



TERAZ ŚRODOWISKO.pl

WYDANIE SPECJALNE

Czerwiec 2021

ENERGETYKA

WIATROWA

W POLSCE

**ROZWÓJ, WYZWANIA,
PERSPEKTYWY**

MINISTERSTWA

Dlaczego energetyka wiatrowa to polska racja stanu?

OFFSHORE

Kamień milowy dla polskiej energetyki

ANALIZY

Wpływ na środowisko, local content, ewolucja prawa, głos biznesu

Współpraca merytoryczna:



<http://psew.pl>

ISBN: 978-83-957177-1-0 - WYDANIE SPECJALNE



Siemens Gamesa 5.X Reaching new heights

Imagine how the future becomes present to take wind energy **to the next level**. We know what this means: technological leadership, solid track record, commitment to excellence, passion for what we do. And we deliver it now to our customers.

The **Siemens Gamesa 5.X platform** reaches new heights: **in performance, cost-efficiency**, and **reliability**; **in rotor size** of 155 and 170 meters and flexible **power output** up to 6.6 MW and 6.2 MW respectively for the most competitive LCoE; **in technology**, based on Siemens Gamesa's know-how and expertise; **in versatility**, with a highly flexible design for logistics, construction, and service; **in site adaptability**, to configure the optimal solution for each project; **in value** for our customers.

WPROWADZENIE



PRZYSZEDŁ CZAS NA ENERGIĘ Z WIATRU



Janusz Gajowiecki, prezes Polskiego
Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej

Rok 2021 jest pod wieloma względami przełomowy dla rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce.

Uchwalona pod koniec 2020 roku ustawa o wspieraniu morskich farm wiatrowych weszła w życie w styczniu. W maju Komisja Europejska zatwierdziła zasady pomocy publicznej udzielanej w myśl ustawy. Ostatnie miesiące to także czas intensywnej pracy na rzecz wydania niezbędnych rozporządzeń wykonawczych, decyzje Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki przyznające wsparcie pierwszym projektom oraz wiele innych działań, mających doprowadzić do tego, aby w 2025 roku do naszych gniazdek popłynął pierwszy prąd z morskich farm na Bałtyku.

Wierzymy, że jeszcze w tym roku dojdzie do podpisania między rządem, inwestorami a polskimi przedsiębiorcami umowy sektorowej (sector deal), dzięki której na rozwoju morskich farm wiatrowych skorzysta cała polska gospodarka.

Dobry wiatr zaczął wiać także dla energetyki lądowej. Długo wyczekiwany projekt nowelizacji tzw. ustawy odległościowej przeszedł już konsultacje publiczne i daje nadzieję na rychłą liberalizację zasady 10H, która na pięć lat zablokowała rozwój nowych projektów. Dla branży będzie to krok milowy, mimo słusznych głosów o potrzebie uproszczenia procedur inwestycyjnych. Konsekwentnie dążymy do przyspieszenia procesu transformacji energetycznej, zgodnie z potrzebami Krajowego Systemu Elektroenergetycznego i Nowego Zielonego Ładu.

Przed nami daleka droga do zeroemisyjnej Polski w zeroemisyjnej Europie. Przez kolejne dekady będzie nas napędzać energia z wiatru. **1**



INTERNETOWY DZIENNIK SPECJALISTÓW

🔍 www.teraz-srodowisko.pl

Łącząc na bieżąco
**CAŁKOWICIE
ZA DARMO!**

- Aktualności rynkowe, prawne i technologiczne
- Opinie uznanych ekspertów
- Baza aktów prawnych
- Kalendarz wydarzeń branżowych
- Oferty pracy w sektorze
- Dobre praktyki samorządów



TERAZ
ŚRODOWISKO.pl



OD REDAKCJI



WIATR – ODPOWIEDŹ NA WYZWANIA POLSKIEJ ENERGETYKI



Marta Wierzbowska-Kujda,
Redaktor naczelna Teraz Środowisko

Wobec unijnego celu neutralności klimatycznej w 2050 r., odnawialne źródła energii mają osiągnąć 32-procentowy udział w polskim miksie energetycznym już w 2030 r. Ten ambitny cel sprawia, że energetyka wiatrowa przykuwa uwagę wszystkich. Zarówno decydentów (na różnym szczeblu), biznesu, jak i osób działających na rzecz ograniczenia wpływu człowieka na środowisko.

Trzecia dekada XXI w. otworzyła się w Polsce wielkimi planami rozwoju elektrowni wiatrowych na morzu. Trwają też prace nad złagodzeniem regulacji blokujących rozwój lądowej energetyki wiatrowej. Z obiema gałęziami wiążą się wielomilionowe inwestycje, a potem wyzwania związane z ich utrzymaniem. Potężny łańcuch dostaw obejmie także polskie firmy (do 50 proc. local content w offshore), otwierając dziejową szansę m.in. dla portów w Gdyni czy Świnoujściu.

Efektywność kosztowa projektów lądowych jest już potwierdzona, a pokonywanie kolejnych barier technicznych sprawia, że wizje sprzed kilkunastu lat stają się rzeczywistością. Obecne ok. 6,5 GW mocy zainstalowanej w wietrze ma potencjał wzrostu do nawet 24 GW (całościowo) w 2030 r.

Równolegle, na rynku pojawi się kilkadziesiąt tysięcy miejsc pracy, za którymi stoi wyzwanie budowania krajowych kompetencji. Edukacja powinna objąć również całe społeczeństwo, by zwiększyć poziom akceptowalności projektów wiatrowych.

Wydając tę publikację, mamy nadzieję przyczynić się do zrozumienia złożoności inwestycji w energetykę wiatrową, ich oddziaływania na środowisko i kluczowej roli, jaką odegrają one w naszym systemie elektroenergetycznym.

Życzę inspirującej lektury! 📖

SPIS TREŚCI



FAKTY

- 8 LICZBY ENERGETYKA WIATROWA NA ŚWIECIE
- 10 CHRONOLOGIA ROZWÓJ ENERGETYKI WIATROWEJ W POLSCE
- 12 LICZBY ENERGETYKA WIATROWA W POLSCE

REGULACJE

- 14 EWOLUCJA PRAWA REGULACJE PRAWNE DLA OZE W POLSCE - Z WIATREM CZY POD WIATR?
- 17 PEP 2040 PRZYSZŁY MIKS ENERGETYCZNY POLSKI. JAKIE MIEJSCE DLA WIATRU?
- 18 WYWIAD UWOLNIĆ WIATRAKI NA LĄDZIE - NA JAKICH ZASADACH I KIEDY?
- 20 WYWIAD SEN O WIATRAKACH NA POLSKIM MORZU WŁAŚNIE SIĘ ZISZCZA
- 22 WYWIAD PROGNOZY PRZEDSTAWIONE W PEP 2040 ZOSTANĄ PRZEKROZONE
- 24 SYSTEM WSPARCIA WYNIKI AUKCJI OZE W 2020 R. POKŁOSIEM ZASADY 10H. CO BĘDZIE DALEJ?
- 29 WYWIAD TRANSGRANICZNY OBRÓT ZIELONĄ ENERGIĄ INTENSIFYKUJE SIĘ
- 30 WYWIAD CEL: W PEŁNI WYKORZYSTAĆ POTENCJAŁ RYNKU GIEŁDOWEGO W OBSZARZE OZE

NA LĄDZIE

- 32 ONSHORE OTWARCIE NOWEGO ROZDZIAŁU
- 34 WYWIAD ROZPĘD ZACHODNIOPOMORSKIEGO WSTRZYMANY PRZEZ USTAWĘ ODLEGŁOŚCIOWĄ
- 36 GMINY SAMORZĄDY MOTOREM NAPĘDOWYM ENERGETYKI WIATROWEJ

Publikacja przygotowana przez redakcję Teraz Środowisko w składzie:

- Marta Wierzbowska-Kujda
- Dominika Adamska
- Joanna Spiller
- Katarzyna Zamorowska
- Marta Wojtkiewicz (gościnnie)



NA MORZU

- 40 **OFFSHORE SKOK NA GŁĘBOKĄ WODĘ, CZYLI PERSPEKTYWY ROZWOJU POLSKICH FARM NA MORZU**
- 44 **WYWIAD EUROPA STAWIA NA OFFSHORE WIND**
- 46 **LOCAL CONTENT NIE ZAPRZEPAŚCZY BEZPRECEDENSOWEJ SZANSY DLA POLSKICH PORTÓW**

TECHNOLOGIE

- 48 **INFRASTRUKTURA PRZESYŁOWA OPERATOR GOTOWY NA OFFSHORE**
- 49 **BADANIA, TECHNOLOGIE, INŻYNIERIA, PRZEMYSŁ ENERGETYKA WIATROWA WPROWADZA GOSPODARKE NA NOWE TORY**
- 50 **MAGAZYNOWANIE ENERGII BRAKUJĄCE OGNIWO?**
- 52 **H2 FARMY WIATROWE GŁÓWNYM PRODUCENTEM ZIELONEGO WODORU?**
- 54 **RECYKLING TURBIN BARDZO BLISKO DO ZAMKNIĘCIA OBIEGU**
- 56 **RYZYKO BEZPIECZEŃSTWA PRACOWNIKÓW PRIORYTETEM**

KONTEKST

- 58 **RYNEK PRACY PRACA W ENERGETYCE WIATROWEJ: PEWNA PRZYSZŁOŚĆ**
- 60 **AKCEPTACJA SPOŁECZNA KTO SIĘ BOI WIATRAKA?**
- 62 **WYWIAD WPŁYW NA ŚRODOWISKO NATURALNE: POZYTYWNY BILANS**
- 66 **SŁOWNIK WIATROWY**



RECYKLING
Papier z surowca z recyklingu
FSC® C084600

Wydawca: Cogiterra sp. z o.o., z siedzibą przy ul. Twardej 44, 00-831 Warszawa, wpisana do KRS numerem 0000576774, Kapitał zakładowy 5000 zł, NIP 7010508637. Cogiterra jest wydawcą internetowego dziennika Teraz Środowisko – www.teraz-srodowisko.pl – redakcja@teraz-srodowisko.pl +48 570 178 707.

ZESPÓŁ: Redaktor naczelna: MARTA WIERZBOWSKA-KUJDA – Sekretarz redakcji: DOMINIKA ADAMSKA – Asystentka redakcji: PATRYCJA HAŁASA – Dziennikarze i redaktorzy: JOANNA SPILLER, KATARZYNA ZAMOROWSKA – Dyrektor generalny: MARTA WOJTKIEWICZ – Prezes spółki: DAVID ASCHER.

W oparciu o przepisy prawa dotyczące własności intelektualnej, żaden z elementów niniejszej publikacji nie może zostać wielokrotnie, zmodyfikowany, reprodukowany, odtworzony lub udostępniony w jakikolwiek sposób przy pomocy jakiegokolwiek nośnika, w całości lub częściowo bez wcześniejszej pisemnej zgody wydawcy.

Poglądy zawarte w publikowanych materiałach są osobistymi opiniami ich autorów i niekoniecznie muszą odzwierciedlać poglądy Redakcji i Wydawcy. Redakcja nie ponosi odpowiedzialności za treść zamieszczanych reklam i ogłoszeń. Zdjęcie na okładce: ©TimSiegert-batcam-stock.adobe.com – Projekt graficzny: Hugues Jacquemin. Wydrukowano na papierze ekologicznym przez Quad Graphics – ISBN: 978-83-957177-1-0 – Warszawa, 2021 – ©Cogiterra

FAKTY

ENERGETYKA WIATROWA NA ŚWIECIE

WEDŁUG WORLD WIND ENERGY ASSOCIATION*

7% światowego zapotrzebowania na energię elektryczną.
W 2020 roku przybyło **93 GW** nowych mocy.

ŚWIATOWA CZOŁÓWKA:

290 GW Chiny
122 GW USA
63 GW Niemcy
39 GW Indie
27 GW Hiszpania
24 GW Wielka Brytania

Global Wind Energy Council** szacuje, że do 2025 roku na świecie może przybyć **470 GW** nowych mocy zainstalowanych na lądzie i na morzu. Mogłoby to doprowadzić do utworzenia **3,3 miliona** nowych, bezpośrednich miejsc pracy.

744 GW
moc zainstalowana w
energetyce wiatrowej
na świecie

W EUROPIE

WEDŁUG WINDEUROPE***

Energetyka wiatrowa pokrywała średnio **16%** zapotrzebowania kontynentu na energię elektryczną, choć w niektórych krajach dużo więcej:



W samym 2020 roku przybyło w Europie **14,7 GW** nowych mocy. Najwięcej zainstalowała ich Holandia, Niemcy i Norwegia.

195 GW z lądu
(13% zapotrzebowania)

25 GW z morza
(3% zapotrzebowania)

220 GW
moc zainstalowana
w energetyce
wiatrowej w Europie
w 2020 r.

EUROPEJSKI TOP-10:

63 GW Niemcy	10 GW Szwecja
27 GW Hiszpania	9 GW Turcja
24 GW Wielka Brytania	7 GW Holandia
18 GW Francja	7 GW Polska
11 GW Włochy	6 GW Dania

* Komunikat opublikowany 24 marca 2021 r.

**Raport Global Wind Energy Council, 29 kwietnia 2021 r.

***Wind Energy in Europe – 2020 Statistics and outlook for 2021-2025, WindEurope



RWE

Na dobrej ścieżce do dalszego rozwoju odnawialnych źródeł energii w Polsce

Jako globalny lider w obszarze odnawialnych źródeł energii chcemy umacniać naszą pozycję. W latach 2020–2022 zamierzamy zainwestować 5 mld euro netto w rozbudowę odnawialnych źródeł energii i powiększyć nasz globalny portfel OZE do ponad 13 gigawatów zainstalowanej mocy elektrycznej netto. Na jednym z kluczowych rynków Europy o wysokiej dynamice rozwoju, jakim jest Polska, już teraz posiadamy lądowe farmy wiatrowe o łącznej mocy 370 megawatów. Ponadto wprowadzamy na rynek nowy, pionierski projekt morskiej farmy wiatrowej.

Po uruchomieniu wszystkich turbin, farma F.E.W. Baltic II o mocy 350 megawatów będzie dostarczała z obszaru Morza Bałtyckiego zieloną energię do ok. 350 tys. gospodarstw domowych w Polsce. Wspólnie z naszymi polskimi partnerami planujemy dalszy rozwój projektów wiatrowych i fotowoltaicznych w całej Polsce.

[rwe.com](https://www.rwe.com)

FAKTY

▼ CHRONOLOGIA

ROZWÓJ

ENERGETYKI WIATROWEJ W POLSCE

2015

STYCZEŃ
▼ Sejm uchwalił pierwszą ustawę o OZE

2016

MAJ
▼ Ustawa „odległościowa” spowalnia rozwój inwestycji w elektrownie wiatrowe

LISTOPAD
▼ Mała pula mocy wiatrowych w aukcjach - środki na projekty do 1 MW

2017

2018

▼ Pierwszy gigawat mocy wiatrowych zakontraktowany w aukcjach

▼ Pierwszy corporate PPA: VSB Taczalin – Mercedes Benz Manufacturing

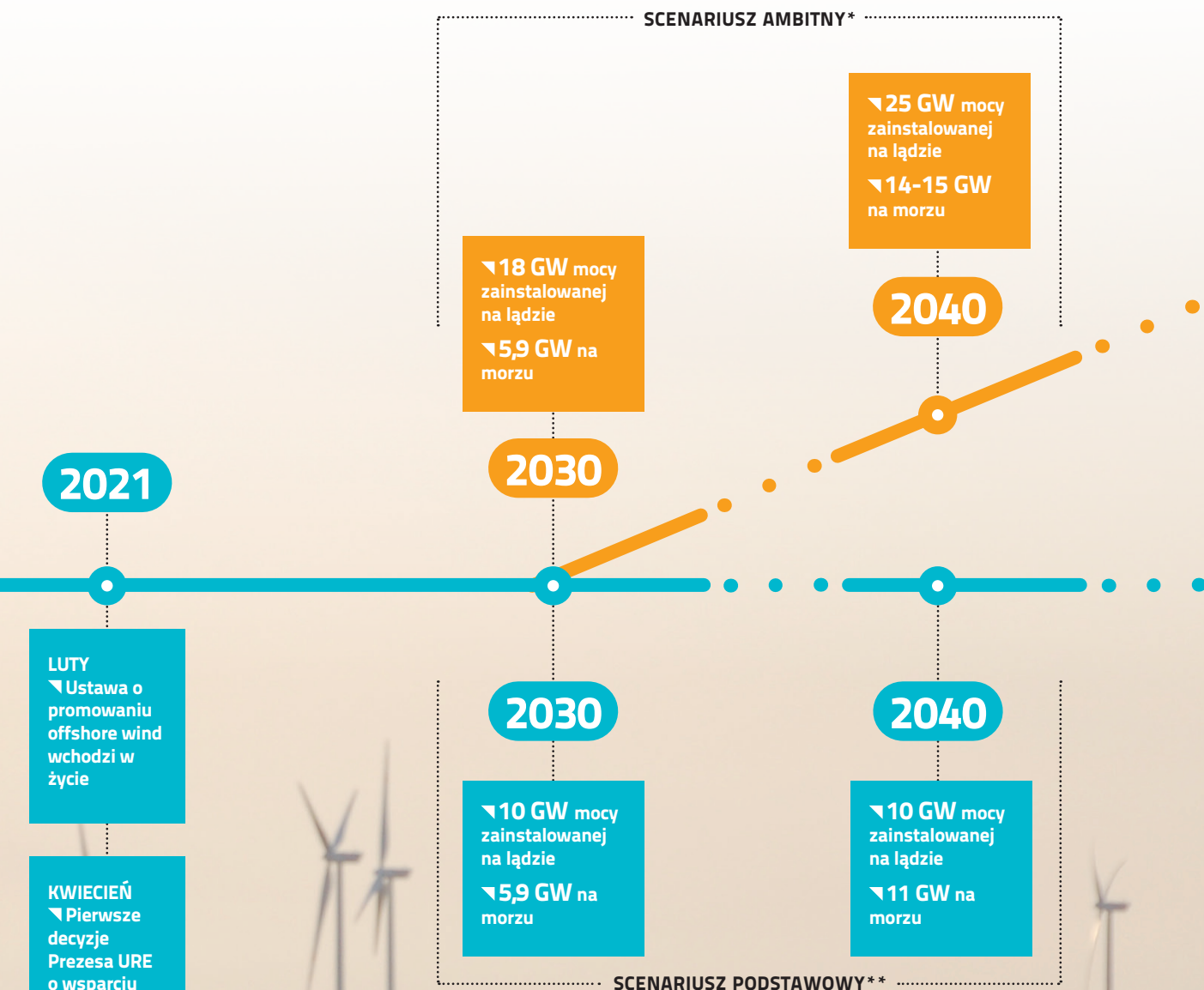
2019

▼ Polska na 3. miejscu w finansowaniu farm wiatrowych w Europie

2020

LUTY
▼ Premiera standardu cPPA według EFET w Polsce

GRUDZIEŃ
▼ 6,3 GW mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej



* z punktu widzenia inwestorskiego, dostępności kapitału, pod warunkiem złagodzenia zasady 10H

** wg PEP 2040

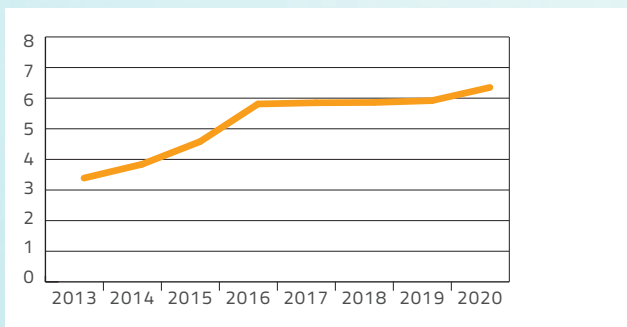
FAKTY

LICZBY

ENERGETYKA WIATROWA W POLSCE

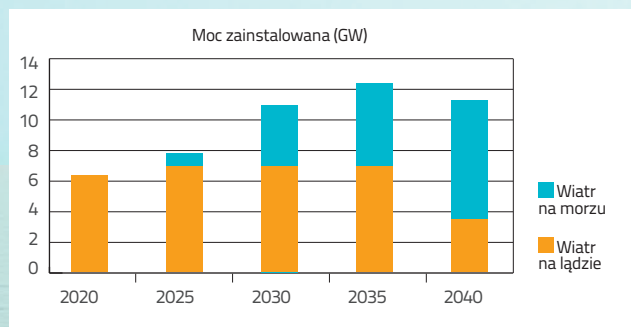
MOC ZAINSTALOWANA

instalacji wykorzystujących energię wiatru na lądzie [GW]

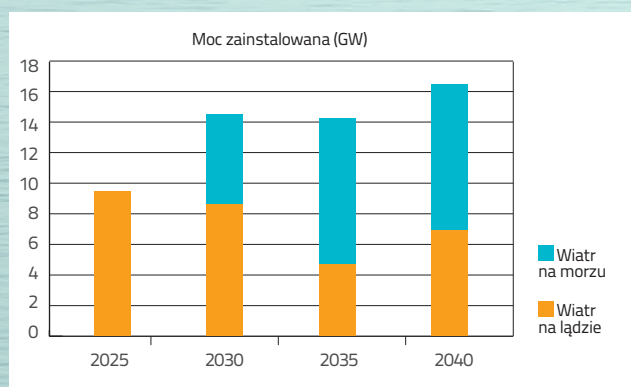


PROGNOZY

Energetyka wiatrowa w Krajowym Planie na rzecz Energii i Klimatu (KPEiK)



Energetyka wiatrowa w PEP 2040



— Z 6,35 GW zainstalowanej mocy, lądowa energetyka wiatrowa dostarcza obecnie 12,6 proc. energii elektrycznej w Polsce. Nowe moce na lądzie i rozwój morskiej energetyki wiatrowej w nadchodzących latach doprowadzą do co najmniej dwukrotnego zwiększenia tych liczb.

Źródło: „Lądowa energetyka wiatrowa w Polsce”, raport PSEW 2021.

6,35^{GW}

mocy zainstalowanej
na lądzie w
2020 r.

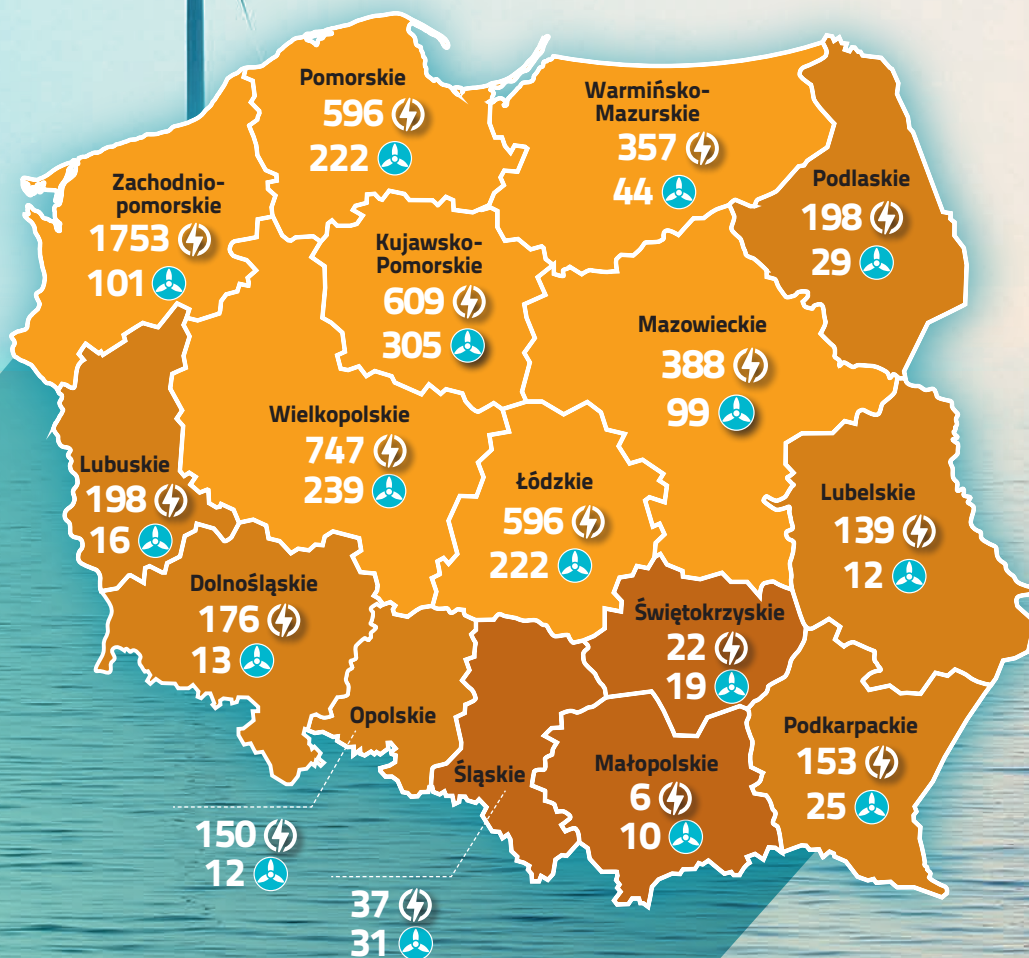
16^{TWH}

produkcja energii
elektrycznej z energetyki
wiatrowej w 2020 r.

1 239
INSTALACJI

MAPA MOCY ZAINSTALOWANEJ


Stan na grudzień 2020 r. Źródło: URE



Farma wiatrowa Margonin

— Farma wiatrowa Margonin (woj. wielkopolskie) to druga co do wielkości farma wiatrowa w Polsce. Elektrownia została oddana do użytku w 2009 r., wówczas stanowiła największą tego typu inwestycję w kraju. W skład instalacji wchodzi 60 turbin wiatrowych o mocy 2 MW każda. Łączna moc instalacji wynosi 120 MW, co – jak informuje gmina – pozwala zaspokoić potrzeby energetyczne 90 tys. gospodarstw domowych. Maksymalna wysokość turbin osiąga 145 m. Instalacje wchodzące w skład farmy zgrupowane są w dwóch obszarach, z których każdy zajmuje powierzchnię ponad 50 km². Szacunkowa wartość instalacji oscyluje wokół 166 mln euro. Farmą zarządza EDP Renewables Polska.

 Moc zainstalowana (MW)

 Liczba instalacji

REGULACJE

▼ EWOLUCJA PRAWA

REGULACJE PRAWNE DLA Z WIATREM CZY POD WIATR?



OZE W POLSCE –

— Ramy prawne w kluczowy sposób wpływają na rozwój gospodarki, a na przykładzie sektora energetyki wiatrowej można zobaczyć, jak potężny wpływ może wywrzeć wprowadzenie jednostkowej regulacji (reguła 10 H). Polskie prawo – solidny fundament, czy ruchome piaski dla inwestorów? Analiza **Piotra Kolasy**, rady prawnego w Kancelarii Polowiec i Wspólnicy. / **PIOTR KOLASA, KANCELARIA POLOWIEC I WSPÓLNICY**

Artykuł
zaproponowany
przez:



K

kluczowym aktem prawnym dla energetyki wiatrowej w Polsce jest ustawa z 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii. Ta ustawa implementuje do polskiego porządku prawnego Dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych, zmieniającą i w następstwie uchylającą dyrektywę 2001/77/WE oraz 2003/30/WE.

Ustawa o OZE reguluje m.in.: zasady i warunki wykonywania działalności w zakresie wytwarzania energii elektrycznej z OZE, w tym energii z wiatru; mechanizmy i instrumenty wspierające wytwarzanie energii elektrycznej w instalacjach OZE, w tym aukcyjny system wsparcia oraz system wsparcia w postaci świadectw pochodzenia oraz zasady wydawania gwarancji pochodzenia energii elektrycznej wytwarzanej w instalacjach OZE. Co ważne, w rozumieniu ustawy o OZE, instalacją OZE będzie np. farma wiatrowa (ponieważ stanowi wyodrębniony zespół urządzeń służących do wytwarzania energii z OZE). Z kolei kwestie

przyłączenia instalacji OZE do sieci energetycznej reguluje ustawa z 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. Można więc powiedzieć, że ustawa o OZE, uzupełniona o przepisy ustawy Prawo energetyczne, kształtuje ramy prawne funkcjonowania lądowej energetyki wiatrowej w Polsce.

10H, czyli zmiana reguł gry w lipcu 2016 r.

Pierwsze wiatraki zostały posadowione w Polsce w 2001 r., ale to lata 2008–2016 były okresem stałego wzrostu mocy wiatrowych. Aż do dnia 16 lipca 2016 r., czyli wejścia w życie ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (tzw. ustawy odległościowej), statuującej regułę 10H, w myśl której nie można lokować elektrowni wiatrowych w mniejszej odległości niż 10-krotna całkowita wysokość turbiny od budynku mieszkalnego (lub budynku o funkcji mieszanej, w skład której wchodzi funkcja mieszkaniowa). Dodatkowo, lokalizacja elektrowni wiatrowych o mocy większej niż moc mikroinstalacji, stała się możliwa jedynie w oparciu

„Ustawa o OZE, uzupełniona o przepisy ustawy Prawo energetyczne, kształtuje ramy prawne funkcjonowania lądowej energetyki wiatrowej w Polsce”

REGULACJE

- o miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (MPZP). Ustawodawca argumentował, że bazował na sprawdzonych rozwiązaniach bawarskich, nie uwzględnił jednak podstawowej kwestii, mianowicie, że obowiązująca w Niemczech zasada odległościowa dotyczy zabudowy zwartej, tymczasem w Polsce dominuje zabudowa rozproszona. Polski ustawodawca nie przewidział też innej kwestii: ustawa odległościowa pozbawiła gminy władztwa planistycznego i spowodowała utratę terenów inwestycyjnych.

Udział społeczeństwa i ochrona środowiska

Koronnym argumentem za wprowadzeniem tej regulacji były protesty społeczne i twierdzenie, że elektrownie wiatrowe powstawały bez żadnego nadzoru. O ile można zgodzić się z faktem, że w przypadku stawiania pierwszych elektrowni wiatrowych jeszcze nie funkcjonowały jasne regulacje, to jednak należy podkreślić, że był to stan przejściowy. Przepisy określające warunki posadowienia farm wiatrowych były sukcesywnie uszczegółowiane. W efekcie posadowienie farmy wiatrowej jest obwarowane szeregiem wymogów, wynikających m.in. z przepisów prawa budowlanego. Inwestor we wstępnej fazie tzw. dewelopmentu jest zobowiązany do uzyskania właściwego tytułu prawnego do gruntu, który umożliwi prowadzenie prac budowlanych, a następnie eksploatację wszystkich elementów składających się na farmę wiatrową. Czyli też infrastruktury przesyłowej, stacji elektroenergetycznych, dróg dojazdowych, placów manewrowych i montażowych itp.

Odrębną kwestią są wymogi dotyczące ochrony środowiska. Pozyskanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach inwestycji w zakresie elektrowni wiatrowych często wiąże się z koniecznością przeprowadzenia oceny oddziaływania danego przedsięwzięcia na środowisko (tzw. OOS). OOS to postępowanie oceniające wpływ planowanego przedsięwzięcia na środowisko, które obejmuje weryfikację raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko, uzyskanie wymaganych opinii i uzgodnień oraz zapewnienie możliwości udziału społeczeństwa w postępowaniu.

Finalnie, reguła 10H w praktyce zahamowała rozwój lądowej energetyki wiatrowej na lądzie w ciągu ostatnich pięciu lat.

Idą zmiany, ale czy tego oczekiwał rynek?

Cel i założenia projektu ustawy uelastyczniającej ustawę odległościową są bardzo dobre, ale w mojej

opinii, w zaproponowanym kształcie mogą nie spełnić swej funkcji. Rozczarowuje mnogość procedur, które będą musiały zostać spełnione zarówno przez gminy, jak i inwestorów.

Będzie jeszcze więcej biurokracji i sporów kompetencyjnych. W ocenie skutków regulacji tego projektu wskazuje się, że już za dwa lata wzrost mocy zainstalowanych dla nowych elektrowni wiatrowych to 500 MW, co w ocenie rynku jest założeniem nierealnym do spełnienia. W obliczu faktu, że Polska, mimo niekwestionowanego potencjału, jest państwem o najniższym w Europie udziale OZE w miksie energetycznym, projekt wymaga znacznej korekty. Docenić należy jednak takie rozwiązania, jak uelastyczenie zasady 10H i wprowadzenie certyfikowanych jednostek serwisujących farmy wiatrowe.

Bardzo duża ilość organizacji zadeklarowała złożenie uwag w procesie konsultacji publicznych. Można odnieść wrażenie, że Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii chce wprowadzić rozwiązania liberalizujące obecne przepisy, jednak bez rozwiązań, które faktycznie pozwolą osiągnąć założony cel.

Offshore – nowy rozdział w historii polskiej energetyki

W przeciwieństwie do lądowej energetyki wiatrowej, rozdział morskiej energetyki wiatrowej dopiero się zaczyna. Ramy regulacyjne dla rozwoju morskiej energetyki wiatrowej na Bałtyku zawiera ustawa o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych. Ustawa była procedowana ponad dwa lata i mimo iż jej przyjęcie uznano za historyczny fakt, to już w kwietniu przedsiębiorcy offshore zgłosili potrzebę zmiany w ustawie przyjętej w lutym 2021 r. Wskazują m.in. na potrzebę skorelowania czasu wsparcia inwestycji z długością obowiązywania pozwoleń, ograniczenie kosztów wydłużenia pozwolenia po okresie wsparcia, doprecyzowanie mechanizmu zapobiegającego nadwsparcia, skrócenie procedur wynikających z prawa geologicznego i górniczego, a także uelastyczenie określonego przez ustawodawcę poziomu zabezpieczenia dla inwestycji.

Zostało już wydane Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 30 marca 2021 r. w sprawie ceny maksymalnej za energię elektryczną wytworzonej w morskiej farmie wiatrowej i wprowadzonej do sieci w złotych za 1 MWh, będącej podstawą rozliczenia prawa do pokrycia ujemnego salda, ale szereg innych rozporządzeń wykonawczych dla offshore jest ciągle oczekiwany. Przedmiotowe rozporządzenie zostało przyjęte z ograniczonym optymizmem, ponieważ zaproponowana cena (niecałe 320 zł/MWh) nie jest zadowalająca dla inwestorów. ❶

„Cel i założenia projektu ustawy uelastyczniającej ustawę odległościową są bardzo dobre, ale w zaproponowanym kształcie mogą nie spełnić swej funkcji”

PEP 2040

PRZYSZŁY MIKS ENERGETYCZNY POLSKI JAKIE MIEJSCE DLA WIATRU?

— Sprawiedliwa transformacja, dobra jakość powietrza i zeroemisyjny system energetyczny to trzy filary Polityki Energetycznej Polski do 2040 r. (PEP2040). W ramach trzeciego z nich zakłada się, że odnawialne źródła energii (OZE) będą miały 23-procentowy udział w końcowym zużyciu energii brutto do 2030 r. Produkcja energii elektrycznej natomiast ma wówczas pochodzić z OZE w 32 proc. Głównie z wiatru. / MARTA WIERZBOWSKA-KUJDA

W

dokumencie widoczny jest kontrast w ocenie potencjału wiatru onshore i offshore. Pierwszy w prognozach nie przekracza 10 GW w 2040 r. (przy 6,7 GW już zainstalowanych na koniec I kwartału br.). Wdrożenie morskiej energetyki wiatrowej traktowane jest natomiast jako tzw. Projekt strategiczny PEP2040, który za dwie dekady osiągnie 11 GW mocy zainstalowanej.

W rzeczywistości, potencjał zdaje się dużo większy na obu polach. – Na bazie dotychczasowych i planowanych aukcji wiemy, że zakontraktowane będzie 10,5-11 GW mocy na lądzie – stwierdza Piotr Czopek, dyrektor w Polskim Stowarzyszeniu Energetyki Wiatrowej. Zaznacza, że PEP2040 to dokument uwzględniający interesy różnych grup społecznych, a nie strategia oparta wyłącznie na założeniach ekonomicznych. Tworzony w latach 2018-2019, niedostatecznie uwzględnia dzisiejsze realia w zakresie cen energii, a tym samym rosnącą konkurencyjność energetyki wiatrowej.

– Obecna cena energii to ok. 300zł/MWh, zaś inwestorzy wiatrowi w dotychczasowych aukcjach proponowali ok. 200 zł/MWh. Przy wykorzystaniu obecnego potencjału technologicznego, możliwe jest zejście nawet do 150 zł/MWh. O ile w 2016 r. można było mieć wątpliwości co do opłacalności inwestycji w energetykę wiatrową (przy ówczesnych cenach energii), o tyle dziś

nie stać nas na ograniczanie jej rozwoju. Dynamiczny jej rozwój to racja stanu – akcentuje Czopek. – 1 GW mocy zainstalowanej w wietrze to obecnie ponad 20 zł/MWh oszczędności dla odbiorcy końcowego. Tania energia ma kluczowe znaczenie dla konkurencyjności polskiej gospodarki, w której 80 proc. eksportu trafia na rynek unijny – podkreśla.

Niedoszacowany potencjał

Autorzy PEP2040 zakładali cenę uprawnień do emisji CO₂ na poziomie 30 euro/tonę w 2030 r., co przekroczone już w grudniu 2020 r. Natomiast cenę prognozowaną na 2040 r. (40 euro) zobaczyliśmy już u progu drugiego kwartału 2021 r. Widać więc wyraźnie, że założenia z PEP2040 się zdezaktualizowały. Co więcej, analitycy sugerują, że trend wzrostowy będzie się tylko umacniał. Najnowsze prognozy Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE) mówią bowiem o 70 euro/tonę CO₂ w 2030 r. Zakładając tę stawkę, przy wskaźniku emisji 0,76 tony CO₂/MWh i kursie 4,7 zł/euro, same uprawnienia będą kosztowały ponad 250 zł/MWh. – Założenia, jeśli chodzi o offshore do 2030 r. (5,9 GW), są całkowicie realne – pokazuje to wiele niezależnych analiz. Natomiast 11 GW w 2040 r. to niedoszacowanie – ze względu na dynamikę rozwoju i postęp technologiczny. W innych krajach obserwujemy zdecydowane przyspieszenie takich inwestycji oraz zwiększanie planów względem wcześniejszych szacunków. Think-tanki wskazują potencjał polskiej części Morza Bałtyckiego na poziomie 28-45 GW w 2050 r. Zakładając ostrożne szacunki, myślę, że mogłoby to być co najmniej 14-15 GW mocy zainstalowanej w 2040 r. – mówi Czopek. Think-tanki akcentują również, że możliwe jest szybsze odejście od węgla. Marcowy raport Instrat rysuje perspektywę dwukrotnie szybszego odejścia od węgla w elektroenergetyce niż zakłada się to w PEP2040. Raport McKinsey&Company wskazuje ponadto, że udział energetyki wiatrowej w miksie energetycznym Polski w 2050 r. mógłby wynieść nawet 73 proc., przy 2,5-krotnym wzroście zapotrzebowania na energię. ①

130 mld zł

Środki planowane na inwestycje w morskie farmy wiatrowe

70 €

Prognozowana cena emisji tony CO₂ w 2030 r.

REGULACJE

— Nic tak nie zabolęło branży wiatrowej, jak wprowadzenie ustawy odległościowej. Wszystko wskazuje na to, że udało się wypracować kompromisowy projekt, który pozwoli, by wilk był syty i owca cała. Na czym będą polegały zmiany wyjaśnia **Anna Kornecka**, podsekretarz stanu w Ministerstwie Rozwoju, Pracy i Technologii.



© Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii

“ WYWIAD

UWOLNIĆ WIATRAKI NA ŁĄDZIE NA JAKICH ZASADACH I KIEDY? ”

TERAZ ŚRODOWISKO: Jak ocenia Pani perspektywy dalszego rozwoju energetyki wiatrowej na lądzie w Polsce, biorąc pod uwagę dokumenty strategiczne (PEP2040), rozwiązania ustawowe, ale i system wsparcia?

ANNA KORNECKA: Wszystko wskazuje, że po okresie budowy nowych mocy – będących rezultatem aukcji 2019-2021 – po roku 2023 nastąpi kolejna rozbudowa elektrowni wiatrowych, wynikająca z liberalizacji zasady 10H, co jest przedmiotem procedowanego projektu ustawy o zmianie ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych oraz niektórych innych ustaw. Obecnie na terenie naszego kraju zainstalowano ok. 6,5 GW. W tym kolejnym etapie chcielibyśmy naszą nowelizacją uruchomić potencjał kolejnych 3-4 GW do roku 2025. Szacujemy potencjał łącznej mocy zainstalowanych elektrowni wiatrowych w Polsce na ponad 20 GW. Myślę, że rozwój technologii wiatrowych, wzrost akceptacji społecznej dla ich budowy, związany także z korzyściami ekonomicznymi dla gmin oraz okolicznych mieszkańców, pozwoli ten wynik osiągnąć.

TŚ: Rozwój wiatraków na lądzie został zahamowany w wyniku ustawy odległościowej. Na czym będą polegać zmiany zaproponowane w projekcie ustawy?

AK: Proponowane zmiany powstały w odpowiedzi na postulaty samorządów, społeczności lokalnych i organizacji wspierających rozwój OZE. Przypomnę, że ustawa odległościowa nie tylko

ogranicza możliwość inwestycji w elektrownie wiatrowe, ale także budowę domów mieszkalnych w odległości mniejszej niż 10H od elektrowni. W projekcie nowelizacji utrzymana jest podstawowa zasada lokowania nowej elektrowni wiatrowej na podstawie Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego (MPZP). Chcę podkreślić, że zasada 10H będzie dalej obowiązywać, ale w szczególnych przypadkach to gminy będą decydować w zakresie wyznaczania lokalizacji elektrowni wiatrowych w ramach lokalnej procedury planistycznej. MPZP będzie mógł więc określać mniejszą odległość elektrowni wiatrowej od budynku mieszkalnego, przy uwzględnieniu zasięgu oddziaływań elektrowni wiatrowych na podstawie prognozy oddziaływania na środowisko wykonywanej w ramach takiego planu.

TŚ: Jaka będzie to odległość?

AK: Ostateczna odległość od zabudowań mieszkalnych będzie weryfikowana i określana przez Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach dla danej inwestycji, na podstawie szczegółowego raportu oddziaływania na środowisko. W projekcie ustawy zostanie wskazana minimalna odległość, którą trzeba będzie uwzględnić w MPZP, decyzjach środowiskowych oraz pozwoleniach na budowę – za taką, na podstawie opracowań naukowych zakresów oddziaływań elektrowni wiatrowych, uznaje się odległość co najmniej 500 m.

„Staramy się wypracować takie rozwiązania, które z jednej strony umożliwią zwiększenie produkcji energii z OZE, a z drugiej utrzymają konsensus”

Co istotne, gminy, w których już zostały zlokalizowane elektrownie wiatrowe, będą mogły lokować budynki mieszkalne w pobliżu elektrowni wiatrowej pod warunkiem spełnienia minimalnej odległości 500 m lub większej, wynikającej z przyjętych w MPZP stref ochronnych lub w decyzji środowiskowej.

Chcemy także wprowadzić dodatkowe obowiązki informacyjne samorządu i inwestora w procesie konsultacji inwestycji z mieszkańcami terenów sąsiadujących z inwestycją. Przewidujemy dodatkowe dyskusje publiczne oraz dłuższy czas opiniowania planów. Projektowana ustawa wprowadza dodatkowe obowiązki w zakresie dozoru nad eksploatacją instalacji wiatrowych i ich serwisu technicznego. Obowiązki będą mogły być realizowane tylko przez certyfikowane, wyspecjalizowane techniczne firmy serwisowe, których

działania będą weryfikowane przez Urząd Dozoru Technicznego. Prezes UDT będzie okresowo certyfikował takie podmioty. Weryfikowane także będzie przez Urząd Regulacji Energetyki, czy eksploatujący elektrownię wiatrową korzysta z usług certyfikowanego serwisu.

TŚ: Kiedy możemy spodziewać się, że projekt stanie się obowiązującym prawem?

AK: Przez 30 dni projekt podlegał konsultacjom publicznym. Wpłynęło dużo uwag, które są teraz analizowane. Chcę podkreślić, że zarówno w pracach koncepcyjnych, jak i legislacyjnych, bierzemy pod uwagę głosy interesariuszy. Staramy się wypracować takie rozwiązania, które z jednej strony umożliwią zwiększenie produkcji energii z OZE, a z drugiej utrzymają konsensus. Wydaje mi się, że cel w obecnym projekcie został osiągnięty – te gminy, którym zależy na rozwoju energetyki wiatrowej, przy zgodzie mieszkańców, będą mogły udostępnić tereny pod jej budowę. Te zaś, gdzie opór społeczny jest duży, lub gdzie uwarunkowania środowiskowe na to nie pozwalają – pozostaną przy status quo, czyli odległości 10H. Jednocześnie uwolnione zostaną tereny pod rozwój OZE, co umożliwi realizację PEP2040 w jej obecnej (i przyszłej wersji), co przyczyni się do zwiększenia produkcji czystej energii. **🗨️**

Rozmawiała **Katarzyna Zamorowska**

REGULACJE

— Wszystkie ważne projekty zaczynają się od idei i wiary w możliwość wcielenia jej w życie. Idea wiatraków na polskim Bałtyku to specjalność **Zbigniewa Gryglasa**, pełnomocnika ds. rozwoju morskiej energetyki wiatrowej i podsekretarza stanu w Ministerstwie Aktywów Państwowych.

▼ WYWIAD

SEN O WIATRAKACH NA POLSKIM MORZU WŁAŚNIE SIĘ ZISZCZA

TERAZ ŚRODOWISKO: Jak Pan ocenia, jako pełnomocnik do spraw rozwoju morskiej energetyki wiatrowej, fakt, że kompetencje w zakresie wdrażania offshore są podzielone między trzy ministerstwa? Czy to pomaga, czy przeszkadza?

ZBIGNIEW GRYGLAS: Rzeczywiście, istnieje podział resortowy, ale z uwagi na fakt, że współpraca układa się harmonijnie, nie ma to negatywnego wpływu na postęp prac. Ministerstwo Klimatu i Środowiska, z odpowiedzialnym za ten obszar Ireneuszem Zyską, odpowiada za kwestie regulacyjne, w tym umowę sektorową. Ministerstwo Infrastruktury, w osobie Marka Gróbarczyka, odpowiada za przygotowanie m.in. rozporządzenia w sprawie przyjęcia planu zagospodarowania przestrzennego morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej. Natomiast ja, w Ministerstwie Aktywów Państwowych, koordynuję działania krajowych przedsiębiorstw i spółek Skarbu Państwa, które będą zaangażowane w projekty farm wiatrowych na morzu.

TŚ: W projekcie morskiej energetyki wiatrowej jest Pan od samego początku.

ZG: To prawda, w poprzedniej kadencji założyłem Zespół Parlamentarny ds. Morskiej Energetyki Wiatrowej, co przez wielu przyjmowane było jako nierealna mrzonka, czyli przedsięwzięcie bez przyszłości. Tymczasem teraz okazuje się, że projekt z dnia na dzień staje się bardziej konkretny.

TŚ: Czemu zawdzięczamy taki obrót sprawy? Czy to nasza narodowa mądrość, czy raczej konieczność wymuszana wiatrem zmian Nowego Zielonego Ładu?

ZG: Sytuacja jest dynamiczna, a decyzje związane z polityką klimatyczną podejmowane na arenie unijnej, a nawet światowej, mają duży wpływ



© MINISTERSTWO AKTYWÓW PAŃSTWOWYCH

na zachodzące zmiany. Chciałbym jednak wyraźnie podkreślić, że decyzja rządu w kwestii offshoru nie jest tylko i wyłącznie wypadkową presji europejskiej, związanej z koniecznością transformacji. Jest to też kwestia dobrze rozumianego interesu Polski. To duży impuls do rozwoju na wielu polach, co może w perspektywie okazać się większym sukcesem od tego, jaki przez wiele lat odnosiliśmy w tytule polskiego przemysłu wydobywczego. Zawsze powtarzam, że wiatr, który wieje gdzieś ze Skandynawii czy Rosji, na polskim terytorium staje się polskim zasobem i trzeba tylko umieć skorzystać z tej szansy.

TŚ: Ustawa o wspieraniu morskiej energetyki wiatrowej została już podpisana przez Prezydenta. Tymczasem organizacje branżowe zgłosiły już uwagi, że kilka kwestii będzie wymagało nowelizacji. Jak Pan to ocenia?

ZG: Abstrahując od kwestii ewentualnej potrzeby zmiany kilku artykułów w ustawie offshorowej, pozostaje faktem, że z regulacyjnego punktu widzenia dla rozwoju morskiej energetyki wiatrowej jest to podstawowy dokument. Można go nazwać swego rodzaju konstytucją dla wszystkich interesariuszy, bo mamy tam zarówno procedury uzyskiwania zezwoleń, systemy wsparcia, jak i promocję *local content*, czyli zaopatrzenia budowy i wykorzystania polskich portów. To kwintesencja regulacji, do której potrzeba jeszcze tylko dokumentu komplementarnego, jakim jest plan zagospodarowania obszarów morskich.

TŚ: Rozporządzenie w sprawie przyjęcia planu zagospodarowania

Port Gdynia będzie pełnił funkcję terminalu instalacyjnego, przeznaczonego do organizacji procesu budowy i obsługi morskich farm wiatrowych na Bałtyku.

437

MLN EURO

koszt realizacji terminalu instalacyjnego w Gdyni

„Należy znaleźć kompromis między takimi zagadnieniami jak transport morski, górnictwo morskie, rozmieszczenie infrastruktury technicznej, ale także na przykład rybołówstwo, akwakultura czy ochrona ekosystemów”

© CINEMATOGRAPHER - STOCK.ADOBE.COM



przestrzennego morskich wód wewnętrznych, morza terytorialnego i wyłącznej strefy ekonomicznej jest już, od 21 maja, obowiązującym prawem. Czy długie konsultacje, jakie poprzedzały jego przyjęcie, są gwarantem szerokiej akceptacji społecznej?

ZG: Myślę, że w odróżnieniu od sposobu lokowania wiatraków na lądzie, gdzie popełniliśmy sporo błędów, co w rezultacie doprowadziło do wprowadzenia reguły 10 H i zablokowania tego segmentu rynku, na morzu wyznaczaliśmy precyzyjnie, gdzie można te farmy budować. W Planie uwzględnia się ważne pozwolenia na wznoszenie i wykorzystywanie sztucznych wysp, konstrukcji i urządzeń w polskich obszarach morskich oraz pozwolenia na układanie i utrzymywanie podmorskich kabli i rurociągów na morskich wodach wewnętrznych i morzu terytorialnym. Projekt był konsultowany z szeroką grupą interesariuszy i w mojej ocenie jest dobrym kompromisem.

To dokument, który określa nie tylko sposoby zagospodarowania przestrzeni, ale i rozstrzyga potencjalne konflikty między nimi. Należy znaleźć kompromis między takimi zagadnieniami jak transport morski, górnictwo morskie, rozmieszczenie infrastruktury technicznej, ale także na przykład rybołówstwo, akwakultura czy ochrona ekosystemów.

TŚ: Skoro bariery administracyjno-prawne już właściwie zostały pokonane, to co teraz? Po prostu budować?

ZG: Spodziewam się, że w roku 2024 rozpoczniemy pierwsze prace instalacyjne. Port Gdynia, który będzie pełnił funkcję terminalu instalacyjnego, przygotowuje się intensywnie do tej roli i jestem przekonany, że temu zadaniu podoła. Historycznie Gdynia zawsze miała wyzwania – i nigdy nie zawiodła. Port w Gdyni ma stać się niczym Port w Ostendzie belgijskiej – bo to ten port właśnie jest portem wzorcowym...

TŚ: ...a polscy inżynierowie będą wracać m.in. z Ostendy i będą budować polskie farmy na morzu?

ZG: Mam taką nadzieję. Potwierdzam, że gdziekolwiek na świecie nie byłbym, wszędzie spotykam polskich inżynierów, którzy mają w świecie bardzo dobrą markę. Widzę też duże zaangażowanie krajowych firm. Marzy mi się, że z czasem dopracujemy się naszej polskiej turbiny, bo tylko tego nam jeszcze brakuje. Są duże szanse, że skala naszych zamówień – ok. 1000 turbin – spowoduje, że jeden z międzynarodowych potentatów zdecyduje się na lokalizację produkcji, albo przynajmniej montowni, w Polsce. A do prawdziwej satysfakcji brakuje mi jeszcze tylko widoku polskich statków montażowych, załadowanych po brzegi w polskie fundamenty i inne elementy, zmierzających na pełne morze, do miejsca docelowego! 📍

Rozmawiała Katarzyna Zamorowska

REGULACJE

— Energetyka wiatrowa odegra strategiczną rolę w przyszłym mieszkaniu energetycznym Polski – mówi **Ireneusz Zyska**, wiceminister klimatu i środowiska i pełnomocnik rządu ds. OZE. Kluczowa będzie tu nowelizacja ustawy odległościowej oraz rozwój technologii wodorowych.

▼ WYWIAD

PROGNOZY PRZEDSTAWIONE W PEP 2040 ZOSTANĄ PRZEKROCZONE

TERAZ ŚRODOWISKO: Polityka Energetyczna Polski 2040 (PEP 2040) powstawała w innych niż obecne uwarunkowaniach rynkowych. Jak z dzisiejszej perspektywy Pan Minister ocenia zaproponowany w niej udział mocy wiatrowych na lądzie i morzu w 2040 r.?

IRENEUSZ ZYSKA: Prognozy PEP 2040 są wynikiem optymalizacji kosztowej i zostały opracowane z perspektywy całego systemu energetycznego, przy uwzględnieniu wielokryterialnych czynników, uwarunkowań gospodarczych i prognoz długoterminowych. Wyniki przedstawione w PEP 2040 można interpretować jako przybliżenie optymalnego pod kątem ekonomiczno-społecznym mixu energetycznego po najniższym koszcie dla gospodarki. Niemniej, na bieżąco przyglądamy się zmianom we wszystkich segmentach energetycznych, w tym w sektorze OZE. Widzimy potencjalne możliwości przekroczenia prognozowanych wartości. Następujące zmiany technologiczne, rynkowe czy gospodarcze, będą brane pod uwagę w cyklu aktualizacji dokumentów strategicznych.

W PEP 2040 prognozujemy podwojenie mocy energetyki wiatrowej (łącznie: lądowej i morskiej) w najbliższej dekadzie, tj. wzrost do poziomu ok. 13-14 GW w 2030 r. oraz niemal potrojenie do 2040 r. (ok. 16-17 GW). Dokument wyznacza kluczowe kierunki zmian w sektorze energetycznym, zawiera fundamentalne decyzje, mające wpływ na zmianę mixu energetycznego oraz wskazuje projekty strategiczne. Dotyczy to w szczególności wdrożenia morskiej energetyki wiatrowej, która będzie stanowić jeden z elementów transformacji energetycznej naszego kraju i wzmocnienia konkurencyjności gospodarki. Biorąc jednak pod uwagę zakontraktowane moce w aukcjach OZE z ostatnich trzech lat (4,2 GW), należy zwrócić uwagę, że prognozy przedstawione w PEP 2040 zostaną przekroczone. I tak, w 2030 roku moc zainstalowana w projektach wiatrowych na morzu i na lądzie wyniesie łącznie ponad 17 GW, a w 2040 roku ponad 22 GW.



© MINISTERSTWO KLIMATU I ŚRODOWISKA



W ramach rozwoju sektora offshore wind, zaplanowaliśmy realizację długoterminowych projektów. Przewidujemy, że pierwsza morska farma wiatrowa zostanie włączona do bilansu elektroenergetycznego w 2025/2026 r. Istotne znaczenie dla wdrożenia tej technologii do Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE) ma również rozbudowa sieci przesyłowej

w północnej części kraju, co zostało przewidziane w programie inwestycyjnym Operatora Systemu Przesyłowego elektroenergetycznego. Ponadto, niezbędna jest budowa głównego terminalu instalacyjnego (portu morskiego) dedykowanego do obsługi przeładunków komponentów niezbędnych do budowy morskich farm wiatrowych (MFW) na Bałtyku, będącego zapleczem logistycznym dla sektora offshore wind.

Warto podkreślić, że PEP 2040 stanowi oś do wydatkowania środków unijnych w ramach nowej perspektywy finansowej. Jak istotna dla naszego kraju jest inwestycja w energetykę wiatrową, pokazuje Krajowy Plan Odbudowy (KPO). Dnia 3 maja br. Polska przesłała do Komisji Europejskiej KPO, w którym zaproponowano 3,25 mld euro wsparcia z części pożyczkowej na rozwój MFW oraz 437 mln euro na budowę infrastruktury portowej dla offshore wind (...).

TŚ: Jaka jest Pana wizja rozwoju energetyki wiatrowej na lądzie? Czy Ministerstwo Klimatu i Środowiska (MKiŚ) planuje wsparcie dla tej gałęzi energetyki wiatrowej, które pomoże odbudować zaufanie rynkowe i nadgonić lukę inwestycyjną z lat 2016-2020?

IZ: Przypomnę, że obecnie trwają prace nad nowelizacją ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych oraz niektórych innych ustaw, przygotowaną przez Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii (...). Warto wskazać na działania Ministerstwa Klimatu i Środowiska, które pośrednio będą służyć dalszemu rozwojowi energetyki wiatrowej na lądzie. Wśród nich wyróżnić należy prace nad zmianą definicji hybrydowej instalacji OZE. Ich celem jest uwzględnienie rozwiązań technologicznych,

„Przygotowując nowelizację ustawy o OZE, zaproponowaliśmy przedłużenie aukcyjnego systemu wsparcia do 2027 roku”



© GRIFFPHOTO - STOCK.ADBE.COM

pozwalających na zdecydowaną poprawę wskaźnika wykorzystania mocy poszczególnych technologii wytwarzania energii elektrycznej, wchodzących w skład instalacji hybrydowej, wśród których energetyka wiatrowa docelowo ma pełnić rolę dominującą. W przypadku układów hybrydowych, jednostką podstawową odpowiedzialną za współpracę z siecią OSD ma być magazyn energii.

Problemem związanym z funkcjonowaniem instalacji wiatrowych i fotowoltaicznych jest nieefektywne wykorzystanie ich mocy przyłączeniowych, powodujące konieczność rozbudowy infrastruktury dystrybucyjnej, która po podłączeniu nowych instalacji nie jest optymalnie wykorzystywana (...). Działania MKiŚ zmierzają do zapewnienia większej „sterowalności” odnawialnych źródeł energii i umożliwienia odgrywania przez nie aktywnej roli w stabilizowaniu systemu elektroenergetycznego. Spodziewamy się znacznego przyrostu mocy, ze względu na fakt, że wiele projektów onshore zostało „zamrożonych”. Przygotowując nowelizację ustawy o OZE, zaproponowaliśmy przedłużenie aukcyjnego systemu wsparcia do 2027 roku. Długoterminowy harmonogram aukcji OZE pozwoli zaplanować nowe projekty w dłuższej perspektywie.

Warto wspomnieć jeszcze o jednym aspekcie – repoweringu. Po 15-letnim okresie wsparcia, część instalacji będzie mogła być modernizowana. Obecnie ograniczenie 10H pozbawia Polskę możliwości korzystania z turbin wiatrowych nowej generacji. Są one zdecydowanie bardziej wydajne i ich poziom wykorzystania mocy może wynieść powyżej 40 proc. Większe turbiny oznaczałyby również tańszą energię elektryczną i mniej powierzchni wymaganej pod budowę farm wiatrowych.

TŚ: A jakie widzi Pan kluczowe wyzwania dla Polski w kontekście magazynowania energii oraz rozwoju zielonych technologii wodorowych?

IZ: Rozpoczęcie stosowania technologii wodorowych w energetyce jest potrzebne w kontekście wzrastającego udziału OZE w miksie

energetycznym Polski. Biorąc pod uwagę profil pracy mocy wytwórczych OZE – zależny od warunków atmosferycznych, co wiąże się z koniecznością zapewnienia bilansowania w okresach, gdy OZE nie dostarcza energii elektrycznej do sieci – stosowanie elektrolizy może przyczynić się do zwiększenia niezależności energetycznej i stanowić rozwiązanie kwestii zmienności i braku ciągłości pracy systemów energii odnawialnej. Wyprodukowany z nadwyżek energii zielony wodór będzie doskonałym magazynem energii.

W polskich warunkach geograficznych i pogodowych szacuje się, że produkcja odnawialnego wodoru stosunkowo najszybciej osiągnie rentowność przy wykorzystaniu energii elektrycznej z MFW, jednocześnie potencjalnie zwiększając konkurencyjność morskiej energetyki wiatrowej. (...)

Rząd zamierza objąć wsparciem wyłącznie wodór niskoemisyjny, tj. ze źródeł odnawialnych oraz powstały przy wykorzystaniu technologii bezemisyjnych. Uzyskanie wsparcia dla produkcji wodoru z paliw kopalnych możliwe będzie wyłącznie pod warunkiem zastosowania technologii wychwytywania dwutlenku węgla (np. CCS/CCU).

Kolejnym wyzwaniem jest stworzenie odpowiednich warunków prawnych i ekonomicznych związanych z wykorzystaniem wodoru w nowych obszarach, takich jak produkcja i magazynowanie energii, a także transport, w szczególności ciężki, w zakresie tankowania i wykorzystania paliwa wodorowego. Zadaniem rządu w tym zakresie będzie przygotowanie odpowiednich ram prowadzonych polityk, zapewnienie stabilnego finansowania, a także wdrażanie odpowiednio ukierunkowanych programów wsparcia, które przyczynią się m.in. do kształcenia wykwalifikowanych pracowników.

TŚ: Czy możemy mówić o jakichś obiecujących polskich projektach w tych obszarach?

IZ: W ramach Krajowego Planu Odbudowy otrzymaliśmy zgłoszenia wielu obiecujących projektów (...). W Polsce istnieje duży potencjał naukowo-badawczy w dziedzinie technologii wodorowych i ogniw paliwowych. Mamy osiągnięcia w zakresie projektowania materiałów funkcjonalnych do produkcji ogniw paliwowych oraz magazynowania wodoru. Potencjał ten zamierzamy wykorzystać, aby objąć przywództwo na rynku produkcji wodoru bezemisyjnego, bazując na własnych, niezależnych surowcowo innowacyjnych technologiach. Rozwój gospodarki wodorowej w Polsce został opisany w przygotowanym przez MKiŚ projekcie Polskiej Strategii Wodorowej. Obecnie, po przeprowadzeniu konsultacji publicznych, dokument został poddany strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko. Istnieje duża szansa, aby w III kwartale br. Rada Ministrów przyjęła Strategię, otwierając szereg dalszych działań legislacyjnych oraz organizacyjnych, związanych z budową rynku, jak powstanie co najmniej pięciu dolin wodorowych do 2030 r. Wodór znajdzie zastosowanie w podstawowych działach gospodarki - energetyce i ciepłownictwie, transporcie oraz przemyśle, zwłaszcza chemicznym i ciężkim, stając się głównym czynnikiem transformacji gospodarki w kierunku zeroemisyjnym. ①



Czytaj

pełną wersję artykułu online



REGULACJE

SYSTEM WSPARCIA

WYNIKI AUKCJI OZE W 2020 R. POKŁOSIEM ZASADY 10H. CO BĘDZIE DALEJ?

— Efekty systemu wsparcia OZE są ściśle związane z otoczeniem legislacyjnym. Skutki zasady 10H zaważyły na wynikach aukcji OZE z 2020 r. - Nawet jej planowane złagodzenie nie uchroni nas przed dalszym spadkiem zakontraktowanych mocy z wiatraków – przewiduje prezes URE Rafał Gawin. Luka inwestycyjna wyniesie kilka lat.

/ DOMINIKA ADAMSKA

D

Dynamiczny rozwój odnawialnych źródeł energii w Polsce rozpoczął się wraz z wprowadzeniem systemu wsparcia. Początkowo jego zasady ustanowiono nowelizacją ustawy Prawo energetyczne¹, na mocy której od października 2005 r. umożliwiono prawo obrotu na Towarowej Giełdzie Energii prawami majątkowymi wynikającymi ze świadectw pochodzenia energii. W przypadku energii ze źródeł odnawialnych (w tym wiatru) były to tzw. zielone certyfikaty.

Jak podają Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej i Kancelaria DWF Poland w przygotowanym wspólnie poradniku², w latach 2005-2016 najszybciej rozwijającą się kategorią OZE w Polsce była energetyka wiatrowa (prawie 70-krotny przyrost). Rok 2016 był rekordowy pod względem przyrostu mocy wiatrowych (1225,38 MW).

Pamiętny rok 2016...

Był to także ostatni rok, w którym oddano do użytku instalacje, mogące korzystać z systemu zielonych certyfikatów – przypominają PSEW i DWF. Na rynku pojawiła się ponadto nadpodaż tych certyfikatów, co spowodowało spadek ich cen i w efekcie obniżenie rentowności inwestycji.

Ogromną zmianą była ustawa o odnawialnych źródłach energii³, która wprowadziła tzw. system aukcyjny. Począwszy od 2016 r., kiedy odbyła się pierwsza aukcja, system ten zaczął odgrywać rolę głównego mechanizmu wsparcia OZE.

I dokładnie w tymże roku wprowadzono zmiany, które mocno uderzyły w nabierającą wiatru w żagle branżę. Mianowicie, w tzw. ustawie odległościowej⁴, zapisano zasadę 10H (minimalna odległość wiatraka od m.in. zabudowań to jego 10-krotna wysokość). Brak zasad ▶

Zielone certyfikaty

– Zgodnie z wprowadzonym w 2005 r. systemem wsparcia odnawialnych źródeł energii, sprzedawcy energii do odbiorców końcowych w sprzedawanym wolumenie muszą legitymować się odpowiednią ilością energii wyprodukowanej z OZE. W celu wypełnienia tzw. obowiązku OZE, wykazują się przed Prezesem Urzędu Regulacji Energetyki zakupem tzw. „zielonych certyfikatów” (lub pokrywają opłatą zastępczą). Zielone certyfikaty są to świadectwa pochodzenia energii wydawane przez URE instalacjom OZE, a wynikające z nich prawa majątkowe są sprzedawane na Towarowej Giełdzie Energii. Wysokość wsparcia dla wytwórców zielonej energii zależy więc od wysokości cen na giełdzie towarowej. Nadpodaż świadectw względem obowiązku ich zakupu skutkuje spadkiem ich ceny. Branża OZE stanęła w obliczu tego problemu - więcej o przepisach, które przełamały impas, można przeczytać w artykule na Teraz Środowisko.



Więcej w artykule
na Teraz Środowisko.



REGULACJE

▷ lokalizowania elektrowni wiatrowych, niekoniecznie mile widzianych tuż za płotem, mógł prowadzić do nadużyć... Niemniej, remedium, jakie zastosowano w tym przypadku, było prawdziwą terapią szokową, a sztywne ustalenie zasady 10H w praktyce zatrzymało nowe projekty wiatrowe na lądzie. Dodatkowo, zwiększono podstawę opodatkowania dla turbin wiatrowych. W połowie 2018 r. przywrócono stare zasady opodatkowania i otworzyły się szanse na przeprowadzenie znaczących aukcji OZE dla nowych instalacji. Ponadto ceny zielonych certyfikatów zaczęły wzrastać. Z kolei rok 2021 przyniósł projekt noweli ustawy odległościowej, którego celem jest złagodzenie zasady 10H. Pomimo tych ostatnich ruchów, można zaryzykować stwierdzenie, że implikacje legislacyjnych zdarzeń z 2016 r. determinują kształt obecnej (i przyszłej) polskiej energetyki wiatrowej oraz jej wpływ na cały krajowy system elektroenergetyczny.

Wiatraki w aukcjach OZE

Dane wskazują, że w aukcjach OZE prym wiodą energetyka słoneczna i wiatrowa. Moc zainstalowana elektryczna instalacji wytwórców z tych dwóch źródeł [w MW], którzy wygrali aukcje w latach 2016-2020, to: 1. Słońce (2016 – 68,4; 2017 – 289,4; 2018 – 514,1; 2019 – 792,5; 2020 – 1564,5); 2. Wiatr (2016 – 10,6; 2017 – 6,7; 2018 – 1149,9; 2019 – 2220,6; 2020 – 928,9). Urząd Regulacji Energetyki (URE) wskazuje, że największy potencjał kontraktacji nowej mocy wytwórczych odnotowano w 2019 r., mimo że łączna liczba zwycięskich ofert była w latach 2019 i 2020 zbliżona. Średnia wielkość instalacji była najwyższa w 2019 r., na co wpłynęły oferty złożone dla dużych farm wiatrowych.

W 2020 r. w aukcjach zwyciężyły instalacje o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej wynoszącej 2506,5 MW, wobec 3031,8 MW w 2019 r. – *Doświadczenia z aukcji OZE przeprowadzonych przez Urząd w 2020 r. wskazują na spowolnienie rozwoju nowych projektów wiatrowych, co przypisać należy przede wszystkim ograniczeniom wynikającym z tzw. ustawy odległościowej* – komentuje dla redakcji Teraz Środowisko Rafał Gawin, Prezes URE. Wyjaśnia, że w 2016 r. wiele projektów było w trakcie realizacji (ustawa odległościowa ich nie objęła), dzięki czemu w latach 2018 i 2019 farmy wiatrowe stanowiły najważniejszy rodzaj odnawialnego źródła energii, który wygrał aukcje.

Prezes URE przewiduje ponadto, że w latach 2021-2022 możemy zaobserwować dalszy spadek zakontraktowanej mocy w farmach wiatrowych, ponieważ na pozytywne skutki procedowanej teraz, czyli w 2021 roku, nowelizacji ustawy odległościowej trzeba będzie poczekać. – *Luka inwestycyjna związana z czasochłonnością przygotowania nowych projektów może wynieść nawet kilka lat* – podkreśla.

Sposoby wspierania OZE warto osadzić w szerszym kontekście, bowiem transformacja energetyczna to złożone zagadnienie. – *Osiągnięcie kolejnych celów transformacji sektora i realizacja przez Polskę założeń europejskiej polityki klimatyczno-energetycznej wiążą się z koniecznością podjęcia szeregu działań adresowanych do wszystkich uczestników rynku. Wśród nich powinno znaleźć się wytyczenie nowych ścieżek regulacyjnych: zarówno w obszarze polityki planistycznej oraz szeroko rozumianej ochrony środowiska, jak i stricte odnoszących się do zagadnień energetycznych, takich jak struktura rynku, taryfy, mechanizmy wspierające rozwój sieci czy nadzór nad wytwarzaniem* – konkluduje prezes Gawin. ①

1/ Ustawa z dnia 4 marca 2005 r. o zmianie ustawy Prawo energetyczne oraz ustawy Prawo ochrony środowiska

2/ Przewodnik po polskim systemie aukcyjnym OZE 2021, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej i Kancelaria DWF Poland

3/ Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (tzw. ustawa o OZE)

4/ Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (tzw. ustawa odległościowa lub antywiatrakowa)

Aukcje OZE

– Aukcyjny system wsparcia dla producentów energii ze źródeł odnawialnych został wprowadzony ustawą o OZE z 2015 r. Aukcje OZE ogłasza Prezes Urzędu Regulacji Energetyki. Są one podzielone na koszyki, w zależności od rodzaju technologii i mocy zainstalowanej elektrycznej instalacji. Aukcje odbywają się za pomocą Internetowej Platformy Aukcyjnej.

Energia elektryczna wytworzona w instalacji OZE objęta zwycięską ofertą aukcyjną jest sprzedawana na rynku, zaś wytwórcom przysługuje prawo wnioskowania o tzw. „ujemne saldo”, czyli, w uproszczeniu, różnicę do ceny z aukcji. Środki wypłacane są przez spółkę Skarbu Państwa – Zarządcę Rozliczeń S.A. Mechanizm działa też w drugą stronę – w przypadku salda dodatniego to wytwórca energii z OZE

zwraca do Zarządcy odpowiednią kwotę. Sposób obliczania zwracanych kwot zarówno w przypadku salda ujemnego, jak i dodatniego, został ściśle określony (niewykluczone jest wprowadzenie zmian). Środki na pokrywanie ujemnego salda zapewniane są dzięki opłacie OZE, która jest pobierana przez operatorów systemu dystrybucyjnego głównie od wszystkich odbiorców końcowych przyłączonych bezpośrednio do ich sieci. Finansowanie systemu jest więc niezależne od budżetu państwa.

W początkowym założeniu, aukcje miały odbywać się do połowy 2021 r., ale za zgodą Komisji Europejskiej możliwość ich przeprowadzenia przedłużono do końca 2021 r. Ponadto, podjęto już kroki w kierunku kolejnego wydłużenia obowiązywania tego systemu wsparcia.



Więcej
w artykule:



Dostosowujemy naszą ofertę finansowania inwestycji do wymagań klientów



— O ambicjach i zaangażowaniu w finansowanie odnawialnych źródeł energii mówi **Bartłomiej Hofman**, dyrektor Biura Finansowania Klientów Korporacyjnych w Departamencie Klienta Korporacyjnego PKO Banku Polskiego.

PKO Bank Polski jest przez niektórych uczestników rynku kojarzony bardziej z finansowaniem energetyki konwencjonalnej niż odnawialnej. Czy to wyobrażenie jest właściwe?

Zdecydowanie nie. PKO Bank Polski aktywnie wspiera transformację energetyczną Polski w stronę zero-emisyjności. Uwzględniamy ryzyka ESG w procesie kredytowym dla klientów korporacyjnych - jednocześnie zaostrzając kryteria finansowania dla sektorów wysokoemisyjnych. Zmiana kierunku działań banku ma na celu stopniowe ograniczanie zaangażowania w sektor wydobywania węgla i energetyki węglowej na rzecz finansowania Odnawialnych Źródeł Energii.

Już w przeszłości bank aktywnie finansował i wspierał rozwój energetyki wiatrowej, w oparciu o funkcjonujący wówczas system tzw. zielonych certyfikatów. Po kilku latach przerwy wracamy do aktywności na tym polu. Obecnie koncentrujemy się na wspieraniu projektów farm fotowoltaicznych oraz wiatrowych.

Co udało Wam się osiągnąć?

W ubiegłym roku PKO Bank Polski zatwierdził politykę finansowania OZE, co przekłada się na dobre perspektywy finalizacji kolejnych transakcji. Poprzedni rok był okresem realizacji pierwszych transakcji konsorcjalnych, takich jak finansowanie farm wiatrowych oraz instalacji hybrydowych (PV + wiatr), gdzie bank występował również w roli współorganizatora konsorcjum. Aktualnie pracujemy nad finansowaniem nowych projektów OZE, a wiele z nich to właśnie farmy wiatrowe.

Jakie bank ma plany na przyszłość w kontekście OZE?

Przede wszystkim chcemy rozbudować nasz portfel finansowania OZE, szczególnie w zakresie energetyki wiatrowej i fotowoltaiki. Chętnie podejmujemy wyzwa-

nia współpracy z dużymi klientami, np. zagranicznymi funduszami, ale też bardzo cenimy sobie działania z rodzimymi deweloperami o odpowiednich kompetencjach i doświadczeniu. Czekamy też z niecierpliwością na pierwsze projekty morskich farm wiatrowych. Do każdego projektu podchodzimy indywidualnie, z jednakową pasją i zaangażowaniem, wykorzystując wiedzę ekspercką i duże doświadczenie w tej dziedzinie. Nasza oferta dla klientów korporacyjnych bazuje na wieloletniej współpracy z nimi oraz najnowszych rozwiązaniach technologicznych i systemowych. Oferujemy zarówno standardowe produkty, jak i finansowanie łączące wiele funkcjonalności tak, aby najlepiej dostosować warunki transakcji do indywidualnych potrzeb naszych klientów.

Jakie są największe wyzwania i szanse dla sektora energetyki odnawialnej?

Poważną barierą dla rozwoju lądowej energetyki wiatrowej jest funkcjonowanie tzw. ustawy odległościowej i zasady 10H. Bardzo liczymy na zliberalizowanie tych przepisów.

Kolejne wyzwanie w ramach aktualnego systemu wsparcia stanowią zakontraktowane długoterminowo ceny energii, które są niższe niż bieżące ceny rynkowe spot i forward. Z tego względu wielu inwestorów rozważa sprzedaż części energii poza systemem wsparcia, bezpośrednio na rynek czy poprzez zawarcie średnioterminowej umowy sprzedaży energii do klienta korporacyjnego, tzw. PPA. Dostrzegamy te trendy i dostosowujemy naszą ofertę finansowania inwestycji do wymagań klientów. Korzystamy z wiedzy, którą zdobyliśmy przez lata działalności na polskim rynku i wspieramy się międzynarodowym doświadczeniem naszych klientów. Dzięki temu oferujemy innowacyjne rozwiązania, które pomagają naszym klientom stabilnie budować swoją pozycję.



UTOPUS INSIGHTS

Rozwiązania analityczne dla
energetyki odnawialnej w celu
optymalizacji wartości aktywów

- © 100+ patenty wydane i w przygotowaniu
- ⚡ 89 GW aktywów na naszej platformie
- 📶 103 miliardy sygnałów przetwarzanych dziennie
- 🌐 Live w 65 krajach

X Scipher

Skalowalna i bezpieczna, przemysłowa platforma analityki energetycznej AI i IoT dla farm wiatrowych i fotowoltaicznych

Scipher **V_{x+}**

Scentralizowany, kompleksowy produkt wizualizacji aktywów oparty na SaaS, który pokazuje status w czasie rzeczywistym, wydajność operacyjną każdego z aktywów fotowoltaicznych i wiatrowych w dowolnym czasie i miejscu na świecie

Scipher **F_x**

Produkt do analizy predykcyjnej, który umożliwi dokładne i niezawodne prognozowanie mocy dla elektrowni wiatrowych i fotowoltaicznych od 5 minut do 14 dni

Siedziba główna: United States | Biuro: Indie | Lokalizacja sprzedaży: Australia | Francja | Niemcy | Polska | Hiszpania | Wielka Brytania

www.utoplusinsights.com | growth@utoplusinsights.com

Nasze
produkty

REGULACJE

— Po zainteresowaniu na rynku sądząc, do zawierania umów typu cPPA nikogo już nie trzeba przekonywać. Potrzebny jest jedynie odpowiedni kapitał - i można odcinać kupony od decyzji o zakupie zielonej energii. Jak to działa, wyjaśnia **Sebastian Jabłoński**, prezes Respect Energy.

▼ WYWIAD

TRANSGRANICZNY OBRÓT ZIELONĄ ENERGIĄ INTENSIFYKUJE SIĘ



© RESPECT ENERGY

TERAZ ŚRODOWISKO: Jakie argumenty przekonują przedsiębiorców do zakupu oraz inwestycji w energię odnawialną?

SEBASTIAN JABŁOŃSKI: Dla dużych przedsiębiorców atrakcyjne jest podpisywanie długoterminowych umów cPPA na zakup energii elektrycznej z nowo powstających elektrowni, ponieważ kontraktując energię jeszcze przed powstaniem elektrowni, można uzyskać znaczną korzyść cenową (w stosunku do obecnych cen rynkowych). Nie mniej istotne są aspekty środowiskowe zakupu zielonej energii i ich promocja wobec klienta - obserwujemy, że takie decyzje z każdym miesiącem zyskują na wartości.

TŚ: Respect Energy jest animatorem na Towarowej Giełdzie Energii (TGE). Co to oznacza?

SJ: Jesteśmy zobowiązani do tego, by oferować bezpieczny obrót (zakup i sprzedaż) energii na produktach, które są notowane na TGE. W przeszłości bywały takie sytuacje, że na niektórych produktach nie było płynności - czyli albo nie było kupujących, albo sprzedających. Rolą animatora jest optymalizacja obrotu energią w taki sposób, żeby wszystkie potencjalnie zainteresowane podmioty w każdej chwili mogły energię kupić lub sprzedać.

TŚ: TGE w porozumieniu z PSEW rozpoczęła prace koncepcyjne nad wypracowaniem nowych instrumentów giełdowych wspierających cPPA. Co Pan o tym sądzi?

SJ: W mojej opinii, kluczowe w tej kwestii będzie to, w jaki sposób te kontrakty będą zabezpieczone. Standardowo na rynku hurtowym jest tak, że zawierając transakcję - czyli posiadając pozycję na rynku - musimy utrzymywać depozyt, który gwarantuje Izbie Rozrachunkowej Giełdy, że energia zostanie rzeczywiście dostarczona lub odebrana. Depozyt ten stanowi procent wartości kontraktu i waha się między 3 a 20 proc. wartości, w zależności od okresu dostawy i zabezpieczenia kontraktu typu cPPA na giełdzie. Myślę, że największa bolączka będzie dotyczyła

tę, jak takie 15-letnie kontrakty zabezpieczać, ponieważ ani kupujący, ani sprzedający nie będzie w stanie utrzymywać depozytów na poziomie, który wynikałby z wartości kontraktu (byłoby to średnio 10 proc., czyli równowartość półtorarocznej wartości produkcji farmy wiatrowej).

TŚ: Czy fakt, że Pana firma wchodzi na coraz nowe rynki, świadczy o tym, że transgraniczny obrót energii zyskuje na znaczeniu?

SJ: Generacja OZE rośnie, co zwiększa zmienność produkcji oraz cen, czyli pojawia się coraz więcej okazji do korzystania na arbitrażu. Pojawia się przestrzeń do tego, żeby obracać energią z perspektywy lotu ptaka. Rekomenduję, by przyjąć globalną optykę rynku europejskiego, a nie krajowego.

TŚ: Jakiego impulsu potrzebuje energetyka wiatrowa w Polsce do dalszego rozwoju?

SJ: Cały czas potrzebujemy tego samego impulsu, czyli złagodzenia zapisów ustawy 10 H. Jesteśmy świadkami dużego boomu w fotowoltaice, ale dla zrównoważonego rozwoju brakuje w systemie nowych mocy lądowej energetyki wiatrowej. Musimy mieć świadomość, że nawet jeśli w niedługim horyzoncie czasowym zapisy ustawy odległościowej zostaną zmodyfikowane, to na efekty tego złagodzenia przyjdzie czekać aż trzy lata. Proces dewelopmentu projektów wiatrowych jest znacznie dłuższy od projektów fotowoltaicznych. Te ostatnie są głównie projektami dachowymi, a w przypadku energetyki wiatrowej rynek prosumenckich wiatraków będzie jednak znikomy. Trudno więc oczekiwać, że po złagodzeniu reguły 10 H już w przyszłym roku zostaną zbudowane jakiegokolwiek instalacje wiatrowe. Pierwsze efekty pojawiają się w 2023 r., trochę więcej w 2024 r., a dopiero w 2025 r. zaczną wchodzić na dużą skalę. ①

„Rekomenduję, by przyjąć globalną optykę rynku europejskiego, a nie krajowego”

Rozmawiała **Katarzyna Zamorowska**

REGULACJE

— Towarowa Giełda Energii podpisała porozumienie o współpracy z Polskim Stowarzyszeniem Energetyki Wiatrowej (PSEW), którego celem jest stworzenie nowych rozwiązań giełdowych wspierających obrót energią wyprodukowaną z odnawialnych źródeł energii. O szczegółach rozmawiamy z **Piotrem Zawistowskim**, prezesem zarządu Towarowej Giełdy Energii S.A.

▼ WYWIAD

CEL: W PEŁNI WYKORZYSTAĆ POTENCJAŁ RYNKU GIEŁDOWEGO W OBSZARZE OZE



© TGE

TERAZ ŚRODOWISKO: Jakie są główne założenia współpracy?

PIOTR ZAWISTOWSKI: Produkcja energii z OZE z każdym rokiem nabiera na znaczeniu. Mówi się nie tylko o „zielonym zwrocie” w wytwarzaniu energii; widać, że trend ten przenosi się nawet na obszar zarządzania zasobami ludzkimi. Kształtowana jest wrażliwość ekologiczna pracowników, promowany jest zrównoważony rozwój w przedsiębiorstwach.

Podpisanie Porozumienia było naszą odpowiedzią na zachodzące zmiany oraz potrzeby uczestników rynku. Razem z PSEW-em planujemy opracować nowe, mam nadzieję ciekawe, rozwiązania i mechanizmy giełdowe, wspierające rozwój OZE.

Nie powstały jeszcze konkretne produkty. Pragniemy jednak w pełni wykorzystać potencjał rynku giełdowego, w tym posiadaną infrastrukturę techniczną oraz istniejące regulacje. Stworzenie atrakcyjnej oferty powinno zostać poprzedzone solidnymi analizami i oczywiście konsultacjami z potencjalnie zainteresowanymi podmiotami. Jesteśmy obecnie na początku drogi.

TŚ: Czy to oznacza, że dotychczasowe mechanizmy nie są wystarczające dla pełnego wykorzystania potencjału, jaki drzemie w rynku giełdowym?

PZ: Giełda dostosowuje swoją działalność do możliwości, jakie dają obowiązujące regulacje. Na ten moment TGE prowadzi Rejestr Świadczeń Pochodzenia oraz Rejestr Gwarancji Pochodzenia, będące systemami wsparcia dla producentów energii z odnawialnych źródeł. Nie chodzi więc o to, czy mechanizmy giełdowe są wystarczające, tylko o to, czy przepisy prawne pozwalają na wejście w nowe obszary. W zależności od tego, jakie potrzeby zostaną zdiagnozowane, nowe produkty mogą powstać na bazie już posiadanych rozwiązań – lub będą być może wymagały prac legislacyjnych. A na to potrzebny jest czas. Raport „Kierunki rozwoju rynku giełdowego dla sektora OZE”, przygotowany przez Instytut Jagielloński na zlecenie PSEW i TGE, częściowo odpowiada na te pytania. Przedstawione w nim rekomendacje chcemy poddać ocenie uczestników rynku.

„Giełda dostosowuje swoją działalność do możliwości, jakie dają obowiązujące regulacje”

TŚ: Czy plany zniesienia obliża giełdowego będą miały jakiś szczególny wpływ na dynamikę obrotu energii z OZE?

PZ: Wprowadzenie obliża na energię wpłynęło na stabilizację cen rynkowych, co wskazano w uzasadnianiu jego wdrożenia. Jeżeli spełniłyby się obawy wyrażane przez wielu ekspertów rynkowych, to brak transparentnego indeksu giełdowego, wynikający z niskiej płynności po zniesieniu obliża, może spowodować utrudnienia w wyznaczeniu punktu równowagi rynkowej. To z kolei może wpłynąć na stabilność cen również dla wytwórców OZE. Dotychczasowe analizy, prowadzone wspólnie z Polskim Stowarzyszeniem Energetyki Wiatrowej, wskazują, że indeksy wykorzystywane są zarówno w rozliczeniach sprzedaży „zielonej” energii do odbiorców końcowych, jak i są podstawowym wskaźnikiem oceny rentowności inwestycji w OZE oraz oceny ryzyka ich późniejszego finansowania. Dlatego głównym czynnikiem gwarantującym ich wiarygodność jest wysoka płynność, wynikająca m.in. z obowiązku sprzedaży energii na TGE.

TŚ: Czy trwające prace koncepcyjne opierają się na zagranicznych wzorcach z innych giełd, czy to ma być w pełni autorskie rozwiązanie?

PZ: Rynki zagraniczne, pomimo postępującej integracji, znacząco różnią się między sobą, np. w zakresie systemów wsparcia sektora OZE. Dlatego rozwiązania dla rynku polskiego będą inne. Trudno jest jednak mówić, że mają charakter autorski – raczej wychodzimy z nową, elastyczną inicjatywą. Oczywiście prowadzimy prace, które pozwolą nam na zweryfikowanie już funkcjonujących mechanizmów za granicą i ich potencjału na rynku krajowym. Przykładem tego jest analiza umów cPPA (*ang. Corporate Power Purchase Agreement*), czyli umów pomiędzy wytwórcą energii (najczęściej w OZE) oraz jej odbiorcą, w szczególności w kontekście korzyści i barier w implementacji tego typu rozwiązań w Polsce. ①

Rozmawiała Katarzyna Zamorowska

TOWAROWA GIEŁDA ENERGII

OD 20 LAT PROWADZI TRANSPARENTNĄ
PLATFORMĘ DO HURTOWEGO OBROTU
PRODUKTAMI ENERGETYCZNYMI



Wspieramy rozwój polskiej gospodarki, oferując innowacyjne rozwiązania dla branży energetycznej nie tylko w skali kraju, ale także mając na uwadze postępującą integrację rynku europejskiego.

Dbamy o wysoką jakość świadczonych usług, czerpiąc z posiadanej wiedzy, kompetencji pracowników i technologii.

KOMPLEKSOWA OFERTA PRODUKTÓW GIEŁDOWYCH W JEDNYM MIEJSCU

RYNEK TOWAROWY

Rynek Produktów Spot energii elektrycznej i gazu

Rynek Praw Majątkowych

RYNEK FINANSOWY

RYNEK REGULOWANY

Uprawnienia do emisji CO₂

RYNEK TOWAROWO-FINANSOWY

W RAMACH OTF

Rynek Terminowy Produktów z dostawą energii elektrycznej

Rynek Terminowy Produktów z dostawą gazu

Rynek Terminowy Praw Majątkowych



NA LĄDZIE

ONSHORE

OTWARCIE NOWEGO

— Rozwój branży wiatrowej przebiegał bardzo dynamicznie do roku 2016, a w projektach onshore upatrywano nadziei na realizację unijnego celu OZE dla Polski. I choć plany w siostrzanej branży morskiej są bardzo ambitne, jak na razie energetyka wiatrowa w Polsce to właśnie onshore. Na jakim jest dziś etapie?

/ MARTA WIERZBOWSKA-KUJDA

Lądowe źródła wiatrowe w grudniu 2020 r. stanowiły ok. 64 proc. zainstalowanej mocy z OZE (6347 MW z 9979 MW – dane Urzędu Regulacji Energetyki). Roczny przyrost mocy to jednak tylko 400 MW (względem 1225,38 MW w 2016 r.). Tempo zatem wyhamowało. Dlaczego? Decydującym czynnikiem było wejście w życie ustawy odległościowej, wprowadzającej zasadę 10H (patrz: słownik). – *Mimo, że reguła 10H teoretycznie nie wykluczyła możliwości nowych inwestycji, znacząco ograniczyła możliwości rozwoju wielkoskalowych farm wiatrowych, opartych o urządzenia najnowszej generacji (turbin wiatrowe o dużych wirnikach, charakteryzujących się dużą wydajnością w warunkach polskich)* – mówi Grzegorz Wiśniewski, prezes Instytutu Energetyki Odnawialnej (IEO).

Wprowadzenie czysto „mechanicznego” ograniczenia 10H, bez uwzględnienia kontekstu lokalnego, doprowadziło do paradoksalnej sytuacji, w której nie można zlokalizować turbin wiatrowych nawet na terenach przemysłowych i zdegradowanych środowiskowo. – *Istotną była także paraliżująca działania atmosfera wokół wprowadzonych przepisów. Przy negatywnym przekazie z lat 2016–2017, ryzyko rozpoczęcia profesjonalnych projektów było za duże. Jeszcze w 2017*

r. pojawiło się kilka wniosków o przyłączenie do sieci, ale od 2018 r. nowych wniosków już nie było; nie odnotowano też nowych pozwoleń budowlanych. Dlatego obserwujemy dzisiaj efekt „luki inwestycyjnej” w całym łańcuchu deweloperskim oraz nierównomierny w skali kraju rozkład projektów – wyjaśnia Wiśniewski. Z obiecujących planów z połowy ubiegłej dekady, zostało 7 GW projektów, które były na ostatnim etapie uzyskiwania pozwoleń, i 5 GW, które już miały pozwolenia. W efekcie, od 2016 r. zajmowano się przede wszystkim finalizacją projektów już rozpoczętych. Uruchomione w latach 2018–2021 aukcje zostały zagospodarowane właśnie przez nie. Rynek energetyki wiatrowej uległ w Polsce swoistej hibernacji technologicznej – projekty posiadające pozwolenie na budowę zdobyte przed 2016 rokiem bazują na urządzeniach starszych i mniej efektywnych. Ponadto, często pozwolenia zdobywane były w pośpiechu, w poczuciu ucieczki przed restrykcyjnym prawem, co odbiło się na jakości projektów. W obecnej sytuacji prawnej, próba zmiany pozwolenia budowlanego, np. zmiany typu turbiny lub rozmieszczenia turbin wewnątrz farmy, jest skazana na niepowodzenie.

Tymczasem, w ostatnich aukcjach na energię z OZE inwestorzy wiatrowi zaoferowali energię za średnio 196 zł/MWh, czyli najtańszą z wszystkich źródeł w polskim systemie elektroenergetycznym.

Rozwój czy odbudowa rynku?

Zdaniem Grzegorza Wiśniewskiego, obecnie trzeba mówić nie tyle o rozwoju rynku, co o jego odbudowie. Kolejnym wyzwaniem jest kwestia pozyskania kapitału w warunkach olbrzymiego ryzyka regulacyjnego. – *Dorobek finansowania farm wiatrowych przez banki został mocno nadwyrężony. Koszty kapitału wynoszą u nas 10–12 proc., podczas gdy w Niemczech – 2–4 proc. Tak wysoko wyceniane ryzyko inwestycyjne w Polsce przekłada się na podwyższenie kosztów energii z farm*

ROZDZIAŁU

wiatrowych o 40–60 zł/MWh. Mamy też niespójność obecnych propozycji legislacyjnych, liberalizujących zasadę 10H, z Polityką Energetyczną Polski do 2040 r. Niestety, takie czynniki oddziałują negatywnie na inwestorów i ubezpieczycieli. Także deweloperzy i dostawcy, wobec zastoju i w.w. ryzyk, przekwalifikowali się i zajęli inwestycjami w droższą, ale wzbudającą mniej emocji fotowoltaikę – wylicza Grzegorz Wiśniewski. – Odbudowa zaufania rynku do ustawodawcy i uświadomienie ustawodawcy, że rozwój lądowej energetyki wiatrowej to nasza racja stanu, zajmie w Polsce dużo czasu – dodaje.

Czy rok 2021 stanie się czasem „zielonej odbudowy”? Trwa proces legislacyjny ustawy odległościowej, co branża odbiera jako najważniejszy krok. – Nowelizacja ustawy odległościowej to pierwszy, bardzo ważny krok w kierunku odblokowania rozwoju wiatru na lądzie. Technologia osiągnęła tzw. grid parity, zatem liberalizacja zasady 10H otworzy drogę do instalowania nowych mocy wytwórczych, także bez wsparcia ze strony państwa. Obserwujemy ogromne zainteresowanie przemysłu energią z wiatru na lądzie – stworzenie możliwości przyłączania farm do zakładów produkcyjnych tzw. linią bezpośrednią, jak również uproszczenie procedur inwestycyjnych stanowiłoby dodatkowy impuls do inwestycji – mówi Janusz Gajowiecki, prezes Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej (PSEW). Przy sprzyjających wiatrach, pierwszy prąd z nowych inwestycji onshore mógłby zasilić sieć elektroenergetyczną w 2025 r. – Zgodnie z obecną narracją, nowela ustawy o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych ma zakończyć bieg legislacyjny i wejść w życie pod koniec br. Jeśli w tym terminie ustawa odległościowa zostanie złagodzona, w 2023 r. mogłyby pojawić się na tyle zaawansowane projekty, by wziąć udział w aukcjach, a pierwsza moc mogłaby popłynąć w 2025 r. (0,5–1 GW). Wiele jednak zależy od tego, jakie będą obowiązki i wymogi w procesie tworzenia inwestycji – mówi Piotr Czopek, dyrektor w PSEW.

Ile mocy onshore można jeszcze w Polsce rozwinąć?

„Eksperci przyjmują różne scenariusze rozwoju portfela wiatrowego. IEO zakłada zbudowanie do 2030 r. od 6 GW w wariantcie zachowawczym do 11 GW nowych instalacji wiatrowych na lądzie w wariantcie optymistycznym. Ta ostatnia liczba mogłaby zwiększyć się o dodatkowe 1,5 GW w przypadku dodatkowego poluzowania norm umożliwiających stawianie małych elektrowni na terenie gospodarstw rolnych oraz wykorzystania terenów przemysłowych do lokalizacji farm wiatrowych bez konieczności zmiany planu zagospodarowania przestrzennego. Na koniec 2030 r. polski system wytwarzania może dysponować od 12,5 do 21,5 GW w zależności od scenariusza” – czytamy w raporcie „Lądowa energetyka wiatrowa w Polsce 2021”, opublikowanym w kwietniu br. przez PSEW. W kontekście polityki klimatyczno-energetycznej, w tym unijnego celu redukcji (55 proc. redukcji emisji gazów cieplarnianych na poziomie UE już w 2030 r.), a także rosnących cen energii – takie nowe moce będą w Polsce szczególnie potrzebne. Co więcej, tzw. korekcyjny współczynnik dyspozycyjności, pokazujący dyspozycyjność źródeł w zależności od zastosowanej technologii, wynosi dla lądowych turbin wiatrowych ok. 14 proc. (wobec 2 proc. dla elektrowni słonecznych). Kolejnym ważnym aspektem są nowe miejsca pracy, które zyskują na znaczeniu przy transformacji energetycznej.

Rozwojowi energetyki wiatrowej na lądzie, po jego odblokowaniu, nadal towarzyszyć będzie szereg fascynujących wyzwań – związanych z recyklingiem turbin, oddziaływaniem inwestycji wiatrowych na środowisko czy akceptacją społeczną. Otwarte pozostają pytania, jak racjonalnie gospodarować wyprodukowaną energią ze źródeł wiatrowych czy jakie formy jej magazynowania będą dominujące. Kolejne lata przyniosą z pewnością odpowiedzi. ①

64%

Udział energii z wiatru w polskim miksie OZE

„Obserwujemy dzisiaj efekt luki inwestycyjnej w całym łańcuchu deweloperskim oraz nierównomierny w skali kraju rozkład projektów”

Grzegorz Wiśniewski
Instytut Energetyki
Odnawialnej

NA LĄDZIE

— W jednych regionach Polski warunki wietrzne dla rozwoju lądowej energetyki wiatrowej są lepsze, w innych gorsze. Jednak to przemyślana strategia planistyczna jest główną determinantą sukcesu w tym obszarze. Rozmawiamy z **Olgiem Geblewiczem**, marszałkiem województwa zachodniopomorskiego, który postawił na OZE, ale wciąż boryka się z kłódą rzuconą pod nogi – regułą 10 H.



© Prawa zastrzeżone

“ **WYWIAD**

ROZPĘD ZACHODNIOPOMORSKIEGO WSTRZYMANY PRZEZ USTAWĘ ODLEGŁOŚCIOWĄ

”

TERAZ ŚRODOWISKO: Województwo zachodniopomorskie jest krajowym liderem w rozwoju OZE, zwłaszcza w wykorzystywaniu potencjału wiatru. Jaka jest aktualna moc zainstalowana w energetyce wiatrowej?

OLGIERD GEBLEWICZ: Rzeczywiście, od lat Pomorze Zachodnie jest liderem rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce. Na koniec 2020 r. w regionie eksploatowanych było 268 instalacji o mocy powyżej 50 kW, wytwarzających energię elektryczną o łącznej mocy 1 969 MW. Dominuje oczywiście energetyka wiatrowa. To efekt m.in. wykorzystania optymalnych warunków przestrzennych, wynikających z położenia w strefie przybrzeżnej. Ale także otwartego, sprzyjającego podejścia samorządów lokalnych w obszarze przygotowania planistycznego. W efekcie, w województwie zachodniopomorskim funkcjonuje 99 farm wiatrowych o łącznej mocy 1 753 MW, co stanowi ponad jedną czwartą mocy wiatraków zainstalowanych w Polsce.

Ponadto, w regionie dynamicznie rozwija się fotowoltaika; jesteśmy też liderem w zakresie biogazowni rolniczych, choć technologia ta nadal nie znajduje w Polsce warunków do pełnego wykorzystania swojego potencjału, zwłaszcza w zakresie wytwarzania biogazu.

TŚ: Jakie konsekwencje w Państwa przypadku wywarła ustawa odległościowa?

OG: To trzeba jasno powiedzieć: tzw. „ustawa antywiatrakowa” na wiele lat zatrzymała rozwój energetyki wiatrowej na lądzie - i to przy jednoczesnym braku przygotowanych do wdrożenia projektów energetycznych na wodach morskich, które mogłyby ewentualnie zrekomensować ogólne, krajowe opóźnienia w realizacji polityki UE.

Zgodnie z ustawą, lokalizacja elektrowni wiatrowej nastąpić może wyłącznie na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. I to akurat dobrze, bo udział społeczności lokalnej w tym procesie jest niezwykle ważny. Ale w ustawie określono także wymagania określające odległość lokalizowanej farmy wiatrowej od zabudowy mieszkalnej oraz od obszarów chronionych. W wyniku wprowadzonych ograniczeń, przestrzenny potencjał dla lokalizacji dużych zespołów elektrowni wiatrowych w woj. zachodniopomorskim praktycznie spadł do zera.

Trzeba też pamiętać, że o możliwości realizacji inwestycji tego typu decydują również inne uwarunkowania, takie jak np. dostęp do infrastruktury przesyłowej. Wszystko to łącznie spowodowało praktycznie całkowite zatrzymanie rozwoju energetyki wiatrowej.

TŚ: Jak wygląda obecnie sytuacja gmin?

OG: Zmiany wprowadzone w 2016 r. wywołały destabilizację, niepewność prawną i problemy. Dlatego sytuację gmin należy podzielić na dwa okresy. Pierwszy – przed wejściem wspomnianej ustawy - oraz drugi, już po wejściu w życie zmian prawnych. Ustawa miała wpływ nie tylko na warunki i tryb lokalizacji i budowy elektrowni – dotknęła także

boleśnie finanse samorządów. Należy podkreślić, że wymagania dotyczące odległości farmy od zabudowy mieszkalnej, a więc zasada 10 H, obowiązują również w przypadku lokalizowania nowych domów w sąsiedztwie istniejącej już lub projektowanej farmy wiatrowej, wskazanej w obowiązującym planie miejscowym. W konsekwencji, kuriozalne zapisy ustawy zablokowały również możliwość zabudowy terenów w sąsiedztwie istniejących i planowanych farm wiatrowych. Gminy, które przed zmianami prawnymi dużym nakładem pracy i

Województwo
zachodniopomorskie

99

farm wiatrowych

1753 MW
zainstalowanej mocy

1/4

wiatraków w Polsce



Województwo zachodniopomorskie ma optymalne warunki przestrzenne do rozwoju energetyki wiatrowej. Lokalne władze zdecydowały się wykorzystać ten potencjał.

kosztów umożliwiły lokalizację inwestycji wiatrowych, obecnie mają duży kłopot i w trybie pilnym opracowują plany miejscowe dopuszczające lokalizację zabudowy mieszkalnej. Termin opracowania planów upływa 16 lipca 2022 roku. Ich niezłożenie mogłoby oznaczać wyłączenie niektórych wsi z możliwości realizacji nowej zabudowy, co zrodziłoby z pewnością kolejne konflikty.

TŚ: Jak zatem rysuje się przyszłość farm wiatrowych w Zachodniopomorskiem?

OG: Restrykcje w stosunku do farm wiatrowych zostały przejściowo ograniczone i dzięki dopuszczeniu do aukcji farm przygotowanych według „starych” przepisów, w ostatnich latach powstały nowe

ładowe farmy wiatrowe, także w naszym województwie. Szkoda tylko, że przy ich budowie, zgodnie z obowiązującymi regulacjami prawnymi, trzeba było wykorzystywać stare rozwiązania techniczne - bo nowe są o kilkadziesiąt procent efektywniejsze i pozwalają wykorzystywać wiatr przez więcej dni w roku.

Wprowadzenie korzystnych dla ładowej energetyki wiatrowej i dla odbiorców energii elektrycznej zmian wciąż pozostaje niestety w sferze deklaracji. Uniemożliwia to obniżenie cen prądu dla odbiorców końcowych, sztucznie podtrzymując konieczność korzystania z drogiego prądu wytwarzanego w elektrowniach węglowych. **1**

Rozmawiała **Katarzyna Zamorowska**

MEGA

BUDOWNICTWO ENERGETYKA

GENERALNY WYKONAWCA

- Energetyka odnawialna / Farmy Wiatrowe
 - Energetyka w pełnym zakresie napięć
 - Hale magazynowe i obiekty przemysłowe
 - Obiekty użyteczności publicznej
 - Budownictwo mieszkaniowe
 - Obiekty specjalne w tym wojskowe
 - Infrastruktura i środowisko
- Ponad 80 lat doświadczenia
 - Ponad 25 lat jako Generalny Wykonawca
 - Ponad 160 osobowy zespół pracowników
 - Ok. 400 zrealizowanych inwestycji
 - 115 mln PLN śr. roczny obrót z 3 ostatnich lat

www.megasa.pl

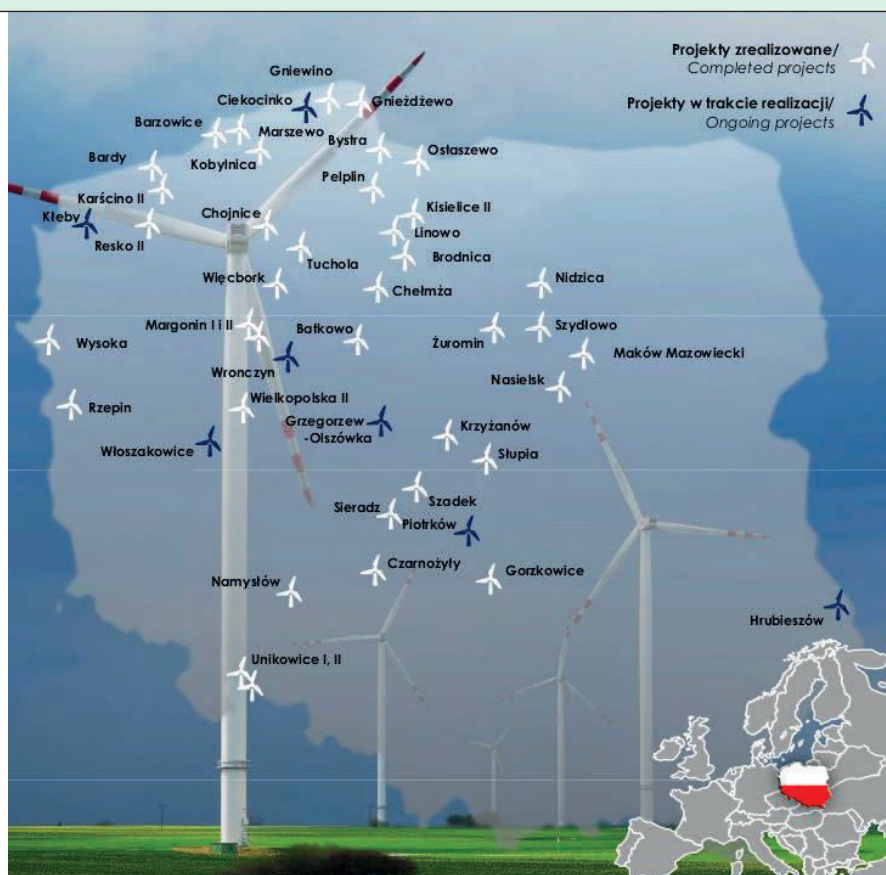
Kontakt:

Maciej Skowroński

Dyrektor kontraktów / Director of contracts

maciej.skowronski@megasa.pl;

M: +48 694 490 142



NA LĄDZIE

▼ GMINY

SAMORZĄDY

MOTOREM NAPEŁDOWYM ENERGETYKI WIATROWEJ

— Potęgowo, Margonin czy Koźmin-Jarocin – to tylko przykłady gmin, na terenie których z powodzeniem zrealizowane zostały projekty wiatrowe.

Jakie korzyści mogą czerpać samorządy z rozwoju energetyki wiatrowej?

Dlaczego dobra komunikacja z mieszkańcami wykracza poza obowiązkowe konsultacje? / JOANNA SPILLER

E

nergetyka wiatrowa stanowi obecnie ważny element europejskiego miksu energetycznego. Wiedzą o tym samorządowcy, którzy są pozytywnie zorientowani na rozwój energii

odnawialnej. Na koniec lutego 2021 r. moc zainstalowana w odnawialnych źródłach energii wynosiła w Polsce ponad 12,8 GW, z czego 50 proc. w instalacjach wykorzystujących energię wiatru (ponad 6 GW). Najwięcej instalacji wiatrowych zlokalizowanych jest w województwie kujawsko-pomorskim (305), wielkopolskim (239), łódzkim (222). Jednak to województwa zachodniopomorskie i pomorskie przodują pod względem ilości mocy zainstalowanej – kolejno 1,75 GW i 0,83 GW przy liczbie instalacji 101 i 68 (więcej szczegółów na temat liczby instalacji i mocy zainstalowanych w infografice na stronie 13).

Zgodnie z zapisami Polityki Energetycznej Polski do 2040 r., planowana moc instalacji wiatrowych na lądzie już w najbliższej dekadzie osiągnąć ma moc 8-10 GW.

Powodzenie tych planów w dużej mierze będzie zależało od zaangażowania lokalnych samorządów.

Rola gmin w rozwoju OZE

Jak wskazuje Leszek Świątalski, dyrektor biura Związku Gmin Wiejskich Rzeczypospolitej Polskiej (ZGWRP), samorządy lokalne w zakresie rozwoju energetyki wiatrowej odgrywają dwie kluczowe role. – *Po pierwsze, wypełnianie powinności organu administracji w zakresie umożliwienia lokalizacji i realizacji tego typu instalacji, co przejawia się m.in. poprzez tworzenie przyjaznych warunków dla inwestycji wiatrowych. Po drugie natomiast – stymulowanie i pobudzanie rozwoju energetyki wiatrowej jako elementu lokalnego miksu energetycznego* – wyjaśnia.

Działania te obejmować powinny przede wszystkim kontakt z lokalną społecznością. – *Przekazywanie rzetelnej wiedzy w zakresie wpływu inwestycji na środowisko naturalne oraz zdrowie mieszkańców czy*

Farma wiatrowa Koźmin-Jarocin

– Farma wiatrowa Koźmin-Jarocin zlokalizowana jest w województwie wielkopolskim. Instalacja została oddana do użytku w 2020 r. W skład parku wiatrowego wchodzi 17 turbin wiatrowych o łącznej mocy 42,5 MW. Roczna produkcja energii (180 GWh) pozwala na zaspokojenie potrzeb energetycznych około 80 tys. gospodarstw domowych. Inwestycja jest jednym z projektów realizowanych w ramach aukcji OZE przeprowadzonych w 2018 r., oznacza to, że w momencie wejścia w życie tzw. ustawy odległościowej, projekt farmy wiatrowej był już w zaawansowanym etapie i posiadał ważne pozwolenia na budowę. Wsparcie w ramach aukcji polega na zagwarantowaniu wytwórcy stałej ceny sprzedaży energii elektrycznej wytworzonej w danej instalacji.

Farma wiatrowa Potęgowo

– Farma wiatrowa Potęgowo zlokalizowana jest w powiecie słupskim i sławieńskim (woj. pomorskie i zachodniopomorskie). To pierwsza co do wielkości farma wiatrowa w Polsce. Elektrownia została oddana do użytku w 2020 r. W skład instalacji wchodzi 81 turbin o mocach 2,5 MW lub 2,75 MW każda. Łączna moc instalacji wynosi 219 MW – dzięki czemu farma jest w stanie pokryć zapotrzebowanie na energię elektryczną około 120 tys. gospodarstw domowych.

Projekt realizowany był w formie dwóch oddzielnych realizacji – Potęgowo Zachód (obejmujący podprojekty realizowane w sąsiedztwie wsi Przystawy, Bartolino i Sulechówko) oraz Potęgowo Wschód (obejmujący podprojekty realizowane w sąsiedztwie wsi Karżcino, Bięcino, Wrzeście, Kępno, Głuszynko i Grapice). We wszystkich lokalizacjach przyjęte zostały wcześniej miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, w ramach których przewidziana była realizacja inwestycji wiatrowych. Plany te przyjęto zgodnie z wymaganiami prawa tj. z zapewnieniem udziału wszystkich zainteresowanych stron, w tym lokalną społecznością. W niedalekiej odległości (do 20 km) od instalacji znajdują się m.in. Słowiński Park Narodowy i jego otulina, park krajobrazowy Dolina Słupi, rezerwat przyrody, obszary chronione krajobrazu, a także obszary Natura 2000.

NA LĄDZIE

- *możliwych korzyści ekonomicznych wpływa nie tylko na usprawnienie procesu inwestycyjnego, ale także na ochronę interesów, zarówno inwestorów, jak i mieszkańców* – dodał.

Dlaczego tak istotna jest rzetelna wiedza w zakresie energetyki odnawialnej? Jak wyjaśnia Grzegorz Kazimierski, sales manager w Siemens Gamesa Renewable Energy Sp. z o.o., w początkowej fazie rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce nadwyrężone zostało zaufanie społeczne, co niestety pokutuje do dziś. – *Pojedyncze przypadki zainstalowania starych turbin, z ciekącym olejem, a także niedoprowadzone do końca procesy inwestycyjne, niestety nadszarpaneły wizerunek branży jako całości. Teraz dialog z lokalnymi społecznościami jest bardziej otwarty, z uwzględnieniem potencjalnych ryzyk inwestycyjnych (blokada ze względów lokalizacyjnych, środowiskowych). Mamy nadzieję, że Polacy szybko dostrzegą te dobre przykłady, których jest znacznie więcej* – mówi.

Dobra komunikacja to dużo więcej niż wydłużanie czasu konsultacji publicznych

W przypadku procedur związanych z realizacją inwestycji wiatrowych, przepisy prawa wymagają, by w procesie tym uwzględniony został głos mieszkańców. Obowiązujące prawodawstwo umożliwia partycypację społeczeństwa w szczególności w trzech przypadkach: na etapie sporządzania studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, na etapie sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego oraz na etapie wydawania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach. W przypadku zmian miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, procedowana obecnie ustawa odległościowa przewiduje ponadto wprowadzenie obowiązku zorganizowania przez gminę dodatkowych dyskusji publicznych z udziałem zainteresowanych mieszkańców. Jak jednak wskazuje Świątalski, choć przeprowadzenie obowiązkowych konsultacji społecznych pozwala wywiązać się z formalnych zobowiązań, rzadko są one wystarczającą platformą komunikacji z mieszkańcami.

– *Konsultacje nie powinny się ograniczać do wąskich*

okien czasowych przewidzianych w przepisach – mówi Świątalski. Dodaje, że komunikacja z lokalną społecznością to proces istotny z punktu widzenia planowania inwestycji OZE – kluczowa w tym kontekście jest zatem postawa lokalnego lidera, najczęściej wójta lub burmistrza.

Jak sprawnie przeprowadzić proces inwestycyjny? Jak informować lokalną społeczność o podjętych działaniach? Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej wraz ze Związkiem Gmin Wiejskich Rzeczypospolitej Polskiej, Stowarzyszeniem Gmin Przyjaznych Energii Odnawialnej oraz reprezentacją sektora bankowego przygotowało Kodeks Dobrych Praktyk. – *Dokument ten zawiera szereg praktycznych wskazówek dla samorządowców, których wykorzystanie ma na celu optymalne dla lokalnych mieszkańców rozwiązania w zakresie zarówno skali, jak i rodzaju działalności inwestora w danej gminie. Rekomendacje zawarte w Kodeksie Dobrych Praktyk mają na celu zagwarantowanie, że każda nowa inwestycja wiatrowa cieszyć się będzie akceptacją lokalnej społeczności* – konkluduje Świątalski.

Jakie korzyści dla gmin?

Dla wielu samorządów, zwłaszcza gmin wiejskich, których głównym zasobem jest teren rolniczy z glebami klas 5 czy 6, inwestycje w energię wiatrową stanowią szansę na zasilenie gminnych budżetów.

– *Gminy, które mają wiatraki, zyskują na opodatkowaniu. Podatek od gruntu za ziemię rolną to ok. 146 zł/ha rocznie, zaś przy produkcji energii z wiatru, za ziemię, na której posadowione są nieruchomości związane z inwestycją, to już ok. 9500 zł/ha. Dodatkowe atuty to drogi, a przede wszystkim przyczynianie się do obniżenia cen energii w krajowym systemie i dbałość o czyste powietrze* – dodaje Kazimierski.

Świątalski wylicza natomiast, że inwestycje tego typu stanowią także wartość dodaną na obszarach rolniczych przy jednoczesnym braku przeciwwskazań do kontynuowania upraw. – *Wpływają także na dywersyfikację zatrudnienia, generują aktywność inwestycyjną w czasie realizacji projektów, mogą stanowić dochód dla właścicieli gruntów, na których są posadowione...* – przekonuje Świątalski. ①

„Przekazywanie rzetelnej wiedzy w zakresie wpływu inwestycji na środowisko naturalne oraz zdrowie mieszkańców czy możliwych korzyści ekonomicznych wpływa nie tylko na usprawnienie procesu inwestycyjnego, ale także na ochronę interesów, zarówno inwestorów, jak i mieszkańców”

Leszek Świątalski

Związek Gmin Wiejskich Rzeczypospolitej Polskiej



Czytaj też:

Samorządy chciałyby znów decydować, gdzie budować wiatraki – jak niemieckie landy:



Jasna od kuchni



— **Holger Gallas**, kierownik zespołu ds. wdrażania projektów w Sevivon i koordynator projektu Jasna opowiada o historii budowy jednej z największych farm wiatrowych w Polsce.

Pomysł farmy wiatrowej Jasna na Pomorzu pojawił się w 2007 r., gdy w kraju nie było jeszcze systemu wsparcia. Wtedy też zawarliśmy pierwszą umowę dzierżawy, a później kolejne – i tak powstał obszar Jasna-Północ, dla którego w 2010 r. przyznano warunki przyłączeniowe. Wyznaczono nam stację transformatorową Gdańsk Błonia, a z nią ogromne wyzwanie techniczne. Podjęliśmy je, projektując ok. 70 km sieci wysokiego napięcia (WN). W ramach linii przesyłowej WN należało przewidzieć ok. 250 otworów wiertniczych, z których najdłuższy, o długości prawie 1,5 km, przecina Wisłę. Chcąc wykorzystać całą przyznaną moc przyłączeniową (132 MW), wydzierzawiliśmy dodatkowy teren, który połączyliśmy siecią średniego napięcia (SN) z Jasną-Północ, gdzie znajduje się GPO (Główny Punkt Odbioru), który siecią WN 110kV odprowadza energię do Gdańska Błonia.

Inwestycja wymagała opracowania studium wykonalności. Kontaktowaliśmy się z producentami kabli, ekspertami zajmującymi się przewiertami czy elektroenergetyką. Zgromadziliśmy wiedzę co do ryzyka wokół takiej linii (głębokość sięgała 30 m pod dnem Wisły) - zabezpieczenie przed awariami, dobór materiałów, odprowadzenie ciepła... Wszystko to trzeba było zaplanować zawczasu, by starać się o dalsze pozwolenia, mając na uwadze brak możliwości wprowadzenia zmian w późniejszych etapach rozwoju projektu. Z uwagi na fakt, że trasa przebiega przez dziewięć gmin, konieczny był długotrwały, włączający władarzy proces analizy miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego (MPZP) i uzyskania decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego.

Kolejnym wyzwaniem była decyzja środowiskowa. Regionalna Dyrekcja Ochrony Środowiska w Gdańsku uznała w tamtym czasie, że linia przyłączeniowa jest nierozłączną częścią farmy wiatrowej, więc wymagano prowadzenia oceny oddziaływania na środowisko wspólnie dla całego przedsięwzięcia. Dlatego o decyzję mogliśmy wystąpić dość późno, po zakontraktowaniu linii WN, a przede wszystkim w zgodzie z aktualnymi MPZP. Bazując na poprzednich doświadczeniach (Barwice, Karcino, Bardy), zdążyliśmy uzyskać decyzję na krótko przed wejściem w życie tzw. ustawy odległościowej. Dzięki temu mogliśmy przystąpić do pierwszej aukcji URE w 2018 r. Dzięki wygranej aukcji zrealizowaliśmy inwestycję wspólnie z niemieckim inwestorem końcowym. Sevivon uczestniczył w procesie budowy od lipca 2019 roku do dzisiaj jako firma zarządzająca budową. Jasna to jedna z największych polskich farm wiatrowych - w sumie liczy 39 turbin, w tym 22 typu Vestas V126 (o mocy 3,45 MW każda) i 17 turbin typu Vestas V126 (o mocy 3,3 MW każda).

Obecnie realizujemy farmy wiatrowe Kuślin i Krzęcin i odmrażamy projekty, licząc na złagodzenie ustawy odległościowej. Przygotowujemy kolejne inwestycje - greenfieldowe lub bazujące na istniejących miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego. Wiemy, że przygotowanie projektów może trwać 4-5 lat, ale równie dobrze 8-9 lat. Jesteśmy maratończykami, działamy wytrwale na rynku i spokojnie włączamy się tam, gdzie to możliwe.

NA MORZU

OFFSHORE

SKOK NA

GŁĘBOKĄ

CZYLI PERSPEKTYWY ROZWOJU FARM NA MORZU

— Chociaż ustawa offshore została dobrze przyjęta przez branżę, to już widać pewne bariery dla rozwoju sektora w Polsce. Inwestorzy patrzą w kierunku Bałtyku. Czy gra jest warta świeczki? Pewne jest to, że na polskich wodach Morza Bałtyckiego mamy jedno z najlepszych warunków do rozwoju takich inwestycji ze względu na dobre warunki wietrzności i relatywnie płytkie wody. / DOMINIKA ADAMSKA

Potencjał rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w polskiej części Morza Bałtyckiego uznaje się za jeden z największych w regionie. Szacuje się, że w perspektywie 2050 r. można zainstalować moce rzędu 28 GW⁽¹⁾ lub nawet 45 GW⁽²⁾.

Przełom 2020 i 2021 roku był zwrotem dla polskich „offshorowych” planów. O perspektywach rozwoju sektora w najbliższych latach opowiedziały w rozmowach z redakcją Teraz Środowisko dr Kamila Tarnacka, wiceprezes Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej, oraz dr inż. Katarzyna Michałowska-Knap, specjalista Instytutu Energetyki Odnawialnej.

Ustawa o offshore oceniona pozytywnie, ale...

Ustawa o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych⁽³⁾ (tzw. ustawa offshore) ustala podzielony na dwie fazy system wsparcia. W pierwszej fazie znalazła się lista projektów wraz z ich lokalizacją, które mają prawo do pokrycia tzw. ujemnego salda. Znajdują się one na różnym etapie formalnego przygotowania do realizacji, a ich łączna moc sięga 5,9 GW do 2030 r. Z kolei w fazie drugiej, inwestorzy będą mogli brać udział w aukcjach, na wzór dobrze już znanych aukcji OZE. Do ustawy sukcesywnie wydawane są kolejne rozporządzenia.

– W mojej ocenie ustawa o offshore odpowiada na potrzeby sektora – komentuje Kamila Tarnacka. Wyjaśnia, że potrzebne były stabilne ramy regulacyjne, określające przewidywalny system wsparcia, w oparciu o który inwestorzy mogliby przystąpić do realizacji inwestycji i ubiegać się o ich finansowanie w bankach. – *Właśnie te ramy zapewniono* – mówi Tarnacka. Farmy na morzu to długoterminowe projekty. Katarzyna Michałowska-Knap wskazuje, że ustawa jest dużym krokiem naprzód. Jednak wyznaczenie ram dla rozwoju morskich farm dopiero teraz jest spóźnione przynajmniej o dekadę w porównaniu z innymi europejskimi krajami. – *Dlatego potrzebne są zdecydowane działania. Zwłaszcza, że potencjał wiatrowy mamy znaczący, a przy tym długą linię brzegową. Szkoda tego nie wykorzystywać* – dodaje. Polskie warunki na Bałtyku porównuje z tymi na Morzu Północnym, gdzie Wielka Brytania czy Dania od lat rozwijają projekty wiatrowe.

Morze wbrew pozorom nie jest puste

Michałowska-Knap wymienia czynniki, które ograniczają możliwości rozwoju sektora. Pierwszym są przepisy ustawy o obszarach morskich⁽⁴⁾, które zakazują budowy elektrowni wiatrowych na morskich wodach wewnętrznych i morzu terytorialnym. Nasze pierwsze farmy powstaną więc w wyłącznej strefie ekonomicznej, czyli daleko od brzegu (pow. 12 mil morskich) i na dużej

„Należy się spodziewać rewizji zarówno założeń PEP2040, jak i planów dotyczących zagospodarowania morza”

Kamila Tarnacka,
Polskie Stowarzyszenie
Energetyki Wiatrowej

WODĘ

POLSKICH

5,9^{GW}
 moc zainstalowana
 na Bałtyku do
 2030 r.

320 zł/MWh
 maksymalna cena
 dla farm na morzu w
 pierwszej fazie

Polski program wspierający morskie farmy wiatrowe zatwierdzony przez KE

– *Polski program jest bardzo dobrym przykładem tego, w jaki sposób polityka konkurencji może umożliwić państwom członkowskim wspieranie projektów w dziedzinie energii odnawialnej* – mówiła wiceprzewodnicząca wykonawcza Margrethe Vestager, odpowiedzialna za politykę konkurencji, w dniu 20 maja 2021 r., gdy Komisja Europejska zatwierdziła polski program wsparcia technologii produkcji morskiej energii wiatrowej. Wartość programu to 22,5 mld euro. Komisja zauważyła, że pomoc jest konieczna i wywołuje efekt zachęty, ponieważ w przypadku braku wsparcia publicznego projekty wiatrowe na polskim morzu nie zostałyby zrealizowane. Uznano ponadto, że środek pomocy jest proporcjonalny i ograniczony do niezbędnego minimum, a jego pozytywne skutki, w szczególności środowiskowe, tj. ograniczenie emisji gazów cieplarnianych, przeważają nad ewentualnymi negatywnymi konsekwencjami związanymi z zakłóceniami konkurencji. Polska zobowiązała się do przeprowadzenia oceny ex post programu.



Więcej w artykule:



NA MORZU

▷ głębokości (pow. 20 m). – *Przykłady z zagranicy pokazują, że takie inwestycje są wykonalne, ale zwiększają koszty i stopień trudności. Inne państwa zaczynały od łatwiejszych projektów* – dodaje Michałowska-Knap. Do tego dochodzą ograniczenia lokalizacyjne związane z obszarami Natura 2000, trasami nawigacyjnymi, koncesjami geologicznymi, obszarami militarnymi itd. Ostatecznie wcale nie zostaje wiele miejsca do zagospodarowania dla energetyki. – *Błędnym jest przekonanie, że morze jest puste* – podkreśla Michałowska-Knap. Znaczącym wydatkiem dla inwestorów będą przyłączenia do sieci, ponieważ w polskich warunkach to oni ponoszą gros związanych z przyłączeniami kosztów. – *Nie wszędzie tak jest. W Niemczech sytuacja wygląda inaczej* – uzupełnia Michałowska-Knap. Czy przy wszystkich czynnikach podnoszących koszty, inwestorom-pionierom uda się wyprodukować energię poniżej ceny maksymalnej wynoszącej 319,6 zł/MWh⁽¹⁾? Nie widać innego wyjścia. Można jednak przewidywać, że implikacje cięcia kosztów dotkną cały łańcuch dostaw.

Najtańsza energia z wiatru na lądzie, następnie z wiatru na morzu

Morska energetyka wiatrowa wymaga dużych nakładów inwestycyjnych, zwłaszcza na początku rozwoju rynku – nie ukrywają eksperci.

– *Zarówno w Polsce, jak i za granicą, najtańszą z technologii jest energetyka wiatrowa na lądzie. Według danych organizacji WindEurope, w krajach Europy Zachodniej zaraz po niej plasuje się właśnie offshore wind* – wskazuje Tarnacka. Polskie farmy lądowe już teraz produkują energię po około 200 zł/MWh. – *Mogłoby być jeszcze taniej, ok. 160 zł, gdyby nie ograniczenia wynikające z reguły 10 H, przez którą stawiane są niższe turbiny* – tłumaczy Tarnacka, dodając, że energia ze źródeł konwencjonalnych cały czas drożeje, obecnie plasując się na poziomie ok. 300 zł. Jak wspomniano, cena maksymalna dla farm na morzu w pierwszej fazie to niecałe 320 zł/MWh. Tarnacka podkreśla, że wraz z rosnącym efektem skali, rozwojem technologii i wzrostem krzywej uczenia się inwestorów, koszt produkcji energii w morskich elektrowniach wiatrowych będzie spadał.

Patrząc na morską energetykę jako element całego systemu elektroenergetycznego, warto pamiętać o skali i tempie jej rozwoju. – *Już w pierwszej fazie będzie to prawie 6 GW, podczas gdy wiatraki na lądzie potrzebowały ok. 20 lat na osiągnięcie takich mocy* – porównuje Tarnacka.

W jej opinii, Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. podchodzi jednak do offshore wind konserwatywnie.

Mianowicie, w pierwszej fazie do 2030 r. jest to ustawowe 5,9 GW, a dalej, do 2040 r., tylko 11 GW, wynikające z planów zagospodarowania obszarów morskich. – *To znaczące ograniczenie. Dlatego należy się spodziewać rewizji zarówno założeń PEP2040, jak i planów dotyczących zagospodarowania morza. Spodziewamy się, że pod morskie farmy mogą być udostępnione nowe obszary. Jako PSEW postulujemy rewizję około 2023 r.* – konkluduje Tarnacka. Jak podkreśla, farmy na morzu przynoszą wiele korzyści i cieszą się mocną akceptacją społeczną. By poparcie dla technologii jeszcze wzrosło, konieczne wydaje się ustalenie zasad współistnienia z innymi użytkownikami morza np. z sektorem rybołówstwa. – *Wypracowanie dobrych zasad współpracy jest możliwe. Takie rozmowy już są prowadzone, a dialog przebiega w atmosferze wzajemnego zrozumienia i chęci współpracy* – przekonuje Tarnacka.

Już teraz powinniśmy kształcić specjalistów

Mówiąc o perspektywach rozwoju polskiego offshore wind, nie sposób zapomnieć o przyszłych pracownikach sektora. – *Planowane przez rząd moce przyczynią się do rozwoju rynku pracy. Może powstać nawet blisko 70 tys. pełnoetatowych miejsc pracy* – zapowiada Tarnacka. Potrzebne będzie jednak dostosowanie oferty szkolnictwa zawodowego i wyższego do rosnącego popytu na pracowników tej branży. Potrzebne będą także ośrodki szkoleniowe i agencje pracy. – *Ta machina już rusza. Bo z jednej strony uczelnie chcą kształcić specjalistów dla morskiej energetyki wiatrowej, a z drugiej – młodzi ludzie patrzą na offshore jak na perspektywną ścieżkę rozwoju zawodowego* – mówi Tarnacka. Potencjał dostrzega też w transformacji energetycznej i przebranżawianiu obecnych pracowników sektora górniczego. Jako przykład podaje plany utworzenia centrum szkoleniowego na Śląsku. Powstanie ono pod nadzorem Ministerstwa Aktywności Państwowych przy ścisłej współpracy z branżą. Celem będzie przekwalifikowanie specjalistów do pracy przy morskich farmach.

– *Mamy bogate tradycje, jeśli chodzi o kształcenie kadr do pracy na morzu* – podkreśla Michałowska-Knap, dodając, że praca na morskich farmach jest niezwykle interesującym wyzwaniem. Zaznacza, że tempo rozwoju szkolnictwa powinno być zdecydowanie szybsze. – *Technologia już istnieje, ale kształcenie w Polsce raczkuje* – uważa. Przykładowo, dla energetyki jądrowej pojawił się już program kształcenia, choć perspektywa jest jeszcze dłuższa niż w przypadku offshore wind. ①

1/ Analiza scenariuszy transformacji polskiej energetyki, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiarowej

2/ Neutralna emisja Polska 2050, McKinsey & Company

3/ Ustawa z dnia 17 grudnia 2020 r. o promowaniu wytwarzania energii elektrycznej w morskich farmach wiatrowych została opublikowana w lutym 2021 r.

4/ Mowa o art. 23 ust. 1b ustawy z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej (Tekst jednolity aktu prawnego Dz. U. 2019 poz. 2169)

5/ Mowa o rozporządzeniu Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 30 marca 2021 r. w sprawie ceny maksymalnej za energię elektryczną wytworzoną w morskiej farmie wiatrowej i wprowadzoną do sieci w złotych za 1 MWh, będącej podstawą rozliczenia prawa do pokrycia ujemnego salda

Ørsted stawia na neutralność klimatyczną i wspieranie bioróżnorodności



— Czyste, stabilne i przystępne cenowo źródła energii, jakimi są morskie elektrownie wiatrowe, odegrają istotną rolę w transformacji polskiego rynku energii w kierunku niskoemisyjnym. To przywiodło Ørsted na polskie wody Morza Bałtyckiego – mówi **Joanna Wis-Bielewicz**, Senior Market Developer w Ørsted Polska.

Wspólnie z Grupą PGE, zbudujemy i będziemy użytkować przez ponad 30 lat największą morską farmę wiatrową o łącznej mocy sięgającej do 2,5 GW. Realizacja dwóch etapów projektu – Baltica 2 i Baltica 3 – wpisuje się w zaktualizowaną niedawno przez Ørsted ambicję zainstalowania na świecie 30 GW w morskiej energetyce wiatrowej do 2030 roku. W perspektywie tej dekady chcemy też dojść do 50 GW mocy zainstalowanej we wszystkich odnawialnych źródłach, co oznacza ponad czterokrotny wzrost wobec obecnego stanu.

Dzisiaj działamy już w 10 krajach, w tym w Polsce, która jest dla nas jednym z najważniejszych rynków, traktowanym jak „wschodząca gwiazda” morskiej energetyki wiatrowej w regionie. Związaliśmy się z Polską na dekady i dlatego będziemy działać jak długoterminowy inwestor – realizując plany biznesowe z poszanowaniem dla środowiska i lokalnych społeczności.

Sami transformację zeroemisyjną mamy niemal za sobą – do 2025 r. będziemy neutralni dla klimatu, a do 2040 r. – taki sam będzie nasz łańcuch dostaw. Przyspieszamy inwestycje w OZE, ograniczając emisję dwutlenku węgla o 3,5 tony z każdym zainstalowanym gigawatem

w morskiej energetyce wiatrowej, która jest jednym z kluczowych narzędzi do walki z katastrofalną w skutkach zmianą klimatu. Jednocześnie jednak chcemy, by nasze inwestycje stawały się coraz bardziej przyjazne dla środowiska. Dlatego podjęliśmy zobowiązania, by nasze kolejne projekty – uruchamiane nie później niż do 2030 r. – miały pozytywny wpływ netto na bioróżnorodność. Już teraz nasi eksperci ds. ochrony środowiska testują innowacyjne rozwiązania ograniczające oddziaływanie inwestycji na ekosystemy morskie. Jednym z nich są sztuczne rafy na farmie Borssele 1 i 2 w Holandii, stanowiące schronienie i miejsce żerowania dla odradzającej się populacji dorszy.

Przykład tej farmy odzwierciedla skok technologiczny, jaki dokonał się w morskiej energetyce wiatrowej w ciągu zaledwie 30 lat jej istnienia. Jedna turbina na Borssele dostarcza tyle mocy, co cała pierwsza farma Vindeby, składająca się z 11 wiatraków, zainstalowana przez Ørsted w 1991 r. i rozebrana w 2017 r.

Podczas naszej zeroemisyjnej transformacji, zdarzały się także niepowodzenia. Dziś bogatsi o wiedzę i doświadczenie, dzielimy się nim na innych rynkach, by pomagać tworzyć świat zasilany wyłącznie odnawialnymi źródłami energii.

NA MORZU

— 300 GW mocy zainstalowanej w 2050 roku. O ambicjach i strategii rozwoju morskiej energetyki wiatrowej w Europie opowiada **Małgosia Bartosik**, wiceprezes WindEurope.



“ **WYWIAD**

EUROPA STAWIA NA OFFSHORE WIND

”

„Strategia Unii Europejskiej zakłada, że około 2040 roku morska energetyka wiatrowa będzie pierwszym źródłem energii elektrycznej na naszym kontynencie”

TERAZ ŚRODOWISKO: Jakie miejsce w europejskiej strategii dążenia do neutralności klimatycznej w 2050 r. zajmuje morska energetyka wiatrowa?

MAŁGOSIA BARTOSIK: Zaprezentowana w 2020 r. Europejska Strategia Morskiej Energetyki Odnawialnej (Offshore Renewable Energy Strategy - ORES) była kamieniem milowym dla branży. Zarysowała ona przyszłe regulacje, mające doprowadzić do intensywnego rozwoju morskiej energetyki wiatrowej. Celem jest dojście do 300 GW mocy zainstalowanej w offshore wind w 2050 roku, co oznacza 25-krotny wzrost wobec stanu obecnego.

Strategia Unii Europejskiej zakłada, że około 2040 roku morska energetyka wiatrowa będzie pierwszym źródłem energii elektrycznej na naszym kontynencie. Zaznaczono w niej także potrzebę wielkich inwestycji, niezbędnych do osiągnięcia tego ambitnego celu. Ponadto, ORES określiła, w jaki sposób powinny kształtować się regulacje w zakresie rozwoju gospodarczego, pomocy państwowych czy mechanizmów wsparcia, pozwalające na zagwarantowanie przewidywalnych dla inwestorów dochodów z morskich farm przy minimalnym obciążeniu kosztowym społeczeństwa.

TŚ: Czy europejska strategia jest ambitna i przychylna morskiej energetyce wiatrowej?

MB: W 2020 roku głowy wszystkich państw członkowskich zobowiązały się do zwiększenia redukcji emisji z zakładanych 40 do 55 proc. do 2030 roku. W czerwcu 2021 r. Komisja Europejska zamierza zwiększyć udział odnawialnych źródeł energii w miksie energetycznym całej Wspólnoty, z obecnych 32 proc. w 2030 r. Ponadto, Europejski Zielony Ład, określający strategię odbudowy i rozwoju gospodarczego Europy przy dążeniu do neutralności klimatycznej, zawiera wspomnianą już Europejską Strategię Morskiej Energetyki Odnawialnej.

Europejska długoterminowa polityka energetyczno-klimatyczna bardzo sprzyja morskiej energetyce wiatrowej. Jeśli udałoby się zrealizować zawarty we wszystkich wspomnianych dokumentach program, to unijne kraje (UE-27) mogłyby osiągnąć 300 GW mocy zainstalowanej w offshore do 2050 roku. Po uwzględnieniu wkładu

Wielkiej Brytanii i Norwegii, w Europie moglibyśmy wspólnie zbudować nawet 400 GW mocy.

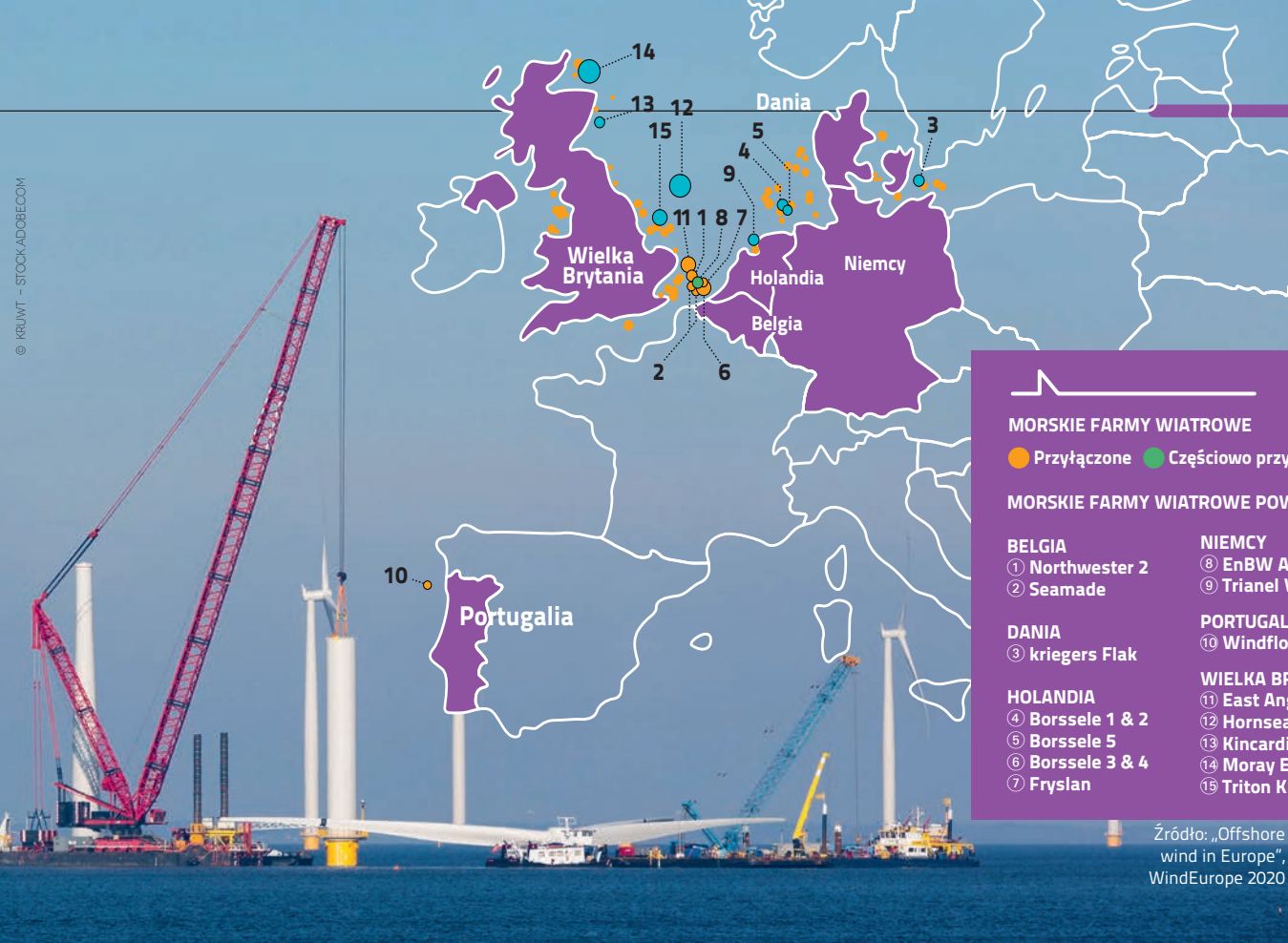
TŚ: Jak w przyszłości będzie kształtowała się proporcja między ilością energii wytworzonej przez wiatraki na lądzie i na morzu? Czy offshore może przegonić onshore?

MB: Europejski Zielony Ład zakłada przyspieszenie rozwoju zarówno morskiej, jak i lądowej energetyki wiatrowej. Jeśli będziemy chcieli wypełnić zakładany plan 38-40-procentowego udziału energii odnawialnej w europejskim miksie energetycznym w 2030 roku, powinniśmy osiągnąć 433-452 GW mocy zainstalowanej w farmach wiatrowych, z czego 361-374 GW byłoby na lądzie, a 73-79 GW na morzu [pierwsza liczba w przypadku udziału 38-procentowego, druga – 40-procentowego – przyp. red.]. Widzimy więc, że w perspektywie 10 lat to lądowa energetyka wiatrowa będzie dominowała w unijnym miksie (UE-27). Jednak przykład w Wielkiej Brytanii pokazuje, że offshore może grać pierwsze skrzypce w tamtejszej strukturze wytwarzania.

TŚ: Dotychczas najwięcej morskich farm wiatrowych powstawało na Morzu Północnym. Jakie będą następane kierunki rozwoju?

MB: Morska energetyka wiatrowa odnosi dziś sukcesy na całym świecie. Rynki, na których się obecnie rozwija, takie jak Wielka Brytania, Niemcy, Dania, Holandia, Belgia czy Chiny, nie są jeszcze nasycone i w dalszym ciągu mają przed sobą szerokie perspektywy. Dołączą do nich nowe regiony, które dziś przygotowują się na te inwestycje, m.in.: Tajwan, atlantyckie wybrzeże Stanów Zjednoczonych, Japonia, Korea Południowa, Wietnam. Warto wspomnieć także o Brazylii, Meksyku, Indiach, Sri Lance czy Australii.

W samej Europie mamy obecnie 116 morskich farm wiatrowych w 12 państwach. Spośród nich aż 40 proc. zainstalowanych mocy znajduje się w Wielkiej Brytanii. Pojawia się jednak coraz więcej graczy. Offshore szybko wychodzi poza Morze Północne, a jego rozwój staje się ogólnoeuropejskim trendem. Kolejne kraje deklarują zainteresowanie rozwijaniem morskiej energetyki wiatrowej. Wśród



nich są: Polska, Hiszpania, Grecja, Irlandia i kraje bałtyckie. Dodatkowo, rozwój dryfujących turbin wiatrowych otworzy nowe rynki na Oceanie Atlantycznym, Morzu Śródziemnym czy Morzu Czarnym.

TŚ: Jaki jest potencjał Morza Bałtyckiego i plany państw położonych nad jego brzegami?

MB: Skumulowana potencjalna moc Bałtyku szacowana jest przez Komisję Europejską na 93 GW w 2050 roku (wobec dzisiejszych 2,2 GW). Pozwoliłaby ona na wytwarzanie 325 TWh rocznie, co stanowi około 30 proc. zużycia energii elektrycznej we wszystkich nadbałtyckich krajach (patrzac na dane z 2016 roku).

W 2020 roku, przedstawiciele ośmiu państw regionu (Polski, Niemiec, Danii, Szwecji, Finlandii, Litwy, Estonii i Łotwy) oraz Komisji Europejskiej podpisali „Deklarację Bałtycką na rzecz Morskiej Energetyki Wiatrowej”. Zobowiązali się w niej do przyspieszenia rozwoju mocy wiatrowych na Bałtyku, a także do skoordynowania i zoptymalizowania działań prowadzących do wykorzystania w pełni energetycznego i gospodarczego potencjału morza. Obejmuje to m.in. współpracę w ramach Planu Połączeń Międzysystemowych Bałtyckiego Rynku Energii (Baltic Energy Market Interconnection Plan - BEMIP), która przewiduje rozwój hybrydowych projektów offshore [czyli farm wiatrowych, z których poprzez interkonektory korzysta nie jedno, a kilka państw – przyp. red.], a także inteligentnych połączeń sieciowych, integracji systemów energetycznych i digitalizacji. Deklaracja zakłada także skoordynowane działania w zakresie planowania morskiego, uwzględniającego ochronę ekosystemów i środowiska.

TŚ: Jakie są największe przeszkody w rozwoju morskiej energetyki wiatrowej i jak moglibyśmy je pokonać?

MB: Strategia rozwoju morskiej energetyki wiatrowej skupia się na sześciu obszarach, niezbędnych do osiągnięcia zakładanych mocy: morskie

planowanie przestrzenne, infrastruktura sieci przesyłowych, europejskie regulacje prawne ich dotyczące, inwestycje publiczno-prywatne, badania i innowacje oraz łańcuch dostaw i wartości. W ciągu najbliższych 2-3 lat okaże się, czy implementacja europejskiej strategii pozwoli na osiągnięcie zakładanego 25-krotnego wzrostu do 2050 roku. Jest wiele obaw dotyczących perspektywy krótkoterminowej. Wynikają one ze zdolności poszczególnych rządów do wydawania pozwoleń, tworzenia planów zagospodarowania oraz tempa budowy sieci. Tutaj bardzo pouczająca będzie na pewno współpraca regionalna. By dostarczyć Europejczykom duże ilości energii z wiatru na morzu w 2050 r., konieczny będzie rozwój morskich hybryd, wysp energetycznych, produkcji wodoru czy tworzenia nowych, zgodnych z europejskimi regulacjami, podmorskich kabli HVDC.

TŚ: W jaki sposób morska energetyka wiatrowa wpływa na atrakcyjność europejskich portów?

MB: Nawet 25-krotny przyrost mocy wymagać będzie potężnych inwestycji infrastrukturalnych w sieci przesyłowe, zarówno te na morzu, jak i na lądzie. Europejskie porty potrzebują 6,5 miliarda euro inwestycji w nadchodzącej dekadzie - wszystkie części i sprzęt do budowy farm wiatrowych przechodzą bowiem przez porty. Trzeba będzie zapewnić w nich dużą przestrzeń, wzmocnić i pogłębić nabrzeża. To porty staną się ośrodkami operacyjnymi dla morskich farm wiatrowych, stamtąd też będzie się odbywała budowa i utrzymanie dryfujących wiatraków. Europejski Plan Odbudowy Gospodarki przewiduje pomoc finansową do budowy sieci przesyłowych i portów, które staną się dynamicznymi ośrodkami rozwoju ekonomicznego, tworząc dziesiątki tysięcy nowych miejsc pracy. ⑩

Rozmawiała **Marta Wojtkiewicz**

NA MORZU

LOCAL CONTENT

NIE ZAPRZEPAŚĆMY BEZPRECEDENSOWEJ SZANSY DLA POLSKICH PORTÓW

— Do tego, że Polska ma ogromny potencjał do rozwoju morskiej energetyki wiatrowej, nikogo nie trzeba przekonywać. Świadczą o tym obiektywne fakty. Natomiast z punktu widzenia rozwoju *local content*, pilnie potrzebne są strategiczne decyzje co do lokalizacji portu instalacyjnego. / **KATARZYNA ZAMOROWSKA**

W

obszarze polskiego wybrzeża (o długości 788 km) zlokalizowane są 4 porty o podstawowym znaczeniu dla gospodarki narodowej (Gdańsk, Gdynia, Szczecin, Świnoujście) oraz 28 bardzo zróżnicowanych portów lokalnych. W grze o najwyższą stawkę są dziś Gdynia i Gdańsk. Z kolei Łeba i Ustka zostały wpisane w Krajowym Planie Odbudowy (KPO) jako porty serwisowe. Polenergia i Equinor zdecydowały, że baza obsługi i serwisu dla projektów Morskiej Farmy Wiatrowej (MFW) Bałtyk II i MFW Bałtyk III powstanie w Łebie.

Gdańsk czy Gdynia?

Zgodnie z projektem uchwały Rady Ministrów w sprawie terminalu instalacyjnego dla morskich farm wiatrowych, to port w Gdyni będzie pełnił tę funkcję. Nie jest to jednak wcale pewne, bo nie zapadły jeszcze wiążące decyzje. Konsternację wzbudził też fakt, że Adam Meller, prezes zarządu Morskiego Portu Gdynia i główny kreator tej koncepcji, został odwołany ze stanowiska.

O możliwości wykorzystania danego portu do pełnienia określonej funkcji w łańcuchu dostaw materiałów i usług dla morskiej farmy wiatrowej decyduje przede wszystkim przyjęta strategia instalacji – koncepcja logistyczna oraz ocena szeregu czynników, takich jak głębokość w porcie, długość i nośność nabrzeży, nośność dna, odległość od farmy wiatrowej, odległość od dostawców kluczowych komponentów, dostępna przestrzeń magazynowa itd. Na dziś, żaden polski port nie spełnia wyśrubowanych warunków, jakie powinien spełniać port instalacyjny. W Krajowym Planie Odbudowy zakłada się, że terminal instalacyjny będzie gotowy w czwartym kwartale 2024 r. Coraz głośniej mówi się jednak o tym, że porty Roenne na Bornholmie oraz niemiecki Sassnitz są już dziś brane pod uwagę jako alternatywa dla polskiego terminalu instalacyjnego.

Dlaczego warto przygotować zaplecze?

Jak wyjaśnia w rozmowie z redakcją dr Katarzyna Michałowska-Knap, ekspert Instytutu Energetyki Odnawialnej, doświadczenia innych państw wskazują, że proces przygotowawczy do wznoszenia farm wiatrowych powinien rządzić się zasadami konsekwentnego wdrażania przyjętej wcześniej krajowej strategii. – Niemcy, zanim zbudowali swoją pierwszą farmę wiatrową, zainwestowali co najmniej pół miliarda euro w infrastrukturę, czyli w takie porty jak np. Bremenhaven, gdzie została stworzona baza do realizacji przyszłych farm wiatrowych. Od pierwszej strategicznej decyzji do realizacji pierwszej niemieckiej farmy wiatrowej upłynęło 10 lat, co dla niektórych było powodem żartów. Tyle tylko, że w międzyczasie, kiedy ruszył proces budowy morskich farm wiatrowych w Wielkiej Brytanii, to przygotowani Niemcy okazali się liderami pod względem udziału w łańcuchu dostaw dla Brytyjczyków – wskazuje ekspertka. Podkreśla przy tym, że Niemcy przygotowali przyjazne warunki dla inwestorów. Podjęli szereg działań, m.in. wprowadzili na poziomie regionalnym specjalne regulacje dotyczące lokalizowania inwestycji i planowania przestrzennego, w tym np. wydawania pozwoleń na lokalizowania na terenie portu eksperymentalnych instalacji do wznoszenia fundamentów, czy na testowania pilotażowych instalacji. – To zaprocentowało i jest to kierunek do naśladowania – dodaje Michałowska-Knap.

Brytyjski model local content

W dyskursie publicznym przykład Wielkiej Brytanii stanowi niejako punkt odniesienia dla Polski w przedmiocie budowania łańcucha dostaw w oparciu o lokalne zasoby. Brytyjczycy w swoich pierwszych projektach offshorowych mieli jedynie 10 proc. udziału local content, by już po dekadzie osiągnąć pułap 50 proc. – Na dziś potencjał local content w Polsce szacuje się

LOCAL CONTENT W OFFSHORE WIND

Udział polskich zasobów produkcyjnych i usługowych w łańcuchu dostaw w toku realizacji inwestycji morskich farm wiatrowych

na 25 proc. Cel jest taki, by było to co najmniej 50 proc. na koniec dekady. Niczego jednak nie możemy być pewni – wskazuje Włodzimierz Pomierny, kierownik ds. projektów morskiej energetyki wiatrowej w Agencji Rozwoju Przemysłu SA.

Dla przykładu, Polenergia i Equinor szacują, że udział krajowych dostawców i poddostawców w całym łańcuchu dostaw MFV Bałtyk II może osiągnąć poziom od 23 proc. do 38 proc. W fazie budowy, wkład krajowy może osiągnąć poziom między 9 proc. a 20 proc., a w fazie eksploatacji (obsługa i serwis) może to być pomiędzy 60 proc. a 80 proc.¹ Jak podkreśla Włodzimierz Pomierny, na *local content* składa się wiele elementów (usług i produktów) na każdym etapie projektu. Począwszy od fazy wstępnej: uzyskiwanie pozwoleń, pozyskiwanie analiz przedrealizacyjnych środowiska morskiego, badania wietrzności i napowietrzenia, badania dna morza także pod kątem wykrywania i neutralizowania niewybuchów, aż po całą inżynierię finansową. – *Dalej mamy obszar związany z instalacją, serwisowaniem, a na koniec – demontażem farm wiatrowych. To wszystko robią załogi jednostek pływających różnych operatorów. Obok tego usługi związane z bezpieczeństwem i ratownictwem. Kolejna sprawa to cały wachlarz prac dodatkowych na lądzie. Oddzielną kategorię stanowią urządzenia i materiały* – wymienia Pomierny.

Potencjał polskich firm

Morskie farmy wiatrowe składają się z turbin morskich, wież, kabli wewnętrznych, kabli eksportowych, morskiej stacji transformatorowej oraz stacji lądowej. Do tego dochodzą fundamenty. W Polsce, mimo braku do tej pory inwestycji w morskie farmy wiatrowe, istnieje wiele przedsiębiorstw produkujących na eksport fragmenty lub części turbin lądowych i morskich. Ocenia się, że jest około 100 firm, które mogą dostarczyć do 50 proc. komponentów potrzebnych do budowy morskich farm wiatrowych.

– *Energetyka morska generuje popyt głównie na produkty branży stoczniowej, budowlanej, elektroenergetycznej czy metalurgii – to najwięksi beneficjenci. Jest duża przestrzeń do tego, by polskie przedsiębiorstwa śmiało wchodziły na ten rynek i działały jako podwykonawcy i poddostawcy tych głównych dostawców i wykonawców* – przekonuje Kamila Tarnacka, wiceprezes Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej.

To też duża szansa dla rozwoju szkolnictwa zawodowego i wyższego, agencji pracy, firm szkoleniowych. Będzie zapotrzebowanie na specjalistyczną obsługę inwestycji w sektorach finansowym i ubezpieczeniowym, analizy ryzyka, audytów, montażu finansowych, aż po tworzenie i zarządzanie systemami nadzoru i monitoringu instalacji. ①

1/ Dane wg URE

788 km
Długość
polskiego
wybrzeża

**GŁOS
BIZNESU**

INWESTYCJE PGE NA BAŁTYKU: SZANSA DLA LOKALNYCH WYKONAWCÓW

– **Rozwój sektora morskiej energetyki wiatrowej przyczyni się do rozwoju polskiej gospodarki, wzrostu jej konkurencyjności i innowacyjności.** Jest to także kluczowy projekt z punktu widzenia krajowego bezpieczeństwa energetycznego oraz niezbędny element skutecznej transformacji energetycznej Polski. To także ogromna szansa dla rodzimych przedsiębiorstw. Już w ciągu najbliższej dekady, Grupa PGE stanie się zupełnie innym przedsiębiorstwem, z 50 proc. udziałem energetyki odnawialnej w portfelu. Flagowym projektem Grupy będzie budowa farm wiatrowych na Bałtyku. Do 2030 roku, razem z duńską firmą Ørsted, PGE wybuduje morskie farmy wiatrowe o mocy 2,5 GW. To połowa mocy, jaką obecnie dysponuje elektrownia w Bełchatowie, będąca największą elektrownią konwencjonalną w Europie. Po 2030 roku PGE zbuduje dodatkowo co najmniej 1 GW w tej technologii.

PGE chce zaktywizować jak największą liczbę polskich firm do udziału w rozwoju nowego sektora powstającego wokół morskiej energetyki wiatrowej. Przygotowywana przez PGE inwestycja na

Bałtyku to szansa na rozwinięcie działalności biznesowej dla wielu polskich przedsiębiorstw, z których duża część już dzisiaj specjalizuje się w produkcji komponentów do budowy farm wiatrowych i urządzeń towarzyszących realizacji takich przedsięwzięć. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej da szansę krajowym firmom na co najmniej 50 proc. udział w budowie energetyki na Bałtyku oraz stworzy miejsca pracy dla blisko 80 tysięcy osób.

Aby umożliwić im udział w tym procesie, Grupa PGE organizuje spotkania dla potencjalnych wykonawców, mogących włączyć się w inwestycje offshore. Prezentując na nich plan i harmonogram postępowań w ramach inwestycji w morskie farmy wiatrowe, PGE chce umożliwić polskim przedsiębiorstwom pozyskanie niezbędnej wiedzy tak, by mogli składać najkorzystniejsze oferty i współtworzyć morskie farmy wiatrowe, będące projektem przełomowym nie tylko dla polskiej energetyki, ale i całej polskiej gospodarki. ①

www.gkpgc.pl


Polska Grupa Energetyczna

TECHNOLOGIE

INFRASTRUKTURA PRZESYŁOWA

OPERATOR GOTOWY NA OFFSHORE

— Wraz z rozwojem morskich farm wiatrowych, konieczne będą – szacowane na 4,5 mld zł – inwestycje w krajową sieć przesyłu energii elektrycznej. Komentarz Polskich Sieci Elektroenergetycznych (PSE).

/ POLSKIE SIECI ELEKTROENERGETYCZNE



© POLSKICH SIECI ELEKTROENERGETYCZNYCH (PSE)

Podstawą dla planowania inwestycji w infrastrukturę przesyłową jest „Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2021–2030”, akceptowany przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. W dokumencie przedstawiono cztery możliwe scenariusze rozwoju sieci, w rozróżnieniu m.in. o dynamikę rozwoju różnych rodzajów źródeł wytwórczych. Do realizacji wybrano „scenariusz ekspansji”, zakładający m.in. szybki przyrost mocy zainstalowanej w morskich farmach wiatrowych. Wiąże się to z koniecznością znaczących inwestycji w infrastrukturę przesyłową, służącej do odbierania mocy z turbin na morzu, a następnie przesyłania jej w inne części kraju. Dotychczas źródła wytwórcze znajdowały się przede wszystkim w południowej i środkowej Polsce, skąd energia elektryczna płynęła do pozostałych regionów. Rozwój offshore znacząco zmieni kierunek przepływów, a północ, do pewnego stopnia, przejmie rolę energetycznego centrum kraju.

Dialog z otoczeniem

Wśród kluczowych inwestycji realizowanych przez PSE w związku z rozwojem morskich wiatraków jest m.in. budowa czterech nowych linii 400 kV (relacji: Choczewo – Żarnowiec, Choczewo – Gdańsk Przyjaźń, Choczewo – nacięcie linii Gdańsk Błonia – Grudziądz Węgrowo oraz Choczewo – Słupsk) oraz budowa dwóch nowych stacji elektroenergetycznych w okolicy Choczewa i Słupska. Oprócz budowy nowej infrastruktury, modernizacji zostanie poddana także tzw. szyna północna, czyli linie 400 kV łączące stacje Słupsk – Żarnowiec, Żarnowiec – Gdańsk/Gdańsk Przyjaźń, Gdańsk Błonia – Gdańsk Przyjaźń oraz przebudowana zostanie linia Gdańsk

Przyjaźń – Olsztyn Mątki. Poszczególne inwestycje będą oddawane do eksploatacji w latach 2025–2029, zgodnie z planami uruchamiania kolejnych farm wiatrowych. Łącznie na rozwój sieci na Pomorzu PSE do 2030 roku wydadzą ok. 4,5 mld zł, czyli blisko jedną trzecią wszystkich nakładów inwestycyjnych planowanych w ciągu najbliższej dekady.

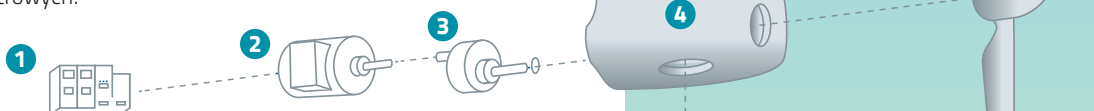
PSE rozpoczęły dialog z mieszkańcami terenów, przez które przebiegać będzie nowa infrastruktura przesyłowa. Spółka dużą wagę przywiązuje do zapewnienia im możliwości zaangażowania się w proces informacyjno-konsultacyjny na wczesnym etapie planowania inwestycji. Istotna z perspektywy rozwoju offshore jest możliwie szeroka standaryzacja infrastruktury. Ułatwia to optymalizację kosztową i planowanie inwestycji oraz zapewnia zgodność technologiczną i funkcjonalną z systemem, do którego jednostki są przyłączane. W tym celu, przy współpracy z zewnętrznymi podmiotami eksperckimi, PSE opracowały projekt szczegółowych wymagań technicznych w trzech najistotniejszych obszarach: morskich stacji transformatorowych, aparatury wysokiego napięcia stosowanej w układach wyprowadzenia mocy z MFW oraz kabla eksportowego HVAC. Skonsultowano je z podmiotami odpowiedzialnymi za realizację projektów morskich farm wiatrowych.

Bezpieczny system

Z perspektywy operatora, kluczowe jest zapewnienie stabilnej pracy systemu elektroenergetycznego w każdej sekundzie doby przez cały rok. Rosnący udział OZE, których generacja zależy od warunków pogodowych, zmienia sposób zarządzania systemem. Istotne jest przede wszystkim zapewnienie rezerwy w źródłach dyspozycyjnych, która pozwoli zachować niezbędne marginesy bezpieczeństwa pracy systemu. ⑩

ENERGETYKA WIATROWA WPROWADZA GOSPODARKĘ NA NOWE TORY

– Pierwsze nowoczesne farmy wiatrowe na lądzie zostały zbudowane w Europie i w Stanach Zjednoczonych w latach 80. XX wieku. Pierwsza morska farma wiatrowa powstała w Danii w 1991 roku. Od 40 lat, które upłynęły od tych pierwszych inwestycji, postęp naukowo-techniczny pozwolił znacząco podnieść parametry techniczne i efektywność turbin wiatrowych. Inżynierowie stawiają czoła coraz bardziej restrykcyjnym normom bezpieczeństwa i wymaganiom inwestorów. Regulacje związane z akustyką i wpływem na poszczególne komponenty środowiska są motorem do kolejnych innowacji, prowadzących do wykorzystania nowych materiałów i technologii. Presja zachodzącej transformacji energetycznej i dynamiczny rozwój branży pozwalają wykorzystywać efekt skali, prowadzący do maksymalnej optymalizacji najpierw procesów produkcyjnych, a następnie pracy turbin wiatrowych.



– Energetyka wiatrowa będzie mobilizowała w najbliższych latach tysiące przedsiębiorstw. Zarówno tych produkujących bezpośrednio części do wiatraków (wieże, łopaty, piasty, gondole...), jak i rzesze firm z branży budownictwa, przetwórstwa przemysłowego, przemysłu elektromaszynowego czy metalurgicznego, inżynierii lądowej. Każda turbina o mocy 2 MW potrzebuje fundamentów składających się z około 1000 ton betonu i stali. Każda wieża to kolejnych 300 ton stali. Łopaty produkowane są z coraz bardziej zaawansowanych technologicznie żywic. Wszystkie powstające moce przyłączane są do sieci dzięki tysiącom kilometrów kabli, zawierających m.in. miedź, aluminium czy cynę. udział różnych gałęzi przemysłu w rozwój energetyki wiatrowej jest więc także szansą na ich dynamiczną ewolucję.

Najnowocześniejszym technologiom przemysłowym towarzyszy coraz bardziej wyrafinowane oprogramowanie, pozwalające kontrolować i sterować pracą turbin na odległość. Olbrzymim wyzwaniem jest także logistyka towarzysząca stawianiu kolejnych siłowni wiatrowych, zarówno tych na lądzie, jak i na morzu. Wieże sięgają dziś 160 m, łopaty wirnika – 120 m. Ich transport, przeładunek i montaż wymagają użycia specjalistycznych środków transportowych i dróg o odpowiedniej wytrzymałości.

– Równocześnie, przy rosnącym zapotrzebowaniu na kolejne, coraz bardziej wydajne turbiny, naglące staje się pytanie o ich trwałość. Zagadnienia dotyczące recyklingu oraz repoweringu są na agendach wielu firm w Europie Zachodniej i lada dzień staną się ważnym zagadnieniem także i w Polsce.

Energetyka wiatrowa już dziś jest ważną częścią światowego przemysłu. Przy planowanym w najbliższych dekadach spektakularnym wzroście mocy i dużym nacisku kładzionym na tzw. local content, stanie się ona niekwestionowanym elementem rozwoju gospodarczego wielu krajów, w tym Polski.

– Wielka liczba wyzwań związanych z tymi zagadnieniami nie pozwoli nam omówić ich w niniejszej publikacji. Kolejne strony przedstawiają tylko kilka wybranych aspektów technologicznych. Liczymy na ciekawość czytelników w śledzeniu ewolucji branży na łamach www.teraz-srodowisko.pl!

BUDOWA TURBINY WIATROWEJ NA LĄDZIE

1. Urządzenia elektryczne
2. Generator
3. Przekładnia
4. Gondola
5. Łopaty i piasta wirnika
6. Winda
7. Wieża
8. Fundament
9. Oprogramowanie i system sterowania

Źródło: WindEurope



▼ MAGAZYNOWANIE ENERGII

BRAKUJĄCE
OGNIWO?

— Magazynowanie energii to wyzwanie, przed którym prędzej czy później staną czołowi producenci energii ze źródeł odnawialnych. Sprawa niecierpiąca zwłoki czy projekt na dalszą przyszłość?

/ MARTA WIERZBOWSKA-KUJDA

Tegoroczna, przełomowa nowelizacja Prawa energetycznego¹ ujednoliciła definicję magazynu energii i samej usługi magazynowania. Magazyn nie jest instalacją wytwórczą, a urządzeniem. – *Nadchodzi reforma rynku i nieuchronna konieczność budowania magazynów, co pokazała choćby tegoroczna awaria w Bełchatowie². Wkrótce trzeba będzie ponieść nieporównywalnie większe koszty związane z rozbudową sieci niż z budową magazynów – mówi Krzysztof Kochanowski, prezes Polskiej Izby Magazynowania Energii i Elektromobilności (PIME). – Spodziewamy się boomu w energetyce wiatrowej po liberalizacji zasady 10H. W ciągu pięciu lat przyrost mocy będzie jednak tak duży, że pojawi się problem mocy przyłączeniowej – dodaje. Jednak Janusz Gajowiecki, prezes Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej, analizując prace innych systemów energetycznych mówi, że magazyny nie będą na razie determinowały rozwoju energetyki wiatrowej. – *Moc źródeł zmiennych nie jest jeszcze tak duża, a po latach pracy operatorzy sieci znają technologię, nie obawiają się jej i wiedzą, jak z nią pracować – twierdzi.**

Li-ion, magazyny przepływowe czy wodór?

Potrzeba rozwijania technologii magazynowania pozostaje niepodważalna. Zwiększą one bezpieczeństwo systemu elektroenergetycznego, stabilność pracy odnawialnych źródeł energii, a dalej – dostępność rynkową usług magazynowania i, w przyszłości, usług elastyczności, ważnych dla przemysłu energochłonnego. Obecnie, poza wielkimi magazynami w postaci elektrowni szczytowo-pompowych, przeważają technologie litowo-jonowe (li-ion). Kochanowski wyszczególnia magazyny bateryjne LF-P (litowo-żelazowo-fosforanowe), które, choć oferują niższe gęstości energii niż ogniwa li-ion oparte na kobaltcie,

są tańsze (nawet o 30 proc.), wytrzymują więcej cykli ładowania-rozładowania i są bezpieczniejsze. Polska, wbrew obiegowym opiniom, nie będzie producentem ogniw bateryjnych. Te pozostaną specjalnością azjatycką, gdzie producenci gromadzą doświadczenia od lat 70. XX wieku, a linie produkcyjne sięgają 1 km. W naszych „fabrykach baterii” składamy akumulatory. – *W Europie są tylko dwie fabryki ogniw, w Szwecji i Niemczech, i nawet jeśli Polacy mają sukcesy badawcze, to do stworzenia takich fabryk potrzebne są kolosalne pieniądze i zdobycie odpowiednich surowców – podkreśla Kochanowski. Wskazuje, że polską niszą, atrakcyjną dla źródeł wiatrowych, mogą się stać technologie przepływowe. Oferują żywotność rzędu 15 tys. cykli, niezależne skalowanie pojemności i mocy zasobnika, wykorzystują niepalny, zdatny do recyklingu elektrolit oraz umożliwiają całkowite rozładowanie (magazyny li-ion muszą pozostać naładowane w 80 proc.). Co na to branża wiatrowa? – Rynek magazynowania jest biznesowo na tyle niedojrzały, że trudno powiedzieć, w jakim kierunku się rozwinie (...). Długoterminowo, patrzę w kierunku wykorzystania zielonego wodoru do magazynowania i wykorzystania gazu w elektroenergetyce. Wodór, produkowany w momencie, gdy jest duża moc zainstalowana w systemie, a energia najtańsza, mógłby być wykorzystywany jako magazyn energii, a następnie uwalniany w czasie niższej produkcji ze źródeł odnawialnych – mówi Gajowiecki. Wg autorów raportu „Energia [od]nowa”³, najefektywniej byłoby bezpośrednio wykorzystywać zielony wodór, a nie zamieniać go na powrót na energię elektryczną. Sprawność konwersji energii dla procesu power-to-gas-to-power nie przekracza 30 proc. „Biorąc pod uwagę taki poziom sprawności, technologiom wodorowym trudno jest konkurować z magazynami bateryjnymi, których sprawność oscyluje w okolicy 90 proc.” – czytamy. Na horyzoncie wiele znaków zapytania.*


System aukcyjny magazynów energii

Część z nich rozwiąże strategia wodorowa Polski, zapowiedziana na sierpień 2021 r. W projekcie wskazuje się 50 MW mocy elektrolizerów (służących produkcji wodoru) do 2025 r. i 2 GW do 2050 r. Ważne będzie też wydatkowanie 200 mln euro na rozwój magazynowania energii, które Polska zadeklarowała w Krajowym Planie Odbudowy (KPO), oraz to, jak ukształtuje się system aukcyjny magazynów energii. Pierwsze aukcje już ogłoszono, na razie na niewielką moc 5 MW/rok do 2027 r. – Powołaliśmy grupę roboczą ds. Krajowego Planu Finansowania Magazynowania Energii w Polsce. W jej ramach działa 9 eksperckich zespołów zadaniowych,

200 mln €

NA ROZWÓJ
MAGAZYNOWANIA
ENERGII

zadeklarowane w Krajowym
Planie Odbudowy

które wypracują raport, jak zagospodarować efektywnie nie tylko środki z KPO, ale też z innych publicznych funduszy. Zadaniem grupy jest też zainicjowanie odpowiednich projektów pilotażowych w różnych modelach biznesowych, by sprawdzić nie tylko techniczne możliwości wykorzystania instalacji magazynowania energii, ale także opłacalność takich usług – dodaje Kochanowski. 

1/ Ustawa z dnia 20 maja 2021 r. o zmianie ustawy – Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw.

2/ Chodzi o awarię stacji rozdzielczej w Rogowcu pod Bełchatowem w maju 2021 r., gdy nastąpiło awaryjne wyłączenie 10 bloków energetycznych o łącznej mocy ok. 3900 MW. Więcej:



3/ „Energia [od]nowa”, Raport ILF Consulting Engineers Polska, 2021

TWORZYMY NOWĄ JAKOŚĆ LOGISTYKI

1951



2021



AGENCJA STATKÓW | LOGISTYKA MORSKICH I LĄDOWYCH FARM WIATROWYCH | TRANSPORT MORSKI, KOLEJOWY,
DROGOWY | ŁADUNKI DROBNICOWE, MASOWE, CARGO | SKŁADOWANIE | OBSŁUGA CELNA | REKRUTACJA MARYNARZY

TECHNOLOGIE

H2

FARMY WIATROWE GŁÓWNYM PRODUCENTEM ZIELONEGO WODORU?

— Czasowe nadwyżki energii – to pięta achillesowa produkcji energii z wiatru czy słońca. Rozwiązaniem może być zasilenie nimi procesu elektrolizy wody, celem otrzymania wodoru. Ten nośnik energii, uzyskany przy wykorzystaniu energii z OZE, określa się mianem „zielonego wodoru”. / **DOMINIKA ADAMSKA**

P

olska plasuje się na 5. pozycji globalnego rankingu producentów wodoru, z roczną produkcją ok. 1 mln ton. Za całą produkcję odpowiadają paliwa kopalne; udział elektrolizy w sposobach wytwarzania jest marginalny. Instalacje

produkujące wodór w procesie elektrolizy zasilanej z odnawialnych źródeł energii (OZE) to na dziś jedynie prototypy w projektach badawczo-rozwojowych.

„Rozpoczęcie stosowania technologii wodorowych w energetyce jest potrzebne w kontekście wzrastającego udziału niesterowalnej energii elektrycznej z OZE w miksie energetycznym Polski” – czytamy w oddanym do konsultacji w styczniu 2021 r. projekcie „Polskiej strategii wodorowej do roku 2030 z perspektywą do 2040 r.” Wodór może pełnić rolę elastycznego nośnika energii, zwiększając możliwości integracji OZE w systemie energetycznym.

Według projektu, do 2030 r. konieczne jest stworzenie warunków do uruchomienia instalacji do produkcji wodoru ze źródeł nisko- i zeroemisyjnych. Zakłada się wykorzystanie mocy zainstalowanej w OZE dla potrzeb produkcji wodoru i paliw syntetycznych w oparciu właśnie o elektrolizę. Zainstalowana moc elektrolizerów w 2030 r. miałyby sięgnąć 2 GW.

Wodór z offshore w kawernach, a z onshore w sieci gazowej?

– Zielony wodór będzie pochodził głównie z farm wiatrowych – zarówno lądowych, jak i morskich – prognozuje Arkadiusz Sekściński, wiceprezes zarządu ds. rozwoju w PGNiG SA. Wyjaśnia, że wodór w przypadku



© AA+V - STOCKADOBEE.COM

offshore mógłby być magazynowany, podobnie jak gaz ziemny, w kawernach (po dostosowaniu ich parametrów technicznych). – W związku z planami budowy farm w polskiej części Bałtyku, powstanie potrzeba zbudowania takich wielkoskalowych magazynów, zwłaszcza na Pomorzu – dodaje. W projekcie wspomnianej Strategii rozważa się włączanie wodoru do istniejącej gazowej sieci dystrybucyjnej. Sekściński widzi tu potencjał do przyjęcia wodoru produkowanego dzięki lądowym farmom wiatrowym. Jak jednak podkreśla, najpierw niezbędne jest ustalenie bezpiecznych proporcji mieszania obu gazów. Utrudnieniem okazuje się zróżnicowanie krajowej infrastruktury gazowej pod względem jej wieku, stanu, zastosowanych materiałów itp.

Jak wykorzystają wodór?

Entuzjaści wodoru przekonują, że można go wykorzystywać na potrzeby mobilności, przemysłu, energii elektrycznej i ogrzewania. Strategia wodorowa dla tego z procesu elektrolizy widzi takie zastosowania, jak ponowne konwertowanie w energię elektryczną za pomocą ogniw wodorowych, paliwo transportowe, surowiec do syntez chemicznych czy też domieszka do konwencjonalnego paliwa gazowego. ①

Łączne nakłady na infrastrukturę wodorową:

2 mld zł
do 2025 r.

14,7 mld zł
do 2030 r.

w tym

9 mld zł
na 2 GW mocy elektrolizerów opartych o OZE

Niezawodna praca farmy wiatrowej tylko z regularnym serwisem



— Czego potrzebuje farma wiatrowa do niezawodnej pracy? Przede wszystkim regularnego serwisu, o którym mówi **Adam Czuba**, dyrektor Działu Operation & Maintenance w ONDE.

Serwis farm wiatrowych – telegraficznie – polega na dbałości o kondycję wszystkich elementów, które są w eksploatacji: turbin wiatrowych, zbierających energię z turbin w jednym miejscu stacji GPO (Główny Punkt Odbiorczy) oraz linii kablowych, które są odpowiedzialne za przesył energii z elektrowni do stacji GPO, i dalej do sieci dystrybucyjnych naszych operatorów.

Zaczynając od turbiny, szczególną rolę odgrywa **aspekt mechaniczny**. Element najbardziej poddany zużyciu stanowią łopaty, które każdego dnia odbierają energię wiatru, przekazując ją dalej na wał generatora. Są szczególnie narażone na mikropęknięcia, które bez interwencji mogą przeobrazić się w poważne uszkodzenia. By tego uniknąć, prowadzi się oględziny z gruntu, fotografuje łopaty przy zatrzymanej turbinie. Zdjęcia są dokładnie analizowane, następnie – po kontakcie z producentem – zapadają decyzje o uszczelnieniu ich powłokami lub, jeśli to konieczne, o wymianie łopaty.

W mechanice kluczowe są też **połączenia śrubowe**. Wieża turbiny wiatrowej składa się z sekcji. Każda część, wraz z punktem kotwienia do fundamentu, musi być dokręcona odpowiednim momentem, by zachować statykę i zapewnić niezawodną pracę całej siłowni.

Drugi aspekt to hydraulika. Około 90 proc. turbin jest wyposażone w **układy hydrauliczne** wykorzystywane w pracy układów regulacji. Podczas pracy turbiny, układy hydrauliczne pracują pod wysokim ciśnieniem (rzędu 200 barów) – konieczna jest kontrola. Zapobieganie wyciekom bazuje na wychwytywaniu ew. przetarć gumowych węży oraz nieszczelności przy okuciacz i samych siłowników podczas przeglądów.

Dalej mamy **urządzenia elektroenergetyczne** w samej turbinie: generator, transformator, rozdzielnicę czy kabel średniego napięcia, który w wyniku obrotu gondoli ulega cyklicznemu skręcaniu w górnej części turbiny (nawet kilkukrotnie na dobę).

Jako elektroenergetyk widzę, że szczególną troską należy otaczać **linie kablowe średniego i wysokiego napięcia**.

Jeśli kable są dobrej jakości, ich trwałość zapewni niezawodną pracę w czasie eksploatacji. Co może być zagrożeniem? Roboty polegające na budowie zjazdów czy przyłączy wodno-kanalizacyjnych, bądź innej infrastruktury kolidującej z istniejącą linią kablową albo na przykład przekopanie ciekłu wodnego. Woda w okresie wezbrań może zmienić uwzględniony w projektach tor i odsłonić kable. Izolacja stanowi dużą ochronę, jednak, jeśli ktoś pokusi się o kradzież odsłoniętego, będącego pod napięciem, kabla, czeka nas długotrwałe zatrzymanie pracy elektrowni.

Zarządy dróg robią cykliczne oględziny w celu utrzymania stanu dróg w dobrej kondycji. W przypadku farm wiatrowych, wystarczy ich dokonać raz na pół roku czy rok. Najważniejsze, by wykluczyć potencjalne incydenty.

Na końcu, **stacja GPO**, gdzie znajdują się urządzenia rozdzielcze i transformatory. Nawet jeśli stacja wygląda jak nowa, to na skutek pogorszenia jakości połączeń elektrycznych, wydzielające się ciepło może wywołać awarię. By stacja pozostała w najlepszej kondycji, ciągle zasilona, bezwzględnie należy przeprowadzać kontrolę stanu technicznego zainstalowanych urządzeń na stacji. Jedyne planowane przeglądy wraz z pomiarami i diagnostyką pozwalają dostrzec niewidzialne zmiany w urządzeniach elektroenergetycznych, które należy wychwycić w jak najwcześniejszej fazie rozwoju. Dotyczy to zarówno transformatorów mocy, aparatów wysokiego i średniego napięcia, jak i pozostałych elementów wyposażenia stacji.

Regularny serwis oczywiście generuje koszty. Pozwala on jednak dostrzec zużycie poszczególnych urządzeń i reagować z wyprzedzeniem, tak aby zredukować awaryjność pracy farm wiatrowych do minimum. Taka troska może wydłużyć czas życia turbin nawet do 30 lat (przy założeniu, że fundamenty turbin wiatrowych zostały zaprojektowane na tak długi okres eksploatacji). Aby osiągnąć założony w fazie dewelopmentu czas życia elektrowni, **okresowe przeglądy są niezbędnym elementem, decydującym o dalszych losach projektu wiatrowego**.

TECHNOLOGIE

RECYKLING TURBIN

BARDZO BLISKO DO ZAMKNIĘCIA OBIEGU

— Branża energetyki wiatrowej, jako jeden ze swych atutów, podkreśla wdrażanie w życie idei gospodarki cyrkularnej. Obecnie 85 do 90 proc. całkowitej masy turbin wiatrowych jest przetwarzana lub ponownie wykorzystywana. / **KATARZYNA ZAMOROWSKA**

Typowa turbina wiatrowa składa się z fundamentu, wieży, gondoli z przekładnią, generatora i układów sterowania oraz łopat wirnika. Fundamenty wieży zbudowane są z betonu i stali. Ze stali również wykonana jest sama wieża. W przypadku gondoli, elementami składowymi są miedź, krzemionka i stal. To sprawia, że przetworzenie jest stosunkowo proste i opłacalne zarazem.

Jest jednak jedno ale...

Najbardziej problematyczne jest przetworzenie łopat wirnika, które wykonane są z materiałów kompozytowych. Cechują je unikatowe właściwości takie jak niski ciężar, wysoka wytrzymałość i sztywność, co jednak bardzo utrudnia proces recyklingu. Szacuje się, że obecnie w sektorze energii wiatrowej na całym świecie jest w użyciu ok. 2,5 miliona ton materiału kompozytowego. WindEurope oblicza, że około 14 tys. łopat wirników może zostać wycofanych z eksploatacji do 2023 r., co odpowiada masie 40-60 tys. ton.

Obecnie główną technologią recyklingu odpadów kompozytowych jest współprzetwarzanie cementu. Jest to proces, w którym surowce do produkcji cementu są częściowo zastępowane włóknami szklanymi i wypełniaczami z kompozytu, a frakcja organiczna zastępuje węgiel jako paliwo. Dzięki temu procesowi, emisje CO₂ z produkcji cementu mogą zostać znacząco ograniczone. Możliwa jest redukcja nawet o 16 proc., jeżeli kompozyty będą stanowiły 75 proc. surowców do produkcji cementu. Dodatkowo opracowywane są alternatywne technologie ponownego wykorzystania kompozytów pochodzących z sektora energetyki wiatrowej, np. recykling mechaniczny, solwoliza i piroliza. Podkreśla się jednak, że konieczne są intensywne działania badawczo-rozwojowe, by doprowadzić do komercjalizacji innowacyjnych rozwiązań.

Czyżby wielki przełom na horyzoncie?

W maju br. duńska firma Vestas poinformowała, że we współpracy z ekspertami z duńskiego instytutu technologicznego (DTI) oraz uniwersytetu w Aarhus,

zostało opracowane rozwiązanie, które ma być ostatnim technologicznym krokiem na drodze do pełnego recyklingu elektrowni wiatrowych. Zakłada ono wydzielenie z łopat włókna oraz żywicy epoksydowej, a następnie dalsze rozkładanie żywicy na materiały, które będzie można wykorzystać ponownie przy produkcji nowych łopat. Ta technologia ma być gotowa do przemysłowego zastosowania w ciągu trzech lat.

Już dziś można tworzyć nowe ze starego

W tej sytuacji wydaje się, że optymalnym sposobem na zagospodarowanie łopat wiatraków jest wykorzystanie ich kawałków do budowania elementów małej architektury, takich jak ławki, pomosty, tarasy widokowe. De facto, aranżacja przestrzeni publicznej oraz prywatnej designerskimi meblami wykonanymi z fragmentów starych wiatraków ma nieograniczony potencjał, a śmigła turbin wiatrowych to doskonały materiał. Atutami mebli z wiatrakowych kompozytów jest to, że są unikalne (tworzone według indywidualnego projektu), odporne na zmienne warunki pogodowe oraz trwałe (odporne na zniszczenia). Przy tym masywne, choć optycznie zachowujące lekkość. **1**

14 tys.
łopat wirników
może zostać
wycofanych
z eksploatacji
do 2023 r.

Projekt koncepcyjny kładki
ze śmigła wiatrowego na rzece
Szprotawa firmy Anmet.



Optymalizacja pracy turbin – dokąd zmierzamy?



— Średnica wirnika, użyte materiały, organizacja przestrzenna wokół turbiny, inteligentne sterowanie, integracja elektrolizerów... Dla **Grzegorza Kazimierskiego**, Sales Managera w Siemens Gamesa Renewable Energy, zdobyte doświadczenie i najnowsze technologie prowadzą do wielopłaszczyznowej i wysokoefektywnej optymalizacji energetyki wiatrowej, czyniąc ją technologią przyszłości.

Polska energetyka wiatrowa do 2016 r. szła z trendem najnowocześniejszych technologii, wprowadzając każdego roku do systemu energetycznego między 500 a 700 MW nowych mocy. Obecna luka inwestycyjna jest momentem krytycznym, pozwalającym ponownie wskoczyć na poziom światowy. Instalowane dzisiaj w Polsce turbiny mają moc ok. 2 MW i średnicę wirnika rzędu 90-114 m. Tymczasem w innych krajach proponujemy już moce ponad 6 MW o średnicy wirnika nawet 170 m. Produktywność takich turbin jest większa o kilkadziesiąt punktów procentowych, przy równoczesnej redukcji kosztów inwestycyjnych w przeliczeniu na MW, a także oddziaływania na środowisko (ograniczenie powierzchni farm wiatrowych, zmniejszenie ingerencji w szlaki wędrowek ptaków, koncentracja źródeł hałasu).

Rozwój technologiczny i nowoczesne planowanie przestrzenne

Intensywnie prowadzone są także badania nad materiałami, celem zwiększenia wydajności produkcji i redukcji kosztów wytworzenia. Na przykład większa szorstkość czy kształt łopaty wpływają na lepszą aerodynamikę, żywotność oraz cichość ich pracy. Nie bez znaczenia jest też podatność materiałów na recykling - o ile ze stalą nie ma kłopotu, 10 proc. komponentów zbudowanych z żywicy jest obszarem coraz większej troski.

Różnorodne korzyści przynosi też rezygnacja z budowy stałego placu montażowego na potrzeby ewentualnych awarii – wymagających instalacji dźwigu – coraz rzadszych przy dzisiejszych technologiach.

Zastępuje się go tymczasowymi placami montażowymi, budowanymi w momencie koniecznych prac serwisowych w zakresie, w jakim jest to wymagane. Takie podejście zwiększa obszar upraw w okresie bezawaryjnej pracy. Takie samo podejście dotyczy dróg wewnętrznych, minimalizuje się je na czas bezawaryjnej pracy i powiększa, kiedy wymagany jest przejazd dźwigu do konkretnej lokalizacji. Dzięki temu, fragmentacja lokalnego środowiska i ingerencja w procesy infiltracji wód do gruntu jest mniejsza.

Testujemy także integrację turbin z elektrolizerami. Dzięki takim hybrydom, produkcja zielonego wodoru będzie przebiegała bez zbędnych strat energii podczas przesyłu. Znikną też problemy projektowania i prowadzenia przyłączy kablowych na dalekie odległości. Magazynowanie energii w postaci wodoru pozwoli na dostawy dla przemysłu, niezależnie od dostępności przestrzeni i warunków pogodowych. Dlatego przyszłością energetyki wiatrowej jest z pewnością produkcja zielonego wodoru - także w Polsce.

Przewidywanie i unikanie błędów

Technologicznie walczymy teraz o każde pół procent produktywności i o każdy metr kwadratowy ziemi, preferując jej spożytkowanie na cele przyrodnicze. Coraz większą rolę odgrywają automatyka i sterowanie, pozwalające dostosować pracę turbiny do kierunku wiatru i szybciej reagować na zmiany pogodowe. Jeśli chodzi o optymalizację prac serwisowych, nacisk kładzie się na tzw. *conditions monitoring systems*, który z dużym wyprzedzeniem pozwala przewidywać awarie. Są to bardzo inteligentne systemy, wykorzystujące bazę danych z istniejących instalacji powiązanych z sensorami monitorującymi pracę głównych podzespołów turbiny. Reasumując: serwis opiera się na kierunku obserwacji, przewidywaniu i naprawianiu słabych elementów zawczasu tak, by nie dopuścić do jakichkolwiek awarii.

Złożoność procedur administracyjnych oraz niewielkie doświadczenie w realizacji projektów doprowadziły w przeszłości do różnego rodzaju błędów – nieuniknionych i będących naturalną częścią procesu rozwoju nowych technologii. Reprezentując branżę Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej skrupulatnie analizowało różne przypadki, zgłaszane w minionych latach przez uczestników rynku. Opracowany przez PSEW „Kodeks dobrych praktyk”, a także zdobyte przez wszystkich graczy doświadczenie zarówno w kraju, jak i świecie, z pewnością przyczynią się do dynamicznego i korzystnego dla wszystkich stron rozwoju nowych projektów wiatrowych w Polsce.

TECHNOLOGIE

RYZIKO

BEZPIECZEŃSTWO PRACOWNIKÓW PRIORYTETEM

— Część prac wykonywanych na elektrowni wiatrowej zalicza się do szczególnie niebezpiecznych, wymagających odpowiednich kwalifikacji i uprawnień oraz predyspozycji zdrowotnych. Lista niebezpieczeństw (więc i wymagań) jest jeszcze dłuższa w przypadku prac wykonywanych na morzu. / **DOMINIKA ADAMSKA**

T

emat zasad BHP na takich stanowiskach jak technik czy serwisant elektrowni wiatrowej przybliży Karolina Jastrzębska, dyrektor zarządzająca w Windhunter Academy.

Wymienia następujące czynniki ryzyka w przypadku lądowej energetyki wiatrowej:

- Praca na wysokości,
- Kontakt z prądem elektrycznym,
- Korzystanie z urządzeń dźwigowych, w tym UTB⁽¹⁾,
- Kontakt z wysoką temperaturą,
- Kontakt z substancjami chemicznymi,
- Praca ze źródłami ognia – zagrożenie pożarem,
- Ręczne transportowanie materiałów,
- Kontakt z ostrymi przedmiotami,
- Prace w ciasnych przestrzeniach,
- Kierowanie pojazdami,
- Spotkania ze zwierzętami i zagrożenia biologiczne,
- Zawalenia konstrukcji.

– Do tej listy na morskich farmach wiatrowych dodać należy jeszcze ryzyko utonięcia, hipotermii czy choroby morskiej – uzupełnia Jastrzębska. Dlatego też katalog

szkoleń, przygotowany przez Global Wind Organisation (GWO), jest szerszy dla pracowników morskich farm wiatrowych (patrz tabela).

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy (CIOP-PIB) w materiałach zatytułowanych „BHP – elektrownie wiatrowe” wyjaśnia, że w związku z pracą przy urządzeniach elektrycznych (lub w ich pobliżu), pracownicy elektrowni powinni mieć świadectwa kwalifikacyjne energetyczne „w zakresie eksploatacji i dozoru sieci, urządzeń i instalacji energetycznych wytwarzających, przesyłających i zużywających energię elektryczną (I grupa uprawnień energetycznych)”. „Obsługujący wciągarki i żurawiki umieszczone w gondoli elektrowni wiatrowej powinni posiadać ponadto świadectwa kwalifikacyjne UDT [Urzędu Dozoru Technicznego] w zakresie ich obsługi i konserwacji” – dodano w opracowaniu.

Oprócz braku przeciwwskazań do wykonywania pracy na wysokości, wśród predyspozycji zdrowotnych, CIOP-PIB wymienia też zaświadczenia lekarskie o braku przeciwwskazań do wykonywania prac w warunkach mikroklimatu zimnego/gorącego czy pracy w strefie działania pola elektromagnetycznego.



© PAVEL - STOCK/ADOBECOM

WYMAGANIA DLA PRACOWNIKÓW FARM WIATROWYCH

ONSHORE WG PRZEPISÓW W POLSCE	OFFSHORE WG STANDARDÓW GWO
SKOLENIA OBOWIĄZKOWE	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ BHP ogólne i stanowiskowe ▪ Obsługa suwnicy i podestu ruchomego wiszącego ▪ Szkolenie elektryczne (eksploatacja i/lub dozór) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BHP ogólne i stanowiskowe ▪ Obsługa suwnicy i podestu ruchomego wiszącego ▪ Szkolenie elektryczne (eksploatacja i/lub dozór)
Badania lekarskie do pracy pow. 3 m.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ OGUK, Chester Step Test ▪ GWO 5 modułów (GWO BST + GWO Sea Survival) ▪ GWO Enhanced First Aid ▪ GWO Advanced Rescue Training ▪ GWO Slinger Signaller ▪ HUET i Shoulder Measurement ▪ Wind Turbine Safety Rules
SKOLENIA DODATKOWE	
Szkolenia GWO (BST, BTT, ART, SLS)	Certyfikaty producenckie

Wyścig liderów bezwypadkowej pracy

– Wymagania BHP do pracy na turbinach wiatrowych w Polsce nie są rozbudowane w porównaniu z tymi zza granicy – uważa Jastrzębska. Dodaje, że bazując na doświadczeniu i wymaganiach GWO, pracodawcy branży wiatrowej coraz wyżej podnoszą poprzeczkę bezpieczeństwa, zabiegając o jak największą liczbę bezwypadkowych dni. W jaki sposób? Przez podnoszenie świadomości pracowników, dobór odpowiedniego sprzętu ochrony indywidualnej czy szkolenia, na których symuluje się potencjalne zagrożenia. – Pracownik nie tylko musi wiedzieć, jak postępować w razie niebezpieczeństwa czy udzielić pierwszej pomocy, ale również, gdzie znaleźć wszystkie informacje dotyczące obsługi poszczególnych urządzeń w turbinie wiatrowej – wymienia Jastrzębska.

Szczególnie niebezpieczne są wypadki na gondoli

Pozornie niektóre z podkreślanych aspektów mogą wydawać się błahe... jednak serwisant niejednokrotnie nie ma szans na pomoc z zewnątrz. Dla podniesienia

poziomu bezpieczeństwa, gros czynności wykonuje się w co najmniej dwie osoby.

Szczególnie niebezpieczne są incydenty na gondoli wiatra, więc podczas prac na niej zawsze powinien być zamontowany sprzęt do awaryjnego zjazdu (choć taka konieczność jest niezwykle rzadka).

Ryzyko drastycznie rośnie na morzu, gdzie pracownicy są zdani tylko na siebie i swoich współpracowników. W tym kontekście, przedstawiciele branży zwracają uwagę, że krajowe przepisy są jeszcze niedojrzałe pod kątem uwzględnienia specyfiki pracy na morskich farmach wiatrowych. Jastrzębska wyjaśnia, że np. szkolenie GWO z zaawansowanej pierwszej pomocy zawiera m.in. sposoby podawania leku domięśniowo czy nagłośniowo, przyrządowe udrażnianie górnych dróg oddechowych poszkodowanego. Tymczasem polskie prawo nie pozwala wykonywać powyższych czynności bez ukończonego kursu kwalifikowanej pierwszej pomocy... ①



Zobacz,

jak wygląda dzień pracy serwisanta turbin wiatrowych:



KONTEKST

RYNEK PRACY

PRACA W ENERGETYCE WIATROWEJ: PEWNA PRZYSZŁOŚĆ

— Wraz z dynamicznym rozwojem energetyki wiatrowej w Polsce i na świecie, firmy z branży będą poszukiwały pracowników o zróżnicowanym poziomie specjalizacji i kompetencji.

/ MARTA WOJTKIEWICZ

W

edług opublikowanego w 2020 r. przez Międzynarodową Agencję Energii Odnawialnej (IRENA) dorocznego raportu „Renewable Energy and Jobs”, w 2019 roku na świecie 11,5 miliona osób pracowało w sektorze energetyki odnawialnej, z czego 1,17 miliona w energetyce wiatrowej. Blisko połowa tej ostatniej liczby (518 tys.) to miejsca pracy w Chinach. Za nimi plasują się Niemcy (121 tys.), Stany Zjednoczone (120 tys.), a dalej Wielka Brytania, Dania, Meksyk, Hiszpania, Filipiny i Brazylia. W roku, o którym mowa, mieliśmy na świecie zainstalowane 594 GW mocy wiatrowych na lądzie i 28 GW na morzu. Zgodnie z szacunkami Global Wind Energy Council (GWEC), do 2024 r. przybędzie 344 GW nowych mocy, zarówno onshore, jak i offshore wind. Powinny one doprowadzić do utworzenia 2,4 milionów nowych miejsc pracy na całym świecie. A jak to wygląda w Polsce?

Inaczej jest z morską energetyką wiatrową: tutaj liczby te są, według Szymona Kowalskiego, 2-3 razy wyższe. Planowane utworzenie mocy 6 GW na morzu w obecnej dekadzie oznacza zatrudnienie kilkudziesięciu tysięcy osób – wskazuje ekspert.

„Rozwój rynku morskiej energetyki wiatrowej w Polsce będzie generował zapotrzebowanie na dodatkowe miejsca pracy zarówno w sektorze energetycznym (wytworzenie i przesył energii elektrycznej), jak i w innych branżach gospodarki” – budownictwie, finansach, transporcie, usługach itp. W fazie inwestycyjnej (podczas rozwoju i budowy morskich farm wiatrowych) potrzebnych będzie ok. 34 tys. etatów, natomiast w fazie eksploatacyjnej (obsługa wybudowanych farm wiatrowych) będzie to ok. 29 tys. miejsc pracy – czytamy w raporcie „Wizja dla Bałtyku. Wizja dla Polski. Rozwój morskiej energetyki wiatrowej w basenie Morza Bałtyckiego”, wydanym we wrześniu 2020 r. przez PSEW i WindEurope.

„W latach 2025-26 zintensyfikują się prace zarówno na lądzie, jak i na morzu. Może to doprowadzić do pojawienia się pewnych luk kompetencyjnych”

**SZYMON KOWALSKI,
FUNDACJA RE-SOURCE
POLAND HUB**

173 osoby na 10 MW

W czerwcu 2019 roku, Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (PSEW) oraz Instytut WiseEuropa wydali raport „Wkład krajowych dostawców w rozwój energetyki wiatrowej na lądzie i jej wpływ na polski rynek pracy do 2040 r.” Założono w nim dwa scenariusze rozwoju: stagnacji, przewidujący brak wzrostu mocy po 2025 r. oraz rozwojowy, zakładający przyspieszenie po 2030 r., zgodne z polityką klimatyczną. Scenariusz optymistyczny zakłada, że do 2040 roku w lądowej energetyce wiatrowej w Polsce mogłyby pracować 42 tysiące osób.

– *Kiedy mówimy o ilości osób pracujących w branży energetyki wiatrowej, trzeba mieć na uwadze dwie liczby. Pierwszą jest ilość miejsc pracy generowanych przy budowie farm. Drugą – ilość osób zajmujących się utrzymaniem funkcjonujących już wiatraków. O ile tych pierwszych jest znacznie więcej, o tyle ta druga grupa oznacza stałe, stabilne miejsca pracy* – komentuje Szymon Kowalski, wiceprezes Fundacji RE-Source Poland Hub. – *Przyjmuje się, że na każde 10 MW zainstalowanej mocy przypada około 61 bezpośrednich miejsc pracy przy turbinie; ogółem około 173 osoby znajdują zatrudnienie na każde 10 MW zainstalowane na lądzie* – dodaje.

Od serwisantów po kadry zarządzające

Kto znajduje pracę w branży? – *Na etapie budowy, bardzo istotną rolę odgrywają zawody pozatechniczne, takie jak prawnicy, inżynierowie środowiska czy budownictwa, meteorologowie, kierownicy projektu. Przy samej eksploatacji, potrzebna jest wiedza z zakresu elektryki, elektromechaniki, hydrauliki czy budownictwa. Do serwisowania turbin natomiast wystarczy wykształcenie zawodowe, wzbogacone o szereg szkoleń, przeprowadzanych przez wykwalifikowane centra szkoleniowe* – wylicza Szymon Kowalski. Warto podkreślić, że wiele osób pracujących w branży może liczyć na karierę międzynarodową, dlatego bardzo ważna jest podstawowa znajomość języków obcych, z angielskim na czele.

Po marazmie lat 2015-2019, rozwój energetyki wiatrowej przyspieszył. Szacuje się, że do 2023 r. ilość wiatraków zwiększy się o 50 proc. – *W latach 2025-26 zintensyfikują się prace zarówno na lądzie, jak i na morzu. Może to doprowadzić do pojawienia się pewnych luk kompetencyjnych, niezbędnych do rozwijania nowych projektów* – opowiada dalej Kowalski. – *Dziś obserwujemy bardzo duże zapotrzebowanie na*

serwisowanie. Ale coraz częściej międzynarodowe firmy mają problem z pozyskaniem kadr – dodaje.

Nowa oferta szkolnictwa

By zapobiec przyszłym brakom, kolejne uczelnie otwierają kierunki studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz studia podyplomowe. I tak na przykład Wydział Oceanotechniki i Okrętownictwa Politechniki Gdańskiej proponuje studia podyplomowe „Morska Energetyka Wiatrowa”. Akademia Morska w Szczecinie otwiera właśnie 3,5-letnie studia pierwszego stopnia na kierunku „Inżynieria Przemysłowa i Morskie Elektrownie Wiatrowe”, specjalność: „Eksploatacja siłowni wiatrowych”. Obok tych specjalizacji w wietrze offshore, znaleźć można też kierunki bardziej menadżerskie, typu „Zarządzanie zieloną energią” w Szkole Głównej Handlowej w Warszawie, tudzież proponowane przez Instytut Energetyki Odnawialnej i Politechnikę Warszawską studia podyplomowe „Energetyka Odnawialna dla biznesu: technologie, ekonomia, wdrożenia”. Wiele uczelni proponuje też szersze studia w zakresie odnawialnych źródeł energii, ekoenergetyki czy zarządzania energią. Także na poziomie szkół średnich, w technikach i szkołach zawodowych powstają specjalizacje związane z OZE. Choć edukacja przyszłych specjalistów w OZE nie zastąpiła jeszcze studiów związanych z energetyką węglową, widać tendencję wzrostową na tym polu. Oprócz tradycyjnych studiów na wyższych uczelniach, funkcjonuje w Polsce wiele centrów szkoleniowych, pozwalających uzyskać konkretne uprawnienia i kompetencje, często potwierdzane certyfikatem GWO (Global Wind Organisation), obejmujące m.in. prace wysokościowe, zasady bezpieczeństwa przeciwpożarowego czy zapobieganie ryzyku. Wraz z wygaszaniem energetyki konwencjonalnej, dużym wyzwaniem będzie uświadomienie społeczeństwa o istnieniu i konieczności rozwoju energetyki odnawialnej. Uczelnie zaczynają dostosowywać się do tej nowej rzeczywistości. Energetyka wiatrowa nabiera medialnego rozgłosu. A potrzeby rynkowe i atrakcyjne, dobrze płatne miejsca pracy, będą najlepszą motywacją, by kształcić się w tym kierunku. ①

1 170 000

MIEJSC PRACY

w energetyce wiatrowej
na świecie

173

OSOBY

znajdują zatrudnienie na
każde 10 MW na lądzie

KONTEKST

▼ AKCEPTACJA SPOŁECZNA

KTO SIĘ BOI WIATRAKA?

— Nowoczesna energetyka wiatrowa w przeszłości budziła obawy u części społeczeństwa. Projekty budowy farm niejednokrotnie spotykały się z protestami. Czego obawiają się „antywiatrakowcy”? Jak na tę kwestię zapatrują się dzisiaj Polacy? / **MARTA WOJTKIEWICZ**

Według przeprowadzonego w listopadzie 2020 r. przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska „Badania świadomości i zachowań ekologicznych mieszkańców Polski dotyczących energetyki wiatrowej”, aż 85 proc. polskiego społeczeństwa „raczej lub zdecydowanie popiera” rozwój lądowej energetyki wiatrowej. Nadal jednak budzi ona pewne kontrowersje. Bez odpowiedniej komunikacji, mogą one wzrosnąć wraz z nadchodzącym dynamicznym rozwojem nowych mocy.

Zdrowie, środowisko, prawodawstwo

— *Choć energetyka wiatrowa przeszła w ostatnich latach dużą transformację światopoglądową, niezmienny jest fakt, iż oddziałuje ona na emocje* – stwierdza dr Piotr Biniek z Uniwersytetu Szczecińskiego. – *Wiatraki są duże i ludzie się ich boją* – wyjaśnia.

Najczęściej podnoszonym argumentem jest wpływ wiatraków na zdrowie i na środowisko. Przeciwnicy wskazują na zagrożenia dla ptaków i nietoperzy. Do tego dochodzi obawa przed infradźwiękami, których wpływu (lub braku wpływu) na organizmy żywe nie udało się jeszcze, wg dr. Bińka, dowieść w sposób naukowy. Wątpliwości budzi też u niektórych system podziału pożytków płynących z farm wiatrowych oraz potencjalne korzyści, jakie odnoszą z nich gminy. Nie pomaga tu

niestabilność polskiego systemu prawnego i podatkowego oraz brak transparentnej informacji na ten temat. Dodatkowo, Piotr Biniek wskazuje na potencjalne pogarszanie się jakości życia w pobliżu farm. Mieszkańcy obawiają się spadku wartości ich działek i nieruchomości. Z kolei punkty świetlne zainstalowane dla bezpieczeństwa na krańcach łopaty są widoczne z okien nocą, co może okazać się uciążliwe.

Protesty społeczne mamy za sobą

W minionych latach niejednokrotnie dochodziło do protestów przeciwko budowie nowych farm wiatrowych. Najczęściej były one inspirowane przez różnego rodzaju organizacje lub pojedyncze osoby podnoszące argumenty wpływu farm na środowisko i zdrowie, zwłaszcza dotyczące hałasu oraz oddziaływania na faunę. – *W pierwszych latach rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce, procesy uzyskiwania ocen oddziaływania na środowisko prowadzone były w niektórych przypadkach w sposób mało rygorystyczny. Dzisiaj organy wypracowały już profesjonalne praktyki oceniania projektów. Także inwestorzy stosują zasadę podwyższonej staranności, uwzględniając m.in. aspekt środowiskowy* – komentuje dr Kamila Tarnacka, wiceprezes zarządu Polskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej (PSEW). Ekspertka zaznacza także, że zgodnie z wprowadzanymi przepisami, nowe elektrownie będzie można budować

85 % Polaków
popiera rozwój lądowej
energetyki wiatrowej

83 %
popiera rozwój morskich
farm wiatrowych

wyłącznie w gminach, które przyjmą miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego pozwalający na ich postawienie. W takiej sytuacji, akceptacja społeczna będzie niezbędna już na etapie planowania nowych inwestycji, dzięki czemu w znacznie mierze unikniemy późniejszych protestów. – *Z naszych rozmów z mieszkańcami gmin, w których stoją już elektrownie wiatrowe, wynika, że bardziej niż wiatraki uciążliwy jest dla nich hałas z dróg, kolei czy lotnictwa. Nie spotykamy się ze skargami po powstaniu elektrowni – mówi Tarnacka. – Stosowane technologie i urządzenia przeszły dużą ewolucję. Turbiny są dziś dużo cichsze niż kiedyś. Dialog społeczny prowadzony jest na wszystkich etapach inwestycji. Nasze społeczeństwo sprzyja rozwojowi energetyki wiatrowej i nie sądzę, by opór społeczny był w przyszłości istotnym hamulcem jej rozwoju* – dodaje.

Kto jest właścicielem krajobrazu

Elektrownie wiatrowe – przez swoją dużą wysokość – ingerują w krajobraz. W społecznym postrzeganiu tego zjawiska, z jednej strony mamy tych, którzy widzą w wiatrakach katedry naszych czasów, a ich obecność w pejzażu napawa ich wiarą w postęp i lepsze jutro. Po przeciwnej stronie natomiast plasują się niektórzy mieszkańcy miast, turyści, miłośnicy przyrody, dla których mnożące się w polach elektrownie wiatrowe szpecą naturalny krajobraz. Kwestia upodobań, gustu, estetyki, do której dochodzi istotne – choć pozostające bez odpowiedzi – pytanie: do kogo należy krajobraz? Debata przybiera na sile, kiedy weźmiemy pod uwagę fakt, iż krajobraz zmienia się także w dużej mierze na skutek nieprzemysłanej działalności człowieka, prowadzącej do zmian klimatycznych. Te z kolei można ograniczać, rozwijając odnawialne źródła energii. Podobny dylemat przyczynowo-skutkowy towarzyszy wielu inwestycjom wpisującym się w idee zrównoważonego rozwoju.

Morska energetyka wiatrowa bez konfliktów społecznych?

Koronnym argumentem za rozwojem wiatru offshore jest przekonanie, że nie wywoła on sprzeciwu społecznego. Czy słusznie? – *Protestów na pewno nie unikniemy, ale ich struktura społeczna będzie inna niż w przypadku energetyki lądowej* – wskazuje dr Biniek. Według naukowca, najpewniejszego oporu możemy spodziewać się ze strony rybaków, którzy są bardzo dobrze zorganizowaną grupą zawodową. Obok nich, głosy sprzeciwu pojawią się też na pewno od strony przewoźników morskich, a także żeglarzy, dla których wiatraki będą poważnym zagrożeniem. Głos zabierają także organizacje ekologiczne, wykazujące zagrożenie dla cennych ekosystemów ławic bałtyckich.

Nie należy zapominać także o mieszkańcach nadmorskich gmin, turystach, celebrytach. Bałtyckie kurorty są masowo odwiedzane przez miliony ludzi, których opinie – mniej lub bardziej uargumentowane – mogą zaważyć na wizerunku medialnym morskiej energetyki wiatrowej. Zławsza, że problemem jest brak rzetelnej informacji i szerokiej, wielowymiarowej edukacji. Jak daleko od lądu będą wiatraki? Jak duże będą one na horyzoncie? Z przeprowadzonych przez Ministerstwo badań wynika, że Polacy popierają (w 83 proc.) inwestycje w morską energetykę wiatrową, mimo że nic o niej nie wiedzą... – *Jeśli się nie dowiedzą, powstaną problemy społeczne. Trzeba jednoznacznie mówić o korzyściach i obalać wszystkie mity. Inaczej poziom akceptacji będzie spadał* – konkluduje Piotr Biniek.

Dobre praktyki

Podmioty zaangażowane w rozwój energetyki wiatrowej są świadome wrażliwości, jakie mogą pojawiać się w związku z rozwojem energetyki wiatrowej. By promować dialog społeczny i unikać konfliktów, PSEW stworzył „Kodeks Dobrych Praktyk”, uwzględniający punkt widzenia i argumenty wszystkich interesariuszy: mieszkańców, gmin, spółdzielni, lokalnych przedsiębiorstw, dostawców energii, operatorów sieci. Wskazuje on wszystkie dobre praktyki towarzyszące inwestycjom wiatrowym: od oceny uwarunkowań ekonomiczno-środowiskowych, poprzez konsultacje społeczne, komunikację, miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, aż po budowę elektrowni, monitoring jej użytkowania i wreszcie recykling jej części oraz repowering. – *Dialog społeczny prowadzony jest dzisiaj na wszystkich etapach. Dzięki niemu, możemy wyeliminować większość potencjalnych konfliktów, znaleźć kompromisowe rozwiązania we wczesnej fazie inwestycji. Myślę, że lata doświadczeń pozwoliły na wypracowanie profesjonalnych, przejrzystych reguł współpracy, pozwalających osiągnąć konsensus w większości kwestii. Przy tak odpowiedzialnym podejściu wszystkich stron, nie obawiałabym się oporu społecznego* – podsumowuje Kamila Tarnacka. ①

„Nasze społeczeństwo sprzyja rozwojowi energetyki wiatrowej i nie sądzę, by opór społeczny był w przyszłości istotnym hamulcem jej rozwoju”

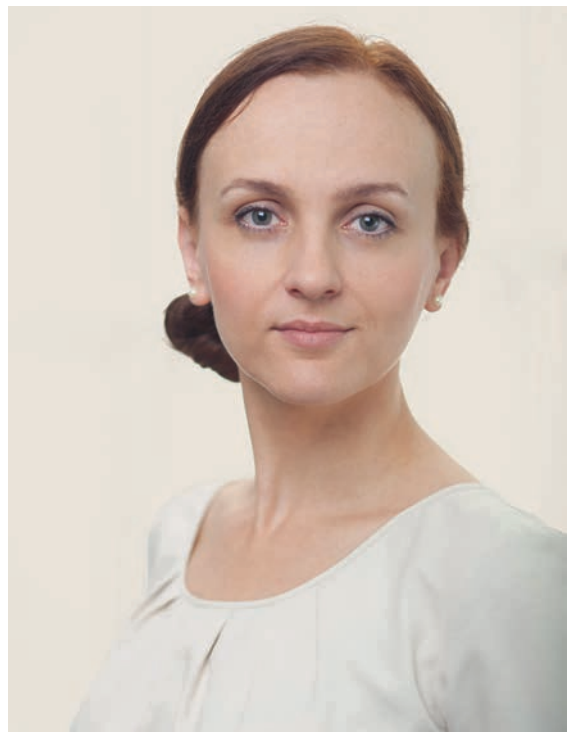
**KAMILA TARNACKA,
POLSKIE STOWARZYSZENIE
ENERGETYKI WIATROWEJ**

KONTEKST

— Każdego roku na całym świecie przybywa mocy zainstalowanych w elektrowniach wiatrowych. W Polsce mamy ich już ponad 6,7 GW - i perspektywy rozwoju na przyszłość. Jakie korzyści wynikają z rozwoju energetyki wiatrowej? Jak technologie te oddziałują na środowisko? O tym w rozmowie z **Magdaleną Klerą-Nowopolską**, kierownikiem Działu Środowiska i Rozwoju Inwestycji w Polskim Stowarzyszeniu Energetyki Wiatrowej.

▼ WYWIAD

WPLYW NA ŚRODOWISKO NATURALNE: POZYTYWNY BILANS



© PSEW

TERAZ ŚRODOWISKO: Jakie korzyści środowiskowe płyną z rozwoju energetyki wiatrowej?

MAGDALENA KLERA-NOWOPOLSKA: Przede wszystkim pod uwagę brany jest ślad węglowy i możliwa redukcja emisji gazów cieplarnianych. Energetyka wiatrowa cechuje się wyjątkowo korzystnym bilansem energetycznym i węglowym w cyklu życia. Producenci urządzeń, za pomocą których konwertowana jest energia wiatru, wskazują, że odpracowywanie długu energetycznego – czyli energii zużytej na produkcję pojedynczego wiatraka – trwa około 6 miesięcy. Zbliżony czas, nieprzekraczający 7-8 miesięcy, trwa spłacanie długu węglowego – czyli wyprodukowanie takiej ilości czystszej energii, która pozwoli na uniknięcie emisji CO2 równoważnej emisji związanej z cyklem życia elektrowni. Jest to znaczna „oszczędność emisji” w porównaniu z energetyką konwencjonalną. W zależności od zastosowanych technologii i urządzeń szacuje się, że elektrownia wiatrowa wyprodukuje przynajmniej 70-80 razy więcej energii niż pochłonie w trakcie całego swojego cyklu życia, planowanego na 25-35 lat. Mówimy tu nie tylko o samym procesie produkcji tych urządzeń energetycznych, ale całym ich cyklu życia – od wyprodukowania i instalacji komponentów urządzenia, przez koszt energetyczny eksploatacji farmy wiatrowej, aż po fazę jej likwidacji i odzysku oraz przetworzenia surowców wtórnych. W

rezultacie uzyskujemy inwestycje w zieloną energetykę, które są w stanie zaoferować tanią, zieloną energię przy minimalnych kosztach środowiskowych.

TŚ: Pomimo tych korzyści, wybór lokalizacji pod elektrownię wiatrową potrafi wzbudzić sprzeciw lokalnych społeczności... Jak długo trwa proces przygotowania tego typu inwestycji?

MKN: Jak każda inwestycja, także elektrownie wiatrowe oddziałują na środowisko naturalne. Zakres oddziaływań oraz ich skala jest jednak zupełnie inna niż w przypadku energetyki konwencjonalnej. Proces wyboru i akceptacji umiejscowienia farm wiatrowych jest postępowaniem wieloetapowym, podczas którego pod rozwagę brane jest szerokie spektrum różnorodnych czynników, w tym uwarunkowania przestrzenne i środowiskowe. Związane jest to z konstrukcją krajowego systemu planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz przepisami prawa z zakresu ochrony środowiska. Obecnie proces przygotowania inwestycji trwa 3-5 lat. Wraz z przyjęciem nowelizacji ustawy odległościowej oraz nałożenia na inwestycje dodatkowych wymogów z niej wynikających, możemy spodziewać się, że procedura ta będzie jeszcze bardziej czasochłonna. Podczas spełniania formalności, przeprowadzany jest szereg analiz, które pozwalają na dobór optymalnej lokalizacji pod

„Polacy przekonują się, że elektrownie wiatrowe są dla nich bezpieczne i korzystne dla środowiska”



© PRODUCTION PERIG - STOCK.ADOBE.COM

inwestycję, w tym także minimalizację negatywnego oddziaływania na środowisko. Pomimo faktu, że inwestycje te są eksploatowane w Europie z sukcesem i z pożytkiem dla ludzi i środowiska od wielu lat, nowe inwestycje w Polsce budzą niekiedy obawy lokalnej społeczności. Wydaje się jednak, że wraz z ich wpisaniem się na stałe w polski krajobraz, poziom wiedzy o tych instalacjach i stopień ich akceptacji powoli rośnie. Przyczyniają się do tego w szczególności społeczności, które żyją w otoczeniu elektrowni wiatrowych i mają możliwość obserwacji korzyści, jakie taka inwestycja przynosi gminie, jak i weryfikacji obiegowych opinii o energetyce wiatrowej. Polacy przekonują się, że elektrownie wiatrowe są dla nich bezpieczne i korzystne dla środowiska.

TŚ: Często podnoszonymi w dyskusji argumentami są ingerencja w krajobraz czy zajęcie gruntów. O jakim zapotrzebowaniu na areał mówimy?

MKN: Odpowiednie gospodarowanie przestrzenią stanowi istotne zagadnienie, niezależnie od wybranej technologii energetycznej. W przypadku energetyki wiatrowej, zapotrzebowanie na areał jest stosunkowo niskie. Instytut Energetyki Odnawialnej szacuje, że przeciętnie na 1 MW mocy zainstalowanej dla wysokosprawnej, nowoczesnej elektrowni wiatrowej potrzeba powierzchni około 20

ha. To zapotrzebowanie na przestrzeń obejmuje m.in. minimalną odległość poszczególnych urządzeń od różnych elementów w przestrzeni oraz od siebie nawzajem, tak by mogły efektywnie ze sobą współpracować bez wzajemnego osłabiania strumienia wiatru. 20 ha może się wydawać znaczącą powierzchnią, trzeba jednak mieć na uwadze, że w rzeczywistości pod infrastrukturę przeznaczone są bardzo małe obszary (ok. 500 m², a więc tylko 0,05 ha na jedną elektrownię) i tylko one są wyłączone z dotychczasowego wykorzystania. Cała powierzchnia obszaru farmy, z pominięciem dróg dojazdowych i tych niewielkich pól pod fundament i wieżę, może być nadal wykorzystywana bez zmian, co w polskich warunkach zazwyczaj oznacza wykorzystanie na potrzeby rolnictwa. Głębokie położenie kabli podziemnych umożliwia bezpieczeństwo konwencjonalnej gospodarki płużnej.

Osobną kwestią jest natomiast wpływ na walory krajobrazu. Oceny oddziaływania na walory krajobrazowe wykonuje się za pomocą kompleksowych metod, biorąc pod uwagę ich percepcję przez człowieka, która w dużej mierze zależy od osobistych upodobań oceniającego. Niemniej jednak w zastosowaniu są już także bardziej kwantyfikowalne metody oceny oddziaływania na krajobraz, które często są elementem oceny oddziaływania na środowisko dla inwestycji wiatrowych i wynikają ze specjalistycznych wytycznych.

KONTEKST

TŚ: Wśród głównych oddziaływań energetyki wiatrowej na środowisko wymienia się uciążliwość akustyczne. Jakie normy muszą spełniać tego typu instalacje?

MKN: Oddziaływania akustyczne są zagadnieniami, na które strona społeczna najczęściej zwraca uwagę. Farmy wiatrowe spełnić muszą normatywy wynikające z rozporządzenia Ministra Środowiska z dn. 14 czerwca 2007 r. (z późn. zm.) w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. Przepisy prawa wymagają, by, w zależności od rodzaju zabudowy, poziom hałasu nie przekraczał 40–45 dB w nocy i 45–55 dB w dzień. W oparciu o te standardy, elektrownie wiatrowe lokalizowane są także w określonej odległości od najbliższych zabudowań, co pozwala spełnić wymogi akustyczne i zminimalizować odczuwany poziom hałasu. Ponadto, dźwięk emitowany przez obracające się turbiny jest w dużej mierze maskowany przez otoczenie, czyli dźwięki natury, np. szum wiatru w koronach drzew czy odgłosy antropogeniczne, jak odgłosy dróg i autostrad. Należy jednak pamiętać, że każdy hałas jest postrzegany w sposób indywidualny. Prowadzone w tym zakresie badania wskazują, że na percepcję hałasu z elektrowni wiatrowych wpływa wiele czynników, z których większość nie jest związana bezpośrednio z akustyką. Przykładowo, w percepcji hałasu istotna jest także widoczność urządzeń – to znaczy, że jeśli odbiorca jednocześnie słyszy i widzi urządzenie w ruchu, to emitowany hałas jest dla niego bardziej dokuczliwy, niż gdyby narażony był tylko na oddziaływania akustyczne. Równie istotne okazuje się też nastawienie do tej technologii.

TŚ: Farmy wiatrowe mogą stanowić potencjalne zagrożenie dla ptaków i nietoperzy. O jakiej skali mówimy? Jak obecnie rozwiązywane są te kwestie?

MKN: Formy oddziaływania na populacje ptaków czy nietoperzy są bardzo różnicowane. Elektrownia wiatrowa może bowiem różnie oddziaływać na różne gatunki – mówimy tu o potencjalnej kolizyjności, wypłaszaniu, ograniczaniu siedlisk czy barierach w przemieszczaniu się. Trzeba mieć jednak świadomość efektu skali. Różne źródła wskazują różne szacunki, w przypadku kolizyjności są to wartości często znacznie poniżej 1 osobnika na turbinę w skali roku. Opracowania naukowe podkreślają jednak, że liczba osobników daje

małe pojęcie na temat efektu ekologicznego i wpływu na liczebność populacji zagrożonych gatunków.

Energetyka wiatrowa powoduje znacznie mniejszą skalę oddziaływań w tym zakresie niż np. budownictwo czy elektroenergetyczna infrastruktura liniowa. Funkcjonujące obecnie farmy wiatrowe często wyposażane są w technologie, które zdalnie wykrywają obecność ptactwa w okolicy turbiny. Te systemy mają na celu w pierwszej kolejności odstraszać, w drugiej zaś, jeśli jakiś osobnik zanedbnie zbliży – wyłączyć potencjalnie kolizyjną turbinę do czasu oddalenia się na bezpieczną odległość. Najczęściej wykorzystywane są tutaj sygnały świetlne oraz akustyczne, które pozwalają skorygować trajektorie ruchu ptaków. Systemy te dobierane są do specyfiki danej lokalizacji, co pozwala na ich optymalną wydajność. W praktyce skuteczność tego typu rozwiązań jest bardzo wysoka. Wdrażanie takich technologii nie jest jednak zawsze uzasadnione, a potrzebę jej zastosowania wskazuje zwykle ocena oddziaływania na środowisko, która rozstrzyga m.in. potrzeby związane z monitoringiem powykonawczym inwestycji. Są także takie inwestycje, które mają z góry założony taki obowiązek już w decyzji środowiskowej. Wynika to oczywiście z różnych czynników, największe znaczenie ma sama lokalizacja inwestycji i jej specyfika.

TŚ: W najbliższych latach zaczną powstawać pierwsze polskie morskie farmy wiatrowe na Bałtyku. Jak wiatraki na morzu wpływają na środowisko?

MKN: To jest zupełnie inne zagadnienie ze względu na odmienne uwarunkowania funkcjonowania morskiej energetyki wiatrowej. W Polsce elektrownie będą powstawały tylko w polskiej wyłącznej strefie ekonomicznej Bałtyku. Odległość od linii brzegowej sprawia, że morskie farmy nie oddziałują na krajobraz w takim samym stopniu jak te lokalizowane na lądzie, ponieważ ich widoczność z brzegu, nawet przy doskonałej pogodzie, będzie znikoma. Z tego samego powodu nie stanowią one źródła hałasu, który mógłby oddziaływać na społeczeństwo. Inwestycje tego typu, zwłaszcza podczas fazy budowy, mogą być jednak źródłem hałasu dla morskiej fauny. Aby zminimalizować negatywne oddziaływania, inwestorzy planują wykorzystanie technologii wyciszających (np. kurtyn bąbelkowych) i już dziś podejmują się przygotowania terminarza prac budowlanych. Działania te zakładają m.in. przeprowadzenie prac związanych z posadowieniem turbin w takich odstępach czasowych, by np. palowanie fundamentów pod turbiny nie było przeprowadzane w ramach wszystkich inwestycji jednocześnie. Istotne znaczenie ma także oddziaływanie na ptaki. W tym przypadku dotyczy ono przede wszystkim przemieszczania się poszczególnych gatunków. W tym celu inwestorzy, w porozumieniu z Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska oraz z inwestorami sąsiadującymi lokalizacji, ustalają przebieg tzw. korytarzy przelotowych, które umożliwią swobodną migrację zwierząt. Wśród oddziaływań tego typu inwestycji wymienia się także potencjalny wpływ na zasoby poławowe oraz morskie ssaki. Praktyka pokazuje jednak, że nawet jeżeli sama budowa morskich farm wiatrowych stanowi wyzwanie z punktu widzenia środowiska, to już na etapie eksploatacji elementy infrastruktury wiatrowej przyczyniają się do powstania tzw. efektu rafy. Polega on na utworzeniu swojego rodzaju enklawy, niezależnego ekosystemu, który stanowić może miejsce schronienia i niszę pokarmową dla niektórych gatunków zwierząt. ①

Wśród licznych zalet środowiskowych:

- Elektrownia wiatrowa wyprodukuje przynajmniej 70 razy więcej energii niż pochłonie w całym swoim cyklu życia.
- W przeciwieństwie do elektrowni opartych na źródłach kopalnych, pracujące turbiny wiatrowe nie emitują zanieczyszczeń chemicznych, takich jak tlenki węgla, siarki czy azotu.
- Pod infrastrukturę wiatrową przeznaczone są bardzo małe obszary - ok. 500 m² / 0,05 ha na jedną elektrownię

KODEKS DOBRYCH PRAKTYK

Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej, we współpracy z reprezentującymi branżę firmami i ekspertami, wydało w czerwcu 2019 r. Kodeks Dobrych Praktyk - praktyczny przewodnik dla inwestorów, w przystępny sposób wyjaśniający, jak realizować projekty wiatrowe, uwzględniając interesy społeczności lokalnych i w poszanowaniu środowiska naturalnego.

„Kodeks Dobrych Praktyk opisuje stosowane przez branżę reguły postępowania przy realizacji projektów elektrowni wiatrowych, których przestrzeganie powoduje, że inwestycja staje się bezpieczna dla społeczności i środowiska naturalnego. Inwestor przestrzegający reguł zapisanych w Kodeksie dobrowolnie nakłada na siebie pewne ograniczenia i obowiązki służące ochronie cennych dóbr i wartości. Nie mamy wątpliwości, że dodatkowe działania wynikające z przestrzegania dobrych praktyk w dłuższej perspektywie same się nagradzają i są w interesie zarówno społeczeństwa, jak i samych Inwestorów”.

Ze Wstępu do Kodeksu



- Środowisko i planowanie - na co zwrócić uwagę
- Konsultacje i komunikacja - klucz do sukcesu inwestycji
- Obowiązki inwestora - jak zapewnić przyjazne sąsiedztwo
- Modernizacja farmy - sposób na wydłużenie okresu eksploatacji
- Rozbiórka farmy w zgodzie z naturą i otoczeniem
- Korzyści dla gospodarki - jak wspierać lokalnych dostawców
- Partycypacja społeczna, czyli jak dzielić się korzyściami
- Wzorcowa umowa dzierżawy - praktyczne rady i wskazówki
- Jak budować akceptację społeczną?



Zachęcamy do pobrania
elektronicznej wersji Kodeksu!

KONTEKST

SŁOWNIK WIATROWY

Energetyka wiatrowa – dziedzina nauki i techniki zajmująca się konwersją energii przemieszczających się mas powietrza w energię elektryczną za pomocą turbin wiatrowych.

Farma wiatrowa – zespoły elektrowni wiatrowych z infrastrukturą towarzyszącą, wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej za pomocą generatorów napędzanych siłą wiatru. Ze względu na rozmieszczenie, farmy wiatrowe możemy podzielić na lądowe i morskie (spotykany jest skrót MFW – morskie farmy wiatrowe).

Morska energetyka wiatrowa (Offshore) – ogół działań związanych z budową i eksploatacją elektrowni wiatrowych zlokalizowanych na obszarze mórz i oceanów.

Lądowa energetyka wiatrowa (Onshore) – ogół działań związanych z budową i eksploatacją elektrowni wiatrowych zlokalizowanych na lądzie.

Ustawa odległościowa – potoczna nazwa ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych, na mocy której wprowadzona została tzw. zasada 10H.

Zasada 10H – wprowadzona ustawą z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych zasada mówiąca, iż elektrownia wiatrowa nie może być zbudowana w odległości mniejszej niż 10-krotna wysokość turbiny (wraz z uniesionymi łopatami)

od zabudowań o funkcji mieszkaniowej, form ochrony przyrody i leśnych kompleksów. W praktyce, zasada 10H spowodowała zahamowanie rozwoju inwestycji wiatrowych na lądzie. W maju 2021 r. rozpoczął się proces legislacyjny nowelizacji ww. ustawy, mający na celu liberalizację tej zasady.

Elektrownia wiatrowa – instalacja wytwarzająca energię elektryczną za pomocą generatorów napędzanych siłą wiatru.

Turbina wiatrowa – urządzenie techniczne, umożliwiające konwersję energii kinetycznej wiatru w energię elektryczną. Standardowa turbina wiatrowa składa się z takich elementów jak fundament, wieża, gondola z przekładnią, generator, układ sterowania oraz łopaty wirnika. Obecnie standardowo montowane turbiny wiatrowe wraz z długością łopat wirnika osiągają wysokość 240–250 m. W zależności od położenia osi obrotu wirnika, rozróżniamy dwa rodzaje turbin: z pionową i poziomą osią obrotu.

Turbina wiatrowa o osi poziomej (ang. Horizontal Axis Wind Turbines, HAWT) – typ turbiny wiatrowej, w której oś wirnika ustawiona jest równolegle do przepływu wiatru.

Turbina wiatrowa o osi pionowej (ang. Vertical Axis Wind Turbines, VAWT) – typ turbiny wiatrowej, w której oś wirnika ustawiona jest prostopadle do przepływu wiatru.

Gondola – element turbiny wiatrowej znajdujący się na szczycie wieży. Stanowi swoistą obudowę dla układu napędowego turbiny i innych jej komponentów. Ze względu na konieczność przeprowadzania prac serwisowych, dostęp do niej zapewniony jest zwykle za pomocą windy lub drabiny. Niektóre gondole mają tak dużą powierzchnię, że może na nich wylądować helikopter.

Wieża – element konstrukcyjny turbiny wiatrowej, na którym zamontowane są łopaty wirnika wraz z gondolą. Od wysokości wieży zależą parametry pracy elektrowni wiatrowej, a pośrednio rentowność. Obecnie standardowo montowane wieże osiągają wysokość 150–160 m.

Wiatromierz – urządzenie techniczne służące do pomiaru prędkości i kierunku wiatru. Wiatromierze pozwalają na prawidłowe ustawienie turbiny względem wiatru.

Łopata wirnika – element turbiny wiatrowej, stanowiący aerodynamiczną powierzchnię, która obraca się pod wpływem ruchu mas powietrza. Większość dostępnych na rynku turbin ma trzy łopaty. Długość łopaty sięgać może nawet 120 m.

Prędkość włączenia – prędkość wiatru, przy której łopaty turbiny wiatrowej zwykle zaczynają się obracać i wytwarzają energię elektryczną.

Prędkość wyłączenia – prędkość wiatru, przy której łopaty turbiny wiatrowej zatrzymują się.

Glosariusz OFFSHORE WIND

Installed capacity – moc zainstalowana

Converter station – stacja przekształtnikowa

Floating foundation – fundament pływający

Gravity-base foundation – fundament grawitacyjny

Jacket foundation – fundament kratownicowy

Grid connection – przyłącze do sieci

Hub – piasta

Jack-up vessel – statek samopodnośny

Power curve – krzywa mocy

Offshore substation – morska stacja elektroenergetyczna

Rotor – wirnik

Submarine cable – kabel podmorski

Wake modeling – modelowanie przepływu aerodynamicznego

Transition piece – element przejściowy

Turbine rated power – moc znamionowa turbiny

Cable-laying vessel – kablowiec

AUTOR GLOSARIUSZA



Wypróbuj pełną wersję słownika OFFSHORE WIND



PATRONAT MERYTORYCZNY



Pewność i spokój
dzięki nadzorowi
kamer Kooi

KOOI

247kooi.com | Kamera do monitoringu



NA DOBREJ **FALI**



Piotr Gutowski
Wiceprezes Zarządu
ONDE SA

Paweł Średniawa
Prezes Zarządu
ONDE SA

Marcin Szerszeń
Wiceprezes Zarządu
ONDE SA



www.onde.pl