źródło: Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku, Analizy Pekao

Dużą rolę będzie musiało wobec tego odegrać także **komercyjne finansowanie obce**. Niezmiennie ważnym jego źródłem pozostawać będą banki, których kondycja również została jednak poważnie nadwątlona przez kryzys i środowisko niemal zerowych stóp procentowych. Z tego powodu **w strukturze finansowania transformacji energetycznej rosnąć będzie zapewne znaczenie rynków kapitałowych, w tym tzw. „zielonych obligacji”**. Ten aspekt może z kolei wymagać dalszych wysiłków legislacyjnych, ułatwiających rozwój i funkcjonowanie takiego rynku w Polsce.

Na korzyść krajowej branży OZE z pewnością przemawia rosnący zwrot z działalności, a więc de facto jej coraz większa atrakcyjność inwestycyjna. Ta przyciągać będzie do niego liczną grupę podmiotów prywatnych o różnej charakterystyce – zarówno tych zagranicznych, jak i z kapitałem krajowym lub – patrząc z nieco innej perspektywy - inwestorów typowo branżowych (z sektora energii), ale też i przedsiębiorstw traktujących projekty OZE jako drugorzędne źródło dochodów i lokatę kapitału, czy też inwestorów finansowych (w postaci private equity czy funduszy inwestycyjnych) lub deweloperów (a więc podmioty wyspecjalizowane we wznoszeniu farm energetyki odnawialnej i odsprzedawaniu ich w dość wczesnej fazie życia na rozwijającym się rynku wtórnym). Nieco bardziej szczegółowe informacje na temat planów inwestycyjnych i strategii rozwoju w obszarze OZE wybranych głównych „aktorów” transformacji energetycznej w Polsce zawarliśmy na ostatnich stronach naszego raportu.

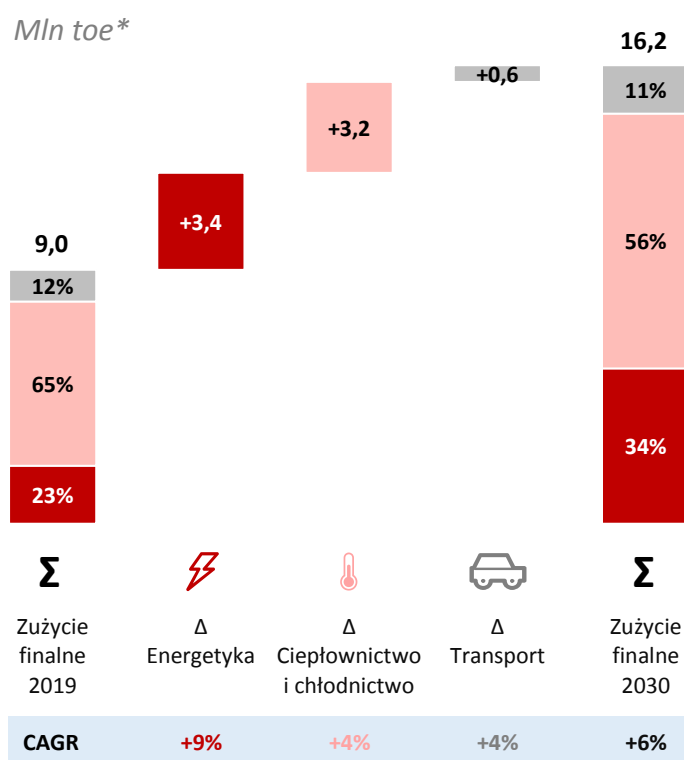
### W których obszarach gospodarki koncentrować się będzie najmocniej rozwój technologii odnawialnych?

Zestawiając założenia Polityki Energetycznej Polski do 2040 roku z danymi historycznymi za rok 2019, można wysunąć tezę, iż **głównym obszarem rozwoju sektora OZE będzie w rozpoczynającej się dekadzie elektroenergetyka**. Wg PEP konsumpcja finalna energii elektrycznej z OZE ma wynieść w 2030 roku około 5,5 mln toe, co wymagać będzie zagwarantowania wzrostu jej podaży w średniorocznym tempie około 9%. Zakładając realizację tychże celów, łączny przyrost finalnego zużycia energii z OZE w elektroenergetyce wyniósłby ponad 3,4 mln toe, tj. około 47% całkowitego przyrostu w gospodarce.

Niewiele mniejszy wzrost (o około 3,2 mln toe, tj. 44% łącznego przyrostu w gospodarce) zakładany jest w **ciepłownictwie i chłodnictwie**. W tym przypadku tempo rozwojowe będzie jednak wyraźnie słabsze i wyniesie około 4% rocznie. Najmniejszym kontrybutorem w łączną zmianę zużycia energii z OZE powinien być transport, w którym założony cel jest o około 0,6 mln toe od poziomu konsumpcji odnotowanego w 2019 roku. W obszarze elektroenergetyki i transportu wyrażna większość łącznego wzrostu konsumpcji energii odnawialnej ma mieć miejsce w pierwszej połowie dekady, podczas gdy dużo bardziej równomiernie rozwój segmentu OZE ma rozkładać się na przestrzeni analizowanego okresu w ciepłownictwie i chłodnictwie.

Rys. 58

### Prognoza zużycia finalnego energii na 2030 rok na tle poziomów z 2019 roku



\* Tony ekwiwalentu ropy

Źródło: Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku, Eurostat, Analizy Pekao

W efekcie planowanych zmian istotnym przeobrażeniem powinna ulec struktura wykorzystania OZE w polskiej gospodarce – udział energetyki ma na przestrzeni analizowanych lat wzrosnąć o 11 punktów procentowych (do 34% w roku 2030) przy jednoczesnym spadku znaczenia głównie obszaru ciepłownictwa i chłodnictwa (prognozowany udział w 2030 roku o blisko 10 punktów procentowych niższy niż w roku 2019).

## WYTWARZANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

### Obecna dekada będzie okresem gruntownych przemian energy mix polskiego sektora elektroenergetycznego

Jak wspomniano, **najsilniejsza transformacja w kierunku technologii odnawialnych czeka w najbliższych latach sektor wytwarzania energii elektrycznej**. Biorąc za wyznacznik cele wskazane w Polityce Energetycznej Polski do 2040 roku, produkcja z OZE ma tu rosnąć pomiędzy 2020 a 2030 rokiem w średniorocznym tempie około 8%. Tak wysoka dynamika rozwojowa ma być pochodną procesu zastępowania przestarzałych, zamortyzowanych bloków węglowych głównie przez nowoczesne instalacje wiatrowe oraz fotowoltaiczne. W efekcie **udział OZE w łącznym wytwarzaniu krajowej energetyki ma wzrosnąć aż o 14 punktów proc. – z 18% w roku 2020 do 32% na koniec bieżącej dekady** (oraz 40% do roku 2040). Towarzyszyć mu ma **analogiczna skala spadku udziału węgla w miksie wytwarzania energii elektrycznej** (do 56% w 2030 roku). W przypadku realizacji scenariusza silniejszego wzrostu cen praw do emisji CO<sub>2</sub> (przedstawionego również w ramach nowej PEP 2040) udział energetyki węglowej w generacji

energii elektrycznej może jednak spaść nawet poniżej poziomu 38% w 2030 roku. Do końca obecnej dekady dokument rządowy nie zakłada natomiast pojawienia się wśród funkcjonujących aktywów wytwórczych żadnego bloku jądrowego. Włączenie energetyki atomowej do krajowego systemu planowane jest bowiem na kolejne dziesięciolecie (docelowy udział ok. 14% w 2040 roku).

**Zdecydowanie największy przyrost produkcji energii elektrycznej z OZE** (o blisko 23 TWh pomiędzy 2020 a 2030 rokiem) **ma mieć miejsce w energetyce wiatrowej, gdzie szczególnym motorem rozwojowym będzie powstający od podstaw podsegment morskich farm wiatrowych**. Mają one złożyć się na ponad 60% łącznego wzrostu produkcji energii wiatrowej w tym czasie (oczekiwana na 2030 rok zainstalowana moc 5,9 GW oraz docelowo 11 GW do roku 2040). Z kolei zakładany przyrost mocy w lądowej energetyce wiatrowej (planowo o około 3,2 GW vs. dane za rok 2020) zostanie w znacznym stopniu dokonany już na samym początku dekady (tylko w latach 2016-2020 na aukcjach zakontraktowane zostało łącznie 4 GW nowych mocy, z czego duża część jest wciąż na etapie realizacji), co rodzi uzasadnione przypuszczenie, iż rządowe plany w tym konkretnym obszarze zostaną zrealizowane ze sporą

Rys. 59

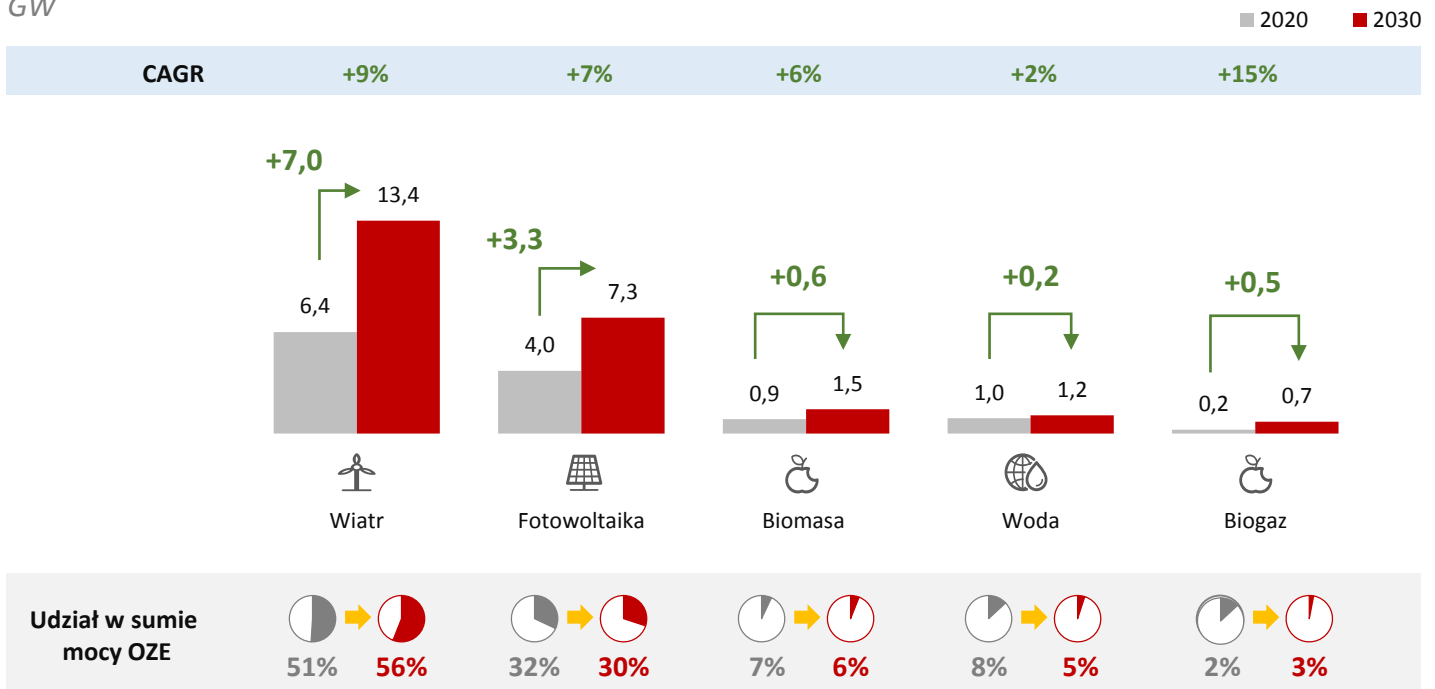
Prognozowana struktura wytwarzania energii elektrycznej w Polsce wg nośników w 2030 roku na tle danych historycznych (2020)





**Rys. 60** Prognoza mocy zainstalowanej w instalacjach OZE w Polsce – wg głównych źródeł, 2030 vs. 2020

GW



Źródło: Agencja Rynku Energii, Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku, Analizy Pekao

nawiązką. Tempo realizacji inwestycji w lądowe farmy wiatrowe zależeć będzie w dużej mierze od dalszych zmian (ewentualnej liberalizacji) tzw. „ustawy odległościowej”. Nawet częściowe poluzowanie przepisów ograniczających ich budowę przyczyniłoby się do dodatkowego wzrostu mocy zainstalowanych w tym segmencie krajowego rynku OZE.

**Nadwyżkowego wykonania obecnego celu wyznaczonego na 2030 rok można oczekiwać również w fotowoltaice.** W samym 2020 roku przyrost mocy zainstalowanej w tym segmencie wyniósł 2,4 GW (na tle 1,5 GW na koniec 2019 roku). Tymczasem, podczas gdy plany na najbliższą dekadę zakładają dodatkowy przyrost mocy w tym segmencie o nieco ponad 3 GW, spory przyrost już na początku tego okresu wynikać będzie z dalszego rozwoju energetyki prosumenckiej w ramach programu „Mój Prąd”, jak również finalizacji budowy instalacji, które zwyciężyły na dotychczasowych aukcjach (kolejne są planowane). Już teraz uważa się, że ewentualna kontynuacja programu „Mój Prąd” w kolejnych latach będzie wymagać jego modyfikacji w kierunku jednoczesnego stymulowania zakupów pomp ciepła oraz rozwoju elektromobilności (a więc działań zmierzających do zwiększenia popytu na energię elektryczną ze strony samych prosumenów). Z nadmiernie szybkim rozwojem

fotowoltaiki prosumenckiej wiąże się bowiem rosnące wyzwania dla krajowego systemu sieci elektroenergetycznych. Z drugiej strony **potencjał, jaki tkwi zarówno w fotowoltaice, jak i lądowej energetyce wiatrowej stanowi swego rodzaju rezerwę na wypadek coraz bardziej prawdopodobnego zaostrzenia polityki klimatycznej UE**, a zatem realizacji scenariusza przyspieszonej transformacji energetycznej względem obecnego planu bazowego zawartego w PEP.

**Dużo słabsze wzrosty produkcji i zainstalowanych mocy przewidywane są w segmentach biomasy, biogazu oraz hydroenergetyki.** Dla dwóch pierwszych wyzwaniem są wciąż wysokie koszty jednostkowe produkcji (bloki biomasowe są na tle elektrowni konwencjonalnych relatywnie niewielkie, a przez to mało efektywne), podczas gdy szybszy rozwój energetyki wodnej ograniczają niekorzystne warunki hydrologiczne. Spośród wszystkich technologii OZE to zatem farmy wiatrowe, a w mniejszym stopniu również fotowoltaika, będą głównymi kołami zamachowymi inwestycji w elektroenergetyce w obecnej dekadzie. Odpowiadają one za większość planowanego przyrostu mocy „zielonej” części tego sektora, a ich duży potencjał rozwojowy stanowi zabezpieczenie ewentualnej realizacji bardziej ambitnych planów polityki energetyczno-klimatycznej.



# Rola energetyki konwencjonalnej w zapewnieniu bezpieczeństwa dostaw energii w warunkach rosnącego udziału OZE

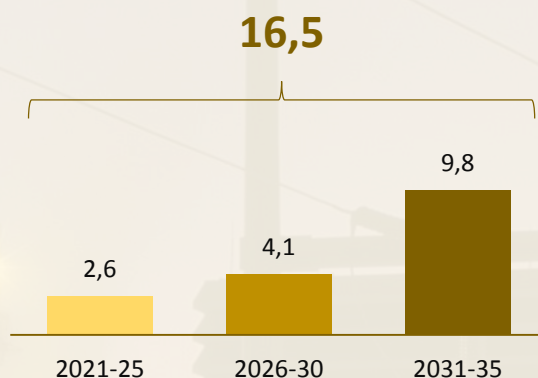


Wbrew pozorom zielona rewolucja nie może odbyć się bez racjonalnego gospodarowania aktywami energetyki konwencjonalnej. W przyszłości będą one nadal odgrywać kluczową rolę nie tylko w bieżących dostawach, ale również w bilansowaniu systemu w okresach ograniczonej pracy mniej stabilnych źródeł odnawialnych



Trzeba mieć jednak na względzie planowane wycofania najbardziej wysłużonych instalacji. Łączny wolumen ich mocy ma wynieść do 2035 roku (przybliżony termin uruchomienia pierwszych bloków jądrowych) niemal 17 GW

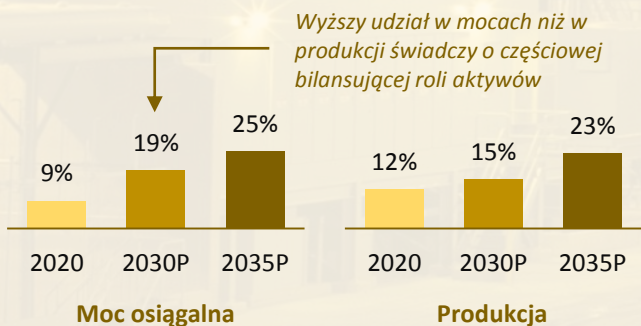
Planowane wyłączenia konwencjonalnych bloków energetycznych (GW)



W takich okolicznościach na znaczeniu zyskiwać będą instalacje umożliwiające szybkie reagowanie na zmieniające się zapotrzebowanie, takie jak np. bloki gazowe

Ważne będzie jednak również zapewnienie efektywnego funkcjonowania innych typów elektrowni konwencjonalnych, ale też rozwój alternatywnych technologii gwarantujących większą elastyczność pracy krajowego systemu elektroenergetycznego

Udział bloków gazowych w łącznych mocach i produkcji energetyki konwencjonalnej:



Redukcja emisyjności bloków węglowych (dalsza modernizacja, wzrost udziału kogeneracji)



Zagwarantowanie długotrwałego wsparcia energetyki konwencjonalnej (mechanizm rynku mocy lub inne)



Magazyny energii



Rozwój technologii wodorowych



Małe bloki jądrowe (SMR)?

## Rozwój energetyki offshore najważniejszym projektem OZE w obecnej dekadzie

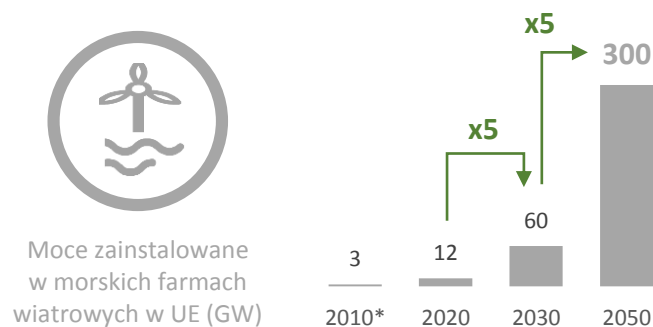
Z uwagi na skalę oraz pionierski na polskim rynku charakter inwestycji, **budowa morskich farm wiatrowych stanowić będzie jeden z flagowych projektów energetycznych obecnej dekady**. W jego pierwszej fazie, która zostanie zrealizowana **przed 2030 rokiem**, a która będzie kluczowa dla wypełnienia celu 32% udziału OZE w konsumpcji finalnej energii elektrycznej, na szelfie Morza Bałtyckiego ma zostać zainstalowanych **około 5,9 GW nowych mocy** o wydajności energetycznej znacznie przewyższającej tą uzyskiwaną przez instalacje zlokalizowane na lądzie. W porównaniu z tymi drugimi farmy morskie charakteryzują się również dużo większą stabilnością wytwarzania, rodząc znacznie mniejsze wyzwania związane z koniecznością bilansowania systemu elektroenergetycznego. W kolejnej dekadzie mają one zostać zwiększone do blisko 11 GW, przy czym maksymalny potencjał do zagospodarowania w polskiej strefie na Bałtyku jest szacowany na nawet 28 GW. Dla porównania łączna moc zainstalowana wszystkich źródeł energii elektrycznej wyniosła w Polsce na koniec grudnia 2020 roku nieco ponad 50 GW, z czego w samej samej energetyce odnawialnej około 12 GW.

**Szacuje się, że cała inwestycja pochłonie około 130 miliardów złotych, mając duże znaczenie nie tylko dla przyszłej struktury sektora elektroenergetycznego w Polsce, ale też dla całej gospodarki.** Uważa się bowiem, że może ona przyczynić się do stworzenia nawet 60 tysięcy dodatkowych miejsc pracy w firmach wytwarzających technologie i komponenty, jak również świadczących usługi na potrzeby tego nowo powstającego segmentu branży energetycznej. Aktywny udział w inwestycjach po stronie dostawców komponentów wezmą m.in. polscy producenci elementów do wiatraków, stalowych struktur wież oraz konstrukcji wsporczych. Dodatkowo krajowe biura projektowe i stocznie będą uczestniczyć w tworzeniu statków do budowy platform, kablownic oraz jednostek pomocniczych, a lokalni producenci kabli i osprzętu elektroenergetycznego dostarczać materiały i urządzenia do budowy sieci przyłączeniowej morskich farm.

**Realizacja wspomnianej inwestycji dobrze wpisuje się w unijną Strategię Rozwoju Energetyki Offshore opublikowaną przez Komisję Europejską w listopadzie**

Rys. 61

## Główne założenia unijnej Strategii dla Energetyki Offshore



Łączne nakłady do poniesienia do 2050 roku

**800** mld euro

Źródło: Komisja Europejska

**2020 roku.** Ma ona być jednym z głównych narzędzi przyspieszających osiągnięcie celu neutralności klimatycznej przez państwa członkowskie UE oraz zwiększyć konkurencyjność europejskiego przemysłu technologii, odnawialnych. Strategia ta zakłada zwiększenie mocy zainstalowanych w offshore w Unii Europejskiej z obecnych 12 GW do co najmniej 340 GW w 2050 roku, z czego około 300GW stanowić mają moce instalacji wiatrowych (resztę zaś nowoczesne elektrownie pływowe). Aktywność inwestycyjna koncentrować się będzie na wybranych akwenach (ze szczególnym uwzględnieniem wybrzeża Morza Północnego i Bałtyckiego oraz Oceanu Atlantyckiego), a wartość tego szeroko zakrojonego programu inwestycyjnego może wynieść nawet aż 800 miliardów euro.

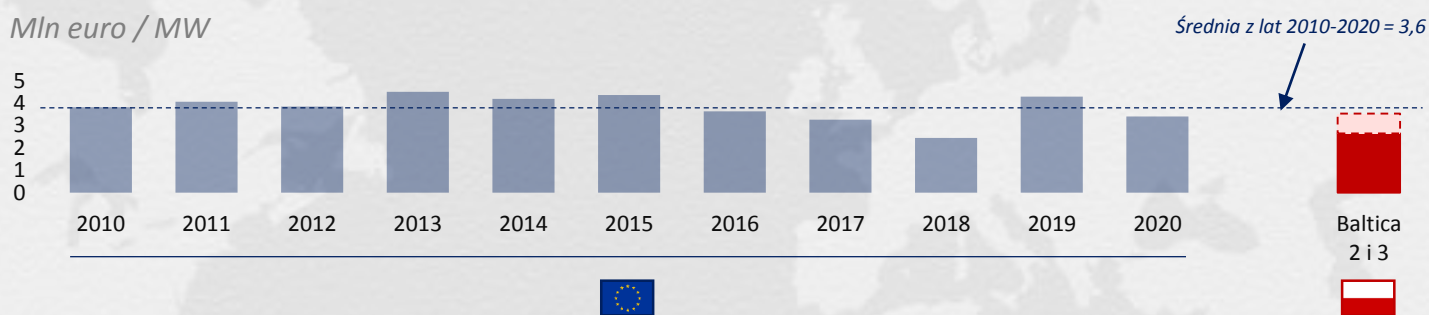
**W pierwszej fazie projektu uczestniczyć będą czołowe krajowe koncerny energetyczne działające w bliskiej współpracy w formule joint venture z posiadającymi odpowiednie know-how inwestorami zagranicznymi.** Inwestycje takie realizować będą m.in. Polska Grupa Energetyczna wraz z duńską firmą Orsted (projekty Baltica 2 i 3 o łącznej mocy 2,5 GW), Polenergia i norweski Equinor (MFW Bałtyk II i III, 1,44 GW), a także PKN Orlen razem z kanadyjską firmą Northland Power (projekt Baltic Power o łącznej mocy do 1,2 GW). Dwie kolejne spółki energetyczne - Tauron i Enea - planują pogłębienie współpracy w tym zakresie z PGE (m.in. wspólne staranie się o kolejne koncesje na budowę farm

morskich). Oprócz tego budowę farm wiatrowych na polskim szelfie Bałtyku rozważają także Baltic Trade and Invest wspólnie z RWE Renewables oraz Ocean Winds (alians Engie i EdP Renewables).

**Kluczowym parametrem ekonomicznym planowanych morskich farm wiatrowych, determinującym przyszły zwrot z takich inwestycji, będzie cena sprzedaży energii zagwarantowana przez regulatora.** Docelowym modelem wsparcia morskich farm wiatrowych jest system aukcyjny, lecz w pierwszej fazie przyjmie ono formę kontraktu różnicowego (prawo do pokrycia ujemnego salda). Zaproponowany wstępnie przez Ministerstwo Klimatu poziom **301,5 zł / MWh** (tj. ok. 70 euro / MWh)

Co istotne, **szacowane wstępnie nakłady inwestycyjne niezbędne do poniesienia w celu budowy polskich instalacji wiatrowych na morzu są mimo wszystko dość atrakcyjne.** Przykładowo PGE wycenia koszty realizacji dwóch projektów Baltica 2 i 3 o łącznej o mocy 2,5 GW na 30-40 mld złotych. Kwota ta w przeliczeniu na 1 MW mocy jest niższa od jednostkowych kosztów inwestycyjnych podobnych instalacji offshore realizowanych na przestrzeni ubiegłej dekady w Europie (średnio 3,6 mln euro w latach 2010-2020). Wynikać to może ze specyfiki tego segmentu, w którym koszty te są mocno uzależnione od lokalizacji, wielkości instalacji czy wykorzystywanych technologii. Tym co podraża łączne koszty polskich instalacji offshore jest jednak z

**Rys. 62** Porównanie kosztów inwestycyjnych instalacji offshore – Polska vs. Europa



MWh) był trudny do zaakceptowania przez wspomnianych inwestorów. Ostatecznie, po kilkutygodniowych negocjacjach cena maksymalna została ustalona na poziomie nieco wyższym, tj. 319,6 złotych za megawatogodzinę.

Warto podkreślić, iż uzgodniona cena maksymalna kształtuje się powyżej poziomów notowanych dla instalacji OZE na dojrzałych rynkach Europy Zachodniej. Najniższe są one w Wielkiej Brytanii, gdzie zainstalowanych jest najwięcej mocy morskiej energetyki wiatrowej (średnia cena na aukcjach kształtowała się tam w ostatnim czasie na poziomie ok. 40 funtów za 1 MWh). Z drugiej strony **niemiecki Bundesnetzagentur ogłosił pod koniec lutego aukcję offshore, w której maksymalna cena zaproponowana przez regulatora wyniosła 73 euro / MWh** (tj. około 330 zł / MWh). Tak jak wspomniano, porównanie do Niemiec jest szczególnie ważne z uwagi na połączenia międzysystemowe, które teoretycznie umożliwiają konkurowanie polskich źródeł wytwórczych z tymi zlokalizowanymi u naszego zachodniego sąsiada.

pewnością konieczność zbudowania od podstaw całej infrastruktury przyłączającej te duże źródła energii do polskiego systemu elektroenergetycznego. Na ostateczną cenę energii elektrycznej z instalacji offshore wpływa ponadto również ich wydajność, uzależniona od lokalnych warunków klimatycznych (w przypadku farm brytyjskich czy duńskich jest ona zasadniczo wyższa).

**Budowa polskiego offshore wymagać będzie wygospodarowania na ten cel znacznych środków finansowych.** Zainteresowanie, jakim obecnie cieszy się ten segment rynku w Europie, sprzyja jednak dostępności takiego finansowania ze strony kredytodawców. Tylko w 2019 roku na zaangażowanie w tego typu projekty zdecydowało się około 50 instytucji finansowych. Wśród nich dominowały firmy ubezpieczeniowe oraz banki. Oprócz tego stopniowo rozwija się również europejski rynek M&A dla tego typu aktywów (łączna wartość transakcji na Starym Kontynencie wyniosła w tym samym roku 7,4 mld euro). Wśród podmiotów nabywających gotowe farmy offshore również dominowały zresztą instytucje finansowe.

## Wielka kumulacja z przeszkodami



**Artur Bujak**

Dyrektor, Project Finance  
Bank Pekao S.A.

Same morskie projekty wiatrowe mogą potrzebować około 30 miliardów złotych zewnętrznego finansowania dłużnego w perspektywie najbliższych kilku lat. Kwota ta może wzrosnąć nawet do 50 miliardów złotych w przypadku, gdy inwestorzy nie będą korzystać z własnych bilansów i zdecydują się na finansowanie bez regresu. Do tego dojdzie co najmniej kilka miliardów złotych na finansowanie lądowych farm fotowoltaicznych i wiatrowych, gdzie spodziewamy się coraz więcej dużych projektów inwestycyjnych. To sytuacja bez precedensu na polskim rynku. Przypomnę, że największa transakcja

*project finance* ostatnich lat w Polsce pozyskała ekwiwalent 5 mld zł długu od 11 instytucji finansowych.

Z pomocą w zapewnieniu płynności na pewną przyjdą międzynarodowe instytucje multilateralne, agencje eksportowe czy może nawet krajowe fundusze. Niemniej trzeba pamiętać, że projekty będą potrzebować długoterminowego finansowania w PLN. A to zadanie głównie dla krajowych banków bo dla tych międzynarodowych będzie to oznaczać długoterminowe ryzyko walutowe.

Dodatkowo, nie jest wykluczone, że struktury finansowania wybranych projektów będą oparte wyłącznie o 50% udziałów w projektowej spółce celowej. W porównaniu do klasycznej struktury finansowania *project finance* zawieszona na spółce celowej jest to z pewnością trudniejsze rozwiązanie ze względu na ograniczenia w ustanowieniu zabezpieczeń dla banków.

Czy są to przeszkody nie do przejścia? Z pewnością nie. Już dzisiaj widzimy ogromne zainteresowanie tym sektorem nie tylko polskich ale również międzynarodowych banków. Zapowiada się więc bardzo emocjonujący czas konkurencyjnej walki o nowy i duży kawałek rynku finansowania w Polsce.

### PRZESYŁ I DYSTRYBUCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ

#### Dostosowania infrastruktury sieciowej warunkiem bezpieczeństwa przyszłych dostaw energii

Tematyka rozwoju OZE w polskiej energetyce nie ogranicza się wyłącznie do inwestycji w „zielone” źródła wytwórcze energii elektrycznej. **Rosnący udział energii odnawialnej, w tym energii produkowanej przez prosumentów, wymaga bowiem dużego wysiłku inwestycyjnego, który podjąć muszą operatorzy systemu przesyłowego i dystrybucyjnego.** Gruntowna zmiana struktury wytwarzania energii elektrycznej w Polsce będzie wymagała w nadchodzących latach przede wszystkim:

- **rozbudowy i modernizacji infrastruktury przesyłowej oraz dystrybucyjnej** (nowe przyłącza, w tym podmorskie związane z farmami offshore);

- **rozbudowy i modernizacji infrastruktury przesyłowej oraz dystrybucyjnej** (nowe przyłącza, w tym podmorskie związane z farmami offshore);
- **rozwoju inteligentnych sieci**, zapewniających większą elastyczność i optymalne wykorzystanie systemu elektroenergetycznego, na który składać się będzie coraz bardziej zróżnicowana mieszanka źródeł wytwórczych (konwencjonalnych oraz silnie rozproszonych instalacji OZE).

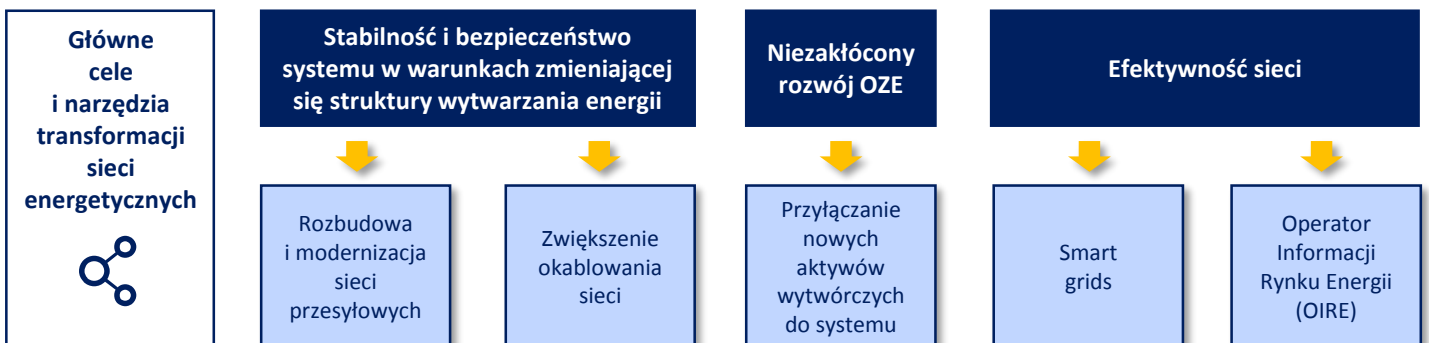
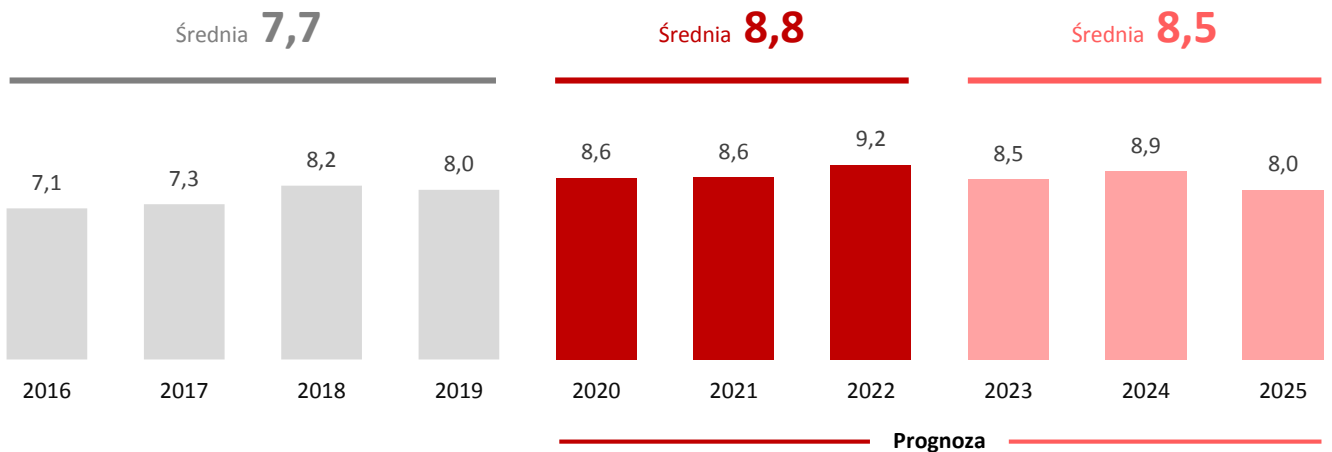
Rozbudowa sieci ma za zadanie umożliwić przyłączanie nowych mocy wytwórczych z OZE oraz poprawę pewności zasilania odbiorców. Działania te obejmują m.in. **stworzenie infrastruktury przyłączeniowej przyszłych dużych aktywów zlokalizowanych na Morzu Bałtyckim, ale też dostosowanie Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE) do zmienionej struktury geograficznej produkcji energii elektrycznej.** Należy pamiętać, iż plan na najbliższe 15 lat zakłada – oprócz

silnej kontrybucji farm offshore – m.in. wybudowanie elektrowni jądrowej, prawdopodobnie również na północy kraju. W efekcie doprowadzi to do odwrócenia kierunku oraz zwiększenia wolumenu przesyłu na linii północ – południe. Wiązą się z tym konkretne wymagania inwestycyjne w zakresie modernizacji i rozbudowy linii przesyłowych. Są to projekty uwzględnione w Planie Rozwoju Sieci Przesyłowej na lata 2021-2030, spośród których część jest już realizowana czy nawet wykonana. Przykładem jest nowy ciąg linii elektroenergetycznych najwyższych napięć 400 kV, relacji Bydgoszcz – Grudziądz – Pelplin – Gdańsk Przyjaźń, którym energia po raz pierwszy popłynęła w 2020 roku. Oprócz tego inwestycji w zwiększenie mocy przesyłowych wymagać będzie jednak również m.in. środkowa część KSE. Na potrzeby dotyczące przystosowania sieci do przyszłej struktury źródeł wytwarzania energii nakładają się ponadto mniej związane z samą energetyką odnawialną,

lecz równie niezbędne, **inwestycje w modernizację sieci** (zwłaszcza dystrybucyjnej). Tą ostatnią na dzień dzisiejszy charakteryzuje duże zaawansowanie wiekowe (szacuje się, że ok. 40% sieci 5 największych OSD ma ponad 40 lat, a dalsze ponad 30% stanowią sieci w wieku od 25 do 40 lat). Niewiele lepiej kształtuje się struktura wiekowa linii przesyłowych. Sytuacja taka stanowi duże wyzwanie dla całego systemu w kontekście jego niezawodności - zwłaszcza mając w perspektywie dalszy rozwój bardziej wymagających pod tym względem źródeł odnawialnych. Poprawa efektywności sieci elektroenergetycznej będzie wymagała ponadto zwiększenia udziału linii kablowych w liniach średniego napięcia, który obecnie znajduje się poniżej średniej unijnej. Konieczne jest również podniesienie elastyczności systemu w przypadku pojawiających się awarii – głównie poprzez wzrost liczby narzędzi ułatwiających jego sterowanie, diagnostykę i analizę.

**Rys. 63** Dotychczasowa i planowana aktywność inwestycyjna OSP i OSD. Kluczowe obszary transformacji krajowej sieci elektroenergetycznej, 2016-2025P

Nakłady inwestycyjne w mld złotych



Źródło: URE, PTPIREE, Analizy Pekao

Projekty związane z rozbudową i modernizacją infrastruktury przesyłowej i rozdzielczej energii elektrycznej generują coraz większe potrzeby inwestycyjne operatorów systemów przesyłowych i dystrybucyjnych. Według planów przedłożonych URE w 2020 roku przez 6 najważniejszych spółek z tego segmentu branży energetycznej, ich **średnioroczne nakłady mają wynieść w latach 2020-2022 blisko 9 mld złotych**, tj. o około 15% więcej niż w latach 2015-2019. Niewiele mniejsze potrzeby inwestycyjne (średnio 8,5 mld rocznie) podmioty te zgłaszają zaś również na okres 2023-2025. Nie są to jednak jedyne obszary aktywności inwestycyjnej OSD i OSP przewidziane na najbliższe lata. Składać się na nie będą bowiem również działania zmierzające do poprawy stabilności i efektywności krajowego systemu w warunkach rosnącego udziału pogodozależnych aktywów wytwórczych, w tym zastosowanie na szerszą skalę wielu urządzeń technologicznych usprawniających zarządzanie siecią. Operatorzy sieci mogą również odgrywać rolę wspierającą przy budowie przyszłych magazynów energii (co do zasady działalność bliższa spółkom wytwórczym).

Jednym z priorytetów inwestycyjnych OSD jest **usprawnienie zarządzania danymi o sieci** w kontekście poprawy wiedzy na temat zachowań uczestników systemu, efektywniejszego prowadzenia ruchu, a także lepszego planowania rozwoju sieci i bilansowania lokalnego. Służyc temu ma znacznie szersze zastosowanie



najnowszych zdobyczy technologicznych, ukierunkowane na budowę tzw. **inteligentnych sieci (smart grids)**. W ten sposób operatorzy systemów dystrybucyjnych staną się jednocześnie operatorami pomiarów, którymi planuje się objąć docelowo 80% wszystkich odbiorców końcowych. Misją spółek OSD jest przy tym również intensyfikacja współpracy z otoczeniem naukowym w obszarze rozwoju innowacyjnych technologii wspierających zarządzanie siecią. Całość rozwiązań z zakresu smart grids ma pozwolić m.in. na stworzenie **Centralnego Systemu Informacji Rynku Energii (CSIRE)**, na którego czele stać będzie nowy podmiot – Operator Informacji Rynku Energii (OIRE). System taki ma na celu m.in. lepszą integrację, wytwórców, odbiorców i prosumentów energii odnawialnej. Powinno ono również umożliwić przyspieszenie i uproszczenie obsługi wielu procesów rynku detalicznego (w tym m.in. pozwolić na zmianę sprzedawcy energii w przeciągu 24 godzin).



**Rozwój systemu dystrybucyjnego i przesyłowego przystający do potrzeb zwiększonej produkcji z OZE to jeden z kluczowych warunków stabilności dostaw oraz wyzwania bezpieczeństwa energetycznego kraju**

## MAGAZYNY ENERGII

**Magazyny energii mogą w przyszłości odgrywać ważną rolę w bilansowaniu popytu i podaży na rynku energii**

Ważnym aspektem transformacji energetycznej w kierunku źródeł niskoemisyjnych może być rozwój magazynowania energii elektrycznej. Usprawni on funkcjonowanie całego systemu, wpływając na jego możliwość absorbowania większych wolumenów generacji OZE oraz generalną poprawę bezpieczeństwa i elastyczności dostaw energii (poprzez zwiększenie jego reakcji na zmieniające się zapotrzebowania na moc w KSE). Dodatkowo budowa systemu magazynów energii umożliwi obniżenie nakładów inwestycyjnych na rozbudowę sieci dystrybucyjnych oraz przesyłowych (zmniejszając potrzeby w zakresie ich przyszłej rozbudowy).

Dotychczas rozwój magazynowania energii w naszym kraju był mocno ograniczony przede wszystkim z uwagi na bariery finansowe. Budowa takich instalacji jest wysoce kapitałochłonna, co wpływa również na ich efektywność ekonomiczną. Zakładając jednak postęp technologiczny na tym polu w najbliższych latach (podobny do tego obserwowanego w zakresie różnych technologii OZE) oraz biorąc pod uwagę rolę, jaką magazyny energii mogą odgrywać w przyszłym bilansowaniu sieci, przygotowywane są obecnie kompleksowe ramy prawne dla tego rodzaju działalności. Obecnie w Parlamencie procedowana jest nowelizacja Prawa energetycznego. Ujednolici ona m.in. definicję magazynu i magazynowania energii elektrycznej, a także obniży opłatę za przyłączenie magazynu energii elektrycznej do sieci. Będzie wynosiła ona połowę rzeczywistych nakładów poniesionych na realizację przyłączenia. Dzięki planowanym zmianom ustawowym operatorzy systemów magazynowych będą beneficjentami kilku innych przywilejów, takich jak np. zwolnienie z obowiązku taryfikacji. Jednocześnie zniesione zostanie podwójne naliczanie opłaty sieciowej i dystrybucyjnej dla energii wprowadzonej i pobieranej z magazynu energii.

Formą wsparcia finansowego rozwoju magazynowania energii elektrycznej powinno być również uwzględnienie



- począwszy od tego roku - instalacji hybrydowych (odnawialnych źródeł wytwórczych połączonych z aktywami magazynowymi) w aukcjach OZE. Co prawda moce instalacji hybrydowych przewidziane w planie tegorocznej aukcji nie są znaczące (5 MW w koszyku aukcyjnym do 1 MW oraz 15 MW w koszyku powyżej 1 MW), lecz zapowiedzi Ministerstwa Klimatu sugerują sukcesywne zwiększanie tego limitu. Bardzo prawdopodobne, że operatorzy magazynów energii w Polsce w przyszłości będą mogli również generować przychody poprzez wykorzystanie arbitrażu, a więc różnicy w cenach energii między okresami niskiego oraz szczytowego wykorzystania. Rozwiązanie takie są już wykorzystywane w krajach rozwiniętych gospodarczo (np. w Australii).

**Rozwój magazynowania energii może przyspieszyć w kolejnych latach również ze względu na objęcie nim nowych obszarów.** Zaliczamy do nich klastry, spółdzielnie energetyczne (a więc porozumienia działających lokalnie podmiotów zajmujących się wytwarzaniem, sprzedażą oraz magazynowaniem energii elektrycznej), a także instalacje prosumenckie. Systemowe wsparcie dla rozwoju magazynowania energii elektrycznej w dwóch pierwszych przypadkach powinna zapewnić nowelizacja ustawy o OZE. Z kolei wzrost

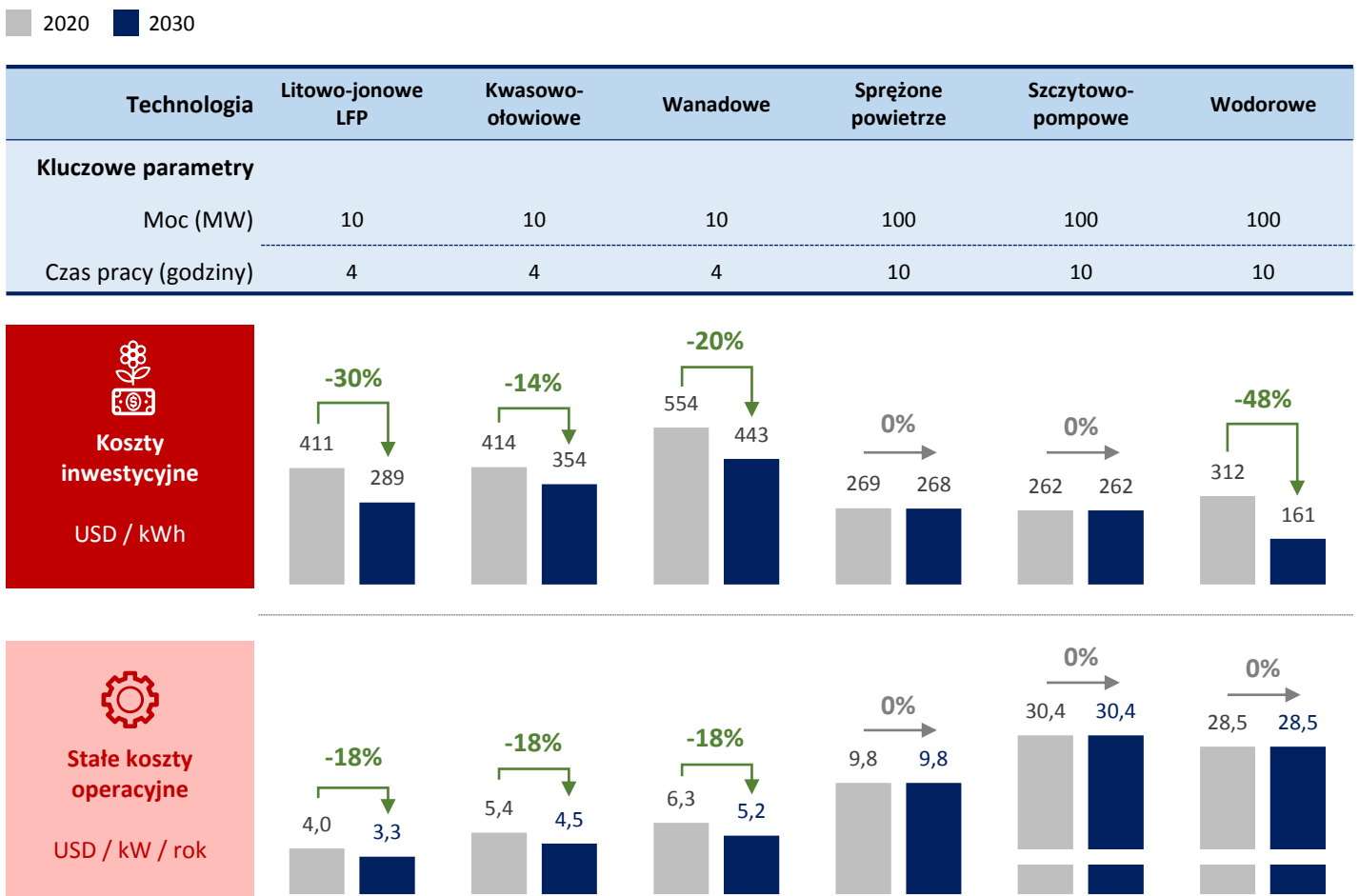


popularności zastosowania magazynów w energetyce prosumenckiej powinien wynikać z możliwego dofinansowania ich zakupu (niewykluczone, że w ramach zmodyfikowanej wersji Programu „Mój Prąd”) lub ich użytkowania w ramach innych publicznych programów wsparcia rozwoju OZE. **Przykładem dynamicznego rozwoju instalacji domowych magazynów energii, wspartego rozwiązaniami systemowymi, są Niemcy,** gdzie tylko w ubiegłym roku zainstalowano rekordową liczbę 88 tys. domowych magazynów energii, przez co ich łączna liczba urosła do 270 tys. Oznacza to, że co drugi nowy niemiecki prosument montujący instalację fotowoltaiczną od razu decydował się na zakup domowej baterii.

Omówione narzędzia wsparcia systemowego powinny podnosić atrakcyjność inwestycji w magazyny energii, które na dzień dzisiejszy są wprawdzie rozwiązaniem bardzo pożądanym z punktu widzenia konieczności

bilansowania systemu, ale też relatywnie drogim. Jednym z narzędzi pozwalających na poprawę efektywności ekonomicznej magazynów w przyszłości będzie objęcie ich mechanizmem rynku mocy. Co prawda **do tej pory jedynie nielicznym operatorom magazynów udało się w ten sposób zabezpieczyć kontrakty mocowe** (konkretnie funkcjonującym również jako magazyny elektrowniom szczytowo-pompowym), **lecz nie można wykluczyć, że stanie się to w najbliższych latach wraz ze zmianą warunków ekonomicznych w samej branży energetycznej.** Takiej powszechnie się natomiast oczekuje – według najnowszych założeń Departamentu Energii USA **postęp technologiczny** w tym obszarze powinien doprowadzić do spadku jednostkowych kosztów inwestycyjnych oraz stałych kosztów operacyjnych niektórych technologii magazynowania energii rzędu kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu procent do końca bieżącej dekady.

**Rys. 64** Koszty inwestycyjne oraz operacyjne poszczególnych technologii magazynów energii – prognozowana zmiana pomiędzy 2020 a 2030 rokiem



Źródło: „2020 Grid Energy Storage Technology Cost and Performance Assessment” U.S. Ministry of Energy, Analizy Pekao

## CIEPŁOWNICTWO I CHŁODNICTWO

### Rozwój OZE w ciepłownictwie oparty głównie na zwiększonym wykorzystaniu biomasy i pomp ciepła

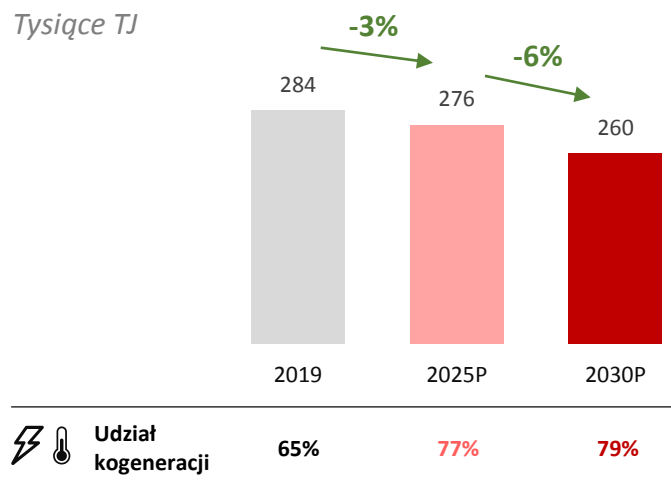
Bardzo ważnym filarem transformacji energetycznej i rewolucji OZE w Polsce pozostanie także ciepłownictwo i chłodnictwo. Jak wspomniano, nominalny wzrost zużycia finalnego energii z odnawialnych źródeł ma być w tym obszarze tylko nieznacznie mniejszy niż w sektorze elektroenergetycznym. **Cele w zakresie udziału OZE w łącznej konsumpcji finalnej energii będą przy tym realizowane zarówno w drodze zmiany koszyka źródeł energii (w kierunku technologii odnawialnych), jak i ogólnego zmniejszenia zapotrzebowania na ciepło (w tym ciepło sieciowe) w efekcie poprawy efektywności (m.in. termomodernizacja).** W 2019 roku w samych elektrociepłowniach i ciepłowniach wytworzono ok. 284 tysiące TJ ciepła. Zakładając realizację scenariusza nakreślonego w „Polityce Energetycznej Polski...”, do 2030 roku wolumen ten mógłby wskutek takich działań proefektywnościowych ulec zmniejszeniu o co najmniej 10%. Jednocześnie planuje się istotne **zwiększenie udziału kogeneracji** (powiązanej produkcji energii elektrycznej i ciepła w elektrociepłowniach) w łącznym wytwarzaniu ciepła w naszym kraju (dzięki przebudowie części niespełniających norm środowiskowych kotłów wodnych na nowoczesne jednostki kogeneracyjne. W efekcie praktycznie cały planowany spadek produkcji ciepła w analizowanym okresie ma być efektem ograniczania działalności tradycyjnych ciepłowni.

**Kluczowym elementem transformacji polskiego ciepłownictwa i chłodnictwa będzie jednak znacznie szersze wykorzystanie technologii odnawialnych**, które w dłuższej perspektywie można dodatkowo połączyć z usprawnieniem procesu zarządzania gospodarką obiegu zamkniętego. Obecne zastosowanie OZE jest tu wciąż bardzo niskie. W 2019 roku wynosiło ono 5,8 mln toe, czyli ok. 16% łącznego zużycia energii w tym obszarze. Źródłem około 90% całkowitej konsumpcji ciepła z OZE była przy tym biomasa stała, przy wciąż ograniczonym zasięgu innych nowoczesnych technologii wykorzystujących np. pompy ciepła czy spalanie odpadów komunalnych. **Obecne plany Ministerstwa Klimatu na najbliższą dekadę (2030 vs. 2020 rok) zakładają wzrost wykorzystania energii z OZE w ciepłownictwie i**

Rys. 65

### Prognoza produkcji ciepła w elektrociepłowniach i ciepłowniach do 2030 roku

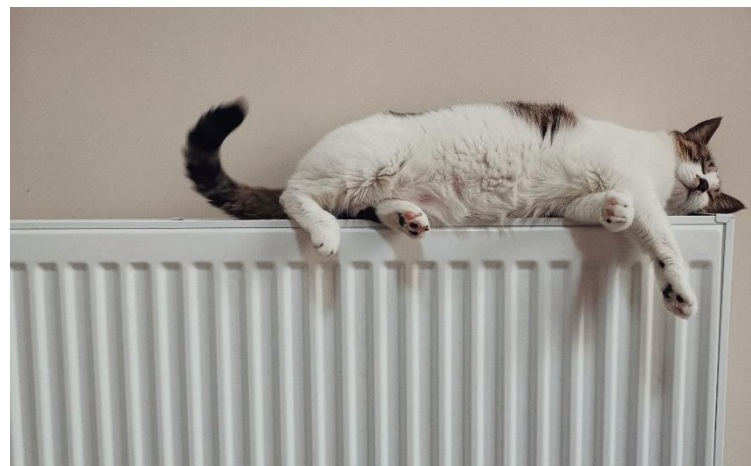
Tysiące TJ



Źródło: ARE, Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku, Analizy Pekao

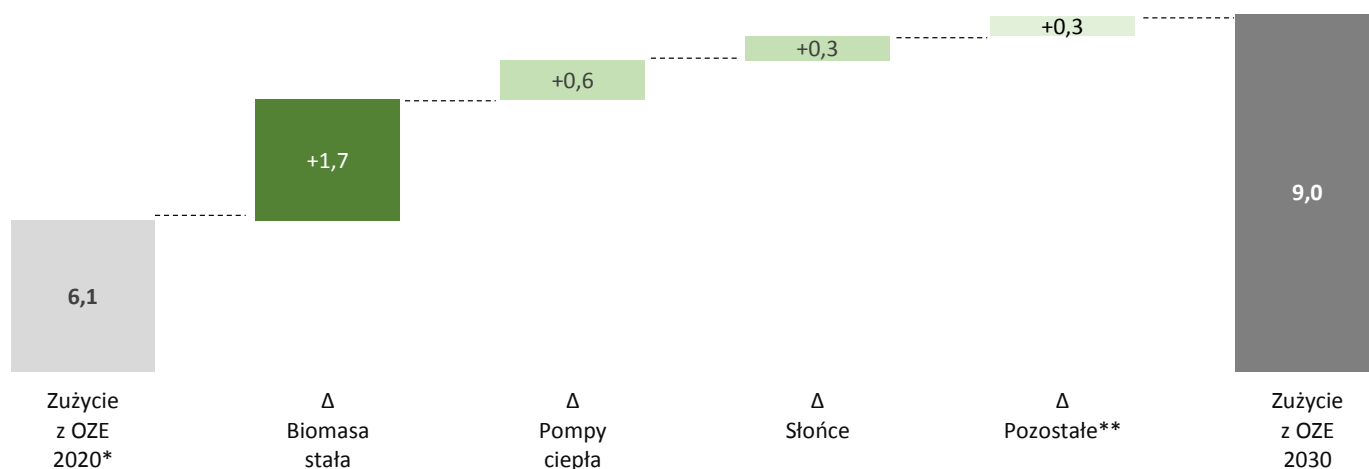
**chłodnictwie o około połowę, w czym nadal największą kontrybucję mają mieć instalacje wykorzystujące biomasę** (59% prognozowanego wzrostu konsumpcji finalnej OZE pomiędzy 2020 a 2030 rokiem), przy rosnącym jednak udziale alternatywnych technologii OZE, do których zaliczyć należy w szczególności:

- **pompy ciepła** (ponad 4-krotny wzrost konsumpcji vs. prognoza na 2020 rok, 19% udział w planowanym całkowitym przyroście zużycia finalnego ciepła z OZE);
- **energia słoneczna** (również ponad 4-krotny wzrost, 12% udział);
- **inne źródła** (w szczególności biogaz, w mniejszym stopniu odpady komunalne oraz geotermia), łącznie składające się na niecałe 10% przyrostu.



**Rys. 66** Prognoza zużycia energii finalnej z OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie (wg źródeł), 2020-2030

mln toe



\* Prognoza ARE dla Ministerstwa Klimatu \*\* w tym biogaz, odpady komunalne, geoterminia  
 Źródło: „Załącznik do KPEIK 2030 – Scenariusz PEK”, Analizy Pekao

Główny komponent przyszłego rozwoju OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie - **biomasa stała** - jest produktem powstającym w wyniku obróbki odpadu drzewnego lub roślinnego. Podczas jej spalania emituje się minimalne ilości gazów do atmosfery, co przekłada się na nieporównywalnie mniejsze koszty związane z emisją CO<sub>2</sub> niż w przypadku stosowania kotłów węglowych. W efekcie przyszłej masowej wymiany tych ostatnich surowiec ten ma stopniowo zastępować węgiel w ciepłownictwie zarówno systemowym, jak i indywidualnym. W tym drugim obszarze ważną rolę w całym procesie powinien odegrać wspomniany projekt wsparcia systemowego „Czyste Powietrze”, współfinansowany w dużej mierze ze środków unijnych.

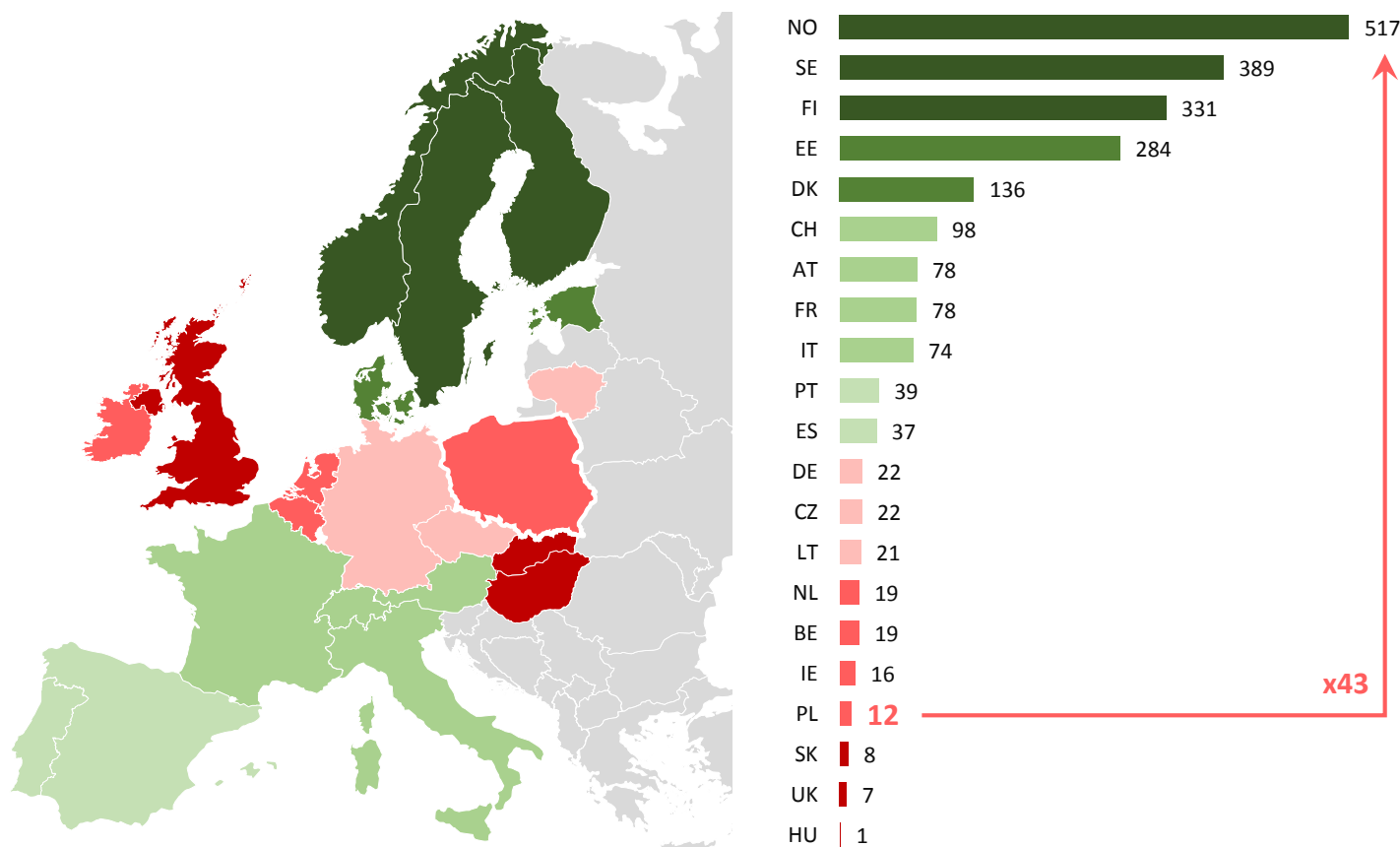
**Alternatywną technologią produkcji ciepła oraz chłodu z OZE, która z pewnością będzie zyskiwać na popularności w obecnej dekadzie, są pompy ciepła.** Instalacje te charakteryzują się najniższą emisyjnością spośród wszystkich dostępnych technologii wykorzystywanych w budynkach mieszkalnych oraz przemysłowych. Jak pokazują dostępne porównania są one już teraz najbardziej efektywne ekonomicznie, biorąc pod uwagę całokształt kosztów – zarówno kapitałowych, zużycia energii, jak też obsługi i napraw. Można ponadto zakładać, iż dokonujący się postęp technologiczny umożliwi dalszą obniżkę kosztów eksploatacji tych urządzeń również w najbliższych latach. Przestrzeń do rozwoju rynku pomp ciepła jest zaś tym większa, że liczba zainstalowanych w Polsce urządzeń tego typu jest wciąż bardzo niska – w 2018 roku ze wskaźnikiem 12

pomp na 1000 mieszkańców Polska zajmowała odległe, 18. miejsce w gronie 21 państw wykazanych w badaniu Europejskiego Stowarzyszenia Pomp Ciepła (EHPA). Dla porównania w Norwegii, będącej absolutnym liderem tego zestawienia wykorzystanie takich pomp przekraczało poziom 500 na każdy 1000 mieszkańców.

**Motorów przyszłego rozwoju rynku pomp ciepła jest co najmniej kilka.** Najważniejszym z nich będzie **możliwość pokrycia części kosztów ich instalacji w ramach publicznych systemów wsparcia** (programy „Mój prąd”, „Czyste Powietrze”). Obserwuje się również **stopniową transformację działalności polskich firm z branży grzewczej** – dotąd wytwarzających głównie kotły na paliwa stałe, a obecnie reorientujących swoją działalność na produkcję technologii niskoemisyjnych. Trend ten, w połączeniu z możliwością dofinansowania przez państwo, powinien sprzyjać popularyzacji pomp ciepła wśród polskich przedsiębiorstw i gospodarstw domowych. **Dodatkową zaletą instalacji tych urządzeń w połączeniu z źródłami fotowoltaicznymi jest fakt, iż częściowo zużywają one nadwyżki produkowanej energii, ułatwiając bilansowanie systemu elektroenergetycznego.** Ich użytkowanie w budynkach mieszkalnych ogranicza poza tym koszty ewentualnej rozbudowy sieci ciepłowniczej. Warunkiem szybszego rozwoju omawianego rynku w przyszłości będzie jednak dopracowanie wspomnianych mechanizmów wsparcia systemowego, jak również podniesienie świadomości społeczeństwa odnośnie zalet tego typu rozwiązań ciepłowniczych.

**Rys. 67** Poziom nasycenia rynku pomp ciepła w wybranych krajach europejskich, 2018\*

Liczba urządzeń w przeliczeniu na 1000 mieszkańców



\* Najświeższe dostępne dane  
Źródło: EHPA

„Polityka Energetyczna Polski...” zakłada również istotny (12%) udział kolektorów słonecznych w prognozowanym wzroście zużycia energii w ciepłownictwie i chłodnictwie do 2030 roku. Popularyzacji także tego typu urządzeń powinna sprzyjać prawdopodobna modyfikacja zasad rządowego programu „Mój prąd”, uzależniająca wsparcie od powiązania montażu instalacji fotowoltaicznych z różnego rodzaju technologiami wytwarzania ciepła i/lub chłodu. Czynnikiem dodatkowo ją wzmacniającym jest obserwowana ze szczególnym natężeniem właśnie w obszarze technologii solarnych poprawa efektywności kosztowej.

### Niewykorzystany potencjał w obszarze spalania odpadów komunalnych

Pozostałe technologie odnawialne powinny – według „Polityki Energetycznej Polski...” – mieć mniejsze znaczenie w rozwoju nowoczesnego ciepłownictwa i chłodnictwa. **Wydaje się jednak, iż surowcem, który może odegrać zdecydowanie większą rolę w „zielonej”**

**transformacji tego obszaru polskiej gospodarki są odpady komunalne i przemysłowe.** Ich wykorzystanie w procesie produkcji ciepła pozwoliłoby jednocześnie usprawnić proces zarządzania gospodarką obiegu zamkniętego.

Rola odpadów jako surowca energetycznego dostrzegana jest przez **Ministerstwo Klimatu**. W październiku 2020 roku został w nim powołany **specjalny zespół, którego celem jest wsparcie budowy elektrociepłowni opalanych wysokokaloryczną frakcją odpadów komunalnych** ze szczególnym uwzględnieniem mniejszych miast. Jego zadaniem jest między innymi wypracowanie propozycji niezbędnych zmian prawnych oraz integracja działań samorządów i wspomnianego resortu w tym obszarze. Podstawowym surowcem wykorzystywanym przez takie instalacje byłyby odpady, których recykling jest niemożliwy lub nieopłacalny, a ich składowanie wysoce niepożądane. **Realizacja tej wizji umożliwiłaby jednoczesne osiągnięcie dwóch celów: zapewnienia dostaw ciepła przy ograniczonym**

**wpływie na środowisko naturalne oraz redukcji wolumenu składowanych odpadów**, która również jest przedmiotem zobowiązań podjętych przez nasz kraj w ramach Unii Europejskiej.

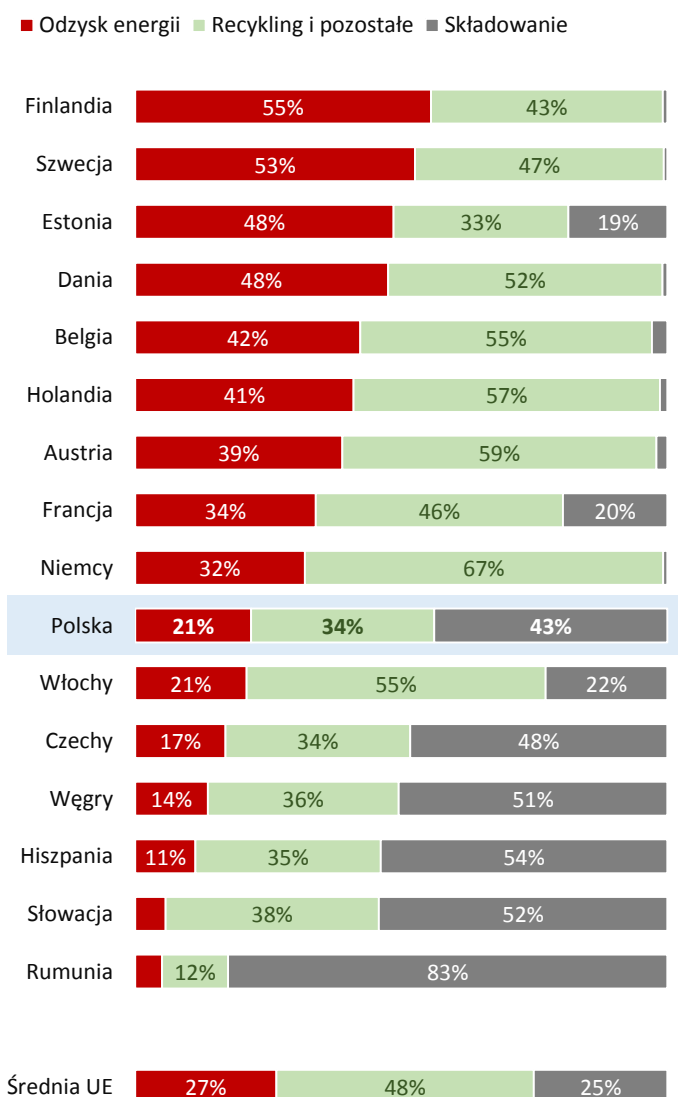
O potencjale rozwojowym omawianego obszaru świadczy fakt, iż rocznie w Polsce wytwarzane jest około 13 mln ton odpadów komunalnych, z których 3 miliony to takie, które powinny być utylizowane w procesie termicznego przekształcenia (przy czym szacuje się, iż ich dodatkowe 20-27 milionów ton zalega na składowiskach w całym kraju). Analizując dane o sposobie unieszkodliwiania odpadów komunalnych w państwach europejskich w 2019 roku można zauważyć, że w Polsce wciąż ponadprzeciętny udział ma właśnie składowanie na wysypiskach, a więc forma zagospodarowania najmniej pożądana z punktu widzenia celów środowiskowych Unii Europejskiej. Co prawda udział odzysku energii jako sposobu przetwarzania odpadów jest nieco wyższy niż średnio w naszym regionie Europy, lecz wciąż spory dystans dzieli nas pod tym względem w stosunku do bardziej rozwiniętych gospodarczo zachodnich krajów Wspólnoty (liderami w tej dziedzinie są kraje północy Europy oraz Beneluksu). Relatywnie niski jest również wolumen odpadów przekształcanych termicznie celem odzysku energii w przeliczeniu na 1 mieszkańca (72 kg vs. średnia unijna 131 kg). Poza tym głównym sposobem utylizacji wysokokalorycznych odpadów komunalnych było dotychczas dostarczanie ich do cementowni, które wykorzystują paliwo alternatywne RDF w procesie wytwarzania klinkieru cementowego.

Paliwa alternatywne takie jak odpady komunalne mogłyby potencjalnie odgrywać coraz większą rolę w polskim ciepłownictwie kosztem węgla kamiennego oraz biomasy. Co prawda ich kaloryczność (16-20 MJ/kg) jest niższa aniżeli węgla (20-30 MJ/kg), jednak koszt ich pozyskania jest zdecydowanie niższy. Dodatkowo ich wykorzystanie ma szereg innych zalet do których zaliczamy m.in. niskie koszty transportu (z uwagi na lokalne pochodzenie surowca), wysoką sprawność energetyczną nowoczesnych instalacji wykorzystujących jako paliwo odpady komunalne i przemysłowe, jak również korzystne parametry wytwarzanej pary, zmniejszające korozję instalacji.

W powszechnej opinii firm ciepłowniczych, obok istniejących i obecnie budowanych instalacji termicz-

nego przekształcania odpadów na polskim rynku istnieje miejsce na co najmniej kilkanaście nowych obiektów tego typu. Tymczasem o rosnącym zainteresowaniu spalaniem odpadów świadczy fakt, iż liczba służących do tego instalacji uzgodnionych i wpisanych do Wojewódzkich Planów Gospodarowania Odpadami (WPGO) uległa w minionym roku znacznemu rozszerzeniu (do około 100). Budowa spalarni odpadów staje się jednym z inwestycyjnych priorytetów zwłaszcza wielu jednostek samorządu terytorialnego. Wsparcie finansowe wszystkich tych projektów nie będzie jednak możliwe z uwagi na fakt, iż kluczowe zobowiązania Polski w obszarze gospodarki obiegu zamkniętego dotyczą selektywnej zbiórki odpadów oraz stopy recyklingu. W unijnej

**Rys. 68** Zagospodarowanie odpadów komunalnych w wybranych krajach UE, 2019



Źródło: Eurostat, Analizy Pekao

hierarchii postępowania z odpadami ich spalanie zajmuje zaś dalsze miejsce. **Koncepcja wspierania rozwoju instalacji termicznego przekształcania odpadów powinna zatem w przyszłości ograniczać się zwłaszcza do takich obiektów, które łączą utylizację odpadów z odzyskiem energii w postaci ciepła i prądu wytwarzanych w kogeneracji.** Spalaniem objęta powinna zaś być tylko ta część odpadów, której recykling jest niemożliwy lub ekonomicznie nieuzasadniony. Pokonanie licznych barier w tym zakresie (*patrz ramka*) mogłoby istotnie przyspieszyć proces transformacji energetycznej w polskim ciepłownictwie, jednocześnie zmieniając przedstawioną na s. 81 strukturę prognozowanego wzrostu zużycia OZE w tym obszarze.

Potencjalnie ważną rolę w przyszłym rozwoju ciepłownictwa odnawialnego (zwłaszcza w kogeneracji) może odegrać również tzw. „zielony” wodor, powstający w procesie elektrolizy przy użyciu energii elektrycznej pochodzącej z OZE. Czynnikiem ułatwiającym jego wykorzystanie w ciepłownictwie może być wykorzystanie istniejącej już infrastruktury dystrybucji gazu. Obecnie w Europie nie wykorzystuje się na skalę masową zielonego wodoru w pozyskaniu ciepła. Jednak biorąc pod uwagę szeroko prowadzone prace badawcze nad tą technologią, nie można wykluczyć przyspieszenia jej rozwoju po 2030 roku. Proces ten będzie dodatkowo wspierany przez implementację Strategii UE w zakresie wodoru (*szerzej na ten temat w dalszej części rozdziału*).



**OZE W TRANSPORCIE**

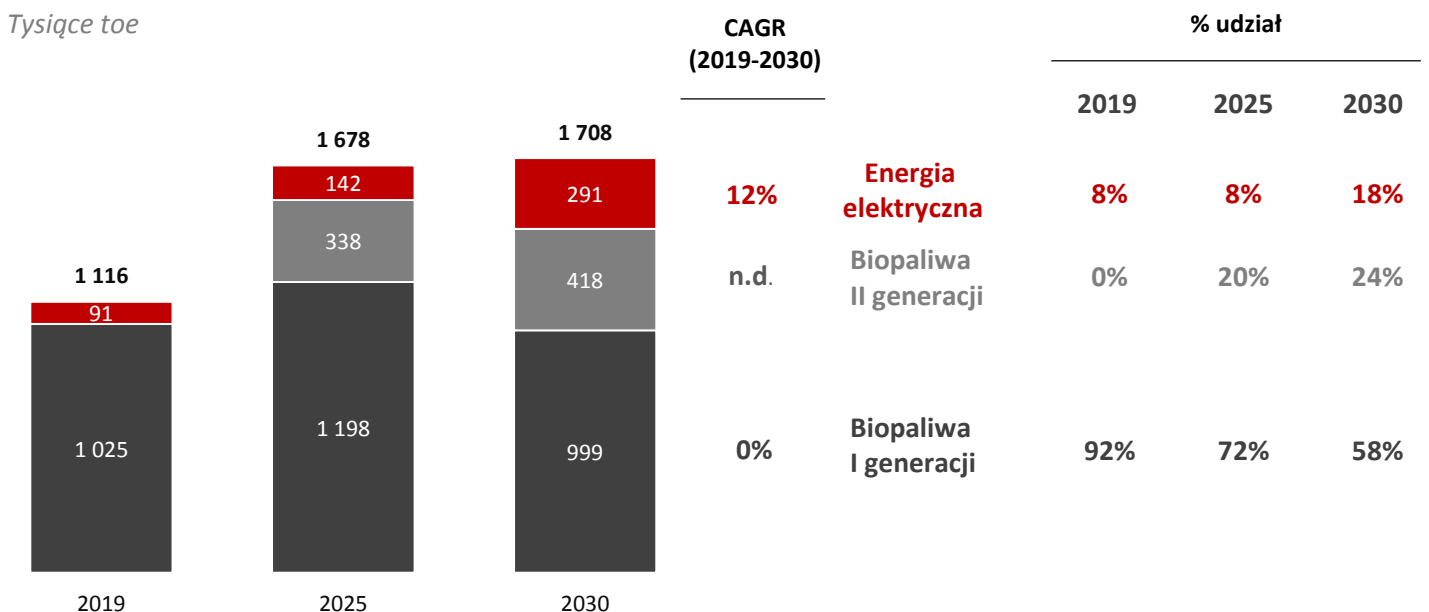
**Rewolucja w obszarze elektromobilności staje się faktem. Czy jesteśmy na nią gotowi?**

Obecnie udział OZE w zużyciu energii w transporcie jest zdecydowanie niższy niż w elektroenergetyce czy ciepłownictwie i chłodnictwie (w 2019 roku 6% vs. odpowiednio 14% i 16%). Sytuacja ma się jednak istotnie zmienić na przestrzeni najbliższej dekady – cel na rok 2030 zakłada wzrost tego wskaźnika do poziomu ok. 14%. Zwiększone wykorzystanie źródeł odnawialnych w tym obszarze gospodarki ma do 2025 roku zapewnić konsumpcja biopaliw pierwszej (zawierających surowce spożywcze) oraz drugiej generacji (bez dodatku surowców spożywczych). Z kolei po 2025 roku konsumpcja mniej zaawansowanych technologicznie paliw I generacji będzie w coraz większym stopniu zastępowana przez przyspieszający rozwój elektromobilności (przy jednoczesnym wzroście udziału OZE w krajowej produkcji energii elektrycznej). Na dzień dzisiejszy zakłada się, iż w 2030 roku elektryczne pojazdy (wszelkiego rodzaju – nie tylko samochody, ale też np. pojazdy szynowe) odpowiadać będą za blisko 1/5 łącznej konsumpcji energii z OZE w transporcie, po blisko 3-krotnym wzroście wolumenu zużycia od 2019 roku.

Skala przyszłej rewolucji w zakresie elektromobilności jest jednak na ten moment trudna do oszacowania. Jest to bowiem jeden z obszarów szczególnie dynamicznych zmian zachodzących w globalnym otoczeniu technologicznym. W połączeniu z coraz silniejszą presją regulacyjną (zaostżające się normy spalin) nakładaną przez Komisję Europejską oraz rosnącą konkurencją pozaeuropejską (Tesla, producenci azjatyccy), motywują one czołowe europejskie koncerny motoryzacyjne do zwiększenia wysiłków zmierzających do szybszej transformacji ich działalności w tym przyszłościowym kierunku. Uważa się, że procesy te mogą doprowadzić do silnych przeobrażeń w strukturze sprzedawanych aut na świecie już na przestrzeni najbliższych lat.

Olbryzi przełom w tym zakresie nastąpił w kryzysowym 2020 roku. W większości państw UE działały w tym czasie rządowe programy dopłat do zakupów aut elektrycznych i/lub hybrydowych. Inicjatywy te łączyły w sobie cele pobudzania popytu konsumenckiego / inwestycyjnego z nadrzędnym celem skuteczniejszej ochrony klimatu. Choć skala dofinansowania w ramach poszczególnych rynków była silnie zróżnicowana (podobnie jak przełożenie wspomnianych programów na sprzedaż aut z alternatywnymi napędami), to jednak jego łączne efekty przeszły najśmielsze oczekiwania. W całym roku liczba nowo zarejestrowanych aut z ładowa-

**Rys. 69** Prognoza zużycia energii z OZE w transporcie w latach 2019-2030



Źródło: Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku, Eurostat, Analizy Pekao

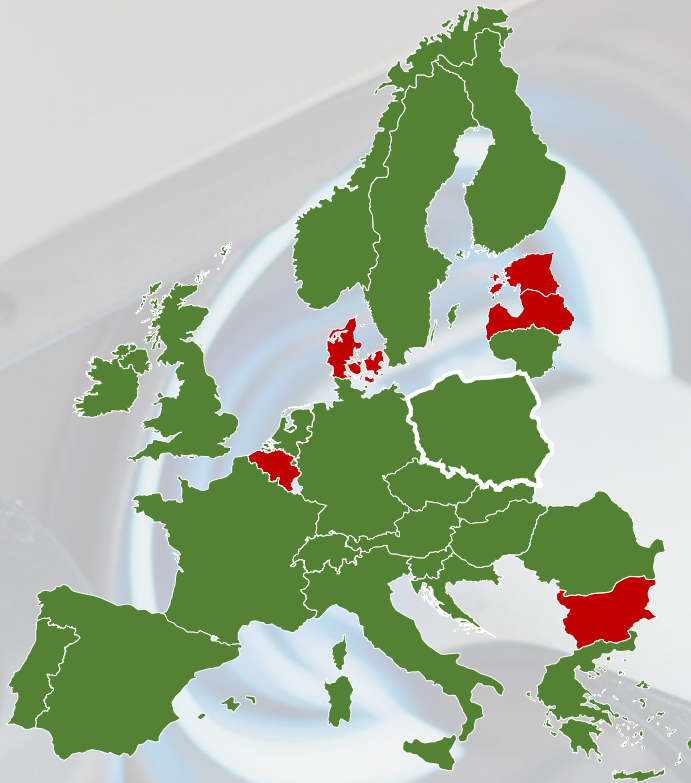


# 2020 rokiem przełomu w europejskiej motoryzacji?

1

## W minionym roku w UE nastąpił „wysyp” programów wsparcia elektromobilności

- Kraje z systemami dopłat do aut elektrycznych i / lub hybrydowych
- Kraje bez systemów wsparcia dla elektromobilności



2

## W wielu krajach skutkowały one realnym boomem popytowym w tym obszarze

### Sprzedaż aut ładowanych elektrycznie (BEV i PHEV) w wybranych krajach UE i Wielkiej Brytanii, 2020

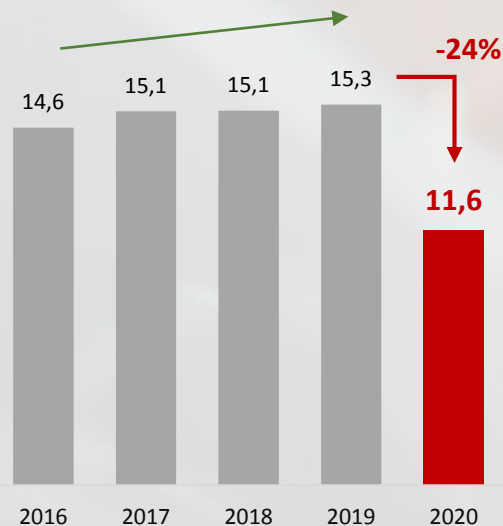
Tys. sztuk

		Zmiana r/r
Niemcy	395	+263%
Francja	186	+202%
W. Brytania	175	+140%
Szwecja	94	+133%
Holandia	89	+34%
Włochy	60	+249%
Belgia	46	+161%
Hiszpania	41	+136%
Dania	33	+246%
Austria	24	+107%
Portugalia	20	+55%
Finlandia	17	+122%
Polska	8	<b>+198%</b>
Irlandia	7	+36%
Węgry	6	+106%
Czechy	5	+327%
Rumunia	3	+88%
Grecja	2	+345%

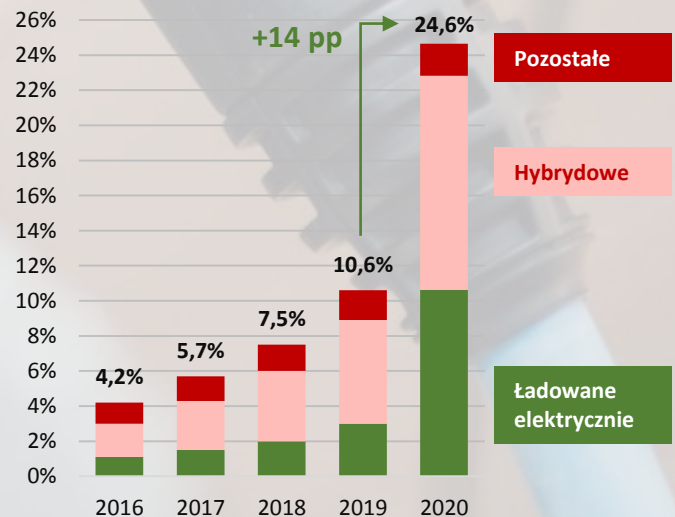
3

## W efekcie, przy ogólnie słabszej sprzedaży samochodów, doszło do fundamentalnych zmian w strukturze europejskiego rynku nowych pojazdów (ze wskazaniem na napędy alternatywne)

### Sprzedaż nowych samochodów osobowych w krajach UE-28, 2016-2020 (mln sztuk)



### Udział pojazdów z napędami alternatywnymi w łącznej liczbie rejestracji nowych aut w krajach UE-28, 2016-2020





niem elektrycznym (technologie BEV i PHEV) wzrosła w całej Europie (UE + W. Brytania) ponad dwuipółkrotnie w porównaniu z rokiem 2019, a ich udział w łącznej sprzedaży samochodów osobowych na Starym Kontynencie zwiększył się w tym czasie zaledwie 3% do ponad 10,5%. W połączeniu z autami hybrydowymi oraz zasilanymi alternatywnymi paliwami, łączny udział pojazdów z nowymi, znacznie „czystszy” technologiami napędowymi wzrósł do aż blisko 25% (z niecałych 11% rok wcześniej). Ich popularyzacja nabrała tempa zwłaszcza w ostatnim kwartale minionego roku, kiedy to ich udział wzrósł do rekordowych 33%.

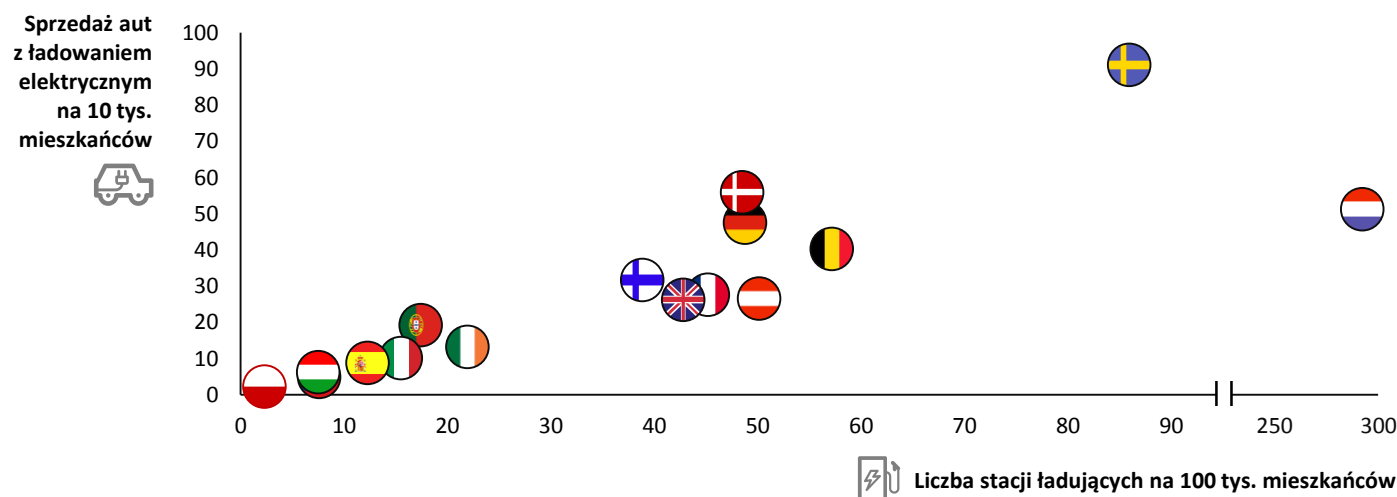
Należy jednak pamiętać, że ubiegły rok był dla europejskiego rynku samochodowego bardzo specyficzny. Pandemia COVID-19 przełożyła się bowiem na ogólny, bardzo silny spadek popytu na nowe auta (ich sprzedaż zmalała w całym roku aż o 24% r/r). Zakupy aut elektrycznych i hybrydowych zostały natomiast wsparte niespotykaną dotąd skalą dofinansowania rządowego (które być może w najbliższym czasie zostanie w wielu krajach poddane pewnym modyfikacjom). Warto również podkreślić, iż na zakup aut elektrycznych decydują się na ten moment wciąż głównie zamożni klienci, co do zasady bardziej odporni na zawirowania związane z globalnym kryzysem. Niemniej jednak **trend szybkiej popularyzacji elektromobilności wydaje się aż nadto wyraźny i sugeruje możliwą weryfikację dotychczasowych założeń w tym zakresie także w odniesieniu do polskiego rynku.**

**Na tle Europy Zachodniej Polska znajduje się wciąż na bardzo wczesnym etapie rozwoju elektromobilności.** W ubiegłym roku zarejestrowano jedynie około 8 tys. aut z ładowaniem elektrycznym, z czego tylko około 3 tysiące stanowiły typowe „elektryki” (resztę stanowiły pojazdy *plug-in hybrid*). Częściowo wynika to z mimo wszystko dość niskiej atrakcyjności systemu dopłat do tego typu pojazdów (nisko zawieszony górny limit cenowy). **Najpoważniejszą barierą jest jednak brak odpowiedniej infrastruktury do ładowania aut elektrycznych.** Badanie Europejskiego Stowarzyszenia ACEA wyraźnie pokazuje, że pomiędzy poziomem rozwoju takiej infrastruktury, a wielkością rynku aut elektrycznych występuje silna zależność.

**Można zakładać, że sytuacja w tym zakresie będzie - w ślad za trendami zachodnimi - ulegać w Polsce stopniowej poprawie.** Wiązać się z tym jednak liczne i poważne wyzwania, związane przede wszystkim z inwestycjami w infrastrukturę ładującą i z zapewnieniem stabilności krajowego systemu elektroenergetycznego (zapewnienie warunków dla rozwoju elektromobilności wyrasta na jeden ze strategicznych priorytetów OSD). Przede wszystkim zaś zwiększone zapotrzebowanie na energię elektryczną z tego tytułu wymagałoby silniejszej transformacji w kierunku OZE całej polskiej energetyki (w przeciwnym razie rozwój elektromobilności miałyby się z celem). Jednym z rozwiązań tego problemu jest silniejsze powiązanie przyszłego wzrostu rynku aut elektrycznych z rozwojem energetyki prosumenckiej.

Rys. 70

**Zależność pomiędzy poziomem rozwoju infrastruktury ładującej a wielkością sprzedaży aut elektrycznych w wybranych krajach europejskich**



## TECHNOLOGIE WODOROWE

### Produkcja „zielonego” wodoru przysłą polską specjalizacją w ramach sektora OZE?

Jedną z szans rozwojowych a zarazem wyzwań transformacji energetycznej w naszym kraju będzie również stworzenie praktycznie od podstaw przemysłu wodorowego. Obecnie w Polsce wytwarza się 1 mln ton wodoru rocznie, co plasuje ją na wysokim, 5. miejscu wśród największych producentów tego paliwa na świecie. Jego produkcja realizowana jest jednak wyłącznie na własne potrzeby rafinerii oraz zakładów chemicznych na bazie paliw kopalnych (węgla oraz gazu ziemnego).

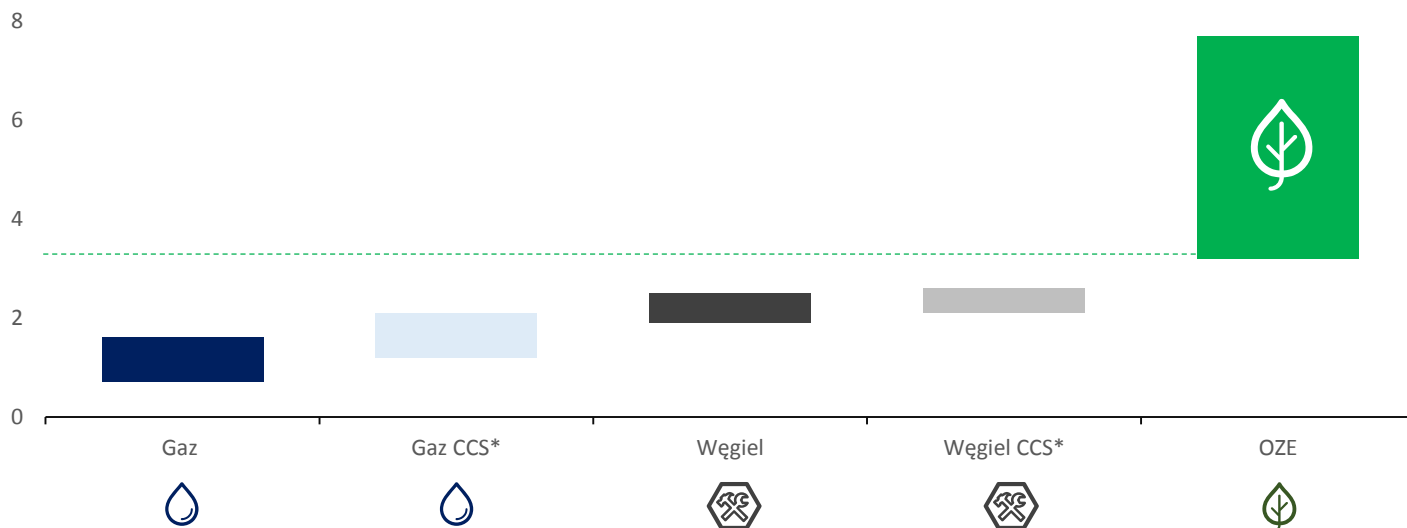
Technologie wytwarzania wodoru z węgla (szary) oraz z gazu (niebieski) dominują również w światowej produkcji tego paliwa (76% udział). Charakteryzują się one wysoką emisją dwutlenku węgla, którą częściowo ogranicza się poprzez instalację urządzeń wychwytyjących CO<sub>2</sub> (technologie CCS – *Carbon Capture and Storage*). **Wciąż na początkowym etapie rozwoju znajduje się natomiast produkcja tzw. wodoru zielonego - wytwarzanego z nadwyżek energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych w procesie elektrolizy wody.** Jednostkowe koszty są w tym wypadku kilkakrotnie wyższe niż w przypadku wodoru szarego i niebieskiego. Szacuje się, że produkcja wodoru odnawialnego

zielonego) staje się konkurencyjna cenowo dopiero przy kosztach energii odnawialnej na poziomie EUR 10-20 za MWh, które w Polsce są obecnie nieosiągalne.

**W nadchodzących latach rola zielonego wodoru jako paliwa energetycznego powinna wzrastać zarówno w Polsce, jak i na świecie z uwagi na jego unikatowe cechy.** Charakteryzuje się on bowiem wysoką zawartością energii w przeliczeniu na jednostkę masy, a zarazem niskimi kosztami magazynowania. Dodatkowo jest on paliwem ekologicznym, gdyż produktem jego spalania jest wyłącznie para wodna. Dzięki w/w cechom może on być wykorzystywany w wielu sektorach gospodarki, do których zaliczamy m.in. transport, przemysł rafineryjny, nawozowy czy hutnictwo. Wzrost jego konsumpcji może przyczynić się również do dalszej dekarbonizacji gospodarki i dywersyfikacji źródeł energii.

**Rozwój gospodarki wodorowej w Polsce będzie odbywał się etapami.** W pierwszym z nich tworzone będą ramy regulacyjne („Strategia wodorowa”, „Pakiet wodorowy”), które nakreślą kierunki i cele rozwoju rynku wodorowego. Drugi etap będzie wymagał zaangażowania ośrodków naukowych oraz instytucji przemysłowych w badania nad technologiami wodorowymi. Kolejnym etapem będzie zaś stworzenie infrastruktury magazynowania oraz dystrybucji tego paliwa, a także prace nad efektywnym zastosowaniem wodoru przez odbiorców końcowych.

**Rys. 71** Jednostkowe koszty produkcji wodoru według technologii (USD / kg) w 2019 roku



\*CCS (Carbon Capture and Storage) – technologia wychwytywania węgla  
Źródło: Międzynarodowa Agencja Energetyczna (IEA), Analizy Pekao

# Polska strategia wodorowa – podstawowe kierunki działań i cele do 2030 roku

Obszary działań	Kluczowe cele 2030		
<b>1</b>  Wdrożenie technologii wodorowych w energetyce	<b>580 GWh</b> Roczna produkcja w instalacjach na wodór jako główne paliwo	<b>4,7 GWh</b> Wodór jako magazyn energii (roczny wolumen produkcji)	<b>10-250 kW</b> Małe instalacje przy blokach, osiedlach, obiektach użyteczności publ.
<b>2</b>  Wykorzystanie wodoru jako alternatywnego paliwa w transporcie	<b>2000</b> polskich autobusów z napędem wodorowym w eksploatacji	<b>150</b> stacji tankowania wodoru	Pociągi wodorowe, wykorzystanie wodoru w transporcie ciężkim, morskim i rzeczonym
<b>3</b>  Wsparcie dekarbonizacji przemysłu	Powstanie co najmniej <b>5 dolin wodorowych</b> ze znaczącym elementem infrastruktury przesyłowej wodoru (rurociągi)		
<b>4</b>  Produkcja wodoru w nowych instalacjach	<b>2 GW</b> Zainstalowana moc elektrolizerów	<b>6,4 TWh</b> Roczna produkcja wodoru w elektrolizerach	Stworzenie warunków dla budowy instalacji wodorowych przy elektrowniach jądrowych
<b>5</b>  Sprawna i bezpieczna dystrybucja wodoru	Dostosowanie części sieci gazowych do transportu wodoru	Budowa dedykowanych rurociągów do przesyłu i dystrybucji wodoru	Wprowadzanie do sieci gazowych SNG produkowanego w systemach P2G
<b>6</b>  Stworzenie stabilnego otoczenia regulacyjnego	<b>1Q21</b> Ramy regulacyjne funkcjonowania wodoru jako paliwa transp.	<b>3-4Q21</b> Podstawy funkcjonowania rynku wodoru	<b>2021/2022</b> Opracowanie legislacyjnego pakietu wodorowego

Głównymi czynnikami, które blokują rozwój gospodarki wodorowej w Polsce są na dzień dzisiejszy niedostatecznie rozwinięty rynek obrotu wodorem oraz infrastruktura dystrybucji i magazynowania tego paliwa. Przyspieszeniu ich rozwoju w najbliższych latach ma służyć **powstanie tzw. dolin wodorowych** - hubów naukowo-biznesowych, wytwarzających i wykorzystujących nowoczesne technologie wodorowe. Projekt „Polskiej Strategii Wodorowej do roku 2030” zakłada powstanie pięciu takich ośrodków. To głównie w nich kształtować się będą kompetencje polskiego przemysłu wodorowego, które w przyszłości mogłyby umożliwić ekspansję krajowych firm z tej branży na rynki międzynarodowe.

**Całkowite koszty realizacji programu rozwoju przemysłu wodorowego w horyzoncie 2030 roku opiewają na kwotę kilkudziesięciu miliardów złotych**, przy czym na chwilę obecną możliwe do oszacowania są jedynie inwestycje w elektrolizery o łącznej mocy 2 GW (9,2 mld złotych), planowany zakup 1500 autobusów z napędem wodorowym (4,4 mld złotych) oraz budowa 150 stacji do tankowania wodoru (1,2 mld złotych). Dodatkowe nakłady związane będą m.in. z prowadzonymi badaniami i rozwojem technologii wodorowych oraz budową infrastruktury do transportu wodoru.

Ważnym elementem wsparcia rozwoju polskiego przemysłu wodorowego będą różnego rodzaju fundusze i programy unijne. UE przywiązuje do tego tematu sporą wagę, czego odzwierciedleniem jest m.in. fakt stworzenia dedykowanej „Europejskiej Strategii Wodorowej”. Przewiduje ona osiągnięcie w długim terminie przez kraje Wspólnoty pozycji światowego lidera

technologii czystego wodoru. W tym celu zakłada ona instalację do 2030 roku elektrolizerów o łącznej mocy 40 GW, w dłuższym horyzoncie zaś (do 2050 roku) zwiększenie udziału wodoru w koszyku energetycznym UE do 13-14% (z obecnych 2%). Zgodnie z założeniami KE rozwój produkcji wodoru w Europie ma być oparty o wykorzystanie jego zielonej odmiany. Co prawda dopuszcza się w krótkim i średnim okresie wytwarzanie także jego niskoemisyjnych form (pozyskiwanych z paliw kopalnych), jednak po 2050 roku wykorzystywany ma być tylko i wyłącznie wodór odnawialny.

**Finansowanie rozwoju technologii wodorowych wkomponowane jest w co najmniej kilka dużych programów unijnych.** Jednym z nich jest europejski mechanizm IPCEI (*Important Projects of Common European Interest*), który w Polsce będzie prowadzony przez Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii we współpracy z Polskim Funduszem Rozwoju. Przydział dotacji na działania związane z rozwojem sektora B+R w zakresie bezemisyjnej produkcji wodoru uwzględni również europejski **Mechanizm Sprawiedliwej Transformacji**. Ponadto, aby sprostać wyzwaniom rozwoju gospodarki wodorowej, Komisja Europejska uruchomi środki na inwestycje i badania w dziedzinie wodoru w ramach szeregu innych inicjatyw takich jak: **Next Generation EU, InvestEU, Cohesion Policy, Connecting Europe Facility Energy, Transport, Innovation Fund czy Horizon Europe**. Łączna kwota finansowania w ramach wspomnianych programów mieści się w przedziale 330-469 mld euro. Największa jego część (220-340 mld euro) przypadnie na wsparcie rozwoju produkcji energii elektrycznej z OZE. Szacuje się jednak, iż od 24 do 43 mld euro ma być przekazane bezpośrednio na wsparcie produkcji wodoru odnawialnego, dalsze 65 mld euro zaś na rozwój transportu, dystrybucji i magazynowania wodoru. Ponadto przewiduje się wydatkowanie dodatkowych 13 i 8 mld euro odpowiednio na zakup ciężkich środków transportu napędzanych wodorem oraz szersze wykorzystanie tego paliwa w produkcji stali. Ważnym czynnikiem rozwoju gospodarki wodorowej w EU może być również powstanie „Sojuszu na rzecz czystego wodoru” (*European Clean Hydrogen Alliance*) - platformy współpracy między sektorem publicznym i prywatnym, integrującej opłacalne projekty z obszaru gospodarki wodorowej. Wśród polskich firm i instytucji, które przystąpiły do sojuszu znajdują się m.in.: Orlen, PGNiG, Gaz System, Solaris, Columbus oraz Min. Klimatu.



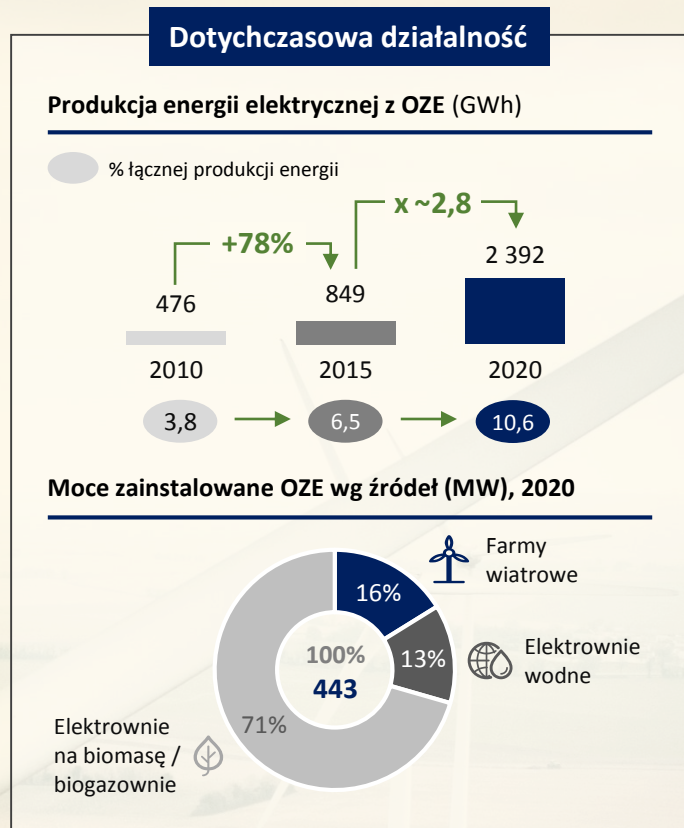
**Rozwój czystych technologii wodorowych wiąże się z licznymi szansami dla polskiej gospodarki. Przestrzeń dla niego powinien zapewnić powinien intensywny wzrost krajowego sektora energetyki odnawialnej**

# 6



## **Aktorzy zielonej rewolucji w Polsce – ich plany inwestycyjne**

## Podstawowe dane o działalności w obszarze OZE



## OZE to podstawa naszego rozwoju w najbliższych latach



**Paweł Szczeszek**  
Prezes Zarządu  
Enea S.A.

Grupa Enea jest jednym z najważniejszych podmiotów na rynku energii w Polsce, współodpowiedzialnym za bezpieczeństwo energetyczne państwa. Uważnie obserwując globalne trendy w pełni rozumiemy wyzwanie, jakim są zmiany klimatyczne, dlatego od lat uczestniczymy aktywnie w rozwoju sektora OZE. Obecnie dysponujemy 442,7 MW mocy zainstalowanej w odnawialnych źródłach i chcemy ją stale zwiększać. Nasza firma jest już na drodze transformacji aktywów wytwórczych w kierunku zeroemisyjnym, a naszą przyszłość i rozwój wiążemy przede wszystkim z odnawialnymi źródłami energii. Z tego względu finalizujemy prace nad nową strategią Grupy, która będzie ambitną odpowiedzią na zmieniające się wymagania rynku i otoczenia.

Jako prezes Enei zawsze podkreślam, że przede wszystkim chcemy inwestować w technologie zeroemisyjne. Mamy ambitne plany w zakresie rozwoju morskiej energetyki wiatrowej. Współpracujemy w tym aspekcie z PGE i Tauronem, co pozwoli nam stać się dużo bardziej konkurencyjnymi na wymagającym rynku offshore. W najbliższej przyszłości nie wykluczamy również zaangażowania w projekty lądowych farm wiatrowych, a także instalacje hybrydowe, które łączą OZE i magazyny energii.

wdrażania innowacyjnych rozwiązań technologicznych w zakresie OZE. Enea Nowa Energia zarządza obecnie 26 instalacjami OZE Grupy i będzie powiększała nasz udział w krajowym rynku zielonej energii. Jednym z ważnych kierunków są inwestycje w farmy fotowoltaiczne.

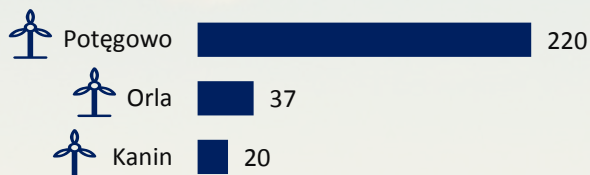
W ubiegłym roku działalność rozpoczęła nasza nowa spółka Enea Nowa Energia, której zadaniem jest zarządzanie i rozwój projektów opartych o odnawialne źródła energii. Dzięki naszej determinacji powstaje silny, skonsolidowany podmiot, aspirujący do miana lidera w obszarze

Kluczowym dokumentem dla bezpieczeństwa energetycznego kraju, rozwoju i transformacji całej branży jest Polityka energetyczna Polski do 2040 r. Przyjęty w tym roku przez Rząd dokument tworzy ambitną wizję rozwoju sektora energetycznego, która jest tożsama z planami Enei. Mamy ambicję stać się liderem w zmianie dotychczasowego postrzegania klasycznych koncernów energetycznych, w stronę nowoczesnego, zrównoważonego oraz innowacyjnego przedsiębiorstwa, dbającego o środowisko i swoich interesariuszy.

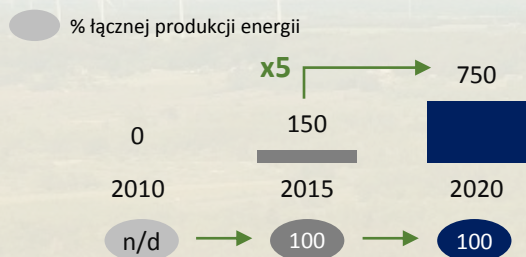
## Podstawowe dane o działalności w obszarze OZE

### Kluczowe aktywa OZE

#### Moc zainstalowana (MW)



#### Produkcja energii elektrycznej z OZE (GWh)

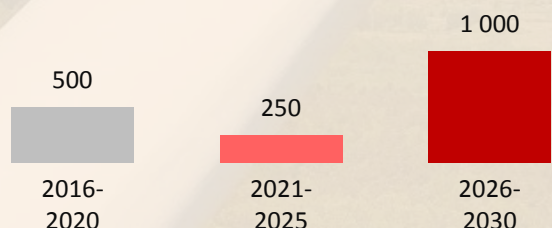


### Plany rozwojowe w perspektywie 2030

#### Moce zainstalowane w OZE (MW)



#### Średnioroczne nakłady inwestycyjne na OZE (mln zł)



## Ekologia jest naszym priorytetem



**Tomer Eizenberg**

Prezes Zarządu  
Mashav Management  
Sp. z o.o.

Mashav Energia jest niezależną, wiodącą, na rynku polskim, firmą produkującą energię elektryczną z energii wiatrowej i słonecznej.

Koncentrujemy się na budowie, rozwoju i eksploatacji farm wiatrowych w Polsce. Korzystając z silnych i ugruntowanych relacji z największymi międzynarodowymi firmami budowlanymi, dostawcami turbin, kancelariami prawnymi i instytucjami finansowymi działającymi na polskim rynku, realizujemy duże inwestycje z zakresu energetyki wiatrowej i fotowoltaicznej. Nasza najnowsza inwestycja, farma wiatrowa Potęgowo, jest największą lądową farmą wiatrową w Polsce.

Mashav Energia kontrolowana jest przez Israel Infrastructure Fund - eksperta w dziedzinie inwestycji infrastrukturalnych z międzynarodowym doświadczeniem, specjalizującego się w optymalizacji wartości inwestycji długoterminowych. Mniejszościowymi udziałowcami są: CERAC (grupa doświadczonych, lokalnych ekspertów energetycznych), CME, oraz Helios fundusz inwestycyjny energii odnawialnej.

W Mashav Energia, mocno wierzymy w rozwój regionalny. W naszych działaniach szanujemy lokalny ekosystem, służący rozwojowi społeczności i gospodarki. Turbiny wiatrowe posiadają sprawdzony system regulacji kąta nachylenia łopatek, wykorzystujący najnowsze osiągnięcia w dziedzinie kontroli obciążenia, niskiej emisji hałasu, efektywnej konwersji energii elektrycznej i niezawodnej wydajności. Szacuje się, że farma wiatrowa Potęgowo zmniejszy emisję dwutlenku węgla o około 514 000 ton rocznie. Oprócz zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych, inwestycja przyczyni się również do zmniejszenia emisji zanieczyszczeń związanych ze spalaniem. Normy hałasu w środowisku (40 - 45 dB w nocy) nie zostaną przekroczone nigdzie w miejscowościach położonych w pobliżu inwestycji. Efekt migotania cienia, pomimo braku regulacji prawnych w tym zakresie, będzie dobrowolnie monitorowany przez firmę. Lokalizacja farmy wiatrowej została precyzyjnie wybrana w taki sposób, aby nie kolidowała z trasami migracji ptaków, miejscami ich grupowania, żerowania lub gniazdowania. Lokalne samorządy uwzględniły projekt w planach zagospodarowania przestrzennego, w następnych latach zapewni on dodatkowe wpływy do budżetu m.in. w postaci podatków od nieruchomości. Realizacja inwestycji przyniesie także inne korzyści dla społeczności lokalnych, m.in. odbudowę instalacji energetycznych, nowe możliwości zatrudnienia, poprawę lokalnej infrastruktury drogowej.

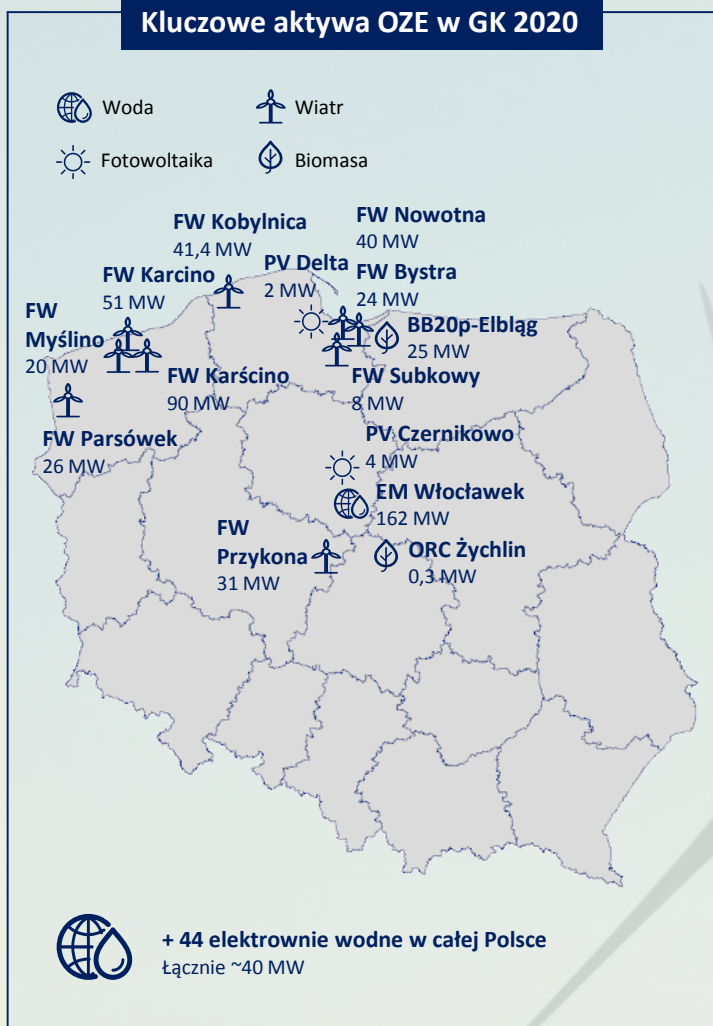
Silne, wzajemne relacje wszystkich zaangażowanych stron są najlepszą receptą na długotrwały sukces.

**ORLEN**

# „Zdecydowany zwrot w kierunku energetyki odnawialnej”

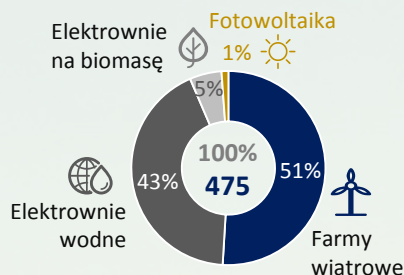
## Podstawowe dane o działalności w obszarze OZE

### Kluczowe aktywa OZE w GK 2020



### Działalność w GK PKN w 2020 roku

#### Moce zainstalowane OZE wg źródeł (MW, 2020)

**1 435 GWh**

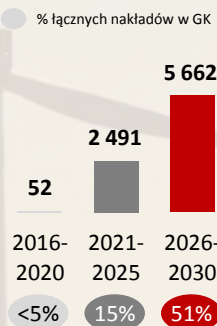
produkcja energii elektrycznej z OZE

**13%**

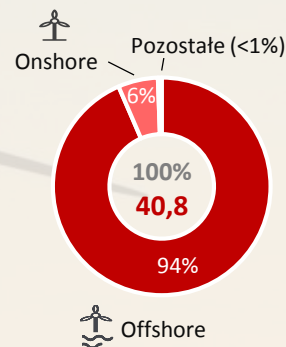
udział w całkowitej produkcji energii el.

### Plany rozwojowe w perspektywie 2030

#### Nakłady inwestycyjne na OZE (mln zł, średniorocznie)



#### Struktura inwestycji w OZE 2021-2030 (mld zł)



## Chcemy być liderem transformacji energetycznej w Polsce

**Józef Węgrecki**

Członek Zarządu ds.

Operacyjnych, PKN Orlen

W zakresie inwestycji w nowe moce OZE Grupa Kapitałowa PKN Orlen planuje rozwój przede wszystkim w kierunku morskich farm wiatrowych, ale również farm lądowych oraz fotowoltaicznych.

Dodatkowo zaplanowano udział finansowy w budowie nowego stopnia na Wiśle i prawo do eksploatacji zlokalizowanej na nim elektrowni wodnej.

Przy założeniu pozyskania przez koncern nowych koncesji na Bałtyku suma nakładów inwestycyjnych na OZE w latach 2021-2030 sięgnąć może ok. 40mld PLN z czego 95% przypadłoby na Morskie Elektrownie Wiatrowe (MEW).

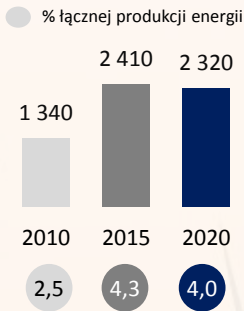
W praktyce jednak przy założeniu pozyskania przez PKN Orlen dużej ilości koncesji MEW kwota nakładów inwestycyjnych OZE poniesiona w latach 2030-2040 mogłaby być dwa razy większa niż zakładana w okresie 2021-2030.



## Podstawowe dane o działalności w obszarze OZE

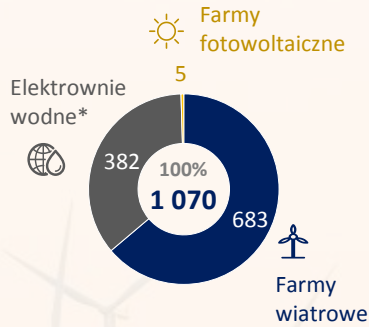
### Dotychczasowa działalność

**Produkcja energii elektrycznej z OZE (GWh)**



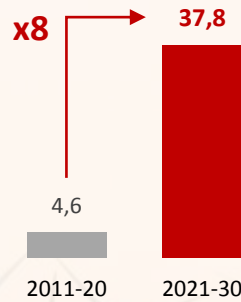
\* Elektrownie wodne przepływowe i elektrownie wodne szczytowo-pompowe z dopływem naturalnym

**Moce zainstalowane OZE wg źródeł (MW, 2020)**

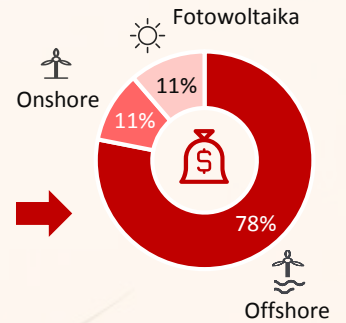


### Plany rozwojowe

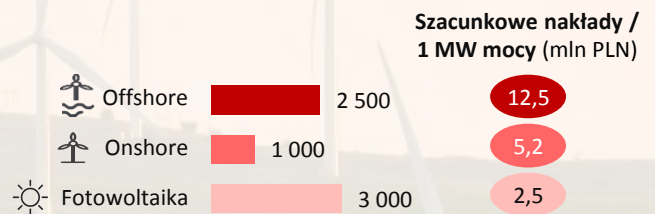
**Szacunkowe nakłady inwestyc. na OZE (mld zł)**



**Struktura inwestycji w OZE w latach 2021-2030**



**Nowe źródła wytwórcze z OZE planowane do 2030 roku (MW)**



## Inwestycje Grupy PGE w kierunku neutralności klimatycznej



**Wojciech Dąbrowski**

Prezes Zarządu  
PGE Polska Grupa  
Energetyczna S.A.

Mamy bardzo ambitne plany rozwoju odnawialnych źródeł energii. Zapowiedzieliśmy je w nowej strategii Grupy PGE do 2030 r. z perspektywą do 2050 r. Już w ciągu najbliższej dekady PGE stanie się zupełnie innym przedsiębiorstwem. Nasz cel to neutralność klimatyczna Grupy w 2050 roku. Kierunek nisko i zeroemisyjny to nie tylko plany, ale przede wszystkim konkretne inwestycje, które już rozpoczęliśmy.

Na początku 2021 roku podpisaliśmy umowę inwestycyjną z Ørsted na budowę farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim o łącznej mocy do 2,5 GW, które będą podstawą rozwoju Grupy PGE. Pierwsza energia elektryczna z tych farm popłynie już w 2026 roku. Offshore to inwestycja strategiczna dla krajowego bezpieczeństwa energetycznego, polityki klimatycznej i gospodarki. Dlatego po 2030 roku wybudujemy jeszcze co najmniej 1 GW w tej technologii.

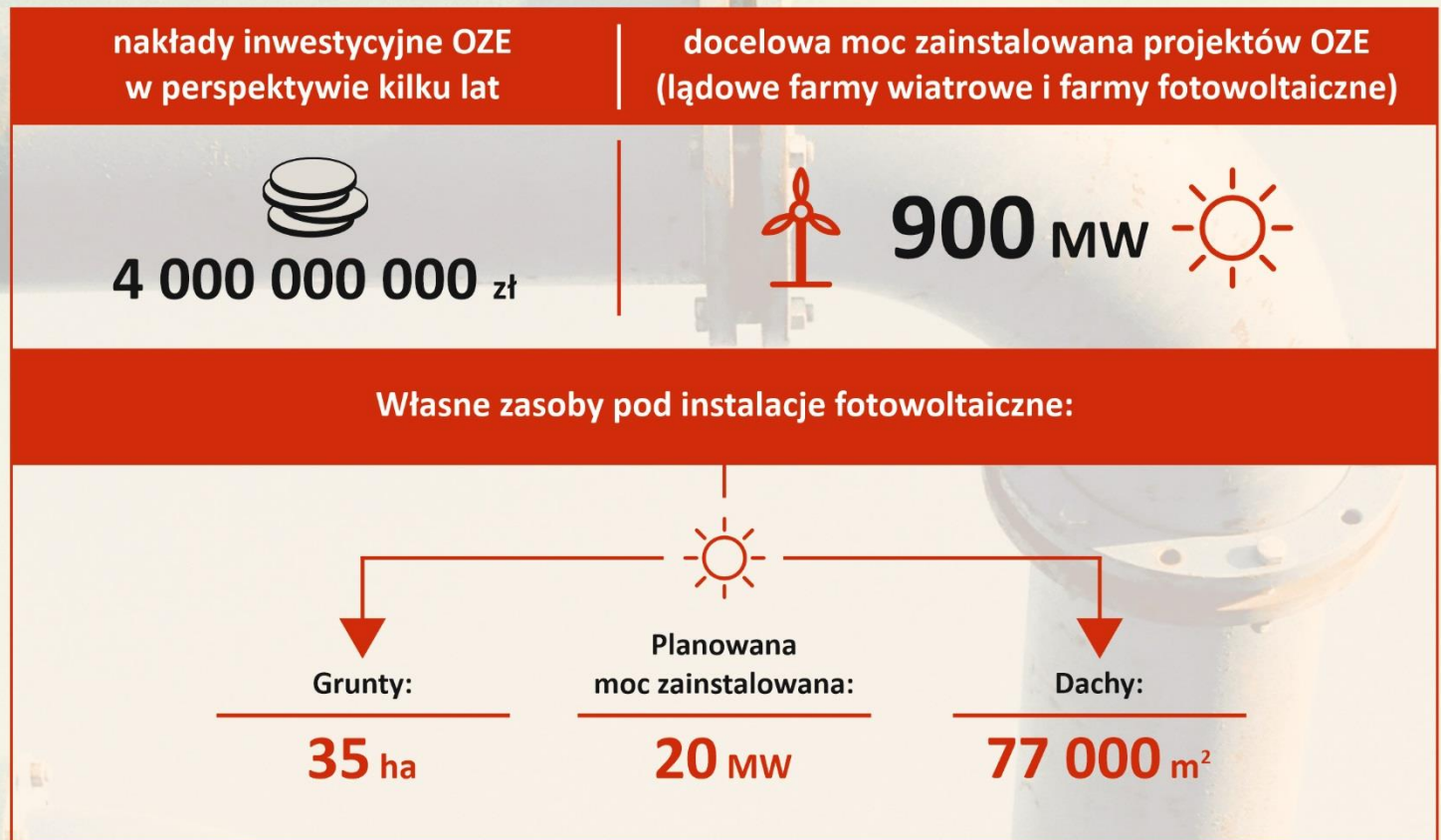
Nasze plany są ambitne, tym bardziej, że zgodnie z założeniami Polityki Energetycznej Państwa do 2040 roku, w polskiej wyłącznej strefie Morza Bałtyckiego moc zainstalowana w offshore do 2030 roku osiągnie ok. 5,9 GW, a do 2040 roku ok. 11 GW.

Grupa PGE jest również liderem w wietrze na lądzie i chcemy tę pozycję utrzymać. W 2020 r. zwiększyliśmy o 20 proc. moc zainstalowaną w lądowych farmach wiatrowych do blisko 700 MW. Uruchomiliśmy dwie farmy Starza/Rybice i Karnice II oraz kupiliśmy kolejną - Skoczycłody. W efekcie na koniec 2020 roku mieliśmy 17 lądowych elektrowni wiatrowych. Ponadto w tym obszarze dysponujemy zamrożonymi projektami o mocy ok. 150 MW w bardzo dobrych lokalizacjach.

Przygotowaliśmy plan zmiany paliwa węglowego na gazowe w elektrociepłowniach o mocy blisko 1000 MWe. Inwestujemy także w program budowy magazynów energii, zapewniających elastyczną pracę systemu elektroenergetycznego i pozwalających na większe wykorzystanie mocy źródeł odnawialnych. Nasz plan w tym obszarze to 800 MW do 2030 roku. W grudniu 2020 roku uruchomiliśmy już pierwszy modułowy magazyn energii elektrycznej w Polsce w podkarpackiej Rzepedzi. Jesteśmy również w fazie przygotowania projektu magazynu w Żarnowcu o mocy 200 MW.

Grupa PGE jest gotowa na transformację energetyczną.

## Podstawowe dane o działalności w obszarze OZE



## Nie tylko gaz ziemny, również inwestycje w odnawialne źródła energii



**Paweł Majewski**

Prezes Zarządu  
Polskie Górnictwo  
Naftowe  
i Gazownictwo S.A.

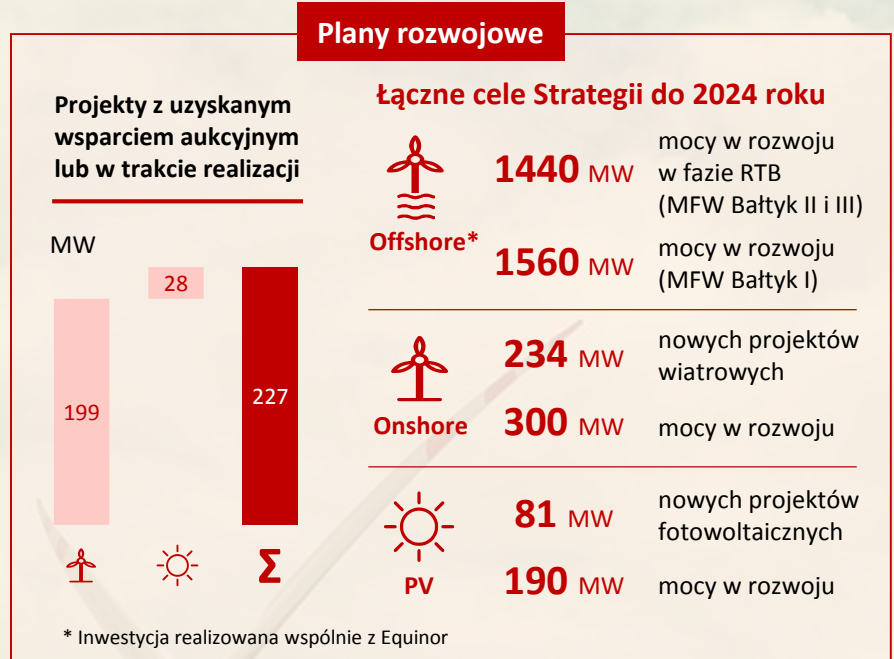
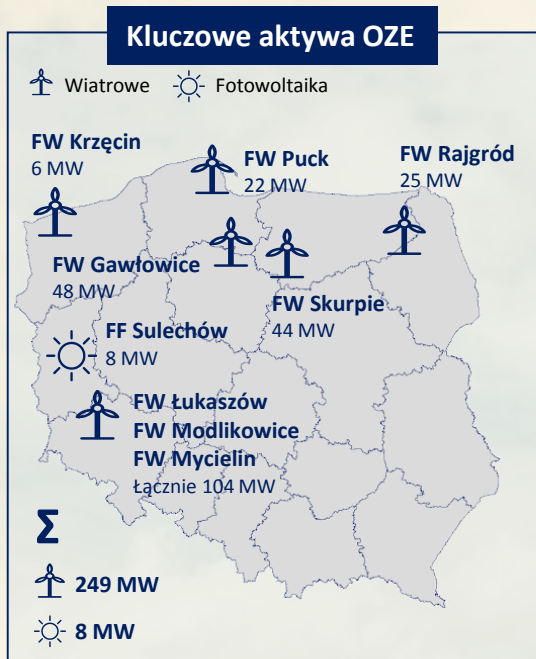
Grupa Kapitałowa PGNiG planuje realizację szeregu inwestycji, które będą skutkowały nie tylko ograniczeniem wpływu naszej działalności na środowisko, ale będą również istotnym elementem zmian zachodzących w polskiej gospodarce. Jesteśmy i będziemy gotowi dostarczać odbiorcom gaz ziemny, wspierając politykę transformacji energetycznej. Widzimy duży potencjał gazu ziemnego jako paliwa przejściowego na drodze do osiągnięcia przez Unię Europejską neutralności klimatycznej w 2050 roku.

Najważniejsze cele GK PGNiG do 2022 roku to zwiększenie własnego wydobycia gazu i dalsza dywersyfikacja kierunków jego dostaw, wzrost sprzedaży paliwa, również zagranicą, a także rozwój sieci gazowniczych oraz wykorzystanie szans biznesowych wynikających z nowych segmentów działalności, takich jak biometan czy wodór. Kolejne ważne cele to dostosowanie źródeł wytwórczych do zaostrzonych norm emisyjnych oraz rozwój nowych aktywów w obszarze OZE, w tym w szczególności farm wiatrowych i fotowoltaicznych.

Docelowo chcielibyśmy osiągnąć w OZE moce wytwórcze na poziomie 900 MW (w tym ok. 20 MW zainstalowanych na nieruchomościach należących do Grupy Kapitałowej). Cel ten chcemy zrealizować w perspektywie kilku najbliższych lat. Interesują nas zarówno lądowe farmy wiatrowe, jak i fotowoltaika, jednak ostateczna struktura naszego segmentu OZE będzie uzależniona od możliwości pozyskania konkretnych projektów na rynku.

W przyszłości przewidujemy dostosowanie infrastruktury gazowej do paliw zdekarbonizowanych, przede wszystkim wodoru i biometanu które staną się jednymi z najważniejszych paliw gazowych pozwalających na osiągnięcie celów polityki klimatycznej.

## Podstawowe dane o działalności w obszarze OZE



## Tworzymy zintegrowaną grupę energetyczną o dużym potencjale rozwoju



**Dr Michał Michalski**

Prezes Zarządu  
Polenergia S.A.

Dzisiaj sytuacja rynkowa, polityczna oraz technologiczna sprawia, że z pełną odpowiedzialnością możemy kreślić dla rynku OZE dalsze scenariusze na przyszłość. Polski rząd wspiera rozwój energetyki odnawialnej, zwłaszcza w segmentach morskich farm wiatrowych i fotowoltaiki. Wsparcie jest uzasadnione przede wszystkim przez czynniki fundamentalne i ekonomiczne. Wzrost sprawności źródeł odnawialnych, w szczególności farm wiatrowych, sprawia, że koszt produkcji energii elektrycznej ze źródeł wiatrowych jest istotnie niższy od rynkowych cen energii elektrycznej. OZE stanowią więc naturalnego następcę dla wygaszanych mocy wytwórczych, co ze względu na zaawansowany wiek istotnej części konwencjonalnych aktywów w Polsce będziemy obserwować coraz częściej.

Przyjęta w ubiegłym roku pięcioletnia Strategia Polenergii zakłada zbudowanie zintegrowanej grupy energetycznej, o znaczącej wielkości z istotnym potencjałem dalszego rozwoju, która pozostawi pozytywny ślad dla przyszłych pokoleń. Już teraz jesteśmy pierwszą firmą w Polsce, która w swojej ofercie ma energię w innowacyjnym standardzie Energia 2051. Jest on zgodny z wytycznymi Europejskiego Zielonego Ładu, które mają obowiązywać powszechnie dopiero za 30 lat. Gwarantuje on naszym klientom produkty w 100 proc. oparte na czystej, zielonej energii z własnych odnawialnych źródeł. Obecnie dysponujemy zainstalowaną mocą na poziomie 381 MW i prowadzimy procesy inwestycyjne na bezprecedensową w historii Grupy skalę. Największy z budowanych teraz projektów i zarazem jeden z największych w Polsce to FW Dębisk o mocy 121 MW, której ukończenie planowane jest w połowie 2022 roku.

Polska transformacja energetyczna nie może odbyć się bez zaangażowania w realizację projektów farm wiatrowych na Morzu Bałtyckim. Dlatego Polenergia wspólnie z Equinor, jako liderzy rynku morskich farm wiatrowych w Polsce, planujemy osiągnięcie etapu gotowości do budowy 1440 MW na Bałtyku do 2023 roku. Jesteśmy już teraz na dobrej drodze, by najpóźniej w 2027 roku pierwszy nasz projekt został oddany do użytku. Nie ma odwrotu od czystych, odnawialnych źródeł energii, a morskie farmy wiatrowe - to jedna z najdynamiczniej rozwijających się technologii produkcji zielonej energii nie tylko w Europie, ale na całym świecie. Dlatego jako Grupa z optymizmem patrzymy w przyszłość.

## Realizujemy ambitny i zrównoważony plan inwestycyjny



**Eryk Kłossowski**

Prezes Zarządu  
Polskie Sieci  
Elektroenergetyczne S.A.

PSE S.A. pełni rolę operatora systemu przesyłowego na terenie całej Polski. Spółka aktywnie realizuje przewidziane prawem obowiązki, w tym w zakresie przyłączania do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego zasobów wytwórczych, a także prowadzi szeroki program inwestycyjny związany z rozbudową i modernizacją infrastruktury przesyłowej, odpowiadający na potrzeby zmieniającego się systemu elektroenergetycznego.

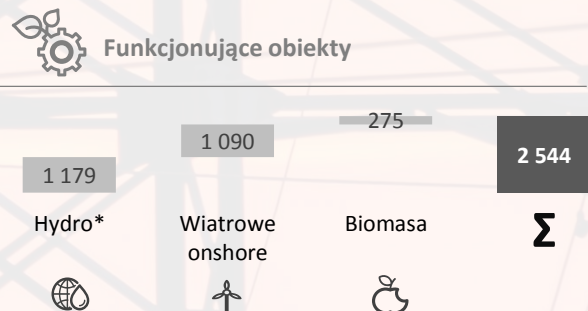
PSE S.A. zawarły umowy przyłączeniowe albo wydały warunki przyłączenia dla ok. 11,3 GW nowej mocy OZE oraz 1,4 GW magazynów energii, większość z nich w ostatnich latach. Uzgodniono też liczne warunki przyłączenia do stacji elektroenergetycznych należących do operatorów systemów dystrybucyjnych. Było to możliwe dzięki konsekwentnej realizacji strategii inwestycyjnej, która wpisuje się w transformację energetyki zgodnie z kierunkami wskazanymi w krajowych i międzynarodowych dokumentach strategicznych. Inwestycje PSE umożliwiają także rozwój rynku energii przy jednoczesnym utrzymywaniu stabilnych stawek taryfowych za przesyłanie energii elektrycznej.

Aktualny Plan Rozwoju Sieci Przesyłowej do 2030 pozwala na przyłączenie źródeł OZE, które umożliwią osiągnięcie ponad 30 proc. udziału energii odnawialnej w krajowej strukturze produkcji. PSE S.A. na bieżąco analizują kierunki transformacji sektora energii elektrycznej i dokonują modyfikacji planów inwestycyjnych, biorąc pod uwagę szerokie kryteria zrównoważonego rozwoju całego sektora oraz możliwości zapewnienia stabilnych dostaw energii do odbiorców w każdych warunkach.

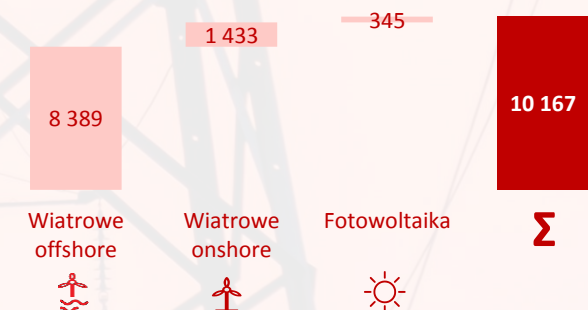
Bardzo ważne jest, aby tempo rozwoju źródeł odnawialnych, w szczególności technologii zależnych od warunków pogodowych, było skorelowane z możliwościami utrzymywania odpowiednich mocy w źródłach stabilnych, umożliwiających poprawne i bezpieczne funkcjonowanie systemu elektroenergetycznego.

Ponieważ nakłady na rozbudowę infrastruktury przesyłowej pokrywane są poprzez taryfę przez wszystkich odbiorców energii elektrycznej, dla PSE S.A. istotne jest takie planowanie rozwoju sieci, które zapewni realizację wszystkich celów przy utrzymaniu możliwie niskich kosztów. Dlatego nowe źródła wytwórcze i magazyny energii powinny powstawać tam, gdzie istnieją lub są planowane odpowiednie warunki techniczne do ich przyłączenia i skutecznego wyprowadzenia z nich mocy.

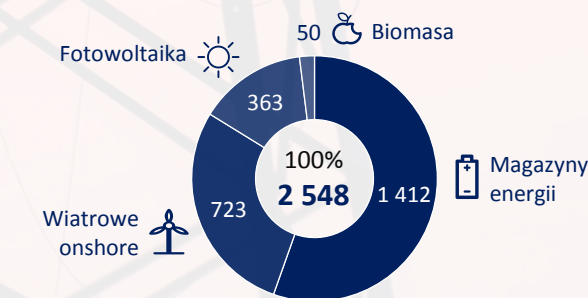
### Przyłączenia aktywów wytwórczych OZE do sieci PSE (MW)



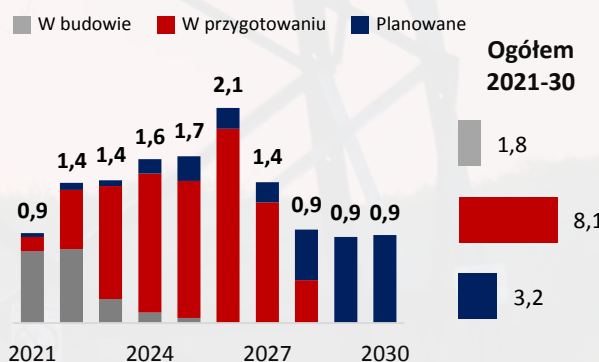
### Umowy przyłączeniowe PSE\*\*



### Warunki przyłączenia PSE

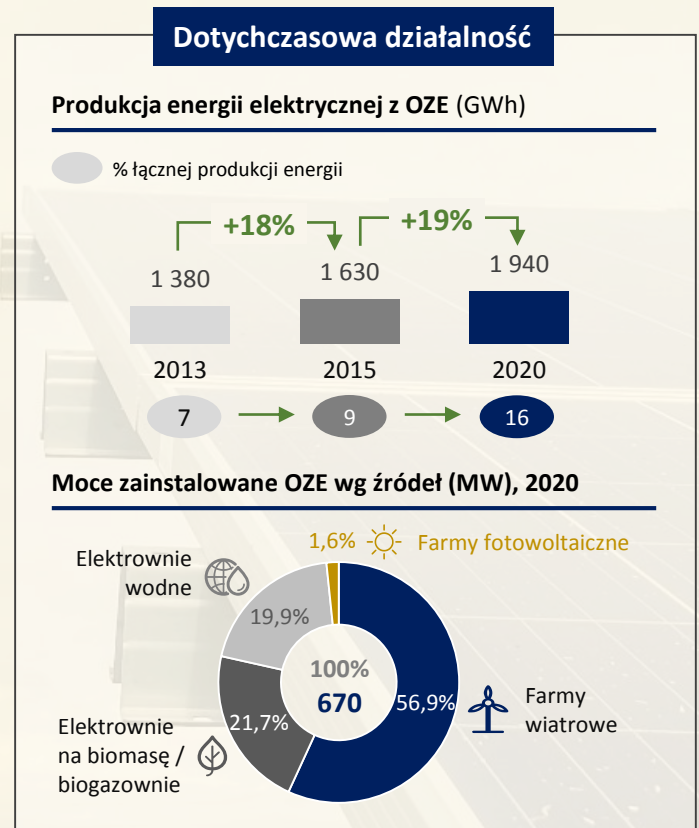
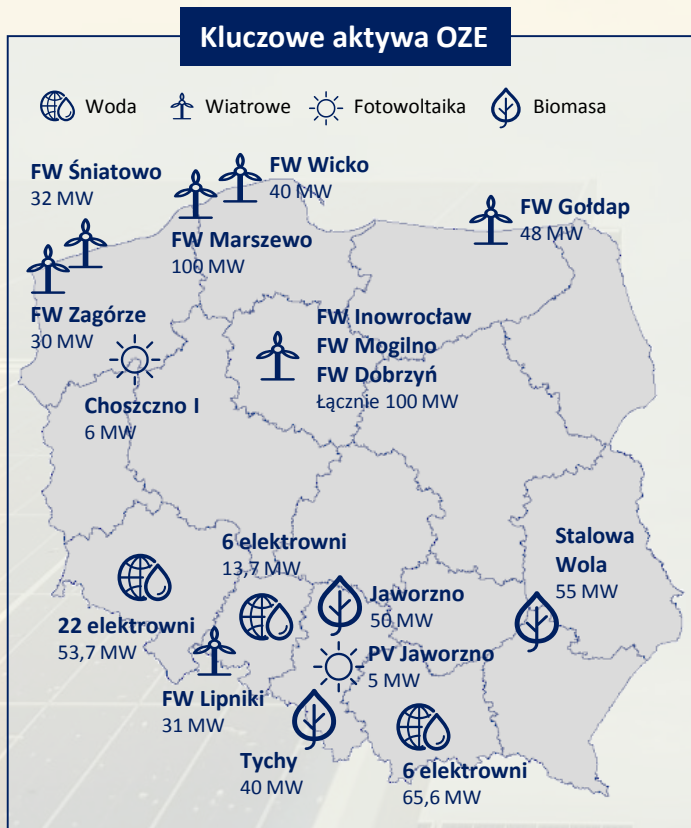


### Inwestycje sieciowe do 2030 roku \*\*\* (mld PLN)



\* Elektrownie szczytowo-pompowe \*\* Nowe obiekty lub dodatkowa moc w obecnie funkcjonujących \*\*\* Wg stanu wiedzy o projektach inwestycyjnych i ponoszonych nakładach aktualnego na dzień 13.04.2021

## Podstawowe dane o działalności w obszarze OZE



**Paweł Strączyński**

Prezes Zarządu  
TAURON Polska  
Energia S.A.

## Odbudowujemy moce wytwórcze Taurona

Jako Grupa TAURON posiadamy zdywersyfikowany portfel aktywów OZE i naszą ambicją jest dalsze zwiększanie mocy źródeł nisko i zeroemisyjnych zastępujących konwencjonalne moce wytwórcze. Nasze nowe projekty wiatrowe realizowane będą w formie przejęć działających instalacji, a także zakupów projektów gotowych do realizacji. Właśnie poprzez zakup projektu wiatrowego w 2019 roku Grupa TAURON prawie podwoiła moc zainstalowaną w generacji wiatrowej. Inaczej rozwijane będą projekty fotowoltaiczne. Przede wszystkim stawiamy na projekty realizowane od początku przez spółki Grupy, tak jak to miało miejsce w Jaworznie, gdzie na terenie po byłej elektrowni węglowej wybudowana została farma fotowoltaiczna o mocy 5 MW. Szacujemy, że możliwa jest budowa ok. 150 MW na terenach będących w posiadaniu Grupy Tauron. Aktywnie poszukujemy również dobrze przygotowanych projektów farm fotowoltaicznych gwarantujących niskie koszty utrzymania i wysoką produktywność. Przykładem może być projekt Choszczno, gdzie zrealizowaliśmy już 6 MW a w trakcie realizacji jest kolejne 8 MW. Współpracujemy z wieloma developerami i obserwujemy postęp prac w projektach o łącznej mocy kilkuset MW. Warto również zaznaczyć, że w Grupie TAURON eksploatowane są również trzy jednostki biomasowe oraz 34 elektrownie wodne (11 zbiornikowych i 23 przepływowe). Infrastruktura wodna zapewnia nie tylko dostawy „zielonej” energii ale również stanowi bardzo istotny element retencji wodnej, czyli gromadzenia zasobów wodnych co istotnie zapobiega podtopieniom, czy powodziom ale również pozwala zachować przepływy w okresach suszy.

W najbliższej przyszłości przewidujemy przedstawienie zaktualizowanej strategii spółki, w której przedstawimy projekt zdywersyfikowania inwestycji w OZE – obok farm wiatrowych na lądzie i na morzu - w fotowoltaikę. Zielony Zwrot zainicjowany w TAURONIE w 2019 roku musi być przyspieszony, a inwestycje w OZE zdywersyfikowane. TAURON musi wykonać prawdziwy Zielony Zwrot w zakresie potencjału wytwórczego.

## ZEPAK liderem klimatycznym



**Piotr Woźny**

Prezes Zarządu  
Zespół Elektrowni Pątnów –  
Adamów – Konin S.A.

Zespół Elektrowni Pątnów – Adamów – Konin S.A. („ZE PAK”) ze względu na swoje położenie jest ważnym ogniwem w Krajowym Systemie Energetycznym. Nasza Grupa Kapitałowa jest największym pracodawcą i płatnikiem podatków w regionie konińskim, a także jednym z największych podmiotów gospodarczych w Wielkopolsce. ZEPAK jako pierwsza w Polsce spółka energetyczna produkująca energię elektryczną z węgla zapowiedział całkowite wycofanie się z wytwarzania energii elektrycznej z węgla do 2030r. Data ta nie została wybrana przypadkowo – jest ona zbieżna z datą graniczną wskazaną w Porozumieniu Paryskim jako data odejścia od wytwarzania energii z węgla przez wszystkie kraje Unii Europejskiej. Spółka jest aktywnym uczestnikiem Porozumienia na Rzecz Sprawiedliwej Transformacji Energetycznej Wielkopolski Wschodniej.

Naszym celem jest wykorzystanie aktywów znajdujących się w zasobach Grupy ZEPAK (ok 10 tys. ha gruntów, punkty wyprowadzenia mocy, infrastruktura techniczna) oraz posiadanej kadry wykwalifikowanych pracowników. Wypracowaliśmy koncepcje realizacji inwestycji, które przy wykorzystaniu finansowania komercyjnego, funduszy celowych (w tym Europejskiego Zielonego Ładu „Green Deal”) oraz wsparcia dla regionów górniczych w ramach Platformy Węglowej („Coal Platform”) dadzą impuls do rozwoju Grupy ZEPAK w nowych obszarach działalności na najbliższe lata. Celem Spółki jest zbudowanie w ciągu 10 najbliższych lat ponad 1 200 MW mocy w wielkoskalowych źródłach OZE.

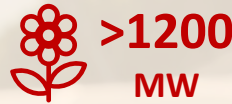
Podpisanie umów kredytowych na finansowanie projektu konwersji bloku na biomasę oraz budowy Farmy Brudzew to potwierdzenie przez sektor bankowy zasadności kierunku zielonej transformacji obranego przez ZEPAK, jak również dowód konsekwentnej realizacji nowych kierunków strategii ogłoszonych przez Spółkę. Doświadczenie zdobyte przez ZEPAK w procesie realizacji projektu budowy farmy, jak również w ramach pozyskiwania finansowania bankowego na jej budowę zostanie przez Spółkę wykorzystane przy realizacji kolejnych wielkoskalowych projektów OZE na terenach pogórnich. Naszą strategią docenia rynek finansowy oraz prasa biznesowa, między innymi otrzymaliśmy tytuł Lidera Klimatycznego przyznany przez Forbes.

Zmniejszanie zarówno śladu węglowego jest zbieżne z deklaracjami, które padły jako odpowiedź ZEPAK na inicjatywę głównego akcjonariusza Pana Zygmunta Solorza, pomysłodawcy „Programu Czysta Polska”.

### Plany inwestycyjne do 2030 roku



Całkowite wycofanie się z wytwarzania energii elektrycznej z węgla



Nowych mocy w wielkoskalowych źródłach OZE

### Nasze najbliższe flagowe projekty OZE



#### Konwersja bloku biomasowego – ekologiczna transformacja

- ✓ **Przebudowa instalacji wykorzystywanej uprzednio do spalania węgla** - po konwersji kotła na biomasę, w Elektrowni Konin dostępna będzie dodatkowa generacja mocy **50 MW** (łącznie 100MW) z wyłącznym wykorzystaniem biomasy jako paliwa
- ✓ Projekt finansowany przy wsparciu banku PEKAO S.A. (finansowanie 80% inwestycji, 160 mln PLN)



#### Farma w Brudzewie – największa farma fotowoltaiczna w Polsce

- ✓ Planowana **moc zainstalowana 70 MWp**
- ✓ **Powierzchnia netto** terenu przeznaczona pod inwestycje wyniesie **ok. 100 ha** - obszar równy 133 pełnowymiarowych boisk piłkarskich
- ✓ **Roczna produkcja ok. 68 tys. MWh** czystej energii
- ✓ Projekt finansowany przy wsparciu konsorcjum banków PKO BP S.A., PEKAO S.A. oraz mBank S.A. (ok. 74% inwestycji, 138 mln PLN finansowania)
- ✓ Inwestycja w pełni wpisuje się w kontekst **sprawiedliwej transformacji** terenów pogórnich. Obszar stanowi zrehabilitowany teren po odkrywkowej eksploatacji węgla brunatnego, a powiat Turecki stał się tym samym placem budowy wielkoskalowych inwestycji w OZE



#### Specjalny program dla pracowników

- ✓ ZEPAK kładzie szczególny nacisk na wdrożenie szeregu działań mających na celu **minimalizację konsekwencji społeczno – ekonomicznych** związanych z zaprzestaniem na terenie Wielkopolski Wschodniej produkcji energii elektrycznej z węgla brunatnego
- ✓ W porozumieniu z Agencją Rozwoju Regionalnego w Koninie Spółka stworzyła **Centrum Szkoleniowe OZE**, umożliwiające prowadzenie kompleksowych, certyfikowanych kursów i szkoleń dla potencjalnych instalatorów systemów fotowoltaicznych
- ✓ Przy budowie Farmy Brudzew zatrudnienie znalazły osoby, które jeszcze niedawno pracowały przy wydobywaniu węgla brunatnego, a którym udało się przekwalifikować i zdobyć nowe kompetencje



**Bank Pekao**

Bankowość Korporacyjna i Inwestycyjna

# ZMIENNOŚĆ PRZYNOŚI WYZWANIA, MY DAJEMY ROZWIĄZANIA

Bankowość Korporacyjna  
Przyszłość na solidnych fundamentach



## Nota prawna

Niniejsza publikacja (dalej „Publikacja”) przygotowana przez Departament Analiz Makroekonomicznych Banku Polska Kasa Opieki Spółka Akcyjna (dalej „Pekao S.A.”) stanowi publikację handlową i ma charakter wyłącznie informacyjny. Żadna z jej części nie stanowi podstawy do zawarcia jakiegokolwiek umowy lub powstania zobowiązania, w szczególności nie stanowi oferty w rozumieniu art. 66 Kodeksu Cywilnego. Publikacja nie stanowi rekomendacji udzielanej w ramach usługi doradztwa inwestycyjnego, analizy inwestycyjnej, analizy finansowej oraz innej rekomendacji o charakterze ogólnym dotyczącej transakcji w zakresie instrumentów finansowych, rekomendacji inwestycyjnej w rozumieniu Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 596/2014 z dnia 16 kwietnia 2014 r, w sprawie nadużyć na rynku ani porady inwestycyjnej o charakterze ogólnym dotyczącej inwestowania w instrumenty finansowe, a informacje w niej zawarte nie mogą być traktowane, jako propozycja nabycia jakichkolwiek instrumentów finansowych, usługa doradztwa inwestycyjnego, podatkowego lub jako forma świadczenia pomocy prawnej. Publikacja nie została przygotowana zgodnie z wymogami prawnymi zapewniającymi niezależność badań inwestycyjnych i nie podlega żadnym zakazom w zakresie rozpowszechniania badań inwestycyjnych i nie stanowi badania inwestycyjnego.

Przedstawiona w publikacji analiza oparta jest na informacjach publicznie dostępnych – do jej sporządzenia nie wykorzystano żadnych informacji poufnych. Pekao S.A. dołożył należytej staranności w celu zapewnienia, iż zawarte informacje nie są błędne lub nieprawdziwe w dniu ich publikacji, jednak Pekao S.A. ani jego pracownicy nie ponoszą odpowiedzialności za ich prawdziwość i kompletność jak również za jakiegokolwiek szkody powstałe w wyniku wykorzystania niniejszej publikacji lub zawartych w niej informacji. Pekao S.A. nie udziela w odniesieniu do niniejszej publikacji żadnych gwarancji, wyraźnych ani dorozumianych, dotyczących wartości handlowej, przydatności do określonego celu lub nienaruszania własności intelektualnej lub innego nienaruszania praw.

Niektóre treści objęte niniejszą publikacją mogą zawierać odesłania do stron internetowych i materiałów opracowanych przez podmioty trzecie. Pekao S.A. nie dokonuje weryfikacji takich stron internetowych i materiałów, w szczególności pod kątem ich prawdziwości i rzetelności zawartych w nich informacji, a wszelkie korzystanie z takich stron internetowych i materiałów następuje na wyłączne ryzyko i odpowiedzialność użytkownika. Odsyłanie przez Pekao S.A. w publikowanych treściach do zewnętrznych stron internetowych i materiałów nie oznacza również, że Pekao potwierdza lub podziela zawarte w nich poglądy i informacje.

Niniejsza publikacja może zawierać wypowiedzi prognozujące. Wypowiedzi te, oparte na bieżących planach, założeniach, ocenach, prognozach, oczekiwaniach oraz historycznych danych, jako odnoszące się do zdarzeń przyszłych są ze swej natury niepewne i obarczone ryzykiem błędu. Z tego względu nie stanowią one gwarancji przyszłych zdarzeń, sytuacji gospodarczej w ujęciu makroekonomicznym ani w odniesieniu do jakiegokolwiek konkretnego podmiotu lub grupy podmiotów, cen instrumentów finansowych lub jakichkolwiek przyszłych wyników i wskaźników finansowych. Wszelkie prognozy dotyczące poziomu kursów walutowych nie odnoszą się do instrumentów finansowych opartych o te kursy walutowe.

Informacje zawarte w tej publikacji są aktualne na datę utworzenia dokumentu i mogą ulec zmianie w przyszłości. Pekao S.A. nie zobowiązuje się do ich aktualizowania po dniu utworzenia dokumentu.

Pekao S.A. i jego spółki zależne oraz którykolwiek z jego lub ich pracowników mogą być zainteresowani którąkolwiek z transakcji, papierów wartościowych i towarów wymienionych w tej publikacji, jak również Pekao S.A. lub jego spółki zależne mogą świadczyć usługi dla lub zabiegać o transakcje z którąkolwiek spółką wymienioną w tej publikacji.

Pekao S.A. oświadcza, że jest animatorem rynku lub dostawcą płynności w odniesieniu do Skarbowych Papierów Wartościowych wyemitowanych przez Ministerstwo Finansów oraz dokonuje transakcji na Skarbowych Papierach Wartościowych na własny rachunek. Pekao S.A. na mocy zawartych umów pełni funkcję Dealera Rynku Pieniężnego oraz Dealera Skarbowych Papierów Wartościowych.

Departament Analiz Makroekonomicznych jest wydzieloną jednostką organizacyjną, niezależną od jednostki zawierającej w imieniu Banku transakcje na instrumentach finansowych. Jednocześnie wprowadzone wewnętrzne rozwiązania administracyjne oraz bariery informacyjne mają na celu zapobieganie konfliktom interesów. Wynagrodzenie pracowników sporządzających Publikacje nie jest i nie będzie bezpośrednio lub pośrednio powiązane z wynikami finansowymi uzyskiwanymi przez Pekao S.A. w ramach transakcji na instrumentach finansowych. Pracownicy sporządzający Publikacje nie są zaangażowani kapitałowo w instrumenty finansowe będące przedmiotem Publikacji oraz nie pełnią żadnej funkcji w organach emitenta oraz nie otrzymują od niego wynagrodzenia. Zgodnie z najlepszą wiedzą pracowników sporządzających Publikacje, nie występują powiązania, które mogłyby rodzić konflikt interesów.

Analiza i ewentualna ocena instrumentów finansowych zawarta w Publikacji dokonywana jest przy zastosowaniu kombinacji metod, w tym fundamentalnej, rynkowej, porównawczej i technicznej. Analiza fundamentalna bazuje na założeniu, iż otoczenie ekonomiczne i finansowe ma istotny wpływ na wycenę instrumentów finansowych i oczekiwania co do kierunków zmian w przyszłości. Zaletą tej metody jest oparcie analizy o czynniki obiektywne, w tym wskaźniki makroekonomiczne. Główną słabością może być wpływ krótkoterminowych tendencji rynkowych wywołanych czynnikami pozafundamentalnymi. Metoda rynkowa uwzględnia m.in. takie elementy jak postrzeganie sytuacji rynkowej przez inwestorów oraz bieżące zmiany w relacji popytu i podaży. Jej wadą jest duża subiektywność oraz brak dostępu do aktualnych danych. Metoda porównawcza opiera się na analizie zależności między klasami aktywów czy poszczególnymi instrumentami w celu identyfikacji krótkoterminowych odchyleń od historycznych zależności, co wspiera ocenę płynącą z zastosowania metody fundamentalnej. Wadą tego podejścia może być zbyt daleko idące uproszczenie w postaci bazowania na trendach z przeszłości. Metoda techniczna pozwala oszacować trendy w krótkim terminie, opierając się na analizie zachowania parametrów rynkowych związanych z instrumentami finansowymi w przeszłości. Słabą stroną podejścia jest bazowanie na historii, która nie musi się powtórzyć oraz brak odporności na bieżące zmiany w otoczeniu ekonomicznym.

Niniejsza publikacja nie jest przeznaczona do użytku prywatnych inwestorów. Decyzja inwestycyjna w odniesieniu do papieru wartościowego, produktu finansowego lub inwestycji powinna być podjęta na podstawie opublikowanego prospektu emisyjnego lub kompletnej dokumentacji dla papieru wartościowego, produktu finansowego lub inwestycji. Ostateczna decyzja zawarcia transakcji należy wyłącznie do inwestora. Pekao S.A. nie występuje w roli pośrednika ani przedstawiciela inwestora. Przed zawarciem każdej transakcji inwestor powinien, nie opierając się na informacjach przekazanych przez Pekao S.A., określić jej ryzyko, potencjalne korzyści oraz straty z nią związane, jak również w szczególności charakterystykę, konsekwencje prawne, podatkowe i księgowo-transakcyjne oraz konsekwencje zmieniających się czynników rynkowych, a także w sposób niezależny ocenić czy jest w stanie sam lub po konsultacjach ze swoimi doradcami podjąć takie ryzyko.

Nadzór nad działalnością Pekao S.A. sprawuje Komisja Nadzoru Finansowego.

Powielanie bądź publikowanie niniejszego dokumentu lub jego części bez pisemnej zgody Pekao S.A. jest zabronione.



## Departament Analiz Makroekonomicznych

***Dr Ernest Pytlarczyk, CFA, Główny Ekonomista Banku***

☎ +48 (22) 524 59 14

✉ [ernest.pytlarczyk@pekao.com.pl](mailto:ernest.pytlarczyk@pekao.com.pl)

### Zespół Analiz Sektorowych

***Krzysztof Mrówczyński, Manager***

☎ +48 (22) 524 68 55

✉ [krzysztof.mrowczynski@pekao.com.pl](mailto:krzysztof.mrowczynski@pekao.com.pl)

***Marek Czachor***

✉ [marek.czachor@pekao.com.pl](mailto:marek.czachor@pekao.com.pl)

***Jerzy Grześkowiak***

☎ +48 (22) 524 87 76

✉ [jerzy.grzeskowiak@pekao.com.pl](mailto:jerzy.grzeskowiak@pekao.com.pl)

***Paweł Kowalski***

☎ +48 (22) 524 68 51

✉ [pawel.kowalski1@pekao.com.pl](mailto:pawel.kowalski1@pekao.com.pl)

***Kamil Zduniuk***

☎ +48 (22) 524 68 52

✉ [kamil.zduniuk@pekao.com.pl](mailto:kamil.zduniuk@pekao.com.pl)

### Zespół Analiz i Prognoz Rynkowych

***Adam Antoniak***

☎ +48 (22) 524 59 95

✉ [adam.antoniak@pekao.com.pl](mailto:adam.antoniak@pekao.com.pl)

***Piotr Bartkiewicz, CFA***

✉ [piotr.bartkiewicz@pekao.com.pl](mailto:piotr.bartkiewicz@pekao.com.pl)

***Aleksandra Beśka***

✉ [aleksandra.beska@pekao.com.pl](mailto:aleksandra.beska@pekao.com.pl)

***Kamil Łuczkowski***

☎ +48 (22) 524 59 15

✉ [kamil.luczkowski@pekao.com.pl](mailto:kamil.luczkowski@pekao.com.pl)