



Morska farma wiatrowa Bor-  
kum Riffgrund 1, na Morzu  
Północnym (Niemcy),  
uruchomiona  
09 października 2015.



# 303,5 TWh

Szacowana produkcja energii elektrycznej  
z farm wiatrowych w UE w 2015 r.

## ENERGETYKA WIATROWA BIULETYN ENERGETYKI ODNAWIALNEJ

A study carried out by EurObserv'ER.



Spektakularny wzrost chińskiego rynku energii wiatrowej, kiedy zainstalowano co najmniej 30,5 GW, a globalny poziom instalacyjny wzrósł do 62,7 GW w 2015 r. - o 22% więcej niż w 2014 roku! Rynki amerykańskie i niemieckie również bardzo dobrze dały sobie radę, ten pierwszy z powodu ulgi podatkowej, a drugi, ponieważ wiele z jego morskich farm wiatrowych na Morzu Północnym zostało przyłączonych do sieci. Globalne moce turbin wiatrowych wzrosły o 17% i wynoszą obecnie 432,6 GW.

### 62,7 GW

Moc elektrowni wiatrowych  
zainstalowana w 2015 r.

### 12,5 GW

Moc elektrowni wiatrowych zainstalowana  
w 2015 r. w EU



Liczby na światowym rynku energetyki wiatrowej potwierdzają fakt, że transformacja energetyczna światnie się rozwija zaledwie tydzień po historycznym porozumieniu klimatycznym, które zostało podpisane przez 195 państw i delegacji narodowych w Paryżu. Pierwsze dostępne dane wskazują, że co najmniej 62 732 MW mocy turbin wiatrowych zostało zainstalowanych na całym świecie w 2015 roku, czyli o 22% więcej niż w roku 2014. Spektakularny rozwój chińskiego rynku (30,5 GW), który jest teraz siłą napędową światowego wzrostu, zniesienie niejasności w USA (8,6 GW) oraz dalszy wzrost na

rynkach wschodzących, takich jak Brazylia (2,8 GW), Indie (2,6 GW) oraz Turcja (1 GW) stanowi o doskonałych wynikach globalnego rynku energii wiatrowej (tabela 1).

### 432 560 MW na świecie

#### Energetyka wiatrowa idzie za ciosem

Silny wzrost rynku energii wiatrowej wskazuje na trwającą metamorfozę systemu elektroenergetycznego na świecie. Utrzymujący się spadek kosztów produkcji energii wiatrowej po uruchomieniu

bardziej rentownych i wydajnych turbin wiatrowych, nawet w miejscach niskiej wietrzności (patrz rozdział o przemyśle) oznacza, że energetyka wiatrowa konkuruje teraz z paliwami kopalnymi. Te nowe perspektywy stworzyły podstawy na wielu rynkach wschodzących - w Ameryce Łacińskiej, Afryce i Azji - które są tak ustawione, by stać się głównymi czynnikami wzrostu branży w następnej dekadzie, wywołując w zamian przemiany energetyczne. Wzrost mocy w energetyce wiatrowej jest głęboko zakorzeniony. W ciągu dwóch lat, moc zainstalowana na całym świecie zwią-

## Tabela 1

Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej [na świecie na koniec 2015 r. \(MW\)](#)

	2014	2015	Moc zainstalowana w 2015 r.	Moc zlikwidowana w 2015 r.
Unia Europejska	129 459,6	141 718,2	12 518,3	259,8
Pozostała część Europy	5 192,4	6 193,2	1 005,0	4,2
Cała Europa	134 652,0	147 911,4	13 523,3	264,0
USA	65 877,0	74 472,0	8 598,0	3,0
Kanada	9 694,0	11 200,0	1 506,0	0,0
Meksyk	2 359,0	3 073,0	714,0	0,0
<b>Razem Ameryka Północna</b>	<b>77 930,0</b>	<b>88 745,0</b>	<b>10 818,0</b>	<b>3,0</b>
Chiny	114 604,0	145 104,0	30 500,0	0,0
Indie	22 465,0	25 088,0	2 623,0	0,0
Japonia	2 794,0	3 038,0	245,0	1,0
Inne kraje azjatyckie	2 105,0	2 343,0	238,0	0,0
<b>Razem Azja</b>	<b>141 968,0</b>	<b>175 573,0</b>	<b>33 606,0</b>	<b>1,0</b>
Afryka & Środkowy Wschód	2 536,0	3 289,0	753,0	0,0
Ameryka Południowa	8 568,0	12 220,0	3 652,0	0,0
Region Pacyfiku	4 442,0	4 822,0	380,0	0,0
<b>Razem świat</b>	<b>370 096,0</b>	<b>432 560,4</b>	<b>62 732,3</b>	<b>268,0</b>

\* Szacunki. Źródła: EurObserv'ER 2016 (dane dot. UE)/AWEA 2016 dla USA, GWEC 2016 (inne).

szyła się o współczynnik 90 (Rysunek1) i osiągnęła 432 560 MW. Zainstalowana na świecie moc wzrosła ponad dwukrotnie od początku tej dekady. Aby zrozumieć to zjawisko, założmy średni współczynnik obciążenia 2200 godzin w turbinie to produkcja energii wynosi ponad 950 TWh, co przekłada się na roczne zużycie energii elektrycznej w Japonii!

Głównymi krajami - konsumentami energii elektrycznej są również główni inwestorzy w energetyce wiatrowej. Same Chiny posiadają ponad 100 GW mocy zainstalowanej (145,1 GW na koniec 2015 roku), a w tym roku wyprzedziły zainstalowaną moc w Unii Europejskiej (141,7 GW na koniec 2015 roku). USA i Niemcy, podobnie pod względem aktywności państwa, trzymają środkowe miejsca z mocami odpowiednio 74,5 GW i 44,9 GW. Za nimi jest następnie pięć innych krajów, o mocach przekraczających 10 GW: Indie (25,1 GW), Hiszpania (23 GW), Wielka Brytania (13,9 GW), a także Kanada i Francja - dwóch nowych graczy z 11,2 GW oraz 10,3 GW odpowiednio. Z pewnością dołączy do nich Brazylia w przyszłym roku (obecnie 8,7 GW).

Regionalny podział pokazuje, że 40,6% światowej mocy zainstalowanej energii wiatru (wykres 2) obecnie koncentruje się w Azji i rozszerza się na Europę (34,2%) i Amerykę Północną (20,5%). W 2015 roku, co druga nowa turbina wiatrowa

została zainstalowana w Azji (53,6%), w porównaniu do prawie 2 z 10 w Europie (21,6%) i mniej niż 2 z 10 w Ameryce Północnej (17,2%).

#### Informacje od dwóch liderów rynku

##### Chiny z zadowoleniem przyjęłyby zmiany

Trudno jest opisać dokładnie sytuację rynkową Chin w 2015 roku i oszacować liczbę instalacji faktycznie przyłączonych do sieci. Jednak Chiny współfinansowały prognozy ogłaszając spektakularne ilości dodatkowych mocy. Wstępne statystyki opublikowane przez Chińskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (CWEA) sugerują 30,5 GW dodatkowej mocy w 2015 roku, co daje 145,1 GW całkowitej zainstalowanej mocy. Jest teraz jasne, że rząd chiński podjął aktywną postawę ograniczania korzystania z elektrowni węglowych, które są odpowiedzialne za zanieczyszczenie smogiem dławiącym główne miasta. Analitycy oceniają, że ten silniejszy niż oczekiwano wzrost wynika z polityki przyspieszenia realizacji projektów po sporządzeniu i otrzymaniu niezbędnych zgód administracyjnych. W 2014 roku, ten impuls doprowadził rząd do zmniejszenia taryf gwarantowanych dla lądowych elektrowni wiatrowych

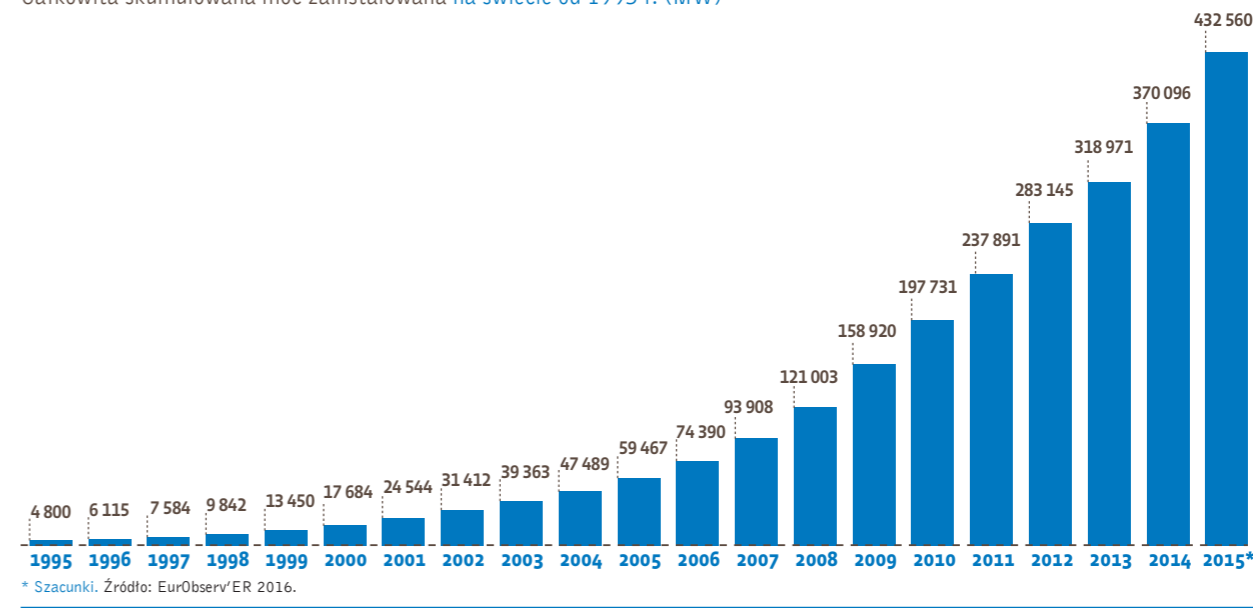
#### Metodologia

Należy podkreślić, że źródła wykorzystywane do tworzenia wskaźników tego biuletynu (wymienione na końcu badania) mogą różnić się od tych stosowanych w naszej niedawnej publikacji: Stan odnawialnych źródeł energii w Europie, 2015. EurObserv'ER woli korzystać z tego samego źródła dla dwóch lat w interesie spójności statystycznej oraz do stworzenia dokładnego wykresu trendów rynkowych. Ten wybór może wyjaśnić nieznaczne różnice między wcześniej opublikowanymi wskaźnikami pochodzącymi z oficjalnych organów, które będą dostępne w dalszej części roku.

o 0,02 CNY/kWh (około € 0,03/kWh) dla wszystkich projektów zatwierdzonych przed 2015 r., ale nie w trakcie realizacji w 2016 r. Pod koniec roku 2015 chiński rząd ogłosił plan dalszej redukcji taryf na rok 2016 i 2018 (spadek 0,02 CNY/kWh i 0,03 CNY/kWh), aby utrzymać presję na deweloperów energii wiatrowej. Trzeba podkreślić, że wstępne

## Rysunek 1

Całkowita skumulowana moc zainstalowana [na świecie od 1995 r. \(MW\)](#)





niezachwianemu tempu rozwoju instalacji w czwartym kwartale (5 001 MW między październikiem a grudniem). Według Amerykańskiego Stowarzyszenia Energetyki Wiatrowej (AWEA), USA zainstalowało imponującą moc 8 598 MW w 2015 roku, co stanowi wzrost o 77% w stosunku do roku 2014. W sumie, USA posiada 74 472 MW mocy zainstalowanej. Stwierdzono, że wzrost rynku powinien być stabilny w ciągu najbliższych kilku lat, dzięki wsparciu ze strony amerykańskiego Kongresu, który głosował w celu rozszerzenia Production Tax Credit (PTC) aż do roku 2019. Na początku 2016 roku, kraj ten miał już ponad 9 400 MW mocy elektrowni wiatrowej w budowie, co powinno doprowadzić do nowego rekordu produkcji w 2016. AWEA uważa, że likwidacja niepewności finansowania energetyki wiatrowej to jeden z głównych problemów branży. Istnieją jednak inne wyzwania, na przykład szybki rozwój nowych linii elektroenergetycznych przesyłowych, aby rozszerzyć sieć tak, żeby energia wiatrowa mogła być dostarczona przy niskich kosztach z obszarów wiejskich do gęsto zaludnionych wielkich miast. Według CEO, Toma Kiernana «Czas, jaki mamy teraz, nigdy nie był lepszy dla poszczególnych stanów i zakładów użyteczności publicznej, aby doprowadzić do nieodwracalności decyzji inwestycyjnych poprzez niskie koszty i stabilnie cenowo energię wiatrową, będzie można osiągnąć redukcję emisji CO<sub>2</sub> (Clean Power Plan)». Ten plan, przedstawiony przez prezydenta USA w dniu

wskazniki Narodowej Administracji Energii (NEA) ogłoszone na początku lutego dały nieco inny obraz, potwierdzający wyższe wartości mocy przyłączonej do sieci 33 GW, ale obniżyły moc zainstalowaną do tej pory (129 GW na koniec 2015). Z tego wynika produkcja energii elektrycznej na poziomie 186,5 TWh i obejmuje obecnie 3,3% produkcji energii elektrycznej w kraju. Te wstępne dane prawdopodobnie zostaną skonsolidowane w ciągu najbliższych kilku miesięcy. Cokolwiek się zdarzy, potencjał wzrostu Chin w energetyce wiatrowej jest ogromny. NEA twierdzi, że całkowita ilość dopuszczonych do realizacji projektów energetyki wiatrowej wynio-

sta 216 GW na początku roku 2016, czyli 43 GW więcej niż w 2014 roku, a budowa 87 GW z tej sumy była w toku. W tym tempie, 200 GW docelowej instalacji z planu pięcioletniego 2016-2020 mogłoby zostać wkrótce nadrobione. Sektor energii wiatrowej w Chinach, reprezentowany przez Chińskie Stowarzyszenie Przemysłu Energii Odnawialnej, już prognozuje, że 250 GW będzie zainstalowanych przez ten czas.

Ustawa o czystej energii w USA została zawieszona

W 2015 roku, sytuacja na rynku amerykańskim była bardzo dobra, dzięki

3 sierpnia 2015, ma na celu zmniejszenie emisji CO<sub>2</sub> z produkcji energii elektrycznej o 32% w stosunku do poziomu z roku 2005 do roku 2030. Aby osiągnąć ten cel, zużycie węgla w produkcji energii elektrycznej musi być zmniejszone do 27% do 2030 (w porównaniu do 39% w 2014 roku), podczas gdy udział energii ze źródeł odnawialnych musi wzrosnąć do 28% (w porównaniu do 11% w 2014 roku). Poszczególne stany będą odpowiedzialne za realizację operacyjnego planu klimatycznego

i muszą przedstawić swoje plany Amerykańskiej Agencji Ochrony Środowiska (EPA) do 2018 roku i wprowadzić je w życie od roku 2022. Realizacja tego celu nie będzie łatwa, ponieważ sektor węglowy nieustannie lobbuje za swoimi interesami. Dowodem na to jest fakt, że konserwatywny Sąd Najwyższy zawiesił wykonanie planu w dniu 9 lutego 2016, uznając, że nie może być uchwalony przed końcem postępowania sądowego wszczętego przez 27 głównie republikańskich stanów i niektóre branże.

### Rynek europejski w nieładzie

W 2015 roku Niemcy wsparły rynek Unii Europejskiej. Według danych posiadanych przez EurObserv'ER, w 2015 roku rynek UE lekko wzrósł z poziomu około 12,2 GW w 2014 r. do 12,5 GW, który podnosi ogólnounijną moc zainstalowaną na koniec roku do około 141,7 GW (tabela 2). Sektory energetyki wiatrowej morskiej i lądowej różnią się w latach

Tabela 2

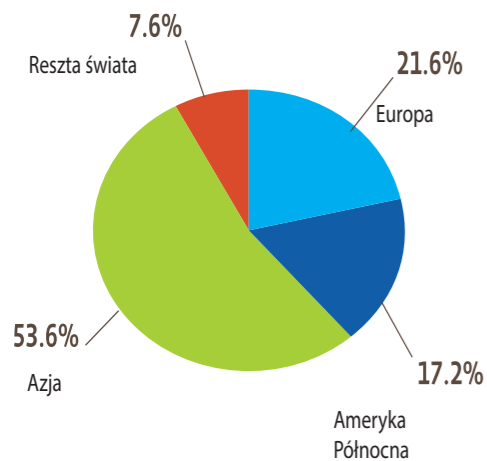
Moc instalacji przyłączonych do sieci w Unii Europejskiej na koniec 2015 r. (MW)

	Moc skumulowana na koniec 2014 r.	Moc skumulowana na koniec 2015 r.*	Moc zainstalowana	Moc zlikwidowana w 2015*
Niemcy	39 128,2	44 946,4	6 013,4	195,2
Hiszpania	23 025,3	23 025,3	0,0	
Wielka Brytania	12 987,5	13 855,0	867,5	
Francja**	9 313,0	10 312,0	999,0	
Włochy	8 638,0	8 933,0	295,0	
Szwecja	5 425,0	6 029,1	614,5	10,4
Polska	3 836,0	5 100,0	1 264,0	
Portugalia	4 947,0	5 079,0	132,0	
Dania	4 887,0	5 013,0	160,0	34,0
Holandia	2 865,0	3 390,0	535,0	10,0
Rumunia	2 952,9	2 975,9	23,0	
Irlandia	2 262,3	2 486,3	224,0	
Austria	2 086,0	2 409,0	323,0	
Belgia	1 958,7	2 228,8	274,3	4,2
Grecja	1 979,0	2 150,8	171,8	
Finlandia	632,0	1 005,0	379,0	6,0
Bułgaria	691,2	691,2	0,0	
Litwa	282,0	424,3	142,3	
Chorwacja	339,5	420,5	81,1	
Estonia	334,0	334,0	0,0	
Węgry	329,0	329,0	0,0	
Czechy	278,1	282,1	4,0	
Cypr	146,7	157,5	10,8	
Litwa	69,0	69,0	0,0	
Luksemburg	58,3	63,0	4,7	
Słowacja	5,0	5,0	0,0	
Słowenia	4,0	4,0	0,0	
Malta	0,0	0,0	0,0	
<b>Razem UE 28</b>	<b>129 459,6</b>	<b>141 718,2</b>	<b>12 518,3</b>	<b>259,8</b>

\* Szacunki. \*\*Tereny zamorskie Francji nieuwzględnione. Źródło: EurObserv'ER 2016.

Rysunek 2A

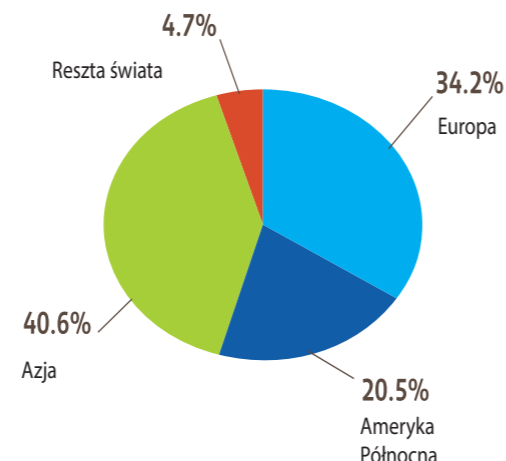
Rynek turbin wiatrowych – w rozbięciu na moce w 2015 r.\*



\* Szacunki. Źródło: EurObserv'ER 2016.

Rysunek 2B

Skumulowane moce na koniec 2015 r.\*



\* Szacunki. Źródło: EurObserv'ER 2016.

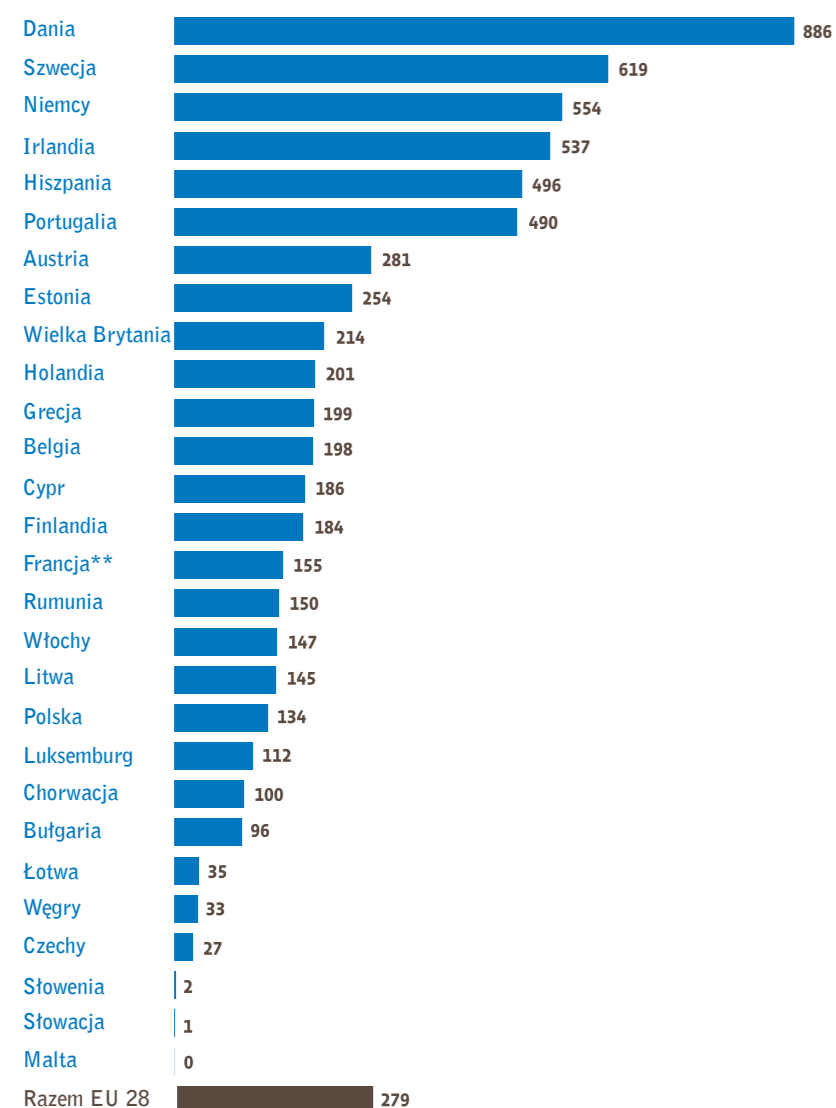
2014 i 2015. Offshore miał przewagę w 2015 roku z około 24% całkowitej mocy przyłączonej do sieci w trakcie 2015 roku w porównaniu do 11,7% w 2014 r. Trzeba podkreślić, że EurObserv'ER obserwuje rynki i możliwości poszczególnych państw członkowskich, w których mogą występować rozbieżności między oficjalnymi statystykami danych zwykle upublicznianymi w trakcie roku oraz danymi bardziej elastycznymi publikowanymi przez operatorów sieci lub krajowe stowarzyszenia promocji

energetyki wiatrowej na początku roku. Z tego powodu wskaźniki publikowane w tym biuletynie, który jest reprezentatywny dla rozwoju sektora, zostaną poddane przeglądowi pod koniec tego roku w naszej publikacji Stan Energetyki Odnawialnej w Europie. Jeśli przyjrzymy się uważnie rynkowi Unii Europejskiej, możemy potwierdzić, że w ciągu ostatnich dwóch lat są te same tendencje. Wzrost niektórych rynków krajowych jest znacznie bardziej powolny niż w przeszłości.

Liczba krajów instalujących więcej niż 1 000 MW w roku jest znacznie niższa, gdyż w 2015 roku możemy wymienić w tej grupie tylko Niemcy, Polskę i Francję (która właśnie przekroczyła próg). Jednak należy podkreślić, że dane z Wielkiej Brytanii są niekompletne, ponieważ Departament Energii i Zmian Klimatycznych (DECC) w momencie badania opublikował tylko dane z trzeciego kwartału. Co więcej, istnieje obawa o to, że w wielu krajach UE nastąpi spowolnienie lub nawet zatrzymanie rynku. Włochy zainstalowały tylko 295 MW, Portugalia 132 MW, podczas gdy Hiszpania zero. Wzrost był powolny w większości krajów Europy Wschodniej, oprócz Polski i Litwy.

### Rysunek 3

Moc zainstalowana na 1000 mieszkańców w UE w 2015 r. (kW/1000 mieszk.)\*



\*Szacunki \*\*Tereny zamorskie Francji nieuwzględnione. Źródło: EurObserv'ER 2016.

### Przeгляд elektrowni morskich, które przyłączono do sieci w 2015 roku

Wielkiej Brytanii, pełne przyłączenie farmy wiatrowej Gwynt y Mor u wybrzeży Walii (576 MW, druga na świecie co do wielkości farma wiatrowa na morzu po London Array), została zakończona wraz z Humber Gateway (219 MW) i Westermost Rough (210 MW), obie w północno-zachodniej Anglii i Kentish Flats II (49,5 MW), w ujściu Tamizy, na południowym wschodzie. Stowarzyszenie Energetyki Odnawialnej UK policzyło 28 w pełni funkcjonujących morskich farm wiatrowych (w tym 3 gospodarstwa demonstracyjne) o łącznej liczbie 1 465 turbin i 5 098 MW mocy. Liczby te zgadzają się z danymi DECC, który zidentyfikował 5 104,5 MW łącznej mocy morskiej w trzecim kwartale 2015 roku. Podczas gdy Wielka Brytania wciąż dominuje w morskiej energetyce wiatrowej, Niemcy nadrabiają opóźnienie z początku w 2015 roku, poprzez pełne uruchomienie dziewięciu morskich farm wiatrowych w 2015 roku: Amrumbank West I (302 MW), Baltic II (288 MW), Borkum Riffgrund 1 (312 MW), Butendiek (288 MW), DanTysk (288 MW), Globalny Tech i (400 MW), Meerwind Süd / Ost (288 MW), Nordsee Ost (295,2 MW) i Trianel Windpark Borkum (200 MW). Jeśli dodamy cztery istniejące farmy (Riffgat, Bałtycka 1, Alpha Ventus i Bard 1), Niemcy miały 13 morskich farm wiatrowych z 3 294,9 MW mocy w dniu 31 grudnia 2015 roku zgodnie z raportem offshore Deutsche Windguard. Ten sam raport wskazuje, że Niemcy przyłączyli do sieci 546 przy-

brzeżnych turbin wiatrowych, o łącznej mocy 2 282,4 MW. Przyłączenia doszły do skutku w 2015, bo 297 turbin (co równa się 1 339,8 MW mocy), zainstalowanych w 2013 i 2014 r., zostało uwzględnionych w rocznej liczbie połączeń. Pod koniec roku, trwała budowa kolejnych czterech farm wiatrowych (Gode Wind 1, Gode Wind 2, Nordsee Jeden i Sandbank) z 41 turbinami (do 246 MW) już zainstalowanymi, ale jeszcze nie przyłączonymi, a praca nad fundamentami 122 turbin wiatrowych została zakończona. EWEA (Europejskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej) spodziewa się, że nowo przyłączone moce będą spadać w 2016 roku, i że sześć farm wiatrowych obecnie w budowie prawdopodobnie doprowadzi do wzrostu europejskiego potencjału energii wiatrowej

### Tabela 3

Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej morskiej\* w Unii Europejskiej na koniec 2015 r. (MW)\*

	2 014	2 015
Wielka Brytania	4 501,3	5 104,5
Niemcy	1 012,5	3 294,9
Dania	1 271,1	1 271,1
Belgia	712,2	712,2
Holandia	228,0	357,0
Szwecja	211,7	201,7
Finlandia	28,0	28,0
Irlandia	25,2	25,2
Hiszpania	5,0	5,0
Portugalia	2,0	2,0
<b>Razem UE 28</b>	<b>7 997,0</b>	<b>11 001,6</b>

\* and connected to the electric grid. Source: EurObserv'ER 2016.

### Tabela 3 bis

Lista morskich elektrowni wiatrowych całkowicie przyłączonych do sieci w 2015 r. w Unii Europejskiej.

Nazwa	Państwo	Moc (MW)	Liczba turbin	Typ	Developer
Luchterduinen	Holandia	129	43	Vestas V112/3000	Eneco
Gwynt y Mor	Wielka Brytania (Morze Irlandzkie, Północna Walia)	576	160	Siemens SWT 3,6-107	RWE Innogy / SWM / Siemens
Humber Gateway	Wielka Brytania (Morze Północne, Yorkshire & Humber)	219	73	Vestas V112 3,0 MW	E.ON UK Renewables
Kentish Flats II	Wielka Brytania (Może Północne, Estuarium Tamy)	49,5	15	Siemens SWT	Vattenfall
Westermost Rough	Wielka Brytania (Morze Północne, Yorkshire & Humber)	210	35	Siemens SWT 6,0-154	DONG Energy
Amrumbank West I	Niemcy (Morze Północne)	302	80	Vestas V112	Amrumbank West GmbH (E.ON Climate & Renewables GmbH)
Baltic II	Niemcy (Morze Bałtyckie)	288	80	Siemens SWT 3,6-120	EnBW Baltic 2 GmbH
Borkum Riffgrund 1	Niemcy (Morze Północne)	312	78	Vestas V112	DONG Energy
Butendiek	Niemcy (Morze Północne)	288	80	Siemens SWT 3,6-120	WPD Offshore GmbH
DanTysk	Niemcy (Morze Północne)	288	80	Siemens SWT 3,6-120	DanTysk Offshore Wind GmbH (Vattenfall Europe Windkraft GmbH)
Global Tech I	Niemcy (Morze Północne)	400	80	M5000-116 (AREVA Wind)*	Global Tech I Offshore Wind GmbH
Meerwind Süd/Ost	Niemcy (Morze Północne)	288	80	Siemens SWT 3,6-120	WindMW GmbH (Blackstone Group)
Nordsee Ost	Niemcy (Morze Północne)	295,2	48	6,2M 126 (Senvion)	RWE Innogy Windpower Hannover
Trianel Windpark Borkum	Niemcy (Morze Północne)	200	40	M5000-116 (AREVA Wind)*	Trianel Windkraftwerk Borkum GmbH & Co. KG

3,6-120 (powiększenie 3,77 MW)



Gwynt y Mor, farma wiatrowa na Morzu Irlandzkim, u wybrzeży w Wielkiej Brytanii, została uruchomiona w dniu 18 czerwca. Jest drugą co do wielkości farmą morską na świecie, 576 MW i 160 Siemens 3.6-107.

siemens ag

do 12,9 GW. Stwierdzono również, że wartość projektów, które mają być zrealizowane w ciągu nadchodzącego dziesięciolecia stanowi 26,4 GW, a dalsze 63,5 GW jest w fazie rozwojowej. Zarząd DONG Energy ogłosił największy projekt w dniu 3 lutego, po zatwierdzeniu ostatecznej decyzji inwestycyjnej na budowę morskiej farmy Hornsea One u wybrzeży Grimsby, w północnej Anglii. Farma wiatrowa ma mieć moc 1 200 MW oraz dostarczy energii milionowi brytyjskich gospodarstw domowych w 2020 r.

#### Ponad 300 TWh w 2015 r.

W 2015 roku, w wielu krajach w Europie Północnej, Wielkiej Brytanii i Niemczech cieszyły się szczególnie z dobrych warunków klimatycznych dla mocy wytwórczych elektrowni wiatrowych, które w połączeniu z nowo zainstalowaną mocą wyjaśniają wysoki wzrost produkcji w Unii Europejskiej. Kontrastuje to ze złymi warunkami klimatycznymi w południowej Europie. Produkcja na przykład w Hiszpanii, Portugalii i Włoch spadła. W sumie trend produkcji w całej Unii Europejskiej był dodatni i według danych zebranych przez EurObserv'ER, wzrósł o 20,6%, osiągając 303,5 TWh. W wielu krajach produkcja energii z wia-

tru i jej udział w miksach energetycznych bił rekordy. Największy wzrost został zaobserwowany w Niemczech. Wstępne szacunki z AGEE-Stat to 88 TWh produkcji, co stanowi o 53,4% więcej niż w 2014 roku (57,4 TWh, w tym 1,7 TWh na morzu). W Danii, szczególnie wietrzny rok oraz dodanie 160 MW mocy spowodowało produkcję 14,1 TWh (13,1 TWh w 2014 roku), które zgodnie z Energinet.dk stanowiły 42,1% energii elektrycznej kraju. To przewyższa poprzedni rekord, kiedy 39% zapotrzebowania na energię elektryczną w kraju zostało zrealizowane przez elektrownie wiatrowe. W Wielkiej Brytanii był również wyjątkowo wietrzny rok. Dane z National Grid pokazują, że energia wiatrowa przyczyniła się do 11% produkcji energii elektrycznej w Wielkiej Brytanii, w porównaniu do 9,5% w 2014 roku, co wystarczyło, aby zaspokoić potrzeby 8,25 milionów brytyjskich gospodarstw domowych. Warunki zimowe były szczególnie sprzyjające dla produkcji energii z morskich farm wiatrowej. Wielka Brytania ma największą morską farmę wiatrową w eksploatacji, London Array (630 MW), która jako jedyna wygenerowała 369 GWh w grudniu, co odpowiada współczynnikowi obciążenia 78,9%.

#### Wiadomości z głównych rynków europejskich

##### Rynek niemiecki jest największy

Według dwóch raportów Deutsche Windguard (jeden dotyczący lądowej energetyki wiatrowej a drugi morskiej) w Niemczech zainstalowano ponad 6 GW w roku 2015 (dokładnie 6 013,4 MW), czyli prawie połowę wielkości rynku Unii Europejskiej. Nowe moce elektrowni wiatrowych przyłączonych do sieci dzielą się na 3 731 MW na lądzie i 2 282,4 MW na morzu. Jest to najwyższa roczna moc przyłączona do sieci kiedykolwiek w kraju, choć Niemcy miały lepszy rok dla lądowej energetyki wiatrowej w 2014 r., kiedy przyłączono dziewięć farm wiatrowych. Rok 2014 był wyjątkowy dla lądowej energetyki wiatrowej, a prawdopodobnym powodem jest to, że deweloperzy przyspieszyli z przyłączeniem farm wiatrowych przed 1 sierpnia - dniem, kiedy weszła w życie nowa ustawa energii odnawialnej (EEG), kończąc wsparcie dla energetyki wiatrowej. Pomimo niższych cen dla energetyki wiatrowej na lądzie rynek energii wiatrowej pozostał powyżej poziomu budowy docelowej mocy określonej przez prawo (2400-2600 MW). Wynikiem tego będzie, że kwartalna obniżka ceny będzie bardziej dotkliwa w 2016 roku. Prawo ustanowiło ją na poziomie 0,4%,

jeżeli cel budowlany został spełniony, ale w przypadku przekroczenia mocy o ponad 800 MW, co się stało, cena energii będzie obniżona o 1,2%. Dalszy spadek kosztów produkcji ułatwia realizację projektów. W «Kostensituation der Windenergie Land» Badanie przeprowadzone przez BWE (Niemieckie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej) oraz VDMA (Niemiecka Federacja Inżynierów), opublikowały pod koniec 2015 roku dane z których, wynika, że na lądzie koszty produkcji energii wiatrowej spadły. Ponadto stwierdzono, że średnie koszty obliczone na żywotność 20 lat dla 2016/2017 są o 12% niższe niż w roku 2012/2013, co przekłada się na koszt € 0.053- 0.096/kWh w zależności od lokalizacji. Głównymi przyczynami tego spadku są wyższe moce turbin, niższe koszty instalacji, a także gwałtownie spadające stopy procentowe.

Obniżanie stawek cen energii musi być postrzegana w nowym kontekście prawnym z 2014 r., kiedy również wprowadzono obowiązek systemu sprzedaży bezpośredniej na rynku dla każdej nowej instalacji > 500 MW od 1 sierpnia 2014 roku. W Niemczech, to operator (lub agregator) jest odpowiedzialny za zbyt produkcji energii elektrycznej na rynku i otrzyma za to dodatkową premię rynkową (Marktprämie). Pod koniec każdego miesiąca, premia ta stanowi różnicę między średnią ceną energii elektrycznej na rynku i taryfy gwarantowanej dla lądowej energetyki wiatrowej.

Od 2017 roku, przepisy będą ponownie zmienione. Niemiecki rząd planuje zmodyfikować system wsparcia finansowania odnawialnych źródeł energii, poprzez odejście od uzupełnienia systemu wynagradzania w ramach obowiązkowej bezpośredniej sprzedaży energii elektrycznej i zastąpienie go systemem przetargowym. Celem przetargu jest regulowanie rozwoju odnawialnych źródeł energii, pozwalając jednocześnie na przechodzenie na tańsze projekty. W nowym systemie wartość referencyjna (stosowana do obliczenia liczby premii rynkowych) zostanie objęta przetargiem. Jedynym kryterium wyboru będzie proponowana cena. Zatem kryteria przemysłowe i innowacje dla środowiska nie będą brane pod uwagę. W grudniu 2015 r. Ministerstwo Gospodarki i Technologii Niemiec (BMWi) określiło ramy nowej ustawy 2016 EEG, które powinny zostać przyjęte latem 2016 r. W odniesieniu do energii wiatro-

wej na lądzie, początkowa oferta powinna obejmować 2 900 MW, przy minimalnej mocy licytacji planowanej na poziomie 2 000 MW.

#### Nowa ustawa o odnawialnych źródłach energii pod znakiem zapytania w Polsce

Polska z pewnością spełniła oczekiwania rynku w 2015 roku, kiedy to zwiększyła swój poziom instalacji trzykrotnie w ciągu 2014 r (dodanie 1 266 MW). Deweloperom

w Polsce zależało, aby wykorzystać system zielonych certyfikatów przed nowymi kontraktami w systemie aukcyjnym, który miał wejść w życie 1 stycznia 2016 r. Sektor wiatrowy w Polsce zaakceptował system aukcyjny, zgodnie z którym przyjęcie pierwszych ofert miało nastąpić pod koniec kwietnia, ponieważ miał on na celu wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii z najbardziej konkurencyjnymi kosztami produkcji.

#### Tabela 4

Produkcja energii elektrycznej z energetyki wiatrowej w Unii Europejskiej w 2013 i 2014 r.\* (TWh)

	2014	2015
Niemcy	57,357	87,975
Hiszpania	52,013	48,380
Wielka Brytania	32,016	38,010
Francja	17,249	21,100
Szwecja	11,234	16,500
Włochy	15,178	14,589
Dania	13,079	14,100
Portugalia	12,111	11,878
Polska	7,676	9,830
Holandia	5,797	7,237
Belgia	4,614	5,752
Rumunia	4,724	5,632
Irlandia	5,140	5,500
Austria	3,846	5,200
Grecja	3,689	4,130
Finlandia	1,107	2,329
Bułgaria	1,304	1,313
Chorwacja	0,730	0,786
Litwa	0,636	0,777
Węgry	0,657	0,724
Estonia	0,604	0,693
Czechy	0,477	0,610
Cypr	0,182	0,230
Łotwa	0,141	0,145
Luksemburg	0,080	0,081
Słowenia	0,004	0,007
Słowacja	0,006	0,006
Malta	0,000	0,000
<b>UE 28</b>	<b>251,650</b>	<b>303,513</b>

\*Szacunki \*\*Terytoria zamorskie nieuwzględnione. Źródło: EurObserv'ER 2016.

Udział w systemie, który jest zabezpieczeniem dochodu gwarantowanego przez 15 lat od rozpoczęcia działalności, jest możliwy także dla istniejących instalacji. To (pomimo głębokiego kryzysu rynku zielonych certyfikatów) powinno umieścić lądową energetykę wiatrową na pierwszym miejscu. Zgodnie z nowym systemem, wszystkie technologie OZE muszą wziąć udział w aukcji, mając jednak konkretny limit cenowy dla poszczególnych technologii. Dochód zwycięzcy jest uzasadniony na poziomie zgłoszonym w aukcji przez 15 lat od rozpoczęcia eksploatacji instalacji. Pre-kwalifikacje wdrażania nowego systemu zostały utworzone w maju 2015 roku, tak aby system mógł być uruchomiony już w 2016 roku. W październiku ubiegłego roku, polski minister gospodarki opublikował projekt wykazu cen referencyjnych dla różnych technologii produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych, które będą stanowić podstawę dla pierwszej rundy licytacji. Zostały one ustalone na poziomie 385 zł/MWh (około 0,0921 zł/kWh) dla >1 MW lądowych urządzeń wiatrowych, a 415 zł/MWh (€ 0,0992/kWh) dla turbin <1 MW. Cena referencyjna dla morskiej energetyki wiatrowej została ustalona na

poziomie 470 zł/MWh (€ 0,1123/kWh). Dla istniejących instalacji (uruchomionych przed 1/01/2016), cena referencyjna jest na poziomie 410 zł/MWh. Analitycy sugerują, że wybrane ceny referencyjne byłyby bardziej opłacalne niż obecny mechanizm finansowania zielonych certyfikatów. W 2015 roku, zgodnie z danymi dostarczonymi przez TGE operatorzy odnawialnych elektrowni dostają około € 0,066/kWh za energię elektryczną poprzez sprzedaż swoich zielonych certyfikatów (cena zakupu energii elektrycznej ustawiona na poziomie 163,58 zł/MWh w 2015 roku + średnia cena zielonego certyfikatu na rynku). Nadal jednak ponad 80% zielonych certyfikatów jest sprzedawanych w transakcjach pozasesyjnych (kontrakty dwustronne), gdzie ceny są znacznie wyższe. Poziom ten jest postrzegany jako niewystarczający przez właścicieli elektrowni wiatrowych i jest wynikiem głębokiego kryzysu na rynku. Mimo to, nowy polski rząd, który powstał w listopadzie 2015 roku, zdecydował, że nowa ustawa o energii odnawialnej, która została zatwierdzona przez poprzedni parlament, nie wejdzie w życie z dniem 1 stycznia 2016, jak początkowo przewidywano. W grudniu 2015 roku doszło do

zmian w ustawie o OZE wprowadzonej od 1/01/2016. To doprowadza do utrzymania status quo systemu zielonych certyfikatów (w głębokim kryzysie) i opóźnienia wprowadzenia nowego systemu aukcyjnego do lipca 2016. Ponadto, wcześniej zapowiedziane ceny referencyjne mogą być zmienione przez nowo utworzone Ministerstwo Energii i dalsze zmiany ustawy spodziewane są przed 1/07/2016.

#### Francuski rynek jest gotowy do nowego startu

Według danych z Bilan électrique (Raport dt. Energii Elektrycznej z 2015 r.), opublikowanych przez operatora systemu przesyłowego (RTE), moc energetyki wiatrowej przyłączonej do sieci elektrycznej wyniosła 10 312 MW w dniu 31 grudnia. Wskaźniki badania wskazują na wzrost 10,7% liczby turbin wiatrowych w porównaniu do 2014 roku, czyli 999 MW nowo przyłączonych do sieci w 2015 roku, w porównaniu do 1 154 MW w 2014 roku. Ta moc jest niższa od oczekiwanej w sektorze i wynosi tylko 62% wymaganej rocznej wielkości, aby osiągnąć cel do roku 2020. Mimo to perspektywy tego sektora

dobrze rozwinęły się w całym 2015 roku. Od 1 stycznia 2016 roku, nowy mechanizm wsparcia państw członkowskich ma zastosowanie w sektorach energii elektrycznej, opartych na uzupełnianiu wynagrodzenia dodawanego do ceny uzyskanej ze sprzedaży energii na rynku. Jednak uzgodniono że energetyka wiatrowa będzie czasowo zwolniona z systemu, tak aby nowe projekty w dziedzinie energetyki wiatrowej mogły nadal korzystać z rozwiązania obowiązku zakupu i umożliwić producentom wiatrowym wybór między uzupełnianiem wynagrodzenia i gwarantowaną stopę zakupu co najmniej do 2018 r. Ramy regulacyjne to kolejny plus dla tego sektora. Szereg środków upraszczających procedury administracyjne zostały przyjęte do prawa transformacji energetycznej. Pierwsze oczekiwane rozwiązanie, pojedyncze pozwolenie, pozwoliło się odczuć w całej Francji od 1 listopada 2015 r. Niniejsze zezwolenie daje jedno zielone światło dla szeregu wcześniej odrębnych procedur (autoryzacja w zakresie kwalifikowanych instalacji, pozwolenia na budowę i pozwolenia dt. kodu energii a także zezwolenie, aby oczyścić teren pod budowę i zniesienie zakazu niszczenia gatunków chronionych). Uproszczenie to zostało stworzone do przyspieszenia procedowania aplikacji i usprawnienia konfiguracji projektu.

#### Zawirowania branży

Dwa główne segmenty rynku energii wiatrowej różnią się konkurencyjnością. W segmencie lądowej energetyki, konkurencja jest rozdrobniona ze względu na dużą liczbę głównych graczy, ale żaden producent nie dominuje na rynku światowym. Większość dużych graczy może czerpać siłę z aktywnego działania na rynku krajowym, co daje im solidne podstawy, aby rywalizować o zwycięstwo i udział w rynku za granicą. Przykładem tego są GE Wind of USA, Enercon, Senvion i Nordex w Niemczech, Suzlon w Indiach i Goldwind, United Power and Mingyang w Chinach. Niektórzy uczestnicy rynku, którzy już nie mają mocnych podstaw krajowych i mogą polegać tylko na strategii rozwoju eksportu, aby przetrwać, są obecnie osłabieni i dźwigają ciężar nowej konsolidacji sektora (patrz dalej). Segment energetyki morskiej jest inny, ponieważ jest znacznie bardziej ograniczony niż segment energetyki lądowej i do tej pory



Urządzenie do podnoszenia i montażu łopaty wirnika, specjalnie zaprojektowane przez firmę Siemens do obsługi 75-metrowych łopat elektrowni wiatrowych morskich.

siemens ag

### Tabela 5

Główni operatorzy i deweloperzy farm wiatrowych w 2015

Nazwa firmy	Państwo	Moc zainstalowana w (MW, łącznie z offshore)* 2015 r.	Roczne obroty w 2015 r. (w M€)**	Zatrudnienie w 2015 r.
Iberdrola Renewables	Hiszpania	13.703 **	2.083 **	3 000
EDP Renováveis	Portugalia	8.878 ***	1.079**	< 900
Acciona Energy	Hiszpania	7.208**	2.097 **	3 000
Gamesa	Hiszpania	7 000	2.533** 3.400 (guidance)	6 350
EDF énergies nouvelles	Francja	6 875	1 085	3 009
Enel Green Power	Włochy	3.819 (sama UE) 6.628 (wszystkie farmy wiatrowe)	2.242 **	3 600
E.ON Climate Renewables	Niemcy	4 000	1.806 **	1 661
WPD AG	Niemcy	3 048	b.d.	1 200
RWE Innogy	Niemcy	2 190	828**	889
Dong Energy	Dania	6 500	597 **	2 358
Vattenfall	Szwecja	4 000	497	550
Juwi AG	Niemcy	1 800	1 000	1 000

Duże przedsiębiorstwa energetyczne są dobrze reprezentowane w rankingu ze względu na ich rozmiar i zdolność do pozyskania kapitału, ale na zewnątrz tego typu graczy, istnieje duża liczba prywatnych deweloperów specjalizujących się w energii odnawialnej ze znacznym potencjałem oscylującym około 1 GW lub większym. Niektórzy producenci wiatrowi jak Enercon, Gamesa lub Nordex wybrali realizację projektów z własnymi urządzeniami.  
\* W użyciu i posiadaniu. \*\* 9 miesięcy/tylko 2015 r.\*\*\* Całkowita moc OZE – nie tylko wiatr. Źródło: EurObserv'ER 2016.

nie był przedmiotem międzynarodowej ekspansji. Na razie wciąż jest ograniczony głównie do kilku rynków w Morzu Północnym, Morzu Bałtyckim i na Wyspach Brytyjskich i jest w rękach kilku doświadczonych graczy w tym numer jeden wśród elektrowni wiatrowych na świecie, Siemens, który posiada 80% udziału w segmencie rynku i MHI Vestas, połączona firma zależna utworzona przez Vestas z Danii, obecnie numer jeden na świecie w segmencie energetyki lądowej i japoński Mitsubishi w roku 2013. Inni producenci mający pozycję na tym rynku, już dostarczyli swoje pierwsze turbiny, ale perspektywy wzrostu są rozczarowujące i tworzą problemów dla nich. Trzy lata niedostatku perspektyw wzrostu w sektorze offshore doprowadziły do konsolidacji na rynku. Zaczęło się od połączenia firm Vestas i Mitsubishi w 2013 roku, które stworzyły wspólną spółkę zależną MHI Vestas Offshore Wind Energy oraz nastąpiło utworzenie firmy Adwen w 2014 roku, kolejnej połączonej firmy utworzonej w wyniku połączenia

morskich firm Areva i Gamesa. W wyniku ostatecznej fuzji w marcu 2015 r. Adwen ma obecnie portfel 2,8 GW projektów. W 2015 roku, kolejna konsolidacja miała miejsce w segmencie energetyki morskiej: francuski Alstom, który rozwijał farmę Haliade ze 150 turbinami wiatrowymi na morzu, został przejęty przez GE of America. Konsolidacja branży offshore nie jest prerogatywą dla rynku - istotne manewry zostały również uruchomione w segmencie lądowym, w wyniku zmian w strukturze głównych udziałowców globalnego rynku. Nordex z Niemiec i Acciona z Hiszpanii uruchomiły wspólną akcję w październiku 2015 zapowiadając, że będą one jednoczyć siły, by stać się nową dużą międzynarodową firmą energii wiatrowej i wejść na szczyt światowej piątki. Warunki finansowe są takie, że Nordex przejmie kontrolę nad Acciona za 785 mln euro, podczas gdy Grupa Acciona będzie miała 29,9% udziału w Nordex. Zgodnie z postanowieniami, Nordex dokona wkładu gotówkowego w wysokości

366 mln euro i 16,6 mln akcji wartości około 419 mln euro. Ta nowa jednostka będzie całkowicie koncentrować się na rynku lądowym i dążyć do tworzenia wartości 4,2 mld euro, stanowiąc część sprzedaży już w roku 2018. Dwaj producenci uzupełniają się wzajemnie - niemiecka firma została zasadniczo umieszczona na europejskim rynku wśród średnich projektów  $\leq 30$  MW, natomiast Acciona była bardziej ukierunkowana na duże farmy wiatrowe  $\geq 100$  MW, z czego większość - 90% portfela zamówień - to projekty na kontynencie amerykańskim (USA, Kanada i Ameryka Łacińska). Połączenie obu firm będzie również odbywać się w ramach synergii technologicznej, takich jak rozwój włókna węglowego skrzydeł Nordex i wiedzy Acciona w zakresie budowy betonowych wież. Firmy czekają na należne zezwolenia antymonopolowe w marcu 2016 roku, zanim będą mogły przypieczętować umowę.

Konsolidacja w sektorze energetyki wiatrowej może wejść w nową fazę wraz z utworzeniem nowej firmy numer jeden na świecie. W dniu 29 stycznia 2016 roku zarząd Gamesa poinformował, że podjął rozmowy z Siemensem z myślą o połączeniu ich firm wiatrowych, po tym jak hiszpańska firma, złożyła do organu regulacyjnego (CNMC) arkusz informacyjny w tym kierunku. Transakcja może stworzyć największego na świecie producenta turbin z udziałem w rynku wynoszącym około 15%, wyprzedzając General Electric (11%) i Vestas (10%).

Podobnie jak Acciona, Gamesa została osłabiona przez moratorium hiszpańskiego rządu, ale była skuteczna w rozwijaniu swojej działalności eksportowej na rynkach wschodzących Ameryki Łacińskiej, takich jak Brazylia, Meksyk, a także w Stany Zjednoczone, Indie i Chiny. Ta międzynarodowa obecność uzupełnia działalność Siemens, który zamierza zdywersyfikować swoje rynki. Siemens jest także zainteresowany projektami morskich elektrowni rozwijanych przez Adwen we Francji i Niemczech. Jeśli ta umowa dojdzie do skutku Siemens stanie się wspólnym akcjonariuszem Adwen i wreszcie zdobędzie pozycję w obiecującym francuskim rynku offshore, którego do tej pory unikał. W kwietniu 2015 roku, Siemens już wyraził zainteresowanie wykupem aktyw morskich Areva w Adwen, z czego 91% było w posiadaniu rządu francuskiego. Aktywa te zostały szczególnie ukierunkowane odkąd Areva wpadła w poważne tarapaty finansowe z powodu kłopotów w swoich udziałach w energetyce atomowej. Jednak to przejście byłoby tylko

gładką akcją, bo działalność grupy Siemens w morskiej energetyce wiatrowej stanowi już około 80%. Europejskie organy ochrony konkurencji mogą mieć trudności z pozytywną oceną wykupu aktywów, a ponadto podniosą kwestię ochrony konkurencji w odniesieniu do wykupu akcji Gamesa w Adwen.

### Niewykorzystany potencjał lokalizacji o niższej wietrzności

Miejsca niskiej wiatrowych oferują ogromne możliwości rozwoju

Segment onshore ma nowy wektor wzrostu w turbinach wiatrowych przystosowanych do miejsc o słabych warunkach wiatrowych zgodnych z międzynarodową normą IEC 61400-1, klasa III modeli (specjalnie przystosowane do średnich prędkości wiatru powyżej 12 miesięcy do 7,5 metra na sekundę). Spektakularny postęp technologiczny dokonał się dla nowej klasy III generacji turbin wiatrowych, które oferują 10-25% wyższą wydajność niż w poprzedniej generacji. Te nowe turbiny wiatrowe są zazwyczaj wyższe i mają dłuższe skrzydła, co pozwala umożliwić im obniżenie wskaźników generatora dla powierzchni omiatanej przez te skrzydła. Głównym efektem tego osiągnięcia jest to, że jego współczynnik obciążenia może być znacznie większy, a produkcja jest bardziej regularna, co zmniejsza problemy związane z zarządzaniem mocy szczytowej w sieci elektroenergetycznej. Kolejną zaletą jest to, że wieże wiatrowe mogą być instalowane bardzo blisko obszarów konsumpcji, w pobliżu ośrodków miejskich, co pozwala na obniżenie kosztów inwestycyjnych dla budowy sieci przesyłowej. Miejsca ze słabymi warunkami wiatrowymi są znacznie bardziej powszechne i często o wiele łatwiej dostępne niż klasa I (duża prędkość wiatru) i klasa II (średnie prędkości wiatru). Wszystko to otwiera nowe perspektywy na rynkach międzynarodowych. Przemysł jest zainteresowany przede wszystkim sprzedażą turbin klasy III i w następnych dwóch latach wiele nowych modeli zostanie wystawionych na sprzedaż. W tym miejscu możemy wspomnieć o informacji z grudnia 2015 r. o uruchomieniu N131/3300 przez Nordex (nazwy turbin zazwyczaj opisują średnicę skrzydeł turbiny i moc); Gamesa rozpocznie sprzedaż G126-2.5 MW w 2017 roku i twierdzi, że

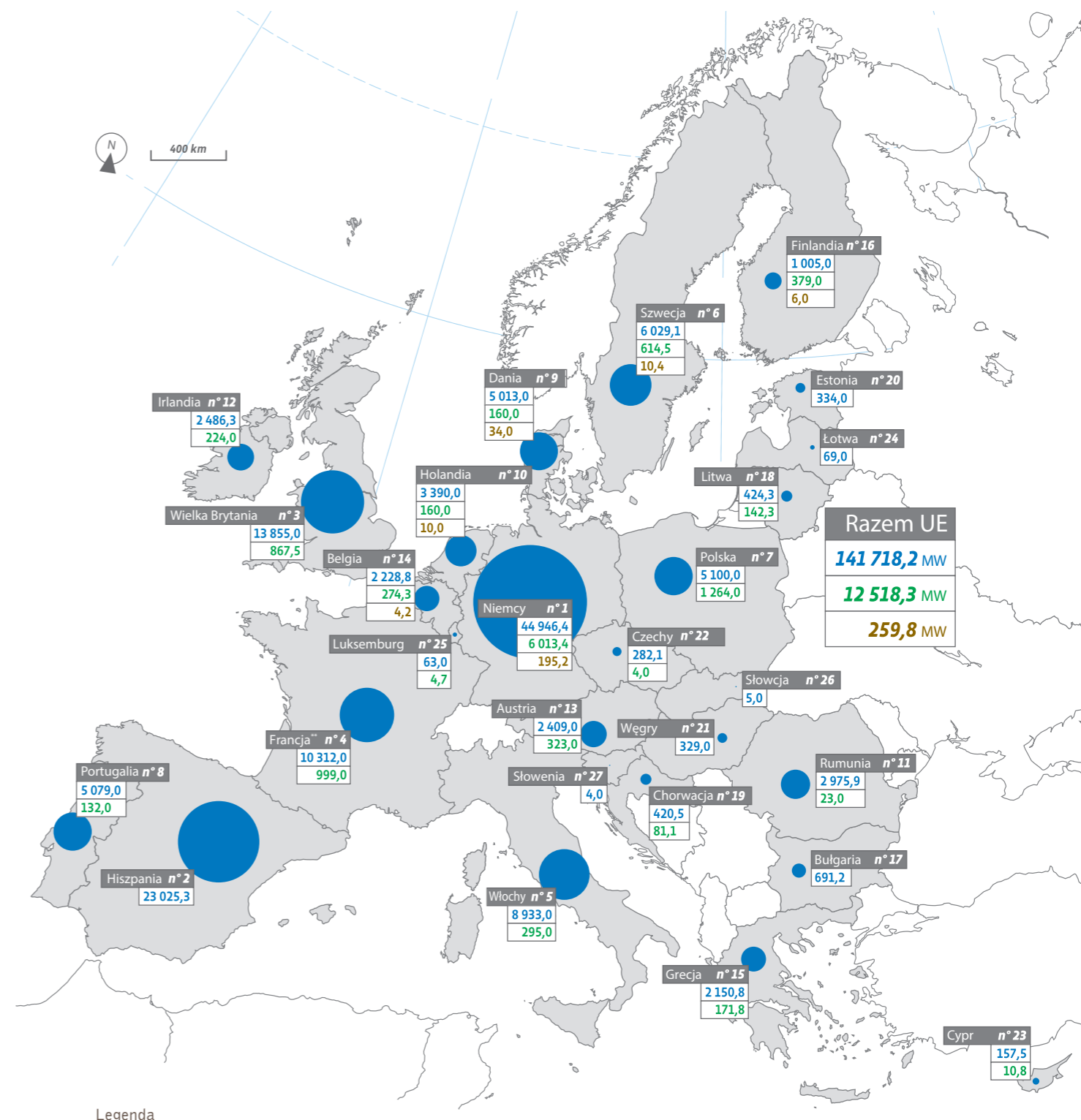
przyniesie ona 25% więcej zysku niż G114-2.0 MW; Enercon wprowadzi do masowej produkcji E-141 EP4 (4,2 MW) oraz E-103-EP2 (2,35 MW) w 2017 r. Podczas targów Husum Vestas zaprezentował nową turbinę klasy III - V136-3.45 MW. To prześciga turbinę V126-3.3 MW o 10% przy masowej produkcji zaplanowano na drugą połowę 2017 roku. W 2015 roku Siemens pokazał dwa prototypy modelu SWT-3.3-130 MW, których rozpocznie sprzedaż na początku 2017 r., ogłaszając 17-20% wyższą wydajność niż dostarczane przez niego turbiny poprzedniej generacji. Amerykański producent GE również ujawnił nową turbinę klasy III GE 3.4-137, w listopadzie 2015 roku, która będzie w pięciu wysokościach wieży od 85 do 155 metrów, a jak sama nazwa wskazuje, będzie posiadała skrzydła o średnicy 137 metrów.

### Europejski scenariusz około 1 000 TWh w 2030 r.

Cele 2020 realizowane przez państwa członkowskie na mocy dyrektywy w sprawie energii odnawialnej to minimum możliwości dla branży energii wiatrowej. Od 2009 roku moc zainstalowanej energii wiatrowej w Unii europejskiej wzrastała dość systematycznie, rzadko spadała poniżej 10 GW rocznie, a najczęściej było to około 11-12 GW, co najmniej od roku 2012. W chwili obecnej wskaźniki finansowe inwestycji w tym sektorze dobrze wyglądają i poprawiły się w ciągu ostatnich trzech lat. Dane EWEA na 2015 r. wskazują na bardzo dobry rok. Zobowiązania finansowe wobec nowych aktywów energii wiatrowej wyniosły w sumie 26,4 mld euro, co oznacza wzrost rok do roku o 40%. Nowe inwestycje w morskiej energetyce wiatrowej, które są głównym powodem tego ożywienia, nieznacznie wyprzedziły inwestycje w energetyce wiatrowej na lądzie (13,12 mld euro). Wielka Brytania jest zdecydowanie najbardziej atrakcyjnym krajem, ponieważ koncentruje się tutaj 48% (12,6 mld euro) inwestycji dokonanych w 2015 roku, wyprzedzając Niemcy z 5,3 mld euro. EWEA twierdzi, że to wyjaśnia jak 9,7 GW nowych mocy turbin wiatrowych udało się sfinansować w 2015 roku. W średnim okresie, rozbudowa rynku energii wiatrowej powinna być trochę



Zainstalowana\* moc w energetyce wiatrowej w Unii Europejskiej na koniec 2015 r. \*\* (w MW)



#### Legenda

- 141 718,2 Zainstalowana moc w krajach Unii Europejskiej do dzisiaj na koniec 2015 r. (MW)
- 12 518,3 Zainstalowana moc w krajach Unii Europejskiej na koniec 2015 r. (MW)
- 259,8 Moce zlikwidowane w 2015 r. (MW)

\* Przyłączona do sieci. \*\*Szacunki. \*\*\*Zamorskie terytoria Francji nieuwzględnione. Źródło: EurObserv'ER 2016.

**Tabela 6**

Główni dostawcy turbin 2015 r.

Firma	Państwo	MW dostarczone w 2015 r.	Obroty w 2015 r. (w M€)	Zatrudnienie 2015
Goldwind	Chiny	7 800	4 180	5 000
Vestas	Dania	7 486	8 400	19 600
GE Wind	USA	5 900	b.d.	3 200
Siemens	Niemcy	3 100	5 660	9 000
Gamesa	Hiszpania	3 100	3 504	6 400
Enercon	Niemcy	3 000	b.d.	13 000
Guodian United Power	Chiny	2 800	b.d.	b.d.
Mingyang	Chiny	2 700	684*	2 100
Envision	Chiny	2 700	b.d.	700
CSIC (Chongqing) Haizhuang Windpower Equipment	Chiny	2 000	b.d.	1 000
Nordex	Niemcy	1 700	2 430	3 300

\* 9 miesięcy/tylko 2015. Źródła: EurObserv'ER 2016, BNEF Bloomberg New Energy Finance/Sun &amp; Wind Energy.

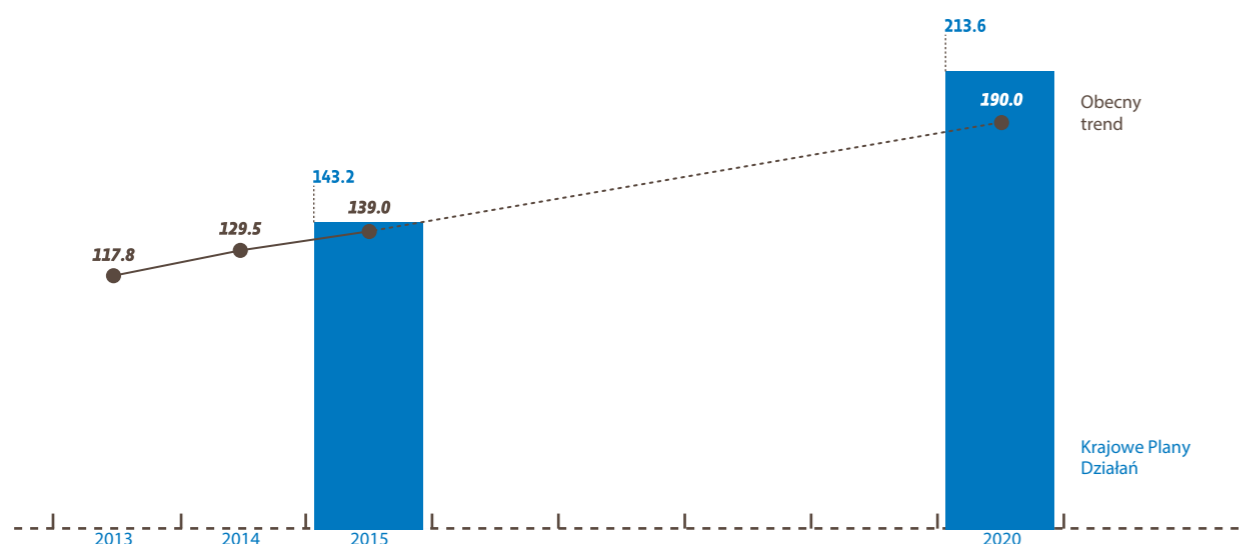
wolniejsza, ponieważ wciąż rozwija się on w bardzo napiętej sytuacji na rynku energii elektrycznej, pełnym coraz bardziej wrażliwych reakcji na problem wzrostu cen energii elektrycznej. Bez wątplenia niektóre z dopłat wygenerowane na rachunku pocho-

dzą z dotacji przyznanych produkcji energii ze źródeł odnawialnych, ale problemy finansowe największych operatorów mają także w tym swój udział, ponieważ walczą oni o zwrot z ich wcześniejszych inwestycji. Zmagają się oni w szczególności z proble-

mami nadmiernej podaży, która wpłynęła na rentowność ich zakładów produkcyjnych (niezamortyzowanych kosztów stałych), a ponadto cierpią z powodu znaczącego i stałego spadku cen hurtowych na rynku energii elektrycznej. W związku z tym są

**Rysunek 4**

Porównanie obecnego trendu z Krajowymi Planami Działań w Zakresie Odnawialnych Źródeł Energii (GW).



źródło: EurObserv'ER 2016.

oni przeciwni szybkiemu wzrostowi nowych zainstalowanych mocy energii odnawialnej i wywierają presję na decydentów w celu zapewnienia stopniowego zintegrowania nowych mocy. Istnieje kilka innych powodów kryzysu nadmiaru mocy na europejskim rynku. Jest to również spowodowane recesją, która od 2009 roku doprowadziła do trwałego spadku zapotrzebowania na energię elektryczną w przemyśle. Zużycie energii elektrycznej w UE spadało od 2009 roku, od około 3 378 do 3 175 TWh w roku 2014. Trzecim czynnikiem wyjaśniającym obecną sytuację jest lepsze połączenie między europejskimi sieciami. Łączenie infrastruktury produkcyjnych hamuje potrzebę indywidualnych nadwyżek mocy produkcyjnych kraju.

Nie wszystkie kraje europejskie reagują w ten sam sposób na tą sytuację, ale różnice w poziomach instalacji zaobserwowane w 2015 roku w porównaniu do tych z 2014 i 2013 roku pokazują, że niektóre kraje najwyraźniej zmieniły kurs. W rezultacie, jest prawdopodobne, że rynek Unii Europejskiej zwolni nieco w ciągu najbliższych kilku lat z mocami bliżej 10 GW, a nawet mniej, co według konsorcjum EurObserv'ER byłoby najlepsze dla mocy energetyki wiatrowej wyznaczonej na 2020 rok na poziomie około 190 GW.

W dłuższej perspektywie, obecne zmiany w systemie produkcyjnym mogą ją tylko zwiększyć i energia wiatrowa z pewnością będzie mieć tutaj ważną rolę do odegrania. Ramy zostały już ustanowione na rok 2030. W październiku 2014 roku, szefowie państw Unii Europejskiej i Parlament uzgodnili, że udział energii odnawialnej w ostatecznej konsumpcji wzrośnie do 27%, co w scena-

riuszu referencyjnym Komisji Europejskiej może przybrać formę 46% udziału energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. Aby pokazać, co może osiągnąć energetyka wiatrowa EWEA podejmuje się rocznego prognozowania trzech scenariuszy na rok 2030. W pierwszym, «niskim» scenariuszu, Unia Europejska nie osiągnie zakładanych celów. Europejska reforma rynku energii elektrycznej napędzała integrację odnawialnych źródeł energii, która również została ograniczona przez brak znaczącego postępu w europejskich połączeniach sieciowych. W tej pesymistycznej wizji, reforma systemu handlu uprawnieniami do emisji CO2 ma niejednoznaczne wyniki i redukcja kosztów energetyki wiatrowej morskiej nie jest realizowana. Ten niski scenariusz doprowadziłby do 251 GW mocy turbin wiatrowych w roku 2030, w tym 45 GW offshore oraz wyprodukowano by 604 TWh energii elektrycznej o równoważności 19% europejskiego zapotrzebowania na energię elektryczną.

Wysoki scenariusz opiera się na wyprzedzeniu europejskiego celu 27%. Nowa reforma systemu handlu uprawnieniami do emisji CO2 na rynku energii elektrycznej jest skuteczna i umożliwi rozwój rynku energetyki wiatrowej we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Moc zainstalowana turbin wiatrowych wyniesie 392 GW w roku 2030, w tym 98 GW offshore. W tym czasie energia wiatrowa będzie generować 988 TWh, czyli 31% zapotrzebowania europejskiego. Wreszcie w środkowym scenariuszu, Unia Europejska będzie w stanie spełnić swoje zobowiązania, przede wszystkim poprzez skuteczne wdrożenie mechanizmów współpracy regionalnej i odpowied-

nie połączonym rynku europejskim do zintegrowania wysokiej produkcji energii odnawialnej. System handlu uprawnieniami do emisji CO2 jest zreformowany i zdolny do dawania sygnałów inwestorom o wystarczająco atrakcyjnej «cenie». Cele redukcji kosztów wiatrowej energetyki morskiej na rok 2020 zostały osiągnięte i nadal spadają aż do roku 2030. W tym scenariuszu, zainstalowana moc turbin wiatrowych wzrośnie do 320 GW, w tym 66 GW na morzu. Energia wiatrowa produkuje 778 TWh energii elektrycznej, czyli 24,4% zapotrzebowania europejskiego. Obserwując drogi podejmowane przez sektor w ciągu ostatnich 15 lat, postęp techniczny, dokonany przez przemysł, uważamy, że «średni» i «wysoki» scenariusz na najbliższe 15 lat zaproponowane przez EWEA są prawdopodobnie najbardziej realistyczne. □

Źródła: IG Windkraft (Austria), Apere (Belgia), FER (Chorwacja), Ministerstwo Przemysłu i Handlu (Czechy), ENS (Dania), Tuuleenergia (Estonia), VTT (Finlandia), SER (Francja), Deutsche Wind Guard (Niemcy), AGEE-Stat (Niemcy), HWEA (Grecja), IWEA (Irlandia), ANEV (Włochy), STATEC (Luksemburg), windstats.nl (Holandia), IJS (Słowenia), IEO (Polska), AEE (Hiszpania), Svensk Vindenergi

Następny biuletyn:  
FOTOWOLTAIKA

**Pobierz**

Konsorcjum EurObserv'ER zamieszcza interaktywną bazę danych wskaźnikowych na stronach [www.energies-renouvelables.org](http://www.energies-renouvelables.org) (francuskojęzyczna) i [www.eurobserv-er.org](http://www.eurobserv-er.org) (anglojęzyczna). Wejdź na stronę i kliknij na banner «Interactive EurObserv'ER Database», aby pobrać dane w formacie Excel.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Raport został przygotowany przez Observ'ER w ramach Projektu «EurObserv'ER», który zrzesza: Observ'ER (Francja), ECN (Holandia), Instytut Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO, Polska), Josef Stefan Institut (Słowenia), Renac (Niemcy) oraz Frankfurt School of Finance & Management (Niemcy). Wyłączna odpowiedzialność za treść publikacji spoczywa na autorach. Zawartość nie reprezentuje opinii krajów członkowskich UE. Komisja Europejska nie ponosi odpowiedzialności za wykorzystanie zamieszczonych informacji. Przedsięwzięcie zostało dofinansowane ze środków Ademe, programu the Intelligent Energy – Europe i Caisse des Dépôts.

Wersja polska: Instytut Energetyki Odnawialnej, kontakt: [biuro@ieo.pl](mailto:biuro@ieo.pl), [www.ieo.pl](http://www.ieo.pl)  
Tłumaczenie: M. Nalewajko  
Skład komputerowy: DUNA.

