

# Polski przemysł pod presją

## Rola umów OZE w redukcji kosztów i emisji produkcji

[www.forum-energii.eu](http://www.forum-energii.eu)

Forum Energii to europejski, interdyscyplinarny think tank z Polski, którego zespół tworzą ekspertki i eksperci działający w obszarze energii. Łączymy doświadczenia zdobyte m.in. w biznesie, administracji publicznej, mediach i nauce.

Misją Forum Energii jest inicjowanie dialogu, proponowanie rozwiązań opartych na wiedzy, a także inspirowanie do działania na rzecz sprawiedliwej i efektywnej transformacji energetycznej, która prowadzi do neutralności klimatycznej.

Wszystkie analizy Forum Energii są udostępniane nieodpłatnie i mogą być powielane pod warunkiem wskazania ich źródła i autorów.

#### OPRACOWANIE:

Tobiasz Adamczewski – Forum Energii

dr Joanna Maćkowiak-Pandera – Forum Energii

#### ANALIZA:

Aurora Energy Research

#### REDAKCJA:

Julia Zaleska

#### OPRACOWANIE GRAFICZNE:

Karol Koszniec

#### ZDJĘCIE:

Isis França, Unsplash

#### DATA PUBLIKACJI:

Maj 2022



Wyniki analizy zostały przedstawione i omówione w czasie panelu ekspertów „Kontrakty OZE jako metoda ograniczania kosztów (PPA)” przeprowadzonym 3 marca 2022 r.

# Wstęp

Polska jest jednym z najbardziej uprzemysłowionych krajów Unii Europejskiej. Aż 24% naszego PKB powstaje właśnie w przemyśle. Dzięki rosnącemu popytowi wewnętrznemu i uczestnictwie w globalnym rynku, przemysł w Polsce w ostatnich latach intensywnie się rozwijał. Czynnikiem powodzenia było wiele – niskie koszty pracy, relatywnie dobre wykształcenie społeczeństwa, względnie niskie koszty energii, połączenie z innymi rynkami. Polska nadal jest ważnym ogniwem globalnego łańcuchu dostaw. Nasza przewaga – która do tej pory była paliwem dla przemysłu – gwałtownie się jednak kurczy.

Jedne z najważniejszych wyzwań to osiągnięcie neutralności klimatycznej oraz walka ze skutkami rosyjskiej wojny. Obecny kryzys geopolityczny będzie przyspieszać proces odchodzenia od paliw kopalnych. Eliminowanie rosyjskich paliw z unijnego rynku staje się faktem, ale ich ceny gwałtownie wzrosły i trzeba liczyć się z tym, że przejściowo będą wysokie. Utrzymanie kosztów produkcji w ryzach stanie się kluczowe. Przemysł znalazł się pod dużą presją – intensywnie szuka sposobów obniżenia kosztów energii oraz zmniejszenia śladu węglowego produkcji, bo tego domagają się inwestorzy i klienci. Dokonuje się rewolucja w zakresie informowania o emisjach związanych z produkcją. Firmy, które nie zajmą się tym tematem, wyeliminują się z międzynarodowego rynku.

Państwo ma wiele możliwości wspierania przemysłu, a jednym z najprostszych i najtańszych sposobów na zmniejszenie presji rynku jest zniesienie barier rozwoju energetyki odnawialnej i rozwiązanie kwestii sieciowych. Może to przynieść wiele korzyści. Po pierwsze przemysł obniży koszty energii, a po drugie zwiększy atrakcyjność swoich produktów w coraz bardziej wymagającym rynku. Po trzecie – mądra integracja źródeł odnawialnych w przemyśle może zmniejszyć obciążenie krajowego systemu energetycznego, co obniży koszty jego funkcjonowania oraz emisje gazów cieplarnianych.

Jednak, mimo apeli przemysłu i branży OZE, to się nie dzieje. Rozwój najtańszej formy wytwarzania energii z wiatru jest zablokowany poprzez tzw. regułę 10H, brakuje wizji i chęci rozwiązania problemów sieci. W naszym raporcie, przygotowanym wspólnie z Aurora Energy Research, analizujemy motywacje firm i potencjał bezpośrednich umów wieloletnich OZE. Wskazujemy, jak mądrze rozwijać OZE dla przemysłu z korzyścią dla klimatu i polskiej gospodarki.

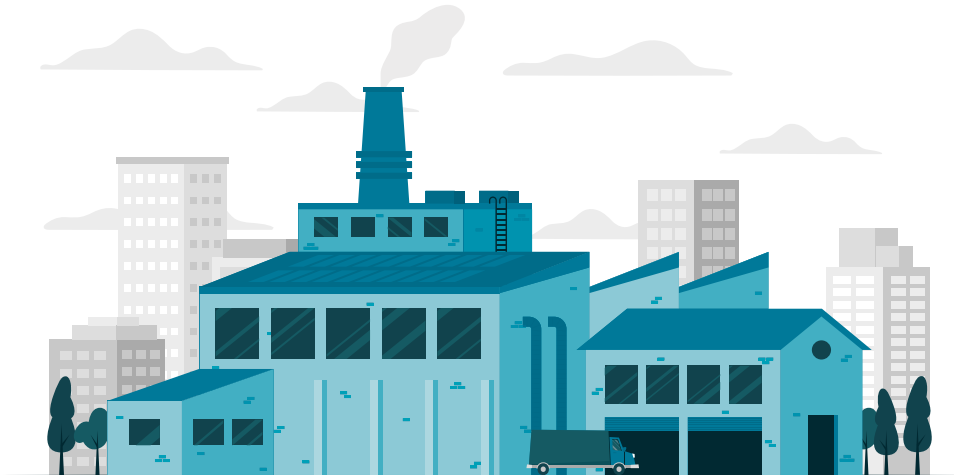
Dobrej lektury,  
**dr Joanna Maćkowiak-Pandera**  
Prezeska Forum Energii

## Wprowadzenie

- Przemysł jest dziś pod ogromną presją w związku z rosnącymi kosztami energii i problemami z dostępnością surowców.
- Umowy bezpośredniego zakupu energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (umowy OZE) mogą znacząco pomóc w przejściu kryzysu, ponieważ:
  - ograniczają koszty zakupu energii i pośrednio koszt zakupu uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>,
  - zabezpieczają dostawy energii po wcześniej ustalonej cenie, ograniczając ryzyko zmian rynkowych,
  - pozwalają firmom na redukcję śladu węglowego, co ma coraz większe znaczenie biznesowe,
  - zmniejszają zapotrzebowanie na energię z sieci w przypadku inwestycji z linią bezpośrednią, co ogranicza presję na krajowy system elektroenergetyczny.
- Rynek umów OZE w Polsce jest na wczesnym etapie rozwoju i nadal napotyka realne przeszkody – moc zawarta w kontraktach pod koniec 2021 r. wyniosła ok. 800 MW. Sektor ten coraz szybciej rozwija się w innych krajach.
- Potencjał umów OZE w Polsce do 2030 r. może wynieść ok. 40 TWh, co będzie wymagało dynamicznego rozwoju OZE.
- Głównymi barierami rozwoju umów OZE są:
  - tak zwana zasada 10H, wykluczająca ok. 99% gruntów w Polsce z możliwości inwestycji w energetykę wiatrową na lądzie,
  - niska zdolność kredytowa – banki wymagają, aby odbiorcy posiadali wysoki rating kredytowy, a to w obecnych warunkach gospodarczych jest trudne,
  - odmowy wydawania warunków przyłączenia, brak przygotowania sieci do przyjęcia większej ilości mocy,
  - ograniczenia wynikające z miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.
- Umożliwienie rozwoju OZE na potrzeby przemysłu to podstawowy krok do wsparcia jego rozwoju w Polsce. W tym celu trzeba:
  - odblokować potencjał energetyki wiatrowej na lądzie,
  - odblokować możliwość budowy tzw. linii bezpośredniej – przynajmniej na 3–5 lat,
  - znaleźć rozwiązanie problemu ograniczeń przyłączeń w sieciach.

## Kontekst

- W związku z wojną rosyjską w Ukrainie proces uniezależniania się Unii Europejskiej od paliw kopalnych będzie przyspieszać m.in. ze względu na ich wysokie ceny.
- Ceny hurtowe energii elektrycznej zaczną się stabilizować po 2025 r., ale będą utrzymywać się na poziomie wyższym niż sprzed pandemii i wojny. Problemem dla przemysłu są jednak nie tylko wysokie ceny, ale i wahania cenowe. Przekłada się to również na ceny produktów końcowych.
- Przemysł potrzebuje dostępu do energii po przewidywalnych cenach, żeby mógł być konkurencyjny. Takie możliwości daje energia z umów długoterminowych OZE, gdzie koszty zmienne są bliskie zeru. Nie ma ryzyka paliwowego i kosztu emisji CO<sub>2</sub>.
- Przemysł jest też pod presją redukcji śladu węglowego. Dlatego właśnie chce mieć dostęp do energii z nowych inwestycji w źródła odnawialne. Ten trend nasila się w związku z wdrażaniem globalnej i unijnej polityki klimatycznej.

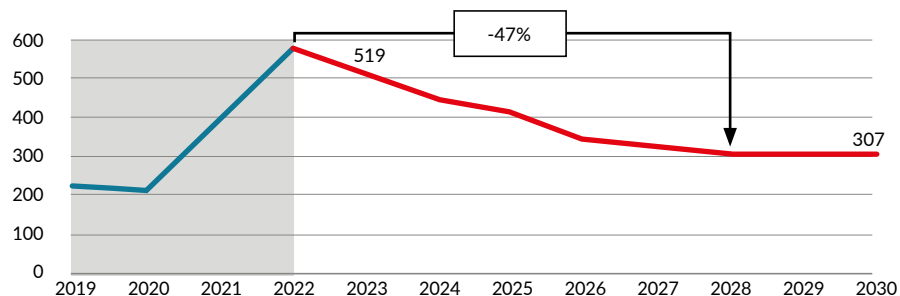


Źródło: Storyset, Freepik.

## Do 2028 r. średnie ceny energii elektrycznej ustabilizują się na poziomie 307 zł/MWh

- W ciągu najbliższych lat ceny hurtowe będą kształtowane przede wszystkim przez rekordowo wysokie ceny surowców, tj. gazu, węgla kamiennego i uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>.
- Ceny hurtowe energii elektrycznej będą spadać wraz z ustabilizowaniem sytuacji na rynkach surowców.
- Na spadek cen energii elektrycznej wpływa również rozbudowa mocy wytwórczych OZE w ramach dotychczasowych i przyszłych aukcji OZE\* – z merit order wypierane są najstarsze elektrownie węglowe.

Średnia cena hurtowa energii elektrycznej\*\*  
zł/MWh (cena realna w 2020 r.)



6

- Niniejszy raport prezentuje ceny rzeczywiste. Nie uwzględniają one ogólnego wzrostu cen, który nie wynika z czynników podstawowych (struktury kosztów, polityki, równowagi popytu oraz podaży itd.).
- Aby otrzymać ceny nominalne, należy przyjąć założenia dotyczące inflacji. Jest to szczególnie trudne w dłuższych okresach i w obecnej sytuacji, gdy na wielu rynkach nastąpił gwałtowny wzrost inflacji (np. w Polsce >5,1% w 2021 r.).
- Aby dać wyobrażenie o tym, jak mogłyby wyglądać ceny nominalne w 2030 r., trzeba założyć cel inflacyjny polskiego banku centralnego na poziomie 2,5%. Przy takim założeniu wyliczona średnia cena nominalna energii elektrycznej wynosiłaby 474 zł/MWh w 2030 r.

\* Nowe źródła odnawialne pochodzące głównie z aukcji OZE i dachowych instalacji solarnych.

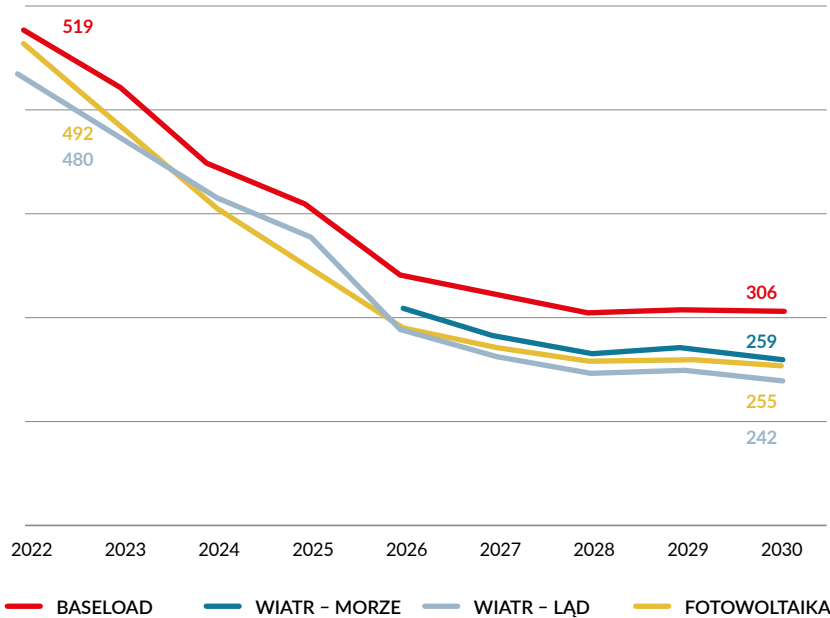
\*\* Prognoza została wykonana na podstawie modelowania przez Aurora Energy Research w scenariuszu centralnym.

Źródła: TGE, Narodowy Bank Polski, Trading Economics.

# Ceny energii z OZE będą coraz niższe w szczególności dla elektrowni wiatrowych na lądzie\*

## Ceny OZE

zł/MWh (cena realna w 2020 r.)



### Prognoza dla OZE:

- Szybki rozwój energetyki wiatrowej na lądzie (przy założeniu zniesienia zasady 10H\*\*) i na morzu będzie zwiększał konkurencję i obniżał średnią cenę kontraktów OZE. Atrakcyjność tego typu projektów będzie rosła.
- Ceny energii z morskich farm wiatrowych podążają za dynamiką lądowych farm wiatrowych (z niską premią wynikającą z szerszego profilu wietrzności).
- Szybki rozwój instalacji fotowoltaicznych, zarówno wielkoskalowych, jak i dachowych, napędza spadek cen do 2030 r.

\*Średnia cena uzyskiwana za energię, ważona produkcją w zależności od elektrowni lub technologii.

\*\*Scenariusz uwzględnia okres wynoszący ok. 5-7 lat, który będzie potrzebny do przygotowania projektów wiatrowych po liberalizacji obecnych regulacji (Aurora, scenariusz centralny II kwartał 2022 r.).

## Kontekst polityki klimatycznej

- Od czasu przyjęcia porozumienia paryskiego w 2015 r., wzrosła presja na dekarbonizację emisji ze światowego przemysłu.
- W Unii Europejskiej przemysł podlega pod system ETS, który rozlicza emisje bezpośrednie, powstałe w zakładach produkcyjnych.
- Poza emisjami bezpośrednimi, największe korporacje globalne zaczęły raportować emisje pośrednie:
  - powstałe przy produkcji energii, którą zużywają,
  - powstałe w łańcuchu dostaw surowców i półproduktów.
- Presja społeczna i rynkowa powodują, że korporacje dążą do dekarbonizacji wszystkich emisji związanych z ich działalnością.
- Umowy OZE są ważnym sposobem dekarbonizacji pośrednich emisji z przemysłu – tego dotyczy nasza prezentacja.





## Przemysł jest pod presją dekarbonizacji

Nacisk ze strony różnych interesariuszy...	...zwiększa presję na redukowanie emisji
<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Inwestorzy</b> chcą wykazać się zaangażowaniem w ochronę środowiska – domagają się więc informacji w zakresie emisji CO<sub>2</sub>, dążąc do tego, aby raporty na temat wpływu przemysłu na klimat stanowiły uzupełnienie raportów dotyczących zysków finansowych*</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Aby zachować dostęp do rynków kapitałowych, przedsiębiorstwa przemysłowe muszą przyspieszyć swoje działania na rzecz neutralności klimatycznej.</li><li>● Dla branż energochłonnych zakup energii z OZE jest jednym z kluczowych czynników redukcji ich emisji wynikających z zakupu energii elektrycznej, pary oraz ciepła</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>● Wielkie międzynarodowe <b>korporacje</b> ogłaszają plany, aby w ciągu najbliższych lat uczynić całe swoje łańcuchy dostaw neutralnymi pod względem emisji CO<sub>2</sub> – działania te wpłyną także na ich dostawców</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Lokalni dostawcy komponentów przemysłowych muszą przejść szybką transformację i zredukować swój ślad węglowy, jeśli chcą utrzymać istniejącą sieć relacji z międzynarodowymi klientami. Mogą to być np. filie lub dostawcy większych przedsiębiorstw przemysłowych, które same znajdują się pod presją inwestorów i swoich klientów oraz klientów końcowych</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>Pracownicy i klienci końcowi</b> firm żądają podjęcia działań w kierunku zrównoważonego rozwoju i na rzecz klimatu</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>● Pracodawcy, chcąc utrzymać wartość firmy, podejmują zobowiązanie do zmniejszenia swojego negatywnego wpływu na globalne i lokalne środowisko</li></ul>

\*Na przykład wiele firm w raportach na temat zrównoważonego rozwoju publikuje także corocznie szczegółowe dane dotyczące wysiłków na rzecz dekarbonizacji.

Źródła: BlackRock, Climate Action 100+, Daimler, Volkswagen.

## Wymogi wobec firm związane z raportowaniem śladu węglowego produkcji rosną

Wiele dużych przedsiębiorstw (np. 9/10 firm z listy Fortune 500) zobowiązało się do publikacji sprawozdań ze swoich emisji w ramach Protokołu w sprawie Gazów Ciepłarnianych (GHG)\*.

Tworzy to presję na redukcję emisji w całym łańcuchu dostaw, w tym półproduktów pochodzących z polskiego przemysłu.

Zgodnie ze standardami rachunkowości w zakresie emisji CO<sub>2</sub> z Protokołu w sprawie Gazów Ciepłarnianych, można sklasyfikować trzy zakresy emisji przez przedsiębiorstwa:

### **Zakres 1 – emisje bezpośrednie**

Wszystkie emisje, które są uwalniane do atmosfery bezpośrednio w wyniku działalności na poziomie przedsiębiorstwa, np. własne spalanie paliw.

### **Zakres 2 – pośrednie emisje własne**

Wszystkie emisje, które wynikają z zakupu energii elektrycznej, pary, ciepła i chłodu.

### **Zakres 3 – pośrednie emisje w łańcuchu dostaw**

Wszystkie pozostałe emisje w łańcuchu wartości danego przedsiębiorstwa (tzn. w dół i w górę łańcucha), które można powiązać z działalnością przedsiębiorstwa, ale nie są ujęte w zakresie 1 lub 2.



\*Protokół w sprawie Gazów Ciepłarnianych (GHG) ustanawia kompleksowe globalne ramy dla pomiaru emisji gazów cieplarnianych z działalności sektora prywatnego i publicznego oraz łańcuchów wartości. Wynika on z partnerstwa pomiędzy Światowym Instytutem Zasobów (World Resources Institute – WRI) i Światową Radą Biznesu na rzecz Zrównoważonego Rozwoju (WBCSD).

Źródło: World Resources Institute.

## Możliwości wykazywania, że energia wykorzystywana do produkcji pochodziła z OZE

Opcja	1. Gwarancje pochodzenia (GP)	2. Umowy na zakup energii elektrycznej z OZE (umowa OZE)	3. Własne instalacje
Opis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nabycie energii na rynku hurtowym* i oddzielny zakup gwarancji pochodzenia dla określonej ilości dostarczonej energii elektrycznej w celu poświadczenia, że pochodzi z OZE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Długoterminowa umowa z inwestorami instalacji OZE na zakup energii elektrycznej z tych instalacji w uzgodnionej cenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aktywne inwestowanie w budowę lub zakup instalacji związanych z produkcją OZE***</li> </ul>
Zalety	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nie są wymagane inwestycje kapitałowe.</li> <li>W przypadku spadku cen prądu odbiorca nie jest związany (wyższą) uzgodnioną ceną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Długoterminowe bezpieczeństwo kosztów zakupu zielonej energii.</li> <li>W przypadku nowych instalacji przyczynia się do rozwoju mocy OZE w polskim systemie elektroenergetycznym.</li> <li>Do umów OZE zazwyczaj dołączone są gwarancje pochodzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Długoterminowe zyski z instalacji przypadają ich właścicielowi.</li> <li>Faktyczne dodanie nowych mocy OZE do systemu elektroenergetycznego.</li> <li>Uzyskanie gwarancji pochodzenia z tych instalacji</li> </ul>
Ograniczenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kupowanie samych gwarancji pochodzenia nie gwarantuje stałej ceny energii, co stanowi ryzyko finansowe.</li> <li>Kupowanie samych gwarancji pochodzenia nie przyczynia się do rozwoju nowych mocy OZE i nie spełnia kryteriów wiarygodności z zakresu 2**</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Koszty transakcyjne zawarcia umów OZE mogą być znaczne.</li> <li>Aby kwalifikować się do zawarcia umów OZE, przedsiębiorstwa muszą posiadać wysoką zdolność kredytową.</li> <li>Ryzyko związane z bilansowaniem powodujące dodatkowe koszty dla odbiorcy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potrzeba dużych inwestycji kapitałowych:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>wymagana wysoka zdolność kredytowa do zapewnienia finansowania.</li> <li>związane z tym ryzyko bilansowe/kapitałowe, jeśli warunki rynkowe staną się niekorzystne.</li> </ul> </li> <li>Wymagany dodatkowy wysiłek instytucjonalny do zarządzania nowymi instalacjami</li> </ul>

### Obszar tego raportu

\* Czasami określana jest ona jako szara energia, ponieważ obejmuje energię nie tylko ze źródeł zielonych, ale również emitujących CO<sub>2</sub>.

\*\* Gwarancje pochodzenia mogą być wykupione z istniejących instalacji, a ponadto od zagranicznych wytwórców.

\*\*\*Na przykład IKEA kupiła w 2015 r. polski park wiatrowy.

## Umowy OZE i własne instalacje są najbardziej wiarygodnym sposobem dekarbonizacji konsumowanej energii elektrycznej

### Trzy kryteria skutecznej dekarbonizacji konsumowanej energii elektrycznej:



#### Dodatkowość

Kryterium dodatkowości umożliwia ocenę, czy dane działanie dodaje nowe zielone moce do mixu wytwórczego. Ma to na celu uniknięcie dekarbonizacji ujętej tylko na papierze, kiedy to firmy wykorzystują istniejące instalacje, aby twierdzić, że wykorzystują zieloną energię.



#### Korelacja geograficzna

Korelacja geograficzna odnosi się do lokalnej dekarbonizacji. Odpowiada na pytanie, czy emisje są kompensowane w kraju (lub regionie), w którym występują. Jednostki OZE muszą być zlokalizowane blisko punktu odbioru (poboru), aby spełnić to kryterium.



#### Korelacja czasowa

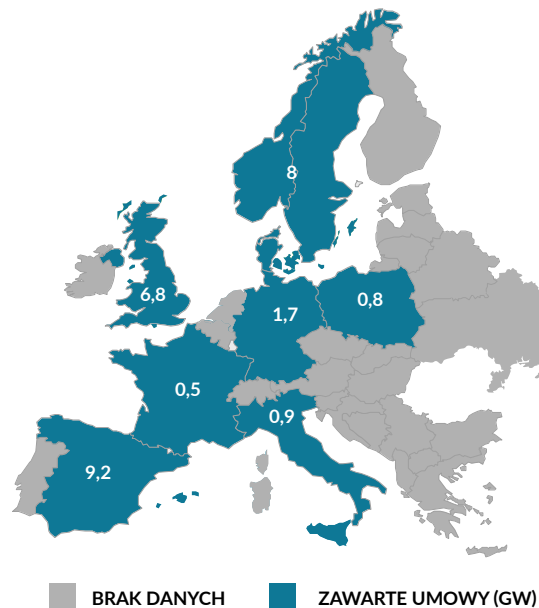
Aby spełnić wymagania w zakresie korelacji czasowej, produkcja energii musi nastąpić w momencie zużycia energii przez odbiorcę (lub przynajmniej krótko przed zużyciem lub po zużyciu).

Umowy OZE są skutecznym sposobem na spełnienie trzech opisanych wyżej kryteriów – np. gdy nowe instalacje (dodatkowość) są budowane w pobliżu zakładu produkcyjnego (korelacja geograficzna), w którym pobieraną energię zużywa się do celów produkcyjnych (korelacja czasowa).

## Umowy OZE – przegląd wybranych rynków europejskich

Liczba i wartość umów OZE rosną wraz ze wzrostem ambicji klimatycznych oraz skalą odchodzenia od paliw kopalnych w Unii Europejskiej.

- Silna aktywność pod względem umów OZE w Europie – ponad 4 GW w 2021 r.
- Hiszpania, Wielka Brytania i kraje skandynawskie są najbardziej płynnymi rynkami umów OZE w Europie.
- W Niemczech, Włoszech i Holandii wzrasta aktywność w zakresie umów OZE. We Francji i w Polsce wzrosło ostatnio zainteresowanie tym tematem i liczba realizowanych projektów.
- We wszystkich krajach europejskich spodziewany jest dalszy wzrost rynku umów OZE.



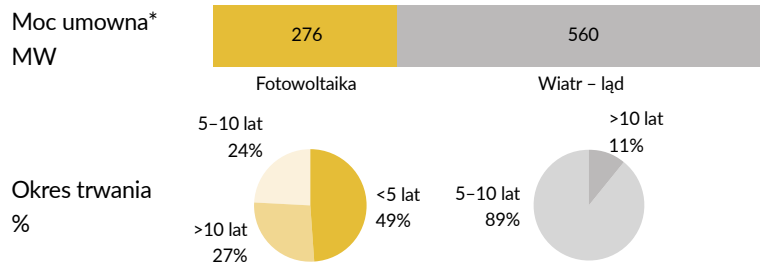
Region*	GW w ramach umów PPA
Hiszpania	~9,2
Kraje skandynawskie**	~8,0
Wielka Brytania	~6,8
Niemcy	~1,7
Włochy	~0,9
Polska	~0,8
Francja	~0,5

\* Rynki, na których Aurora wypracowała wgląd w aktywność w zakresie umów OZE. Klasyfikacja opracowana na podstawie dotychczas podpisanych umów OZE według bazy danych firmy Aurora.

\*\* Dania, Finlandia, Norwegia, Szwecja.

## Rynek umów OZE w Polsce na koniec 2021 r.

**Moc zakontraktowana:** 835 MW      **Wytwarzanie zakontraktowane:** 1,69 TWh      **Liczba umów:** 18



- Polski rynek jest zdominowany przez umowy OZE dla lądowej energetyki wiatrowej z okresem obowiązywania wynoszącym od 5 do 10 lat.
- Umowy OZE dla lądowych elektrowni wiatrowych są zawierane z istniejącymi jednostkami w ramach systemu Zielonych Certyfikatów, a dla nowo budowanych z zabezpieczonymi kontraktami CfD – te ostatnie są projektami z zabezpieczonym finansowaniem i gotowością do ponoszenia ryzyka.
- Umowy OZE z fotowoltaiką: jedna umowa na wysoki wolumen z krótszym okresem trwania, w innych przypadkach dłuższe okresy trwania w celu zabezpieczenia finansowania nowych projektów.

Odbiorcy	Moc (MW)	Sektor
Mercedes Benz	45	Branża motoryzacyjna
Asahi Breweries Europe	84	Branża spożywcza
Danone	25	
Air Products	22	Przemysł
Brembo	63	
Heidelbergcement	65	
Siarkopol	5	
Signify	42	Oświetlenie
Commercial Metal Company**	-	Hutnictwo
Umicore	51	
Orange Polska***	15	Telekomunikacja
Polkomtel	70	
Axpo	125	Branża energetyczna
Engie	88	
Energia	136	

- Po stronie popytu występują przede wszystkim międzynarodowe korporacje, które zawarły umowy OZE również na innych rynkach.
- Duże przedsiębiorstwa energetyczne także są aktywne jako odbiorcy w umowach OZE (np. polska Energia czy międzynarodowe Axpo lub Engie).

\* Rocznie w 2021 r. Wolumen większości umów jest nieujawniony i został przeliczony przy użyciu współczynników obciążenia właściwych dla danej technologii.

\*\* Moc nieujawniona.

\*\*\* Zamknięto dwie umowy PPA.

Źródło: opracowano na podstawie 18 publicznie ogłoszonych umów OZE w bazie danych Aurora (stan na październik 2021 r.).

# Kluczowe korzyści wynikające z umów OZE

## Perspektywa odbiorcy:

- Wieloletnie bezpieczeństwo w zakresie kosztów zakupu energii.
- Wiarygodne „zazielenienie” energii elektrycznej – gwarancje pochodzenia powiązane z umowami OZE stanowią dowód zielonego pochodzenia zakupionej energii, przyczyniając się jednocześnie do spełnienia kryterium dodatkowości przy nowych projektach.
- Brak konieczności inwestycji kapitałowych – inwestor ponosi koszty instalacji i jest odpowiedzialny za jej eksploatację.



## Perspektywa inwestora:

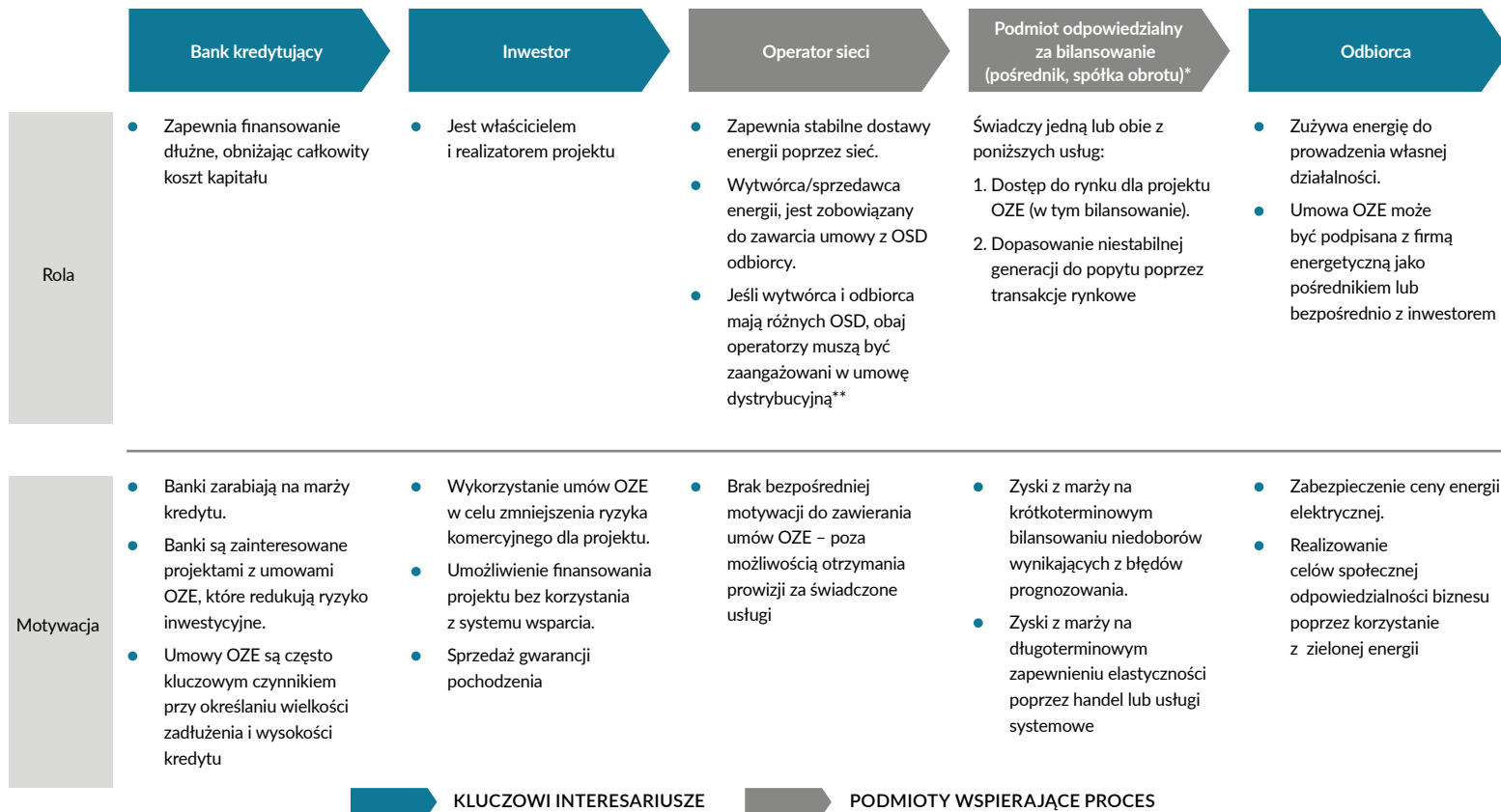
- W przypadku budowy instalacji poza systemami wsparcia finansowego (np. aukcji OZE), uzyskanie finansowania projektu jest trudne ze względu na ryzyko związane z niepewnością co do przyszłych cen energii. Umowy OZE zmniejszają (lub, w zależności od rodzaju, usuwają) tę niepewność.
- Niezależnie od samego finansowania, umowy OZE pomagają zdjąć ryzyko z długoterminowych przychodów – ryzyko to może być rozdzielone pomiędzy inwestora i odbiorcę zgodnie z ich preferencjami.

## Perspektywa krajowa:

Umowy OZE mogą być skutecznym instrumentem:

- dostaw zielonej energii dla przemysłu,
- dekarbonizacji gospodarki i spełniania celów transformacji energetycznej,
- ułatwiającym niesubsydiowany rozwój OZE.

## Główne podmioty biorące udział w umowach OZE



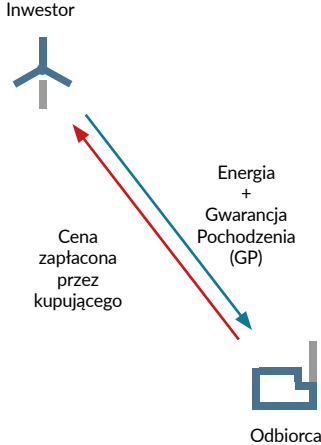
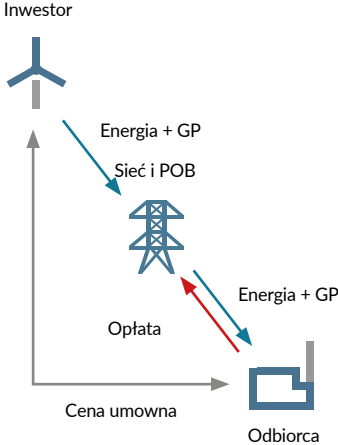
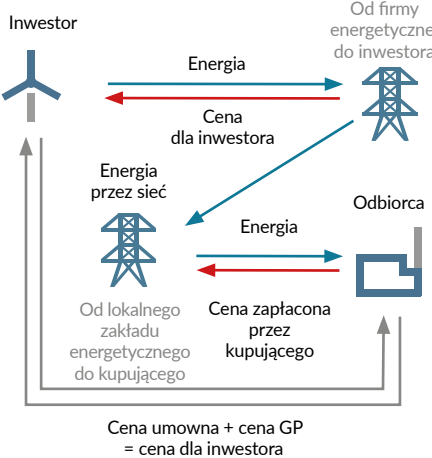
\* Działalność prowadzona jest przez tzw. podmiot odpowiedzialny za bilansowanie (POB).

\*\* Generalna umowa dystrybucji (GUD) jest umową o świadczenie usług dystrybucji energii elektrycznej zawartą pomiędzy operatorem systemu dystrybucyjnego a sprzedawcą energii elektrycznej w celu realizacji umowy sprzedaży energii elektrycznej zawartej pomiędzy sprzedawcą a odbiorcą przyłączonym do sieci tego operatora. OSD pobiera opłaty za swoje usługi.



# Typy umów OZE (cz. 1)

Istnieją trzy główne rodzaje umów OZE wynikające z różnego umiejscowienia źródła wytórczego względem odbiorcy.

Typ umowy OZE	Umowy z linią bezpośrednią	Umowy na dostawę fizyczną	Umowy różnicowe
Opis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokalizacja projektów OZE we wspólnej lokalizacji z odbiorcą, np. w fabryce odbiorcy przemysłowego lub w odległości pozwalającej efektywnie kosztowo położyć kable.</li> <li>• Energia jest przesyłana za licznikiem – nie ma potrzeby przechodzenia przez sieć lub rynek energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brak fizycznej wspólnej lokalizacji projektów lub bezpośredniego ich połączenia.</li> <li>• Energia jest przesyłana przez sieć, angażuje firmę pośredniczącą (podmiot odpowiedzialny za bilansowanie), np. dostęp do rynku energii/bilansowania lub wypełnia profil źródeł podstawowych z produkcją OZE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oddzielenie przepływów fizycznych i finansowych. Czysty kontrakt finansowy, redukujący potrzebę usług pośrednictwa, może obniżyć koszty dla odbiorcy.</li> <li>• Energia z projektów OZE jest sprzedawana na rynku, odbiorca przemysłowy kupuje energię z rynku.</li> <li>• Strony najpierw ustalają cenę i dokonują wypłaty kompensacji różnicy</li> </ul>
Strony zaangażowane			

## Typy umów OZE (cz. 2)

Typ umowy OZE	Umowy z linią bezpośrednią	Umowy na dostawę fizyczną	Umowy różnicowe
Powszechność występowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rozwiązanie niszowe, stosowane głównie do instalacji fotowoltaicznych na miejscu w celu uniknięcia podatków i opłat dystrybucyjnych.</li> <li>Większość odbiorców nie ma przestrzeni na wytwarzanie energii na miejscu.</li> <li>Pozostanie to rozwiązaniem niszowym, skupionym na produkcji energii fotowoltaicznej na małą skalę (o ile nie zostaną zliberalizowane przepisy dotyczące linii bezpośredniej, umożliwiające przyłączanie źródeł oddalonych nawet o dziesiątki kilometrów od odbiorcy)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umowy na dostawę fizyczną zdominowały w ostatnich latach polski i europejski rynek.</li> <li>Pozostaną powszechnym sposobem długoterminowego pozyskiwania energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>W Polsce zawarto już pierwsze różnicowe umowy OZE.</li> <li>Ten typ umów stał się bardziej popularny w Europie ze względu na mniejszą złożoność w porównaniu z umowami na dostawę fizyczną.</li> <li>Przewiduje się, że liczba umów różnicowych będzie rosła w miarę tego, jak rynek umów OZE w Polsce będzie stawał się bardziej dojrzały</li> </ul>
Opłaty i podatki	<ul style="list-style-type: none"> <li>W Polsce nie trzeba uiszczać opłat od umowy OZE z linią bezpośrednią, ponieważ nie dotyczą one przesyłania przez sieć (na niektórych rynkach europejskich, np. w Niemczech, nadal trzeba uiszczać opłaty za tego typu umowy, co zmniejsza ich przewagę ekonomiczną)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ponieważ energia jest przekazywana do sieci, należy uiszczać podatki i opłaty.</li> <li>Dodatkowe wynagrodzenie dla pośrednika za świadczone usługi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ponieważ energia jest przekazywana do sieci, należy uiszczać podatki i opłaty</li> </ul>

## Trzy główne klauzule umowy OZE, które określają podział ryzyka i wartość kupowanej energii

Klauzula handlowa	Opis	Kto ponosi ryzyko?	
		Odbiorca	Investor
<b>Klauzula cenowa</b>			
Stała cena	● Stała cena na wiele lat – odbiorca bierze na siebie pełne ryzyko cenowe	↑	
Umowa OZE w korytarzu cenowym	● Cena wynika z wysokości ceny, w jakiej wytwórca sprzedaje energię na rynku, ale nie mniej i nie więcej niż gwarantuje umowa	↑	
Cena zmienna/indeksowana	● Cena powiązana z wyceną giełdową BASE, inwestor ryzykuje, że wartość energii pod umową będzie wyższa**		↑
<b>Klauzula dotycząca okresu trwania</b>			
Krótki okres trwania (do 5 lat)	● Nadaje się do zabezpieczania cen, gdyż kontrakty terminowe nie są płynne***, odpowiedni dla inwestycji z kontraktami CfD	↑	
Średni okres trwania (6-9 lat)	● Umożliwia finansowanie dłużne dla mniejszych nowych projektów, np. z zakresu fotowoltaiki i elektrowni wiatrowych	↑	
Długi okres trwania (powyżej 9 lat)	● Pozwala finansować projekty obciążone znacznym zadłużeniem, wymagane dla projektów wysokiego ryzyka	↑	
<b>Klauzula wolumenowa</b>			
As produced	● Odbiorca otrzymuje energię wytwarzaną zgodnie z profilem wytwórczym danego źródła	↑	
Miesięczny % P90*	● Projekty gwarantują minimalny wolumen dostaw energii	↑	
Baseload	● Projekt zapewnia stałą, określoną podaż energii elektrycznej		↑

● TYPOWE

● ŚREDNIE

● NIETYPOWE

\* Wartość P90 to w tym przypadku wartość oczekiwanej produkcji, która zostanie osiągnięta lub przekroczona w 90% przypadków.

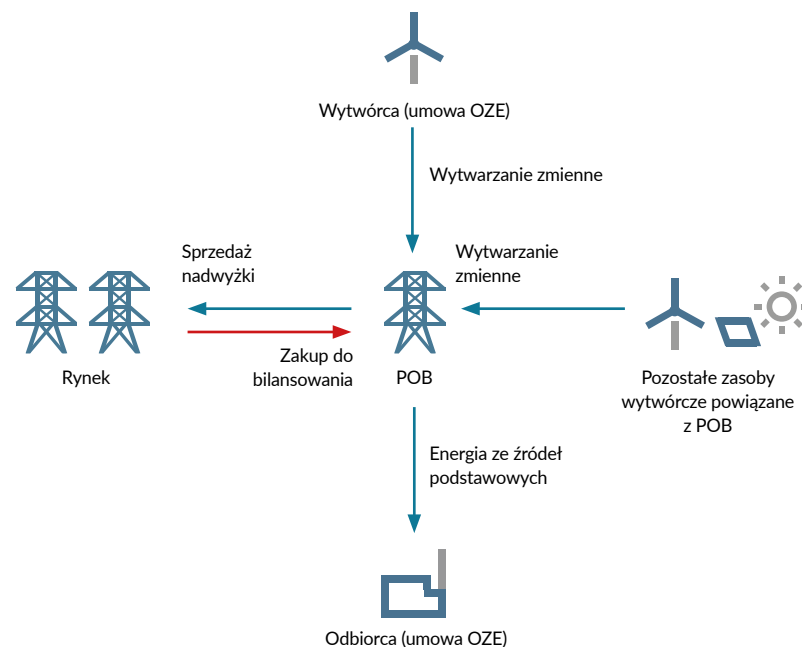
\*\* Ryzyko dla odbiorcy – cena energii ze źródła powinna być niższa niż BASE z powodu dużej konkurencji w okresie szczytowej produkcji, np. duża rozbudowa farm solarnych przełoży się na wzrost produkcji energii elektrycznej w godzinach południowych, co spowoduje obniżenie rzeczywistej wartości energii dla całej farmy solarnej opartej na fotowoltaice poniżej poziomu średnich cen energii elektrycznej w paśmie Baseload.

\*\*\* Wolumeny dla kontraktów terminowych na TGE są niskie i rynek jest uważany za nie płynny.

## Podmiot odpowiedzialny za bilansowanie (POB) zapewnia stały dostęp do energii

Jednym z kluczowych podmiotów na rynku umów OZE jest podmiot odpowiedzialny za bilansowanie, czyli spółka obrotu, która dostarcza energię, gdy źródło OZE nie pracuje lub sprzedaje nadwyżki.

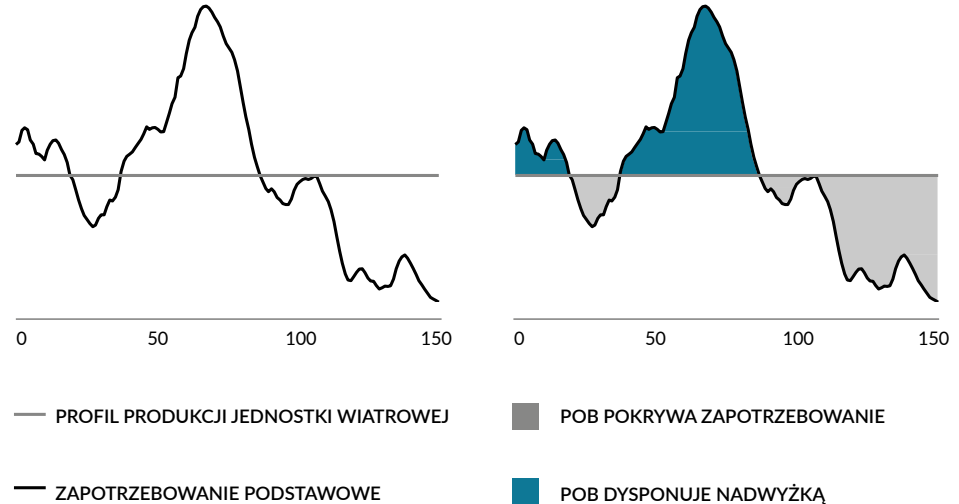
- Odbiorca, który posiada umowę OZE, nadal jest podłączony do sieci elektroenergetycznej z dostępem do energii z KSE.
- Umowa OZE zawierana jest pomiędzy POB, wytwórcą OZE a odbiorcą.
- POB przejmuje usługę bilansowania dostaw energii elektrycznej:
  - Kupuje energię elektryczną, jeśli produkcja z OZE jest za mała, sprzedaje energię, jeśli produkcja z OZE jest wysoka.
  - Odbiorcy powinni się upewnić, że warunki umowy z wytwórcą są zgodne z warunkami umowy pomiędzy wytwórcą a POB.
  - Duże podmioty, zatrudniające własnych specjalistów do kupowania i zarządzania energią, mogą same się bilansować na giełdzie i tym samym zrezygnować z usług POB.



## Zmienny profil wytwórczy nie jest przeszkodą w ciągłym dostarczaniu energii dla odbiorcy dzięki POB

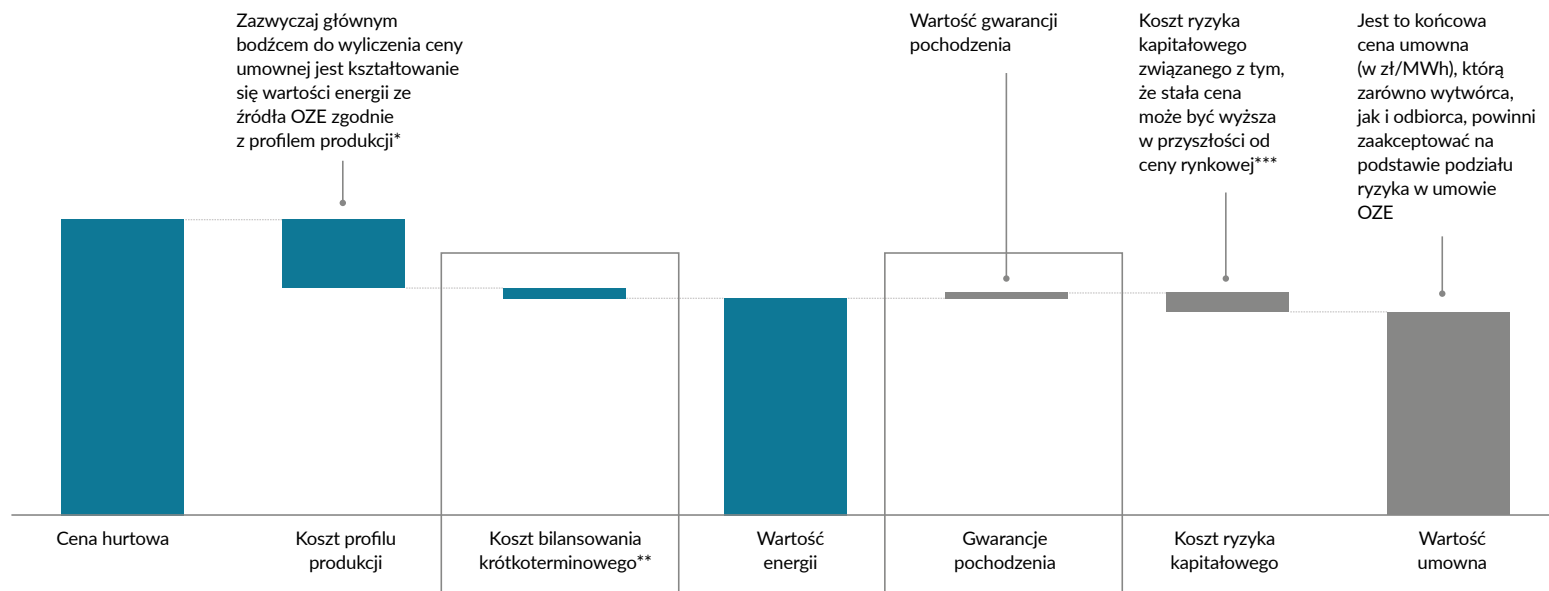
- W przypadku umów OZE typu as produced (według profilu wytwarzania) zamiast baseload (profil stały) odbiorcy otrzymują bezpośrednio zmienne wytwarzanie energii z OZE i muszą je dopasować do swojego profilu zużycia (np. poprzez sprzedaż/kupno energii).
- Odbiorcy często wymagają do zasilania swojej działalności profilu dostarczonej energii w podstawie, od którego profil zmiennych OZE może mocno odbiegać.
- Odbiorcy najczęściej nie mają dostępu do rynku energii (np. do operacji handlowych i zespołu do zarządzania energią 24/7) lub własnych zasobów wytwórczych, aby dopasować zmienną produkcję do własnego popytu lub dokonać bilansowania.
- W kontekście bilansowania energii w ramach umowy trzeba powołać podmiot odpowiedzialny za bilansowanie (POB), który będzie wykonywał taką usługę.

Przykładowy profil produkcji z OZE i popytu odbiorcy w poszczególnych godzinach tygodnia MW



## Jak uzgodnić cenę energii w ramach umowy OZE (zł/MWh) pomiędzy wytwórcą a odbiorcą?

Sposób dojścia do ceny, która byłaby sprawiedliwa dla obu stron, wymaga przede wszystkim analizy prognoz cen hurtowych i wartości energii wytwarzanej ze zmiennego źródła OZE.



\* Średnia cena, którą można uzyskać, ważona wytwarzaniem zgodnie z profilem zasobów (współczynnik obciążenia właściwy dla danej technologii).

\*\* Uwzględnia niepewność produkcji i odchylenia zrealizowanej produkcji od ostatecznego harmonogramu produkcji (koszty handlu intraday, rynki rezerwowe, marża dla dystrybutora lub pośrednika w celu obsługi ryzyka i opłacenia operacji).

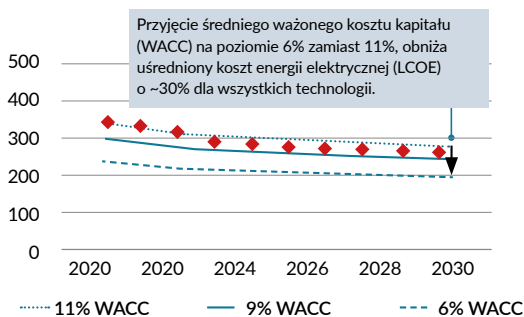
\*\*\* W produkcji P90 zależy od WACC.

## Geny sprzedaży energii z różnych technologii OZE

Odbiorcy końcowi mają szansę na stałą i konkurencyjną cenę energii w ramach umowy OZE wobec cen rynkowych. Warunkiem podstawowym jest niski koszt pozyskania energii z OZE. Uśredniony jednostkowy koszt energii elektrycznej (LCOE) z projektów OZE w dużym stopniu zależy od kosztu kapitału – wyeliminowanie ryzyka przychodów poprzez umowy OZE zwiększa konkurencyjność kosztową\*.

### LCOE – wiatr – ląd

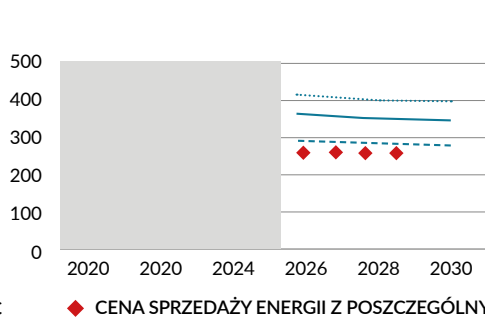
zł/MWh (cena realna w 2020 r.)



- Energetyka wiatrowa na lądzie cechuje się obecnie najniższym LCOE spośród wszystkich technologii OZE w Polsce.
- Oczekuje się, że jej LCOE ulegnie poprawie dzięki lepszemu współczynnikowi wykorzystania mocy, ponieważ w najbliższej przyszłości mogą powstać większe i bardziej zaawansowane technologicznie jednostki.

### LCOE – wiatr – morze

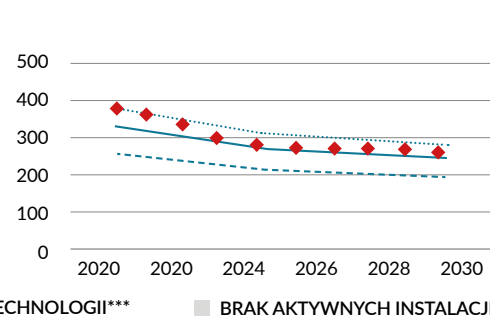
zł/MWh (cena realna w 2020 r.)



- Morska energetyka wiatrowa ma wejść do polskiego miksu energetycznego w 2026 r. zgodnie z przyznanymi kontraktami różnicowymi (CfD).
- Ceny osiągnęte za energię z morskiej energetyki wiatrowej są niższe niż jej LCOE, dlatego te projekty wymagają zastosowania kontraktów CfD, aby można było pokryć różnicę i nie ponosić straty z działalności.

### LCOE – fotowoltaika

zł/MWh (cena realna w 2020 r.)



- Ze względu na malejące koszty technologii, LCOE\*\* energetyki fotowoltaicznej zmniejszy się do 2027 r. i będzie niższe niż dla energetyki wiatrowej na lądzie.
- Niższy koszt kapitału (WACC 6% zamiast 9%) pozwala na zaistnienie takiej zmiany o 2 lata wcześniej.

Uwaga: WACC na poziomie 6% jest głównym założeniem dla wszystkich technologii OZE według polskich dokumentów strategicznych, w tym Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. Standardowe założenie Aurory dla Polski wynosi 9%, 11% może być stosowane się przy niższej zdolności kredytowej.

\* Standardowa miara używana do porównania całkowitego kosztu różnych technologii, poniesionego do wyprodukowania 1 MWh energii elektrycznej.

\*\* Stanie się tak, pomimo potencjalnych krótkoterminowych skutków zakłóceń w łańcuchu dostaw. Nie będzie to miało wpływu na średnioterminowe perspektywy redukcji kosztów opartych na innowacjach i skali.

\*\*\* Średnia cena uzyskiwana za energię, ważona produkcją w zależności od elektrowni lub technologii.

## Aukcyjny system wsparcia OZE pozwala na łączenie kontraktów różnicowych z umowami OZE

- Oferty w aukcjach OZE dotyczą produkcji, a nie mocy zainstalowanych i nie ma obowiązku pokrycia 100% produkcji P50\* z kontraktów różnicowych (CfD) zawieranych po wygranej aukcji.
- Oferta aukcyjna może być skonstruowana w oparciu o spersonalizowany przydział produkcji do CfD. Harmonogram jest określony w ofercie, ale może zostać zmieniony jednorazowo przed datą pierwszej dostawy. Pozwala to na zmienną ekspozycję handlową projektu i/lub połączenie z umowami OZE oraz maksymalizację zysku.
- Wytwarzanie zgłoszone do URE, jako zamówione w ramach CfD, musi wynosić od 85 do 100% planowanego wolumenu zgłoszonego w ofercie, w każdym kroczącym okresie 36 miesięcy.
- System aukcyjny pozwala na elastyczne rozliczenia w okresach miesięcznych. Wytwórca ma możliwość retrospektywnego wyboru, które dni są wykazywane w ramach CfD, a które są przypisane do innych przychodów, np. z giełdy lub umowy OZE.
- Inwestorzy zainteresowani maksymalizacją zwrotu z kapitału własnego, mogą poprawić warunki finansowania poprzez zabezpieczenie części produkcji długoterminowo (poprzez CfD) i krótkoterminowo poprzez umowy OZE.

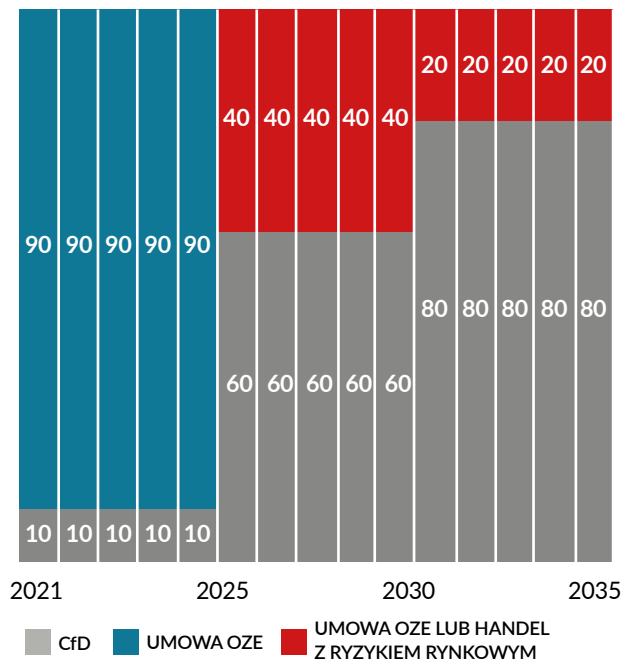
Po prawej stronie przedstawiony jest przykładowy harmonogram dostaw:

- W ciągu pierwszych 5 lat umowa OZE jest połączona z CfD. Duża część energii mogłaby być sprzedawana w ramach umów OZE.
- Przy spadających cenach i większej niepewności (w miarę upływu lat) wskazane jest zablokowanie większej części energii sprzedawanej w ramach CfD.

### Przykładowy harmonogram dostaw

%

Oczekiwana produkcja (P50)



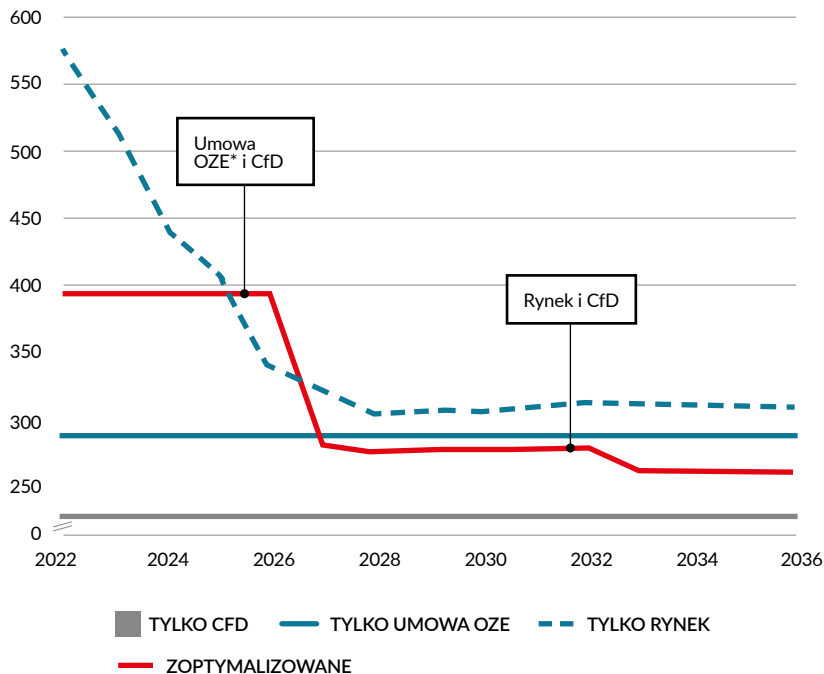
\* Wartość P50 jest w tym przypadku wartością oczekiwaną produkcji, która będzie dotrzymana lub przekroczona podczas 50% czasu.



## Łączenie umów OZE z aukcjami może optymalizować przychody dla wytwórcy

### Cena energii elektrycznej z projektów wiatrowych na lądzie przy różnych rozwiązaniach kontraktowych

zł/MWh (cena realna w 2020 r.)



- Projekty niesubsydiowane mają trudności z zapewnieniem takiego finansowania, jakie można uzyskać dla projektów wspieranych przez CfD. **Umowy OZE pomagają w uzyskaniu finansowania z banków poprzez zapewnienie gwarantowanego strumienia przychodów.**
- Ponieważ ceny energii elektrycznej są obecnie wysokie, sprzedaż całego oczekiwanego wolumenu energii w ramach CfD jest obciążona ryzykiem tego, że ceny sprzedaży przekroczą w krótkim czasie cenę wykonania\*\*, a nadwyżka ze sprzedaży będzie musiała zostać zwrócona.
- Zobowiązanie się do niskich zabezpieczeń w pierwszych latach trwania CfD pozwala na upowszechnienie umów OZE.
- W porównaniu ze sprzedażą rynkową, przychody mogą być mniejsze, ale również mniejsze jest ryzyko, którym trzeba zarządzać. Umowy OZE o krótkim okresie obowiązywania (do 5 lat) są również dostępne dla polskiego przemysłu, pozwalając mu na zabezpieczenie niższych cen energii elektrycznej.

\* Pięcioletnia umowa OZE oparta na produkcji z lądowych farm wiatrowych.

\*\* Cena wykonania to cena za energię elektryczną, która wygrała aukcję i została wykorzystana do oceny wypłaty dotacji.

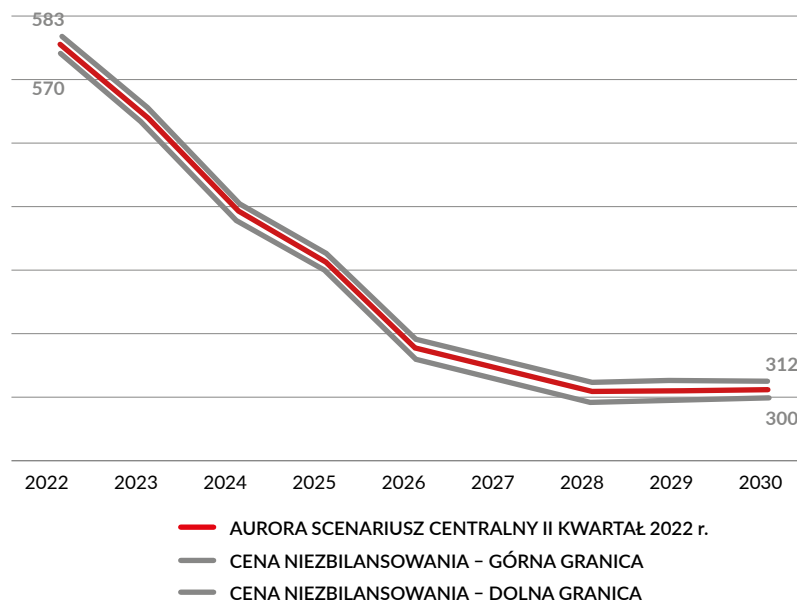
## Koszt bilansowania energii dla odbiorcy umowy OZE

Odbiorca ponosi koszt bilansowania energii, gdy źródło OZE nie dostarcza wystarczającego wolumenu energii. Większy odbiorca z dostępem do rynku energii może sam bilansować energię, pozostali mogą skorzystać z usług POB.

- Przewiduje się, że średnie roczne ceny na rynku bilansującym będą podążać za trajektorią cen hurtowych energii elektrycznej.
- Szacunki cenowe przedstawione są jako możliwy zakres, ponieważ zależą one od kierunku błędnej prognozy wytwarzania.
- Rynek bilansujący prowadzony jest przez PSE\* w celu zrównoważenia nieplanowanych wahań w produkcji energii elektrycznej lub obciążenia energetycznego.
- Istnieją dwa rodzaje cen rozliczeniowych – cena rozliczeniowa sprzedaży energii z rynku bilansującego i cena rozliczeniowa zakupu energii na rynku bilansującym. Są one symetryczne w przypadku polskiego rynku bilansującego\*\*.
- Prognoza cen rozliczeniowych uzyskiwana jest na podstawie danych o błędnych prognozach wytwarzania dla poszczególnych technologii i cen rozliczenia niezbilansowania.

### Cena energii elektrycznej na rynku bilansującym

zł/MWh (cena realna w 2020 r.)



\* Polskie Sieci Elektroenergetyczne S.A.

\*\* Może ulec zmianie w związku z trwającymi modyfikacjami Polskiego Rynku Bilansującego, które mają zakończyć się w 2023 r.

Źródła: PSE, ENTSO-E.

# Gwarancje pochodzenia z OZE

- Gwarancje pochodzenia (GP) mają na celu udowodnienie i zagwarantowanie, że dostarczona energia została wyprodukowana z odnawialnych źródeł energii. **Można je pozyskać po zawarciu umowy OZE, z rynku lub bezpośrednio od wytwórcy. Kryterium dodatkowości jest spełnione, gdy gwarancja pochodzenia jest bezpośrednio powiązana z umową OZE z nowych instalacji.**
  - Są to elektroniczne certyfikaty potwierdzające wyprodukowanie 1 MWh energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych.
  - Gwarancje pochodzenia zawierają informacje takie, jak: rodzaj instalacji, źródło energii, lokalizacja, czas zakupu energii i inne dane specyficzne dla danej instalacji.
- Wytwarzający odsprzedaje gwarancję pochodzenia.
  - Dzięki temu konsument może obniżyć emisję CO<sub>2</sub> poprzez wirtualny zakup zielonej energii elektrycznej, tzn. oddzielony od rzeczywistego fizycznego produktu.
  - Poprzez sprzedaż gwarancji pochodzenia wytwórcy mogą uzyskiwać dodatkowe przychody.

## Rynki europejskie

- Gwarancje pochodzenia zostały wprowadzone jako instrument europejski w obecnej formie w 2016 r. wraz z wdrożeniem Europejskiego Systemu Certyfikatów Energetycznych (EECS-GoO).
- Są one rejestrowane w krajowych rejestrach gwarancji pochodzenia.
- Podczas gdy UE ustala ogólne ramy, kraje mają pewną swobodę w wydawaniu certyfikatów, tzn. w podejmowaniu decyzji, czy elektrownie, które otrzymują inne środki wsparcia finansowego, będą kwalifikować się do gwarancji pochodzenia\*.
- Ceny gwarancji pochodzenia na rynkach europejskich różnią się w zależności od technologii i kraju pochodzenia. Większość pozostałych gwarancji pochodzenia właściwych dla technologii i kraju bez specjalnych atrybutów podąża za trendem ceny hydroenergii w krajach skandynawskich.

## Specyfika polskiego rynku

- Polskie gwarancje pochodzenia są przyznawane przez Urząd Regulacji Energetyki (URE) i wprowadzane do obrotu na Towarowej Giełdzie Energii od 2016 r.
- W przeszłości ceny były niższe niż 1 zł/MWh, spadając w 2018 r. nawet do 0,4 zł/MWh. W ostatnim czasie wzrastały, osiągając wysokość 1,62 zł/MWh we wrześniu 2021 r.
- W latach 2018–2020 w obrocie było 18 TWh rocznie – ok. 11% całkowitego zapotrzebowania na energię w Polsce.
- Gwarancje pochodzenia w Polsce mogą być przyznawane dla energii odnawialnej wyprodukowanej w ramach innych systemów dotacyjnych, np. w ramach Zielonych Certyfikatów lub aukcji CfD.
- Polska nie należy do Europejskiego Stowarzyszenia Organów Wydających Gwarancje Pochodzenia (AIB). Jeśli gwarancja pochodzenia ma pochodzić z zagranicy, wymaga zatwierdzenia przez URE\*\*.

\* W ramach pakietu Fit for 55 Komisja Europejska zaproponowała dostosowanie procedury gwarancji pochodzenia, co wiąże się z obowiązkowym wydawaniem ich bez względu na inne dotacje finansowe.

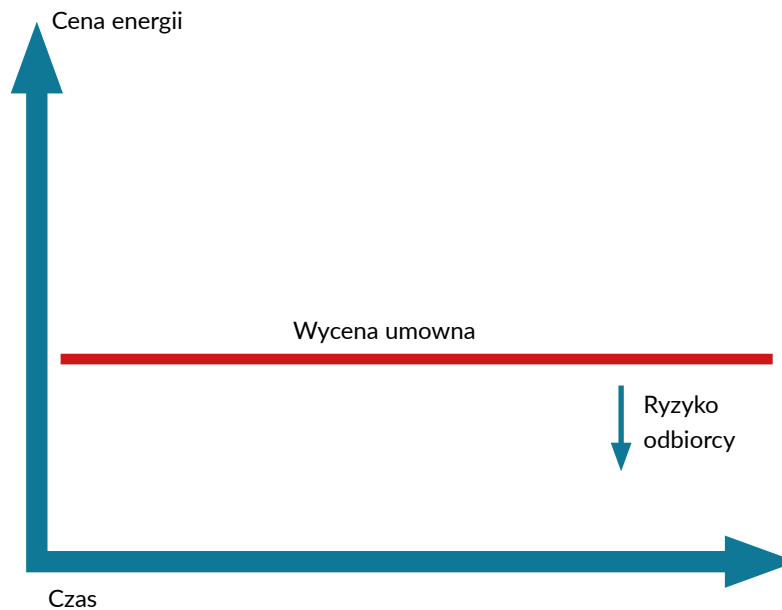
\*\* Rząd proponuje włączyć Polskę do AIB w ramach projektu zmian w ustawie o odnawialnych źródłach energii oraz niektórych innych ustaw z lutego 2022 r.

Źródło: Stowarzyszenie Organów Wydających.

## Koszt ryzyka kapitałowego

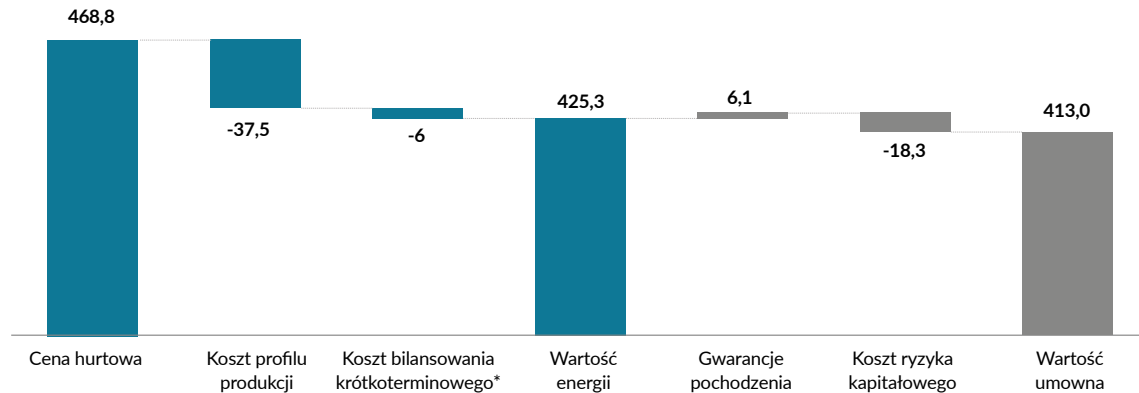
Umowa OZE chroni odbiorcę przed rosnącymi cenami energii, ale generuje też ryzyko dla odbiorcy spowodowane możliwością spadku cen rynkowych poniżej ceny umownej.

Kupowanie energii po cenie wyższej niż rynkowa generuje straty dla odbiorcy.



# Przykładowa wycena energii w umowie OZE

Kalkulacja ceny umownej dla energii wiatrowej wytwarzanej na lądzie z ceną stałą  
zł/MWh, cena realna w 2020 r.



## Klauzule umowy:

- Technologia: wiatrowa lądowa
- Czas obowiązywania: 5 lat począwszy od 2021 r.
- Cena: stała
- Wolumen: zgodny z profilem produkcji\*\*
- WACC (realny): 9%

Uwaga: standardowy WACC założony przez Aurorę dla Polski wynosi 9%, 11% może mieć zastosowanie w przypadku niższej zdolności kredytowej.

\* Uwzględnia niepewność i odchylenia produkcji zrealizowanej od ostatecznego harmonogramu produkcji (koszty handlu intraday, rynków rezerwowych, marży dla pośrednika do obsługi ryzyka i opłacania operacji).

\*\* Według wytwarzania.

\*\*\* Zabezpieczenie cenowe dla ryzyka w powyższej umowie OZE wynosi 60,5 zł/MWh i przekłada się na koszt ryzyka kapitałowego wysokości 11,2 zł/MWh.

Wartość umowna spada przy dłuższych okresach umowy, ponieważ koszt wytwarzania energii jest coraz niższy względem cen rynkowych i więcej kapitału odbiorcy narażone jest na ryzyko

### Klauzule umowne

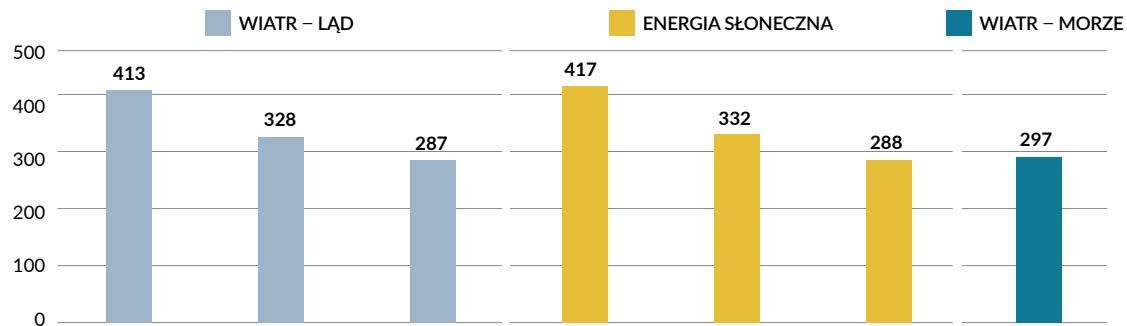
Cena: stała

Wolumen: zgodny z profilem produkcji

WACC (rzeczywisty): 9%

### Cena umowna w zależności od technologii

zł/MWh, cena realna w 2020 r.



Okres trwania	5 lat	10 lat	15 lat	5 lat	10 lat	15 lat	15 lat
Cena hurtowa	468,8	406,8	387,5	468,8	406,8	387,5	387,5
Profil wytwórczy projektu	-37,5	-48,5	-54,1	-34,9	-41,0	-43,8	-35,7
Koszt bilansowania krótkoterminowego*	-6,0	-6,1	-6,1	-4,0	-4,0	-4,0	-6,1
Wartość energii	425,3	352,2	327,4	429,9	361,8	339,7	345,7
Gwarancja pochodzenia	6,1	6,4	6,8	6,1	6,4	6,8	6,8
Koszt ryzyka kapitałowego	-18,3	-30,2	-47,2	-18,6	-36,4	-58,4	-55,2
Cena energii w umowie OZE	413,0	328,4	286,9	417,4	331,9	288,0	297,3

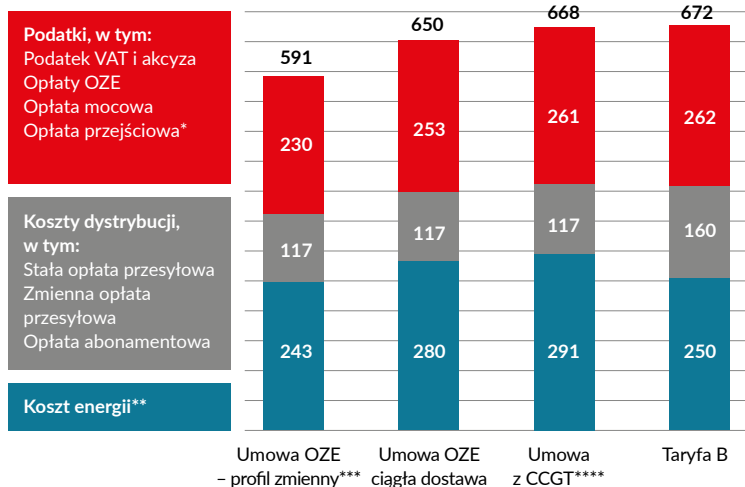
\* Uwzględnia niepewność i odchylenia zrealizowanej produkcji od ostatecznego harmonogramu produkcji (koszty handlu intraday, rynki rezerwowe, margines dla POB na pokrycie ryzyka i kosztów operacji).

## Energia z OZE jest konkurencyjna wobec innych źródeł

Poniżej przedstawiamy przykład kosztów ponoszonych przez średniego odbiorcę kupującego energię w ramach umowy OZE z elektrowni gazowej i z sieci.

### Składniki kosztów energii elektrycznej dla średniego przemysłowego odbiorcy końcowego w 2030 r.

zł/MWh, cena realna w 2020 r.



Uwaga: zakłada się fizyczne umowy PPA (nie z linią bezpośrednią).

\* Opłata wprowadzona w celu pokrycia kosztów poniesionych przez wytwórców w związku z przedterminowym rozwiązaniem kontraktów długoterminowych KDT na sprzedaż energii elektrycznej.

\*\* Na podstawie wyników wyceny umów OZE (metodologia ceny umownej Aurora) i fundamentalnie modelowanych cen energii elektrycznej (Aurora Scenariusz Centralny).

\*\*\* Źródło solarne, zgodne z profilem produkcji (as produced), 15 lat.

\*\*\*\* Jest to długoterminowy kontrakt na zakup energii elektrycznej z elektrowni gazowej (blok gazowo-parowy) na 15 lat.

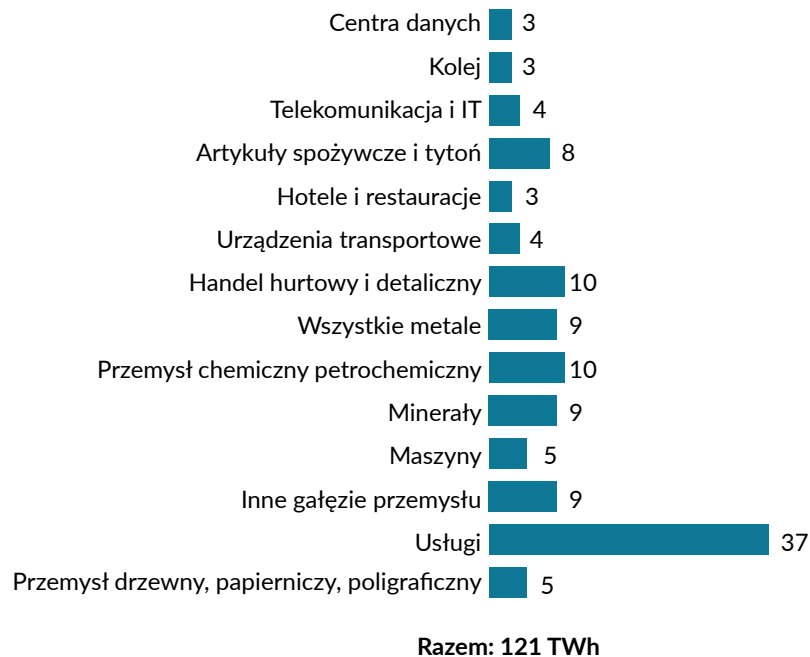
Źródła: ARE, URE, dobryprąd.pl, Tauron.

- Taryfa B obejmuje przemysłowych odbiorców końcowych podłączonych do sieci średniego napięcia, gdzie roczne zużycie energii elektrycznej zakłada się na poziomie 20–70 GWh (odpowiada to np. średniej wielkości fabryce chemicznej).
- Taryfa B opiera się na umowie kompleksowej z OSD, obejmującej zarówno sprzedaż energii i bilansowanie, jak i usługi dystrybucyjne. Umowy OZE zawierane są tylko na usługi dystrybucyjne. Umowa kompleksowa z OSD cechuje się wyższymi opłatami stałymi i zmiennymi, jak również opłatą abonamentową – ponieważ odpowiedzialność OSD jest większa. Ostatecznie odbiorca końcowy w ramach taryfy płaci więcej z całości opłat dystrybucyjnych.
- Opłaty dystrybucyjne są jednakowe dla energii z OZE i z bloków gazowo-parowych pracujących w podstawie. Stała opłata przesyłowa jest opłatą opartą na stawkach jednolitych, płaconą za przyłączenie do sieci. Opłata zmienna zależy od rocznego zużycia energii elektrycznej przez odbiorcę.
- Umowa OZE w formule profilu zmiennego cechuje się niższą wartością ceny umownej. Z drugiej strony, umowa na energię z bloku parowo-gazowego pracującego w podstawie wymaga mniejszej ilości dodatkowej energii pozyskiwanej z rynku.

## Polskie przedsiębiorstwa mogą potrzebować nawet 40 TWh w umowach OZE w 2030 r.

### Zapotrzebowanie na energię elektryczną netto w 2030 r.

TWh

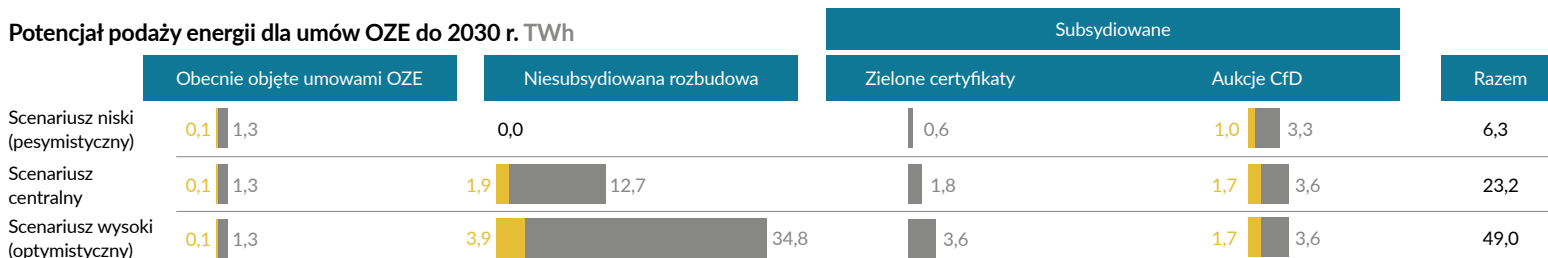


- Zapotrzebowanie na energię polskich przedsiębiorstw w 2030 r. może wynieść 121 TWh.
- Zasadniczo wszyscy odbiorcy będą zainteresowani umowami OZE w poszukiwaniu stałych cen i zielonej energii.
- **Jeśli 30% energii wykorzystywanej przez polskie przedsiębiorstwa miałoby pochodzić z umów OZE w 2030 r., to wolumen byłby równy ok. 40 TWh.**
- Popyt będzie ograniczony zdolnością kredytową przedsiębiorstw – muszą być one wiarygodnym partnerem, żeby móc zakontraktować energię na wiele lat do przodu.



# Podaż energii dla umów OZE w 2030 r. będzie zależeć głównie od możliwości rozwoju energetyki wiatrowej na lądzie

## Potencjał podaży energii dla umów OZE do 2030 r. TWh

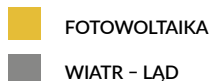


- W 2030 r. będzie jeszcze 1,4 TWh z obecnie obowiązujących umów OZE.

- Umowy OZE będą wspierać niesubsydiowaną rozbudowę źródeł odnawialnych.
- Możliwe wielkości dostaw różnią się w związku z przepisami dotyczącymi zasady 10H:
  - Scenariusz centralny zakłada liberalizację zasady 10H.
  - Scenariusz wysoki zakłada zniesienie zasady 10H.
  - Scenariusz niski zakłada utrzymanie w pełni w mocy zasady 10H i brak rozbudowy niesubsydiowanych instalacji fotowoltaicznych\*.

- Farmy wiatrowe uczestniczące w systemie Zielonych Certyfikatów mogą podpisywać umowy OZE.
- Są to już sfinansowane projekty, dla których nie jest poszukiwana poprawa kwalifikowalności do kredytowania bankowego i często nie mają zachęt do podpisywania umów OZE.
  - Dostępna ilość szacowana jest na 30, 15 i 5% całkowitej produkcji Zielonych Certyfikatów odpowiednio dla scenariuszy wysokiego, centralnego i niskiego.
  - Szacunek ten opiera się na aktualnym wskaźniku zakontraktowanych ilości oraz ich możliwego rozwoju\*\*.

- Aukcje OZE pozwalają na sprzedaż tylko części produkcji w ramach CfD lub pozostałej części bez dotacji/w ramach umów OZE.
  - To połączenie dwóch źródeł sprzedaży\*\*\* stwarza więc potencjał dla podaży OZE.
- Dokładny udział tego połączenia różni się w zależności od scenariusza (centralny 23%, wysoki 23,5%, niski 21%).
  - Połączenie to obliczane jest tylko dla wolumenów już sprzedanych na aukcji, a więc nie mają na nią wpływu (przyszłe) zmiany w zasadzie 10H.
  - Jego wielkość wynika głównie z różnych cen energii elektrycznej, które materializują się w tych scenariuszach.



Uwaga: zakłada się, że cała morska energia wiatrowa zostanie pozyskana poprzez dostosowane do potrzeb aukcje CfD, które są bardziej korzystne niż umowy OZE – dlatego tylko energia słoneczna i lądowa będą dostępne dla tych umów w interesującym nas przedziale czasowym.

\* Głównie z powodu niższego zapotrzebowania na energię elektryczną i niskich cen surowców.

\*\* Możliwy jest scenariusz wysoki – jeżeli ceny Zielonych Certyfikatów spadną, może to stać się motywacją dla inwestora do podpisania umowy OZE, aby uniknąć działania na rynku z ryzykiem handlowym. Możliwy scenariusz niski – projekty wiatrowe Zielonych Certyfikatów nie zapewniają dodatkowości i mogą nie być poszukiwaną opcją podaży w ramach umów OZE.

\*\*\* Część mocy OZE, która nie jest ujęta w złożonej ofercie CfD, ale prawdopodobnie nie zostałyby zbudowane, gdyby nie pozostała część wygrywająca aukcję.

## Bariery rozwoju rynku umów OZE w Polsce

Uczestnicy rynku	Bariery	Opis
Inwestor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizacja projektów odnawialnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zasada 10H zamroziła nowe inwestycje w lądową energetykę wiatrową*.</li> <li>Rośnie liczba odrzuconych wniosków o przyłączenie do sieci.</li> <li>Istniejące plany zagospodarowania przestrzennego (MPZP) zazwyczaj nie uznają możliwości rozwoju OZE**. W związku z tym rozbudowa OZE wymaga od gmin kosztownych i czasochłonnych zmian w planach miejscowych</li> </ul>
Odbiorca	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niska zdolność kredytowa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Odbiorcy muszą udowodnić właścicielom instalacji i bankom, że będą w stanie wypełnić umowne zobowiązania płatnicze.</li> <li>Ze względu na możliwe ryzyko niewypłacalności, nieposiadający zdolności kredytowej odbiorcy, mają trudności z zawieraniem umów OZE</li> </ul>
Inwestor i odbiorca	<ul style="list-style-type: none"> <li>Podpisywanie umów OZE jest skomplikowanym i czasochłonnym procesem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zawarcie umowy OZE może być długim i kosztownym procesem, który wymaga wielu porad prawnych, księgowych i technicznych.</li> <li>Koszty transakcji są nieproporcjonalnie wysokie dla małych wolumenów</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Brak możliwości korzystania z linii bezpośredniej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inwestor i odbiorca są zmuszeni do korzystania z istniejącej sieci należącej do operatorów sieci.</li> <li>Ograniczenia związane z mocami przyłączeniowymi, kosztami sieciowymi i długotrwałość procedur uzyskania warunków przyłączeniowych stwarzają niepotrzebne bariery dla rozwoju OZE i umów OZE</li> </ul>

\* Możliwy jest rozwój każdego projektu, który otrzymał pozwolenie lub umowę o przyłączenie do sieci przed wprowadzeniem zasady 10H.

\*\* Dotyczy to w szczególności energetyki słonecznej, ponieważ rozwój lądowej energetyki wiatrowej jest znacząco utrudniony wskutek zasady 10H.

# Wymagania odległościowe dla lądowych farm wiatrowych są główną barierą rozwoju umów OZE

## Dostępne tereny pod farmy wiatrowe w Polsce\*

%



## Zasada 10H – wymóg minimalnej odległości

- Zasada 10H (inaczej zasada minimalnej odległości)\*\* zabrania obecności nowej lub zmodernizowanej elektrowni wiatrowej na lądzie w odległości dziesięciokrotnej wysokości turbiny wiatrowej od budynków mieszkalnych, rezerwatów przyrody lub lasów.
- To sprawia, że ponad 99% terenów w Polsce nie kwalifikuje się do budowy farm wiatrowych.
- Realizacja każdego projektu, który nie otrzymał pozwolenia lub w jego ramach nie została zawarta umowa o przyłączenie do sieci przed wprowadzeniem zasady 10H w 2016 r., zostaje wstrzymana.

## Proponowana przez ministerstwo liberalizacja zasady 10H:

- Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii (MRPiT) od 2019 r. dyskutowało nad liberalizacją zasady 10H, jednak polityczne spory znacznie opóźniły ten proces i jest on nadal w toku (obecnie w Ministerstwie Klimatu i Środowiska).
- Obecna propozycja pozwala władzom gminnym na zmianę minimalnego wymogu odległości poprzez miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego. Minimalna odległość nie może być jednak mniejsza niż 500 m\*\*\*.
- Nowe przepisy zwiększyłyby ilość terenów dostępnych dla farm wiatrowych do 7,1%\*\*\*\* – w zależności od woli gmin i lokalnych mieszkańców.

## Rekomendacja:

- Zasada 10H powinna zostać zliberalizowana, tak aby pozwalała władzom lokalnym na ustalenie minimalnych wymagań dotyczących odległości.

\* Na podstawie wyników przedstawionych przez Instrat.

\*\* Zasada ta została po raz pierwszy wprowadzona w 2016 r. w ustawie o inwestycjach w nowe farmy wiatrowe.

\*\*\* Według ustaleń Aurory, opartych na konsultacjach z interesariuszami na rynku lokalnym, odbudowa projektów w przygotowaniu może trwać do 5-7 lat.

\*\*\*\* To odległość wynosząca równa trzy- lub czterokrotności wysokości standardowej turbiny wiatrowej na lądzie.

Źródła: MRPiT, Instrat, Fraunhofer.

## Ograniczone moce przyłączeniowe, brak możliwości budowania linii bezpośredniej i długotrwałe procesy administracyjne spowalniają rozwój OZE

Pozycja	Podłączenie do sieci	Plany zagospodarowania przestrzennego (MPZP)	Linia bezpośrednia
Obszar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Niedoinwestowane sieci dystrybucyjne nie są w stanie przyjąć rosnącej mocy zdecentralizowanych źródeł energii.</li> <li>Wysoka i wciąż rosnąca liczba odrzuconych wniosków o przyłączenie do sieci (ponad 1 000 odrzuconych wniosków tylko w pierwszej połowie 2021 r.*).</li> <li>Cały proces przyłączenia do sieci może trwać ponad 8 miesięcy, co w znacznym stopniu wpływa na harmonogram realizacji projektu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Istniejące MPZP uniemożliwiają przeznaczenie gruntów pod OZE, jeśli nie jest to wyraźnie określone.</li> <li>Zmiana MPZP jest kosztowna i może trwać do 6–9 miesięcy, w zależności od sposobu zarządzania gminą.</li> <li>Według GUS** 31,4% powierzchni Polski posiada MPZP, w większości przyjęte przed 2003 r., które nie pozwalają na rozbudowę OZE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Istniejące przepisy dotyczące linii bezpośredniej w praktyce nie pozwalają na ich budowanie.</li> <li>Unijna dyrektywa rynkowa, która nakłada obowiązek liberalizacji przepisów dotyczących linii bezpośredniej, nadal nie została wdrożona</li> </ul>
Wpływ na rozwój umów PPA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Odrzucenia będą prowadziły do spowolnienia rozbudowy OZE i tym samym niskiej podaży projektów dostępnych dla umów OZE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spowolnienie rozbudowy nastąpi w szczególności w zakresie fotowoltaiki, ograniczając projekty dostępne dla umów OZE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uniemożliwia rozwój projektów, które nie obciążałyby funkcjonowania sieci (nie wpływa na dostępne moce przyłączeniowe), a jednocześnie redukowałyby koszty dla przemysłu</li> </ul>
Rekomendacje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inwestowanie w rozwój i wzmocnienie sieci dystrybucyjnych przyspieszy rozbudowę OZE, które mogą służyć jako źródło dostaw w ramach umów OZE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Powinno być dozwolone budowanie instalacji fotowoltaicznych na gruntach klasy V i VI*** nawet bez konkretnego wskazania w MPZP</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wdrożenie dyrektywy rynkowej i zliberalizowanie możliwości budowania linii bezpośredniej w okresie np. 3–5 lat, aby przedsiębiorstwa mogły skorzystać z taniej energii z OZE</li> </ul>

\* Według Raportu Roczego Prezesa URE za 2021 r.

\*\* Główny Urząd Statystyczny, dane z bazy Banku Danych Lokalnych.

\*\*\* Grunty przeznaczone do użytkowania rolniczego o najniższym potencjale. Zgodnie z klasyfikacją gruntów rolnych, grunty V i VI klasy są odpowiednio gruntami rolnymi o niskiej i bardzo niskiej jakości.

Źródła: wysokienapiecie.pl, URE, Doradca Transakcyjny, GUS, Land Research Associates.

# Mniejsze firmy z niską zdolnością kredytową mają trudności z zawieraniem umów OZE

## Niska zdolność kredytowa odbiorcy

- Przyszłe ryzyko niewypłacalności w okresie obowiązywania umowy OZE stanowi przeszkodę dla instytucji finansujących te umowy. W przypadku niewypłacalności odbiorcy inwestor zdany jest na ceny rynkowe, które mogą być poniżej uzgodnionego poziomu i niewystarczające do wygenerowania oczekiwanych zysków.
- Z czasem skumulowane ryzyko niewypłacalności staje się znaczącym zagrożeniem.
- Potencjalni odbiorcy o ratingu niższym niż BBB (poziomie ryzyka inwestycyjnego) będą mieli trudności z zawarciem umów OZE, ponieważ nie będą zapewniać potencjału przyniesienia dużych zysków w ramach projektu.
- Spółki o wysokiej energochłonności mają zazwyczaj niską zdolność kredytową\*\* i z tego powodu mogą nie być w stanie zawrzeć umowy OZE.

## Rekomendacje:

- Potencjalni odbiorcy z niską zdolnością kredytową powinni szukać możliwości zawarcia umów OZE z krótkim okresem obowiązywania, co ułatwi im zakwalifikowanie się do uzyskania finansowania, ponieważ ryzyko niewypłacalności będzie niższe.
- Państwo powinno udzielać gwarancji w przypadku możliwego ryzyka niewypłacalności\*\*\* przedsiębiorstwom o niskiej zdolności kredytowej za pomocą specjalnego funduszu.

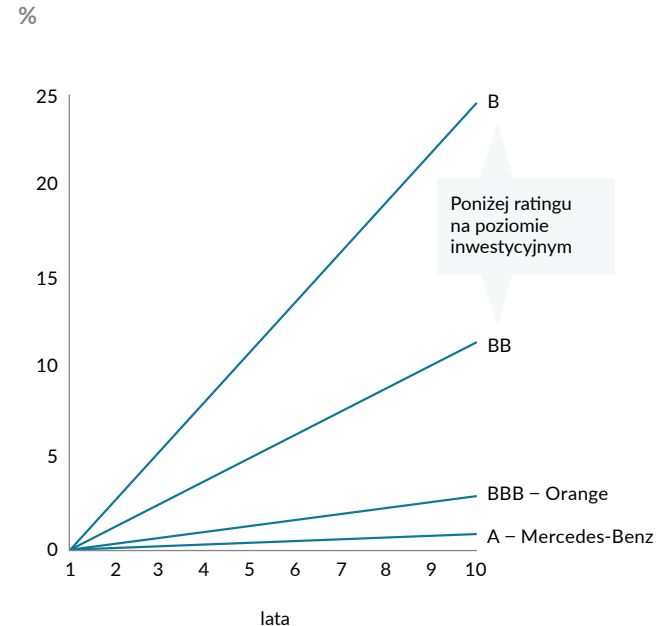
\* Informacje poglądowe na podstawie danych Moody's.

\*\* Według analizy Aurory.

\*\*\* Gwarancja dotrzymania zobowiązań jest rozwiązaniem istniejącym w Norwegii. Polski Fundusz Rozwoju również uruchomił specjalny program wspierający projekty OZE pod PPA.

Źródła: Standard & Poors, Moody's, EFET.

## Skumulowane ryzyko niewypłacalności w perspektywie 10 lat\*



## Bariera braku wiedzy i wyspecjalizowania wśród średnich i małych odbiorców

### Zawarcie umowy OZE może być kosztowane i wymaga dużo czasu...

- Proces negocjacji umów OZE jest złożony – odbiorcy zgłaszają, że przejście przez cały proces, od identyfikacji potencjalnego projektu do podpisania umowy, zajmuje wiele miesięcy.
- Umowy muszą być negocjowane dwustronnie między inwestorem a odbiorcą, z uwzględnieniem cech charakterystycznych danego projektu i szczegółów, takich jak godziny ujemnych cen lub opóźnienia w oddaniu do użytku.
- Oprócz zaangażowania czasowego niezbędne są także koszty związane z zawarciem umów OZE:
  - opłaty dla różnych zaangażowanych stron (prawnicy, księgowi i doradcy energetyczni czy ekonomiczni),
  - ponoszone koszty należy porównać z korzyściami wynikającymi z zakontraktowania niższych cen prądu i uzyskania zielonej energii,
  - koszty transakcyjne są nieproporcjonalnie wysokie dla umów OZE o małych wolumenach. W przypadku spółek, które wymagają jedynie niewielkich wolumenów, wysokie koszty transakcji sprawiają, że zawieranie umów OZE jest nieatrakcyjne

### ...oraz zdolności organizacyjnych, które niewiele firm jeszcze posiada

- Umowa OZE musi być dopasowana do strategii przedsiębiorstwa w zakresie pozyskiwania energii:
  - musi ona uwzględniać specyficzny profil odbioru, jaki posiada przedsiębiorstwo oraz brać pod uwagę inne źródła energii, w jaką przedsiębiorstwo się zaopatruje,
  - wymaga to zasobów organizacyjnych, które w tym momencie posiadają głównie większe przedsiębiorstwa.
- Aby prawidłowo ocenić ryzyko związane z umowami OZE, przedsiębiorstwa muszą zgromadzić wiedzę ekspercką na temat rynku energii, handlu emisjami CO<sub>2</sub> i rachunkowości

### Rekomendacje:

- Wzory umów (np. EFET\*) mogą pomóc w zrozumieniu głównych postanowień handlowych umowy OZE i przyspieszyć standaryzację umów.
- Poza budowaniem wiedzy na temat rynku energetycznego, ocena i oszacowanie ryzyka konkretnych przypadków może pomóc przedsiębiorstwom w komfortowym zapoznawaniu się z tematyką umów OZE, ponieważ obejmuje to specyfikę i szczegóły, których nie może zapewnić ogólny szablon.
- Edukacja w ramach serii warsztatów sponsorowanych przez państwo oferowałaby zasadnicze narzędzia do przekazywania tej wiedzy większej grupie zainteresowanych.
- Łączenie się odbiorców może być rozwiązaniem dla zgromadzenia większych wolumenów i rozłożenia ryzyka.

\* EFET – Europejska Federacja Przedsiębiorstw Obrotu Energią.

Źródło: EFET.

## Podsumowanie zaleceń



### Perspektywa inwestora

- I. Zasada 10H powinna zostać zliberalizowana i zapewniać przekazanie większych kompetencji władzom lokalnym:
  - Liberalizacja przepisów jest konieczna, aby umożliwić rozwój sektora energetyki wiatrowej na łądzie.
- II. Bariery dla rozwoju OZE, które są od dawna zidentyfikowane, powinny zostać usunięte:
  - Wskazane jest inwestowanie w rozwój i wzmocnienie sieci dystrybucyjnych, aby stały się one stabilne i stanowiły kluczowy punkt transformacji energetycznej.
  - Rozwiązanie problemów związanych z MPZP i przyłączeniem do sieci może znacznie skrócić czas potrzebny na realizację projektu



### Perspektywa odbiorcy

- I. Wsparcie dla przedsiębiorstw będących odbiorcami, nieposiadających zdolności kredytowej:
  - Gwarancje rządowe lub inne rozwiązania, takie jak np. łączenie się odbiorców w celu zebrania kapitału, mogą ułatwić dostęp do umów OZE przedsiębiorstwom będącym odbiorcami.
  - Przedsiębiorstwa o niskiej zdolności kredytowej, będące potencjalnymi odbiorcami OZE, powinny szukać umów o krótkim okresie trwania.
- II. Promowanie standardowych wzorów umów i rozpowszechnianie informacji o ryzyku i pułapkach dla konkretnych projektów, zwiększyłoby komfort podpisywania umów OZE przez podmioty przemysłowe.
  - Mniejsi przedsiębiorcy powinni mieć dostęp do spójnych i jasnych informacji o potencjalnych korzyściach i ryzykach związanych z umowami OZE.
  - Zastosowanie najlepszych rozwiązań, np. wzorów umów, ułatwi przyjęcie umów OZE jako narzędzia do odejścia od technologii opartych na węglu.
  - Państwo powinno pomóc w działaniach edukacyjnych – przyspieszeniu wymiany wiedzy poprzez warsztaty i tzw. białe księgi

**Inwestorzy powinni mieć możliwość zaoferowania, a odbiorcy skorzystania z budowy linii bezpośredniej**

- Linia bezpośrednia powinna być traktowana jako sposób wsparcia rozwoju polskiego przemysłu

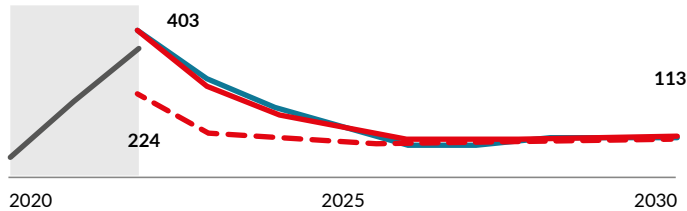
## Szczegółowe założenia dotyczące rynku węgla, gazu i CO<sub>2</sub>



# Ceny CO<sub>2</sub>, gazu i węgla

## Ceny gazu

zł/MWh (ceny realne w 2020 r.)

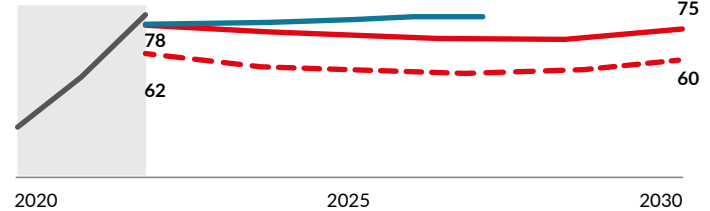


Ceny gazu w europejskich hubach gwałtownie wzrosły, kontynuując trend z zeszłego roku i osiągając poziom nawet 126 euro/MWh (600 zł/MWh)

- Rekordowe ceny gazu w Europie są reakcją przede wszystkim na wojnę w Ukrainie, wstrzymanie budowy gazociągu Nord Stream 2 i wprowadzenie sankcji na Rosję.
- Oczekuje się, że cena gazu wyniesie średnio 209,9 zł/MWh, co oznacza wzrost o 58% w stosunku do naszej poprzedniej prognozy. Przewiduje się, że od 2027 r. ceny na rynku gazu ustabilizują się ze względu na zwiększenie możliwości transportu LNG – w prognozie zakładane jest, że kilka nowych instalacji do skraplania i regazyfikacji LNG, będących obecnie w budowie, zostanie oddanych do użytku na całym świecie.

## Ceny uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>

euro/t CO<sub>2</sub> (ceny realne w 2020 r.)



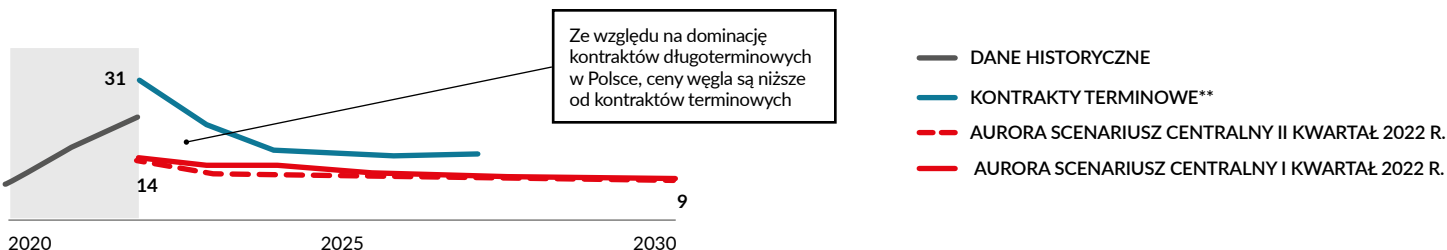
Zwiększone ambicje klimatyczne UE doprowadziły do średniego poziomu cen 90,9 euro/t CO<sub>2</sub> w lutym 2022 r.

- Ponieważ wzrost cen gazu spowodował, że produkcja energii z węgla stała się bardziej opłacalna, popyt na uprawnienia EUA jeszcze bardziej się zwiększył.
- Polski system energetyczny cechuje jedna z najwyższych w Europie emisyjności CO<sub>2</sub>, co sprawia, że jest on bardzo narażony na ceny ETS.
- Przewiduje się, że ceny EUA nieznacznie zmaleją – od 78 euro/t CO<sub>2</sub> do 75 euro/t CO<sub>2</sub>.
- Prognozowane ceny EUA są średnio o 33% wyższe niż w poprzedniej prognozie, co jest spowodowane przede wszystkim pakietem Komisji Europejskiej Fit for 55, którego celem jest ograniczenie emisji do 2030 r. z 40% poniżej poziomu z 1990 r. do 55%.

## Ceny CO<sub>2</sub>, gazu i węgla

### Ceny węgla\*

zł/GJ (ceny realne w 2020 r.)



### Ceny węgla ARA, napędzane silnym popytem przy ograniczonej podaży, wzrosły do poziomu 316 euro/t (1437 zł/t)

- Ceny węgla w Polsce chronione są przed skokami przez długoterminowe kontrakty z dostawcami krajowymi, które zazwyczaj nie są bezpośrednio indeksowane do ARA.
- Możliwości eksportu węgla i wyższy popyt krajowy stale wyczerpują rezerwy, co spowoduje wzrost cen, jeśli dojdzie do krytycznie niskich poziomów.
- Oczekuje się, że cena węgla w Polsce wzrośnie powyżej 13 zł/GJ w 2022 r. z powodu wysokiego popytu i ograniczonej podaży w Azji.
- W dłuższej perspektywie przewidywane jest ustabilizowanie sytuacji na rynku węgla i osiągnięcie ceny poniżej 10 zł/GJ od 2027 r.

\* Dla lat 2021–2026 przedstawione ceny uwzględniają aktualne ceny kontraktów terminowych z malejącymi wagami.

\*\* Odzwierciedlenie trzydziestodniowej średniej historycznej dla gazu i węgla oraz trzymiesięcznej średniej historycznej dla EUA na 23.08.2021 r. uzyskane z EIKON.

## Wykaz źródeł

1. Agencja Rynku Energii S.A., Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Statystyka Elektroenergetyki Polskiej 2020*, 2021, <https://www.are.waw.pl/badania-statystyczne/wynikowe-informacje-statystyczne/publikacje-roczne>.
2. AIB, *Kraje członkowskie/Regiony AIB*, <https://www.aib-net.org/facts/aib-member-countries-regions>.
3. Centrum Informacji o Rynku Energii, *Nowy termin uruchomienia bloku gazowego w EC Żerań to wrzesień 2021 r.*, 2020, <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/178447-nowy-termin-uruchomienia-bloku-gazowego-w-ec-zeran-to-wrzesien-2021-r>.
4. CMS, *CMS doradza przy kolejnej VPPA w Polsce*, 2021, <https://cms.law/en/pol/news-information/cms-advises-on-the-next-vppa-in-poland>.
5. Czyżak P., Sikorski M., Wrona A., *Wiatr w żagle. Zasada 10H a potencjał lądowej energetyki wiatrowej w Polsce*, Instytut Policy Note, 2021, s. 1–13.
6. Dobry prąd, *Jakie są rodzaje taryf energii elektrycznej w Polsce?*, <https://dobryprad.pl/taryfy/rodzaje/>.
7. EBOiR, *Farma wiatrowa Banie Faza 3 oraz Farma wiatrowa Sępól*, 2021, <https://www.ebrd.com/home>.
8. Ekonomia handlowa, *Stopa inflacji w Polsce*, <https://tradingeconomics.com/poland/inflation-cpi>.
9. Entso-e, <https://transparencj.entsoe.eu>.
10. Europejska Agencja Środowiska, *Emisja gazów cieplarnianych z wytwarzania energii elektrycznej w Europie*, 2021, <https://www.eea.europa.eu/ims/greenhouse-gas-emission-intensity-of-1>.
11. Eurostat, <https://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/database>.
12. Fink L., *List Larry'ego Finka do prezesa w 2020 rok. Fundamentalne przekształcenie finansów*, <https://www.blackrock.com/corporate/investor-relations/2020-larry-fink-ceo-letter>.
13. Fraunhofer, *Wielkość turbiny*, [http://windmonitor.iee.fraunhofer.de/windmonitor\\_en/3\\_Onshore/2\\_tech/4\\_anlagengroesse/](http://windmonitor.iee.fraunhofer.de/windmonitor_en/3_Onshore/2_tech/4_anlagengroesse/).
14. Komisja Europejska, *Wdrażanie Europejskiego Zielonego Ładu*, 2021,
15. Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami, *Krajowy raport inwentaryzacyjny 2021. Inwentaryzacja gazów cieplarnianych w Polsce dla lat 1988–2019*, 2021, s. 1–18, [https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy\\_do\\_pobrania/krajowa\\_inwentaryzacja\\_emisji/NIR\\_2021\\_raport\\_syntetyczny\\_PL.pdf](https://www.kobize.pl/uploads/materialy/materialy_do_pobrania/krajowa_inwentaryzacja_emisji/NIR_2021_raport_syntetyczny_PL.pdf).
16. Międzynarodowa Agencja Energii, *Ramy klimatyczno-energetyczne do roku 2030*, 2017, <https://www.iea.org/policies/1494-2030-climate-and-energy-framework>.
17. Minister Klimatu i Środowiska, *Sprawozdanie w wyników monitorowania bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej za okres od dnia 1 stycznia 2019 r. do dnia 31 grudnia 2020 r.*, 2021, [https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user\\_upload/bip/Energetyka/Sprawozdania\\_z\\_wynikow\\_monitorowania\\_bezpieczenstwa\\_dostaw\\_energii\\_elektrycznej/Sprawozdanie\\_MKis\\_z\\_monitorowania\\_bezpieczenstwa\\_dostaw\\_energii\\_elektrycznej\\_za\\_okres\\_2019-2020\\_tekst\\_ostateczny.pdf](https://bip.mos.gov.pl/fileadmin/user_upload/bip/Energetyka/Sprawozdania_z_wynikow_monitorowania_bezpieczenstwa_dostaw_energii_elektrycznej/Sprawozdanie_MKis_z_monitorowania_bezpieczenstwa_dostaw_energii_elektrycznej_za_okres_2019-2020_tekst_ostateczny.pdf).
18. Ministerstwo Aktywów Państwowych, *Krajowy plan na rzecz energii i klimatu na lata 2021–2030*, 2019, <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/krajowy-plan-na-rzecz-energii-i-klimatu-na-lata-2021-2030-przekazany-do-ke>.
19. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Komisja Europejska zatwierdziła polski system wsparcia dla morskich farm wiatrowych*, 2021, <https://www.gov.pl/web/klimat/komisja-europejska-zatwierdziła-polski-system-wsparcia-dla-morskich-farm-wiatrowych>.
20. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Polska strategia wodorowa do roku 2030 z perspektywą do 2040 r. – projekt*, 2021, s. 1–50, <https://www.gov.pl/attachment/47841420-867b-4cec-a7d1-beeca70879d8>.
21. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.*, 2021, s. 1–18, <https://www.gov.pl/web/klimat/polityka-energetyczna-polski>.
22. Narodowy Bank Polski, *Polityka pieniężna*, [https://www.nbp.pl/homen.aspx?f=/en/onbp/polityka\\_pieniezna.html](https://www.nbp.pl/homen.aspx?f=/en/onbp/polityka_pieniezna.html).
23. Land Research Associates, *Agricultural Land Grades and Maps*, [www.lra.co.uk/services/soil-survey-soil-mapping/agricultural-land-grades](http://www.lra.co.uk/services/soil-survey-soil-mapping/agricultural-land-grades).
24. Polskie Sieci Elektroenergetyczne, *Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2021–2030*, 2020, [https://www.pse.pl/documents/20182/21595261/Dokument\\_glowny\\_PRSP\\_2021-2030\\_20200528.pdf](https://www.pse.pl/documents/20182/21595261/Dokument_glowny_PRSP_2021-2030_20200528.pdf).
25. Polskie Sieci Elektroenergetyczne, *Raport 2020 KSE*, <https://www.pse.pl/dane-systemowe/funkcjonowanie-kse/raporty-roczne-z-funkcjonowania-kse-za-rok/raporty-za-rok-2020>.
26. *Poselski projekt ustawy o zmianie ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych oraz niektórych innych ustaw*, 2018, <https://www.sejm.gov.pl/sejm9.nsf/druk.xsp?nr=1230>.
27. PSE SA, *Operacje na rynku bilansującym – Energia niezbilansowana*, 2022, <https://www.pse.pl/web/pse-eng/data/balancing-market-operation/daily-balancing-market-operation/imbalance-energy>.

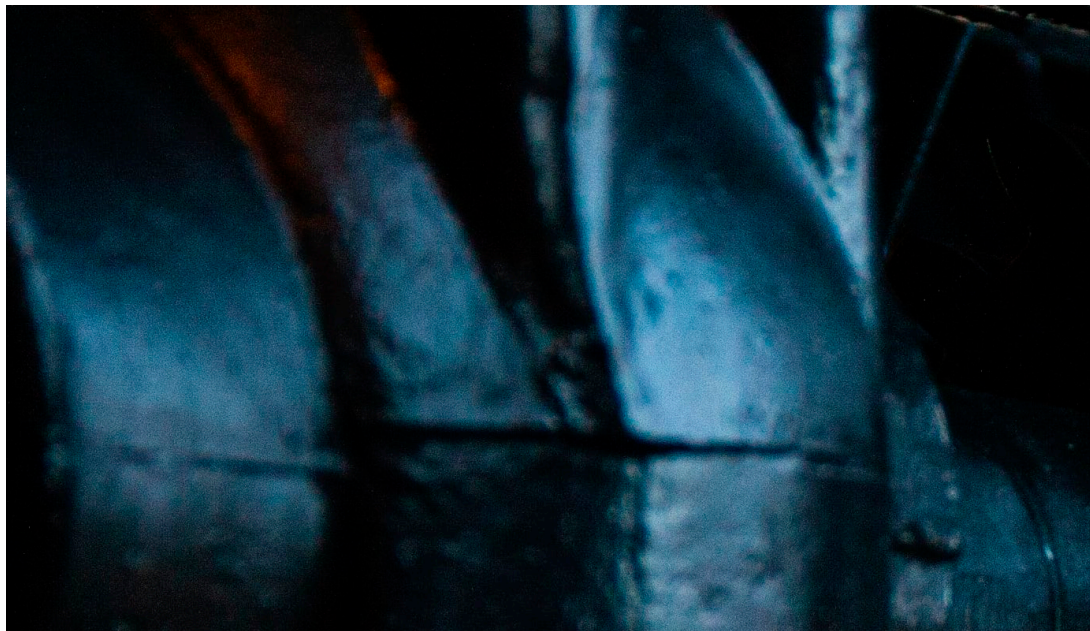
28. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 30 marca 2021 r. w sprawie ceny maksymalnej za energię elektryczną wytworzoną w morskiej farmie wiatrowej i wprowadzoną do sieci w złotych za 1 MWh, będącej podstawą rozliczenia prawa do pokrycia ujemnego salda, Dz.U. z 2021 r. poz. 587.
29. Skłodowska M., *Farmy słoneczne utknęły w sieci*, 2021, <https://wysokienapiecie.pl/39827-farmy-sloneczne-utknely-w-sieci/>.
30. Szwarc P., *Fotowoltaika a zmiany w ustawie o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym*, Doradca Transakcyjny, 2021, <https://doradcatransakcyjny.pl/fotowoltaika-zmiany-ustawa-o-planowaniu-i-zagospodarowaniu-przestrzennym>.
31. Towarowa Giełda Energii SA, *Raport miesięczny. Wrzesień 2021*, 2021, s. 1–17, <https://www.tge.pl/dane-statystyczne>.
32. Urząd Regulacji Energetyki, *Aukcje OZE: Prezes URE podsumowuje wyniki aukcji na sprzedaż energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii*, 2021, <https://www.ure.gov.pl/pl/urząd/informacje-ogolne/aktualnosci/9587,Aukcje-OZE-Prezes-URE-podsumowuje-wyniki-aukcji-na-sprzedaz-energii-elektrycznej.html>.
33. Urząd Regulacji Energetyki, *Informacja na temat planów inwestycyjnych w nowe wytwórcze w latach 2020–2034*, Warszawa, 2021 r, s. 1–14, <https://www.ure.gov.pl/pl/urząd/informacje-ogolne/edukacja-i-komunikacja/publikacje/raport-planu-inwestycyj/8068,Raport-Plany-inwestycyjne-w-nowe-moce-wytworcze.html>.
34. Urząd Regulacji Energetyki, *Raport Krajowy Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki 2021*, 2021, [https://www.ceer.eu/documents/104400/7169677/C21\\_NR\\_Poland\\_NL.pdf/22849d8b-95ae-b82b-328f-54cb4b97d512](https://www.ceer.eu/documents/104400/7169677/C21_NR_Poland_NL.pdf/22849d8b-95ae-b82b-328f-54cb4b97d512).
35. Urząd Regulacji Energetyki, *Stawki opłaty mocowej*, 2020, <https://www.ure.gov.pl/pl/energia-elektryczna/ceny-wskazniki/9165,Stawki-oplaty-mocowej.html>.
36. *Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o systemie rekompensat dla sektorów i podsektorów energochłonnych*, Dz.U. z 2018 poz. 1532.
37. Volkswagen, *Volkswagen robi wszystko, co w jego mocy, aby przyczynić się do osiągnięcia pańskich celów klimatycznych*, <https://www.volkswagenag.com/en/news/stories/2019/02/clean-mobility-starts-with-suppliers.html>.







Polski przemysł  
pod presją.  
Rola umów OZE  
w redukcji kosztów  
i emisji produkcji.



FORUM ENERGII

ul. Wspólna 35/10, 00-519 Warszawa

NIP: 7010592388, KRS: 0000625996, REGON: 364867487

[www.forum-energii.eu](http://www.forum-energii.eu)