



INSTYTUT JAGIELLOŃSKI

# KIERUNKI ROZWOJU RYNKU GIEŁDOWEGO DLA SEKTORA OZE

PRZYGOTOWANY NA ZLECENIE  
**POLSKIEGO STOWARZYSZENIA ENERGETYKI WIATROWEJ (PSEW)**  
ORAZ **TOWAROWEJ GIEŁDY ENERGII S.A. (TGE)**

2021

# **KIERUNKI ROZWOJU RYNKU GIEŁDOWEGO DLA SEKTORA OZE**

AUTORZY RAPORTU:  
SZYMON KOWALSKI  
KAROL MITRASZEWSKI  
KAMIL MOSKWIK  
MARCIN ROSZKOWSKI  
GRZEGORZ SKARŻYŃSKI

EKSPERCI WSPÓŁPRACUJĄCY/RECENZENCI:  
IRENA GAJEWSKA  
ŁUKASZ GRZĄDKA  
GRZEGORZ ŻARSKI

©Copyright by Instytut Jagielloński  
Warszawa, maj 2021



**INSTYTUT  
JAGIELLOŃSKI**

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

jagiellonski.pl  
instytut@jagiellonski.pl

PROJEKT I PRODUKCJA:  
**PIOTR PERZYNA**



**NOWEMEDIA24.PL**

# KIERUNKI ROZWOJU RYNKU GIEŁDOWEGO DLA SEKTORA OZE

PATRONAT HONOROWY



# SPIS TREŚCI

## Słowo wstępne

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Ireneusz Zyska, Sekretarz stanu w Ministerstwie Klimatu i Środowiska    | 7  |
| Piotr Zawistowski, Prezes Zarządu Towarowej Giełdy Energii S.A.         | 9  |
| Janusz Gajowiecki, Prezes Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej | 11 |

## Synteza 12

|                                                                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. Wstęp</b>                                                                                                         | <b>16</b> |
| <b>2. Rodzaje umów cPPA i możliwość ich wykorzystania na rynkach giełdowych</b>                                         | <b>19</b> |
| <b>3. Rola rynków regulowanych i korzyści dla klientów sektora OZE z transakcji zawieranych na giełdach dla sektora</b> | <b>23</b> |
| Transparentność i dostępność informacji na temat ceny rynkowej                                                          | 24        |
| Łatwość i przewidywalność możliwości zawarcia transakcji                                                                | 24        |
| Gwarancja realizacji dostaw i prawidłowego rozliczenia                                                                  |           |
| – minimalizacja ryzyka kontrahenta                                                                                      | 25        |
| Wypełnienie kryterium realizacji kontraktu według obiektywnej ceny rynkowej                                             |           |
| – pomoc publiczna, zamówienia publiczne                                                                                 | 25        |
| <b>4. Wskaźniki cenowe PPA i cPPA</b>                                                                                   | <b>26</b> |
| Czym są wskaźniki cenowe i czym różnią się od indeksów giełdowych                                                       | 27        |
| Poufność danych                                                                                                         | 27        |
| Rzetelność informacji i mechanizmy kontrolne                                                                            | 28        |
| Dane o transakcjach i ofertach wiążących                                                                                | 28        |
| Zestaw wymaganych informacji                                                                                            | 28        |
| Unikanie podwójnego liczenia                                                                                            | 29        |
| Terminy zgłaszania danych (częstotliwość podawania wskaźnika)                                                           | 29        |
| Jakie transakcje nie powinny być zgłaszane                                                                              | 29        |
| Miejsce i terminy publikacji – raporty miesięczne TGE                                                                   | 30        |
| Obiektywizm i niezależność procesu wyznaczania wskaźnika                                                                | 30        |
| Co powinno być podawane oprócz samego wskaźnika cenowego                                                                | 31        |
| Rozwiązania alternatywne                                                                                                | 31        |
| Wartość wdrożenia dedykowanego indeksu lub grupy indeksów cPPA                                                          | 32        |



|           |                                                                              |           |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5.</b> | <b>Produkty giełdowe dla sektora OZE</b>                                     | <b>33</b> |
|           | Obecnie typowymi produktami są: Base / Peak / Off-peak                       | 34        |
|           | Nowe produkty skierowane do producentów OZE                                  | 35        |
|           | Czasowe ramy nowych kontraktów                                               | 36        |
|           | Rozliczenia transakcji giełdowych                                            | 36        |
|           | Popularyzacja nowych kontraktów i uzyskanie płynności                        | 36        |
| <b>6.</b> | <b>Profile standardowe produkcji energii elektrycznej z wiatru oraz PV</b>   | <b>37</b> |
|           | Podstawowe założenia przy wyznaczaniu profili standardowych                  | 38        |
|           | Uwagi                                                                        | 39        |
| <b>7.</b> | <b>Optymalne parametry produktów giełdowych cPPA</b>                         | <b>41</b> |
|           | PPA jako szczególny rodzaj produktu giełdowego dla OZE i odbiorców końcowych | 42        |
|           | Model giełdowy cPPA                                                          | 43        |
|           | Fizyczny czy finansowy?                                                      | 43        |
|           | Produkt – base, peak czy specjalny OZE?                                      | 43        |
|           | Czas trwania kontraktu                                                       | 44        |
|           | Stanowienie ceny                                                             | 45        |
|           | System handlu produktem o niskiej płynności                                  | 45        |
|           | Anonimowe transakcje giełdowe                                                | 45        |
|           | Bilateralne transakcje przekazane do rozliczania przez izbę IRGiT            | 46        |
|           | Szanse i zagrożenia dla giełdowych kontraktów cPPA                           | 47        |
|           | Płynność                                                                     | 47        |
|           | Baza klientów                                                                | 47        |
|           | Kwestia zabezpieczeń                                                         | 47        |
|           | Zdolność regulowania wezwań do uzupełnienia depozytów                        | 48        |
|           | Wcześniejsze zamknięcie pozycji i rozliczenie kontraktu                      | 48        |
| <b>8.</b> | <b>Sposoby finansowego pokrycia depozytów zabezpieczających IRGiT</b>        | <b>49</b> |
|           | „Project Finance” i możliwości pokrycia depozytów giełdowych                 | 50        |
|           | Źródła pokrycia depozytów                                                    | 51        |
|           | Udziałowcy / inwestorzy                                                      | 51        |
|           | Ubezpieczalnie                                                               | 51        |
|           | Banki i inne instytucje finansujące OZE                                      | 52        |
|           | Fundusze Rozwojowe (BGK, PFR, NFOŚiGW itp.)                                  | 52        |
| <b>9.</b> | <b>Konsultacje</b>                                                           | <b>53</b> |



Szanowni Państwo,

Jesteśmy świadkami i uczestnikami czwartej rewolucji przemysłowej. Zmiany, jakie dokonują się w światowej gospodarce dotyczą całe społeczeństwa i pojedynczych obywateli. System energetyczny to krwioobieg gospodarki każdego kraju, dlatego też tak ważna jest merytoryczna dyskusja na temat działań koniecznych dla utrzymania i funkcjonowania krajowego systemu elektroenergetycznego.

Polska, ze swoim potencjałem naukowym, technologicznym i przemysłowym oraz kreatywnością przedsiębiorców, ma historyczną szansę, aby stać się europejskim, a nawet światowym, liderem w zakresie wdrażania i komercjalizacji nowoczesnych technologii, a także budowania ekosystemów innowacji o znaczeniu międzynarodowym w sektorze odnawialnych źródeł energii.

Globalne wyzwania klimatyczne, cele polityki Unii Europejskiej w zakresie energii i klimatu wynikające z troski o stan środowiska naturalnego, obligują nas do podejmowania działań na rzecz dbałości o środowisko, optymalnego wykorzystania zasobów naturalnych, podnoszenia efektywności energetycznej i wzmocnienia konkurencyjności gospodarki, a przede wszystkim wzrostu dobrobytu obywateli.

Jesteśmy świadkami zawrotnego tempa rozwoju odnawialnych źródeł energii. Siłą napędową dla sektora OZE w Polsce jest fotowoltaika, której potencjał rozbudziły takie programy jak Mój Prąd, Czyste Powietrze i Agroenergia. Równolegle powstają także farmy wiatrowe na lądzie, a wkrótce również na Morzu Bałtyckim. To świadoma polityka na rzecz rozwoju OZE, która przynosi wymierne efekty w procesie budowy niskoemisyjnej gospodarki i zeroemisyjnego systemu energetycznego.

Raport Instytutu Jagiellońskiego pt. „Kierunki rozwoju rynku giełdowego dla sektora OZE” zrealizowany przy udziale szerokiego grona ekspertów z branży energetyki odnawialnej i przedstawicieli Towarowej Giełdy Energii, to publikacja, która wychodzi naprzeciw ww. wyzwaniom i oczekiwaniom rynku, wskazując w jakim kierunku powinna się rozwijać oferta TGE, aby zapewnić przedsiębiorcom w Polsce dostęp do czystej, bezemisyjnej energii z OZE, w konkurencyjnej cenie. Już dzisiaj wiemy, że do realizacji tych celów niezbędne będą inwestycje w rozwój nowych odnawialnych mocy wytwórczych, opartych o nowoczesne, super wydajne technologie. Z kolei wprowadzenie do oferty TGE kontraktów cPPA pozwoli zniwelować ryzyka, które dzisiaj utrudniają wytwórcom energii z OZE i jej odbiorcom z sektora przemysłu zawieranie korporacyjnych umów sprzedaży energii na szeroką skalę.

Jak wskazują autorzy raportu, aby w pełni wykorzystać krajowy potencjał rozwoju rynku cPPAs w tym zakresie, niezbędne jest zaangażowanie m.in. przedstawicieli administracji rządowej, środowiska naukowego i branży energetycznej, w celu uzyskania silnego wsparcia dla inwestycji rozwojowych i środowiskowych, przy jednoczesnym wprowadzeniu zmian w otoczeniu regulacyjnym.

Jako Pełnomocnik Rządu do spraw Odnawialnych Źródeł Energii chciałbym wyrazić moje poparcie dla inicjatywy Towarowej Giełdy Energii i Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej na rzecz wypracowania rozwiązań, które przyczynią się do transformacji energetycznej kraju i budowy silnej, niskoemisyjnej gospodarki.

Ireneusz Zyska  
Sekretarz stanu w Ministerstwie Klimatu i Środowiska,  
Pełnomocnik Rządu ds. Odnawialnych Źródeł Energii



Szanowni Państwo,

W ostatnich latach pojawiło się wiele scenariuszy transformacji energetycznej w Polsce. W głównej mierze wszystkie opierają się na odejściu od źródeł wysokoemisyjnych, zwiększeniu roli gazu jako paliwa przejściowego w tym procesie oraz realizacji zielonego kierunku w polityce unijnej. Nie ma wątpliwości, że z każdym dniem wzrasta znaczenie odnawialnych źródeł energii. „Zielony zwrot” widoczny jest nie tylko na poziomie globalnym, ale także regionalnym. Coraz bardziej konkurencyjna energetyka odnawialna, może budować wartość dodaną dla gospodarki, zwiększając dobrobyt społeczny.

Niezależnie od istniejących systemów wsparcia i pomocy publicznej dla inwestorów w tym sektorze, wiele podmiotów decyduje się pozyskiwać energię elektryczną z OZE w modelu komercyjnym, np. ze względu na rosnące ceny uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> oraz spadek kosztów inwestycji w źródła odnawialne. Dlatego też konsumenci energii elektrycznej poszukują alternatywnych możliwości kupowania energii, sięgając do źródeł, które posiadają nie tylko walor ekologiczny, ale również ekonomiczny. Wszystko to wpływa na postęp technologiczny instalacji OZE oraz zmianę podejścia biznesowego.

Towarowa Giełda Energii zawsze podążała za nowymi trendami, rozwijając swoją ofertę w oparciu o zmieniające się potrzeby uczestników rynku. Dlatego też mając na uwadze wzrost znaczenia produkcji energii w odnawialnych źródłach, Giełda wraz z Polskim Stowarzyszeniem Energetyki Wiatrowej rozpoczęła prace na stworzeniem odpowiednich rozwiązań dla sektora OZE. Pierwszym efektem wspólnych działań jest Raport „Kierunki rozwoju rynku giełdowego dla sektora OZE” przygotowany przez Instytut Jagielloński. Zawiera on rekomendacje Instytutu dla rynku giełdowego i stanowi punkt wyjścia do dalszych analiz oraz konsultacji branżowych.

Raport, który Państwu prezentujemy przedstawia szereg rozwiązań giełdowych, w tym także z uwzględnieniem możliwości jakie dają umowy cPPA. Bez względu jednak na to jaki model bądź produkt spotka się z zainteresowaniem, niezbędne jest nie tylko zweryfikowanie barier regulacyjnych oraz finansowych dla podmiotów chcących realizować transakcje w ramach GK TGE, ale także potencjału zaangażowania instytucji finansowych, chociażby w kontekście cPPA.

Wykorzystanie rynku giełdowego zapewniającego bezpieczeństwo oraz transparentność obrotu, jest w naszym przekonaniu szansą dla rozwoju tego sektora w Polsce.

Piotr Zawistowski  
Prezes Zarządu Towarowej Giełdy Energii S.A.





Szanowni Państwo,

Energetyka wiatrowa na lądzie to technologia OZE, która ma największy potencjał rozwoju w Polsce. Według szacunków firmy badawczej McKinsey do roku 2050 moc zainstalowana może wynieść nawet 35 MW czyli ponad pięciokrotność wiatrowych mocy wytwórczych, którymi dysponujemy dzisiaj. Dzięki odpowiednim regulacjom wolumen mocy ma szansę przyrastać w szybkim tempie zaspokajając rosnące potrzeby energetyczne kraju.

Wiatr na lądzie jest także obecnie najtańszą technologią wytwarzania energii, co najlepiej udowodniły aukcje z lat 2018-2020, w których inwestorzy wiatrowi zakontaktowali łącznie 161,8 TWh energii elektrycznej za kwotę 33,9 mld złotych. Oznacza to, że w przeciągu 15-letniego okresu wsparcia średnia cena za 1 MW wynosi 209 zł, a prąd z wiatru kosztuje podatnika 24% mniej niż trzeba było zapłacić za energię elektryczną na TGE w kwietniu 2021 roku. Już dzisiaj energetyka wiatrowa na lądzie stanowi około 10 % mocy wytwórczych w Krajowym Systemie Elektroenergetycznym – w roku 2021 zasili go około 17 TWh energii, zaspokajając w 10 % roczne krajowe zapotrzebowanie. I będzie to czysta, wolna od emisji energia. W roku 2021 wiatr na lądzie pozwoli zredukować emisję CO<sub>2</sub> o 15 milionów ton. Aby osiągnąć podobny efekt trzeba by było zasadzić 750 milionów drzew! Cenowa konkurencyjność i bezemisyjność energii z wiatru na lądzie to kluczowe czynniki, które bierze pod uwagę polski przemysł chcąc zachować swoją konkurencyjność na globalnych rynkach. Inwestorzy OZE są gotowi zapewnić polskiemu przemysłowi dostęp do czystej energii z wiatru na lądzie, a będąca w toku nowelizacja tzw. ustawy odległościowej daje nadzieję, że farmy wiatrowe na lądzie będą mogły dalej dynamicznie się rozwijać i produkować energię. Szacujemy, że po poluzowaniu zasady 10h powstanie od 6-10 GW nowych mocy z farm wiatrowych, co daje od 16,5 do 27 TWh dodatkowej energii dla kraju już w 2030 roku. Dodatkowo, należy spodziewać się energii z instalacji oddanych do użytkowania w 2030, więc w 2031 będzie to już 18-30 TWh. Wykorzystanie potencjału energetyki wiatrowej na lądzie daje szansę na szybszą transformację kraju i dekarbonizację polskiej gospodarki.

W obliczu istotnych zmian zachodzących na rynku energii kluczową rolę do odegrania ma Towarowa Giełda Energii. Abyśmy mogli zachować racjonalny poziom cen energii w kraju, równie ważny jak przyrost nowych mocy wytwórczych, jest konkurencyjny, płynny i transparentny rynek. Raport Instytutu Jagiellońskiego „Kierunki rozwoju rynku giełdowego dla sektora OZE”, opracowany na zlecenie PSEW i TGE, to próba szukania rozwiązań odpowiadających na najbardziej aktualne wyzwania rynku energii w Polsce, na którym źródła odnawialne odgrywają coraz większą rolę. Planowane przez TGE wprowadzenie do gamy produktów dostępnych w obrocie giełdowym kontraktów zgodnych ze standardami CPPA pozwoli zniwelować ryzyka, które dzisiaj utrudniają wytwórcom OZE i odbiorcom przemysłowym zawieranie korporacyjnych umów sprzedaży energii na szeroką skalę.

Jako współautorzy raportu wierzymy, że będzie on istotnym przyczynkiem do szerokiej rynkowej dyskusji nad kształtem nowych instrumentów wspierających rozwój OZE. Liczymy także na zaangażowanie polskiego rządu, zwłaszcza ministerstw właściwych w kwestii rozwoju OZE oraz przedsiębiorczości, we wprowadzenie stosownych zmian regulacyjnych oraz uruchomienie mechanizmów sprzyjających rozwojowi rynku CPPAs przez właściwe państwowe agendy.

Janusz Gajowiecki  
Prezes Polskiego Stowarzyszenia  
Energetyki Wiatrowej

**Synteza**





Niniejszy raport traktujemy jako wstęp do rozważań nad potencjalną ofertą produktową TGE skierowaną do branży OZE oraz klientów zainteresowanych obecnie umowami cPPA. Wskazane w nim rekomendacje Instytutu Jagiellońskiego są wynikiem dyskusji z przedstawicielami branży OZE, odbiorcami przemysłowymi czy spółkami obrotu. Stanowią także podstawę do dalszych konsultacji z rynkiem oraz impuls do rozpoczęcia przez GK TGE i PSEW prac analitycznych dotyczących możliwości wdrożenia rozwiązań giełdowych przeznaczonych dla sektora OZE.

Rosnący udział odnawialnych źródeł energii z ich specyficzną zmienną produkcją stawia nowe wyzwania przed rynkiem energii elektrycznej. Ze względu na wysokie koszty inwestycyjne w źródła wytwórcze (przy znikomym koszcie zmiennym wytwarzania energii) inwestorzy OZE oczekują zabezpieczenia przyszłych przychodów ze sprzedaży energii oraz wiarygodnej ceny rozliczeniowej. Obecnie większość transakcji pozwalających na zabezpieczenie przyszłych przychodów dla nowych elektrowni sektora OZE zawierana jest na rynku bilateralnym, często z uwzględnieniem systemów wsparcia. Jednocześnie szczegóły takich transakcji najczęściej są objęte tajemnicą handlową, co uniemożliwia zachowanie przejrzystości cenowej na tym rynku. Wśród problemów, na jakie napotykają firmy przygotowujące projekty budowy nowych źródeł OZE, jako jeden z głównych wymieniają brak przewidywalności oraz wysokie koszty zawarcia umowy sprzedaży energii.

Sposobem zniwelowania powyższych ryzyk dla wytwórców OZE może być wprowadzenie kontraktów zgodnych ze standardami cPPA do gamy produktów dostępnych w obrocie giełdowym.

Takie rozwiązania mogą oferować bardzo różnorodne funkcjonalności, które należy rozważyć i skonsultować z uczestnikami rynku giełdowego oraz potencjalnymi przyszłymi stronami tego typu kontraktów (wytwórcami OZE, odbiorcami końcowymi, spółkami obrotu). Tego rodzaju rozwiązania mogą wesprzeć rozwój sektora OZE głównie poprzez zabezpieczenie przyszłych przychodów ze sprzedaży energii oraz wiarygodnej ceny rozliczeniowej, co zapewni efektywne pokrycie wysokich kosztów inwestycyjnych w źródła wytwórcze (przy znikomym koszcie zmiennym wytwarzania energii). Produkty te skierowane będą przede wszystkim do indywidualnych klientów (producenci OZE jako sprzedający, odbiorcy końcowi jako kupujący), którzy wymagają dodatkowych udogodnień, np. poprzez dedykowane rozwiązania co do uczestnictwa w rynku giełdowym lub poprzez działanie wyspecjalizowanych podmiotów oferujących tzw. dostęp do rynku wg standaryzowanej oferty giełdy (w polskich warunkach mogłyby być to zarówno domy maklerskie, jak i niektóre spółki obrotu). Ponadto za umieszczeniem kontraktów typu PPA w ofercie giełdowej przemawiają takie argumenty jak transparentność i dostępność

do informacji na temat ceny rynkowej w ramach prowadzonych przez giełdę rynków. Nieodzownymi korzyściami dla podmiotów z sektora OZE będzie również przewidywalność, możliwości zawarcia transakcji na równych zasadach niezależnie od wielkości podmiotu oraz gwarancja realizacji dostaw i prawidłowego rozliczenia – minimalizacja ryzyka kontrahenta i w jakimś stopniu ryzyk rynkowych.

Istotną kwestią dla wprowadzenia nowych produktów giełdowych będzie ich charakter, który może przyjąć różne formy, tj. kontrakty z fizyczną dostawą (czyli zobowiązujące strony do dostarczenia i odbioru energii) lub kontrakty finansowe (ograniczające się jedynie do rozliczenia pomiędzy stronami aktualnej ceny kontraktu i ceny bieżącej dostawy energii na rynku Spot w ramach Rynku Dnia Następnego na TGE). Każdy z wymienionych powyżej typów kontraktów podlega innemu rodzajowi rygorom prawnym. W związku z tym w niniejszym raporcie, odpowiadając na postępującą transformację w sektorze energetycznym, zostały przedstawione rozwiązania, które mogą przyczynić się do rozszerzenia obecnej oferty giełdowej o nowe produkty. Powinny one być dostosowane do coraz liczniejszego grona uczestników rynku wywodzących się z sektora OZE oraz odbiorców zainteresowanych zakupem „zielonej” energii i jednocześnie uwzględniać specyfikę ich funkcjonowania oraz ograniczenia prawne. Należy w tym miejscu nadmienić, że rozwiązania takie są szczególnie oczekiwane ze strony firm zajmujących się przygotowaniem i realizacją inwestycji w nowe źródła OZE. Inwestorzy pozytywnie postrzegają ułatwienia funkcjonowania rynku, będących podstawą do pozyskania korzystnego finansowania budowy instalacji i jako jeden z najistotniejszych czynników pozwalających na stabilizację przychodów ze sprzedaży produkcji „zielonej” energii.

- I. Wydaje się, że najkorzystniejszym i jednocześnie najbezpieczniejszym sposobem wprowadzania zmian będzie wdrożenie standaryzowanych produktów opartych na cechach kontraktów cPPA w formie fizycznej dostawy wraz z gwarancjami pochodzenia, gdzie w pierwszej fazie funkcjonowania połączone zostaną korzyści z zawierania takich kontraktów na rynku giełdowym z uwzględnieniem prowadzenia rozliczeń i związanych z tym kwestii zabezpieczeń (np. jako rozszerzenie obecnej platformy OTF). Ten krok powinien zapewnić transparentność handlu oraz źródło informacji dotyczącej ceny rynkowej, co z czasem zwiększy zainteresowanie giełdą uczestników rynku OZE, którzy dotychczas nie widzieli możliwości aktywnego wejścia w ten segment rynku energii. Co więcej, przygotowanie do tej fazy pozwoli zebrać informacje niezbędne przy parametryzacji produktów oraz formy rozliczeń w kolejnych etapach, ze szczególnym uwzględnieniem nowych form zabezpieczeń wspieranych przez instytucje finansowe, których działalność jest skierowana do firm z sektora OZE (szerzej o tym w pkt. IV). Dodatkowym elementem rozszerzającym tę koncepcję może być przygotowanie rozwiązań

pozwalających na przekazanie do IRGiT uzgodnionych lub zawartych bilateralnie umów do rozliczenia. Obecnie na wielu rynkach giełdowe izby rozliczeniowe umożliwiają swoim członkom rozliczanie kontraktów zawartych bilateralnie. Nasza sugestia idzie w analogicznym kierunku, jednak wymaga przygotowania przez uczestników rynku OZE wspólnie z IRGiT standardu kontraktu cPPA, który może zostać zgłoszony przez strony do rozliczania. Dobrym materiałem analitycznym pozwalającym trafniej ocenić oczekiwania rynku co do parametrów takiego standardu byłaby baza transakcji zgłaszana do wyliczenia wskaźnika.

- II. Jako drugi krok sugerujemy, oprócz obecnie publikowanych indeksów TGeBase, TGePeak, TGeOffpeak, przygotowanie i uruchomienie nowych indeksów typu Wind i PV, opartych na standardowych profilach produkcji energii elektrycznej z farm wiatrowych i fotowoltaicznych w Polsce. W dalszym etapie należy rozważyć uruchomienie instrumentów blokowych odpowiadających wymienionym profilom. Tego typu produkty na rynku Spot mogą służyć obniżeniu poziomu ryzyka profilu w porównaniu do kontraktów typu Base lub Peak.
- III. Trzecim krokiem powinno być wprowadzenie do obrotu giełdowego wieloletnich kontraktów zabezpieczających cenę energii w formule instrumentów finansowych. Taki nowy rynek może zostać skonstruowany na bazie kontraktów finansowych rozliczanych przez CCP z opcjonalną możliwością wykonania kontraktu poprzez dostawę/odbiór energii.
- IV. W kolejnym etapie istotnym zagadnieniem będzie wypracowanie akceptowalnych przez uczestników rynku i jednocześnie spełniających standardy bezpieczeństwa form pokrywania wymaganych wartości depozytów zabezpieczających. Takim przykładem może być pozyskanie wsparcia KUKI, BGK lub innej instytucji finansowej (również w modelu komercyjnym). Powinny je cechować wysokie standardy bezpieczeństwa stosowane przez IRGiT, a w szczególności spełniać m.in. kryteria płynności, niskiego ryzyka kredytowego i cenowego.

Obserwowane rozwiązania z innych rynków (Norwegia, Hiszpania) pokazują, że istnieje możliwość zaangażowania trzecich instytucji finansowych i/lub ubezpieczeniowych, w szczególności poprzez udział i regwarantowanie zobowiązań np. przez KUKI, która ma kompetencje dla szacowania i wyceniania ryzyka. KUKI mogłaby też w jakiś sposób gwarantować odzyskanie udostępnionych przez bank zabezpieczeń wymaganych nawet w modelu rozliczania transakcji bilateralnych przez IRGiT. Aspekt ten powinien podlegać szerszym konsultacjom pomiędzy wszystkimi zainteresowanymi stronami.



# **1. Wstep**

Ostatnia dekada przyniosła ogromne zmiany w sektorze energetycznym. Obserwujemy coraz większy wzrost znaczenia źródeł odnawialnych, takich jak elektrownie wiatrowe czy elektrownie fotowoltaiczne, które stanowią realną konkurencję dla źródeł węglowych. Dzieje się tak z jednej strony z powodu dynamicznego rozwoju technologii OZE, a z drugiej z powodu rosnących cen uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>, których wzrost wpływa na koszty wytwarzania energii w jednostkach konwencjonalnych. W rezultacie odbiorcy poszukują alternatywnych możliwości kupowania tańszej energii, sięgając do źródeł odnawialnych, które posiadają walor nie tylko ekologiczny, ale również ekonomiczny, bowiem energia w nich wyprodukowana jest często tańsza od tzw. energii czarnej obciążonej właśnie kosztami emisji CO<sub>2</sub>. Można zatem śmiało powiedzieć, że ewolucja wytwarzania energii w kierunku odnawialnych źródeł to dzisiaj już nie fikcja lecz niekwestionowany fakt. Warto zaznaczyć, że zgodnie z przyjętą przez Radę Ministrów w dniu 2 lutego 2021 roku Polityką Energetyczną Państwa do 2040 roku (PEP 2040) nastąpi osiągnięcie co najmniej 23% udziału OZE w Polsce w końcowym zużyciu energii brutto w 2030 r. (w elektroenergetyce – co najmniej 32% netto, w ciepłownictwie i chłodnictwie – rocznie przyrost o 1,1 pkt. proc. r/r, w transporcie – 14%).

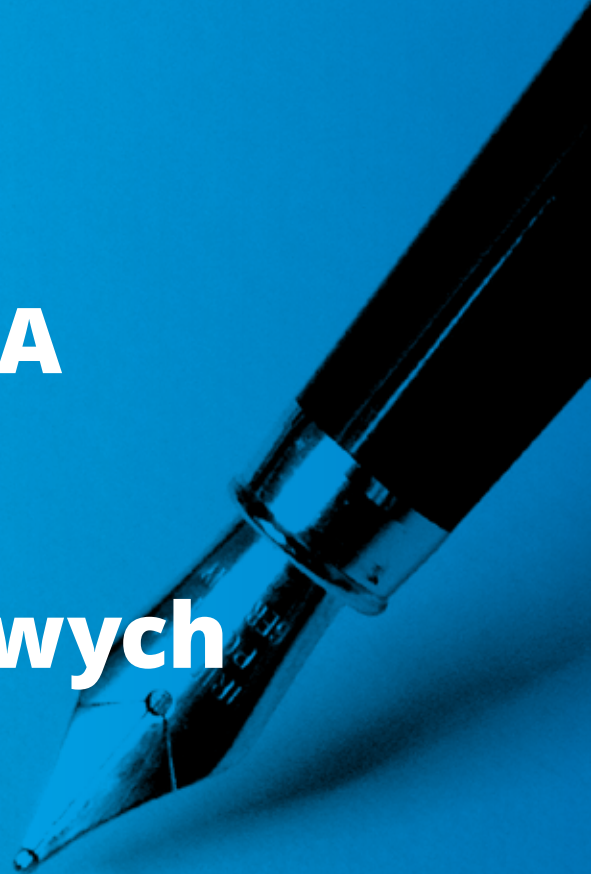
Wraz ze wzrostem cen energii w ostatnich latach w Polsce i na świecie pojawiły się mechanizmy, które cieszą się dużym zainteresowaniem odbiorców poszukujących nowych możliwości pozyskania tańszej energii. Przykładem tego są tzw. umowy cPPA (ang. Corporate Power Purchase Agreement), czyli umowy pomiędzy wytwórcą energii (najczęściej w OZE) oraz jej odbiorcą. Umowy tego typu mogą przyjmować różną formę, co zostało szczegółowo omówione w publikacji „Przewodnik po cPPAs. Możliwości kontraktowania dostaw zielonej energii dla przedsiębiorstw”. Dokument, dzięki Fundacji RE-Source Poland Hub, ukazał się również w języku polskim i dodatkowo uwzględnia krajową specyfikę warunków, na jakich mogą być zawierane tego typu transakcje. Wynika z niego, że w Polsce obecnie są możliwe do realizacji tylko niektóre spośród kilkunastu istniejących wariantów umów cPPA. Jest to spowodowane w głównej mierze obecnym stanem polskich regulacji prawnych, które w zasadzie wykluczają realizację umów cPPA opartych na fizycznej dostawie energii ze względu na to, że nie ma możliwości budowania linii służących bezpośredniemu przesyłowi energii, tj. pomiędzy wytwórcą a odbiorcą. Kwestie te zostały szczegółowo opisane w raporcie pt. **„Perspektywy rozwoju Corporate PPA w Polsce. Możliwości kontraktowania dostaw zielonej energii dla przemysłu”**, który został przygotowany przez Instytut Jagielloński na zlecenie Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej. Niniejszy raport stanowi analizę możliwości zawierania umów cPPA, których podstawą będą produkty giełdowe. Opracowanie uwzględnia uśrednione profile pracy odnawialnych źródeł energii, takich jak elektrownie wiatrowe oraz elektrownie fotowoltaiczne.

Ze względu na wysokie koszty inwestycyjne w źródła wytwórcze (przy znikomych kosztach zmiennych wytwarzania energii) inwestorzy OZE oczekują zabezpieczenia przyszłych przychodów ze sprzedaży energii oraz wiarygodnej ceny rozliczeniowej. Obecnie większość transakcji pozwalających na zabezpieczenie przyszłych przychodów dla nowych elektrowni sektora OZE zawierana jest na rynku bilateralnym. Jednocześnie szczegóły takich transakcji najczęściej są objęte tajemnicą, co nie poprawia przejrzystości cenowej na tym rynku. Firmy przygotowujące projekty budowy nowych źródeł OZE jako główne problemy wskazują brak przewidywalności oraz wysokie koszty zawarcia umowy na odbiór wyprodukowanej energii. Przewidywalne warunki działania przyczyniają się do popularyzacji nowych rozwiązań i zaangażowania większej liczby uczestników. W związku z tym branża OZE reprezentowana przez PSEW oraz inne stowarzyszenia branżowe oczekuje wzrostu dostępności i przejrzystości rynku długoterminowych kontraktów na zieloną energię, a także dostosowania rynku Spot do potrzeb branży, w tym jego większej dostępności dla mniejszych podmiotów.

Mając na uwadze dynamikę zmian w sektorze OZE i konieczność przygotowania się do nich z wyprzedzeniem, TGE przy współpracy z PSEW oraz Fundacją RE-Source Hub przeprowadzi konsultacje z branżą, co pozwoli na dostosowanie produktów oferowanych w obrocie giełdowym do nowego kształtu rynku energii elektrycznej w dobie transformacji sektora oraz zgodnie z przyjętymi założeniami PEP 2040.



## **2. Rodzaje umów cPPA i możliwość ich wykorzystania na rynkach giełdowych**



Zabezpieczenie dostaw energii lub jej ceny w długim okresie, w szczególności ze źródeł odnawialnych, jest możliwe na wiele sposobów. Podejmując swoje decyzje, deweloperzy i odbiorcy energii kierują się różnymi przesłankami. Najpopularniejsze modele cPPA funkcjonujące na rynku zostały szczegółowo zaprezentowane i usystematyzowane w raporcie przygotowanym przez polski oddział stowarzyszenia RE-Source: „Przewodnik po cPPAs. Możliwości kontraktowania dostaw zielonej energii dla przedsiębiorstw”, którego polskie wydanie ukazało się w kwietniu 2020 roku.

Według zamieszczonej w tej publikacji kategoryzacji rodzaje cPPA należy wstępnie podzielić na dwie grupy,

**Modele z wytwarzaniem w lokalizacji odbiorcy (tzw. *on-site*)** – w tym przypadku mamy do czynienia z umowami, gdzie albo nie dochodzi do transakcji sprzedaży energii, bo jest ona wytwarzana przez odbiorcę w ramach jego zakładu, albo nie dochodzi do wprowadzenia energii do publicznej sieci przesyłowej / dystrybucyjnej. Obie cechy dyskwalifikują możliwość zastosowania na potrzeby takich transakcji rozwiązań giełdowych. W tym przypadku wprowadzenie giełdy pomiędzy producenta i odbiorcę byłoby rozwiązaniem sztucznym i generowało więcej niedogodności niż korzyści.

**Modele z wytwarzaniem poza lokalizacją odbiorcy (tzw. *off-site*)** – gdy chodzi o umowy cPPA przechodzące przez sieci przesyłowe / dystrybucyjne, mamy do czynienia ze znacznie większą gamą możliwych rozwiązań. Główny podział, o którym szczegółowo traktuje dalej raport, to podział na umowy fizyczne i finansowe. W uproszczeniu przy umowach fizycznych dochodzi do zbycia wyprodukowanej energii na rzecz kupującego, natomiast w umowach finansowych dochodzi tylko do rozliczenia finansowego, które ma zapewniać obu stronom uzgodniony poziom ceny w stosunku do instrumentu bazowego, czyli w tym przypadku indeksu rynku Spot. Dla przykładu aukcja organizowana przez URE na podstawie ustawy o OZE (dla producentów większych niż 0,5 MW) jest swego rodzaju kontraktem finansowym, jako że energię wytwórcy sami w dowolny sposób sprzedają na szeroko rozumianym rynku, natomiast z zarządcą rozliczeń regulują różnicę pomiędzy ceną skutecznie zaoferowaną w aukcji a bieżącą ceną na rynku Spot.

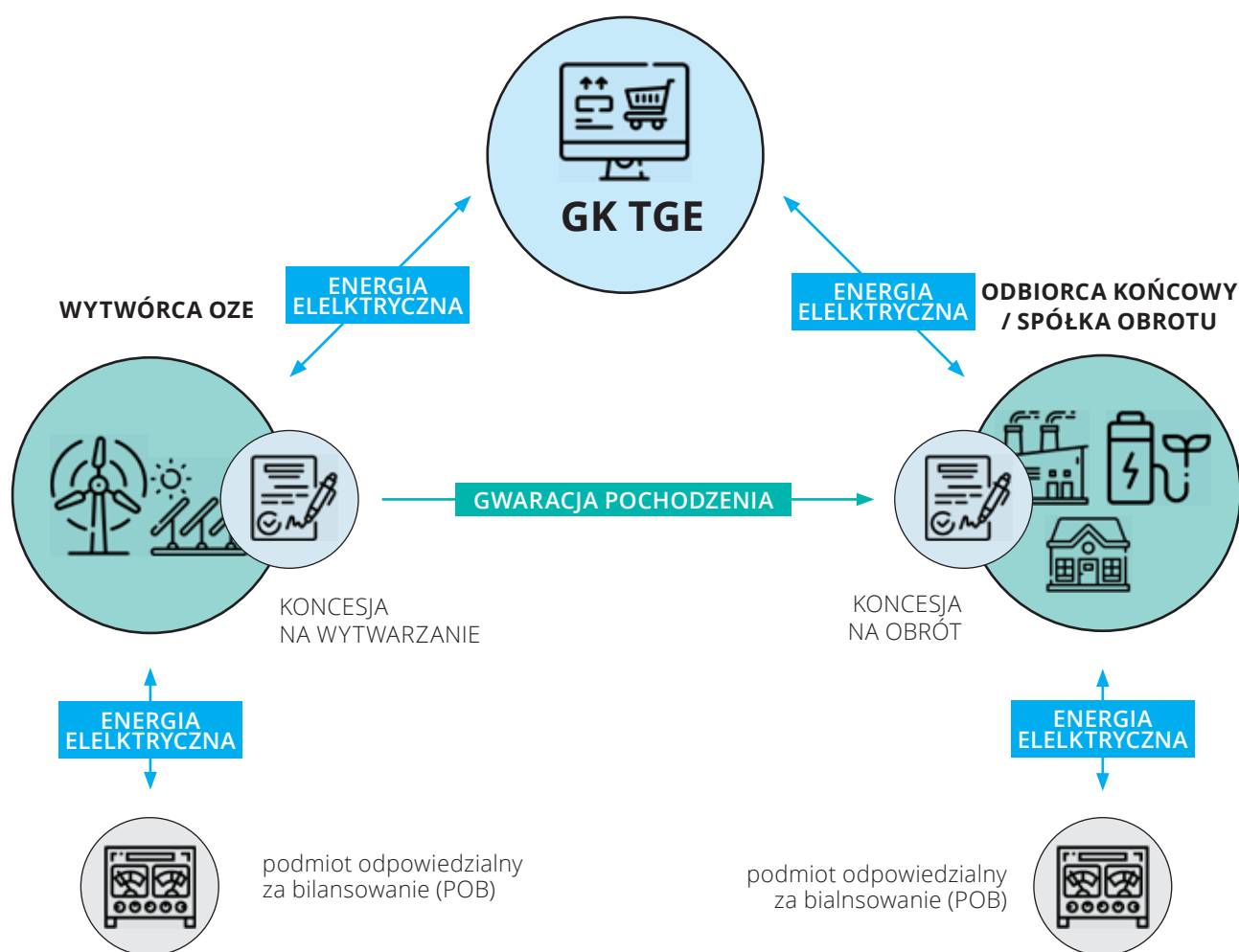
Kolejnym istotnym sposobem podziału umów jest kwestia przyjmowanego przez strony ryzyka nieprzewidywalnego wolumenu. Mamy tutaj umowy oparte na stałych wolumenach godzinowych, np. w ramach kontraktu Base, a z drugiej strony kontrakty, w których nieoznaczony jest wolumen w każdej pojedynczej godzinie i jest on równy produkcji danego źródła OZE (czyli tzw. umowy według wskazań licznika lub inaczej *pay-as-produced*) czy też innym rodzajem umów ze względu na oznaczenie wolumenu są tzw. *proxy hedge*.

Kolejnym rodzajem podziału różnicującym umowy cPPA jest oznaczenie nabywcy i odbiorcy. Do tych kategorii należą umowy z jednym sprzedającym i wieloma kupującymi oraz z wieloma producentami (w takiej samej lub różnych technologiach) oraz jednym kupującym, jak również takie, gdzie po jednej i drugiej stronie mamy do czynienia z grupowymi odbiorcami i producentami.

Biorąc pod uwagę wymagania, jakie stawiają przed umowami dopuszczanymi do zawierania na giełdzie jej regulamin i nadzór finansowy, nie każda z umów cPPA będzie miała zastosowanie w proponowanych poniżej nowych produktach. Należy zwrócić uwagę na specyficzne funkcje pełnione przez poszczególne umowy i możliwość ich odwzorowania w produktach giełdowych. W krótkoterminowym horyzoncie (rok i krócej) zarówno producentom energii, jak i odbiorcom zależy na pozyskaniu odbioru lub dostawy towaru, w tym przypadku energii elektrycznej. Natomiast w dłuższym horyzoncie (od kilku do nawet 15 lat) ustalanie dostaw fizycznych i próba ich zapisania w umowach, w tym wszelkich możliwych zmian technicznych i regulacyjnych, jest karkołomna. Powoduje to, że większym powodzeniem cieszą się w tej grupie kontrakty finansowe, które co do zasady nie mają zapewniać zbytu na wyprodukowaną energię, ale ich celem jest zabezpieczenie ceny energii (*proxy hedge* lub *pay-as-produced*) lub okołorynkowego poziomu cen (kontrakty oparte na produkcie Base).

Należy też zwrócić uwagę na łatwą potencjalną podzielność kontraktów giełdowych. W przypadku wprowadzenia przez TGE takich rozwiązań można sobie wyobrazić sytuację, w której mamy do czynienia z wieloma podmiotami po jednej lub obu stronach transakcji. Jeżeli podejmiemy się przeniesienia takiej umowy na grunt giełdowy, to każda z tych relacji zostanie zarejestrowana jako osobna transakcja. Ponadto wydaje się konieczne, oprócz wdrożenia standardowych modeli obrotu wspierających płynność, uzgodnienie takiego modelu wsparcia obrotu cPPA, aby zapewnić odbiorcy możliwości potwierdzenia zakupu energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, jak i zbywalności energii elektrycznej wraz z gwarancjami pochodzenia dla wytwórcy OZE.

## PRZYKŁADOWY MODEL FUNKCJONOWANIA KONTRAKTÓW CPPA NA RYNKU GIEŁDOWYM



Głównym elementem, który umożliwi wprowadzenie produktów OZE oraz cPPA do obrotu giełdowego, jest wypracowanie standardowych wersji takich instrumentów pozwalających przyciągnąć jak najliczniejsze grono jak najaktywniejszych klientów. Dobrym wstępem do takiego budowania rozwiązań standardowych będzie rozpoczęcie szczegółowego monitorowania rynku poprzez wdrożenie wskaźnika cenowego cPPA/PPA.



A man in a dark suit, light blue shirt, and patterned tie is adjusting his tie. He is wearing a watch on his left wrist. The image has a blue color overlay.

### **3. Rola rynków regulowanych i korzyści dla klientów sektora OZE z transakcji zawieranych na giełdach**

## Transparentność i dostępność informacji na temat ceny rynkowej

Cena energii elektrycznej dla wielu osób jest zjawiskiem mocno abstrakcyjnym. Nawet dla osób zajmujących się zawodowo w energetyką szczegółowa wiedza o poziomach cen różnych produktów na rynku energii nie jest dostępna. Przykładowo wartość dyskonta do kontraktu bazowego przypisywana produkcji ze źródeł wiatrowych jest informacją jaką posiada wąskie grono osób śledzących to zagadnienie na co dzień. Dostęp do informacji na temat obiektywnych cen rynkowych jest powszechnie uważany za jedną z barier wejścia nowych przedsiębiorstw na rynek. Wiedza o cenie rynkowej ułatwia podjęcie decyzji o zaangażowaniu się w przedsięwzięcia w danej branży. Bardzo ważnym jest również sposób wyznaczenia tej ceny i jej obiektywność oraz przewidywalność, czyli transparentność rynku.

Rynek giełdowy ma za zadanie skupiać na swoim „parkiecie” jak największą liczbę uczestników, a co za tym idzie również zleceń. Wysoka płynność rynku jest gwarantem wiarygodności ceny. W przypadku rynków giełdowych, na których jedynie niewielka ilość towaru jest przedmiotem transakcji, bardzo łatwo o manipulację lub niezamierzone wyznaczenie ceny transakcyjnej na poziomie odbiegającym od większości transakcji dokonywanych w podobnym czasie.

## Łatwość i przewidywalność możliwości zawarcia transakcji

W transakcjach bilateralnych podstawowym problemem, z którym mierzą się uczestnicy rynku, jest niepewność co do możliwości porozumienia z drugą stroną oraz koszty ponoszone na realizację procesu transakcyjnego. Ma to szczególne znaczenie dla podmiotów, które sporadycznie zawierają transakcje. Rynek giełdowy operujący ustalonymi wystandaryzowanymi produktami oraz skupiający znaczną liczbę podmiotów zarówno po stronie sprzedających, jak i kupujących daje rękojmię łatwości zawarcia takiej transakcji. Dodatkowo giełdy dbają niejako o gwarancję zawarcia transakcji poprzez angażowanie animatorów rynku. Animatorzy wywodzą się najczęściej spośród najbardziej aktywnych uczestników rynku i są wynagradzani za świadczenie tego typu usług.



## **Gwarancja realizacji dostaw i prawidłowego rozliczenia – minimalizacja ryzyka kontrahenta**

Jednym z bardziej czasochłonnych i kosztownych elementów zawierania transakcji na rynku energii elektrycznej jest ustalenie pomiędzy stronami wzajemnej odpowiedzialności za prawidłowe wykonanie umowy, dostawę i odbiór energii oraz terminową zapłatę. W przypadku realizacji transakcji zawartych na giełdzie odpowiedzialność za zabezpieczenie ryzyka kontrahenta bierze na siebie GK TGE. W tym kontekście za rozliczenie transakcji odpowiada IRGiT, która jest podmiotem regulowanym nadzorowanym przez KNF i jednocześnie prowadzącym efektywny system zabezpieczeń. Dzięki przyjętym rozwiązaniom, wymagającym od uczestników określonych depozytów, gwarantuje ona w stu procentach wykonanie danej transakcji na warunkach ustalonych w momencie jej zawarcia. Dotyczy to zarówno ryzyka związanego z brakiem zapłaty za dostarczony towar, jak i ryzyka odstąpienia od realizacji kontraktu zawartego na przyszłość. Dzięki zawarciu transakcji giełdowej uczestnicy rynku minimalizują ryzyko kredytowe związane z niewypłacalnością lub niesolidnością drugiej strony transakcji.

## **Wypełnienie kryterium realizacji kontraktu według obiektywnej ceny rynkowej – pomoc publiczna, zamówienia publiczne**

Kolejną wartością dodaną transakcji zawieranych na rynku giełdowym jest obiektywność poziomu ceny. W szczególności jest on ważny dla podmiotów korzystających z różnego rodzaju pomocy publicznej, mechanizmów wsparcia finansowego oraz procesów zakupowych wymagających zastosowania procedury zamówień publicznych. W każdym z wymienionych przypadków zawarcie transakcji na rynku giełdowym powinno z definicji dawać cezurę niezależnej i obiektywnej ceny rynkowej. Ta kwestia jest szczególnie ważna dla nowo powstających odnawialnych źródeł energii, zarówno jeżeli chodzi o wsparcie ze środków publicznych, jak i również dla inwestorów finansowych chcących mieć pewność co do adekwatnego poziomu cen, po jakich sprzedawana jest ich produkcja.

Wyżej wymienione zalety mogą mieć zastosowanie dla alternatywy zawierania kontraktów bilateralnych na bazie modelu cPPA, lecz również dla transakcji opartych na indeksach spot realizowanych w głównej mierze przez spółki obrotu. Należy dodać, że w przypadku realizowania strategii krótkoterminowego zabezpieczania pozycji producentów OZE istotnym czynnikiem stawać się będą koszty bilansowania związane z planowanymi zmianami realizowanymi przez Operatora Sieci Przesyłowej, a w przyszłości również na poziomie sieci dystrybucyjnych.

## 4. Wskaźniki cenowe PPA i cPPA



## Czym są wskaźniki cenowe i czym różnią się od indeksów giełdowych

Obiektywny poziom wartości rynkowej danego towaru lub kontraktu terminowego na dostawy danego towaru giełdy indeksy wyznaczają na podstawie transakcji zawartych na rynku. Dla kontraktów o bardzo niskiej płynności trudno indeksy, ponieważ brakuje zawartych transakcji, a czasami nawet trudno uzyskać wystarczającą liczbę ofert kupna i sprzedaży, tak aby wypełnić alternatywne procedury wyznaczenia indeksu. Niemniej jednak należy dążyć do tego, by podstawową metodą generowania indeksów były transakcje realizowane na rynku giełdowym.

Wskaźniki cenowe (ang. *Price Assessments*) mogą być również wyznaczane na podstawie informacji dobrowolnie zgłaszanych przez uczestników rynku nawet w przypadku braku transakcji rynkowych. Pozwala to ustalić obiektywny poziom cen danego produktu / kontraktu nawet w sytuacji, kiedy nie odnotowano w danym okresie zawartych transakcji któregośkolwiek rodzaju (giełdowych lub bilateralnych). Sprzyja to przejrzystości rynku i zachęca większą liczbę podmiotów do zainteresowania się możliwością zawarcia tego typu transakcji.

Na potrzeby wyznaczania wskaźników cenowych uczestnicy rynku biorący udział w ich tworzeniu udostępniają informacje o zawartych przez siebie transakcjach oraz o ofertach cenowych zakupu i sprzedaży, które zostały w danym okresie przedstawione, albo które byliby oni w stanie przedstawić, gdyby zostali o to poproszeni przez swoich klientów. W związku z tym wskaźniki cenowe najczęściej podawane są nie jako pojedyncza cena, ale jako para cen: kupna i sprzedaży.

W Polsce obecnie rynek umów cPPA charakteryzuje się bardzo niską przejrzystością, co zniechęca znaczną liczbę potencjalnych uczestników. W przeszłości w okresie, kiedy giełdowy rynek terminowy energii elektrycznej był niepłynny, funkcjonowały wskaźniki cenowe, które były wykorzystywane przez kontrahentów w umowach. Na ich podstawie wyznaczano rynkową cenę energii w zawartym kontrakcie.

## Poufność danych

W procesie zbierania danych oraz ich przetwarzania bardzo istotne jest zachowanie pełnego bezpieczeństwa poufności i anonimizacji takich informacji. Uczestnicy badania najczęściej wymagają zawarcia specjalnej umowy o zachowaniu poufności, a instytucja przygotowująca wskaźnik kładzie na szali swoje dobre imię, aby szczegółowe dane dostarczane przez poszczególnych uczestników nigdy nie zostały ujawnione.

## Rzetelność informacji i mechanizmy kontrolne

Bardzo istotnym elementem jest prawdziwość i rzetelność przekazywanych przez uczestników informacji rynkowych, zarówno o zawartych kontraktach, jak i o oczekiwanych ofertach zakupu i sprzedaży. W procesie analizy największą wagę przypisuje się informacjom o zawartych kontraktach, które udało się potwierdzić (druga strona kontraktu lub platforma transakcyjna etc.). Pozostałe dane są weryfikowane pod względem porównywalności, skrajne wartości zostają odrzucone. Równocześnie z mniejszą wagą przyjmowane są transakcje o bardzo dużym lub znikomo małym wolumenie. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do prawidłowości danych organizacja prowadząca wyliczenie takiego wskaźnika kontaktuje się z osobami odpowiedzialnymi za dostarczanie danych. Gdy jednak takie wyjaśnienia nie są wystarczające, może kontaktować się z kierownictwem firmy uczestnika. W przypadkach rażących naruszeń i próby wypaczenia poziomu wskaźnika możliwe jest wykluczenie uczestnika z grona firm dostarczających dane.

## Dane o transakcjach i ofertach wiążących

Ważnym elementem odróżniającym popularne indeksy cenowe od wskaźników rynkowych jest możliwość podawania tych drugich jako zakres cen i budowania ich na podstawie danych ankietowych. Dane te są zgłaszane przez uczestników rynku, a obejmują dane na temat nowych zawartych transakcji oraz oczekiwane oferty kupna i sprzedaży danego kontraktu w dacie raportowania. Na podstawie takiego zestawu danych transakcyjnych oraz oczekiwań firm uczestniczących w tworzeniu wskaźnika organizacja publikująca wskaźnik może wyznaczyć aktualny poziom cen o węższym lub szerszym zakresie. Oczywiście ceny mające swoje oparcie w uwiarygodnionych transakcjach rynkowych powinny być uwzględniane z większą wagą. Natomiast wszelkiego rodzaju transakcje wewnątrzgrupowe nie powinny w ogóle być brane pod uwagę.

## Zestaw wymaganych informacji

- Cena (jednoskładnikowa za energię / w PLN/MWh)
- Indeksacja (CPI / PPI / etc.)
- Początek i koniec dostaw
- Produkt (fizyczny / finansowy / *base-load* / na podstawie wskazań licznika)

- Wolumen (MWh/rok)
- Moc instalacji zakontraktowana (MW)
- Technologia (PV / wiatr / woda / biomasa)

## Unikanie podwójnego liczenia

Istotne, aby przy jednoczesnym zachowaniu pełnej poufności uniknąć sytuacji, w których zawarta transakcja podana przez obie jej strony została uwzględniona w kalkulacji podwójnie. Dlatego zaleca się, aby przy zgłoszeniu transakcji podawać, również jej drugą stronę albo brokera, przy pomocy którego została ona zawarta. W przypadku PPA można stosować tutaj wskazanie doradców uczestniczących w transakcji. Dane te poza unikaniem podwójnego zaliczenia transakcji pozwalają również na uwiarygodnienie przekazanych danych transakcyjnych.

## Terminy zgłaszania danych (częstotliwość podawania wskaźnika)

Harmonogram ogłaszania wskaźnika powinien być uzależniony od liczby zawieranych na rynku transakcji, tak aby z dużym prawdopodobieństwem była zawierana przynajmniej jedna transakcja w okresie pomiędzy publikacjami. Wydaje się, że na ten moment nie ma podstaw do publikacji polskiego wskaźnika PPA częściej niż raz na miesiąc. W takiej sytuacji w ostatnim tygodniu przed końcem miesiąca firmy uczestniczące w tworzeniu wskaźnika powinny przekazać swoje dane do organizacji obliczającej i publikującej taki wskaźnik.

## Jakie transakcje nie powinny być zgłaszane

Do wyznaczania wskaźnika nie powinny być brane pod uwagę dane na temat transakcji wewnętrznych, jak również transakcje, które są częścią większej struktury biznesowej. Przykładowo chodzi tutaj o transakcje, które są jedną z kilku umów zawieranych w ramach tego samego procesu – transakcja PPA po wysokiej cenie, gdzie jednocześnie zawierana jest umowa na obsługę handlową (*back-office*, itd.) niwelująca różnicę w cenie do poziomów obserwowanych na rynku, ale ta druga nie jest już przedmiotem



analizy przy wyznaczaniu wskaźnika. Również nie należy zgłaszać transakcji, w których dany uczestnik rynku występuje jedynie jako pośrednik, który zawiera jednocześnie tę samą albo bardzo podobną umowę zarówno po stronie zakupu, jak i sprzedaży bez wniesienia jakiegokolwiek wartości do samej transakcji (tzw. *sleev-trade* lub *wash-trade*). Inną kategorią produktów, które nie powinny być zgłaszane i nie będą brane pod uwagę przy wyznaczaniu wskaźnika, są kontrakty z ceną opartą na indeksach giełdowych lub innych zmiennych warunkach w trakcie kontraktu (roczne renegocjacje, itd.). Ostatnią kategorią, która nie powinna wpływać na wyliczenie indeksu, są kontrakty o zmiennym wolumenie. Chodzi tutaj o kontrakty, które zakładają, że wolumen w poszczególnych okresach zmienia się z powodów innych niż naturalne dla danej technologii.

## Miejsce i terminy publikacji – raporty miesięczne TGE

Tego typu wskaźnik, gdyby miał być przygotowywany przez TGE, mógłby być publikowany poprzez własną stronę internetową. Początkowo dla popularyzacji jego wykorzystania raczej powinien on być dostępny publicznie. Jednocześnie w ramach wsparcia uczestników dostarczających danych do jego wyliczenia mógłby promować ich firmy poprzez umieszczenie ich logo jako wspierających tworzenie takiego wskaźnika. Dodatkowo dobrym miejscem do ogłaszania wyników miesięcznych wydaje się publikowany obecnie raport miesięczny TGE. Historia odczytów takiego wskaźnika może być kolejnym dodatkowym modułem danych, uzupełniającym ofertę analityczną TGE w ramach udostępnianych serwisów. Na obecnym etapie rynku wydaje się, że wyznaczanie wskaźnika raz w miesiącu byłoby wystarczającą granulacją. Dodatkowo, po uzgodnieniu ze stronami transakcji, wraz z takim wskaźnikiem można publikować rejestr zawartych w danym okresie PPA/CPPA na rynku polskim.

## Obiektywizm i niezależność procesu wyznaczania wskaźnika

Przy zbieraniu danych oraz budowaniu wiarygodności takiego wskaźnika istotne jest, aby organizacja, która będzie go przygotowywała oraz publikowała, była jak najbardziej niezależna od uczestników rynku i obiektywna w swoich działaniach. TGE wydaje się być w naturalny sposób predestynowana do pełnienia takiej funkcji. Po pierwsze, dzięki merytorycznemu przygotowaniu i zrozumieniu tematyki obrotu energią elektryczną oraz swojej pozycji niezależnego centralnego punktu handlowego. Dodatkowo zaufanie, jakie posiada TGE w zakresie utrzymywania poufności danych ofertowych i transakcyjnych, jest tutaj bardzo istotne. Doświadczenie TGE oraz znajomość krajowych i europejskich

regulacji rynków finansowych będą z pewnością pomocne, aby wypracowane wskaźniki nie naruszały prawa ani wytycznych wydawanych przez regulatorów finansowych.

Z kolei z punktu widzenia TGE przygotowanie takiego wskaźnika i jego publikacja może być bardzo ciekawym początkiem wydłużania listy handlowanych okresów w ramach produktów standardowych na podstawowym rynku terminowym energii elektrycznej TGE.

## Co powinno być podawane oprócz samego wskaźnika cenowego

Dla uwiarygodnienia i zbudowania reprezentatywności takiego wskaźnika powinno się podawać wiele dodatkowych informacji, takich jak:

- liczba firm uczestniczących generalnie w wyznaczaniu wskaźnika;
- liczba uczestników, którzy zgłosili swoje dane w danym okresie;
- liczba transakcji, które zostały uwzględnione przy wyznaczaniu wskaźnika w danym okresie;
- wolumen transakcji jaki został przyjęty przy wyznaczaniu wskaźnika w danym okresie;
- udział transakcji, opartych na produktach standardowych w stosunku do wszystkich transakcji – na podstawie wolumenu.

## Rozwiązania alternatywne

Na rynku funkcjonują obecnie podobne publikacje umownie nazywane indeksami. Niektóre z nich o znacznie szerszym charakterze geograficznym, obejmujące więcej niż jeden rynek, często oparte na różnego rodzaju informacjach, w tym doniesieniach prasowych. Do tego typu wskaźników należą: Pexapark, LevelTen Energy, Montel PPA (by Qwatt). Wspomniane powyżej publikacje mają bardzo różny charakter. Indeks stworzony przez Pexapark jest ekspercką oceną rynkowo adekwatnej ceny PPA ze względu na kraj, technologię produkcji OZE oraz termin wejścia w życie umowy PPA. Nie jest on bezpośrednio powiązany ani oparty na transakcjach zawartych na danym rynku. Z kolei LevelTen bazuje na ofertach deweloperów przygotowujących nowe projekty do budowy. Każde z tych rozwiązań ma swoje zalety i wady, jednak każde podejście pod warunkiem przemyślanego i prawidłowego wdrożenia poprawi sytuację zarówno wytwórców, jak

i odbiorców na nowo tworzonym rynku. Warto w tym miejscu wspomnieć, że TGE publikuje już podobnego typu wskaźniki, a mianowicie przygotowywane wspólnie z Agencją Rozwoju Przemysłu indeksy cen węgla energetycznego PSCMI 1 oraz PSCMI 2.

### **Wartość wdrożenia dedykowanego indeksu lub grupy indeksów cPPA**

Oczywiste wydają się korzyści z publikowania zanonimizowanej informacji o cenach zawieranych kontraktów cPPA w danej formule. Jednak kluczowe będzie zachęcenie podmiotów zawierających kontrakty cPPA do publicznego podawania do wiadomości informacji, które ich dotyczą. Naturalna cecha transakcji zawieranych na giełdzie, gdzie na etapie składania zleceń następuje ich anonimizacja, nie stanowi problemu pod warunkiem wystarczającej płynności. Jednak znaczącym elementem będzie skłonienie podmiotów do rejestrowania takiej informacji dotyczącej kontraktów bilateralnych za pośrednictwem niezależnego podmiotu, jakim między innymi jest TGE. Zachęty takie w ograniczonym zakresie kreować może sama giełda i wydaje się, że ich forma powinna zostać z jednej strony wypracowana z branżą OZE oraz inwestorów, z drugiej powinna być wspierana przez administrację oraz regulatora sprawującego bezpośredni nadzór nad funkcjonowaniem rynku. Można również dążyć do wypracowania standardów certyfikowanych umów cPPA, gdzie taki zakres informacyjny przekazywany do celów indeksów cPPA byłby preferowany.



A blue-tinted photograph of a control room. In the foreground, a person is seated at a desk, working on a laptop. Several large computer monitors are visible, displaying various data, charts, and diagrams. In the background, other people are working at similar desks with multiple monitors. The overall atmosphere is professional and technical.

## 5. Produkty giełdowe dla sektora OZE

## Obecnie typowymi produktami są: Base / Peak / Off-peak

Na świecie produkty giełdowe dla rynku terminowego energii elektrycznej ukształtowały się na początku procesu liberalizacji rynku, czyli można powiedzieć od ok. 30 lat, sięgając do początków rynku w Wielkiej Brytanii i Skandynawii. Najbardziej płynnymi produktami są różnego rodzaju kontrakty typu Base, czyli o stałym wolumenie przez wszystkie dni i godziny całego okresu odstawy. Drugim najczęściej wybieranym produktem giełdowym jest kontrakt typu Peak, który na polskim rynku przyjął się jako dostawa 15-godzinna w dni robocze. Płynność tego produktu jest znacznie niższa niż produktów Base, ale jednocześnie cały czas na przyzwoitym poziomie. Produkty typu Peak zostały wprowadzone, aby dać możliwość dostawcom energii i dużym odbiorcom lepszego dopasowania ich portfeli do kształtu zapotrzebowania. TGE oferuje jeszcze kontrakty na produkt typu Off-peak, rozumiane jako pozostałość Base po odjęciu produktu Peak. Charakteryzują się stosunkowo niższą płynnością ze względu na możliwość syntetycznego skopiowania takiego produktu poprzez odwrotne transakcje na produktach Base i Peak. O ile ten zestaw produktów wydaje się dość uniwersalny i pozwala funkcjonować obecnym uczestnikom rynku, o tyle w kontekście nasilających się zmian w energetyce i rosnącego udziału źródeł odnawialnych, w szczególności wiatrowych i fotowoltaicznych, należy szukać rozwiązań dostosowanych do nowego modelu rynku. Częściowo próbą takiej odpowiedzi w nieco innym kierunku niż kształt produktu, jest rozwój rynków Intraday (Rynek Dnia Bieżącego), które pozwalają na zmiany pozycji kontraktowej wraz ze zmianami siły wiatru lub nasłonecznienia w czasie najbardziej zbliżonym do dostawy. Innymi zmianami, które dotyczą nieco innego obszaru niż rynek giełdowy, są możliwości oferowania usług systemowych, głównie polegających na możliwości redukcji poziomu wytwarzania w odnawialnym źródle energii, jednak tego typu relacja usługowa zakłada bezpośredni kontakt OZE z operatorem systemu dystrybucyjnego lub przesyłowego. Jednakże w tej części raportu chcemy się skupić na wypracowaniu nowych standardowych indeksów, a następnie produktów stworzonych specjalnie dla OZE, a produkty intraday oraz usługi systemowe dotyczą nieco innego obszaru działania źródeł OZE.

Typowe produkty, które są dziś handlowane na rynku energii, oznaczają, że wytwórca energii z OZE, który chciałby zawrzeć kontrakt oparty na nich, musi w praktyce korzystać z usług strony trzeciej (spółka obrotu), która dopasuje profil wytwarzania energii oraz wolumen (w MWh) do charakterystyki danego produktu. Z kolei, gdy odbiorca energii zaakceptuje najbardziej popularną dziś wśród wytwórców OZE formułę „*pay-as-produced*” (sprzedawanie całości wytworzonej energii),



to po swojej stronie musi dopasować tę energię do własnego profilu zapotrzebowania, co też prowadzi do konkluzji, że najlepiej (i najbardziej efektywnie) zrobi to spółka obrotu. Stworzenie nowych bardziej dopasowanych produktów spowoduje, że dodatkowe koszty wynikające z takiej obsługi spółki obrotu mogą ulec znacznemu ograniczeniu w zakresie pokrywania kosztu lub premii za profil.

## Nowe produkty skierowane do producentów OZE

Rosnący udział odnawialnych źródeł energii z ich specyficzną zmienną produkcją stawia nowe wyzwania przed rynkiem energii elektrycznej. Częściową odpowiedzią jest wprowadzenie rynków usług systemowych oraz rynków intraday, jednakże te rozwiązania dotyczą zmian wielkości produkcji obserwowanych w ostatnim okresie przed dostawą, co powoduje, że jest to inny segment działalności. Jednocześnie dotychczas nie wykształciły się nowe terminowe produkty giełdowe bardziej dostosowane do rosnącej liczby nowych uczestników rynku. Giełda niemiecka EEX wprowadziła do swojej oferty tzw. Wind Futures, które miały za zadanie zabezpieczać farmy wiatrowe przed zmiennością wolumenu produkcji w okresie danego kontraktu. Indeks bazowym, do którego kontrakty te były rozliczane, był szacowany poziom wykorzystania mocy w elektrowni wiatrowej średnio dla obszaru Austrii lub Niemiec. Produkt ten jednak nie spotkał się z wystarczającym zainteresowaniem uczestników giełdy i w roku 2020 zakończono jego notowanie.

Innym rodzajem odpowiedzi na problemy źródeł odnawialnych jest możliwość zabezpieczania ceny dla standardowego profilu produkcji ze źródła wiatrowego lub fotowoltaicznego. Przykładowo można by rozpatrzyć jako pojedynczy kontrakt na dany dzień lub dłuższy okres zobowiązania do dostarczenia lub odebrania energii w ilościach odpowiadających dla poszczególnych godzin wielkościom wyznaczonym oficjalnie jako standardowy profil wiatrowy lub standardowy profil fotowoltaiczny w danym okresie. Takie profile standardowe powinny być oficjalnie opublikowane jako załącznik do specyfikacji produktu giełdowego i okresowo weryfikowane przez renomowany instytut meteorologiczny na przykład w okresach rocznych, z wyłączeniem instrumentów zawartych na dłuższy okres. Idealne z punktu widzenia producentów OZE byłoby jak najprecyzyjniejsze dostosowanie profili do ich lokalizacji, a co za tym idzie stworzenie profili standardowych dla jak największej liczby obszarów oraz technologii. Jednocześnie dla rynku giełdowego bardzo ważne jest, aby nie wystąpiło zbyt duże rozdrobnienie, ponieważ wtedy produkty te nigdy nie będą w stanie uzyskać wymaganej płynności. We wstępnym okresie najwłaściwsze wydaje się wyznaczanie odpowiednich indeksów, a następnie po jednym profilu standardowym dla każdej z głównych technologii, czyli dla wiatru i słońca.

## Czasowe ramy nowych kontraktów

Wyznaczenie profili standardowych dla każdej z tych technologii może zostać przeprowadzone poprzez określenie średniej godzinowej produkcji dla średniego dnia w danym miesiącu. Czyli ceną odniesienia dla danego kontraktu wiatrowego bądź PV będzie nie średnia arytmetyczna, ale średnia ważona wolumenem wynikającym z takiego profilu standardowego. Na podstawie opublikowanych profili standardowych można by dokonywać obrotu w kontraktach dziennych, tygodniowych, miesięcznych, kwartalnych i rocznych. Przykładowe wolumeny godzinowe dla produktów wiatrowych i słonecznych zostały omówione w kolejnym punkcie.

## Rozliczenia transakcji giełdowych

Kolejnym elementem, który może być traktowany jako zachęta dla właścicieli odnawialnych źródeł energii, jest bezpieczeństwo odbioru i rozliczenia finansowego w zamian za dostarczoną energię. Decydując się na transakcje giełdowe w produktach dopasowanych do specyfiki produkcji danego źródła, uzyskują oni w zamian najwyższy poziom bezpieczeństwa dzięki rozliczaniu transakcji przez IRGiT. Prowadzenie tego typu rozliczeń giełdowych dla sprzedaży energii w kontraktach krótkoterminowych, np. z miesięcznym wyprzedzeniem oraz krótszych, powinno być w zasięgu większości większych operatorów instalacji OZE. Nie mniej istotna rola w tym zakresie jest również po stronie współpracujących z TGE domów maklerskich, dotycząca realizowania w ten sposób obrotu na rzecz instalacji OZE, gdzie procedury rynku giełdowego i wymagane kompetencje w znacznej części realizują te podmioty.

## Popularyzacja nowych kontraktów i uzyskanie płynności

Dla uzyskania określonego efektu i znalezienia możliwości handlu tak dopasowanymi nowymi produktami jednym z kluczowych zagadnień będzie właściwe ich rozpropagowanie. Bez przekonania uczestników rynku do zawierania takich kontraktów niepewność co do możliwości znalezienia drugiej strony transakcji oraz szerokość tzw. spreadu jest jednym z głównych ryzyk wdrożenia takich rozwiązań. Jako spread cenowy rozumieć należy różnicę pomiędzy najlepszą dostępną ceną sprzedaży (najniższą), a najlepszą dostępną ceną zakupu (czyli najwyższą). Wielkość spreadu poza opłatami transakcyjnymi jest najważniejszym elementem wpływającym na koszty. Dlatego niezmiernie istotnym elementem wprowadzania takich kontraktów na rynek giełdowy jest znalezienie uczestników giełdy, którzy byliby gotowi pełnić funkcje animatorów dla tego typu produktów, co stanowi istotne zagadnienie dla TGE, domów maklerskich, ale i dla stowarzyszeń branżowych, w tym np. dla PSEW, Re-Source HUB oraz innych podmiotów zainteresowanych rozwojem tego sektora energetyki.

The background of the slide features two overlapping financial charts. The top chart is a line graph with a blue line showing fluctuations over time, with a timestamp of '14 giu (EEST)' and '300 / 300'. The bottom chart is a candlestick-style line graph with a blue line, showing more frequent data points, with a timestamp of '13 giu (CEST)' and '9 / 300, Logarithmic, Heikin Ashi'. Both charts are set against a dark blue grid.

## **6. Profile standardowe produkcji energii elektrycznej z wiatru oraz PV**

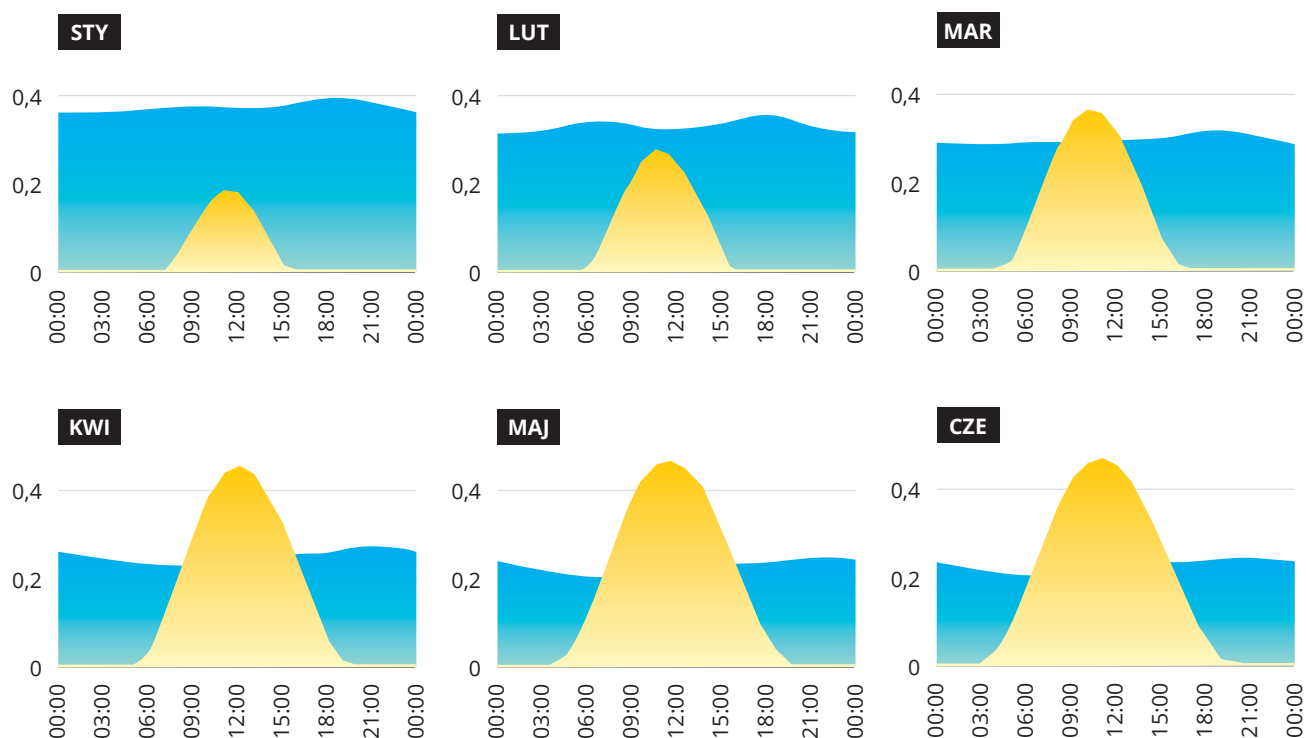
## Podstawowe założenia przy wyznaczaniu profili standardowych

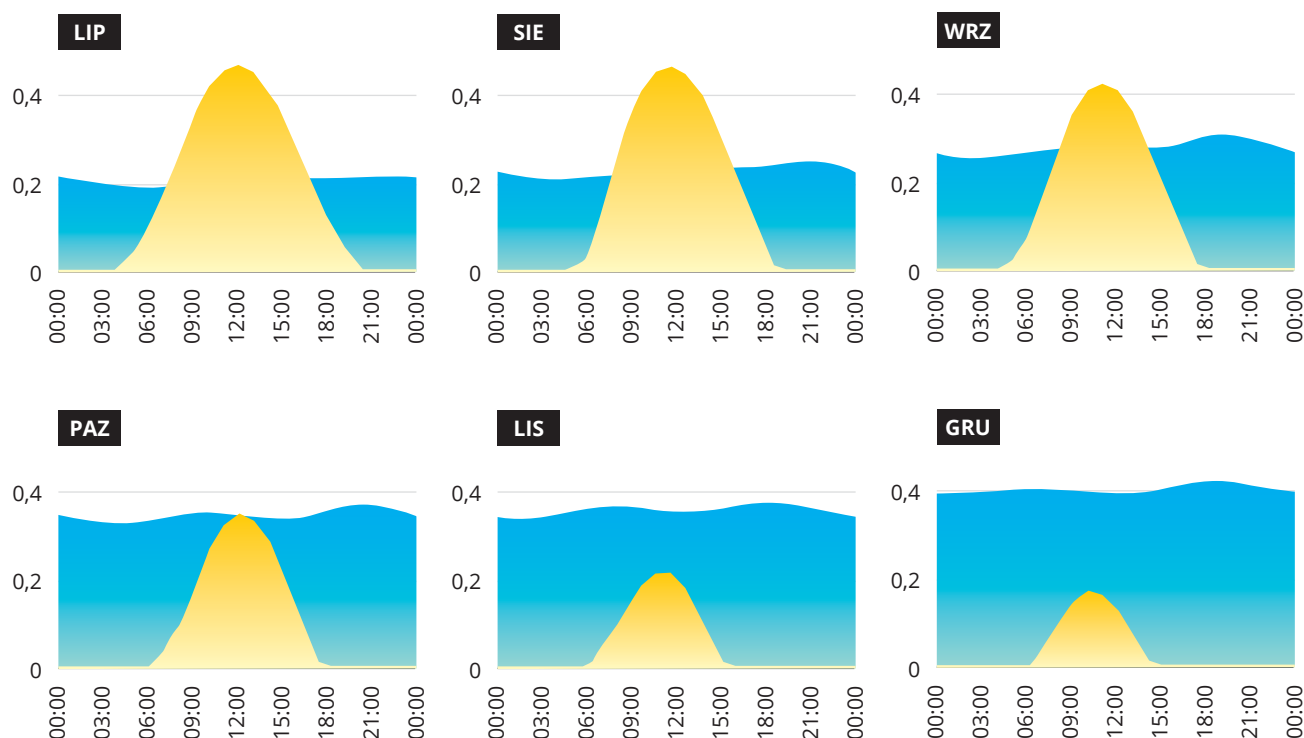
Wykorzystano publicznie dostępne dane ze strony Renewables Ninja, zagregowane do poziomu całego kraju współczynniki wykorzystania mocy wiatru i PV z lat 2000–2019. Współczynniki te powstały na podstawie numerycznego modelu pogodowego typu re-analiza, a konkretnie MERRA2. Użyte serie otrzymano, wymuszając generację w (zamodelowanej) flocie źródeł wiatrowych i PV pogodą z tego MERRA2. Następnie 20-letnie serie danych zostały uśrednione, używając regresji liniowej, definiując miesiąc i godzinę dnia jako zmienne objaśniające (predykatory), a współczynniki wykorzystania mocy jako zmienną objaśnianą.

W rezultacie otrzymano średni godzinowy profil wytwarzania wiatru i PV w poszczególnych miesiącach, który stanowi załącznik do niniejszego raportu.

Dla ilustracji poniżej zamieszczono wykresy, na których można łatwo prześledzić, jak w poszczególnych miesiącach zmieniają się dobowe profile.

### ŚREDNI DZIENNY PROFIL WYTWARZANIA ENERGII ELEKTRYCZNEJ Z WIATRU I PV W POSZCZEGÓLNYCH MIESIĄCACH W POLSCE





Uzyskane średnioroczne współczynniki wykorzystania mocy odpowiadają obecnie obserwowanym w Polsce poziomom tychże wskaźników.

## Uwagi

Ze względu na przyjętą metodę wszystkie dni w danym miesiącu mają ten sam profil, za to pomiędzy ostatnim dniem danego miesiąca a pierwszym dniem kolejnego zachodzi nieciągła zmiana, co nie jest do końca realistyczne. Wynika to jednak z przyjętej metody podziału i standaryzacji wielkości dla danego miesiąca.

Porównując profil dobowy wiatru z obserwacjami z pojedynczych farm, można zauważyć, że zmienność profilu uśrednionego dla całego kraju jest mniejsza niż dla pojedynczej farmy. Jest to spowodowane tym, że we flocie wszystkich krajowych źródeł wiatrowych mamy różne wysokości wieży. Parametr ten wpływa bardzo istotnie na to, czy



większość energii elektrownia wiatrowa produkuje w dzień czy w nocy. Im wyższa wieża, tym wyraźniejsza przewaga produkcji w porze nocnej. Dlatego, uśredniając profil we flocie zarówno starszych (niskich), jak i nowszych (wysokich) wiatraków, „spłaszczamy” go. Niemniej zmienność dobową dostaw powinna być przedmiotem dalszych, bardziej szczegółowych analiz. Ewentualna niedoskonałość podejścia w tym zakresie nie wpływa jednak na to, że zmienność miesięczna jest odwzorowana dużo lepiej.

Aby poprawić dopasowanie takiego standardowego profilu do wyników poszczególnych farm wiatrowych, należałoby rozważyć stworzenie osobnych profili dla źródeł nowszych i starszych, zlokalizowanych na wybrzeżu lub bardziej w centrum kraju, wież wyższych lub niższych etc. Jednakże większe rozdrobnienie powodować będzie rosnące trudności w popularyzacji i uzyskaniu adekwatnej płynności na danym instrumencie.

## **7. Optymalne parametry produktów giełdowych cPPA**



## PPA jako szczególny rodzaj produktu giełdowego dla OZE i odbiorców końcowych

Umowy określane popularnie jako PPA (*Power Purchase Agreement*) lub cPPA (*Corporate Power Purchase Agreement*) pozwalają na długoterminowe zabezpieczenie przychodów i kosztów stron na przewidywalnym poziomie. Przyczyniają się dzięki temu do rozwoju odnawialnych źródeł energii, dla których istotnym elementem jest pokrycie kosztów inwestycji, natomiast koszty ich bieżącej eksploatacji nie są już tak bardzo istotne z punktu widzenia cenotwórstwa energii elektrycznej. W nowo powstających projektach farm wiatrowych i fotowoltaicznych kluczowym elementem jest zapewnienie jak najbardziej przewidywalnego poziomu przyszłych przychodów. Dla określenia szacunkowego wolumenu rocznej produkcji przeprowadzane są szczegółowe badania wietrzności lub nasłonecznienia. W celu zapewnienia dostępności instalacji do produkcji i wykorzystania możliwości meteorologicznych zawiera się odpowiednie umowy gwarancyjne i serwisowe. Natomiast dla uzyskania stałej lub zmiennej, ale przewidywalnej ceny zawiera się wieloletnie umowy typu PPA/cPPA. Ostatnim ważnym elementem, który musi być zagwarantowany w przypadku każdej z umów, jest jej egzekwowalność w przyszłości lub możliwość uzyskania ewentualnych odszkodowań w momencie niewywiązywania się przez kontrahenta z zawartej umowy (tzw. ryzyko kredytowe). W odniesieniu do wytwórców w umowach PPA/cPPA ryzyko kredytowe dotyczy dwóch elementów: zapłaty za już dostarczoną energię lub wystawione rozliczenia w ramach umowy finansowej oraz zapłaty ewentualnej kary za przedterminowe zerwanie umowy przez drugą stronę – kara umowna za wcześniejsze wypowiedzenie umowy (tzw. ryzyko zastąpienia pozycji).

Powyższe cele zawierania umów PPA/cPPA mogłyby być bardzo dobrze wypełniane przez kontrakty giełdowe. Giełdowy system zabezpieczeń i rozliczeń przy wykorzystaniu izby rozliczeniowej IRGiT jest zdecydowanie jedną z najbezpieczniejszych opcji dostępnych na polskim rynku energii elektrycznej. Przewidywalność ceny również jest niepodważalna, jako że kontrakty są zawierane po stałej cenie znanej i akceptowanej przez strony w momencie zawierania transakcji.

Niedogodnością, która musi być tutaj odnotowana, jest konieczność standaryzacji kontraktu giełdowego, co ma szczególne znaczenie dla cPPA, oraz dostęp do rynku giełdowego, który dla odbiorców końcowych nieprowadzących ciągłego obrotu na giełdzie może być trudny i kosztowny.

Zasadniczą kwestią, którą należy rozwiązać, jest dostęp wytwórców i odbiorców energii z OZE do zabezpieczeń spełniających standardy IRGiT mogących stanowić pokrycie depozytów zabezpieczających zarówno tych wymaganych przy zawarciu transakcji

(tzw. depozytów wstępnych) oraz naliczanych wraz ze zmianami notowań cen energii elektrycznej (tzw. depozytów uzupełniających). Ten temat został dogłębnie przeanalizowany w kolejnej części niniejszego raportu.

## Model giełdowy cPPA

Sposób wprowadzenia kontraktów typu cPPA do gamy produktów dostępnych w obrocie giełdowym może być bardzo różnorodny i jest co najmniej kilka funkcjonalności, które należy rozważyć i skonsultować z uczestnikami rynku giełdowego oraz potencjalnymi przyszłymi stronami tego typu kontraktów (wytwórcami OZE, wielkimi odbiorcami końcowymi).

### Fizyczny czy finansowy?

Rozpoczynając od kwestii dość prostych, należy na wstępie ustalić, jaki charakter powinny mieć takie instrumenty. Należy zatem odpowiedzieć na pytanie, czy zostaną one wprowadzone jako umowy z dostawą fizyczną (czyli zobowiązujące strony do fizycznego dostarczenia i odbioru energii) lub jako instrumenty finansowe (ograniczające się jedynie do rozliczenia pomiędzy stronami aktualnej ceny kontraktu i ceny bieżącej dostawy energii na rynku spot (rynek RDN w ramach giełdy TGE)). Polski rynek jak dotychczas nie był zbyt podatny na wprowadzanie kontraktów finansowych, więc wiedza i doświadczenie uczestników rynku są ograniczone, a co za tym idzie takie rozwiązanie wymaga większego nakładu promocyjnego i edukacyjnego przy jego wdrażaniu. Należy jednak zwrócić uwagę, że każdy z wymienionych powyżej kontraktów regulują inne przepisy. Kontrakty finansowe podlegają regulacjom, za które odpowiada Urząd Komisji Nadzoru Finansowego. Natomiast kontrakty fizyczne będą podlegać regulacjom prawa energetycznego, tj. dodatkowe obowiązki związane ze sprzedażą energii, np. do odbiorcy końcowego (w przypadku kontraktu bilateralnego). Mogą one również wymagać posiadania stosownych koncesji (np. na wytwarzanie lub na obrót energią elektryczną), o które można się ubiegać u Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki.

### Produkt – BASE, PEAK czy specjalny OZE?

Jednocześnie oferowanie produktów o raz ustalonym grafiku dostaw (Base, Peak lub inny specjalny profil standardowy) dla grupy podmiotów produkujących energię z własnych źródeł, nieposiadających swoich własnych wyspecjalizowanych działów obrotu energią może być trudne. Wynika to z faktu, iż zakup brakującej energii (niewyprodukowanej z powodu braku wiatru lub nasłonecznienia) w celu jej dalszej odsprzedaży w ramach zawartego wcześniej kontraktu cPPA o stałym grafiku dostawy może nie być możliwy

ze względu na brak koncesji na obrót energią elektryczną. Obecnie polski wytwórca OZE, który na podstawie swojej najlepszej wiedzy podejmie decyzję o sprzedaży zaprognozowanego poziomu produkcji na giełdzie, po otrzymaniu zrewidowanej w dół prognozy nie ma możliwości dokupienia brakującego wolumenu na rynku giełdowym ze względu na to, że wtedy sprzedawałby na podstawie wcześniej zawartej transakcji energię, którą zakupił na rynku (a nie wyprodukował) co powoduje, iż prowadzi obrót energią bez posiadania wymaganej prawem koncesji na obrót. Dzieje się tak dlatego, że na giełdzie każda transakcja jest rozliczana i dostarczana osobno. Jeżeli jednak można byłoby rozliczać transakcje jako saldo netto całego portfela w danej godzinie to taka koncesja nie byłaby potrzebna i skutkowałoby to znaczącym ułatwieniem dla wytwórców OZE.

Użycie specjalnych produktów OZE pozwala na zmniejszenie skali podniesionego powyżej problemu, jednak nie eliminuje go całkowicie. Jednak należy zauważyć, że kontrakty na okresy wieloletnie, wykraczające daleko poza zakres obecnej płynności rynku, nie są produktami przyciągającymi największą liczbę chętnych do zawarcia transakcji. W związku z tym dalsze ograniczanie płynności poprzez zastosowanie rzadziej handlowanych profili może prowadzić do zbyt małego zainteresowania, a tym samym dłuższych okresów bez jakichkolwiek transakcji.

Podsumowując powyższe argumenty, wydaje się najwłaściwsze, aby na potrzeby umów wieloletnich (powyżej pięciu 5 lat) stosować rozwiązania oparte na kontrakcie Base. Pozwoli to między innymi ze względu na ich większą płynność na obniżenie depozytów wstępnych, jak i z dużym prawdopodobieństwem zmniejszy zmienność depozytów uzupełniających. Większa liczba transakcji pozwala na łatwiejsze i tańsze zamknięcie pozycji w przypadku niewywiązywania się przez jedną ze stron transakcji ze swoich obowiązków. Jednocześnie pozwala on w znacznie mniej skokowy charakter zmian depozytów uzupełniających co ułatwia uczestnikom rynku zarządzanie ewentualnymi transferami zabezpieczeń z i do izby rozliczeniowej.

### **Czas trwania kontraktu**

W przypadku umów cPPA najczęściej mamy do czynienia z umowami wieloletnimi od kilku do kilkunastu, a nawet w wyjątkowych przypadkach dwudziestu kilku lat. Kontrakty cPPA na rynku polskim to zasadniczo od kilku do najwyżej 15 lat. Kwestią do rozwiązania pozostaje sposób zawarcia takiego kontraktu. Ważne jest, jak będzie to ujmowane formalnie przez giełdę oferującą tego typu rozwiązania. Czy będzie to jeden kontrakt opiewający na dostawę w pojedynczym okresie dłuższym niż jeden rok, czy też będzie to traktowane jako łańcuch jednorocznych kontraktów. Osobną kwestią jest, czy wszystkie te kontrakty roczne powinny być zawarte po jednej cenie, czy też mogą mieć osobną



inną cenę, dla każdego kolejnego okresu rocznego. Z punktu widzenia praktyki rynkowej i mechaniki wyznaczania depozytów przez izby rozliczeniowe właściwsze wydaje się być zastosowanie szeregu pojedynczych kontraktów rocznych. Takie rozwiązanie jest obecnie stosowane przez giełdę EEX.

## Stanowienie ceny

Co do zasady transakcje giełdowe zawierane są na stałe ceny transakcyjne ustalone w momencie ich kontraktacji. Cena ta jest stosowana w zawartym nominale i nie podlega żadnym indeksacjom inflacyjnym ani innym zmianom. Na rynku energii również w kontraktach terminowych bardzo rzadko spotyka się rozwiązania elastyczne uzależniające cenę od innych indeksów. Nie oznacza to, że dla kontraktu wieloletniego typu cPPA musiałaby występować jedna cena dla wszystkich kontraktów rocznych. Jednak uproszczenie warunków kontraktu poprzez wprowadzenie jednej ceny dla wszystkich lat przyczyniłoby się z pewnością do wzrostu płynności.

## System handlu produktem o niskiej płynności

### Anonimowe transakcje giełdowe

Podstawowym najbardziej pożądanym rozwiązaniem byłoby uruchomienie produktów przystosowanych do zawierania cPPA na rynku terminowym OTF-RTPE. Mogłoby to odbyć się poprzez uruchomienie produktów rocznych Base na okresy roczne, aż do Y+10 (obecnie do Y+4). Dla ułatwienia wprowadzenia produktów cPPA należałoby rozważyć możliwość składania ofert blokowych. Oznacza to, że producent OZE wchodzący na rynek z propozycją zakontraktowania dostaw na następne 10 lat nie zostanie zaskoczony przez sprzedaż tylko części okresu proponowanych dostaw, które mogą się okazać niewystarczające, aby pozyskać finansowanie zewnętrzne na budowę planowanej nowej instalacji. Postawiłoby to właściciela w trudnej sytuacji, gdzie z jednej strony ma zobowiązanie dostarczenia części wolumenu, a z drugiej nie ma możliwości wylegitymowania się wystarczającym zabezpieczeniem dla dostawcy finansowania.

W tym modelu giełda pozostaje głównym kreatorem rynku agregującym popyt i podaż, stającym pośrodku między kupującymi i sprzedającymi. Utrzymany zostaje jeden z podstawowych atrybutów rynku giełdowego, czyli anonimowość transakcji.

Nie wyklucza to wdrożenia innych rozwiązań, gdzie z anonimowością mamy do czynienia wyłącznie na etapie zawierania transakcji, np. celem późniejszego potwierdzenia dla kupującego, że zakupił on energię elektryczną od certyfikowanego producenta OZE. W tym momencie warto zaznaczyć, że zgodnie z art. 17 ust. 2 dyrektywy RED II (tj. części pakietu „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”) umowa zakupu odnawialnej energii elektrycznej to umowa, na podstawie której osoba fizyczna lub prawna zgadza się na zakup odnawialnej energii elektrycznej bezpośrednio od jej producenta. Taka definicja określa jedynie ogólną zasadę zawierania umów tego typu, która polega na bezpośredniej sprzedaży energii z OZE przez wytwórcę do odbiorcy.

Umowy PPA i cPPA są co do zasady umowami zawieranymi raz lub kilka razy dla każdego źródła OZE lub właściwej porcji jego możliwości produkcyjnych. W związku z czym należy założyć, że liczba ofert zakupu i sprzedaży na tym rynku nie będzie porównywalna z obecnie handlowanymi produktami. Taka niska płynność może prowadzić do zniechęcenia uczestników rynku i powolnej śmierci nowego produktu. Mając na uwadze powyższe, należałoby rozważyć skumulowanie popytu i podaży w jakiś określony dzień tygodnia lub miesiąca. Opisana na wstępie niniejszego raportu inicjatywa określania i publikowania wskaźnika cenowego może w istotny sposób przyczynić się do analizy sytuacji co do potencjału rynku i jego płynności oraz ustalenia optymalnego okresu kumulowania ofert zakupu i sprzedaży.

### **Bilateralne transakcje przekazane do rozliczania przez izbę IRGiT**

Innym sposobem na przygotowanie do uruchomienia rynku PPA i cPPA jest oddanie inicjatywy uczestnikom rynku i przygotowanie jedynie infrastruktury rozliczeniowej w IRGiT. W takim modelu zawieranie umów zostałoby pozostawione uczestnikom, którzy następnie przekazywaliby zawarte już kontrakty do rozliczenia przez IRGiT. Rozliczenie takie miałoby na celu uproszczenie i skrócenie negocjacji pomiędzy stronami dotyczących m.in. zabezpieczenia ryzyka kredytowego. Wprowadzenie takiego rozwiązania wymaga opublikowania przez izbę rozliczeniową standardu kontraktu, tak aby zawierając umowę, strony wiedziały, jaka ma być specyfikacja produktu, jako że dla IRGiT byłoby trudne lub nawet niemożliwe rozliczanie wielu transakcji, z których każda miałaby nieco inną specyfikację produktu.

Taka nowa funkcjonalność oferowana przez IRGiT stanowiłaby rozwiązanie problemu niedostatecznego ratingu odbiorców energii, który urasta do rangi zasadniczej bariery dla rozwoju kontraktów typu cPPA.

## Szanse i zagrożenia dla giełdowych kontraktów cPPA

### Płynność

Podstawowym problemem, który musiałby zostać dokładnie przeanalizowany i zaadresowany jest płynność takiego produktu. Należy tutaj zwrócić uwagę, że wszystkie dotychczasowe negatywne doświadczenia TGE z wdrażaniem nowych produktów wynikały z nikłego bądź nieistniejącego realnego zainteresowania klientów potwierdzonego zawieraniem nowego typu kontraktów. Dlatego niezbędne wydaje się pozyskanie od samego początku podmiotu odpowiedzialnego za animację tego rynku. Dodatkowo początkowo należy ograniczyć możliwość handlu do okresowo organizowanych i ogłaszanych jednorazowych aukcji lub wybrania pojedynczych dni w miesiącu jako dni handlowe dla produktów PPA/cPPA.

### Baza klientów

Istotne jest wybranie głównej grupy klientów giełdy, do których skierowana będzie tego typu oferta. Jeżeli miałyby to być znaczące firmy handlowe funkcjonujące na hurtowym rynku energii, oferta powinna być inna, niż gdyby miała być skierowana do jednorazowych klientów (producenci OZE, deweloperzy, etc. jako sprzedający, odbiorcy końcowi jako kupujący). Jednorazowi klienci wymagają specjalnych udogodnień albo poprzez specjalne rozwiązanie co do kosztów stałych uczestnictwa w rynku giełdowym, albo poprzez działanie wyspecjalizowanych podmiotów oferujących tzw. dostęp do rynku (w polskich warunkach domy maklerskie).

Innym aspektem jest kwestia regulacyjna wynikająca z zapisów ustawy Prawo energetyczne, które ograniczają producentom energii OZE możliwość zawierania standardowych produktów z fizyczną dostawą, jako że bez pozyskania dodatkowej koncesji na obrót energią elektryczną nie są w stanie zgodnie z prawem odkupić energii, której nie wyprodukują w danej godzinie, a jest im ona niezbędna do pokrycia zobowiązania wynikającego z zawartego kontraktu sprzedaży energii. Tutaj rozwiązanie może przyjść w formie zmiany w Prawie energetycznym dotyczących wymogów posiadania koncesji.

### Kwestia zabezpieczeń

Wprowadzenie nowego produktu o tak długim horyzoncie dostawy wymagać będzie dodatkowych analiz po stronie IRGiT w celu wyznaczenia adekwatnego poziomu depozytów, mając na uwadze, że produkt może nie być bardzo płynny, w związku z czym koszt ewentualnego zamknięcia pozycji uczestnika rynku, który nie wywiązał się ze

swoich zobowiązań, może się okazać istotnie wyższy niż przy funkcjonującym kontrakcie „Base”. Z uwagi na powyższe konieczne wydaje się uzyskanie przez uczestników rynku dostępu do płynnych zabezpieczeń spełniających standardy IRGiT, w szczególności poprzez wypracowanie z różnego typu instytucjami (banki, ubezpieczalnie, fundusze) modelu potencjalnego wsparcia w tym zakresie.

### **Zdolność regulowania wezwań do uzupełnienia depozytów**

Bardzo istotnym problemem, który poza wskazaną powyżej kwestią regulacyjną dotyczącą konieczności pozyskania koncesji na obrót energią elektryczną ogranicza dostępność kontraktów giełdowych, jest model finansowy przygotowania i realizacji nowych instalacji OZE. W modelu tym nie ma miejsca na uzyskanie dodatkowych środków potrzebnych na pokrycie depozytów, które wymagane są do zapewnienia przez IRGiT bezpieczeństwa oraz gwarantowania i rozliczania transakcji przyszłych dostaw energii elektrycznej. Jednocześnie wolumen energii w takim kontrakcie powoduje, że w grę mogą wchodzić znaczne wartości zabezpieczeń. Problematiczne pozostaje nie tylko wartość wezwań do uzupełnienia, ale również częstotliwość ich przekazywania. Większość firm, których podstawową działalnością nie jest obrót giełdowy, może mieć istotne problemy z regulowaniem kwot uzupełnień depozytów z dnia na dzień.

### **Wcześniejsze zamknięcie pozycji i rozliczenie kontraktu**

Dość istotną kwestią z punktu widzenia inwestorów OZE jest również możliwość zamknięcia pozycji i rozliczenia takiego wieloletniego kontraktu w trakcie jego dostawy. Wobec zmieniających się okoliczności rynkowych oraz różnego rodzaju zmian właścicielskich może wymagać zmiany strategii co do sposobu sprzedaży energii z danej instalacji OZE. Zgodnie z obecnymi regulacjami TGE nie ma możliwości wcześniejszego zakończenia życia i rozliczenia takiego kontraktu giełdowego. W celu popularyzacji produktu giełdowego należy rozważyć zmianę podejścia TGE w tej materii. Możliwe jest wprowadzenie produktu PPA jako kontrakt finansowy i wtedy zamknięcie i rozliczenie pozycji w każdej chwili powinno być dostępne bez żadnego problemu.

## 8. Sposoby finansowego pokrycia depozytów zabezpieczających IRGiT



339 970  
56 969  
817  
58  
6  
373 967  
804 029  
1 296 731  
1 859 317  
2 499 808  
3 227 076  
4 050 935  
R 28 331

Investment

424 963  
446 211  
468 522  
491 948  
516 545  
~~542 372~~  
569 491

Start at monthly

Can we do it



## **„Project Finance” i możliwości pokrycia depozytów giełdowych**

Większość nowych instalacji OZE powstaje w formule bardziej lub mniej zbliżonej do modelu „Project Finance”, co wiąże się z jednej strony z bardzo ograniczonymi uprawnieniami inwestora (znaczna kontrola instytucji finansujących) oraz bardzo niewielkim marginesem możliwych fluktuacji co do poziomu dostępnych wolnych środków finansowych w projekcie. Sytuacja ta w znaczący sposób ogranicza możliwość regulowania wezwań do uzupełnienia zabezpieczeń w IRGiT, a co za tym idzie ogranicza możliwości samodzielnego zawierania przez źródła OZE transakcji na rynku giełdowym. Pierwszym krokiem, który powinien być przeprowadzony, jest dogłębna analiza prawna możliwości obsługi depozytów przez projekty OZE, a następnie wypracowanie wspólnie z jak największą liczbą banków modelu współpracy w tym zakresie, tak aby już na etapie występowania o udzielenie kredytu obie strony miały przygotowane rozwiązanie.

Pewnym wyjściem mogłoby być ufundowanie depozytów w taki sposób jak dla innych rachunków rezerwowych w strukturyzacji finansowania (większa kwota kredytu, gdyby depozyt miał być ufundowany w pełnej wysokości od początku lub zablokowanie większej ilości gotówki, gdyby depozyt ten był fundowany z wypracowanej nadwyżki przez wytwórcę – *cash waterfall*).

Depozyty mogłyby być również pokrywane ze środków na rachunku rezerwowym obsługi zadłużenia. Gromadzona jest tam zwykle kwota w gotówce o równowartości kilkumiesięcznej obsługi zadłużenia. Część tej kwoty mogłaby być wykorzystana na ten cel, bowiem środki te są gromadzone w gotówce.

Koszty związane z pozyskaniem środków na obsługę depozytów powinny być postrzegane jako element tzw. kosztu transakcyjnego. Rozwiązanie giełdowe pozwala w znaczący sposób ułatwić pozyskanie kontraktów PPA/cPPA poprzez standaryzację i agregację popytu i podaży, a co za tym idzie obniżyć koszty transakcyjne (pozwolić zawrzeć tego typu kontrakt na lepszych warunkach cenowych niż obecnie). Jednocześnie należy wskazać, iż zmieniające się depozyty zabezpieczające generują dodatkowy koszt transakcyjny. Ten dodatkowy koszt jest w szczególności wysoki dla podmiotów sporadycznie korzystających z rozwiązań giełdowych.

Istotnym dla rozważania sposobu pokrycia zabezpieczeń wymaganych przez IRGiT jest dobór odpowiednich instrumentów finansowych, spełniających standardy określone przez IRGiT, które mogłyby być wykorzystywane poza środkami pieniężnymi. Może to być element istotnie ułatwiający tego typu klientom obrót giełdowy, szczególnie jeżeli

udałoby się zaangażować podmioty zewnętrzne, takie jak banki, ubezpieczalnie czy państwowe fundusze rozwojowo-środowiskowe.

## Źródła pokrycia depozytów

Kluczowe dla wytwórców OZE może okazać się uzyskanie dostępu do finansowania oraz zabezpieczeń koniecznych do pokrycia wymaganych wartości depozytów zabezpieczających. Zabezpieczenia te powinny cechować wysokie standardy bezpieczeństwa stosowane przez IRGiT, a w szczególności spełniać m.in. kryteria płynności, niskiego ryzyka kredytowego czy niskiego ryzyka cenowego, które warunkują możliwość zapewnienia bezpieczeństwa i płynności rozliczeń. W tej kwestii kluczowe byłyby konsultacje pomiędzy zainteresowanymi stronami.

## Udziałowcy / inwestorzy

Dla większości inwestorów, w szczególności finansowych spoza branży energetycznej, inwestycje w OZE są realizowane przy wykorzystaniu modeli „*Project Finance*” bez tzw. regresu do udziałowców. Tego typu rozwiązanie stosowane jest, aby uniknąć jakiegokolwiek odpowiedzialności za realizowany projekt ponad kapitał wpłacony do spółki. Wiąże się to z jednej strony ze skalą inwestycji, jakie pochłania budowa nowych instalacji OZE, oraz z szeregiem ryzyk regulacyjnych, które są trudne do zabezpieczenia. Ze względu na powyższe przypadki finansowanie depozytów giełdowych pochodzące od udziałowców wydaje się, że będzie bardzo rzadko spotykane w praktyce, choć nie powinno być wykluczone.

## Ubezpieczalnie

Biorąc pod uwagę funkcję celu pozyskania kontraktów giełdowych zabezpieczających inwestycję OZE przed nieprzewidzianymi fluktuacjami cen energii, naturalnym partnerem do rozmowy o odpłatnej usłudze obsługi depozytów giełdowych wydają się firmy ubezpieczeniowe. Dysponują one stosownymi ratingami kredytowymi i płynnymi środkami finansowymi, które można by wykorzystać. Istotnym argumentem w dyskusji z zewnętrznymi instytucjami jest to, że depozyty musiałyby być wpłacane do IRGiT przez wytwórców OZE w momencie, kiedy ceny energii zwyżkują. W momencie zawarcia transakcji nikt nie ma pewności, czy w przyszłości ceny energii będą rosły, czy też spadały (m.in. dlatego zawiera się kontrakty zabezpieczające cenę), co pokazuje, że firmy ubezpieczeniowe mogłyby z dużym prawdopodobieństwem oszacować, zabezpieczyć i wycenić ryzyko związane ze swoim wsparciem wytwórców OZE, co pozwoliłoby na stworzenie wspólnie z innymi instytucjami (np. bankami) specjalnych rozwiązań.

## Banki i inne instytucje finansujące OZE

Dla banków finansujących inwestycje w nowe źródła OZE obsługa depozytów giełdowych jest dość uciążliwa, ponieważ nie ma możliwości 100% przewidzenia maksymalnego kapitału, którego zaangażowanie będzie niezbędne w przyszłych okresach. Z drugiej strony profil potrzebnych do obsługi depozytów odpowiada przewidywanej zdolności kredytowej podmiotu finansowanego (oczywiście z zastrzeżeniem braku zmiany pozostałych innych warunków). Oczywiście do wypracowania pozostaje kwestia formalno-podatkowa, na jakich zasadach bank podstawia kapitał do obsługi depozytów i na jakich zasadach jest on później odzyskiwany.

Obok ubezpieczycieli komercyjnych można rozważyć jakąś formę udziału i regwarantowania zobowiązań przez KUKE, która ma kompetencje dla szacowania i wyceniania ryzyka. KUKE mogłoby też w jakiś sposób gwarantować odzyskanie udostępnionych przez bank zabezpieczeń wymaganych nawet w modelu rozliczania transakcji bilateralnych. Pomocne byłyby tu doświadczenie norweskiej agencji ubezpieczania kredytów eksportowych GIEK, która wprowadziła produkty ubezpieczające ryzyko długoletnich kontraktów CPPA. W kontekście udziału takich instytucji jak KUKE, czyli uczestniczenia skarbu państwa w pokrywaniu ryzyka kontraktów CPPA, należałoby uwzględnić kwestie pomocy publicznej. Wydaje się wszakże, że takie działania byłyby zgodne z polityką UE w zakresie neutralności klimatycznej, a zatem nie powinno być przeszkód, by taka formuła udziału KUKE była zaakceptowana.

## Fundusze Rozwojowe (BGK, PFR, NFOŚiGW itp.)

Obok KUKE osobną grupą podmiotów, które mogą być rozważone w takiej dyskusji o obsłudze depozytów, są inne instytucje środowiskowe lub rozwojowe związane z administracją państwową. W tej grupie należy wymienić Bank Gospodarstwa Krajowego, Polski Fundusz Rozwoju oraz jako instytucję wspierającą inwestycje środowiskowe Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska. Podmioty te mogłyby w jakiś sposób wspierać nowe źródła OZE poprzez zapewnienie dostępu do zabezpieczeń spełniających standardy IRGiT lub otwarcie specjalnych linii płynnościowych wykorzystywanych przez producentów OZE na potrzeby regulowania depozytów giełdowych w formie pieniężnej.



## 9. Konsultacje



Z praktycznego punktu widzenia wstępem do rozwijania opisanych powyżej innowacji mógłby być bezpośredni dialog z uczestnikami rynku. Najlepszym miejscem do jego podjęcia wydają się specjalne warsztaty, w ramach których można będzie skonfrontować możliwości i pomysły giełdy ze szczegółowymi problemami i potrzebami potencjalnych przyszłych korzystających z tych nowych rozwiązań. Wiedza oraz opinie mogą mieć również postać specjalnych ankiet i badań fokusowych związanych z rozwojem handlu w sektorze OZE.





Objaśnienia:

- I. *Sleeve-trade*: uczestnik rynku (A) chce zawrzeć transakcję z innym uczestnikiem rynku (B), który złożył w ramach platformy brokerskiej swoją ofertę na określony wolumen po określonej cenie. Jednak ponieważ strony (A) i (B) nie posiadają zawartej pomiędzy sobą umowy lub ze względów kredytowych nie mogą zawrzeć transakcji bezpośrednio, broker może znaleźć trzeciego uczestnika rynku (C), który posiada umowę i zdolność do zawarcia rzeczzonej transakcji zarówno ze stroną (A) jak i (B), i jest gotów zawrzeć tzw. *sleeve-trade* (kupić i sprzedać ten sam kontrakt w jednym momencie) z tymi uczestnikami rynku (A) i (B). Źródło - „*ACER's Trade Reporting User Manual*”.
- II. *Wash-trade* – termin określający nielegalne praktyki w handlu papierami wartościowymi na rynku publicznym. *Wash-trade* polega na jednoczesnej sprzedaży i kupnie instrumentu, mającej na celu sztuczne ustalenie ceny bądź wolumenu handlowanego waloru. Wikipedia
- III. Na przykład umowa, w której zmienia się wielkość dostaw: przez pierwsze 5 lat dostawa obejmuje całość produkcji, a przez kolejne 5 lat tylko połowa całej produkcji. Podobnie dla kontraktów, które obejmują dostawami tylko część roku (np. sezony lato/zima).
- IV. Szczegółowe założenia dotyczące modelowania produkcji (m.in. flota wiatraków, modele fizyczne urządzeń wytwórczych, walidacja względem danych raportowanych przez OSP itd.) można znaleźć w publikacjach dokumentujących użyty zbiór danych: S. Pfenninger, I. Staffell, „*Long-term patterns of European PV output using 30 years of validated hourly reanalysis and satellite data*”, Energy 114 (2016) 1251-1265; I. Staffell, S. Pfenninger, „*Using bias-corrected reanalysis to simulate current and future wind power output*”, Energy 114 (2016) 1224-1239.

