

ATLAS ENERGII

Fakty i dane o energetyce odnawialnej w Europie

2018



HEINRICH
BÖLL
STIFTUNG



INSTYTUT
NA RZECZ
EKOROZWOJU

ATLAS ENERGII 2018 to projekt realizowany wspólnie
przez Fundację im. Heinricha Bölla
oraz Fundację Instytut na rzecz Ekorozwoju

Redakcja: Katarzyna Ugryn (Fundacja im. Heinricha Bölla w Warszawie), Rebecca Bertram (Fundacja im. Heinricha Bölla w Berlinie),
Radostina Primova (Fundacja im. Heinricha Bölla w Brukseli)
Wsparcie redakcyjne: Jules Hebert (Fundacja im. Heinricha Bölla w Paryżu), Klara Bulantova (Fundacja im. Heinricha Bölla w Pradze),
Kyriaki Metaxa (Fundacja im. Heinricha Bölla w Salonikach), Molly Walsh (Friends of the Earth Europe)

Zarządzanie projektem: Dietmar Bartz
Dyrekcja artystyczna i produkcja: Ellen Stockmar

Atlas  Manufaktur
52° 31' N, 13° 24' O

Opracowanie graficzne: Studio27

Przekład: Behlert&Behlert
Redakcja merytoryczna wydania polskiego: dr Andrzej Kassenberg, dr Wojciech Szymalski
Korekta polskiego przekładu: Halina Zalewska

Autorki i autorzy artykułów: Maria Aryblia, Rebecca Bertram, Alix Bolle, Alice Corovessi, Felix Dembski,
Dörte Fouquet, Petra Giňová, Andrzej Kassenberg, Krzysztof Książkowski, Nikos Mantzaris, Jan Ondřich,
Joanna Maćkowiak-Pandera, Radostina Primova, Andreas Rüdinger, Marion Santini, Stefan Scheuer,
Wojciech Szymalski, Joan Herrera Torres, Claude Turmes, Theocharis Tsoutsos i Molly Walsh

Projekt okładki: © gremlin/istockphoto.com

Poglądy wyrażone w tej publikacji są poglądami autorów i niekoniecznie odzwierciedlają poglądy organizacji partnerskich wydawnictwa.
Teksty zostały przetłumaczone z publikacji „Energy Atlas” i w niektórych przypadkach nieznacznie skrócone.
Wydanie oryginalne znajduje się tu: <https://www.boell.de/en/2018/04/24/energy-atlas-2018-figures-and-facts-about-renewables-europe>

Odpowiedzialność edytorska (V.i.S.d.P.): Annette Maennel, Fundacja im. Heinricha Bölla

Wydanie pierwsze edycji polskiej, listopad 2018
ISBN: 978-83-61340-49-2

Kierownictwo produkcji: Elke Paul, Fundacja im. Heinricha Bölla

Wydrukowano w sposób neutralny dla klimatu, na papierze pochodzącym w całości z recyklingu.

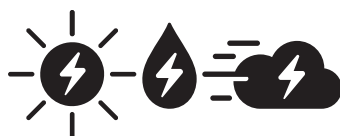
To wydanie (z wyłączeniem okładki) jest objęte licencją Creative Commons „Uznanie autorstwa-Na tych samych warunkach 4.0 Międzynarodowe”
(CC BY-SA 4.0). Tekst licencji można pobrać pod adresem <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>,
podsumowanie (nie zastępujące pełnej treści) można przeczytać pod adresem <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.en>.

Poszczególne grafiki z tego Atlasu mogą być powielane pod warunkiem umieszczenia przypisu *Bartz/Stockmar, CC BY 4.0*
obok grafiki (w przypadku modyfikacji: *Bartz/Stockmar (M), CC BY 4.0*).



**PUBLIKACJĘ MOŻNA ZAMÓWIĆ LUB POBRAĆ
POD NASTĘPUJĄCYM ADRESEM:**

Fundacja im. Heinricha Bölla, ul. Żurawia 45, 00-680 Warszawa, www.pl.boell.org/pl/publikacje



ATLAS ENERGII

Fakty i dane o energetyce odnawialnej w Europie

SPIS TREŚCI

02 NOTA WYDAWNICZA

06 PRZEDMOWA DO WYDANIA POLSKIEGO

08 12 KRÓTKICH LEKCJI O TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ W EUROPIE

10 HISTORIA OD WĘGLA DO KLIMATU

Unia Energetyczna UE powstała z pakietów, polityk i propozycji, które pokazują, jak obawy związane z funkcjonowaniem rynków energetycznych przeistaczały się stopniowo w dążenia do promocji odnawialnych źródeł energii i ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

12 WIZJA ZOSTAĆ LIDEREM

Europa dąży do transformacji energetycznej w tempie jeszcze 10 lat temu niewyobrażalnym. Jest ciągle sporo do zrobienia, kontynent jest jednak na dobrej drodze, żeby zostać globalnym liderem zielonej energii. Aby wykorzystać tę szansę, Europa musi teraz podjąć właściwe decyzje polityczne.

14 GOSPODARKA SĄ POSTĘPY, POTRZEBA DALSZYCH PRAC

Energia odnawialna nie gra już podrzędnej roli w europejskim teatrze energii. Warunkiem jej rozwoju jest rządowe wsparcie, ale odnawialne źródła energii zyskują coraz mocniejszą pozycję.

16 OBYWATELE RZEKĘ TWORZĄ POJEDYNCZE KROPLE

Konwencjonalna energia wytwarzana jest przez kilka dużych przedsiębiorstw posiadających ogromną władzę. W przypadku odnawialnych źródeł energii o wiele sensowniej jednak, żeby moc wytwórcza należała do obywateli i społeczności lokalnych. Polityki, które do tego zachęcają, przyczyniają się do rozwoju odnawialnej infrastruktury, a nie do sprzeciwu wobec niej.

18 MIASTA LABORATORIA INNOWACJI

Zmiana krajowego prawa i polityk jest uciążliwa, czasochłonna i ryzykowna, bo ustawy mogą okazać się niedostosowane do faktycznych potrzeb. Miasta zaś mogą funkcjonować jako laboratoria innowacyjnych rozwiązań. Są wystarczająco duże, aby można w nich było testować nowe koncepcje na dużą skalę, a jednocześnie na tyle małe, aby nieskuteczny pomysł po przetestowaniu odłożyć na bok. Dobre pomysły można przenosić na poziom krajowy.

20 UBÓSTWO ENERGETYCZNE MIESZKAJĄC W ZIMNIE I CIEMNOŚCI

Wyobraźmy sobie życie w domu bez odpowiedniego ogrzewania, prądu czy ciepłej wody. Takie warunki są oczywiście znane w krajach rozwijających się, zaskakująco często występują jednak również w UE. Energia ze źródeł odnawialnych jest częścią rozwiązania tego problemu.

22 INTEGRACJA SEKTORÓW POWIĄZANIE ENERGETYKI Z SEKTOREM TRANSPORTOWYM I CIEPŁOWNICZYM

Produkcja energii to tylko część obrazu OZE. Branża ciepłownicza, chłodnicza i transportowa pochłaniają ogromne ilości paliw kopalnych. Ich przejście na energię ze źródeł odnawialnych wiąże się z wyzwaniem, ale może także pomóc opracować rozwiązania problemu wynikającego ze zmienności wytwarzania energii ze słońca i wiatru.

24 ENERGIA ELEKTRYCZNA POD PRĄDEM

Przejście na energię ze źródeł odnawialnych to nie tylko kwestia przeznaczenia kilku akrów na panele słoneczne, postawienia turbin wiatrowych oraz włączenia ich do sieci. Konieczne jest staranne zarządzanie sieciami elektrycznymi, zapewniające równowagę między popytem a podażą, a to nie takie proste.

26 MOBILNOŚĆ KU CZYSTSZEJ PRZYSZŁOŚCI

Ludzie tkwiący godzinami w korkach i ulice pełne spalin uzasadniają pilną potrzebę stworzenia bardziej ekologicznych i wydajnych sieci transportowych. Racjonalną politykę transportową należy kształtować, łącząc nowe technologie ze sprawdzonymi strategiami.

28 GRZANIE I CHŁODZENIE DO PEWNEGO STOPNIA

Przez większość roku pogoda w Europie jest mało komfortowa: jest albo zbyt zimno, albo zbyt ciepło. Do ogrzewania i chłodzenia budynków potrzeba znacznych ilości energii. Nowe technologie i lepsze polityki mogą wpłynąć na zwiększenie wydajności i ograniczenie zarówno kosztów, jak i emisji gazów cieplarnianych.

30 EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA OSIĄGAĆ WIĘCEJ ZA MNIEJ

Nieszczelne, słabo ocieplone budynki, przestarzałe wyposażenie fabryk, energochłonne urządzenia AGD – sporo energii marnujemy. Celem polityki Unii Europejskiej jest zmiana tego stanu rzeczy.

32 CYFRYZACJA

ELASTYCZNOŚĆ DZIAŁANIA

Coraz większa popularność odnawialnych źródeł energii oznacza przejście z systemu obejmującego kilka ogromnych elektrowni na wiele mniejszych źródeł energii. Jak jednak połączyć miliony paneli słonecznych i turbin wiatrowych w solidny system równoważący podaż z popytem? Odpowiedzią jest cyfryzacja.

34 UNIA EUROPEJSKA

BARDZIEJ AMBIWALENTNA NIŻ AMBITNA

Po niepewnym starcie sektor energetyczny Unii Europejskiej przechodzi dziś dogłębną transformację. Państwa członkowskie muszą teraz wytyczyć sobie ambitne cele w ramach zintegrowanych narodowych planów klimatyczno-energetycznych i zaprojektować polityki, które pozwolą kontynentowi te cele osiągnąć.

36 POLSKA

CZARNE I BRĄZOWE CHMURY NAD ENERGETYKĄ – DOKĄD ZMIERZAMY

W Polsce brak szerokiej debaty na temat polityki energetycznej w kontekście dziejącej się na świecie transformacji energetycznej, Agendy 2030 oraz potrzeb związanych z ochroną klimatu po akceptacji Porozumienia Paryskiego. Pod koniec listopada 2018 r. ukazał się projekt „Polityki energetycznej Polski do 2040 roku”, który nie jest projektem polityki energetycznej, tylko polityką utrzymania węglowej struktury energetyki. Niestety nie uwzględnia ona światowych trendów.

38 POLSKA

ROZDROŻE POLSKIEJ ENERGETYKI – GDZIE JESTEŚMY

Według Forum Energii koszty (bez kosztów zewnętrznych) przyszłych scenariuszy (węglowy, zdywersyfikowany z energetyką jądrową lub bez niej, odnawialny) popytu na energię w Polsce w perspektywie 2050 roku są podobne, ale tylko jeden oznacza znaczącą redukcję emisji CO₂, niższe ceny energii oraz rozwój demokracji energetycznej.

40 POLSKA

SZANSE NA TRANSFORMACJĘ – DOKĄD POWINIŚMY DOJŚĆ

W Polsce w perspektywie roku 2050 istnieje szansa na utrzymanie zużycia energii na takim samym poziomie jak w roku 2010 przy trzykrotnym wzroście dochodu narodowego. Polska może także w zasadniczy sposób zbliżyć się do 100% wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych.

42 POLSKA

POLAK MĄDRY PRZED SZKODĄ – KORZYŚCI Z TRANSFORMACJI

Różne scenariusze energetycznego rozwoju Polski podkreślają, że aktywne odejście od paliw kopalnych może być dobrze wykorzystaną szansą. Korzyści społeczne, środowiskowe oraz ekonomiczne w scenariuszach z dużym udziałem OZE w produkcji znacząco przewyższają korzyści ze scenariuszy wykorzystujących paliwa kopalne.

44 CZECHY

POLITYKA „W PRZÓD I STOP”

Silnie zakorzeniony sektor węglowy i jądrowy w połączeniu z nieprzemyślanym programem wsparcia OZE i niepewnością polityczną sprawiają, że czeska transformacja energetyczna ma pod górkę.

46 GRECJA

CHMURY TAM, GDZIE POWINNO ŚWIECIĆ SŁOŃCE

Ogromna ilość światła słonecznego oraz morza i góry pełne wiatru: Grecja ma duży potencjał wykorzystania odnawialnych źródeł energii, problemy z zadłużeniem utrudniają jednak dążenia do czystszej przyszłości.

48 HISZPANIA

MOCNE SŁOŃCE, SŁABA POLITYKA

Skąpana w słońcu, wietrzna Hiszpania zajmuje zakątek Europy, który idealnie nadaje się do wykorzystywania energii słonecznej i siły wiatru. Po początkowym skokowym wzroście inwestycji w OZE ujawniły się jednak wady rządowej polityki energetycznej – władze znacznie spowolniły tempo inwestycji. Możliwe jednak, że mamy właśnie do czynienia ze zmianą rządowej postawy.

50 FRANCJA

UZALEŻNIENIE OD ATOMU

Francja od dawna w znacznym stopniu bazuje na energii jądrowej. Wyeliminowanie tej zależności i przejście na źródła odnawialne okazuje się problematyczne. Jak pokonać bariery biurokratyczne? Jak szybko należy zakończyć eksploatację elektrowni jądrowych?

52 NIEMCY

ZWROT WYKONANY, ALE JESZCZE NIE NA WŁAŚCIWY KURS

Niemiecka transformacja energetyczna wiąże się z zamknięciem elektrowni jądrowych, zmniejszeniem wykorzystania paliw kopalnych, a także ogromnymi inwestycjami w OZE. To wielkie wyzwanie, ale dochodzą do niego inne: kraj musi przystosować pod kątem OZE także swój sektor ciepłowniczy, chłodniczy i transportowy.

54 SAŚIEDZI

ENERGIA DLA NASZYCH PRZYJACIÓŁ – NIEKONSEKWENTNOŚĆ POLITYKI

Kraje położone na wschód i południe od Unii Europejskiej eksportują do Unii Europejskiej energię, stanowią też jednak potencjalne źródło niestabilności. Celem Europejskiej polityki sąsiedztwa jest przyczynianie się do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla, inwestowanie na dużą skalę w nowe rurociągi przeczy więc tym celom.

56 GLOSARIUSZ

59 AUTORZY I AUTORKI, ŹRÓDŁA DANYCH I GRAFIK

PRZEDMOWA DO WYDANIA POLSKIEGO

Atlas Energii to opowieść o europejskiej transformacji energetycznej. Opowieść o przeszłości, w której Europa była zaopatrywana przez kilka dużych przedsiębiorstw energetycznych, i przyszłości, która coraz bardziej leży w rękach miast i gmin, a także milionów zwykłych obywateli Europy. Transformacja energetyczna dzieje się na naszych oczach. W różnych częściach kontynentu przebiega z różną intensywnością. Przed UE stoją poważne wyzwania: jak przeprowadzić równolegle dekarbonizację, decentralizację i digitalizację? Warunkiem powodzenia są wspólne działania na poziomie europejskim, państw, regionów, a przede wszystkim lokalnie w gminach, osiedlach i poszczególnych domostwach. Demokratyzacja procesu transformacji energetycznej już się rozpoczęła. To bardzo znaczący fakt, obok którego Polska nie może przejść obojętnie.

Polska do tej pory nie dokonała zasadniczej modernizacji energetyki. Wbrew celom polityki unijnej nie zostały wprowadzone rozwiązania prawne i instytucjonalne tworzące warunki do trwałej, innowacyjnej, proekologicznej transformacji. Udział paliw kopalnych spada zbyt wolno w stosunku do długofalowych unijnych celów klimatycznych. Wiąże się to także z kosztownym utrzymaniem przestarzałych struktur i odsuwa możliwość transformacji na dziesiątki lat. Grożą nam

wysokie ceny energii, w których zawarte będą subsydia dla górnictwa i energetyki węglowej. Gdzie leżą zatem przyczyny niedostrzeżenia szansy dla polskiej gospodarki, społeczeństwa i środowiska przyrodniczego w zwrocie ku efektywności i źródłom odnawialnym? Trwanie w tradycyjnym myśleniu o bezpieczeństwie energetycznym, według którego siła geopolityczna zależy w znacznej mierze od dostępu do zasobów paliw kopalnych, zmonopolizowanie przez państwo wytwarzania energii elektrycznej, silne lobby węglowo-energetyczne, niedowierzanie co do możliwości i znaczenia energetyki odnawialnej, zwłaszcza rozproszonej, niewykorzystanie w pełni możliwości poprawy efektywności energetycznej, a także późne dostrzeżenie znaczącego ubóstwa energetycznego i złej jakości powietrza w wyniku smogu – to wszystko wpływa na brak ambitnej i kompleksowej strategii energetyczno-klimatycznej.

A przecież potencjał energetyki odnawialnej jest w Polsce ogromny! Przy założeniu znacznej poprawy efektywności energetycznej szacuje się, że udział OZE w polskim miksie energetycznym w 2050 roku mógłby być dominujący. Korzyści z dokonania takiej transformacji są wielorakie: bezpieczeństwo energetyczne, ochrona zdrowia, ograniczenie wpływu na środowisko, w tym ochrona klimatu, plus oszczędności i zyski ekonomiczne. Odnawialne źródła energii budują niezależność u prosu-

mentów, a tym samym wspierają demokrację energetyczną. Bez zmiany polityki Polska traci szansę na zaistnienie na światowym rynku innowacyjnej energetyki.

Czy można to zmienić? Jak to zrobić? Gdzie są siły sprawcze, które mogłyby dokonać w szybkim tempie zmian w kierunku światowego trendu, zwłaszcza że wiele krajów obrało drogę transformacji energetycznej wcześniej i już czerpie z tego korzyści? Niezbędne zdaje się zbudowanie silnego oddolnego ruchu, aby dokonać takiej zmiany w Polsce. Po części już funkcjonuje on w postaci coraz większej rzeszy prosumentów, gotowości firm produkujących urządzenia do energetyki odnawialnej, posiadających potencjał do proponowania rozwiązań służących oszczędzaniu energii czy zarządzaniu nią. Znaczną siłę stanowią samorządy gminne i powiatowe, które same instalują urządzenia energetyki odnawialnej i silnie je promują wśród mieszkańców oraz lokalnych firm. Nie można też zapominać o organizacjach pozarządowych, w tym ekologicznych, które także coraz donośniej domagają się rozwoju OZE.

Niniejszy Atlas Energii stanowi bardzo dobre źródło informacji o tym, co się dzieje w UE i w wybranych krajach, dając mocne argumenty dla tych sił, które promują energetykę odnawialną. Przedstawia on szeroki obraz

powiązań i zależności energetyki odnawialnej, a przede wszystkim pokazuje, że można ją rozwijać, i to rozwijać korzystnie. Wytacza drogę dojścia do świata bez paliw kopalnych, a bazującego na energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych, wykorzystywanej w sposób efektywny. Omawia zarówno sprawy trudne, np. jak zapobiec ubóstwu energetycznemu czy jak silniej powiązać energetykę z ochroną klimatu i poprawą jakości powietrza, jak i innowacyjne rozwiązania, np. jak integrować energetykę z transportem czy też jak budować i remontować nasze domy, aby energia była efektywnie użytkowana.

Mamy nadzieję, że Atlas przyczyni się do poprowadzenia w Polsce szerokiej debaty dotyczącej przyszłości energetyki oraz miejsca w niej energetyki odnawialnej i poprawy efektywności energetycznej. Niech Polak będzie mądry przed, a nie po szkodzie.

Dr Andrzej Kassenberg
Dr Wojciech Szymalski
Instytut na rzecz Ekorozwoju

Irene Hahn-Fuhr
Fundacja im. Heinricha Bölla w Warszawie

12 KRÓTKICH LEKCJI

O TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ W EUROPIE

- 1** W historii Europy energia odegrała zasadniczą rolę jako motor **WSPÓŁPRACY**. Jednak aktualna polityka UE nie wystarczy. Aby spełnić wymogi Porozumienia Paryskiego w sprawie klimatu, do roku 2050 **MUSIMY ZREZYGNOWAĆ** z paliw kopalnych.



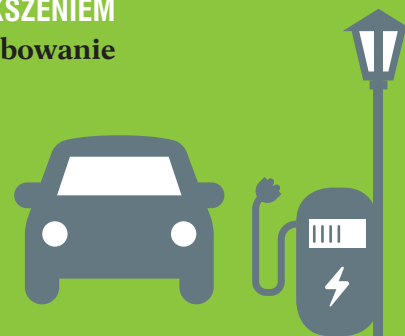
- 2** Stworzenie w Europie systemu energetycznego opartego w 100% na odnawialnych źródłach energii jest już technicznie wykonalne dzięki istniejącym technologiom **MAGAZYNOWANIA ENERGII** oraz **REAGOWANIA NA POPYT**.



- 3** Mocniejsze **POŁĄCZENIA** między rynkami oraz infrastrukturą w całej Europie pozwolą obniżyć koszty transformacji dla wszystkich Europejczyków.

- 4** Największy potencjał zmian związany jest ze **ZWIĘKSZENIEM EFEKTYWNOŚCI**. W skali Europy do 2050 r. zapotrzebowanie na energię można zmniejszyć o połowę.

- 5** Skutkiem całkowitego przejścia na odnawialne źródła energii w Europie będzie **ZMIANA SYSTEMU** – monopolistyczny, scentralizowany system zostanie zastąpiony zdecentralizowanymi społecznymi projektami energetycznymi oraz innowacyjnymi modelami biznesowymi.

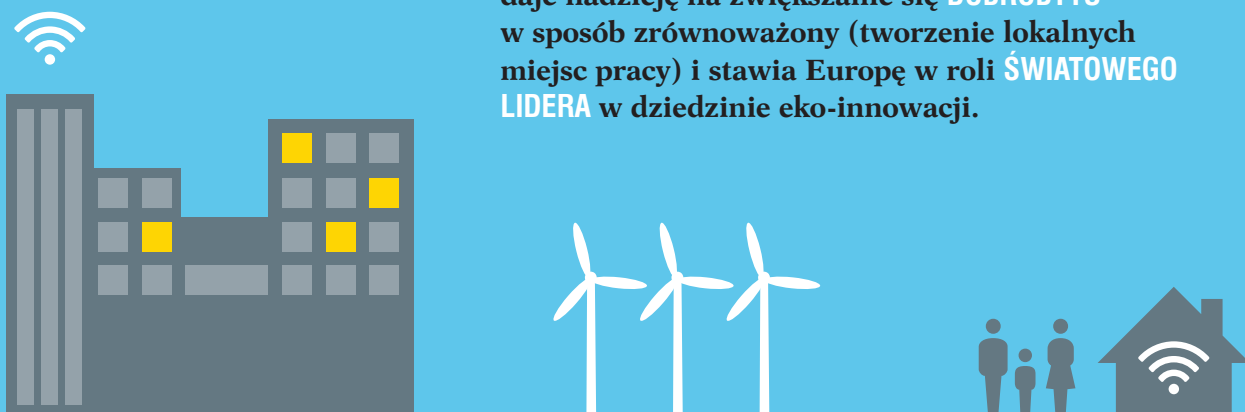


- 6** Zmianę systemową mogą współtworzyć w oparciu o inteligentne strategie i regulacje **OBYWATELE, MIASTA ORAZ SPÓŁDZIELNIE ENERGETYCZNE**, w ten sposób zatrzymując o wiele więcej wygenerowanych zysków w społecznościach.

- 7** Dzięki cyfryzacji transformacja może stać się bardziej **DEMOKRATYCZNA** I **EFEKTYWNA**, tańsza dla konsumentów.



- 8** Europejska transformacja energetyczna daje nadzieję na zwiększanie się **DOBROBYTU** w sposób zrównoważony (tworzenie lokalnych miejsc pracy) i stawia Europę w roli **ŚWIATOWEGO LIDERA** w dziedzinie eko-innowacji.



- 9** Od roku 2013 odnawialne źródła energii przyczyniły się do zmniejszenia wydatków na importowane paliwa kopalne o ponad 1/3, **ZMNIEJSZAJĄC ZALEŻNOŚĆ** od państw niestabilnych politycznie.

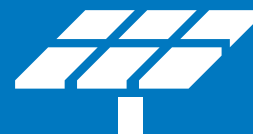
- 10** **SPRAWIEDLIWA SPOŁĘCZNIE TRANSFORMACJA** jest konieczna i możliwa do przeprowadzenia: w Europie sektor odnawialnych źródeł energii odpowiada za więcej dobrze płatnych, bezpiecznych lokalnych miejsc pracy niż sektor górniczy.



- 11** Problemowi **UBÓSTWA ENERGETYCZNEGO** wychodzą naprzeciw pionierskie społeczne projekty energetyczne, współdziałające z lokalnymi podmiotami zaangażowanymi w rozwiązywanie tej kwestii.



- 12** Celem Europejskiej polityki sąsiedztwa powinno być **MOTYWOWANIE I WSPIERANIE** innych krajów do dekarbonizacji własnych gospodarek. Sprawiedliwa społecznie transformacja energetyczna w krajach graniczących z Unią Europejską może przyczynić się do ich rozwoju i stabilności.



OD WĘGLA DO KLIMATU

Unia Energetyczna UE powstała z pakietów, polityk i propozycji, które pokazują, jak obawy związane z funkcjonowaniem rynków energetycznych przeistaczały się stopniowo w dążenia do promocji odnawialnych źródeł energii i ograniczenia emisji gazów cieplarnianych.

Energia odgrywa ważną rolę w historii Unii Europejskiej. Podpisany w 1951 roku Traktat Paryski ustanowił Europejską Wspólnotę Węgla i Stali. Zawarty w 1957 roku traktat Euratom miał wzmocnić europejską integrację dzięki rozwojowi energii jądrowej. Gospodarczą bazę współpracy energetycznej rozwinęto Traktatem Rzymskim z 1957 roku, powołując do życia Europejską Wspólnotę Gospodarczą.

Kwestie zaopatrzenia w energię zdominowały wczesne lata integracji europejskiej. Protekcyjnistyczne polityki krajowe wpływały jednak na izolację narodowych rynków energetycznych. Europejscy liderzy, zmotywowani kryzysem naftowym 1973 roku, postanowili zacząć reagować wspólnie. Pierwszą poważną próbą pogłębienia integracji i wyeliminowania barier w transgranicznym obrocie, w tym energią, był Jednolity Akt Europejski z 1987 roku.

Świadomość wpływu człowieka na klimat pojawiła się w latach 80. XX wieku. W Protokole z Kioto z 1997 roku UE zobowiązała się obniżyć średnioroczną emisję gazów cieplarnianych z okresu 2008–2012 o 8% w stosunku do poziomu z roku 1990. W tym samym czasie w Traktacie amsterdamskim za przekrojowy cel uznano zrównoważony rozwój.

Zasadniczą przeszkodą w transgranicznym handlu była monopolistyczna struktura krajowych rynków wytwarza-

nia i przesyłania energii. W latach 1996 i 2003 UE przyjęła pierwsze dyrektywy związane z energią elektryczną w celu zwiększenia konkurencji i zapewnienia swobody wyboru dostawcy. Podobne dyrektywy dotyczące gazu uchwalono w roku 1998 i 2003. Trzeci pakiet energetyczny z roku 2009 miał na celu podzielenie pionowo zintegrowanych spółek.

W Traktacie lizbońskim z 2009 roku znalazł się odrębny artykuł dotyczący energii, określający cele unijnej polityki energetycznej: „zagwarantowanie funkcjonowania rynku energii; zapewnienie bezpieczeństwa dostaw energii w Unii; wspieranie efektywności energetycznej i oszczędzania energii, rozwoju nowych, odnawialnych form energii; wspieranie wzajemnych połączeń między sieciami energetycznymi”.

W ostatnim dziesięcioleciu to zagrożenia klimatyczne coraz silniej wpływały na unijną politykę energetyczną. Pakiet klimatyczno-energetyczny z 2007 roku określił wiążące cele w zakresie zrównoważonej gospodarki do roku 2020: zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20%, osiągnięcie 20% udziału energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii oraz poprawę efektywności energetycznej o 20%.

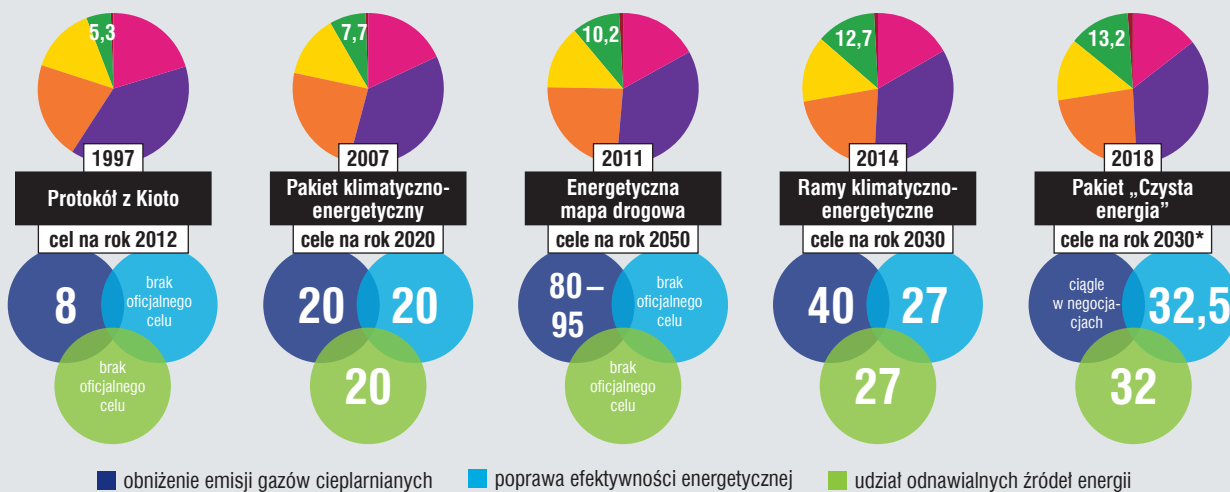
W roku 2014 Unia Europejska przyjęła Ramy polityki w zakresie klimatu i energii do roku 2030, postulując zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 40%, co najmniej 27% udziału energii ze źródeł odnawialnych w sektorze

Na papierze cele wyglądają dobrze, ich realizacja wymaga jednak zgodności, odwagi i kreatywności.

KROKI W KIERUNKU DEKARBONIZACJI

Najważniejsze programy UE, koszyk energetyczny w roku przyjęcia programu, poprawa w roku docelowym, %

■ węgiel kamienny, brunatny itp. ■ ropa naftowa ■ gaz ■ energia jądrowa ■ odnawialne źródła energii ■ odpady nieodnawialne



Cele w porównaniu do poziomów z roku 1990. Wszystkie dane zostały przeliczone dla UE28 *Cele dla odnawialnych źródeł energii i efektywności energetycznej uzgodnione w czerwcu 2018

© ENERGY ATLAS 2018 / WIKIPEDIA, EEA

Opieranie gospodarki na sprowadzanych paliwach kopalnych i energii jądrowej w dalszym ciągu rzutuje na produkcję przemysłową i stanowisko dyplomatyczne UE.

energetycznym oraz poprawę efektywności energetycznej o co najmniej 27%. Podczas negocjacji pakietu „Czysta energia dla wszystkich Europejczyków”, który ustanawia prawne podwaliny przyszłej polityki energetycznej, w 2018 roku podniesiono te wartości: udział OZE do 2030 roku ma się zwiększyć do 32%, a efektywność poprawić o 32,5%. Jest to wciąż nie dość ambitne wobec założeń Porozumienia Paryskiego i celu utrzymania globalnego ocieplenia poniżej 2°C. Dlatego przyjęte w czerwcu 2018 regulacje w sprawie zarządzania zawierają zobowiązanie UE do osiągnięcia stanu gospodarki zeroemisyjnej najszybciej jak to możliwe, z uwzględnieniem budżetu węglowego i strategii narodowych do roku 2050.

Europa importuje 54% swojej energii. Komisja Europejska ma jednak małe kompetencje w obszarze zewnętrznych polityk energetycznych. Kraje członkowskie zachowują suwerenność w obszarze polityki zagranicznej i bezpieczeństwa, różne są ich stopnie zależności od importu, dostawców i krajów tranzytowych. Rozszerzenie UE w 2004 roku dało nowy impuls do większej koordynacji, z uwagi na zależność nowych członków od rosyjskich dostaw gazu. Przyjęta w 2004 roku, a znowelizowana w 2015 roku Europejska polityka sąsiedztwa określa sposoby włączania przez UE jej wschodnich i południowych sąsiadów w realizację unijnych celów zrównoważonej gospodarki energetycznej. Celem ustanowionej w 2005 roku Wspólnoty Energetycznej jest objęcie regulacjami w zakresie rynku energii południowo-wschodnich sąsiadów UE.

W 2005 roku kraje UE zobowiązały się też do opracowania spójnej polityki energetycznej opartej na filarach konkurencyjności, zrównoważonego rozwoju i bezpieczeństwa dostaw. Zasadność takiej polityki potwierdziły powtarzające się spory wokół gazu między Rosją a Ukrainą, a także napięcia geopolityczne w Afryce Północnej i na Bliskim Wschodzie.

Zwrot w stronę odnawialnych źródeł energii wiąże się ze zmniejszaniem zależności od zewnętrznych dostawców i poprawą bezpieczeństwa energetycznego. Europa zaczyna rozwijać wewnętrzny rynek energii. Celem ustanowionej w 2015 roku Unii Energetycznej jest powiązanie ram klimatyczno-energetycznych z bezpieczeństwem energetycznym. W związku z zawartym w tym samym roku Porozumieniem Paryskim UE zobowiązała się do znacznego zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. Pakiet „Czysta energia” ma na celu zsynchronizowanie wewnętrznych regulacji unijnych dotyczących energetyki ze zobowiązaniami UE wynikającymi z Porozumienia Paryskiego.

Polityka energetyczna UE ewoluuje od rozproszenia ku stopniowej synchronizacji. Energia znajduje się na przecięciu celów klimatycznych, interesów narodowych i międzynarodowych regulacji, relacji gospodarczych i konfliktów geopolitycznych. Obserwujemy przejście od paliw kopalnych do odnawialnych źródeł energii, ale też do nowych modeli własności, coraz większej decentralizacji oraz demokratyzacji podaży i dystrybucji energii. Europa ma historyczną misję: służyć za globalny wzór zwrotu energetycznego i zielonych innowacji, pełniąc rolę lidera w ograniczaniu globalnego ocieplenia. ●

INTEGRACJA EUROPEJSKA I POLITYKA ENERGETYCZNA

Członkowie-założyciele pierwszych instytucji wspólnotowych, lata 1951–1957

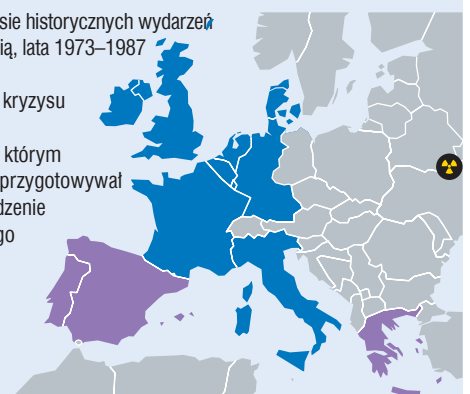
- 1951 Europejska Wspólnota Węgla i Stali
- 1957 Europejska Wspólnota Gospodarcza
- 1957 Euratom
- Region Saary



Algieria nadal wchodziła w skład terytorium Francji. W 1957 roku bogaty w węgiel Region Saary został przyłączony do Niemiec Zachodnich (RFN).

Członkostwo w czasie historycznych wydarzeń związanych z energią, lata 1973–1987

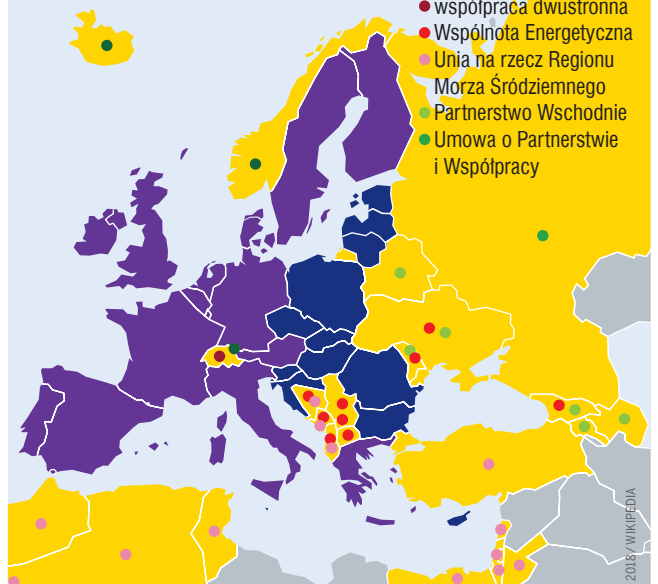
- 1973, podczas kryzysu naftowego
- 1987, okres, w którym jednolity rynek przygotowywał się na wprowadzenie transgranicznego handlu energią
- ⚠ Katastrofa w Czarnobylu (1986)



Greenlandia, będąca członkiem UE wraz z Danią od 1973 roku, opuszcza UE w 1985 r.

Współpraca instytucjonalna z krajami sąsiadującymi, w tym w kwestiach energetycznych, od roku 2004

- Państwa członkowskie UE do roku 2004
- Nowi członkowie UE, 2004–2013
- Kraje powiązane, nienależące do UE:
 - Europejski Obszar Gospodarczy
 - współpraca dwustronna
 - Wspólnota Energetyczna
 - Unia na rzecz Regionu Morza Śródziemnego
 - Partnerstwo Wschodnie
 - Umowa o Partnerstwie i Współpracy



Unia na rzecz Regionu Morza Śródziemnego oraz Partnerstwo Wschodnie tworzą Europejską Politykę Sąsiedztwa. W 2017 r. Wielka Brytania postanowiła opuścić UE (Brexit). Bez uwzględnienia obserwatorów i byłych członków.

© ENERGY ATLAS 2018 / WIKIPEDIA

ZOSTAĆ LIDEREM

Europa dąży do transformacji energetycznej w tempie jeszcze 10 lat temu niewyobrażalnym. Jest ciągle sporo do zrobienia, konty-nent jest jednak na dobrej drodze, żeby zostać globalnym liderem zielonej energii. Aby wykorzystać tę szansę, Europa musi teraz podjąć właściwe decyzje polityczne.

Klimat Ziemi zmienia się w rekordowym tempie, a ludność Europy jest w coraz większym stopniu świadoma tego zagrożenia. Świadomość przechodzi w czyn. Obywatele, rządy i korporacje dostrzegają, iż zwrot w stronę ekologicznych form energii nie jest drogi ani bolesny, a przynosi korzyści gospodarcze: oszczędności, nowe sektory gospodarki i lokalne miejsca pracy, zapewnia bezpieczeństwo energetyczne.

Europa już jest liderem wielu zielonych technologii, w tym morskiej i lądowej energetyki wiatrowej, a zwrot ku zielonej energii to również możliwość globalnego eksportu tego know-how. Konkurencja ze strony Ameryki Północnej

i Dalekiego Wschodu motywuje Europę do inwestowania w badania i innowacje, a także kształtowania warunków dla rozwoju zielonych technologii. Warunki te to dynamiczny rynek wewnętrzny pozwalający na wdrażanie OZE na dużą skalę, sektor budowlany skupiający się na budynkach energetycznych plus (wytwarzających więcej energii niż jej zużywają) i ekologiczny transport. Dzięki lepszemu powiązaniu krajowych sieci energetycznych z sektorem transportu i ogrzewania Europa będzie w stanie wytwarzać całą swoją energię ze źródeł odnawialnych, redukując wydatki na import paliw kopalnych do zera.

Porozumienie Paryskie z 2015 roku pokazało, że świat może ograniczyć zmianę klimatu tylko, jeśli przestanie wykorzystywać paliwa kopalne. Zagrożenia związane z emisją dwutlenku węgla to realny problem, a inwestorzy będą stopniowo wycofywać się z paliw kopalnych na rzecz zielonych technologii. Porozumienie poszerzyło wiedzę o potencjale źródeł energii odnawialnej i korzyściach z poprawy efektywności energetycznej. Pojawiają się flagowe projekty wspierane środkami unijnymi, np. morskie farmy wiatrowe na Morzu Północnym i Bałtyckim, paliwa kopalne są zastępowane w sieciach ciepłowniczych energią odnawialną, tworzone są europejskie korytarze transportowe dla pojazdów z napędem elektrycznym.

Przez ostatnie sto lat geopolityczna siła należała do krajów posiadających zasoby energetyczne lub dostęp do nich. W przyszłości będzie ona zależeć od umiejętności uzyskania przewagi dzięki najlepszym technologiom środowiskowym. W czołówce znajdują się kraje, w których rozwija się energię słoneczną i wiatrową, inteligentne sieci i magazynowanie energii. Dzięki zmniejszeniu importu paliw kopalnych zwiększy się w nich bezpieczeństwo energetyczne. To jest zadanie także dla Europy. Przyspieszenie wdrażania zielonych technologii zmniejszy zależność Europy od krajów takich jak Rosja czy Arabia Saudyjska i zwiększy jej geopolityczne wpływy.

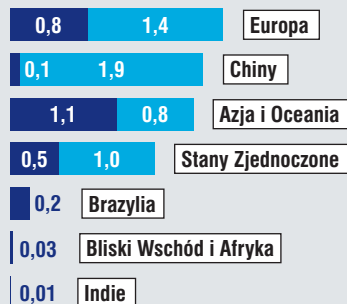
Na razie jednak europejska gospodarka wciąż jest w dużym stopniu zależna od paliw kopalnych, przede wszystkim w sektorze ciepłowniczym, chłodniczym i transportowym. Najtrudniej zdekarbonizować transport: ponad 90% pojazdów w UE wykorzystuje paliwa kopalne. Skandal „dieselgate” (oszukiwanie przez producentów w oficjalnych testach emisyjnych) był jednak poważnym ciosem dla silników Diesla. Upowszechnienie wiedzy o szkodliwym wpływie emitowanych przez nie spalin na ludzi najprawdopodobniej przełoży się na większą popularność pojazdów z napędem elektrycznym. Mniejsza liczba samochodów w miastach, zwiększenie przestrzeni dla pieszych i rowerzystów, a także bardziej ekologiczna komunikacja publiczna mogą kształtować nowe wzory poruszania się po mieście, poprawiać jakość powietrza i stan zdrowia ludności.

Dzięki nowym technologiom Europa może stać się liderem zielonych innowacji.

DZISIEJSZE BADANIA I ROZWÓJ NA RZECZ ENERGETYKI JUTRA

Inwestycje w przyszły oraz prognozowany popyt na energię, według krajów i regionów

■ wydatki korporacji oraz ■ rządów na badania i rozwój w zakresie OZE, w miliardach dolarów, rok 2015



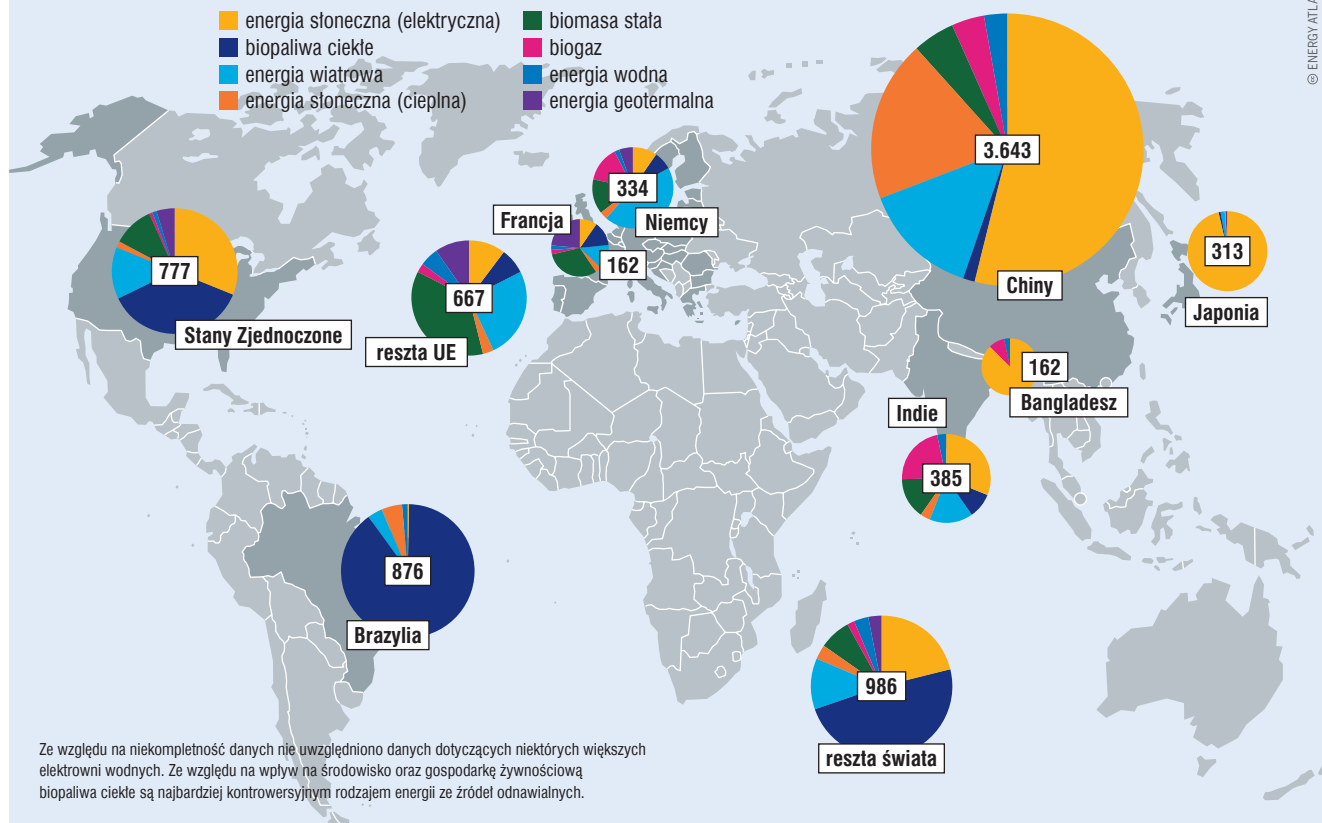
■ Zapotrzebowanie na energię pierwotną wszystkich rodzajów energii, miliony ton ekwiwalentu ropy naftowej, prognoza na rok 2035



Ze względu na brak spójnych danych zapotrzebowanie na energię pierwotną w rejonie „Azji i Oceanii” (bez Chin i Indii) obejmuje tylko Azję Południowo-Wschodnią oraz Japonię.

ZATRUDNIENIE W SEKTORZE OZE – CHINY, EUROPA I RESZTA ŚWIATA

Miejsca pracy według głównych źródeł energii, kraju oraz regionu, w tys., rok 2016



© ENERGY ATLAS 2018 / IRENA

Globalny sektor OZE zatrudnia 8,3 mln osób, w tym 1,1 mln w samej UE.

Transformacja energetyczna oznacza też walkę o demokrację. Przeprowadzając zmiany, nie można pozostawić wszechpotężnego rynku bez jakiegokolwiek kontroli. Zbyt długo obywatele byli na łasce interesów gospodarczych i geopolitycznych, na które nie mieli wpływu. Zaangażowanie ludzi i danie im możliwości wyboru jest kluczowe, ponieważ to obywatele płacą rachunki. Zwrot energetyczny umożliwi konsumentom stanie się kimś więcej niż tylko pasywnymi podmiotami, niezdolnymi do podejmowania samodzielnych decyzji. Miliony ludzi, spółdzielnie i władze lokalne mogą odegrać kluczową rolę w tym procesie jako właściciele lub udziałowcy instalacji do wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych – ich aktywne zaangażowanie może polegać na wytwarzaniu własnej energii elektrycznej i stosowaniu inteligentnych liczników w celu optymalizacji jej zużycia. Ruch na rzecz klimatu w europejskich samorządach lokalnych prędko się rozwija. Miliony obywateli zwracają się w stronę odnawialnych źródeł energii.

Transformacja musi iść w parze z nowymi perspektywami gospodarczymi dla regionów górniczych. Niskie ceny uprawnień w ramach Europejskiego Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji sztucznie przedłużyły popularność węgla oraz wsparły działalność kopalń i elektrowni węglowych, potęgując problemy, z którymi regiony górnicze będą musiały sobie poradzić w przyszłości. Zamiast ignorować tę kwestię, należy stopniowo, lecz stanowczo planować zamykanie kopalń

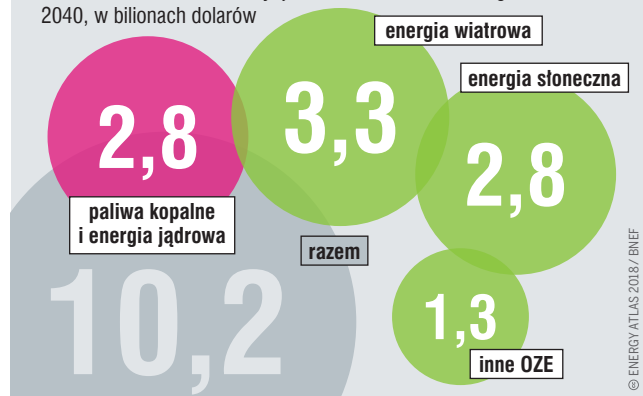
Analicyści przewidują, że do 2040 roku w wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych inwestowane będzie 72% wszystkich inwestowanych środków.

i elektrowni, w powiązaniu z odpowiednimi rozwiązaniami przejściowymi dla pracowników na poziomie lokalnym i regionalnym, aby uniknąć znaczącego kryzysu społecznego.

Dotychczasowe polityki UE przyczyniły się do rozpoczęcia transformacji energetycznej w Europie. Decyzje polityczne podjęte dziś definiują ramy działania na kolejne dziesięciolecie. Dzięki właściwym decyzjom UE może wykorzystać swoje możliwości, aby ocalić planetę przed katastrofą klimatyczną i stać się globalnym liderem zielonych technologii. ●

FINANSOWA DOMINACJA ENERGETYKI WIATROWEJ I SŁONECZNEJ

Szacowana wartość inwestycji na świecie w źródła energii do roku 2040, w bilionach dolarów



© ENERGY ATLAS 2018 / BNEF

SĄ POSTĘPY, POTRZEBA DALSZYCH PRAC

Energia odnawialna nie gra już podrzędnej roli w europejskim teatrze energii. Warunkiem jej rozwoju jest rządowe wsparcie, ale odnawialne źródła energii zyskują coraz mocniejszą pozycję.

Dziesięć lat temu często postrzegano odnawialne źródła energii jako zagrożenie dla gospodarczego wzrostu i dobrobytu. Zwłaszcza zwolennicy górnictwa twierdzili, że pozyskiwanie energii wiatrowej, słonecznej i z biomasy jest zwyczajnie zbyt drogie i realnie oceniając, OZE nigdy nie zaspokoją więcej niż 3-4% zapotrzebowania na energię elektryczną. Obawiano się, iż przejście na energię ze źródeł odnawialnych spowolni rozwój gospodarczy w całej Europie. Niemniej jednak wiele europejskich krajów, przede wszystkim Dania i Niemcy, parło do przodu, inwestując w pionierskie technologie OZE, mimo ich kosztów i niepewnej roli.

Dziś odnawialne źródła energii nie są już niszą technologiczną. OZE od ośmiu lat stanowią większość nowej mocy wytwórczej, a w roku 2015 pozwoliły zaspokoić 16,7% całkowitego zapotrzebowania energetycznego UE. Wzrost wynikał przede wszystkim z szybko spadających kosztów technologii. Od 2009 roku koszt urządzeń do wytwarzania energii słonecznej spadł aż o 75%, a urządzenia do wytwarzania energii

z wiatru staniały o 66%. Oczywiście między państwami członkowskimi nadal widać duże różnice. Źródła odnawialne zaspokajają 30% całkowitego zapotrzebowania na energię Finlandii i Szwecji, w Luksemburgu i na Malcie to zaledwie 5%.

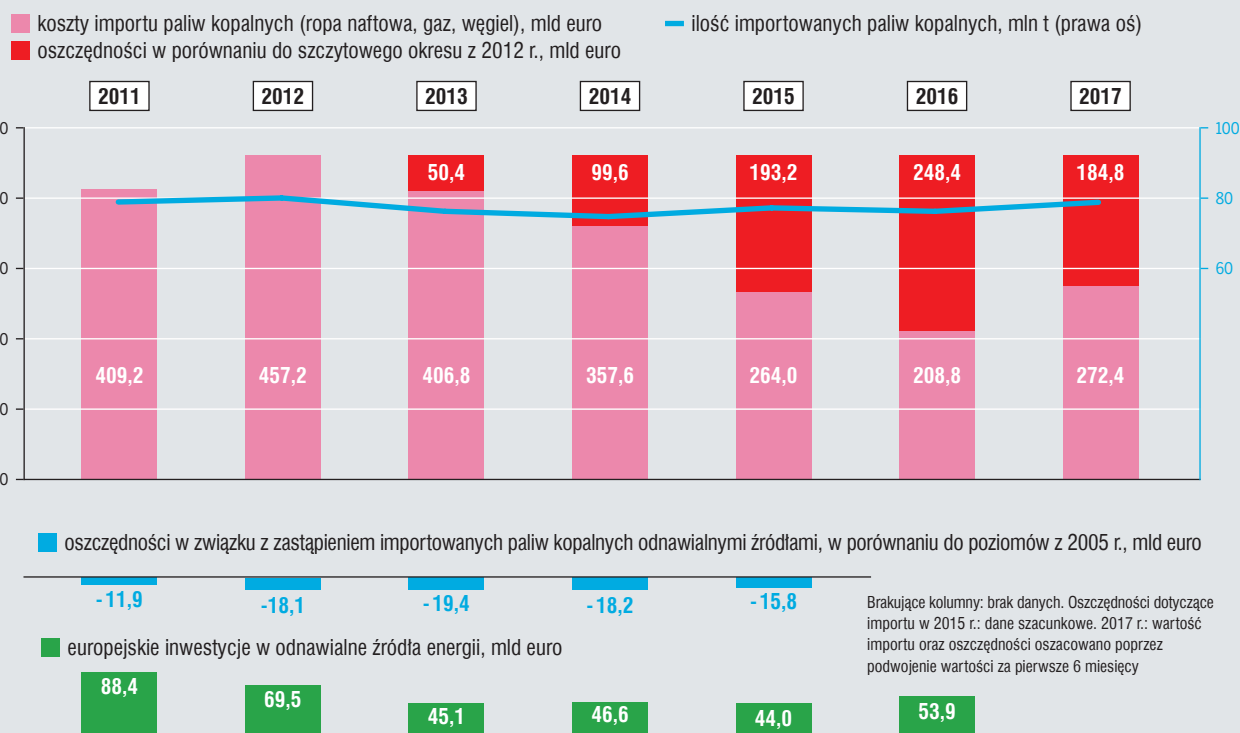
Niemniej jednak jesteśmy świadkami wyraźnego trendu: źródła odnawialne są coraz bardziej konkurencyjne wobec konwencjonalnych źródeł energii, takich jak gaz i węgiel, a także energii nuklearnej. Coraz szersze wykorzystywanie źródeł odnawialnych pozwoliło UE od 2005 roku ograniczyć zużycie paliw kopalnych o 11%, a od 2013 roku jej wydatki na import paliw kopalnych zmniejszyły się o 35%. Źródła odnawialne wykorzystywane są głównie w celu zastąpienia węgla (połowa zastępowanych paliw kopalnych) i gazu ziemnego. Rzadziej udaje się zastąpić ropę, gdyż źródła odnawialne nie są jeszcze powszechnie stosowane w transporcie – tu wciąż najpopularniejszym paliwem jest ropa.

Sektor paliw kopalnych tradycyjnie może liczyć na znaczne dotacje publiczne, które stanowią ogromną zachętę do ich wykorzystywania. Sektor OZE korzysta również z publicznego wsparcia w formie taryf gwarantowanych,

Jeżeli oszczędzimy środki przeznaczane na import „brudnej” energii, uwolnimy znaczne fundusze na inwestycje w odnawialne źródła energii.

WYDATKI NA PALIWA

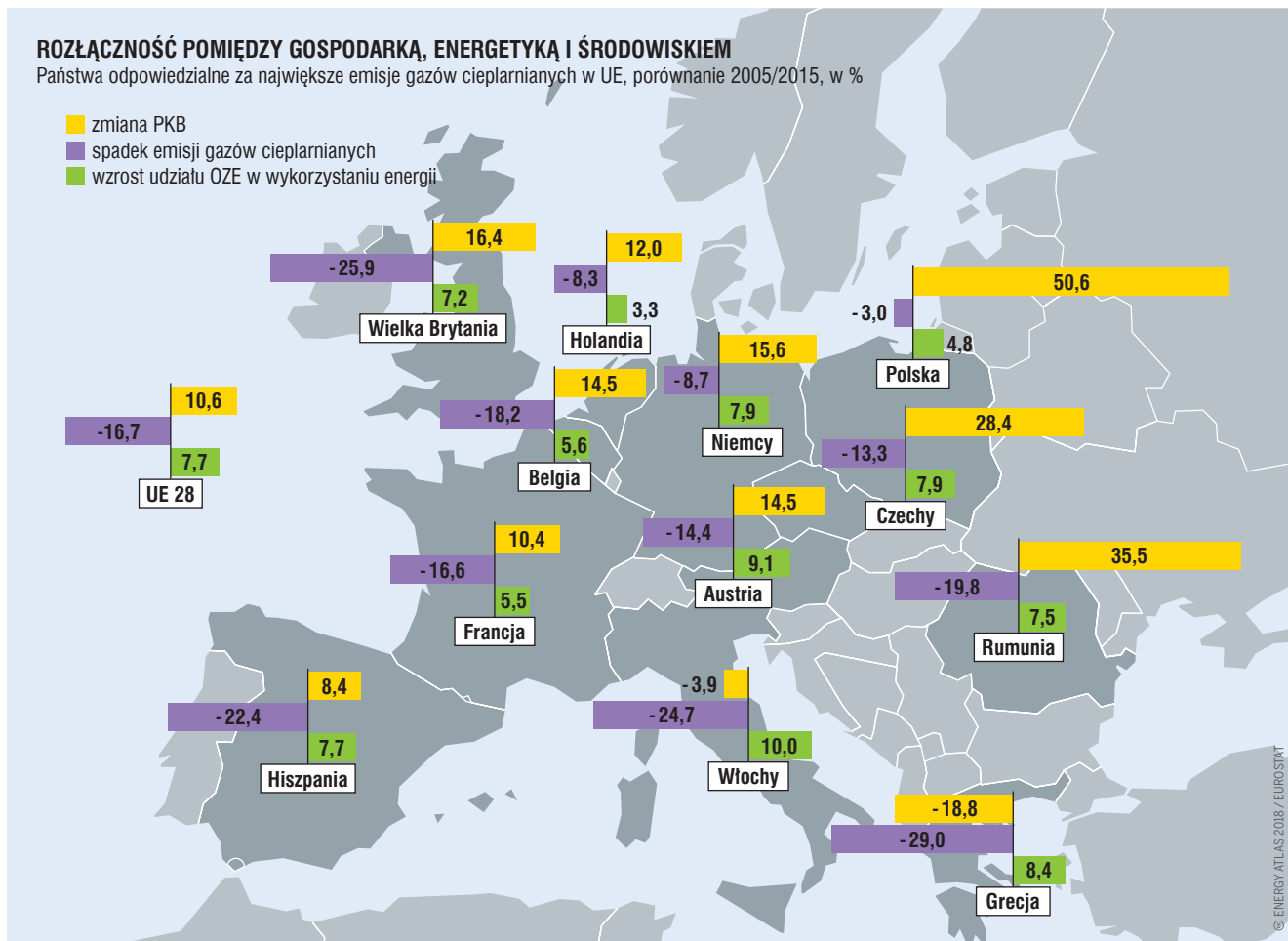
W związku ze światowym spadkiem cen paliw kopalnych więcej środków można zainwestować w OZE



ROZŁĄCZNOŚĆ POMIĘDZY GOSPODARKĄ, ENERGETYKĄ I ŚRODOWISKIEM

Państwa odpowiedzialne za największe emisje gazów cieplarnianych w UE, porównanie 2005/2015, w %

- zmiana PKB
- spadek emisji gazów cieplarnianych
- wzrost udziału OZE w wykorzystaniu energii



© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

w ramach których wytwórcy energii ze źródeł odnawialnych otrzymują stałe ceny za sprzedaż wygenerowanej energii. Kwoty wsparcia są jednak dalekie od zachęt stosowanych w przemyśle paliw kopalnych. Unia Europejska i rządy wszystkich krajów członkowskich co roku wspierają sektor paliw kopalnych łączną kwotą 112 miliardów euro. Sektor energii ze źródeł odnawialnych może liczyć na zaledwie 40 miliardów euro. Zastępując paliwa kopalne odnawialnymi źródłami energii, oszczędzilibyśmy środki, które można by przeznaczyć na pilniejsze potrzeby społeczne i socjalne.

Rozwój sektora źródeł odnawialnych nie wpłynął na spowolnienie wzrostu gospodarczego w Europie. W latach 2006-2015 europejska gospodarka rozwijała się w iście żółtym tempie 0,7%, podczas gdy udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii wzrósł o 7,7%. Gospodarka była jednak spowalniana przez kryzys lat 2008-2010, a nie rozwój odnawialnych źródeł energii. Od 2005 roku emisja gazów cieplarnianych w Europie spadła o 10%, w tym okresie po raz pierwszy oddzielono wzrost gospodarczy od emisji gazów cieplarnianych. Tak właśnie mogą wyglądać skutki transformacji energetycznej: wsparcie dobrobytu gospodarczego przy jednoczesnym ograniczeniu emisji dwutlenku węgla ze spalania paliw kopalnych. Odnawialne źródła energii są istotnym czynnikiem napędzającym ten trend.

Europa jest światowym liderem inwestowania w odnawialną energię, jednak jej udział w globalnych inwestycjach w OZE spadł z 46% w 2005 roku do 17% w 2015 roku, ponieważ inne rejony świata również odkryły gospodarcze szanse związane z wykorzystywaniem źródeł odnawialnych.

Mimo umiarkowanego wzrostu gospodarczego w Unii Europejskiej nastąpił w niej rozkwit sektora OZE oraz istotny spadek emisji.

Niemniej jednak Europa chce być globalnym liderem badań i innowacji na tym polu. W ramach największego programu badawczego Unii Europejskiej „Horizon 2020” przewidziano wsparcie sektora odnawialnych źródeł energii kwotą 6 miliardów euro (w latach 2014-2020).

Sektor OZE już dziś jest znaczącym pracodawcą – w 2014 roku zapewniał Europejczykom milion miejsc pracy. Pod względem liczby miejsc pracy na jednego mieszkańca europejski sektor OZE był w 2014 roku drugim najważniejszym pracodawcą świata. Obecnie Europa zajmuje piąte miejsce, za Chinami, Stanami Zjednoczonymi, Japonią i Brazylią, a niedługo mogą ją wyprzedzić również gospodarki wschodzące. Większość miejsc pracy w sektorze energii odnawialnej wiąże się z produkcją energii z wiatru, słońca i biomasy. To w tym sektorze na całym świecie obserwuje się najszybszy rozwój i spadek kosztów.

Do połowy tego stulecia Europa zamierza zmniejszyć emisję gazów cieplarnianych o 80%. W tym celu konieczny będzie znaczący wzrost udziału odnawialnych źródeł energii, nie tylko w sektorze energetycznym, ale również ciepłowniczym, chłodniczym i transportowym. Gospodarcze realia sektora energii odnawialnej – jak również kwestie środowiskowe i klimatyczne – sprawiają, że źródła te stają się preferowaną alternatywą dla paliw kopalnych. Wielu Europejczyków już korzysta na tej transformacji. ●

RZEKĘ TWORZĄ POJEDYNCZE KROPLE

Konwencjonalna energia wytwarzana jest przez kilka dużych przedsiębiorstw posiadających ogromną władzę. W przypadku odnawialnych źródeł energii o wiele sensowniej jednak, żeby moc wytwórcza należała do obywateli i społeczności lokalnych. Polityki, które do tego zachęcają, przyczyniają się do rozwoju odnawialnej infrastruktury, a nie do sprzeciwu wobec niej.

Dania i Niemcy to dwa kraje Europy, które zainstalowały najwięcej odnawialnej mocy od 2009 roku. To także te kraje przodują pod względem zaangażowania obywateli w transformację energetyczną. W Niemczech istnieją różnorodne modele własnościowe, i tylko 5% instalacji jest w posiadaniu dużych tradycyjnych przedsiębiorstw energetycznych. W Danii projekty sektora energetyki wiatrowej uzyskują pozwolenie pod warunkiem posiadania przez społeczność lokalną co najmniej 20% udziałów w projekcie.

W wielu krajach publiczny sprzeciw spowolnił lub zablokował rozwój sektora OZE. Jeśli jednak obywatele są właścicielami lub współwłaścicielami instalacji, istnieje większa szansa na ich poparcie dla takich projektów. Łatwo zrozumieć, dlaczego ludzie nie są zbyt przychylni rozrastaniu się ogromnej infrastruktury w swojej okolicy, jeśli zyski nie trafiają do lokalnej społeczności i ma ona niewiele do powiedzenia w kwestii

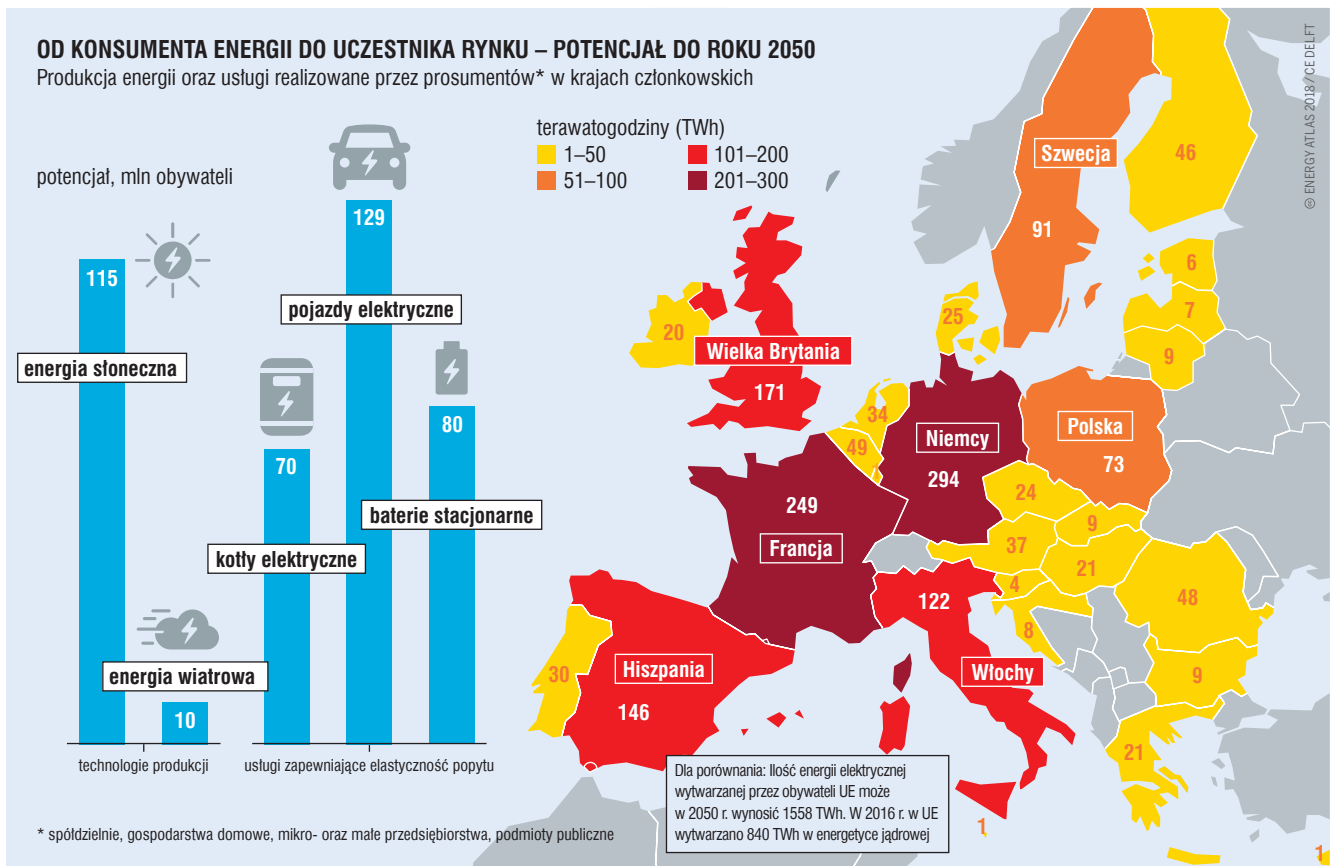
lokalizacji i sposobu realizacji inwestycji. Jest to poważny problem, zwłaszcza w Wielkiej Brytanii, ale też w Belgii czy Francji. Istotne jest zatem silne zaangażowanie obywateli i społeczności lokalnych w europejską transformację energetyczną.

Jest to wyzwanie, które wymaga działań na wszystkich poziomach społecznych. Postanowienia uzgodnionej w 2018 dyrektywy do spraw OZE to unijna próba nadania szczególnej rangi projektom energetyki obywatelskiej w systemach energetycznych. Zwykli obywatele wciąż postrzegają je jednak jako własność kilku dużych przedsiębiorstw, generujących ogromne zyski i zarządzanych przez wąską elitę menedżerów i brukselskich decydentów.

Istnieją już przedsięwzięcia obywatelskie służące generowaniu energii ze źródeł odnawialnych. Spółdzielnie i wspólnoty, które je posiadają i nimi administrują, łączą poziom lokalny z europejskim. Gdy obywatele są właścicielami i czerpią korzyści z systemu energetycznego, koncepcja europejskiej transformacji energetycznej przestaje być dla nich odległą i nabiera realnego znaczenia.

Jest wiele powodów do inwestowania w lokalne projekty energetyczne. Instalacje należące do społeczności lokalnej

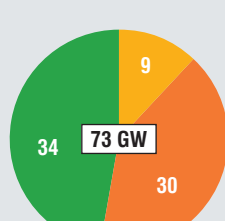
Możliwe, że w 2050 roku setki milionów obywateli będą produkować dwa razy więcej energii niż dzisiaj elektrownie jądrowe.



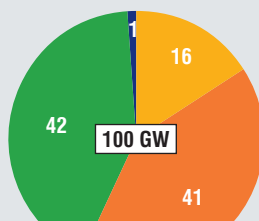
ENERGIA LOKALNA: WIĘKSZY KAWAŁEK TORTU. PRZYKŁAD NIEMIEC

Moc wytwórcza zrealizowanych instalacji OZE, według typu właściciela oraz sektora, lata 2012 i 2016, GW, dane szacunkowe

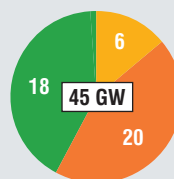
■ uczestnicy sektora energetyki prosumenckiej* ■ inwestorzy finansowi i strategiczni ■ duże przedsiębiorstwa wytwarzające energię ■ inne



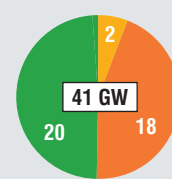
wszystkie OZE, 2012



wszystkie OZE, 2016



energia wiatrowa, 2016



energia fotowoltaiczna, 2016

* uczestnikami sektora energetyki prosumenckiej są m.in.:
obywatele będący udziałowcami (np. inwestycje finansowe, mniejszościowe udziały w przedsiębiorstwach)
producenci należący do gminy (np. regionalne spółdzielnie energetyczne oraz większościowi udziałowcy spółek będących operatorami)
osoby prywatne – właściciele (np. osoby prywatne, rolnicy i spółdzielnie rolnicze)

Terminologia stosowana przez niemiecką Agencję Energii Odnawialnej. Dane nie uwzględniają elektrowni pompowo-szczytowych, morskich turbin wiatrowych, energetyki geotermalnej oraz odpadów biologicznych. Różnice są wynikiem zaokrąglenia

© ENERGY ATLAS 2018 / AEE

przynoszą miejscowej gospodarce ośmiokrotnie większe zyski niż podobne przedsięwzięcia międzynarodowych deweloperów. Nie tylko wspierają lokalną gospodarkę, ale też dają społeczności poczucie dumy.

Nie istnieje centralna baza danych, trudno zatem oszacować liczbę obywateli zaangażowanych w ten proces. To jednak oczywiste, że w całej Europie realizowane są tysiące takich projektów. Wschodnia Europa pozostaje w tyle ze względu na brak odpowiednich warunków politycznych i preferencyjne traktowanie przez rządy paliw kopalnych i energii jądrowej. Kraje te mają jednak ogromny potencjał, przy odpowiednich warunkach politycznych można się więc spodziewać ekspansji społecznych form własności wytwarzania i dystrybucji energii także i w nich.

Według szacunków organizacji CE Delft z raportu z 2016 roku, do 2050 roku 264 miliony obywateli mogłyby wytwarzać energię zaspokajającą 45% potrzeb energetycznych UE. Raport pokazuje też potencjał różnych podmiotów wytwarzających energię: w 2050 roku projekty kolektywne i spółdzielcze mogłyby wytwarzać 37% energii obywatelskiej. Są to projekty, które często mają najlepszy wpływ na lokalną gospodarkę.

Stworzenie takiej struktury własności zależy od odpowiednich przepisów, których jednak w wielu krajach brakuje. Jedną z największych barier jest obecna nadwyżka mocy wytwórczej na rynku energetycznym: podaż energii przewyższa popyt. Jest to skutkiem subsydiów dla sektora paliw kopalnych i energii nuklearnej, które mają zapewniać „bezpieczeństwo energetyczne”, blokując rynek obywatelskich projektów OZE.

Obecne zasady sprawiają, że mało prawdopodobne wydaje się zaangażowanie milionów ludzi w transformację energetyczną w następnej dekadzie. Zmiany są konieczne – wiele będzie zależało od wdrożenia pakietu „Czysta energia”. Dyrektywa do spraw OZE daje projektom energetyki

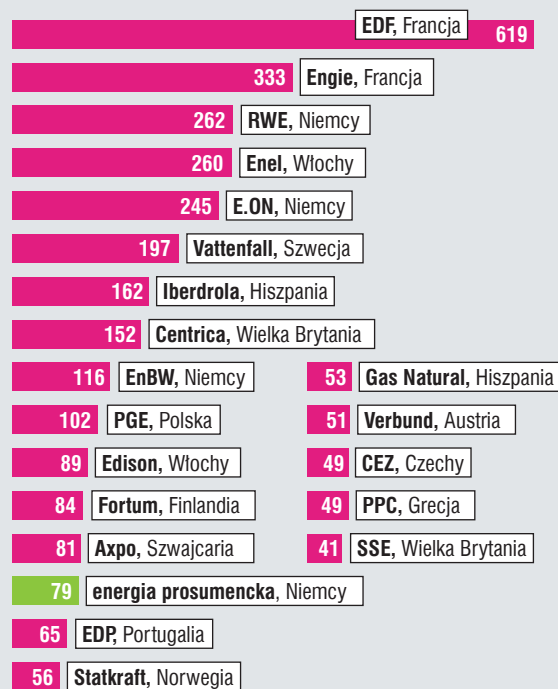
Dominujący europejscy dostawcy energii prowadzą intensywne działania lobbujące na rzecz utrzymania rynku wielkich producentów.

Ilość wytwarzanej czystej energii elektrycznej wzrosła w ciągu ostatnich 4 lat o jedną czwartą, nastąpił jednak nieznaczny spadek udziału obywateli w tej produkcji, a duże korporacje energetyczne odzyskały pewną część rynku energii.

obywatelskiej (tzw. RECS) prawo do produkowania, konsumowania, magazynowania i sprzedaży energii odnawialnej. Ale dopiero gdy postanowienia te zostaną wprowadzone w życie i będą respektowane przez rządy wszystkich krajów członkowskich, przed projektami obywatelskimi otworzą się realne możliwości rozwoju. ●

NAJWIĘKSZY DETALICZNI SPRZEDAWCY ENERGII W EUROPIE

Sprzedaż w TWh, 2015 r., oraz dla porównania sprzedaż energii wyprodukowanej przez obywateli Niemiec, 2016 r.



© ENERGY ATLAS 2018 / PROSPEX, UBA, AEE

LABORATORIA INNOWACJI

Zmiana krajowego prawa i polityk jest uciążliwa, czasochłonna i ryzykowna, bo ustawy mogą okazać się niedostosowane do faktycznych potrzeb. Miasta zaś mogą funkcjonować jako laboratoria innowacyjnych rozwiązań. Są wystarczająco duże, aby można w nich było testować nowe koncepcje na dużą skalę, a jednocześnie na tyle małe, aby nieskuteczny pomysł po przetestowaniu odłożyć na bok. Dobre pomysły można przenosić na poziom krajowy.

Miasta stały się liderami dostosowywania się do zmiany klimatu i ograniczania jej skutków. Uchwalona w Rio de Janeiro w 1992 roku Agenda 21 wzywała do działań promujących zrównoważony rozwój na wszystkich szczeblach, od międzynarodowego po lokalny. Od tego czasu miasta poczyniły w tym zakresie ogromne postępy. W 2009 roku w Parlamencie Europejskim setki europejskich miast zobowiązały się do zmniejszenia poziomu emisji dwutlenku węgla, rozpoczynając ruch unijnego Porozumienia Burmistrzów (EU Covenant of Mayors). Dziś ruch ten objął cały świat, jednocząc władze ponad 7700 miast i regionów realizujących działania na rzecz czystej energii i klimatu. Podczas Konferencji Stron Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu w 2015 roku w Paryżu blisko tysiąc lokalnych liderów zobowiązało się, że do połowy stulecia ich miasta staną się „węglowo neutralne”.

Miasta zużywają ponad 2/3 światowej energii i odpowiadają za ok. 70% emisji dwutlenku węgla. Przyczyniają się do zmiany klimatu i są jej ofiarami. Borykają się z powodzią, podnoszącym się poziomem mórz, osuwaniem się ziemi oraz ekstremalnie wysokimi i niskimi temperaturami. Muszą sobie radzić z niedoborem wody, dymem płonących lasów, a także migracją ze wsi wskutek zmiany klimatu na obszarach wiejskich. Dodając do tego inne problemy środowiskowe, jak zanieczyszczenie powietrza i wody oraz utylizacja śmieci, miasta mają sporo powodów, by stawić czoło zmianie klimatu.

W ramach transformacji energetycznej w Europie władze lokalne starają się zmniejszyć wpływ na zmianę klima-

tu, promując energię ze źródeł odnawialnych, optymalizując wykorzystanie energii poprzez analizę dużych zasobów danych (rozwiązania „big data”) i inteligentne sieci energetyczne. Pytanie o to, kto będzie posiadać, kontrolować te nowe technologie i czerpać z nich korzyści, pozostaje jednak bez odpowiedzi na poziomie krajowym i unijnym.

Odpowiedzi na nie znalazły władze miast. W Barcelonie, Paryżu i Gandawie energię uznaje się za „dobro wspólne”. Wiatr, światło słoneczne, woda, biomasa i wody geotermalne są zasobami przyrody, powinny być zatem traktowane jak dobra wspólne, wykorzystywane na rzecz całej społeczności. Przejście od gospodarki wykorzystującej głównie zasoby nieodnawialne do opartej na surowcach odnawialnych może pozwolić na sprawiedliwszy podział korzyści. W Wielkiej Brytanii coraz więcej samorządów podejmuje temat ubóstwa energetycznego (sytuacji, w której mieszkańcy nie są w stanie ogrzać swoich mieszkań za rozsądną cenę) poprzez przekazanie zarządzania energią lokalnej władzy publicznej. Bristol promuje projekty wspierające ograniczenie zużycia energii (np. dzięki ociepleniu budynków) oraz wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych. Inicjatywy te są silnie związane z lokalną walutą, tzw. „funtem bristolskim”, której celem jest wzmocnienie lokalnej gospodarki przez zatrzymanie pieniędzy w mieście. W październiku 2017 roku – na długo przed wprowadzeniem zakazów krajowych – Paryż, Kopenhaga i Oksford ogłosiły plany wprowadzenia zakazu wjazdu dla samochodów z silnikami spalinowymi. W Holandii dzielnice „wolne od gazu” powstały przed rządową ustawą o niewykorzystywaniu gazu do gotowania i ogrzewania.

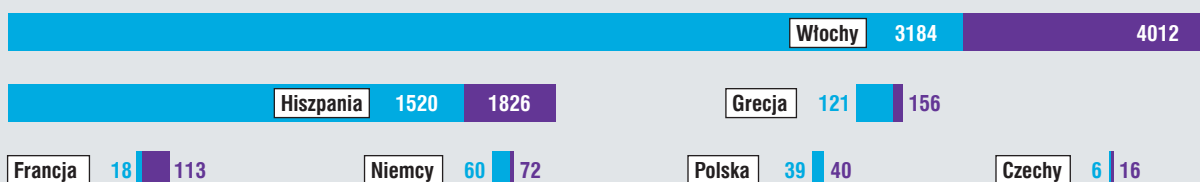
Samorządy pomagają w powstawaniu obywatelskich projektów energetycznych, bezpośrednio inwestując w lokalne spółdzielnie energetyczne bądź zapewniając dotację, wsparcie prawne i techniczne oraz dostęp do publicznej infrastruktury. Nie postrzegają one transformacji energetycznej jako problemu, ale jako szansę dla regionalnego rozwoju.

Tysiące miast starają się realizować, a nawet wyprzedzać unijne cele dotyczące energii i klimatu.

EUROPEJSKIE MIASTA STAJĄ SIĘ ZIELONE

Członkowie Porozumienia Burmistrzów na rzecz Klimatu i Energii, wybrane kraje, 2018 r.

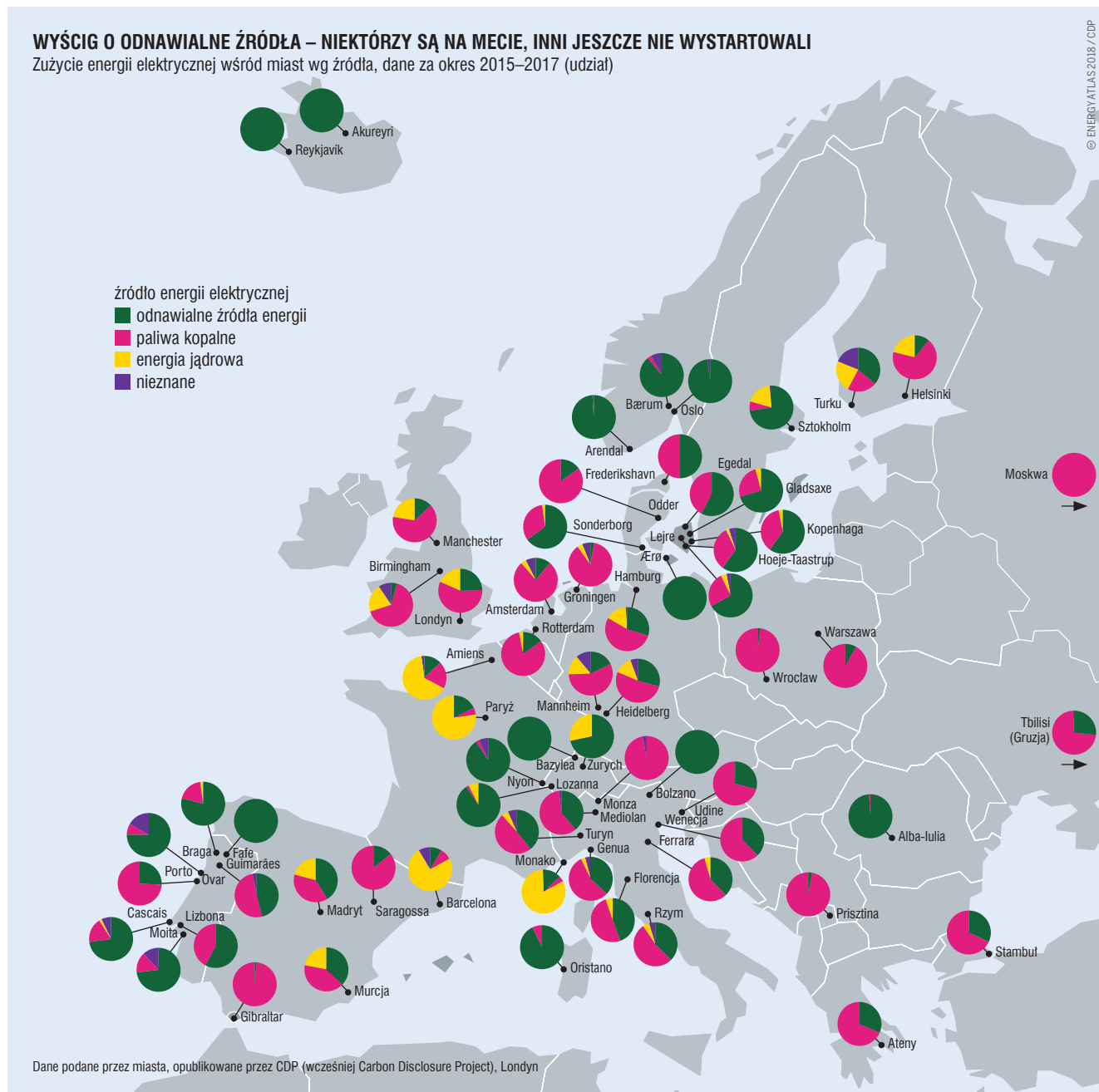
■ sygnatariusze mający plany działania na rzecz klimatu ■ liczba członków razem



© ENERGY ATLAS 2018 / COM

WYŚCIG O ODNAWIALNE ŹRÓDŁA – NIEKTÓRZY SĄ NA MECIE, INNI JESZCZE NIE WYSTARTOWALI

Zużycie energii elektrycznej wśród miast wg źródła, dane za okres 2015–2017 (udział)



ju gospodarczego. Znajdują dostęp do kapitału, korzystając z samorządowych oszczędności, i generują przychody, które przynoszą korzyści lokalnej społeczności. Wpływają na finansowanie energetyki przez emisję „zielonych obligacji” (wykorzystywanych do finansowania eko-inwestycji) oraz dzięki zakupom hurtowym mocy nabywczej, pozwalającym ograniczać koszty. Fundusze odtworzeniowe zachęcają do oszczędzania energii: organy samorządowe mogą część oszczędności wydać na inne inicjatywy. Czeskie Litomierzycy to jedna z wielu gmin, które wprowadziły takie rozwiązanie. Paryż uznał crowdfunding za kluczowy element strategii klimatycznej do roku 2050 i ogłosił zamiar stworzenia międzynarodowego centrum finansowania zielonych inwestycji.

Unijny pakiet „Czysta energia” z 2016 roku będzie miał wpływ na sektor energetyczny przez kolejne dziesięciolecia. To od niego będzie zależało, czy władze lokalne, spółdzielnie oraz inne nowe podmioty uzyskają sprawiedliwy dostęp do

Dziesiątki miast Europy z własnej inicjatywy publikują informacje na temat źródeł pochodzenia wykorzystywanej przez nie energii. To znak, że miasta pełnią przewodnią rolę w transformacji energetycznej Europy.

ryнку zdominowanego dziś przez kilku dużych graczy. Wykorzystanie pełnego potencjału rozproszonych sieci energetycznych bazujących na najnowszych technologiach możliwe będzie tylko wtedy, gdy zdecentralizowane podmioty będą miały swobodę działania. W tym celu konieczne jest wprowadzenie nowych, wielopoziomowych modeli sprawowania władzy, dostosowanych do wyzwań systemu energetycznego przyszłości.

W styczniu 2018 roku Parlament Europejski zdecydował, że państwa członkowskie mają stworzyć trwałe platformy dialogu klimatyczno-energetycznego z obywatelami i władzami lokalnymi. Dzięki temu władze te będą mogły odegrać kluczową rolę w transformacji energetycznej. ●

MIESZKAJĄC W ZIMNIE I CIEMNOŚCI

Wyobraźmy sobie życie w domu bez odpowiedniego ogrzewania, prądu czy ciepłej wody. Takie warunki są oczywiście znane w krajach rozwijających się, zaskakująco często występują jednak również w UE. Energia ze źródeł odnawialnych jest częścią rozwiązania tego problemu.

Szacuje się, że 50-125 milionów obywateli UE (10-25% populacji) jest zagrożonych ubóstwem energetycznym. Ma to poważne konsekwencje zarówno dla jednostek, jak i całego społeczeństwa: niską jakość życia i problemy zdrowotne, ale też wywołuje efekty gospodarcze i środowiskowe – nielegalną wycinkę drzew, zanieczyszczenie powietrza wskutek spalania nieodpowiednich paliw.

Nie ma wspólnej definicji ubóstwa energetycznego na poziomie UE. Tylko jedna trzecia państw oficjalnie je uznaje, a zaledwie cztery z nich – Cypr, Francja, Irlandia i Wielka Brytania – wprowadziły prawną definicję zjawiska. Na agendzie politycznej kwestia ta zaistniała w roku 2016, w przemówieniu Maroša Šefčoviča, wiceprzewodniczącego Komisji Europejskiej.

Ubóstwo energetyczne jest szczególnie wyraźne na wschodzie i południu Europy. W Bułgarii i na Litwie 30-46% gospodarstw domowych ma problem z ogrzewaniem. W Bułgarii brak dostępu do energii po przystępnych cenach i nieuczciwe praktyki ze strony monopolistów energetycznych doprowadziły do protestów, a nawet ustąpienia rządu w 2013 roku. W Portugalii, Grecji czy na Cyprze ubóstwo energetyczne dotyka 20-30% gospodarstw domowych.

Zjawisko to ma związek z niedostatecznymi dochodami, ale nie jest z nimi tożsame. Mimo ubóstwa ekonomicznego problem ubóstwa energetycznego może danego

gospodarstwa domowego nie dotyczyć z uwagi na dostęp do osiedlowej sieci ciepłowniczej, zapewniającej ciepło po przystępnych cenach. Czasem gospodarstwa o wyższym statusie ekonomicznym płacą wyższe rachunki i ze względu na wysokie ceny energii oraz słabe ocieplenie budynku nie są w stanie odpowiednio go ogrzać.

Kluczową rolę w stworzeniu wspólnej definicji ubóstwa energetycznego odegrać mogą inicjatywy EU Fuel Poverty Network i European Energy Poverty Observatory. Opracowują one wskaźniki mierzące poziom ubóstwa energetycznego, szerzą informację na jego temat i działają na rzecz zaangażowania w walkę z nim.

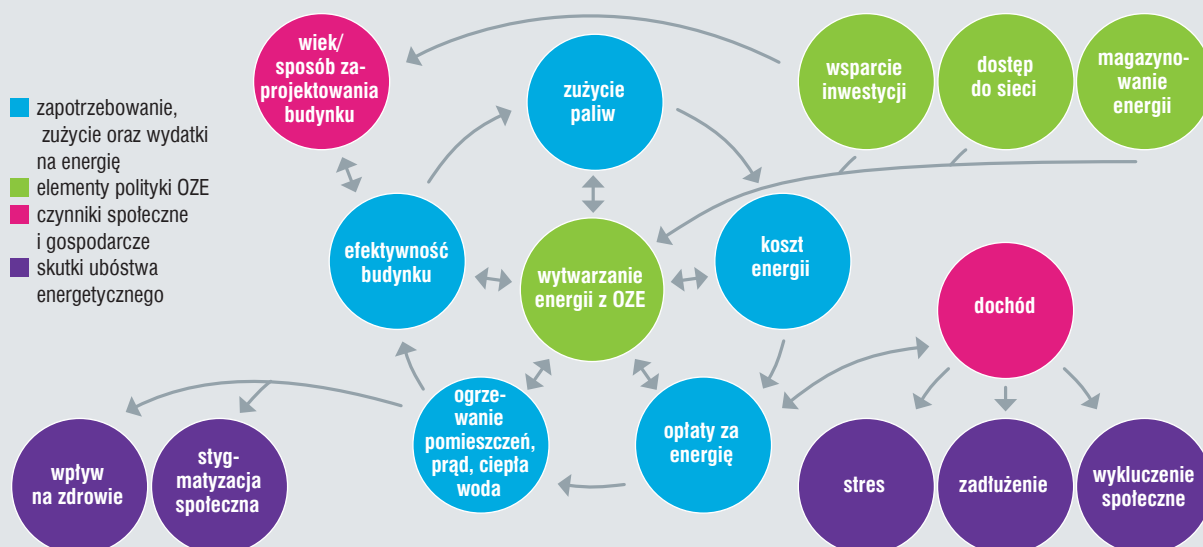
Większość inicjatyw zmniejszających ubóstwo energetyczne koncentruje się na zwiększaniu przychodów gospodarstw domowych w sposób pośredni i długofalowy, np. poprzez poprawę efektywności energetycznej budynków i promocję wytwarzania energii na własne potrzeby, np. za pomocą paneli słonecznych.

Picardie Pass Rénovation to francuska organizacja działająca na rzecz modernizacji i renowacji budynków. Inwestycje budowlane finansowane są z przyszłych przewidywanych oszczędności. Les Amis d'Enercoop, paryska spółdzielnia energetyczna, zbiera datki w rachunkach za energię swoich członków i wykorzystuje te środki na lokalne inicjatywy zwalczające ubóstwo energetyczne. Członkowie katalońskiej spółdzielni Som Energia ponoszą dodatkową opłatę, pokrywającą część rachunku za energię osób w trudnej sytuacji.

Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii może przerwać zamknięte koło ubóstwa, zadłużenia i zimna, pomagając ograniczyć poważne problemy społeczne i konsekwencje zdrowotne.

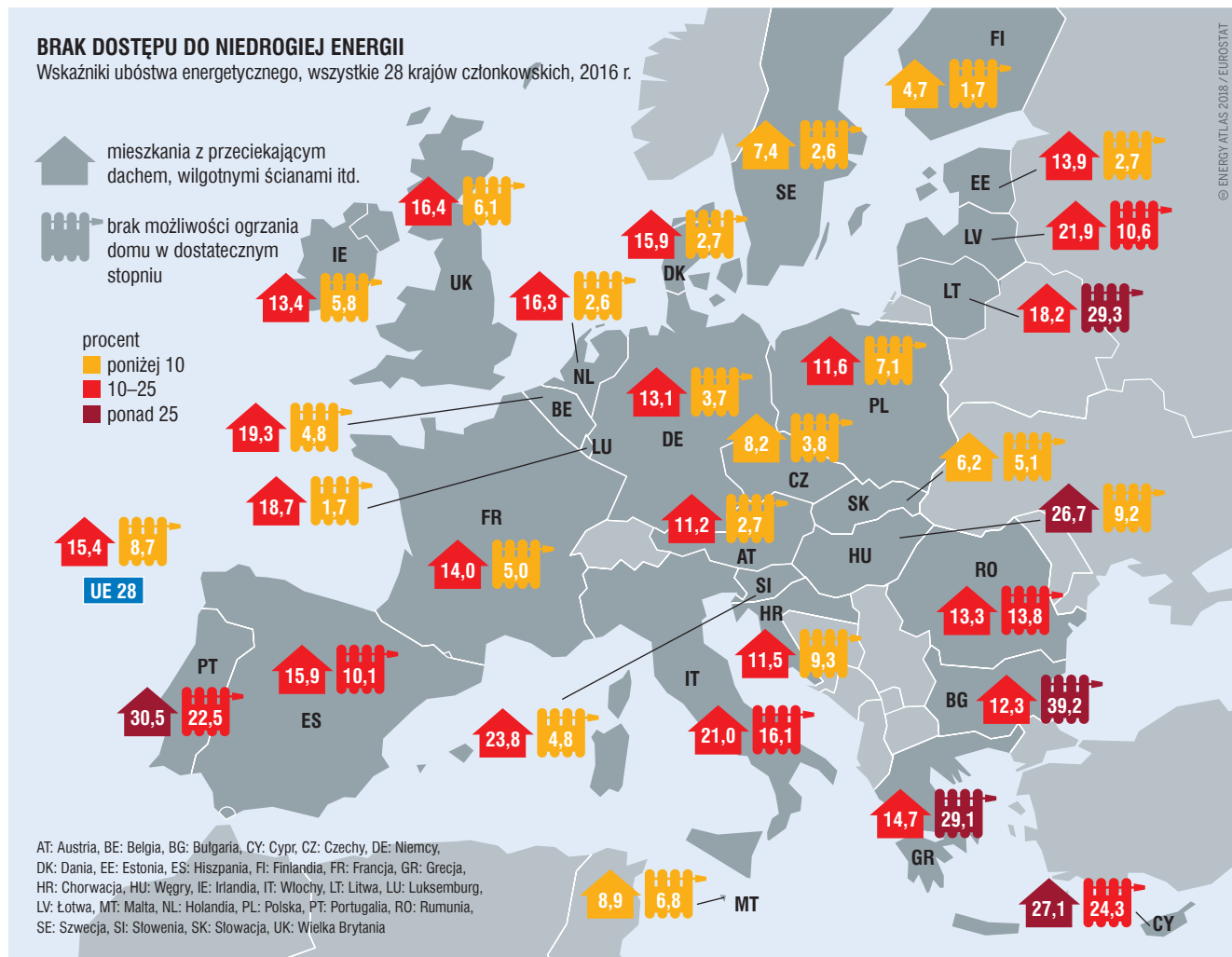
JAK OZE MOGĄ POMÓC W WALCE Z UBÓSTWEM ENERGETYCZNYM

Mapa powiązań przyczyn, skutków oraz środków



BRAK DOSTĘPU DO NIEDROGIEJ ENERGII

Wskaźniki ubóstwa energetycznego, wszystkie 28 krajów członkowskich, 2016 r.



Stopień ubóstwa energetycznego w dużym stopniu różni się w zależności od kraju, w Bułgarii jest ono na przykład dwukrotnie większe niż w Szwecji.

Inicjatywy te są zgodne z unijną strategią „Czysta energia”, mającą na celu zapewnienie obywatelom czystej energii po przystępnych cenach i większą niezależność europejskiego rynku energetycznego. Zgodnie z nią to obywatele będą głównymi aktorami w nowej wersji rynku energetycznego, działając jako prosumenci i w lokalnych społecznościach energetycznych. Program ten ustanowił trzy cele: energooszczędność przede wszystkim, globalne przywództwo w zakresie energii odnawialnej, uczciwe warunki dla konsumentów. Nie jest jednak do końca jasne, czy celem strategii jest wyłącznie ograniczenie zmiany klimatu, czy też ma ona również charakter społeczny. W jaki sposób polityki, prowadzące do dekarbonizacji oraz umożliwiające przekształcenie sieci energetycznych, mogą przynieść korzyści konsumentom znajdującym się w trudniejszej sytuacji? Jak je wdrażać, aby były zarazem efektywne ekonomicznie i atrakcyjne społecznie? Niewątpliwie poprawa efektywności energetycznej i priorytetowe traktowanie odnawialnych źródeł energii odegrają tu istotną rolę.

Konieczne będzie wprowadzenie zmian w środkach i celach zaproponowanych w pakiecie. Powinny one uwzględnić odmienną sytuację gospodarczo-społeczną poszczególnych krajów UE. Komisja Europejska dąży do wzmocnienia społecznej wrażliwości rozwiązań wspierających efektywność energetyczną, poprawa efektywności nie powinna być jednak jedynym celem: innym równie ważnym aspektem są zmiany sposobu wytwarzania i korzystania z energii. W zdecentralizowanym, cyfrowym modelu energia będzie wytwa-

rzana lokalnie, dystrybucja odbywać się będzie poprzez inteligentne sieci, uwzględniające niestabilność wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych, a konsumenci pełnić będą wiele różnych funkcji: producentów, dostawców i udziałowców. To sprawi, że cena energii będzie bardziej przystępna.

Uaktualniony pakiet „Czysta energia” koncentruje się na trzech konsumenckich wymiarach: wsparciu dla konsumentów (chęci wywołania ich reakcji na ceny – zarządzanie popytem) i tworzeniu lokalnych społeczności energetycznych, rozpowszechnianiu pełnych informacji o opłatach za energię, możliwości zmiany dostawcy oraz promocji narzędzi do porównywania cen, oraz ochronie osób ubogich energetycznie. Społeczne projekty energetyczne są istotnym elementem europejskiego zwrotu energetycznego. Umożliwiają one wykorzystanie miejscowych zasobów, zwiększają wpływy z podatków i tworzą miejsca pracy. Ograniczają przyczyny ubóstwa energetycznego: niskie dochody gospodarstw i wysokie ceny energii. Niższe koszty wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych powinny przełożyć się na niższe rachunki za energię. Działając wspólnie, mieszkańcy są w stanie negocjować lepsze ceny. Wspólnotowe projekty energetyczne mogą też stanowić źródło przychodów dla władz lokalnych, pozwalających na finansowanie polityki społecznej. ●

POWIĄZANIE ENERGETYKI Z SEKTOREM TRANSPORTOWYM I CIEPŁOWNICZYM

Produkcja energii to tylko część obrazu OZE. Branża ciepłownicza, chłodnicza i transportowa pochłaniają ogromne ilości paliw kopalnych. Ich przejście na energię ze źródeł odnawialnych wiąże się z wyzwaniami, ale może także pomóc opracować rozwiązania problemu wynikającego ze zmienności wytwarzania energii ze słońca i wiatru.

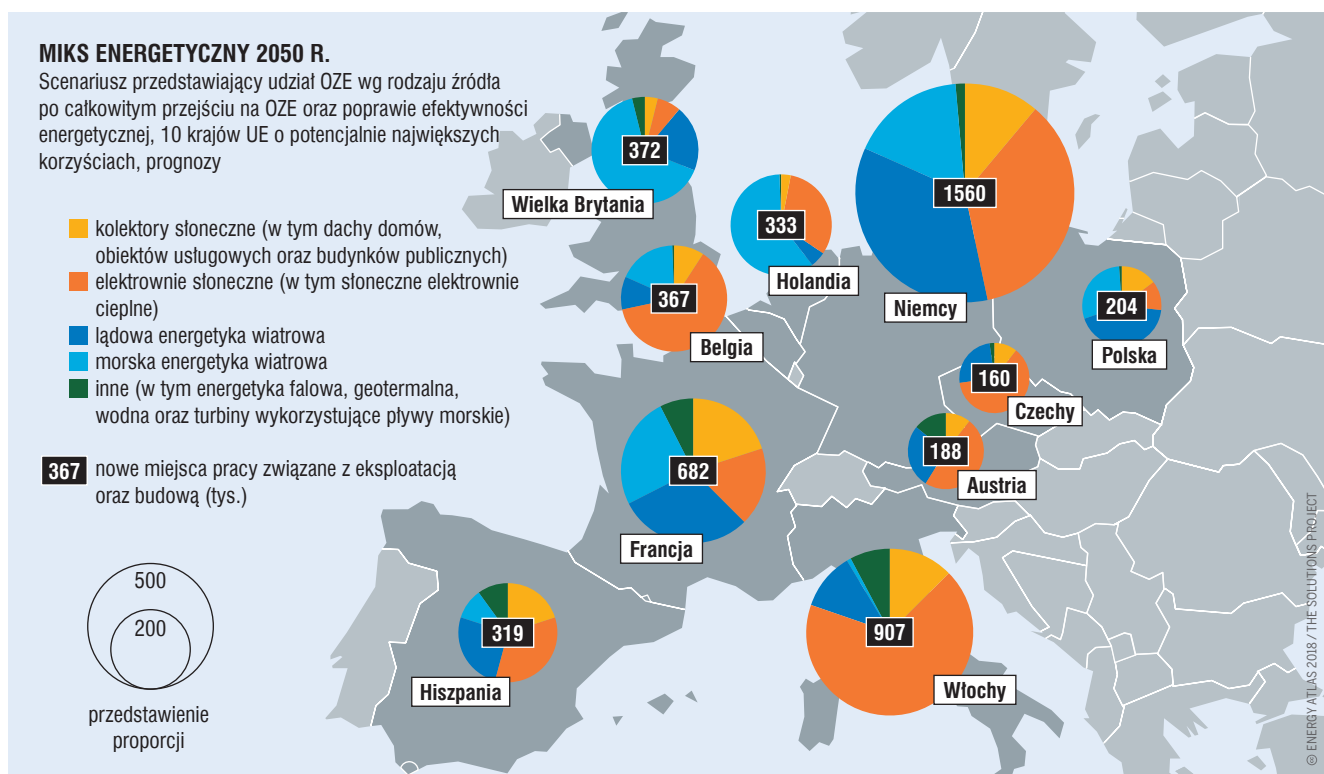
W ostatnich dziesięciu latach odnotowano istotny wzrost udziału energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. W latach 2006-2016 jej ilość zwiększała się w UE w tempie 5,3% rocznie (wzrost o 66,6% w ciągu dekad). W roku 2016 odnawialne źródła, głównie wiatr i słońce, odpowiadały za niemal 90% nowej mocy wytwórczej. Sektory transportowy, ciepłowniczy i chłodniczy nadal korzystają jednak głównie z ropy naftowej, węgla i gazu. Próby zwiększenia wykorzystania w nich energii ze źródeł odnawialnych okazały się jak dotąd mało skuteczne. Zakładane przez UE 40% ograniczenie emisji gazów cieplarnianych do roku 2030 w porównaniu z poziomami emisji z 1990 roku wymaga dużo bardziej zdecydowanych działań.

Mimo wzrostu mocy wytwórczej OZE moc konwencjonalnych elektrowni pozostaje praktycznie bez zmian. Jako jednostki podstawowe dominują one w miksach energetycznych

wielu krajów. Jako że Europa zmierza w stronę systemu opartego na OZE, stanowi to wyzwanie: większość tych elektrowni nie jest elastyczna – nie zostały zaprojektowane tak, by można je było szybko wyłączać i włączać. Wytwarzanie energii ze słońca i wiatru podlega zaś ciągłym wahaniom wynikającym z nagłych zmian pogody czy pór dnia. Przy zwiększającej się ilości energii ze źródeł odnawialnych coraz bardziej istotna staje się elastyczność pozostałych elementów systemu energetycznego – muszą one szybko reagować na wahania podaży i popytu, utrzymując stabilność sieci.

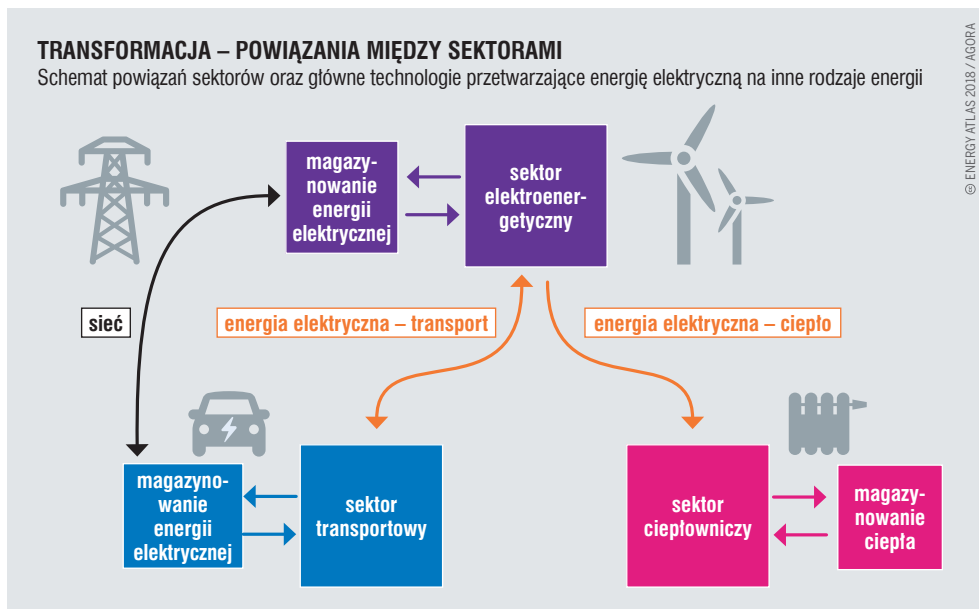
„Integracja sektorów”, czyli powiązanie sektora energetycznego z transportowym, ciepłowniczym i chłodniczym, to odpowiedź na to wyzwanie. Umożliwiłaby ona wykorzystywanie nadwyżek energii elektrycznej do ogrzania mieszkań, magazynowania ciepła w sieciach ciepłowniczych, schładzania procesów przemysłowych oraz ładowania akumulatorów pojazdów elektrycznych, zmniejszając tym samym użycie węgla i paliw oraz ograniczając emisje. Integrując sektory, możemy na bazie istniejących technologii stworzyć w pełni „odnawialny” system. Zwiększenie udziału samochodów elektrycznych do 80% do roku 2050 pozwoliłoby zmniejszyć emisje o kolejne 255 mln

Zniesienie granic między poszczególnymi sektorami umożliwiłoby ich elektryfikację. Biopaliwa nie są już niezbędne.



TRANSFORMACJA – POWIĄZANIA MIĘDZY SEKTORAMI

Schemat powiązań sektorów oraz główne technologie przetwarzające energię elektryczną na inne rodzaje energii



© ENERGY ATLAS 2018 / AGORA

Integracja sektorów to zasadnicze narzędzie pozwalające zrealizować unijny plan ograniczenia emisji CO₂ o 80%, a nawet o 100%.

ton. Ograniczyłyby to również koszty utrzymania starzejących się konwencjonalnych elektrowni i budowania nowych.

Aby integracja była opłacalna, ceny energii elektrycznej dla końcowych użytkowników powinny odzwierciedlać faktyczny poziom popytu i podaży: być niższe, gdy wytwarzanie energii przewyższa popyt, a wyższe – w okresach energetycznego niedoboru. Tak jednak nie jest. Obecnie gospodarstwa domowe płacą tyle samo za energię podczas spadku zapotrzebowania w nocy czy w czasie świąt, kiedy produkcja przemysłowa jest ograniczona. Ceny energii elektrycznej na rynku hurtowym spadają wówczas do zera lub stają się ujemne, co oznacza, że elektrownie muszą dopłacać do dostaw energii. Sensownie byłoby wyłączać niektóre elektrownie, jednak dużych konwencjonalnych jednostek nie da się szybko wyłączyć ani też zwiększyć w nich produkcji.

Dotychczasowe strategie ograniczające emisje realizowano niezależnie w każdym z sektorów: ciepłowniczym, energetycznym i transportowym. Potencjał ich integracji – zwiększona sprawność energetyczna, zmniejszona emisja dwutlenku węgla i niższe koszty – pozostaje niewykorzystany. W ostatnich latach powoli się to zmienia, przede wszystkim w przypadku transportu: nadwyżkę energii magazynować można w akumulatorach pojazdów elektrycznych, zmniejszając zapotrzebowanie na paliwa płynne.

Integracja sektora ciepłowniczego i chłodniczego z sektorem energii elektrycznej przebiegać będzie w dwojaki sposób: poprzez elektryfikację oraz innowacje technologiczne. Niemal wszędzie pojedyncze budynki mieszkalne ogrzewane są węglem, gazem lub paliwami niskiej jakości. Elektryfikacja może stanowić jedyną alternatywę w przypadku braku dostępu do sieci gazowej lub nieopłacalności budowania sieci bezpośrednio doprowadzającej ciepło. Przydatne są również nowe technologie, jak energia elektryczna zamieniona na ciepło (power-to-heat), czy hybrydowe systemy, w których energia elektryczna stanowi uzupełnienie ogrzewania na

Stworzenie systemu całkowicie opartego na odnawialnych źródłach energii jest możliwe. Biorąc pod uwagę wszystkie czynniki, proces ten nie będzie zbyt kosztowny.

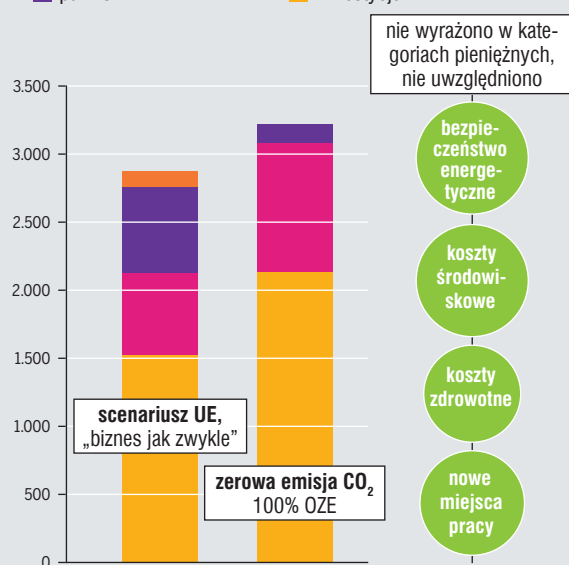
drewno i gaz. W słoneczne i wietrzne dni produkcja prądu jest szczególnie duża. Wykorzystanie tej energii do ogrzania mieszkań szybko zyskuje popularność.

Integracja jest kluczowa w transformacji energetycznej wykorzystującej innowacyjne technologie: pompy ciepła, samochody elektryczne, rozwiązania zamieniające energię elektryczną na ciepło oraz zarządzanie popytem. Ich wprowadzenie na rynek wymaga systematycznego całościowego podejścia opartego na kompleksowej polityce. Zwiększy to elastyczność systemu i bezpieczeństwo energetyczne, konieczne będzie budowanie mniejszej liczby nowych i stopniowe wycofywanie z eksploatacji starych, najbrudniejszych elektrowni, co zmniejszy emisje CO₂, a w dłuższej perspektywie – koszty. ●

KOSZTY INTELIGENTNEJ ENERGETYCZNE EUROPY

Roczne koszty według sektorów – scenariusz „biznes jak zwykle” oraz „zerowa emisja CO₂”, UE, rok 2050, mld euro, prognozowane ceny w roku 2050

emisja dwutlenku węgla, eksploatacja i zarządzanie, paliwo, inwestycje



© ENERGY ATLAS 2018 / CONOLLY ET AL.

ENERGIA ELEKTRYCZNA POD PRĄDEM

Przejsie na energie ze źródeł odnawialnych to nie tylko kwestia przeznaczenia kilku akrów na panele słoneczne, postawienia turbin wiatrowych i włączenia ich do sieci. Konieczne jest staranne zarządzanie sieciami elektrycznymi, zapewniające równowagę między popytem a podażą, a to nie takie proste.

Energia odnawialna odgrywa coraz większą rolę w europejskim krajobrazie energetycznym. Dzięki rozwojowi technologii wiatr i promieniowanie słoneczne stają się w sprzyjających warunkach pogodowych i rynkowych dominującymi źródłami energii. Zaawansowanym technologicznie przedsięwzięciom jak morskie farmy wiatrowe udaje się przyciągnąć prywatne środki na rynkowych warunkach, bez konieczności państwowego wsparcia (taryf gwaranto-

wanych). Całościowy zwrot energetyczny nie nastąpi jednak natychmiast. Konieczne jest zapewnienie odpowiednich mechanizmów rynkowych, gwarantujących elastyczność, która pozwoli odnawialnym źródłom odgrywać większą rolę.

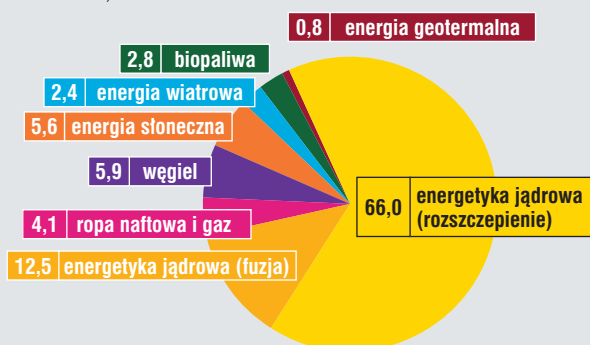
Przy sprzyjającej pogodzie przeważa produkcja energii przez elektrownie wiatrowe i słoneczne. W przeciwieństwie do elektrowni wykorzystujących paliwa kopalne instalacje te nie generują kosztów związanych z zapewnieniem paliwa i emisją dwutlenku węgla, mogą zatem oferować niższe ceny, a ich energia jako najtańsza trafia do sieci jako pierwsza. Wiąże się to jednak z pewnymi wyzwaniami dla rynku energii.

Podczas wietrznych, słonecznych dni turbiny wiatrowe i panele słoneczne pracują z całą mocą, przesyłając do sieci ogromne ilości energii. Jej cena spada zatem poniżej poziomu pozwalającego operatorom tych instalacji pokryć koszty początkowej inwestycji. Bez programów wsparcia nie są oni w stanie wygenerować zysku. Kiedy wiatr ustaje i zapada noc, produkcja energii z tych źródeł spada do zera. Trzeba wypełnić tę lukę energią z innych źródeł lub zapewnić wystarczająco pojemne magazyny energii. Aby zaradzić tym problemom, Komisja Europejska i liczne kraje członkowskie UE wdrożyły – lub to rozważają – różne mechanizmy. Mogą to być aukcje mocy wytwórczej, pozwolenia dla podmiotów wytwarzających prąd na prowadzenie obrotu zobowiązaniami dostarczania określonej ilości energii, równoważenie popytu i podaży pomiędzy różnymi strefami. Takie rozwiązania dałyby podmiotom zajmującym się wytwarzaniem i magazynowaniem energii w reakcji na popyt dodatkowe przychody, zależne od potencjału zapewnienia równowagi w sieci. Jeżeli takie płatności oparte na mocy wytwórczej miałyby promować transformację energetyczną, muszą umożliwiać inwestycje wspierające system wykorzystujący dużą ilość energii słonecznej i wiatrowej. Idealnie byłoby, gdyby nie były wykorzystywane jako wsparcie dla dalszych inwestycji w zbudowaną infrastrukturę bazującą na paliwach kopalnych. Trzynastcie krajów europejskich, w tym Niemcy, Francja, kraje skandynawskie i Wielka Brytania, oferuje dziś podmiotom generującym energię płatności uzależnione od mocy wytwórczych (tzw. rynek mocy).

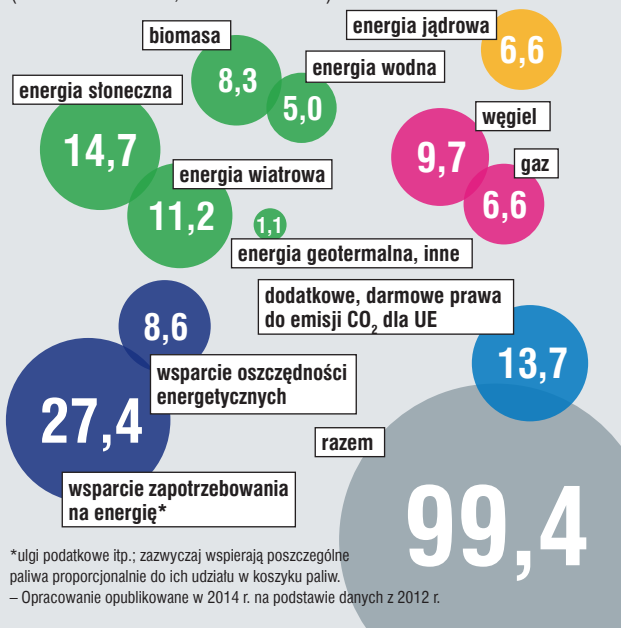
Sieć energetyczna byłaby stabilniejsza, gdyby odpowiednio zarządzano ilością energii wykorzystywanej przez konsumentów. Jedną ze strategii jest grupowanie konsumentów, którzy są skłonni dostosować swe zużycie energii w sposób natychmiastowy. Firmy te – „agregatorzy popytu” – przekazują informacje o takich konsumentach operatorowi sieci. W przypadku niedoboru energii w sieci (np. w bezwietrzny pochmurny dzień) może on ograniczyć ilość energii zużywanej przez daną grupę – wystarczy, że każdy z konsumentów nieznacznie zmniejszy swoje zużycie. Podczas energetycznej nadwyżki operator może podnieść poziom zużycia energii przez konsumentów będących członkami grupy. Takie „reakcje po stronie

ZA DUŻO PIENIĘDZY NA BRUDNĄ ENERGIĘ

Wydatki na badania, rozwój oraz promocję w 19 krajach UE, 1974–2007, w %



Obecne dotacje wg technologii oraz roku, mld euro (analiza z 2014 roku, dane z 2012 roku)

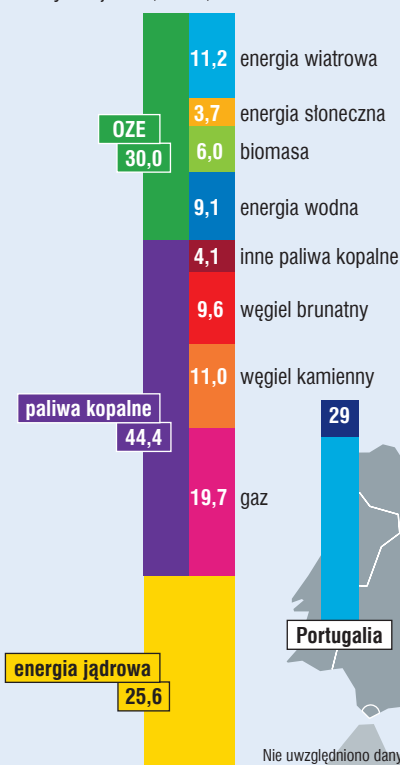


Z badań nad dotacjami i wydatkami na badania i rozwój w sektorze energetycznym wynika, że wciąż wydaje się miliardy euro na konwencjonalne źródła energii.

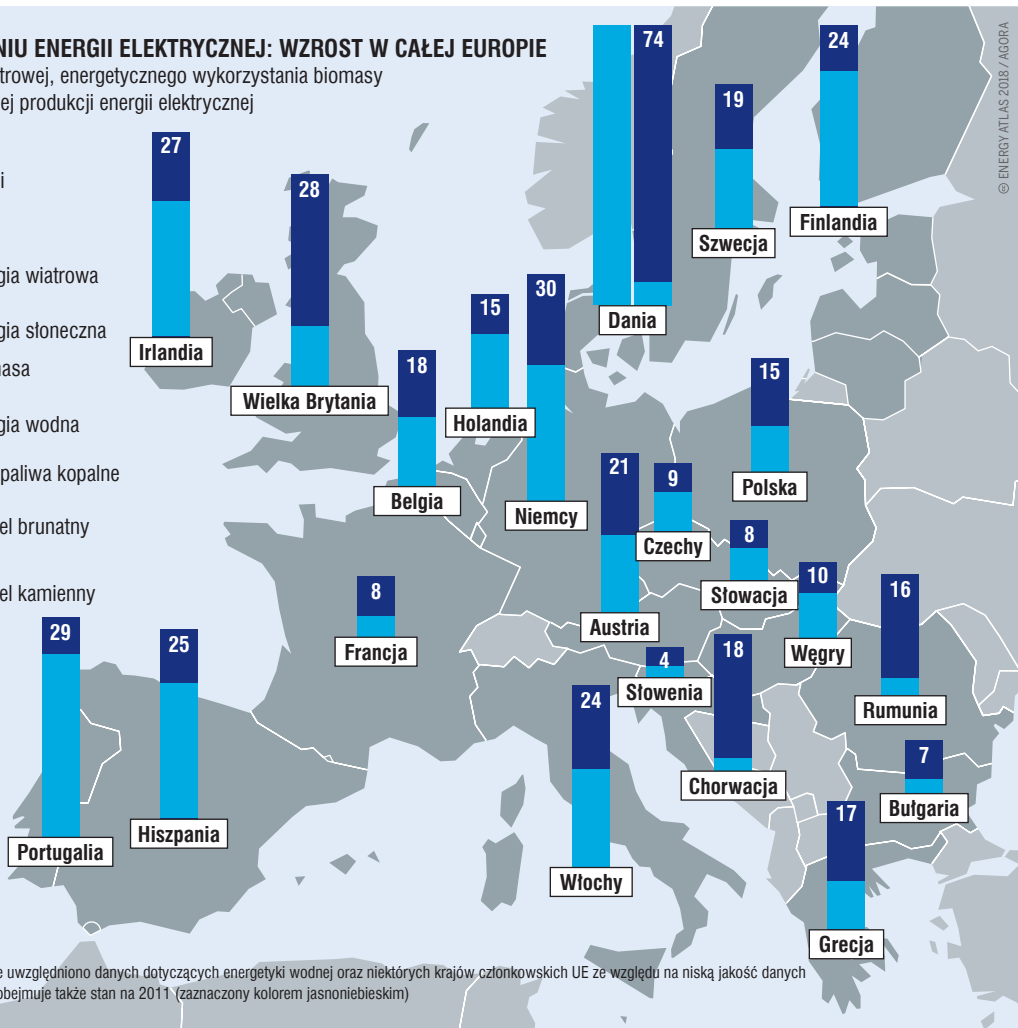
UDZIAŁ OZE W WYTWARZANIU ENERGII ELEKTRYCZNEJ: WZROST W CAŁEJ EUROPIE

Procentowy udział energetyki wiatrowej, energetycznego wykorzystania biomasy oraz energetyki solarnej w krajowej produkcji energii elektrycznej

stan na ■ 2011 ■ 2017*
Miks energetyczny sektora energii elektrycznej w UE, 2017, w %



Nie uwzględniono danych dotyczących energetyki wodnej oraz niektórych krajów członkowskich UE ze względu na niską jakość danych
* obejmuje także stan na 2011 (zaznaczony kolorem jasnoniebieskim)



© ENERGY ATLAS 2018 / AGORA

popytu” mogą wpłynąć na ograniczenie kosztów i śladu węglowego systemu generującego energię, jednocześnie zwiększając jego elastyczność, gdyż konsumenci stanowiący grupę dostosowują się szybciej niż producenci energii.

Dwie technologie reagowania na zapotrzebowanie o najkrótszym czasie reakcji i największym potencjale regulowania systemu energetycznego to baterie obsługujące całą sieć i elektryczne bojlerzy grzewcze. Systemy magazynujące energię są ładowane, gdy energii jest dużo, a jej cena niska. W momencie wzrostu podaży i ceny energia trafia z powrotem do sieci. Elektryczne bojlerzy grzewcze magazynują energię w postaci gorącej wody: wykorzystują nadmiar energii elektrycznej w sieci do jej ogrzania, a zmagazynowane ciepło można później wykorzystywać w osiedlowych sieciach ciepłowniczych, tanio i ekologicznie. Gorącą wodę można tanio i oszczędnie magazynować przez czas dłuższy, uwalniając ją w razie zwiększonego zapotrzebowania i wyższych cen.

Kolejnym sposobem jest przesyłanie energii z jednego miejsca w inne, z obszarów jej wytwarzania (wietrzne wybrzeże) do takich o większym poziomie zużycia (dużych miast położonych w głębi lądu) oraz z miejsc o tymczasowej nadwyżce energii do miejsc, w których energii brakuje. Taka sieć musi reagować szybciej i bardziej elastycznie niż obecny system, w którym popyt i podaż są łatwe do przewidzenia. Bez rozbudowy sieci eksploatacja systemu energetycznego o dużej liczbie instalacji energetyki odnawialnej byłaby trudna i kosztowna.

Odnawialne źródła energii mają coraz większy udział w sektorze energetycznym, wzrost ten nie jest jednak jednolity. Energia jądrowa jest już kwestią przeszłości, ale wciąż jeszcze dominują paliwa kopalne.

Aby jak najlepiej wykorzystać rozmaite uwarunkowania różnych odnawialnych źródeł energii, Europa powinna połączyć poszczególne krajowe sieci energetyczne w jedną dużą zintegrowaną sieć. Wszystkie sieci krajowe są już wzajemnie połączone, możliwy jest zatem obrót energią między krajami. Spore są jednak między nimi różnice w solidności i sprawności połączeń. W centrum zachodniej Europy i w Skandynawii transgraniczny obrót energetyczny jest swobodny. W tych regionach ceny energii są zbliżone. W takich krajach jak Francja i Hiszpania stopień integracji jest niższy, a zdolność przesyłowa połączeń jest daleka od 10% krajowej mocy produkcyjnej, docelowego poziomu UE.

Właściwe zaprojektowanie rynku pozwoli uwolnić potencjał odnawialnych źródeł energii bez wpływu na bezpieczeństwo podaży. Wymaga to zmiany technicznych regulacji warunków przyłączania producentów i konsumentów do sieci oraz reform rynkowych w celu wyrównania nadwyżek i niedoborów podaży. Warunkiem jest też możliwie stabilne funkcjonowanie rynku uprawnień do emisji gazów cieplarnianych. Konieczne jest stworzenie nowych linii przesyłowych i zwiększenie liczby wzajemnych połączeń między krajami. Wymaga to istotnych inwestycji, ale i woli politycznej. ●

KU CZYSTSZEJ PRZYSZŁOŚCI

Ludzie tkwiący godzinami w korkach i ulice pełne spalin uzasadniają pilną potrzebę stworzenia bardziej ekologicznych i wydajnych sieci transportowych. Racionalną politykę transportową należy kształtować, łącząc nowe technologie ze sprawdzonymi strategiami.

Pod względem redukcji emisji sektor transportowy (obejmujący komunikację drogową, kolejową, lotniczą i morską) stoi w miejscu – jest to obecnie największe źródło emisji w UE. Jest to niemal jedyna branża gospodarki, w której od 1990 roku nastąpił wzrost, a nie spadek emisji. Poziom emisji po osiągnięciu maksimum w 2007 roku nieco spadł, ale w ostatnich trzech latach znowu wzrósł z uwagi na rozwój komunikacji drogowej, tak pasażerskiej, jak i towarowej.

Skandal „dieselgate” z 2015 roku osłabił publiczne zaufanie do producentów samochodów. Wielu z nich montowało w swoich modelach urządzenia pozwalające manipulować wynikami testów emisyjnych. Producenci latami lobbowali też przeciwko wysokim poziomom efektywności spalania paliw w pojazdach. Skandale te i społeczny nacisk na poprawę jakości powietrza w miastach zwiastują jednak nieuchronny koniec silników spalinowych. W Niemczech „transformację transportową” wymienia się jednym tchem z „transformacją energetyczną” jako przejściem do czystych źródeł energii.

Aby zmniejszyć poziom emisji, w sektorze transportu trzeba ograniczyć wykorzystywanie samochodów osobowych i przejść z zasilania ropą i benzyną na energię elektryczną. Jako że w przypadku transportu lotniczego nieznane jest jednak dotychczas realistyczne rozwiązanie, które pozwoliłoby zmniejszyć wielkość emisji, będziemy musieli latać dużo mniej. Do największych oszczędności pod względem emisji doprowadzono dotychczas dzięki dodawaniu biopaliw do paliw silnikowych, choć spalanie biopaliw ma też często negatywne konsekwencje środowiskowe i społeczne. Niemniej jednak przejście na energię ze źródeł odnawialnych w przypadku samochodów postępuje szybko. Sprzedaż pojazdów elektrycz-

nych w UE zwiększyła się w ciągu ostatnich trzech lat ponad dwukrotnie (wzrost o 39% rocznie).

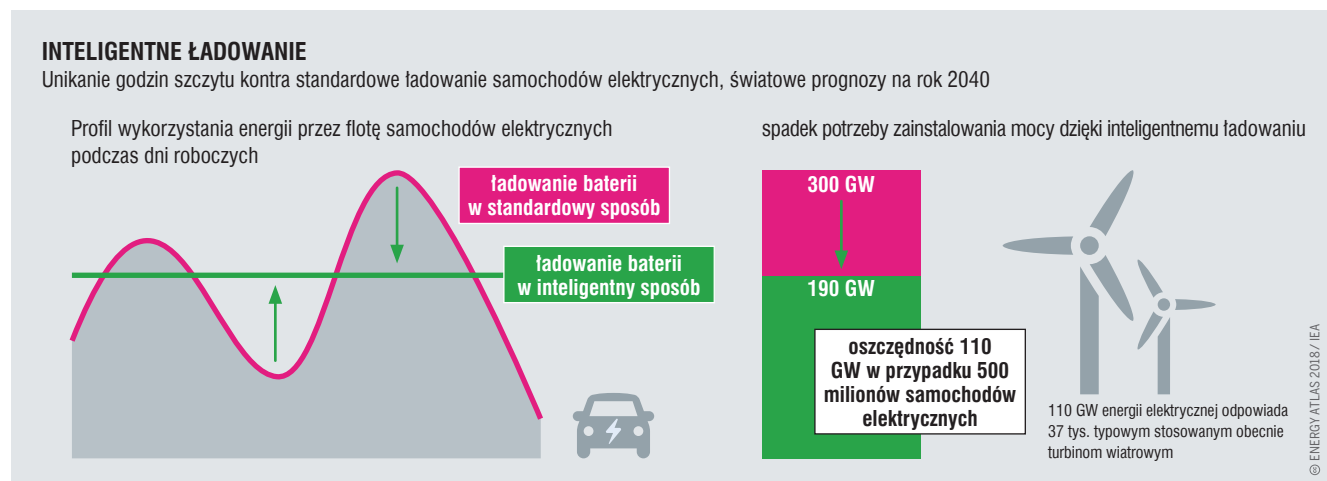
Aby samochód elektryczny cechował się niskim poziomem emisji, powinien być zasilany energią elektryczną pochodzącą ze źródeł odnawialnych. I tak jest coraz częściej. W 2016 roku ponad 80% wszystkich zainstalowanych nowych mocy produkcyjnych energii elektrycznej w Europie stanowiły źródła odnawialne. Jako że starsze elektrownie (zazwyczaj jądrowe i węglowe) są zamykane lub wstrzymują pracę, europejska sieć energetyczna zapewnia coraz bardziej ekologiczną energię.

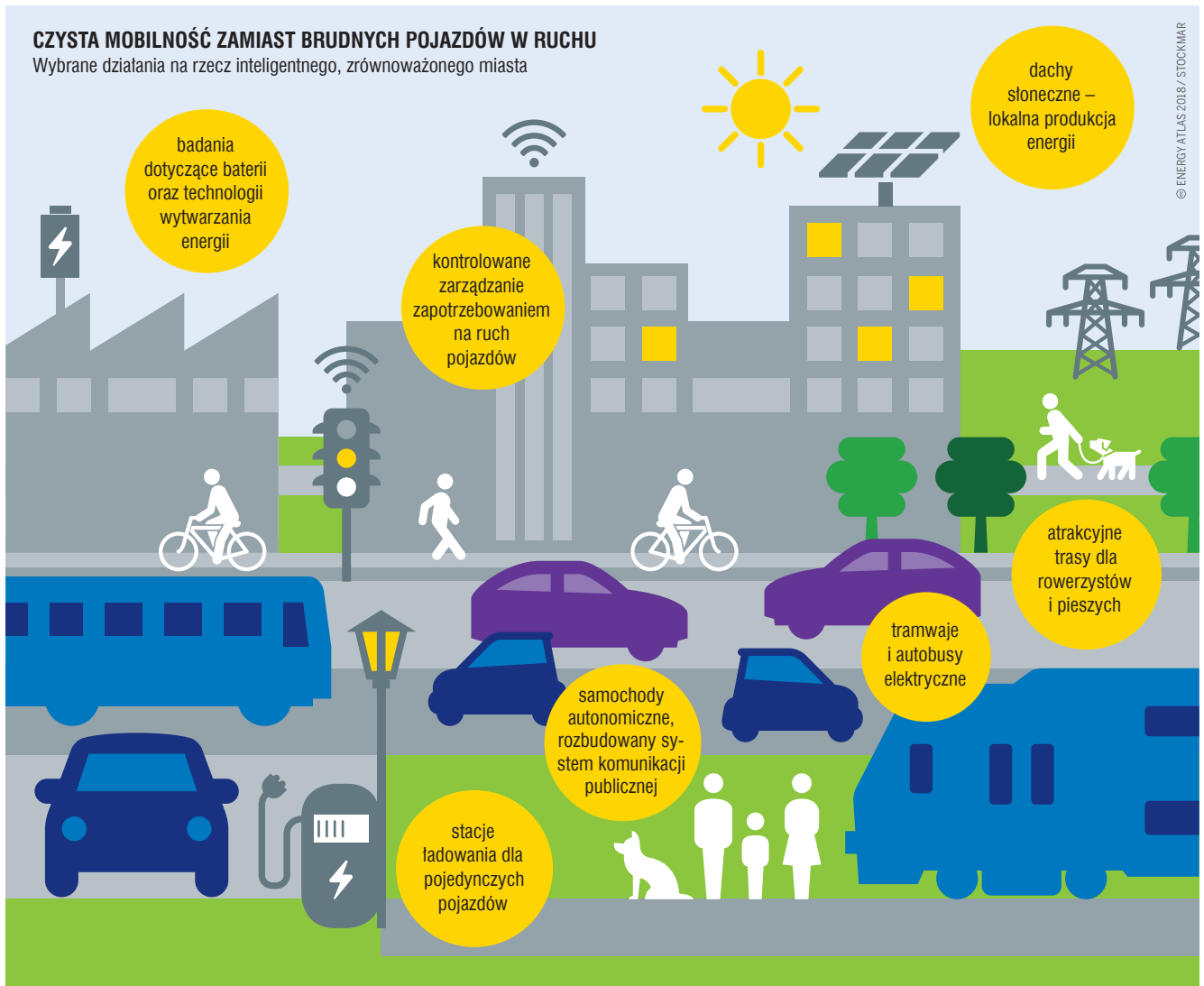
Ze względu na wysoką zależność od węgla wytwarzanie energii w krajach takich jak Polska czy Niemcy wiąże się z największą w UE emisją dwutlenku węgla. Uwzględniając cały cykl życia pojazdów elektrycznych, nawet w tych krajach zyskują one jednak przewagę nad samochodami z silnikiem Diesla. W Polsce przeciętny pojazd elektryczny w czasie użytkowania emituje 25% dwutlenku węgla mniej niż podobny pojazd z silnikiem Diesla. W Szwecji, która posiada jeden z najczystszych systemów energetycznych w UE, poziom emisji takiego pojazdu jest o 85% niższy.

Pojazdy elektryczne przetwarzają energię na ruch o wiele wydajniej niż pojazdy z silnikami spalinowymi. Badania Vrije Universiteit Brussel dla organizacji pozarządowej Transport & Environment pokazują, że dla całej UE przy obecnym tempie dekarbonizacji sektora energetycznego do roku 2030 pojazdy elektryczne będą emitować o ponad 50% mniej dwutlenku węgla niż pojazdy z silnikami Diesla w całym cyklu życia. Nowe pojazdy elektryczne pokonują coraz dłuższe dystanse na jednym ładowaniu, a oferta jest coraz szersza.

Pojazdy elektryczne będą odgrywać istotną rolę ze względu na ich współpracę z siecią energetyczną. Flota pojazdów elektrycznych może jako całość w elastyczny sposób magazynować i wykorzystywać energię elektryczną. Przykładem

Sprawnie kontrolowane ładowanie zależy od sprawności i jakości sieci energetycznych i transportowych.





jest działający w Kalifornii program Chargeforward BMW: właścicielom pojazdów wypłaca się zachęty, by zgodzili się doładowywać swoje samochody w sposób elastyczny. Akumulatory aut nie są ładowane natychmiast, ale wtedy, gdy sieć jest maksymalnie naładowana.

Możliwe jest również przesyłanie energii z akumulatorów pojazdów do sieci. W tym przypadku samochody funkcjonują jako „baterie na kółkach”: gdy w sieci brakuje energii, można skorzystać z energii w akumulatorach. Wystarczy, że każdy samochód zwróci do sieci tylko niewielką część zmagazynowanej energii, aby ustabilizować sieć. Urządzenia niezbędne do takiej wymiany energii są jednak wciąż drogie: ceny muszą znacząco spaść, by rozwiązanie to mogło się upowszechnić.

Nie tylko samochody osobowe przechodzą przemianę. Bloomberg Energy przewiduje, że w ciągu siedmiu lat połowa publicznych autobusów na świecie będzie elektryczna. Produkcja elektrycznych autobusów w Unii Europejskiej nie nadąży za popytem. Z tego powodu miasta takie jak Bruksela, Lizbona czy Stuttgart musiały opóźnić plany elektryfikacji transportu publicznego.

Jeśli chodzi o pojazdy dostawcze, MAN planuje w swoim zakładzie w austriackim Steyr produkować ponad 100 w pełni elektrycznych miejskich pojazdów dostawczych rocznie. Niemiecki Daimler zapowiedział, że rozpocznie seryjną produkcję w roku 2021, ponownie skupiając się

Elektryfikacja i komunikacja publiczna to dwie kluczowe technologie mobilnych miejskich społeczeństw.

na miejskich i regionalnych samochodach dostawczych. W najbliższym czasie możemy się również spodziewać informacji od szwedzkiego Volvo. Chińska spółka BYD już zaczęła realizować dostawy bezemisyjnych samochodów dostawczych ze swojej bazy w Rotterdamie. Amerykańska Tesla ogłosiła w 2017 roku wprowadzenie na rynek w pełni elektrycznego 40-tonowego samochodu ciężarowego i zaczęła przyjmować zamówienia od klientów z UE.

Aby skutecznie wyeliminować emisje z sektora transportowego, rządy krajów członkowskich UE i sama UE muszą zmienić przepisy: wymagać na przykład od producentów, aby do konkretnej daty określony odsetek produkowanych przez nich pojazdów stanowiły pojazdy elektryczne.

Efektywniejsze silniki spalinowe pomogą ograniczyć emisję w krótkiej perspektywie, celem na przyszłość jest jednak pełna dekarbonizacja. Wymaga to ograniczenia liczby samochodów w miastach i inwestowania dużych kwot w publiczny transport i infrastrukturę, poprawy jakości miejskiej przestrzeni, zachęcania ludzi do jeżdżenia rowerami i chodzenia pieszo, a także przejścia na elektryczną flotę transportową. Jeśli zrobimy to dobrze, czeka nas elektryczna odnawialna przyszłość. ●

GRZANIE I CHŁODZENIE DO PEWNEGO STOPNIA

Przez większość roku pogoda w Europie jest mało komfortowa: jest albo zbyt zimno, albo zbyt ciepło. Do ogrzewania i chłodzenia budynków potrzeba znacznych ilości energii. Nowe technologie i lepsze polityki mogą wpłynąć na zwiększenie wydajności i ograniczenie zarówno kosztów, jak i emisji gazów cieplarnianych.

Chłodzenie i ogrzewanie odpowiada za niemal 50% końcowego zużycia energii w UE, z czego lwią część to ciepło na potrzeby mieszkalne i przemysłowe. Paliwa kopalne nadal dominują w tym sektorze – w 2016 roku energia ze źródeł odnawialnych stanowiła tylko 18,6% zużytej energii, choć UE jest światowym liderem w produkcji ciepła z OZE. Największy udział ma Szwecja, gdzie energia ze źródeł odnawialnych zaspokaja 68,6% potrzeb w sektorze ciepłowniczo-chłodniczym, a energia z biomasy dostarcza 60% ciepła dla centralnego ogrzewania. W 2016 roku z biomasy (i odpadów) wygenerowano w Danii 39,6% ciepła dla sieci ciepłowniczych.

Sektor ten ma zatem istotny wpływ na ślad węglowy Europy. Największy potencjał jego ograniczenia oferują trzy strategie: poszerzanie wachlarza technologii OZE w celu zapewnienia energii bez emisji dwutlenku węgla, poprawa efektywności energetycznej budynków i wykorzystanie nowoczesnych sieci ciepłowniczych, by ograniczyć całkowite zapotrzebowanie na energię, oraz elektryfikacja – zastępowanie paliw kopalnych energią elektryczną pochodzącą z OZE. Efektywność energetyczna jest kluczowym elementem pakietu „Czysta energia”, przedstawionego przez Ko-

misję Europejską w 2016 roku. Zawiera on propozycje dotyczące finansowania modernizacji budynków i integrowania odnawialnych źródeł energii, a także wspierania badań i innowacji w tej dziedzinie.

Ślad węglowy budynków zależy od wielu czynników: lokalizacji, potrzeb użytkowników, typu zabudowy, intensywności i częstotliwości używania, istniejącej infrastruktury i możliwości rozbudowy. Aby ograniczyć emisję CO₂ z budynków, należy projektować je w sposób zapewniający minimalizację strat energetycznych. Można też poprawić efektywność energetyczną istniejących budynków. Zużycie energii cieplnej i chłodniczej budynku zmniejszy jego docieplenie, zastosowanie systemu naturalnej wentylacji, zacienienie przez rośliny, zastosowanie farb odbijających ciepło oraz zainstalowanie paneli słonecznych do generowania energii elektrycznej i ogrzewania wody. Montaż odpowiednich systemów redukuje zbędne koszty i zużycie energii. Dom „solarnie aktywny” łączy te technologie: panele słoneczne ogrzewają duży zbiornik wody jako magazyn ciepła. Docieplenie i kontrolowana wentylacja z odzyskiem ciepła ograniczają straty energii do minimum i istotnie zmniejszają zużycie paliw kopalnych.

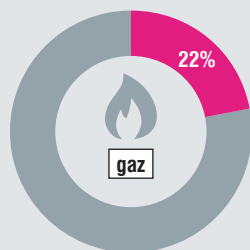
Promieniowanie słoneczne jest w Europie jednym z najbardziej zrównoważonych źródeł odnawialnej energii ciepłowniczej i chłodniczej. Kolektory słoneczne mogą wytwarzać ciepło bezpośrednio bądź ogrzewać ciecz, która jest wykorzystywana w elektrowni do wytworzenia pary do produkcji energii elektrycznej (słoneczne systemy fotowoltaiczne przetwarzają energię słoneczną bezpośrednio w prąd). Promienie słoneczne można również wykorzystać do działania systemów chłodzących budynki. Kolektory słoneczne wytwarzają obecnie 20 TWh energii ciepłowniczej, co odpowiada zaledwie 1% całkowitego zapotrzebowania na ciepło w UE i stanowi 3,3% generowanej energii elektrycznej. Wielu specjalistów uważa, że dzięki tej technologii do 2030 roku można by zaspokoić od 4 do 15% popytu na ciepło w UE, a w roku 2050 nawet od 8 do 47%. Niższe prognozy dotyczą scenariusza zachowawczego, wyższe – zapewnienia przez państwo pełnego wsparcia politycznego i badawczego (w tym wypadku do roku 2030 kolektory słoneczne mogłyby zapewnić 580 TWh energii, a do roku 2050 – 1550 TWh).

Wyzwaniem jest też duży udział biomasy wśród źródeł odnawialnych w tym sektorze i efekty uboczne, jak wylesianie i konflikty o ziemię. Biomasa musi spełniać kryteria zrównoważonego rozwoju (pod kątem bioróżnorodności, jakości powietrza itd.) i być produkowana lokalnie. Z biomasy (głównie drewna) wytwarza się 15% ciepła na potrzeby mieszkalnictwa i przemysłu w UE, co stanowi 92% wszystkich OZE wykorzystywanych w sektorze ciepłowniczym. Warto też wspomnieć o ciepłe pozyskiwanym z głębi ziemi (energia geotermalna), z powietrza i z wody za pomocą pomp ciepła.

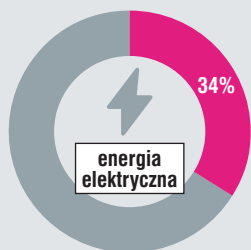
Inwestowanie w bardziej wydajne systemy ogrzewania pozwala podnieść efektywność energetyczną, ograniczyć emisję i oszczędzić pieniądze, tworzy także miejsca pracy.

PRZESTARZAŁE TECHNOLOGIE

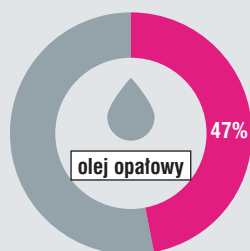
Odsetek przestarzałych kotłów grzewczych i grzejników w budynkach mieszkalnych



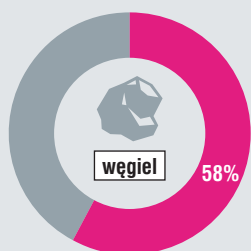
standardowa żywotność: 15-20 lat



standardowa żywotność: 20-30 lat

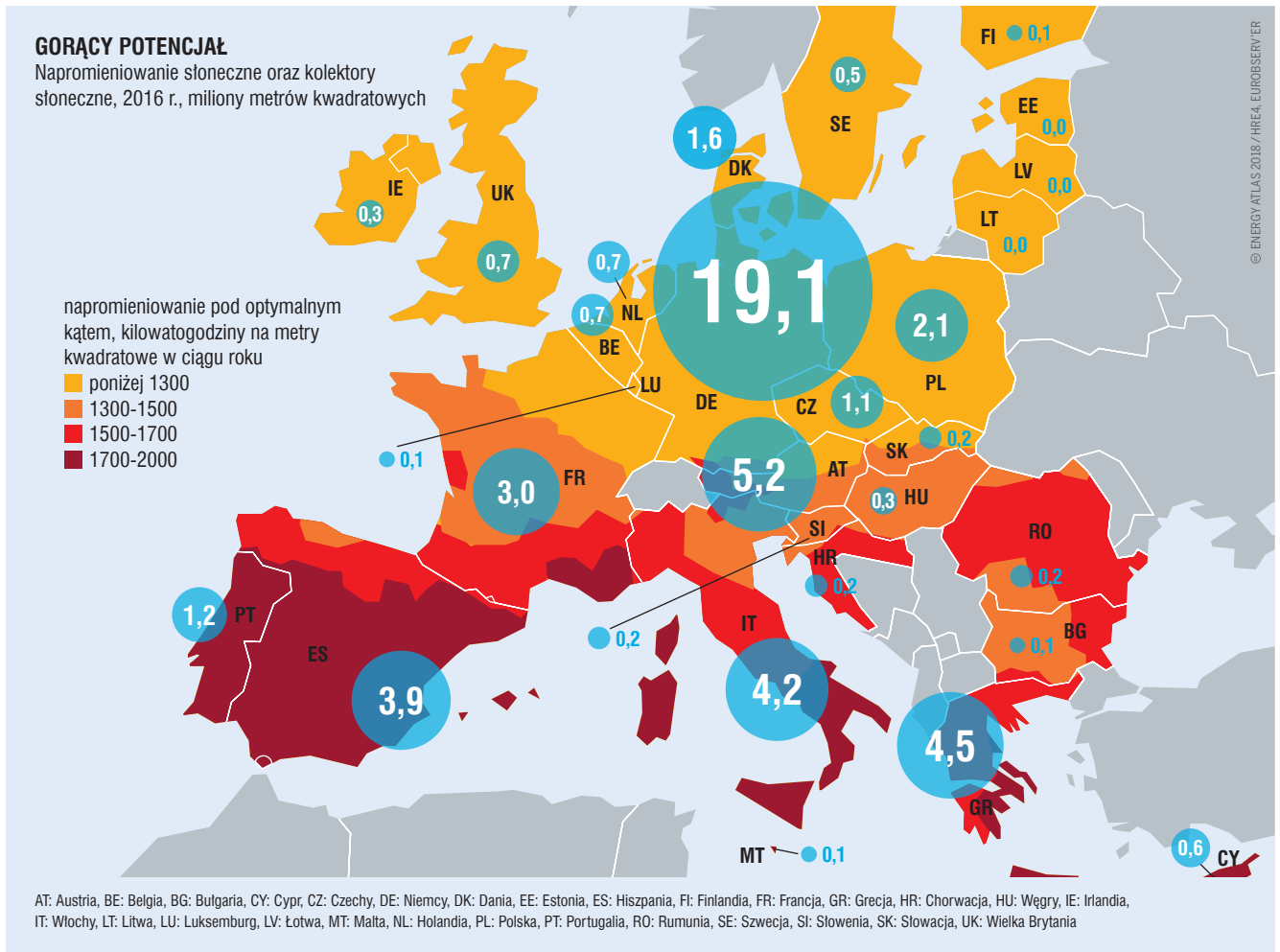


standardowa żywotność: 20-25 lat



standardowa żywotność: 40-80 lat

© ENERGY ATLAS 2018 / EURACTIV



Wciąż niewykorzystany jest potencjał Europy Południowej w zakresie wytwarzania energii z energii słonecznej w celu regulowania temperatury w pomieszczeniach i na potrzeby przemysłu.

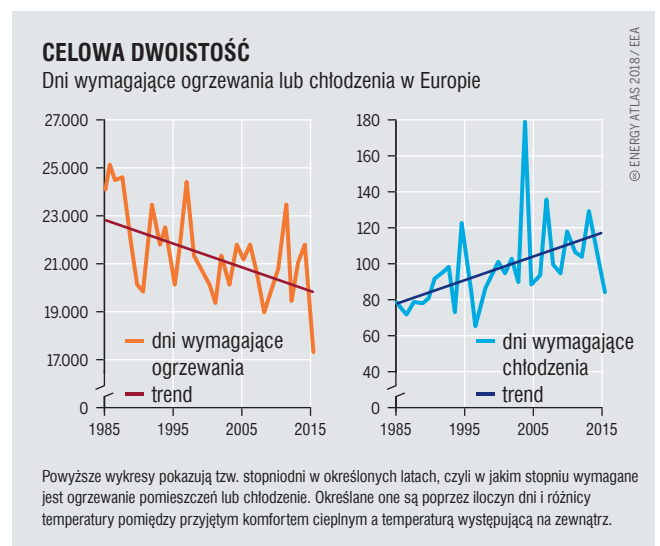
UE zastępuje stopniowo produkcję elektryczności z paliw kopalnych odnawialnymi źródłami i ciepłem odpadowym w celu pokrycia zapotrzebowania na ciepło i chłodzenie. Bojlery elektryczne mogłyby zastąpić urządzenia na ropę czy gaz. Systemy magazynowania ciepła pozwoliłyby oszczędzać energię i zwiększyć efektywność. Wykorzystanie OZE do wytwarzania ciepła i energii elektrycznej oraz zasilania sieci ciepłowniczych i chłodniczych pozwoliłoby ograniczyć emisję gazów cieplarnianych i koszty dla konsumentów. Takie przekrojowe technologie stanowiąc będą kolejny znaczący trend w tym sektorze.

Na drodze ku ich upowszechnieniu pozostaje jednak wiele barier. Zużycie podzielone jest na miliony domów i budynków. Ich modernizowanie byłoby kosztowne. Krajowe i regionalne rynki sektora są rozproszone. Niskie ceny paliw kopalnych i rządowe dotacje na ich wydobycie utrudniają odnawialnym źródłom energii konkurowanie z nimi, a kraje członkowskie UE nadal są dosyć sceptyczne w swych politykach wsparcia.

Komisja Europejska widzi potrzebę zwiększenia udziału OZE w sektorze ciepłowniczo-chłodniczym. Przyjęta ostatnio dyrektywa w sprawie OZE (RED II) przewiduje dla całej UE do roku 2030 roczny wzrost udziału OZE o 1,3% w tym sektorze i 32% udział w końcowej konsumpcji energii, ale to za mało,

by miało realny wpływ. Dyrektywa po raz pierwszy podkreśla jednak istotność odnawialnej energii dla tego sektora. Rozwiązaniem tych wyzwań mogłyby być integracja sektorów ciepłowniczego, transportowego i energetycznego. ●

Krótszy sezon grzewczy, dłuższy okres, w którym konieczne jest chłodzenie pomieszczeń – zmiany europejskiego klimatu są coraz bardziej widoczne.



EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA OSIĄGAĆ WIĘCEJ ZA MNIEJ

Nieszczelne, słabo ocieplone budynki, przestarzałe wyposażenie fabryk, energochłonne urządzenia AGD – sporo energii marnujemy. Celem polityki Unii Europejskiej jest zmiana tego stanu rzeczy.

Efektywność energetyczna ma zasadnicze znaczenie dla współczesnych gospodarek i społeczeństw. W czasie rewolucji przemysłowej dzięki rozwojowi coraz bardziej energooszczędnych technologii niegdyś ekskluzywne produkty stawały się dostępne dla coraz większej rzeszy ludzi. Zaoszczędzoną energię pochłaniała jednak rosnąca konsumpcja; wykorzystywano więc nowe źródła energii: węgiel, ropę i gaz ziemny, wreszcie energię jądrową, by zaspokoić to zapotrzebowanie. Europa stała się zależna od importu ropy i gazu, a do niedawna pokładała też spore nadzieje w energii jądrowej. Niewiele jednak uwagi poświęcano zwiększaniu wydajności energetycznej na poziomie konsumentów i przedsiębiorstw.

Według Międzynarodowej Agencji Energetycznej efektywność energetyczna to zasób, którego każdy kraj ma w nadmiarze. Jej poprawa to najszybszy i najtańszy sposób podejmowania wyzwań dotyczących bezpieczeństwa energetycznego, ochrony środowiska i rozwoju gospodarki. Usługi, produkty, zachowania i procesy można projektować pod kątem zmniejszenia zużycia energii. Rozwiązania to wydajniejsze fabryki, lepsze ocieplenie budynków, oszczędne silniki w pojazdach, promocja ruchu pieszego i rowerowego, a także zastępowanie żarówek LED-ami.

Kluczowe są odpowiednie polityki. W 1998 roku uzgodniono pierwszy unijny cel poprawy efektywności energetycznej: podnoszenie jej o 1% rocznie przez kolejne 12 lat. Od tego czasu rozbudowano ramy regulacyjne, w tym zasady dotyczące produktów, procesów przemysłowych, pojazdów i budynków.

Do roku 2020 regulacje te mogą pomóc oszczędzić 326 milionów ton ropy rocznie. Połowa tych oszczędności wynika z wymagań dotyczących charakterystyki energetycznej i oznakowania urządzeń takich jak pralki i zamrażarki. Za drugą połowę odpowiada wprowadzenie dwóch dyrektyw: dotyczącej charakterystyki energetycznej budynków (z roku 2010) i efektywności energetycznej (z roku 2012). Budynki odpowiadają za 40% energii zużywanej w UE oraz 36% unijnych emisji CO₂. Dyrektywa z 2010 roku nakłada na rządy obowiązek ustalenia minimalnych standardów dla budynków – od roku 2021 wszystkie nowe mają być niemal zero-energetyczne. Budynek na wynajem lub sprzedaż musi posiadać certyfikat charakterystyki energetycznej.

Dyrektywa z 2012 roku wymaga od państw członkowskich, aby do roku 2020 pomogły poprawić unijną efektywność energetyczną o 20% (w stosunku do poziomu z 1990 roku). Sposób realizacji tego wymogu zależy od samych rządów; mogą nakładać „obowiązek efektywności energetycznej”, zgodnie z którym dystrybutorzy energii muszą co roku oszczędzić 1,5% energii dzięki poprawie efektywności. Tego

rodzaju programy odpowiadają za 40% krajowych oszczędności energetycznych w UE. Można również stosować takie instrumenty jak usprawnione systemy grzewcze, montaż okien z podwójnym przeszkleniem, ocieplanie dachów oraz promocję „czystego transportu”. Dyrektywa wymaga też od dużych przedsiębiorstw przeprowadzania audytów dotyczących zużycia energii, przewiduje także zachęty dla małych i średnich przedsiębiorstw, żeby się takim audytem poddawały. Powszechnie stosowane są programy finansowo-fiskalne wspierające modernizację budynków i zakup produktów i samochodów o większej efektywności, a także opodatkowanie związane z energią. Dzięki tym działaniom w latach 2010-2015 zużycie energii w UE spadło o 10% przy 5% wzroście PKB.

Wraz z pakietem „Czysta energia” UE uznała efektywność za kluczowy punkt swojej strategii energetycznej. Nowa regulacja dotycząca zarządzania Unią Energetyczną ustanawia zasadę „po pierwsze – efektywność”, którą państwa członkowskie muszą uwzględnić podczas tworzenia zintegrowanych planów energetycznych i klimatycznych. Długoterminowe strategie dekarbonizacyjne mają skutkować znacznym zwiększeniem efektywności systemu energetycznego i udziału energetyki odnawialnej. Nowa Dyrektywa dotycząca efektywności energetycznej gwarantuje, że obowiązki państw członkowskich w zakresie oszczędności rocznych zostaną utrzymane po 2020 roku, domyślnie do 2050 roku, co niesie istotne długoterminowe informacje dla inwestorów i ustawodawców. Po raz pierwszy cele związane z energią odnawialną i efektywnością energetyczną nie są ograniczone przez niewystarczające cele dotyczące ochrony klimatu. Nowe cele do 2030 roku (32,5% poprawa efektywności energetycznej i 32% wzrost udziału OZE) mają przynieść zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 45%. To więcej niż pułap 40% będący zadeklarowaną ambicją UE w zakresie realizacji porozumienia paryskiego. To dobre podejście, choć wciąż niewystarczające.

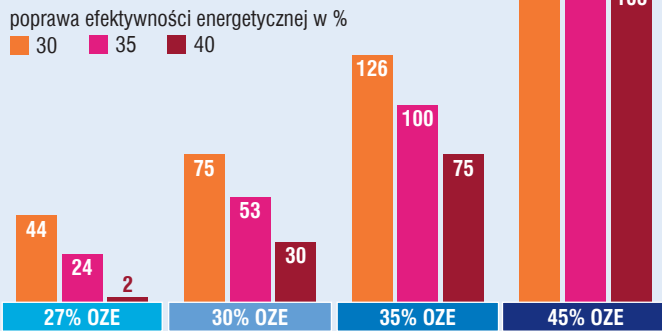
Efektywność energetyczna przekłada się na korzyści dla mieszkańców: zdrowsze domy i miasta, lepszy transport, sprawniejszą kontrolę nad systemem energetycznym. Konsumenty są lepiej przygotowani do zmiany swoich zachowań i inwestowania w energooszczędne technologie. UE jest największym importerem energii na świecie: w latach 2007-2016 jej bilans netto handlu energią sięgnął 316 miliardów euro. Wspiera to niedemokratyczne reżimy, przyczynia się do deforestacji oraz wycieków ropy. Nie służy rozwijaniu bezpieczniejszego, bardziej ekologicznego systemu energetycznego, zapewniającego lokalne miejsca pracy, zmniejszającego ubóstwo energetyczne i generującego publiczne przychody. Szczególnie ważne jest to w Europie Środkowo-Wschodniej, której potencjał w zakresie poprawy efektywności energetycznej jest wciąż spory. ●

Wzrost efektywności energetycznej i zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w koszyku energetycznym przyniosą gospodarkom krajów korzyści.

UKRYTA POMOC NA RZECZ TRANSFORMACJI ENERGETYCZNEJ

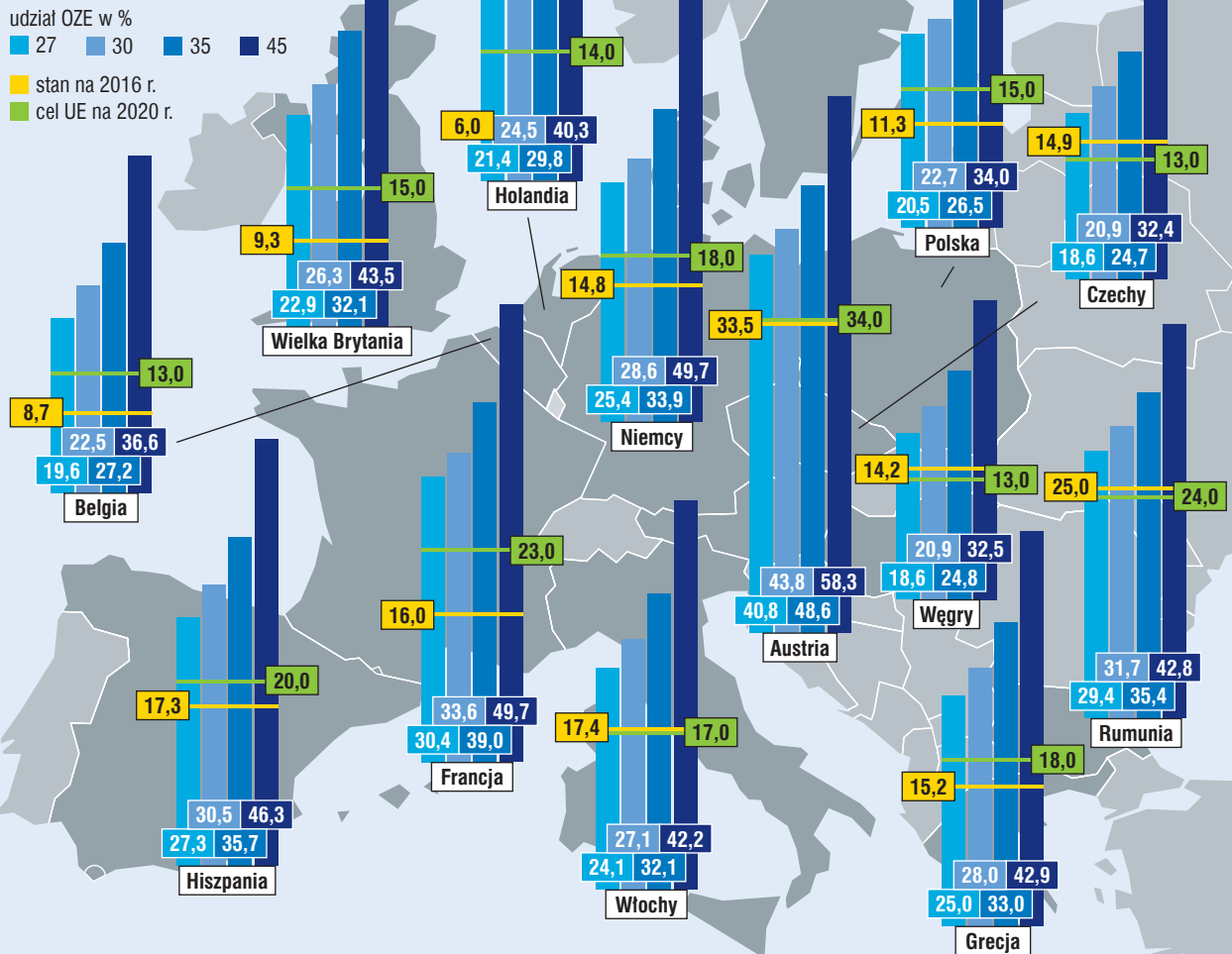
Prognozy dotyczące 3 poziomów efektywności energetycznej oraz 4 poziomów udziału OZE, UE

Zapotrzebowanie na dodatkową moc wytwórczą OZE, 2020-2030, mln ton ekwiwalentu ropy naftowej (mtoe)



Wyższa efektywność energetyczna umożliwia większy udział energii z OZE, umożliwiając zmniejszenie zapotrzebowania na moc wytwórczą. 45-procentowy udział OZE oraz poprawa efektywności o 30% do 2030 przełożyłoby się na zapotrzebowanie na 229 mtoe dodatkowej mocy wytwórczej dotyczącej OZE. W przypadku poprawy efektywności o 40%, potrzebna byłaby dodatkowa moc wytwórcza o wartości 163 mtoe. Dla porównania, w latach 2010-2020 UE zwiększy moc wytwórczą dotyczącą OZE o ok. 80 mtoe.

Potencjalny udział OZE w krajowym wykorzystaniu energii w roku 2030 dla czterech poziomów energii ze źródeł odnawialnych. Kraje odpowiadające za ponad 1,5% całego zużycia energii w UE w 2015 r.



ELASTYCZNOŚĆ DZIAŁANIA

Coraz większa popularność odnawialnych źródeł energii oznacza przejście z systemu obejmującego kilka ogromnych elektrowni na wiele mniejszych źródeł energii. Jak jednak połączyć miliony paneli słonecznych i turbin wiatrowych w solidny system równoważący podaż z popytem? Odpowiedzią jest cyfryzacja.

20 maja 2015 roku niemiecka sieć energetyczna zmierzyła się z problemem, który dziesięć lat temu trudno byłoby sobie wyobrazić. Z powodu trwającego od godziny 10.00 częściowego zaćmienia słońca ilość światła docierającego do Ziemi zmniejszyła się o 70%. Gdy słońce zniknęło za księżycem, panele słoneczne o mocy sześciu elektrowni jądrowych przestały wytwarzać energię elektryczną. Operatorzy sieci przygotowywali się na ten dzień wiele miesięcy. W przypadku sieci elektrycznych konieczne jest zachowanie nieustannej równowagi między ilością energii do niej wprowadzanej a pobieranej. Nawet niewielka nierównowaga może spowodować przepięcie lub przerwę w dostawie energii. Nagła utrata tak ogromnej mocy wytwórczej to najgorszy scenariusz.

Wcześniej zastanawiano się, czy elastyczne elektrownie gazowe mogłyby zrekomensować tak nagłą utratę energii elektrycznej w sieci. Mogły. Gdy jednak w południe słońce powróciło, znajdowało się w zenicie. Pracę wznowiło ponad 1,5 miliona systemów fotowoltaicznych, których moc odpo-

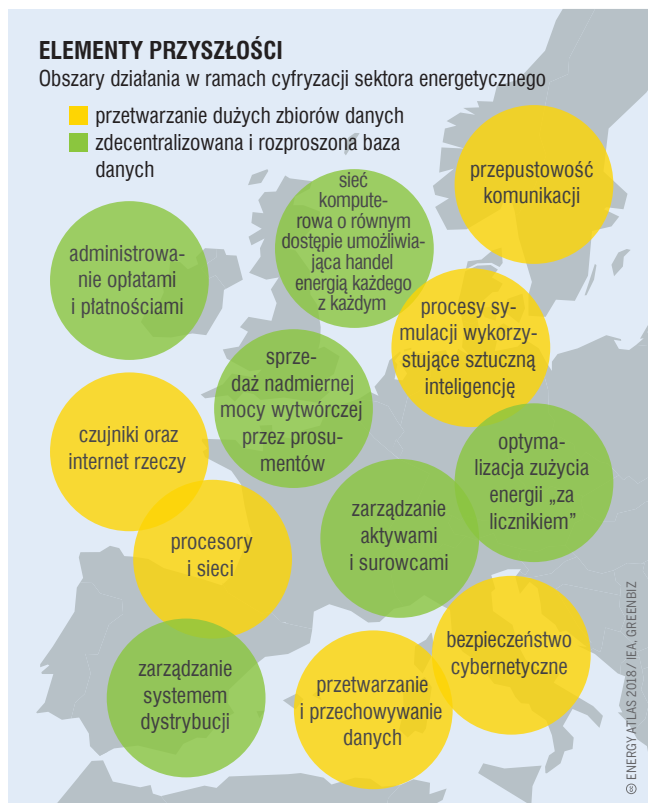
wiała 12 elektrowniom jądrowym. Operatorzy sieci próbowali zrobić miejsce na nagły wzrost ilości wytwarzanej energii. Duże elektrownie na paliwa kopalne, które jeszcze przed chwilą uzupełniały energetyczny niedobór, musiały znów zostać wyłączone. W ciągu dwóch godzin w sieci elektrycznej spora część energii pochodzącej z jednego źródła została zastąpiona energią z innego źródła, a później odwrotnie. W południe było po wszystkim i energia z odnawialnych źródeł znów pokryła 40% niemieckiego zapotrzebowania.

Pokazuje to, jak bardzo system energetyczny zmienił się w ciągu ostatnich 10 lat. Duże, monopolistyczne przedsiębiorstwa już go nie kontrolują. Sieć stała się rynkiem. Przejście na odnawialne źródła energii oznacza, że produkcja energii bazująca dotąd na kilkuset scentralizowanych elektrowniach zmienia się w system oparty na milionach niewielkich, rozproszonych paneli słonecznych i turbin wiatrowych. Osiągnięcie docelowo systemu w 100% opartego na odnawialnych źródłach energii oznacza, że w przyszłości podobny wpływ jak zaćmienia słońca może mieć nawet niespodziewane zachmurzenie. Wydolność linii energetycznych jest zasobem ograniczonym, a podaż musi idealnie współgrać w czasie rzeczywistym z popytem. Aby zagwarantować stabilność sieci, konieczne jest usprawnienie komunikacji i opracowanie schematów szybkiego reagowania między wytwarzaniem energii, popytem, magazynowaniem i siecią. Kluczem jest cyfryzacja.

Do tej pory znaczna część infrastruktury energetycznej nie została nią objęta. Technologie informatyczne używane są co najwyżej do prognozowania produkcji energii i pogody. Istnieją cyfrowe systemy do obrotu energią i rozliczeń, zazwyczaj jednak jedynie w dużych koncernach energetycznych. Gospodarstwa domowe praktycznie nie mają dostępu do infrastruktury cyfrowej powiązanej z systemem podaży energii.

Dziś podejmowane są pierwsze kroki ku demokratyzacji technologii w systemie energetycznym. Obejmują one powiązanie niewielkich jednostek magazynujących energię w większe wirtualne elektrownie. Mali producenci energii elektrycznej mogą wykorzystywać wytwarzaną przez siebie energię lub sprzedawać ją bezpośrednio sąsiadom. Pojazdy elektryczne mogą być ładowane ze słupów latarni.

Dlaczego cyfryzacja w sektorze energetycznym wciąż rączkuje? Wprowadzanie nowych technologii i idei w ściśle uregulowanym sektorze jest wyzwaniem. Specjaliści twierdzą, że niemiecki system energetyczny reguluje ponad 10 tys. paragrafów ustawowych. Giganci energetyczni szukają argumentów prawnych, aby uniemożliwić wprowadzanie na rynek nowych technologii. Młode firmy często toczyć muszą batalie prawne w nawet najbardziej trywialnych sprawach. Podjęcie decyzji o tym, czy dopuszczalne jest korzysta-



W kolejnym dziesięcioleciu „cyfrowa elektryczność” stanie się kluczową cechą systemu energetycznego.

ROZRastać SIĘ CZY KURCZYĆ?

Przewidywane zmiany strukturalne systemu energetycznego dzięki wzrostowi wykorzystania cyfrowych narzędzi

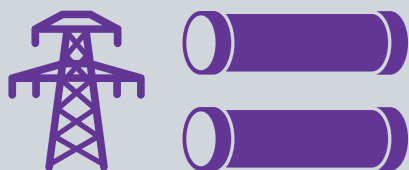
wczoraj



mała liczba dużych elektrowni



scentralizowany, głównie krajowy



bazujący na rozległej sieci linii i rurociągów

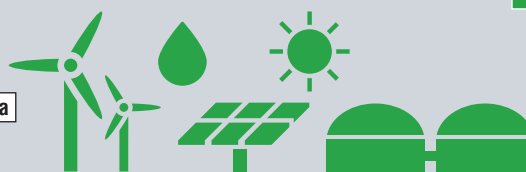


top-to-bottom (z góry na dół)



pasywny, wyłącznie ponosi opłaty

produkcja



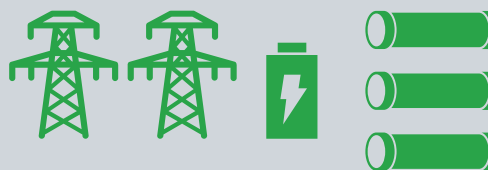
wielu małych producentów energii

rynek



zdecentralizowany, ignorujący granice

przesył



obejmujący przesył w małej skali oraz wyrównywanie podaży w obrębie regionu

dystrybucja



w obu kierunkach

konsument



aktywny, uczestnik systemu

© ENERGY ATLAS 2018 / 450CONNECT

nie z licznika prądu niezamontowanego na ścianie, zajęło niemieckim sądom aż 5 lat. W wielu krajach Europy cyfrowe („Inteligentne”) liczniki, najprostsze urządzenia umożliwiające dostęp do sieci energetycznej, nadal są niedostępne. Rynki usług elastycznych dla momentów wysokiego zapotrzebowania rozwijają się powoli i są często ograniczone do dużych konsumentów. Elastyczne, stosowane na małą skalę urządzenia, jak domowe akumulatory, nadal muszą funkcjonować jako elementy większych wirtualnych elektrowni, aby ich właściciele mogli z nich czerpać zyski.

W pakiecie „Czysta energia” UE próbuje zapewnić wszystkim „aktywnym konsumentom” dostęp do systemu energetycznego. Celem tego projektu jest usunięcie barier legislacyjnych, które utrudniają gospodarstwom domowym wytwarzanie, magazynowanie i sprzedaż energii elektrycznej. Może to w sposób zasadniczy zmienić sposób, w jaki przeciętny klient uczestniczy w transformacji energetycznej.

Przyszłość cyfryzacji systemu energetycznego w dużym stopniu zależy od tego, czy nowe technologie zostaną wyko-

Cyfryzacja nadal jest we wczesnym stadium rozwoju, a głównymi jej przeciwnikami są monopolizujące rynek przedsiębiorstwa energetyczne, nadmiar zawikłanego prawniczego żargonu i legislacyjna ospałość.

zystane jako narzędzia do jego demokratyzacji, czy jako sposób na zwiększenie efektywności obecnych gigantów. Internet stał się centrum innowacji nie dlatego, że jest „cyfrowy”, ale dlatego, że każdy może w łatwy sposób tworzyć i dzielić się pomysłami z dużo szerszą społecznością. Niektórzy uważają, że to cyfryzacja stworzy zdekarbonizowany system. Źródła odnawialne, magazynowanie energii, samochody elektryczne i sieć po cichu cyfrowo zajmować się będą przepływem zielonej energii elektrycznej w tle w czasie, gdy ludzie prowadzić będą swoje codzienne życie. Inni twierdzą, że cyfryzacja jest przereklamowana. Z uwagi na istotną rolę elektryczności we współczesnym świecie utrzymują, że kontrola nad systemem powinna należeć do dużych, doświadczonych firm energetycznych. Dziś nie wiemy, który pogląd zwycięży. ●

BARDZIEJ AMBIWALENTNA NIŻ AMBITNA

Po niepewnym starcie sektor energetyczny Unii Europejskiej przechodzi dziś dogłębną transformację. Państwa członkowskie muszą teraz wytyczyć sobie ambitne cele w ramach zintegrowanych narodowych planów klimatyczno-energetycznych i zaprojektować polityki, które pozwolą kontynentowi te cele osiągnąć.

Na odnawialnych źródłach energii – głównie wietrze i słońcu – opiera się większość nowych instalacji energetycznych w UE. W 1997 roku Komisja Europejska wyznaczyła pierwsze cele – do roku 2010 energia ze źródeł odnawialnych miała zapewniać ok. 22% zużywanej energii elektrycznej i odpowiadać 12% całkowitego zużycia energii w UE. Wytyczono też cele dla każdego kraju członkowskiego.

Nie były one jednak wiążące (większości nie zrealizowano) i okazały się niewystarczające, by faktycznie zwiększyć udział źródeł odnawialnych. Kolejne unijne prawo, Dyrektywa w sprawie odnawialnych źródeł energii z 2009 roku, wytyczyło wiążące cele dla każdego z krajów i założyło 20% udział energii ze źródeł odnawialnych do roku 2020 dla całej Unii.

W 2014 roku UE postawiła sobie kolejne cele: do roku 2030 energia ze źródeł odnawialnych miała stanowić 27% zużywanej energii. W czerwcu 2018 roku uzgodniono wyższy docelowy udział OZE (32%). Biorąc pod uwagę szybki rozwój sektora źródeł odnawialnych, cele te wydają się zbyt mało ambitne. Aby zachęcić kraje członkowskie UE do wykorzystania swojego potencjału, trzeba przyjąć wyższe wartości docelowe. Ich rewizja w 2023 roku będzie być może ostatnią szansą dla UE na podniesienie ambicji, z uwzględnieniem wysokiego potencjału OZE i obniżających się kosztów technologii. Z raportu firmy doradczej Ecofys, związanej z sektorem energetycznym, i Uniwersytetu Technicznego

w Wiedniu wynika, że dopiero 45% udział OZE pozwoliłby ograniczyć zmianę klimatu i zwiększyłby innowacyjność, wzrost gospodarczy i zatrudnienie.

Fotowoltaika odgrywa już dziś istotną rolę. W 2016 roku słoneczne technologie fotowoltaiczne zaspokajały 7,3% zapotrzebowania na energię elektryczną we Włoszech, 7,2% w Grecji i 6,4% w Niemczech. W kilku innych krajach Europy przekroczone 2%. Na obiektach gminnych i mieszkalnych znajdują się małe instalacje, w niektórych krajach można znaleźć też duże. Technologie fotowoltaiczne stają się coraz tańsze w porównaniu do tradycyjnych źródeł energii, imponujący jest też światowy potencjał sektora energii solarnej. Międzynarodowa Agencja Energetyczna szacuje, że do roku 2050 technologie solarne odpowiadać będą za ponad połowę wytwarzanej na świecie energii elektrycznej.

Wciąż jednak pojawiają się bariery. Hiszpania, kiedyś aktywnie promująca odnawialne źródła energii, znacząco zwolniła tempo. Działające z mocą wsteczną przepisy regulujące wsparcie dla odnawialnych źródeł energii spowolniły również postępy w Rumunii, w Czechach, w Polsce i wielu innych krajach.

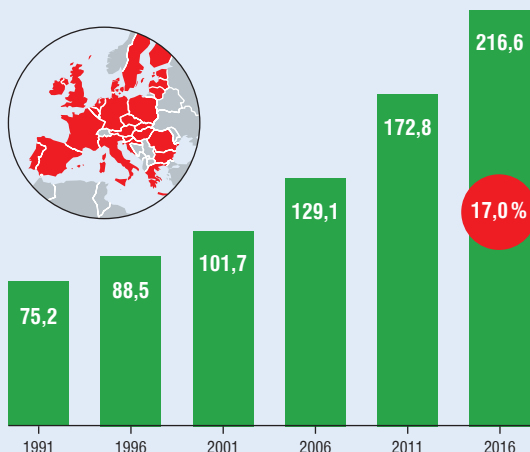
W obrębie UE nie planuje się dziś budowy elektrowni wodnych. Tymczasem nowe małe i średnie elektrownie wodne, oparte na najnowszym technologiach, mają szczególny potencjał w zwiększaniu wykorzystywania odnawialnych źródeł energii.

Co do wiatru, w 2016 roku najbardziej ekonomiczną opcją były turbiny lądowe, ale sporo dzieje się też na morzu: w czerwcu ubiegłego roku dziewięć krajów europejskich podjęło decy-

Do roku 2020 energia ze źródeł odnawialnych mogłaby zaspokajać ponad 20% unijnego popytu na energię. Zbyt niskie cele mogłyby spowolnić ekspansję źródeł odnawialnych.

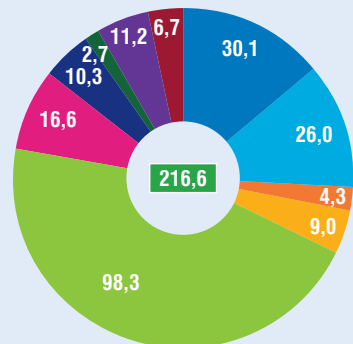
WZROST ZUŻYCIA ENERGII Z OZE W UE

Wykorzystanie energii z OZE, w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej, oraz udział w końcowym zużyciu energii brutto, w %



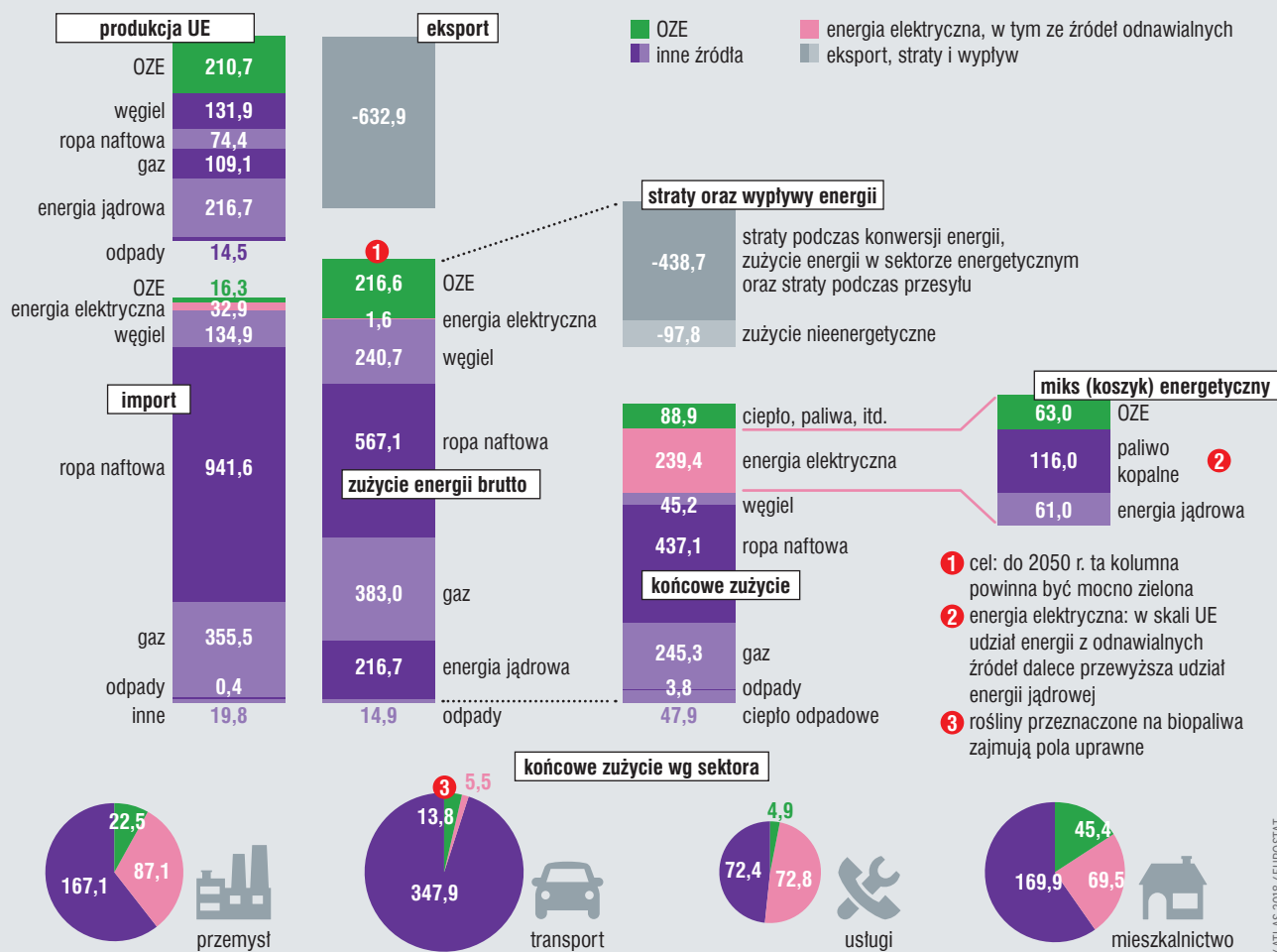
Zużycie energii z OZE wg źródła, 2016 r., miliony ton ekwiwalentu ropy

- energia wodna
- energia wiatrowa
- kolektory słoneczne
- fotowoltaika
- biomasa stała (np. drewno, resztki pożywnie)
- biogaz
- odpady
- biobenzyna
- biodiesel
- energia geotermalna



BILANS ENERGII W UNII EUROPEJSKIEJ

Łączna ilość energii z odnawialnych źródeł oraz jej udział począwszy od produkcji po zużycie, 2016 r., miliony ton ekwiwalentu ropy naftowej, uproszczone ujęcie



Eksport obejmuje dostarczanie paliwa dla statków. Węgiel obejmuje węgiel brunatny. Zużycie nieenergetyczne: głównie produkty petrochemiczne. Różnice ze względu na zaokrąglenie

© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

zję o współpracy w zakresie morskich elektrowni wiatrowych poprzez składanie wspólnych ofert przetargowych. W ramach przetargów na projekty morskie przy wybrzeżu duńskim i holenderskim proponowano zaś rekordowo niskie ceny wytwarzania energii. W Niemczech na początku 2017 roku wydano pozwolenie na budowę dla pierwszej w tym kraju morskiej farmy wiatrowej realizowanej bez wsparcia rządowego.

Postępy w sektorze energii elektrycznej często nie przekładają się jednak na inne możliwości zastosowania odnawialnej energii – w sektorach ogrzewania, chłodzenia i transportu.

W centralnym ogrzewaniu stosuje się głównie biomasę, choć coraz częściej wdrażane są technologie solarno-termalne. W dużych projektach przoduje Dania, gdzie w roku 2016 oddano do użytku elektrownię solarno-termalną o mocy 110 MW_t. Kraje o tradycyjnych sieciach ciepłowniczych, jak Niemcy, Dania, Finlandia czy Szwecja, modernizują swoją infrastrukturę, by umożliwić powstanie zintegrowanych systemów obejmujących inteligentne sieci, wielkoskalowe pompy ciepła, sieci wykorzystujące gaz ziemny i energię termalną, a także energooszczędne budynki.

Europa nie jest liderem w rozwoju technologii geotermalnych, jednak i ten sektor się rozwija. W latach 2012-2016

Zwiększa się udział energii ze źródeł odnawialnych, paliwa kopalne wciąż jednak mają w sektorze energetycznym UE pozycję dominującą.

zbudowano 51 zakładów centralnego ogrzewania bazujących na energii geotermalnej, zapewniając dodatkową moc ok. 550 MW_t. W roku 2016 Europa posiadała ponad 260 sieci tego typu, w tym sieci kogeneracyjne, wytwarzające zarówno ciepło, jak i elektryczność, o łącznej mocy ok. 4 GW_t. Prym wiodą tu Francja, Holandia, Niemcy i Węgry.

UE ma wielki potencjał w obszarze odnawialnych źródeł energii, które można wykorzystać zarówno do produkcji energii elektrycznej, jak i w transporcie, sektorze ciepłowniczym i chłodniczym. Zintegrowanie tych sektorów przyniosłoby ogromne korzyści. Badania organizacji CE Delft z 2016 roku pokazują, że do roku 2050 połowa obywateli UE mogłaby wytwarzać energię elektryczną, zaspokajając 45% potrzeb energetycznych UE. Według innych badań stworzenie sieci energetycznych w całości bazujących na odnawialnych źródłach energii jest wykonalne i opłacalne. Technologie już istnieją. UE i jej państwa członkowskie powinny wzmocnić działania na rzecz transformacji energetycznej i wykorzystywania tych źródeł. ●

CZARNE I BRĄZOWE CHMURY NAD ENERGETYKĄ – DOKĄD ZMIERZAMY

W Polsce brak szerokiej debaty na temat polityki energetycznej w kontekście dziejącej się na świecie transformacji energetycznej, Agendy 2030 oraz potrzeb związanych z ochroną klimatu po akceptacji Porozumienia Paryskiego. Pod koniec listopada 2018 r. ukazał się projekt „Polityki energetycznej Polski do 2040 roku”, który nie jest projektem polityki energetycznej, tylko polityką utrzymania węglowej struktury energetyki. Niestety nie uwzględnia ona światowych trendów.

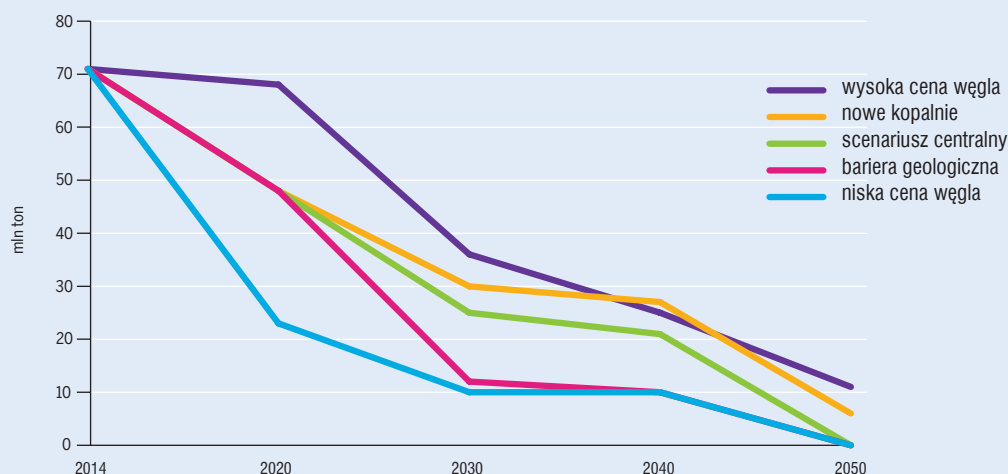
Zgodnie z projektem „Polityki energetycznej Polski do 2040 r.” w roku 2030 nadal ma dominować węgiel (60%) wykorzystywany do produkcji energii elektrycznej, a OZE ma stanowić 21% w zużyciu energii finalnej. Do 2043 roku 6-9 GW ma zostać zainstalowane w energetyce jądrowej. Dopiero na końcu dokumentu wspomina się o 23% poprawie efektywności energetycznej w roku 2030 w stosunku do roku 2007. Prowadzi to do utrzymania węglowej struktury polskiej energetyki i jest wbrew przyjętemu Porozumieniu Paryskiemu. W budowie są nowe elektrownie (bloki) na węgiel, jak: Turów, Opole, Kozienice (oddany w 2017 r.), Jaworzno. Gotowa do budowy jest Ostrołęka C. Rząd wspiera budowę nowych dużych bloków, gdyż za kilka lat duża część polskich elektrowni zostanie wyłączona ze względu na wiek.

Działania te są dyskusyjne. Przykładem tego jest zapowiadana budowa bloku o mocy 1000 MW w elektrowni Ostrołęka, który jest nieopłacalny ekonomicznie i nieuzasadniony z punktu widzenia systemu elektroenergetycznego. Ma on kosztować ponad 6 mld zł, ale brak jest chętnych do sfinansowania tej inwestycji. Aby była możliwość finansowania takich nieopłacalnych obiektów, rząd za zgodą Komisji Europejskiej wprowadził mechanizm rynku mocy. System ten w największym stopniu obciąży małe i średnie przedsiębiorstwa, usługi i gospodarstwa domowe – łącznie to 84% całych kosztów rynku mocy. Bez polityki energetycznej uwzględniającej potencjały OZE rynek mocy stworzy przewagę konkurencyjną dla energetyki konwencjonalnej w postaci dodatkowego źródła przychodu.

Coraz droższy węgiel, choć czasowo, a także znaczący wzrost ceny uprawnień do emisji (do wartości powyżej 20 euro) spowodowały skokowy wzrost cen energii elektrycznej. To pogarsza konkurencyjność polskiej gospodarki oraz zwiększa cenę energii dla gospodarstw domowych, grożąc wzrostem ubóstwa energetycznego. Przewidywane są wzrosty kosztów zakupu energii elektrycznej przez kolej i transport szynowy w miastach. Z jednej strony firmy energochłonne zaczynają myśleć o budowie własnych źródeł energii, a z drugiej – rząd rozważa wprowadzenie

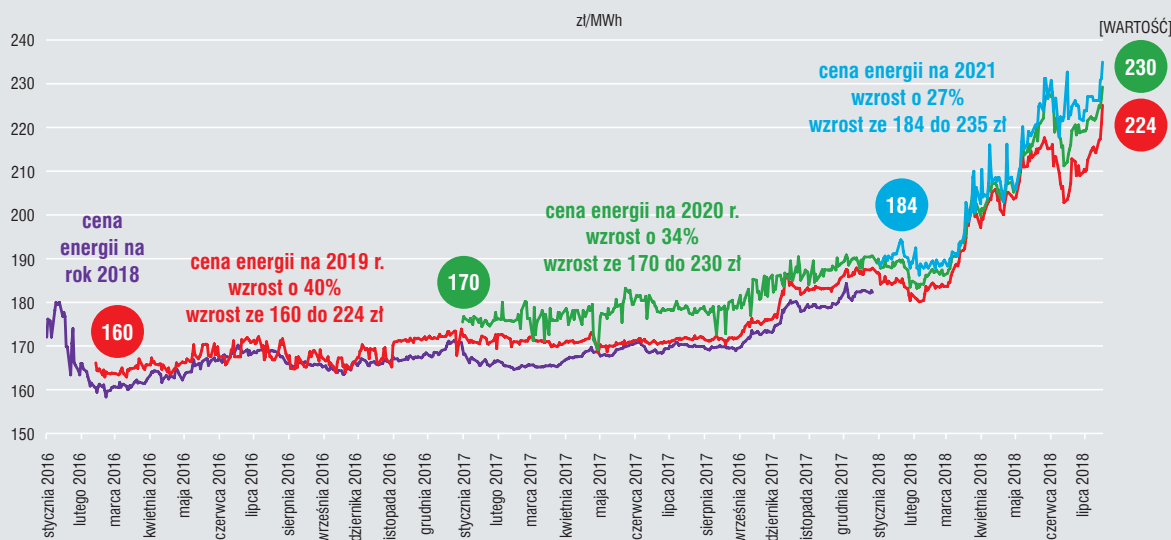
Rynek mocy zdeformuje strukturę energetyki i spowoduje marnotrawstwo zasobów, o ile będzie przeznaczony na źródła o wysokich kosztach operacyjnych (w tym uprawnień do emisji).

PROGNOZA POZYSKANIA WĘGLA KAMIENNEGO W POLSCE – WYNIK ANALIZY EKONOMICZNEJ



ŹRÓDŁO: MACIEJ BUKOWSKI, JEDRZEJ IWAŃSKI, ALEKSANDER ŚNIEGOCKI, RAFAŁ TRZECIAKOWSKI, POLSKI WĘGIEL - CIO WADSI? PERSPEKTYWY ROZWOJU GÓRNICTWA WĘGLA KAMIENNEGO W POLSCE, WARSZAWSKI INSTYTUT STUDIÓW EKONOMICZNYCH, WARSZAWA 2015.

WZROST CEN ENERGII ELEKTRYCZNEJ NA LATA 2019–2021



ŹRÓDŁO: [HTTPS://WYSOKIEINAPIECE.PL/11817-CENY-PRADU_I_GAZU_WZROSNIA_NA_2019/](https://wysokieinapiece.pl/11817-CENY-PRADU_I_GAZU_WZROSNIA_NA_2019/)

dla nich wsparcia. Rozważane jest też wsparcie dla gospodarstw domowych. Źródłem mają być dochody z aukcji uprawnień do emisji. Do tej pory nie były one przeznaczone na konkretny cel, a jedynie wpływały do budżetu państwa. Środki te mogłyby być przeznaczane na poprawę efektywności energetycznej i rozwój energetyki odnawialnej, zwłaszcza w gospodarstwach dotkniętych ubóstwem energetycznym.

Uchwalone programy rozwoju wydobywania węgla nie odsunęły od górnictwa poważnych wyzwań. W górnictwie węgla kamiennego to koszt wydobywania, wysokie nakłady na inwestycje odtworzeniowe obciążone ryzykiem utraty rentowności, brak kadr i w konsekwencji niewystarczająca podaż węgla dla celów energetycznych. Rośnie import węgla kamiennego. W 2017 roku sprowadzono do Polski 13,3 mln ton węgla, z czego 8,7 mln ton pochodziło z Rosji, czyli 65%. Kolejnym wyzwaniem jest wycofanie ze sprzedaży dla gospodarstw indywidualnych mułów, flotów i węgla niskiej jakości, gdyż ich użycie przyczynia się do powstawania smogu. Ważnym zagadnieniem jest sytuacja ciepłownictwa w Polsce. W 2017 roku paliwa węglowe w dalszym ciągu stanowiły prawie 74% paliw zużywanych w ciepłownictwie (węgiel kamienny 72,21%, węgiel brunatny 1,59%). Ciepłownictwo pilnie wymaga modernizacji, gdyż jego funkcjonowanie w ciągu 10 lat będzie zagrożone, co wynika z wieloletnich zaniechań i negatywnego oddziaływania na środowisko.

W Krajowym Planie Działań (KPD) przyjęto cel w zakresie energii ze źródeł odnawialnych, który wynosi 15,5% do roku 2020 i obejmuje trzy cele sektorowe: 19,13% udziału OZE w sektorze elektroenergetycznym, 17,05% udziału OZE w ciepłownictwie i chłodnictwie oraz 10,14% udziału OZE w transporcie. Ich niezrealizowanie może nas kosztować nawet 8 mld zł, bo są to zobowiązania w ramach unijnego pakietu energetyczno-klimatycznego do roku 2020. Jednak ze względu na niekorzystną politykę wobec OZE wypełnienie tych celów jest zagrożone.

Skokowy wzrost cen energii elektrycznej pogarsza konkurencyjność polskiej gospodarki oraz wpływa niekorzystnie na cenę energii dla gospodarstw indywidualnych i koszty transportu szynowego.

Brak jest istotnego wsparcia dla rozwoju klastrów energetycznych, które mogłyby szeroko promować rozwój OZE. Ciągłe nie wiadomo, czy rozwijać morską energetykę wiatrową. Zablockowano rozwój lądowej energetyki wiatrowej. To wszystko utrudnia wykorzystanie potencjału energetyki odnawialnej i dokonanie transformacji energetycznej. W 2018 roku niekorzystne przepisy zostały nieco złagodzone:

- wprowadzono mechanizm wsparcia taryfami gwarantowanymi małych elektrowni wodnych oraz biogazowni;
- zmodyfikowano koszyki aukcyjne dla instalacji OZE, choć utrzymano niekorzystny mechanizm konkurowania pomiędzy instalacjami fotowoltaicznymi a lądowymi farmami wiatrowymi;
- przywrócono „starą” definicję elektrowni wiatrowej, co oznacza, że będzie płacony podatek jedynie od części budowlanej obiektu;
- nadal utrzymano jednak minimalną odległość, w której mogą być lokalizowane i budowane nowe elektrownie wiatrowe względem zabudowy mieszkaniowej – dziesięciokrotność całkowitej wysokości elektrowni wiatrowej.

Główny problem to struktura własności z dominującym (rosnącym) udziałem Skarbu Państwa, a to skraca horyzont myślenia do kadencji wyborczych oraz miesza decyzje regulacyjne z własnościowymi. Ważną rolę odgrywają związki zawodowe, które chcą utrzymać *status quo*. Brak rozdziału pomiędzy polityką a własnością w sektorze energetycznym powoduje w kolejnych rządach wyraźną niechęć zarówno do rozwiązań opartych o odnawialne źródła energii, jak i do zaangażowania obywateli w proces jej wytwarzania. ●

ROZDROŻE POLSKIEJ ENERGETYKI – GDZIE JESTEŚMY

Według Forum Energii koszty (bez kosztów zewnętrznych) przyszłych scenariuszy (węglowy, zdywersyfikowany z energetyką jądrową lub bez niej, odnawialny) popytu na energię w Polsce w perspektywie 2050 roku są podobne, ale tylko jeden oznacza znaczącą redukcję emisji CO₂, niższe ceny energii oraz rozwój demokracji energetycznej.

Zużycie energii pierwotnej w Polsce w roku 2017 wyniosło 94,3 Mtoe. Energia ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w 2016 r. stanowiła 11,3%. Uzależnienie Polski od importu energii przekroczyło 30%. Udział węgla w produkcji energii elektrycznej w roku 2017 stanowił 78,4%. Najwięcej węgla w 2016 r. zużyła energetyka zawodowa, bo 36,8 mln (61%), następnie sektor małych odbiorców 11,8 mln ton, a potem ciepłownictwo zawodowe 4,6 mln ton i przemysł 4,5 mln ton. Do tej energetyki kierowane są bardzo wysokie dotacje, które w okresie 1990–2016 wyniosły 230 mld zł. Będą one nadal możliwe w okresie do 2023 roku w wysokości 7 mld zł, co wprowadzono nowelizacją ustawy górniczej.

Wsparcie dla energetyki odnawialnej jest niestabilne. Od 2005 r. było kierowane w postaci zielonych certyfikatów. W roku 2015 uchwalono wprowadzenie systemu taryf gwarantowanych dla niewielkich instalacji, tzw.

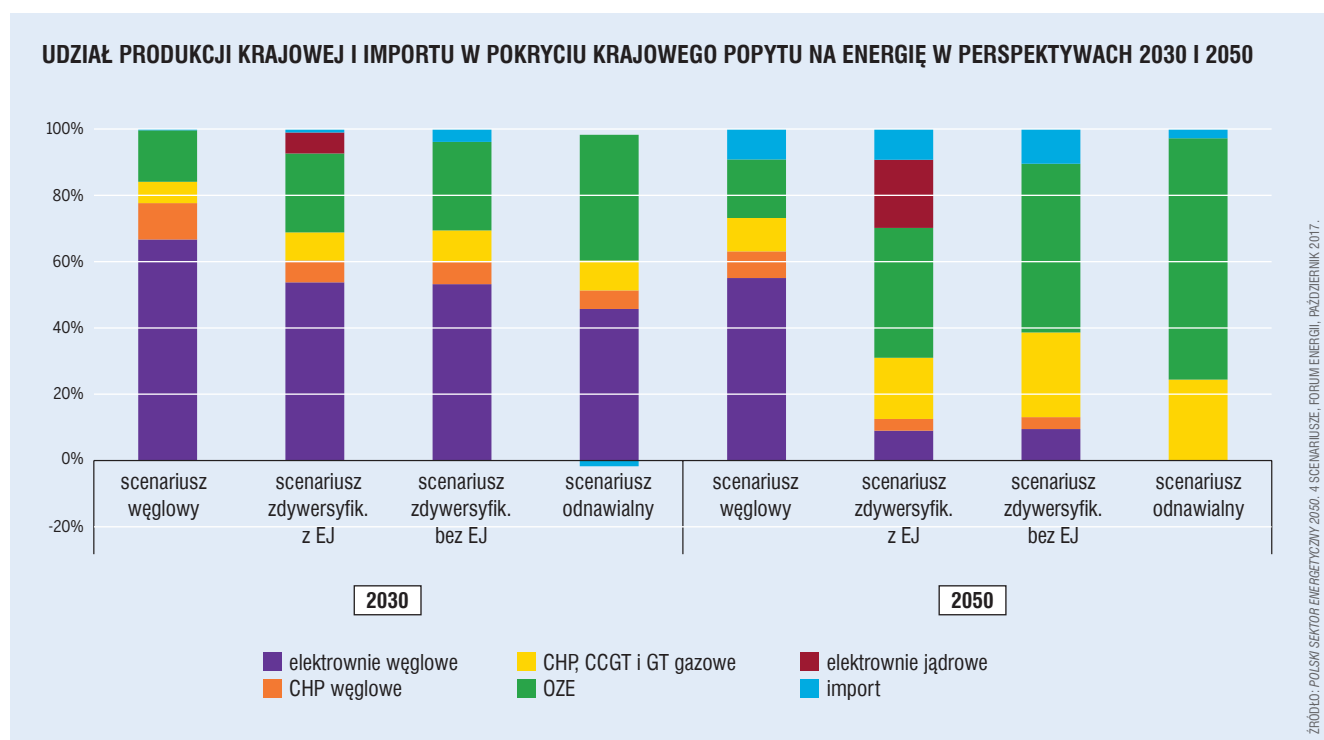
prosumenckich. Niestety ustawa została uchylona i zaczęto tworzyć niekorzystne warunki do rozwoju OZE. Wprowadzono tzw. ustawę odległościową, która zwiększyła opodatkowanie i praktycznie wykluczyła rozwój energetyki wiatrowej. Niektórzy inwestorzy zbankrutowali. Jednocześnie zastąpiono w części zielone certyfikaty systemem aukcyjnym służącym zakontraktowaniu „zielonego” prądu z istniejących elektrowni.

Ustawą wprowadzono tzw. klastry energii. Mają one wspierać rozwój nowoczesnych technologii z wykorzystaniem OZE, takich jak smart grid, smart metering, magazyny energii, elektromobilność. Jednak jak do tej pory klastry otrzymują niewielkie wsparcie finansowe i ich rozwój jest bardzo powolny.

Mechanizm wsparcia dla mikroinstalacji, mimo dość ograniczonego zakresu, spowodował w okresie czerwiec 2016 – czerwiec 2018 ponad 3,5-krotny wzrost mikroinstalacji prosumenckich do ilości 36,4 tys. Potencjał jest jednak 100 razy większy – według Instytutu Energetyki Odnawialnej jego wykorzystanie w 2030 roku dałoby 42 GW i przyniosło ponad 25 tys. miejsc pracy.

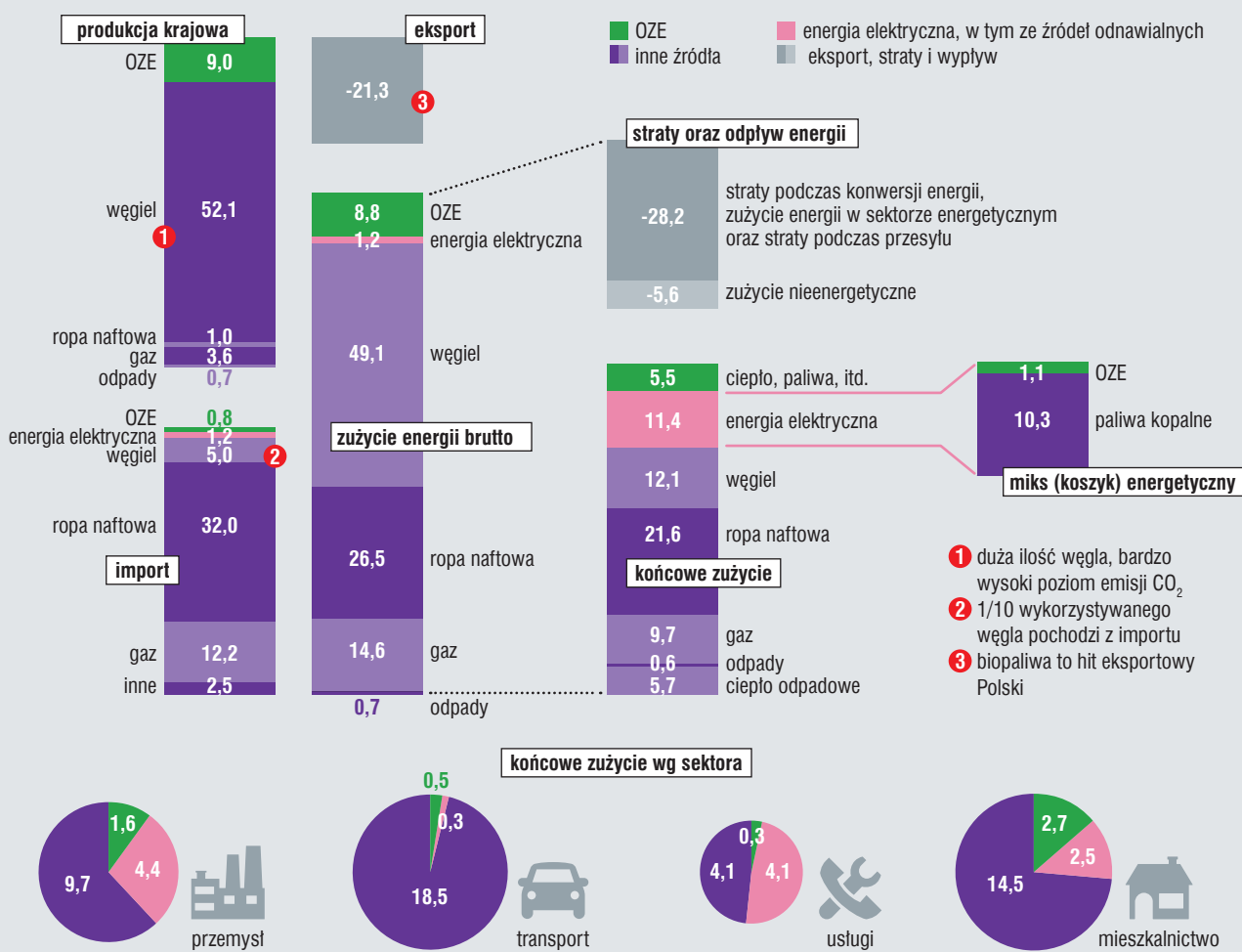
Ważnym elementem miksu energetycznego jest gaz ziemny, którego zużycie wzrasta. Polska stara się uniezależ-

Różnica pomiędzy scenariuszem węglowym a odnawialnym w emisji gazów cieplarnianych w roku 2050 ma się jak -7% do -84%.



PRZEPIŹY ENERGII W POLSCE

Łączna ilość energii z odnawialnych źródeł oraz jej udział począwszy od produkcji po zużycie, 2016 r., miliony ton ekwiwalentu ropy naftowej, uproszczone ujęcie



Eksport obejmuje dostarczanie paliwa dla statków. Węgiel obejmuje węgiel brunatny. Zużycie nieenergetyczne: głównie produkty petrochemiczne. Różnice ze względu na zaokrąglenie

© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

nić od dostaw gazu z Rosji, dlatego wybudowano Gazoport w Świnoujściu, podpisano umowę na 24 lata ze Stanami Zjednoczonym na dostawę LNG. Zaawansowane są też prace nad dostawą gazu z Norwegii. Gaz ziemny mógłby stać się paliwem przejściowym dla energetyki opartej jedynie na odnawialnych źródłach.

Od lat prowadzone są dyskusje na temat rozwoju w Polsce energetyki jądrowej. W roku 2014 przyjęty został program jej rozwoju, a w projekcie „Polityki energetycznej Polski do 2040 r.” przewiduje się jej znaczący rozwój. Podstawowym argumentem za budową energetyki jądrowej jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych. W ocenie rządu koszt budowy jednego bloku o mocy 1000 MW ma wynieść 25 mld zł, a planuje on powstanie 6-9 takich bloków do roku 2043. Zdaniem ekspertów jest to zaniżona kwota. Pierwszy blok miałby powstać do 2033 roku.

Dyskutowana jest możliwość rozwoju energetyki wiatrowej morskiej, której potencjał szacowany jest na 10-15 GW, a do roku 2030 mogłyby powstać 6-7 GW.

Obok wielkich elektrowni istotne jest dokonanie transformacji sektora ciepłownictwa wraz z rozważeniem wykorzystania go do dostarczania chłodu w lecie. Szczególnie

Biomasa dominuje sektor OZE w Polsce. Ten potencjał jest już jednak prawie całkiem wykorzystany; energia wiatrowa ma duży potencjał, ale potrzebne jest silniejsze wsparcie

istotne jest dostarczanie ciepła w mniejszych miejscowościach, gdzie lokalni odbiorcy odczuwają najmocniej regulacyjne i rynkowe wyzwania. Środki finansowe trzeba przede wszystkim przeznaczyć na przebudowę źródeł wytwarzania, tak aby instalacje stały się efektywne, a także samowystarczalne.

Polski rząd przyjął plan rozwoju mobilności uznając, że w przyszłości pojazdy elektryczne mogą być traktowane jako magazyny energii pozwalające stabilizować zapotrzebowanie w okresie szczytowym. Ogranicza to konieczność utrzymywania nieefektywnych mocy szczytowych. Elektromobilność także przyczyni się do poprawy jakości powietrza, szczególnie w dużych miastach.

Konieczna jest zdecydowana zmiana kierunku, czyli przyspieszona transformacja od wielkoskalowej energetyki węglowej do rozproszonej energetyki niskoemisyjnej i wzmacniającej bezpieczeństwo energetyczne, aby skorzystała na tym polska gospodarka. ●

SZANSE NA TRANSFORMACJĘ – DOKĄD POWINIŚMY DOJŚĆ

W Polsce w perspektywie roku 2050 istnieje szansa na utrzymanie zużycia energii na takim samym poziomie jak w roku 2010 przy trzykrotnym wzroście dochodu narodowego. Polska może także w zasadniczy sposób zbliżyć się do 100% wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych.

Wydawać by się mogło, że Polska jest zakładnikiem unijnej polityki energetyczno-klimatycznej. Narzuca ona wysokie ceny uprawnień do emisji gazów cieplarnianych, wymaga zamknięcia nierentownych kopalń węgla i oczekuje już za 12 lat znaczącego wzrostu udziału energetyki odnawialnej i poprawy efektywności. Ale Polska nie jest członkiem Unii Europejskiej z przymusu i ma wpływ na jej politykę. W 2005 roku Polsce przyznano największy budżet pomocowy z krajów UE w okresie 2007-2013. W 2008 roku wynegocjowano niższe niż średnio w UE zobowiązania dotyczące udziału produkcji energii z OZE do roku 2020. Co więcej, w sektorach nieobjętych handlem uprawnieniami do emisji Polska ma prawo zwiększyć emisję o 14% do 2020 roku, a następnie uzyskała jedno z najniższych zobowiązań do ograniczenia emisji do roku 2030, bo tylko 7%. W 2014 roku kraj otrzymał największą pulę darmowych uprawnień do emisji gazów cieplarnianych dla przemysłu. Biorąc pod uwagę wstępne ustalenia, tylko na zagadnienia dotyczące klimatu Polska w okresie 2021-2027 powinna z funduszy UE uzyskać 70 mld zł. Polska dysponuje też znacznymi środkami ze sprzedaży uprawnień do emisji gazów cieplarnianych na aukcjach. Szacuje się, że w okresie

2021–2030 mogą one wynieść 50-100 mld zł. Dokąd można byłoby dojść za takie pieniądze?

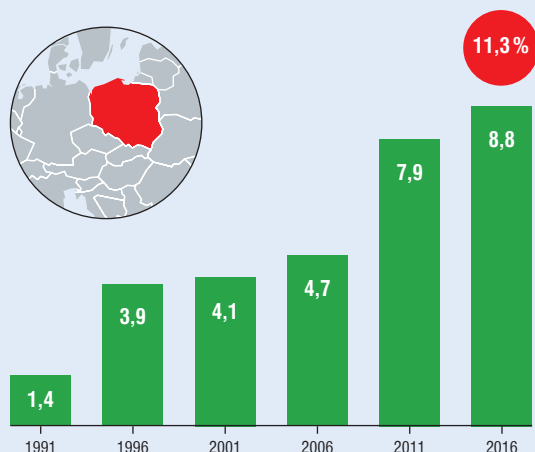
Obecna złożona sytuacja, wymagająca strategicznych decyzji w sektorze górniczo-energetycznym, stwarza niepowtarzalną szansę na przeprowadzenie transformacji po niskich kosztach. Jeżeli nadal, jak proponuje rząd, budowane będą duże obiekty energetyczne bazujące na paliwach kopalnych i jedna lub dwie duże elektrownie jądrowe, to szansa na transformację energetyczną opóźni się o kilkadziesiąt lat. Wtedy łączne koszty tych wysokonakładowych inwestycji i odsuniętej w czasie transformacji będą znacząco wyższe niż dokonanie jej w najbliższych kilkunastu latach. Transformacja energetyczna w innych krajach świata, np. Energiewende w Niemczech, generuje wiele rozwiązań innowacyjnych, dynamizując tempo modernizacji gospodarki i tworząc miejsca pracy w nowoczesnych sektorach gospodarki. W Polsce też można dokonać takiej zmiany.

Polska dysponuje dużymi i zróżnicowanymi zasobami dla energetyki odnawialnej, w niewielkim jeszcze stopniu wykorzystanymi, ale istnieją ograniczenia infrastrukturalne oraz przede wszystkim środowiskowe i przestrzenne wykorzystania tego potencjału. W zależności od opracowania możliwości udziału energetyki odnawialnej dla Polski w roku 2050 są szacowane na 60% do 100%. Grupą, która szczególnie jest predestynowana do rozwoju OZE w Polsce, są gospodarstwa rolne, bogate w zasoby energii odnawialnej, wykorzystywanej w niewielkim stopniu. Bierze się to z braku wiedzy na temat

Przez dekadę udział odnawialnych źródeł energii powoli zbliżał się do założonego celu. Lecz od 2015 silniej wzmacniani są duzi konwencjonalni producenci energii.

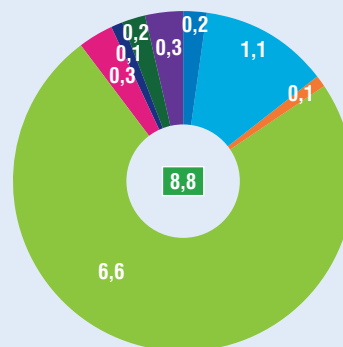
POLSKA WCISKA HAMULCE

Wykorzystanie energii z OZE w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej oraz udział w końcowym zużyciu energii brutto, w %

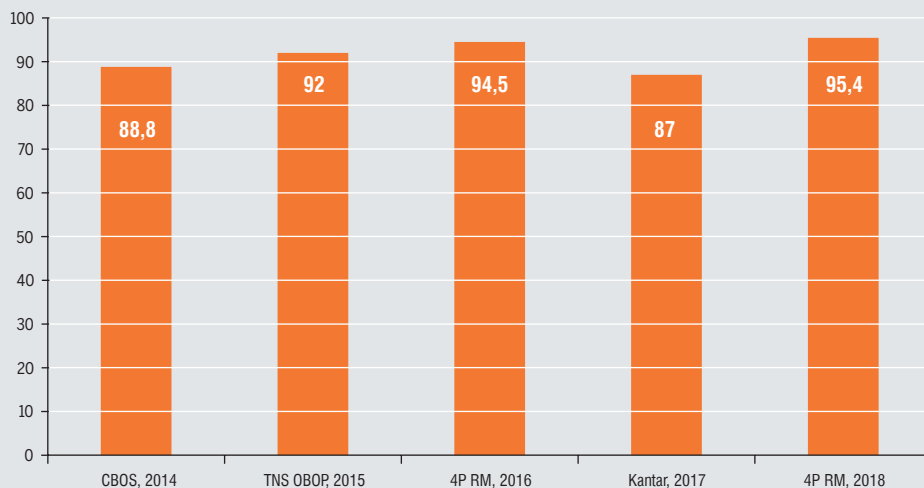


Zużycie energii z OZE wg źródła, 2016 r., miliony ton ekwiwalentu ropy

- energia wodna
- energia wiatrowa
- kolektory słoneczne
- biomasa stała (np. drewno, resztki poźniwne)
- biogaz
- odpady
- biobenzyna
- biodiesel



STAŁE POPARCIE SPOŁECZNE DLA ROZWOJU OZE W POLSCE



W latach 2014, 2015, 2017 badania przeprowadzone dla Greenpeace Polska z pytaniem: Energia wiatru, słońca czy biomasa to odnawialne źródła energii, nazywane czystą lub zieloną energią. Czy chciał(a)by Pan(i), żeby w Polsce więcej energii pochodziło ze źródeł odnawialnych?

W latach 2016, 2018 badania przeprowadzone dla WWF Polska z pytaniem: Czy powinno się dążyć do...zwiększenia udziału energetyki opartej na źródłach odnawialnych, takich jak słońce, woda, wiatr, biomasa czy biogaz?

ŹRÓDŁO: OPRACOWANIE WŁASNE NA PODSTAWIE WIELU BADAŃ

opłacalności technologii OZE oraz możliwości efektywnego wykorzystania energii, a także braku profesjonalnej oferty. Potrzeba szerszej edukacji ekonomicznej w tym zakresie.

Społeczeństwo polskie oczekuje od państwa dokonania transformacji energetycznej, w coraz większym stopniu dostrzegając zagrożenia wynikające z niskiej jakości powietrza, rosnących kosztów energii, a także ze zmiany klimatu. Preferowany kierunek rozwoju energetyki w Polsce to nie węgiel i paliwa kopalne, ale odnawialne źródła energii. W badaniu przeprowadzonym przez firmę 4P Research mix na reprezentatywnej próbie 1000 osób w styczniu 2018 roku aż 95% badanych (odpowiedzi „tak” i „raczej tak”) opowiedziało się za rozwojem OZE, a tylko 35% za rozwojem energetyki węglowej i 30% za rozwojem elektrowni atomowych w Polsce. Takie wyniki sondaży społecznych utrzymują się od dłuższego czasu. Nie przekłada się to jednak na aktywną politykę krajową na rzecz OZE.

Bardzo duże są także oczekiwania co do wsparcia rozwoju OZE na poziomie lokalnym. Wiele samorządów lokalnych skorzystało na nim w latach 2006-2016 i chciałoby nadal z niego korzystać. Widoczne są wpływy do budżetów samorządów z tytułu opłat lokalnych od nowych instalacji OZE. Termomodernizacja budynków przyniosła także dużą poprawę wizerunku i warunków funkcjonowania szkół, szpitali czy urzędów. Niestety w sprawach energetyki nigdy do końca nie umożliwiono samorządom zarządzania w imieniu swoim i swoich mieszkańców. Wymagano od nich szeregu kolejnych planów, od zaopatrzenia w media energetyczne, przez gospodarkę niskoemisyjną po klastry energii, ale pozostawały one w próżni decyzyjnej i żaden nie doczekał się konstruktywnej kontynuacji w postaci programu wsparcia. Samorządy mogłyby być lokalnym motorem transformacji energetycznej, gdyby dostały więcej możliwości realnego działania w energetyce. A samorządność w dużej mierze urzekła polskie społeczeństwo, bo umożliwia ona bardzo duży wpływ na własne otoczenie.

Rozwijają się organizacje, które wspierają energetykę odnawialną. Przykładem jest ruch Więcej niż Energia, który stanowi szeroką społeczną koalicję ponad 170 podmiotów działających na rzecz rozwoju energetyki obywatelskiej. Łączy on

W styczniu 2018 roku aż 95% badanych dorosłych Polaków opowiedziało się za rozwojem OZE, a tylko 35% za rozwojem energetyki węglowej i 30% za rozwojem elektrowni atomowych w Polsce.

samorządy, instytucje, organizacje pozarządowe i osoby prywatne. Uważają one, że Polska potrzebuje poprawy efektywności energetycznej i rozwoju energetyki rozproszonej opartej na źródłach odnawialnych. Ten ruch powinien się rozszerzać.

Polska ma doświadczenia w zakresie transformacji gospodarki z ostatnich blisko 30 lat. Emisje gazów cieplarnianych w Polsce w stosunku do roku 1990 spadły o 1/3, a zobowiązania wobec I Protokołu z Kioto zostały wykonane z nadwyżką. Zaakceptowane zostały przez Polskę zobowiązania międzynarodowe: Konwencja klimatyczna, Protokół z Kioto i jego Poprawka Dauhańska oraz zobowiązania unijne, tzn. Pakiet energetyczno-klimatyczny 20-20-20 i cele na rok 2030. Polska sprzedała nadwyżkowe przydziały emisji na rynku ogólnosiwiatowym, m.in. Japonii. Krajowe środki, rozdysponowywane przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, wsparły dotacjami tysiące instalacji kolektorów słonecznych, ogniw fotowoltaicznych i pomp ciepła. Dzięki tym dotacjom szybko pojawili się i wzrosli polscy producenci tych urządzeń. Na poziomie lokalnym masowo wymieniane są źródła ciepła na bardziej oszczędne lub niskoemisyjne ze względu na ochronę powietrza. Krajowy system wsparcia dla energetyki odnawialnej, zbudowany na bazie tzw. kolorowych certyfikatów, wywołał pozytywne bodźce na rynku. Zwiększyła się w okresie 2011–2016 produkcja energii elektrycznej z wiatru trzykrotnie, a z biogazu rolniczego siedmiokrotnie. Ten stan należałoby utrzymać, a nawet zwiększyć skuteczność programów wsparcia.

W ciągu ok. 10 lat wsparcia dla odnawialnych źródeł energii konkurentów na rynku przybyło. Jednak od roku 2016 nastąpił regres. Ograniczono wsparcie dla odnawialnej energetyki, tak rozproszonej, jak i dużych instalacji. Tymczasem konkurentem dla tych dużych spółek, po faktycznym wdrożeniu ustawy o OZE w jej brzmieniu z roku 2015, mogłaby stać się także każda polska rodzina. To byłby ideał – prawdziwa energetyka rozproszona. ●

POLAK MĄDRY PRZED SZKODĄ, CZYLI KORZYŚCI Z TRANSFORMACJI

Różne scenariusze energetycznego rozwoju Polski podkreślają, że aktywne odejście od paliw kopalnych może być dobrze wykorzystaną szansą. Korzyści społeczne, środowiskowe oraz ekonomiczne w scenariuszach z dużym udziałem OZE w produkcji energii znacząco przewyższają korzyści ze scenariuszy wykorzystujących paliwa kopalne.

Różne scenariusze energetycznego rozwoju Polski podkreślają, że aktywne odejście od paliw kopalnych może być dobrze wykorzystaną szansą. W opracowaniu „Niskoemisyjna Polska 2050” z 2012 roku Instytut na rzecz Ekorozwoju oraz Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych pokazują, że w przyszłości struktura wytwarzania energii z dużym udziałem OZE może przynieść niższe koszty produkcji energii niż pozostawienie dużego udziału paliw kopalnych. Zmniejsza się też koszt importu paliw. Tańsza niż przy dalszym wykorzystaniu węgla może być także energia dla odbiorców końcowych, zarówno przemysłowych, jak i domowych. W opracowaniu Forum Energii „Polska Energetyka 2050, 4 scenariusze” z 2017 roku wnioski były bardzo podobne. Z czasem scenariusze odnawialne i zdyswersyfikowane stają się najtańsze.

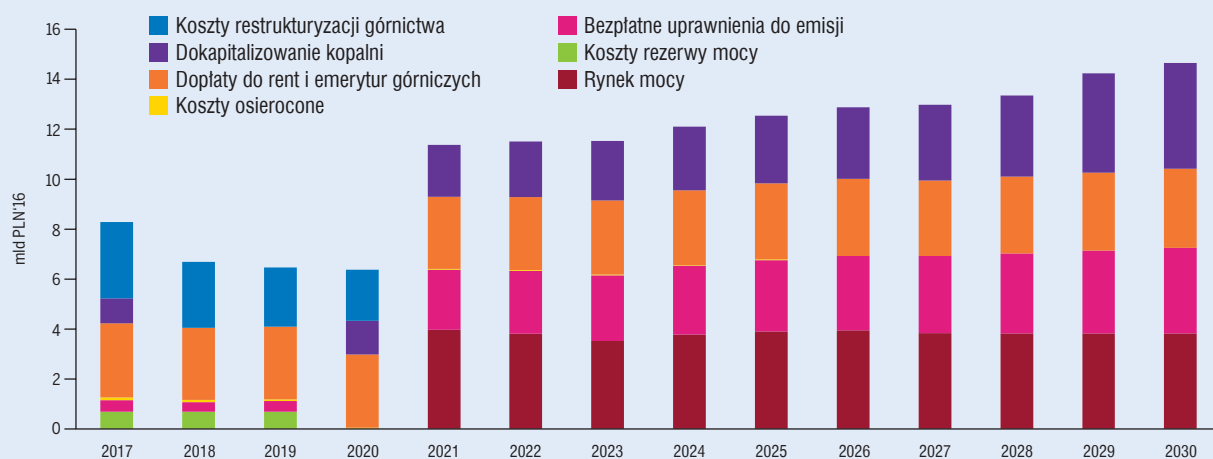
Korzyści społeczne, środowiskowe i ekonomiczne w scenariuszach z dużym udziałem OZE w produkcji znacząco przewyższają korzyści ze scenariuszy wykorzystujących paliwa kopalne. I nie chodzi tylko o niższe emisje gazów cieplarnianych. To także koszty zdrowotne. Szacuje się, że w przypadku elektroenergetyki opartej na węglu koszty

zewnętrzne w okresie 1990–2016 wynosiły 0,8–2,6 bln zł. Łącznie dotacje i koszty zewnętrzne obciążały przez te 27 lat każdego mieszkańca Polski kwotą ponad 1900 zł rocznie. Wykorzystanie paliw kopalnych w Polsce to także koszty związane z obniżeniem plonów na obszarach leja depresyjnego kopalni odkrywkowych. Plany budowy nowych odkrywek węgla brunatnego w Polsce dotyczą m.in. żyznych obszarów Wielkopolski, gdzie głównym źródłem dochodu jest wysokotowarowe rolnictwo. Dla odkrywki Ościszewo oszacowano utratę przychodów z rolnictwa i przemysłu rolno-spożywczego (obszar wyrobiska i leja depresyjnego) na około 100 mln złotych rocznie. Straty te będą ponoszone przez mniej więcej 50 lat, co daje kwotę 5 mld złotych – tyle, ile przyszły dochód z pozyskanego węgla brunatnego. W tym rachunku nie uwzględniono innych strat ani dodatkowych kosztów. Uniknięcie tych kosztów zewnętrznych i potencjalnych strat to wyraźne korzyści z transformacji.

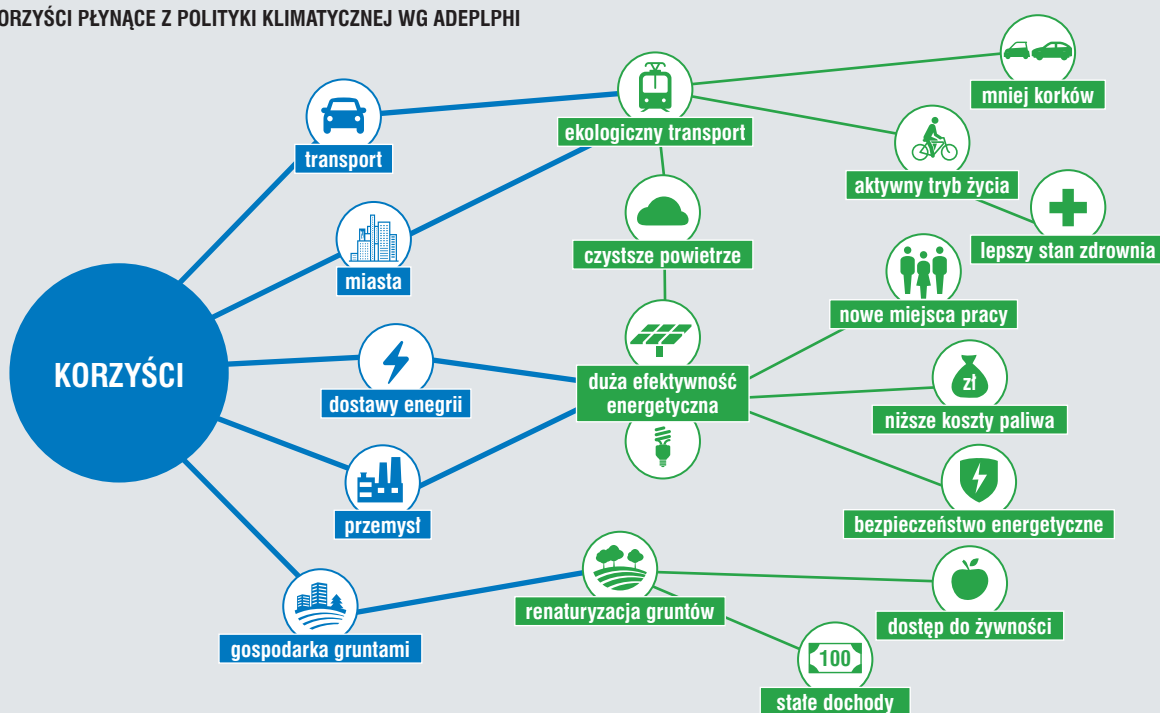
Przykładem korzyści jest także ograniczenie skutków smogu. 72% budynków jednorodzinnych w Polsce jest nieocieplone albo ocieplone źle. Zgodnie z propozycją Warszawskiego Instytutu Studiów Ekonomicznych duży program termomodernizacji, połączony z inwestycjami w małą energetyką odnawialną, pompami ciepła i fotowoltaiką, pozwoliłby zasadniczo ograniczyć emisję. Program kosztowałby ok. 210 mld zł do 2030 r., przyczyniając się do wzrostu PKB. W wyniku tego smog, który kosztuje społeczeństwo

Podjęte dzisiaj decyzje polityczne w sprawie rozwoju sektora energetycznego w Polsce nie mogą lekceważyć obciążeń, z jakimi wiąże się tradycyjne technologie, ani zagrożeń dla przyszłych pokoleń.

PROGNOZA PRZYSZŁYCH KOSZTÓW WSPARCIA GÓRNICTWIA ORAZ ELEKTROENERGETYKI WĘGLOWEJ, MLD PLN, ANALIZA Z 2016 R.



ZDRODŁO: SIĘDLECKA U., ŚNIEGOCKI A., WIETMAŃSKA Z., UKRYTY RACHUNEK ZA WĘGIEL 2017/MSPAR-CIE GÓRNICZWA I ENERGETYKI WĘGLOWEJ W POLSCE – W CZORNAJ DZIŚ I JUTRO, WISE EUROPA, 2017.



ZŹRÓDŁO: WIS-BIELEWICZ J., SERRE C., ŚNIEGOCKI A., JACKI F., KASSENBERG A. AND SZYMALSKI W., „KORZYŚCI GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ W MIASTACH”. ADEPLPHI, WISSEUROPA, INSTYTUT NA RZECZ EKOROZWOJU WARSZAWA/BERLIN 2016.

czeństwo 110 mld zł rocznie, w tym 48 tys. przedwczesnych zgonów, 19 mln traconych dniówek, leki i dni hospitalizacji, byłby znacznie ograniczony. Jaskółką tego typu działań jest rządowy program „Czyste Powietrze”, w którym kwotę 103 mld złotych przeznaczono na modernizację domów jednorodzinnych w ciągu najbliższych 10 lat. W programie nadal można jednak instalować w domach efektywne kotły na węgiel.

Transformacja energetyczna sprzyjać będzie także bezpieczeństwu energetycznemu, a w konsekwencji pozwoli uzyskać wyższą niezależność polityczną, co także przyczyni się do odbudowy dobrych relacji z Unią Europejską. Oprócz węgla i gazu właśnie źródła odnawialne to trzeci zasób energetyczny, który Polska w pełni posiada i nie musi go kupować. Można by dzięki nim znacznie zwiększyć bezpieczeństwo energetyczne kraju, począwszy od najmniejszej jednostki – gospodarstwa domowego, osiedla, wioski, miasta itp. Istotą jest budowanie lokalnych systemów hybrydowych zaopatrujących w energię elektryczną, ciepło, chłód, biogaz i powiązanych z elektromobilnością oraz inteligentnymi budynkami. Utrzymanie obecnego oligopolistycznego modelu energetyki opartej na paliwach kopalnych i dużych elektrowniach wiąże się z łącznymi kosztami wsparcia 155 mld zł w latach 2017–2030 (bez kosztów zewnętrznych), przy czym subsydia na zamykanie zakładów wydobywczych zaakceptowane przez Komisję Europejską stanowią jedynie kilka procent tej kwoty. Na to składa się przede wszystkim koszt rynku mocy i obciążeń spółek Skarbu Państwa wynikających z kontynuacji wspierania nierentownego górnictwa węgla kamiennego. Liczyć się należy także z wysokimi cenami uprawnień w systemie EU ETS. Prawdopodobnie zwiększy się również skala wsparcia częściowo rekompensującego wysokie koszty energii dla przemysłów energochłonnych i gospodarstw domowych, za co zapłaci podatnik.

Uniknięcie kosztów zewnętrznych, zwłaszcza zdrowotnych, oraz rozwój gospodarki lokalnej to istotne korzyści z transformacji energetycznej, a do tego dodać należy wzrost bezpieczeństwa energetycznego i rozwoju konkurencyjnej gospodarki 4.0

Korzyści z transformacji energetycznej i progresywnej polityki klimatycznej widać szczególnie na poziomie lokalnym. Dotyczą one oszczędności związanych z dostawami energii, wprowadzaniem zrównoważonej mobilności czy też niższych kosztów funkcjonowania miast, prowadzących do podniesienia jakości życia. Mają one związek z poszukiwaniem innowacyjnych metod finansowania rozwoju energetyki rozproszonej, z istotnym zaangażowaniem lokalnego kapitału wspieranego przez środki unijne i krajowe. Polityka klimatyczna definiuje postęp cywilizacyjny, zachęca do rozwoju różnorodnych usług związanych z instalacjami energetyki odnawialnej oraz działaniami na rzecz poprawy efektywności energetycznej. Powstają miejsca pracy interesujące zwłaszcza dla młodych. Naukowcy ze Stanford University oszacowali, że przy całkowitym przejściu w roku 2050 na OZE w Polsce byłoby możliwe powstanie ok. 200 000 miejsc pracy przy wytwarzaniu urządzeń i instalacji OZE oraz przy ich obsłudze. Nie obejmuje to dynamicznego rozwoju na potrzeby energetyki odnawialnej technologii związanych z automatyką czy sterowaniem procesów, a także informatyki i telekomunikacji. Wykorzystywanie lokalnych źródeł energii i ich efektywne użytkowanie prowadzi do wzrostu dochodów gmin, pozostawania opłat za energię elektryczną w lokalnej gospodarce, co przyczyni się do jej rozwoju. Zastosowanie nowoczesnych technologii w dostarczaniu ciepła i efektywne jego wykorzystywanie w zmodernizowanych obiektach z jednej strony prowadzi do wyeliminowania smogu, z drugiej – do obniżenia kosztów dostarczania ciepła. ●

POLITYKA „W PRZÓD I STOP”

Silnie zakorzeniony sektor węglowy i jądrowy w połączeniu z nieprzemyślanym programem wsparcia OZE i niepewnością polityczną sprawiają, że czeska transformacja energetyczna ma pod górkę.

Jeszcze dziesięć lat temu Czechy były liderem energetyki słonecznej. W 2010 roku kraj posiadał instalacje fotowoltaiczne o mocy niemal 2 GW, za co odpowiadały głównie duże elektrownie solarne. Nastąpiło jednak spowolnienie rozwoju. Sektor musiał poradzić sobie z cięciami w programach wsparcia i wyższymi podatkami. W 2014 roku nie odnotowano powstania żadnych nowych instalacji.

Obecna strategia rządowa sprzyja energetyce jądrowej i węglowej. Sektor elektroenergetyczny jest zdominowany przez węgiel (49% w 2015 roku) i elektrownie jądrowe (32%). W Krajowej polityce energetycznej, głównym dokumencie określającym politykę energetyczną Czech, uznano te surowce za strategiczne i kluczowe dla bezpieczeństwa energetycznego. Czechy posiadają znaczne zasoby węgla brunatnego i kamiennego, który eksportują również do krajów sąsiedzkich, i mają najwyższy współczynnik emisji CO₂ z węgla na mieszkańca w Europie. Kraj posiada dwie elektrownie jądrowe i planuje budowę dwóch kolejnych reaktorów – energia jądrowa uważana jest w Czechach za solidne, tanie źródło energii. Paliwo jądrowe jest importowane, rząd twierdzi jednak, że reaktory potrzebują niewielkich jego ilości.

Czechy odgrywają istotną rolę na rynku energetycznym Europy Środkowej, gdyż ich system przesyłowy jest powiązany z sieciami sąsiednich krajów. Jest to również jeden z największych na świecie eksporterów energii elektrycznej netto: w 2014 roku 41,5% wyeksportowanej energii trafiło do Austrii, 33,3% do Słowacji, 19,2% do Niemiec.

OZE są postrzegane jako drugorzędne źródła energii. W dokumentach strategicznych podkreśla się bardziej ich ograniczenia niż potencjał. Krajowy plan działania w sprawie OZE, sporządzony w celu spełnienia wymogów wynikających z unijnych regulacji, przewiduje wzrost udziału OZE do 15,3% całego zużycia energii brutto w 2020 roku, co stanowiłoby wzrost o niecałe 10 punktów procentowych względem roku 2005. Cel ten został skrytykowany przez grupy ekologiczne i zwolenników OZE jako zbyt niski i stanowiący kontynuację dotychczasowej polityki.

Od 2005 roku w Czechach OZE wspierane były premiami i gwarantowanymi cenami zakupu. Od momentu wprowadzenia tego programu przeszedł on wiele zmian. Bardzo korzystne warunki dotacji miały pomóc w osiągnięciu celów związanych z OZE. Spadające ceny technologii fotowoltaicznej doprowadziły jednak do nieoczekiwanego wzrostu mocy produkcyjnej, ale i paradoksalnie – wyższych cen energii. Przedsiębiorstwa energetyczne były zmuszone do zakupu energii z OZE po wysokich cenach i dodatkowego obciążania konsumentów, aby pokryć wzrost kosztów.

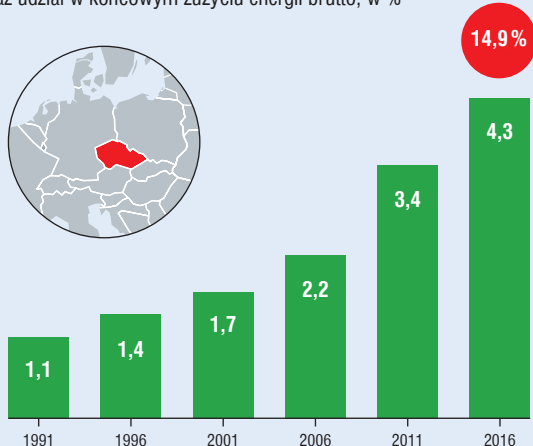
Miało to negatywny wpływ na publiczną ocenę OZE. Niestabilna polityka krajowa i zmiany w rządzie utrudniały elastyczne reagowanie, np. przez dostosowywanie cen zakupu. Tradycyjne spółki energetyczne, takie jak państwowa korporacja ČEZ, lobbowały przeciw OZE. W 2013 roku program wsparcia nowych instalacji został wstrzymany.

Choć ograniczeniu wsparcia dla OZE sprzeciwiali się inwestorzy i organizacje pozarządowe, od tego czasu nie powstała niemal żadna nowa elektrownia wykorzystująca źródła odnawialne. Perspektywy są jednak znów dosyć

Czeski rząd chce, aby dostawy energii nadal były zarządzane w sposób centralny, co jest sporym utrudnieniem z punktu widzenia zdecentralizowanego charakteru OZE.

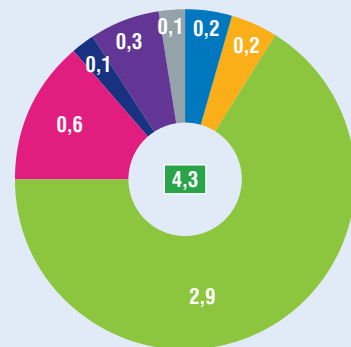
ŚCIEŻKA WZROSTU W CZECHACH

Wykorzystanie energii z OZE w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej, oraz udział w końcowym zużyciu energii brutto, w %



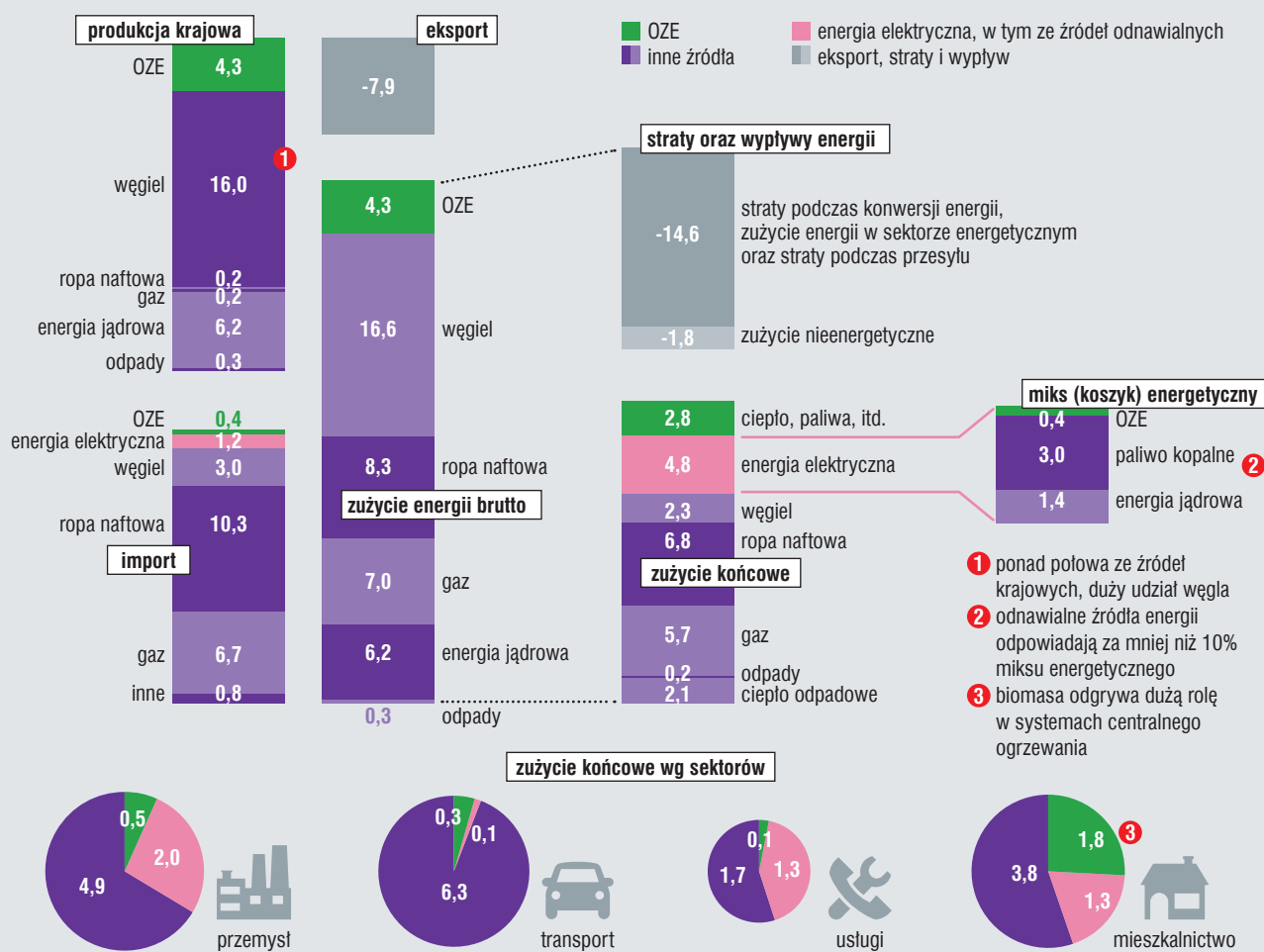
Zużycie energii z OZE wg źródła, 2016 r., miliony ton ekwiwalentu ropy

- energia wodna
- fotowoltaika
- biomasa stała (np. drewno, resztki poźniwne)
- biogaz
- odpady
- biobenzyna
- biodiesel
- inne



BILANS ENERGII W CZECHACH

Łączna ilość energii z odnawialnych źródeł oraz jej udział począwszy od produkcji po zużycie, 2016 r., miliony ton ekwiwalentu ropy naftowej, uproszczone ujęcie



Eksport obejmuje dostarczanie paliwa dla statków. Węgiel obejmuje węgiel brunatny. Zużycie nieenergetyczne: głównie produkty petrochemiczne. Różnice ze względu na zaokrąglenie

© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

optymistyczne: rząd wprowadził dotacje inwestycyjne na duże i małe instalacje montowane na dachach prywatnych przedsiębiorstw. Pod koniec 2017 roku rozważał również wprowadzenie aukcji na zakup energii z OZE, co w istocie oznaczałoby przywrócenie wsparcia dla nowych instalacji.

Z pewnością potencjał OZE jest wysoki. Niezależni eksperci szacują, że OZE – w powiązaniu z innowacyjnymi technologiami, wyższą jakością ocieplenia budynków i energooszczędnymi urządzeniami AGD – mogłyby w roku 2050 zaspokajać 76% zapotrzebowania na energię elektryczną (w porównaniu z 12,8% w 2015). Jednakże rząd prognozuje, że w roku 2045 odnawialne źródła energii będą dawać tylko 23% produkcji energii brutto.

Czeski rząd równolegle do oficjalnej strategii opracował „zielony scenariusz”, w którym za priorytety uznana została dekarbonizacja, oszczędzanie energii i znaczące dotacje dla OZE, niemniej jednak w oficjalnej strategii nawet nie wspomniano o tym dokumencie. Rząd przyznaje, że eksploatacja węgla zakończy się za kilkadziesiąt lat, zwraca się jednak bardziej w stronę energetyki jądrowej niż OZE. Czeski rząd sprzeciwia się wielu unijnym regulacjom w sprawie dekarbonizacji, wdrażając je w sposób wyłącznie formalny i z dużą niechęcią.

Operator sieci i rząd uważają, że decentralizacja i przechodzenie na wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych

Nawet profil energetyczny OZE jest prosty: bezpośrednie wykorzystanie ciepła poprzez osiedlowe sieci ciepłownicze jest technicznie mniej wymagające niż przekształcanie ciepła na prąd.

może zdestabilizować sieć. Doświadczenia krajów o dużym udziale energii z OZE pokazują, że są to obawy nieuzasadnione. Według analizy ČEPS, czeskiego operatora sieci, z 2010 roku, do 2015 roku czeska sieć energetyczna poradziłaby sobie z dwu- lub nawet trzykrotnie większą mocą produkcyjną z wiatru i słońca.

Opinia publiczna dotycząca OZE się zmienia. Gdy dotacje się skończyły, poparcie dla OZE spadło do minimum. Ale inspirując się innymi europejskimi krajami, samorządy na nowo zainteresowały się komunalnym wykorzystywaniem OZE. Dziś ponad 40% mieszkańców uważa, że możliwe jest zastąpienie tradycyjnych źródeł energii źródłami odnawialnymi. Silna pozycja węgla w koszyku energetycznym, możliwość zapewnienia bezpieczeństwa zaopatrzenia dzięki elektrowniom jądrowym i obawy przed wprowadzeniem zdecentralizowanych modeli na silnie scentralizowany rynek nadal hamują jednak ekspansję OZE i czeską transformację energetyczną. ●

CHMURY TAM, GDZIE POWINNO ŚWIECIĆ SŁOŃCE

Ogromna ilość światła słonecznego oraz morza i góry pełne wiatru: Grecja ma duży potencjał wykorzystania odnawialnych źródeł energii, problemy z zadłużeniem utrudniają jednak dążenie do czystszej przyszłości.

W Grecji promieniowanie słoneczne na metr kwadratowy jest o 50% większe niż w Niemczech. Jest ona jednym z krajów o największym potencjale OZE, ale wykorzystuje zaledwie niewielką jego część. Niemcy zainstalowały dotychczas solarne instalacje fotowoltaiczne o mocy 499 W na osobę – dwukrotnie więcej niż Grecja (240 W). Również potencjał energii wiatrowej wykorzystywany jest w małym stopniu. Na wyspach południowej części Morza Egejskiego (z wyjątkiem Krety) można by zainstalować wiatraki o mocy ok. 6 tys. MW energii – ponad 70% więcej niż dziś, nawet uwzględniając ograniczenia planistyczne, konieczność ochrony przyrody i stanowisk archeologicznych. Instalując, eksploatując i utrzymując turbiny wiatrowe stworzono by ponad 1100 nowych miejsc pracy.

Pierwszą w Europie turbinę zainstalowano na wyspie Kythnos w 1982 roku. Od tego czasu Grecy znacznie zwiększyli liczbę instalacji OZE, głównie w związku z taryfami gwarantowanymi i preferencjami w dostępie do sieci energetycznej. W latach 2007-2016 moc produkcyjna energetyki wiatrowej wzrosła dwukrotnie, z 846 MW do 2374 MW. Moc instalacji fotowoltaicznych wzrosła z 9 MW w roku 2007 do 2611 MW w roku 2016.

Wzrost mocy produkcyjnej sektora OZE i spowodowany kryzysem gospodarczym spadek zapotrzebowania na energię zwiększył udział OZE w koszyku energetycznym Grecji.

Rok 2016 był historyczny: OZE, w tym duże instalacje wodne, odpowiadały za 30% energii elektrycznej w lądowej sieci energetycznej, po raz pierwszy wyprzedzając węgiel brunatny, który odnotował historyczny spadek do poziomu 29%. Doprowadziły do tego Dyrektywa Komisji Europejskiej w sprawie energii z roku 2009, której skutkiem była ambitna krajowa ustawa OZE, oraz spadek kosztów montażu instalacji. W latach 2007-2014 cena modułów fotowoltaicznych spadła o 79%, a turbin wiatrowych – o 25%. Pozwoliło to pokonać takie bariery jak brak koordynacji prac samorządów, opóźnienia w wydawaniu pozwoleń, niepewne prawa do gruntów i trudności związane z planowaniem przestrzennym.

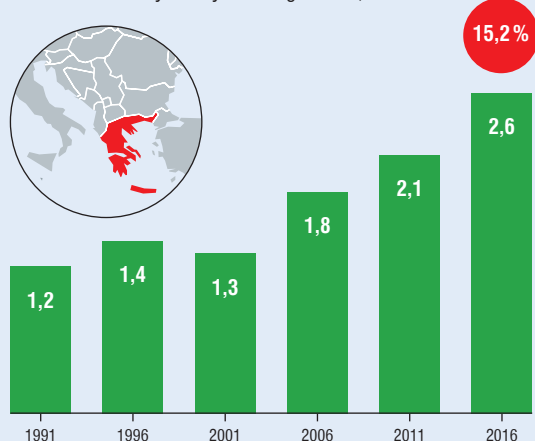
Kryzys finansowy w Grecji z 2014 roku wstrzymał ekspansję OZE. Bilans specjalnego funduszu wypłacającego środki producentom został poważnie nadszarpnięty. Wprowadzono obniżkę nadmiernych taryf fotowoltaicznych ze skutkiem wstecznym. Cięcia objęły również energetykę wiatrową i niewielkie instalacje wodne. Obciążają one wyłącznie producentów energii ze źródeł odnawialnych, mimo że do deficytu w istotny sposób przyczyniły się paliwa kopalne.

Kapitałowe mechanizmy kontrolne wprowadzone w 2015 roku pogłębiły problemy, z którymi grecki system bankowy zmaga się od 2010 roku. Koszt kapitału w Grecji wynosi teraz 12,6%, przez co inwestycje w OZE są bardzo ryzykowne. Mało prawdopodobne jest więc osiągnięcie krajowego celu, którym jest 40% udział OZE w zużyciu energii elektrycznej do roku 2020.

Pomysłów jest sporo, brak politycznego wsparcia spowalnia jednak ekspansję odnawialnej energii.

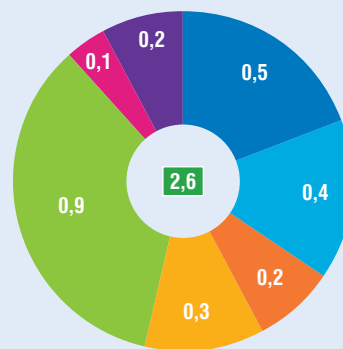
GRECJA – POWOLNY START

Wykorzystanie energii z OZE w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej, oraz udział w końcowym zużyciu energii brutto, w %



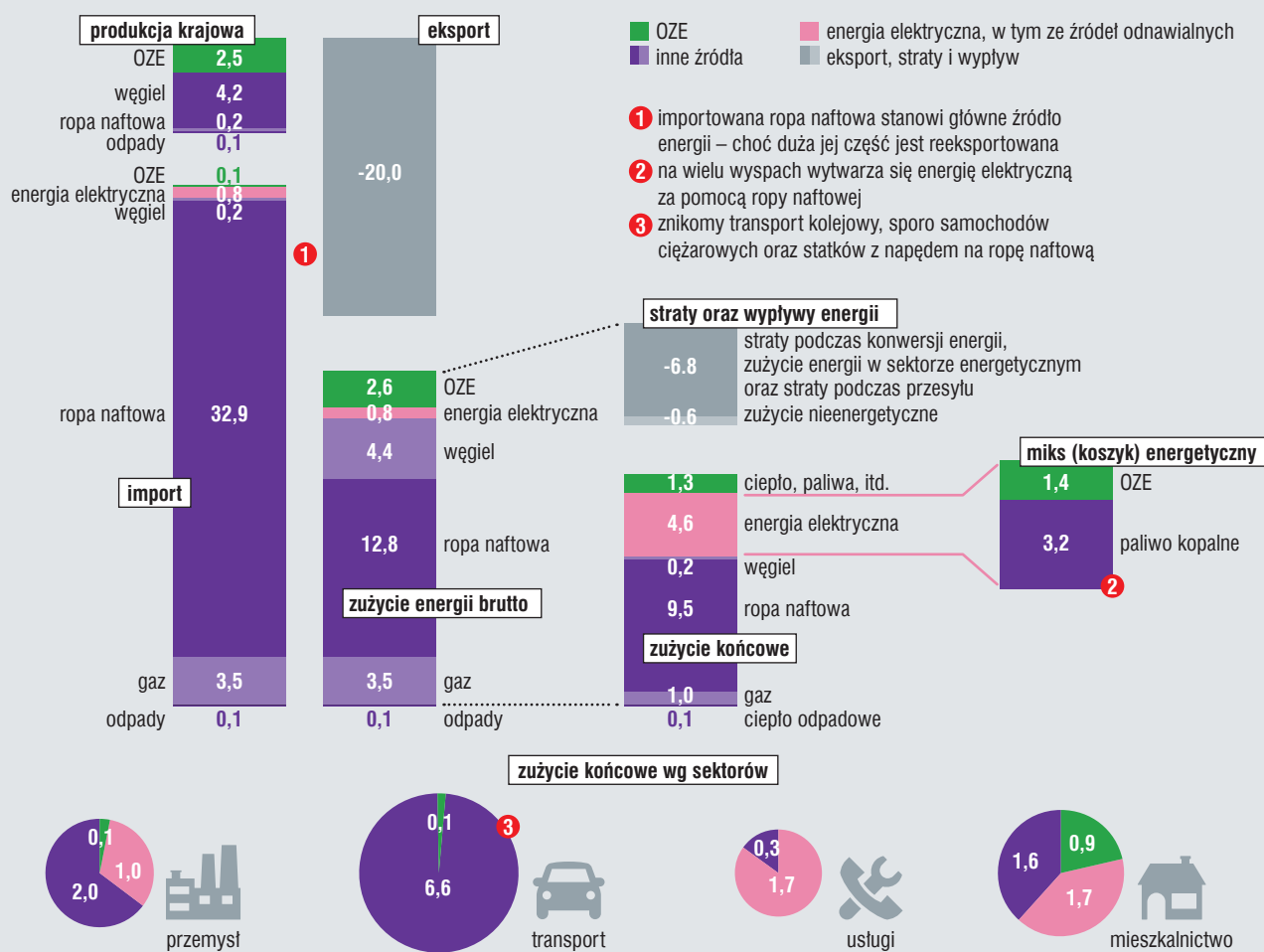
Zużycie energii z OZE wg źródła, 2016 r., miliony ton ekwiwalentu ropy

- energia wodna
- energia wiatrowa
- kolektory słoneczne
- fotowoltaika
- biomasa stała (np. drewno, resztki poźniwne)
- biogaz
- biodiesel



BILANS ENERGII W GRECJI

Łączna ilość energii z odnawialnych źródeł oraz jej udział począwszy od produkcji po zużycie, 2016 r., miliony ton ekwiwalentu ropy naftowej, uproszczone ujęcie



Eksport obejmuje dostarczanie paliwa dla statków. Węgiel obejmuje węgiel brunatny. Zużycie nieenergetyczne: głównie produkty petrochemiczne. Różnice ze względu na zaokrąglenie

© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

Projekt ustawy w sprawie lokalnych społeczności energetycznych przewidziany na rok 2018 określać będzie prawa obywateli do wytwarzania, magazynowania, sprzedaży i wykorzystywania własnej energii. To krok w dobrym kierunku: miejscowe organizacje mogłyby stać się siłą napędową transformacji energetycznej w Grecji, co zmniejszałoby lokalny opór, szczególnie na licznych wyspach, które nie są przyłączone do lądowej sieci (powstały na nich liczne grupy sprzeciwiające się energetyce wiatrowej). Dostępne są rozwiązania technologiczne, pozwalające wyspom, na których stosuje się głównie generatory prądu wykorzystujące węgiel, przejść na zieloną energię. Dla przykładu: położona w pobliżu Rodos wyspa Tilos zainstalowała turbiny, panele słoneczne i akumulatory, a także inteligentny system zarządzania energią, służący do zarządzania lokalną mikro siecią.

Najbliższa przyszłość zapowiada się pochmurnie. Producent energii ze źródeł odnawialnych będą musieli dostosować się do nowego programu wsparcia, wprowadzającego aukcje energii elektrycznej zamiast systemu taryf gwarantowanych. Będą oni rywalizować z podmiotami wytwarzającymi energię z paliw kopalnych, którzy cieszą się potężnym poparciem politycznym. Kontrolowana przez rząd spółka Public Power Corporation buduje dziś elektro-

Grecja w istotnym stopniu bazuje na importowanej ropie i niskokalorycznym węglu brunatnym, co ogranicza potencjał ekspansji OZE.

wnię na węgiel brunatny o mocy 660 MW. Mimo gorszej sytuacji w sektorze wydobywania węgla brunatnego, planuje się również budowę kolejnej elektrowni na węglu brunatnym o mocy 450 MW. Przedsiębiorstwa jak i rząd wydają się dążyć do utrzymania na wyspach, które nie zostały jeszcze przyłączone do sieci, energetyki bazującej na ropie. Powiązania energetyczne między poszczególnymi wyspami realizowane są dosyć wolno. Rząd wspiera również budowę rurociągu EastMed, którym przesyłany będzie gaz z Izraela i z Cypru do Grecji, a następnie do Włoch.

Być może prognozy poprawiłaby zmiana klimatu politycznego. Można byłoby wtedy zintegrować krajowy sektor energetyczny i pogłębić współpracę z sąsiednimi krajami bałkańskimi. Ponadto środki z Europejskiego Systemu Handlu Upewnieniami do Emisji mogłyby zostać wykorzystane do przyspieszenia realizacji połączeń między wyspami. Rozwiązania OZE wdrażano by na wyspach, które jeszcze nie zostały przyłączone do sieci. Inicjatywy takie pomogłyby Grecji stać się prawdziwym centrum zielonej energii. ●

MOCNE SŁOŃCE, SŁABA POLITYKA

Skąpana w słońcu, wietrzna Hiszpania zajmuje zakątek Europy, który idealnie nadaje się do wykorzystywania energii słonecznej i siły wiatru. Po początkowym skokowym wzroście inwestycji w OZE ujawniły się jednak wady rządowej polityki energetycznej – władze znacznie spowolniły tempo inwestycji. Możliwe jednak, że mamy właśnie do czynienia ze zmianą rządowej postawy.

Dzięki swoim wietrznym górcom i równinom, a także wielu godzinom mocnego napromieniowania w roku Hiszpania ma ogromny potencjał rozwoju OZE. W roku 2016 wiatr stanowił główne źródło energii z odnawialnych źródeł, które łącznie odpowiadają już za blisko 40% wytwarzanego prądu. W Europie Hiszpania ustępuje tylko Niemcom pod względem wykorzystania wiatru do produkcji energii. Jest też czwarta na świecie. Energia wiatrowa odpowiada za 18% konsumpcji energii brutto. Na kolejnym miejscu jest energia wodna (13%). Ogromny potencjał mają także solarne systemy fotowoltaiczne, stanowią jednak jak dotąd zaledwie 3% miks energetyczny Hiszpanii. Według Greenpeace z hiszpańskich OZE można wygenerować ilość prądu przewyższającą obecne zużycie kraju.

Rząd wytyczył cel: do roku 2020 odnawialne źródła energii mają odpowiadać za 20% łącznego zużycia energii (łącznie z ciepłownictwem i transportem). W latach 2004-2012 udział OZE w całym miksie energetycznym wzrósł z 8,3% do 14,3%, a Hiszpania była postrzegana jako lider na tym polu. Zmiany polityczne spowodowały jednak zahamowanie tego wzrostu. Pośrednim celem na rok 2015 było 16,7%, do tego poziomu zabrakło jednak 1%. Specjaliści dziś wątpią, czy Hiszpanii uda się zyskać brakujące 4% do 2020 roku i obawiają się, że kraj sabotuje swoją przewodnią rolę w rozwoju OZE.

Uprzedni silny wzrost był napędzany skuteczną polityką taryf gwarantowanych dla OZE. Ustanowiono szczerze płatności, szczególnie dla systemów fotowoltaicznych, nie wprowadzono przy tym pułapu dla nowych instalacji. Skokowy wzrost inwestycji doprowadził jednak do znacznego nadmiaru mocy, który nastąpił w momencie, gdy nowe instalacje przyłączono do sieci, a zapotrzebowanie na energię spadło ze względu na kryzys gospodarczy, nie zamknięto bowiem starszych, konwencjonalnych elektrowni, aby zrobić miejsce dla energii z OZE.

Sednem problemu jest źle zaplanowany system taryf za energię elektryczną. Rząd wypłaca spółkom energetycznym rekompensaty, gdy koszty wyprodukowania energii przewyższają cenę, jaką przedsiębiorstwo ma prawo obciążyć klienta. Należne rekompensaty urosły do niebotycznych rozmiarów. Dziś hiszpański rząd jest winien spółkom energetycznym ogromną sumę 25 miliardów euro, czyli 2,5% PKB.

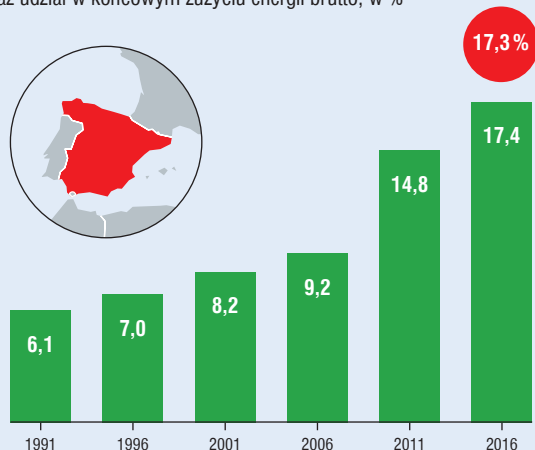
W latach 2012-2015 rząd wprowadził w polityce energetycznej wiele zmian, ograniczając przyszłe wsparcie, a nawet wprowadzając cięcia z mocą wsteczną. Hiszpański rząd stara się radzić sobie z deficytem na trzy sposoby. Po pierwsze podwyższył cenę, jaką konsumenci płacą za energię – zwłaszcza ci, którzy rocznie wykorzystują mniej niż 20 megawatogodzin (MWh), czyli gospodarstwa domowe i małe przedsiębiorstwa. W związku z tym ceny prądu wzrosły niemal do poziomu 300 euro za MWh, jednego z najwyższych w UE.

Po drugie, rząd osłabił politykę taryf gwarantowanych, zmniejszając płatności dla producentów energii z OZE, co z kolei zwiększyło niepewność w sektorze. Koszty tzw. deficytu taryfowego dla rządu spadły, ale za cenę zmniejszonej ekspansji OZE. Ponad 80 tys. pracowników sektora OZE straciło pracę.

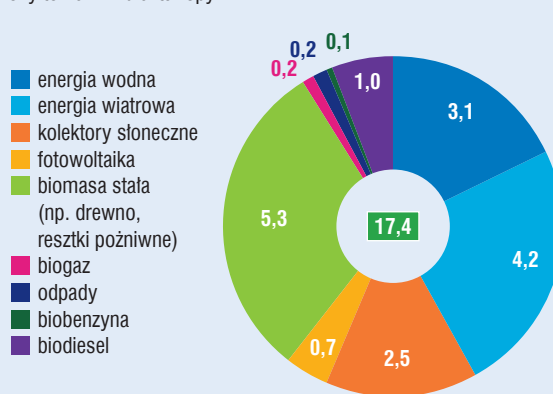
Dziesięć lat temu cała Europa spoglądała w stronę Hiszpanii, gdyż jej sektor OZE przeżywał intensywny rozkwit. Dni hiszpańskiej chwały są już jednak za nami.

HISZPANIA – WCZORAJSZY LIDER

Wykorzystanie energii z OZE w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej, oraz udział w końcowym zużyciu energii brutto, w %

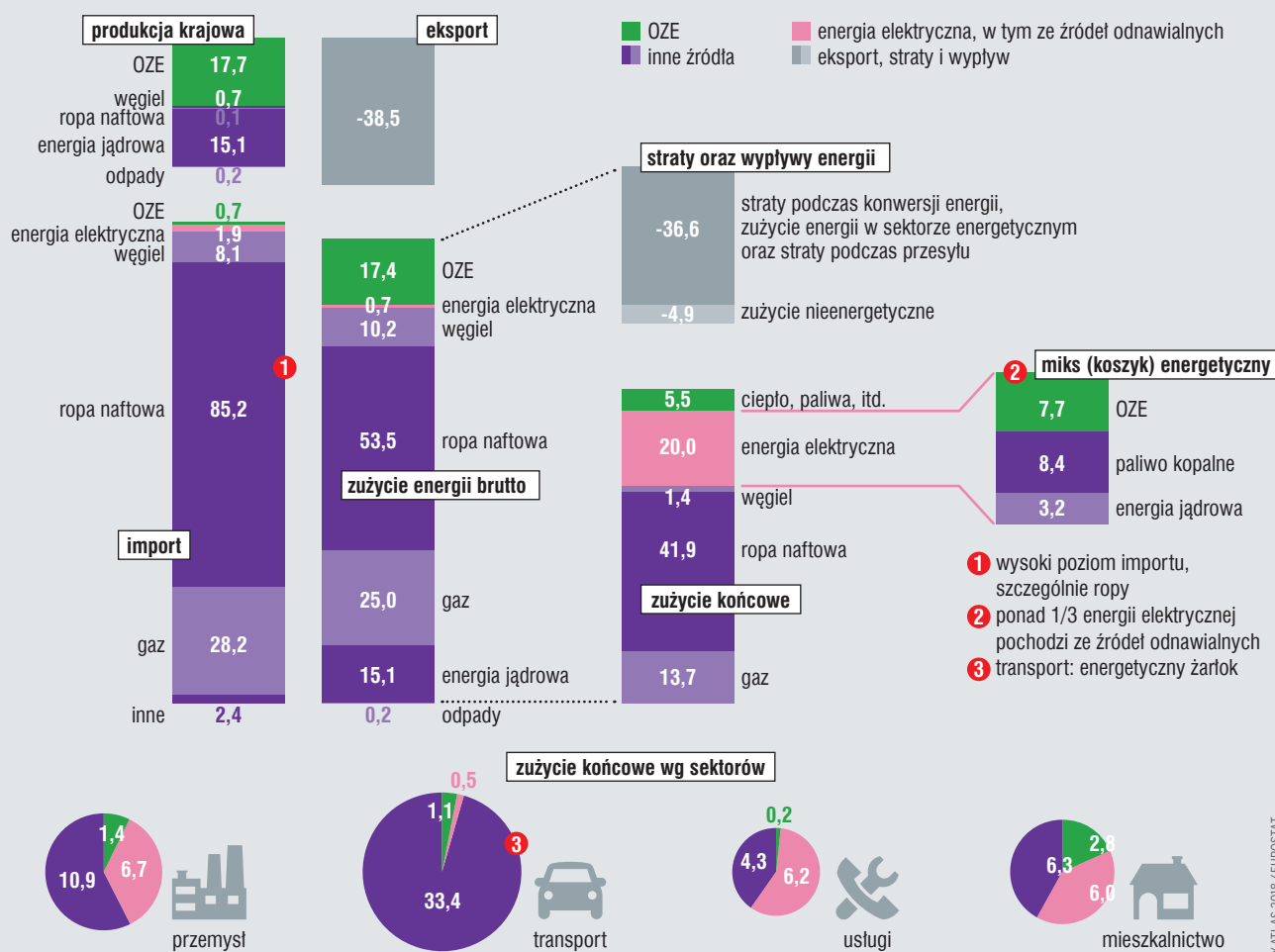


Zużycie energii z OZE wg źródła, 2016 r., miliony ton ekwiwalentu ropy



BILANS ENERGII W HISZPANII

Łączna ilość energii z odnawialnych źródeł oraz jej udział począwszy od produkcji po użycie, 2016 r., miliony ton ekwiwalentu ropy naftowej, uproszczone ujęcie



Eksport obejmuje paliwo dostarczone dla statków. Węgiel obejmuje węgiel brunatny. Zużycie nieenergetyczne: głównie produkty petrochemiczne. Różnice ze względu na zaokrąglenie

© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

Upowszechnienie OZE mogłoby spektakularnie zmniejszyć zależność Hiszpanii od ropy naftowej.

Wreszcie rząd ograniczył promocję energii ze źródeł odnawialnych. Nałożył tzw. „podatek słoneczny” na urządzenia pozwalające korzystać z samodzielnie wyprodukowanej energii (np. dachowe panele słoneczne), twierdząc, że jego wprowadzenie było konieczne, aby pokryć dodatkowe koszty systemowe. Właściciele paneli słonecznych muszą teraz ponosić opłatę za zachowanie dostępu do sieci, jeśli zużywają wyprodukowaną przez siebie prąd. Przepis ten zmusza właścicieli do przesyłania nadmiaru energii do sieci po niskich cenach, pozbawiając ich korzyści z własnej energii. W związku z tym poziom produkowanej przez konsumentów na własne cele energii spadł niemal do zera.

Zmiany te spowodowały sporo niepewności i liczba inwestycji w OZE spadła. W latach 2012-2015 udział OZE w ostatecznym zużyciu energii rósł powoli, z 14,3 do 16,2%, co jak na Europę jest bardzo wolnym tempem. W latach 2013-2015 moc zainstalowanej energii wiatrowej wzrosła dla całej Europy o ponad 20%. W tym czasie wzrost w Hiszpanii wyniósł jedynie 0,07%. W przypadku fotowoltaiki nie było lepiej: w Europie moc wytwórcza wzrosła w tym samym okresie o 15%, w Hiszpanii zaledwie o 0,3%.

Pozytywne jest jednak to, że energia stała się gorącym tematem w debacie publicznej. Mówi się o potrzebie tworzenia

bardziej zrównoważonego społeczeństwa i demokratycznego zarządzania energią. Spółdzielni i firm marketingowych jest coraz więcej, a inicjatywy samorządowe skupione są na rozwoju zrównoważonej energii i demokratyzacji modelu energetycznego. Wydaje się, że to obywatele skierują krajową politykę energetyczną na zrównoważone tory.

Hiszpania ma idealne warunki geograficzne dla rozwoju OZE. Jej potencjał dla wielkoskalowego wykorzystania energii słonecznej i wiatru należy do najwyższych w Europie. Sektor OZE ma jednak do czynienia z niesprzyjającym klimatem legislacyjno-politycznym – rząd stara się kontrolować koszty i chronić stare elektrownie, hamując dalszy rozwój odnawialnych źródeł energii. Możliwe jednak, że już niedługo takie krajowe ograniczenia zostaną osłabione. Znowelizowana unijna Dyrektywa w sprawie energii ze źródeł odnawialnych może zmotywować Hiszpanię do bardziej proaktywnego podejścia do transformacji energetycznej. OZE odzyskałyby poczucie legislacyjnego i inwestycyjnego bezpieczeństwa, które jest koniecznym warunkiem tego procesu. ●

UZALEŻNIENIE OD ATOMU

Francja od dawna w znacznym stopniu bazuje na energii jądrowej. Wylimitowanie tej zależności i przejście na źródła odnawialne okazuje się problematyczne. Jak pokonać bariery biurokratyczne? Jak szybko należy zakończyć eksploatację elektrowni jądrowych?

Francja, znana z reaktorów jądrowych wytwarzających do 75% krajowej energii elektrycznej, podąża od niedawna drogą transformacji energetycznej. Zorganizowana przez rząd krajowa debata na ten temat trwała od listopada 2012 roku do lipca 2013 roku. Rząd zaprosił wszystkich interesariuszy do stworzenia wizji ponuklearnej, niskoemisyjnej przyszłości.

W 2015 roku kraj przyjął pierwszą ustawę w sprawie transformacji energetycznej. Określa ona ambitne cele: ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 75% w porównaniu do 1990 roku oraz obniżenie ostatecznego zużycia energii o połowę do 2050 roku. Do roku 2025 udział energii jądrowej w koszyku energetycznym ma się zmniejszyć z 75% do 50%. Udział odnawialnej energii w ostatecznym zużyciu energii ma wynosić 32%, natomiast udział w zainstalowanej mocy – 40% do roku 2030.

Zainteresowanie OZE nie jest nowe. W latach 40. XX wieku Francja inwestowała mocno w energię wodną. Wstrząsy związane z cenami ropy w latach 70. XX wieku doprowadziły jednak do stworzenia jednego z największych na świecie sektorów energetyki jądrowej, obejmującego 58 reaktorów o łącznej mocy 63 GW. Za przeważającą część energii odnawialnej odpowiada obecnie energetyka wodna, o łącznej mocy 25 GW. Technologia szczytowo-pompowa zapewnia elastyczność przydatną podczas szczytowego obciążenia w zimie: z ogrzewania elektrycznego korzysta 1/3 francuskich budynków. Biomasa, głównie drewno, odgrywa dużą

rolę w sektorze ciepłowniczym, odpowiadając za ponad 40% pierwotnego wykorzystania energii z OZE.

Francja dąży do 23% udziału OZE w końcowym zużyciu energii brutto do 2020 roku. Aby osiągnąć ten cel, potrzebne są jednak bardziej zdecydowane działania niż dotychczas. Przyjęty w roku 2016 wieloletni plan energetyczny określa pośrednie cele dotyczące energii z OZE, w tym 70% wzrost mocy oraz 36% wzrost ilości produkowanego ciepła.

Ze względu na naturalne zasoby Francja ma jeden z największych potencjałów OZE w Europie. Badania Ademe, krajowej agencji ds. środowiska i energii z roku 2016 pokazały, że do roku 2050 zaspokojenie potrzeb na energię elektryczną w 100% z OZE jest możliwe i ekonomicznie realne. W 2017 roku stowarzyszenie négaWatt przedstawiło długofalowy scenariusz pokazujący, jak kraj mógłby do 2050 roku stworzyć neutralny z punktu widzenia emisji CO₂ system energetyczny w 100% oparty na OZE, obejmujący wszystkie sektory.

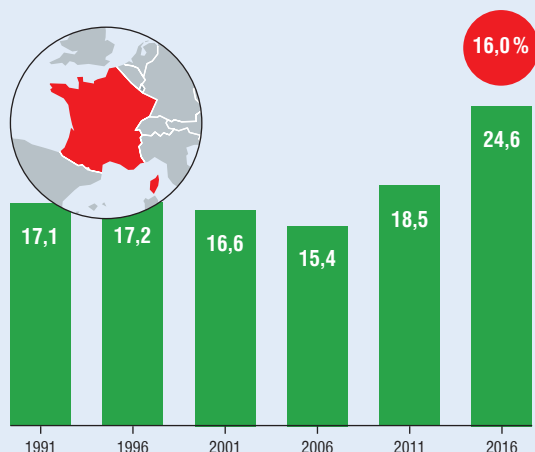
Energia słoneczna i wiatrowa to źródła odnawialne rozwijające się najdynamiczniej w ostatnich latach. W latach 2010-2016 moc lądowych elektrowni wiatrowych podwoiła się do poziomu 12 GW – celem jest osiągnięcie poziomu 22-26 GW do roku 2023. W tym okresie moc instalacji słonecznych wzrosła ośmiokrotnie (aczkolwiek poziom wyjściowy był niższy). Do końca 2016 roku ich moc sięgnęła poziomu niemal 7 GW. Celem na rok 2023 jest 18-20 GW. Koszty wytwarzania energii w ostatnich latach znacznie spadły – w przypadku fotowoltaiki niemal o dziewięć dziesiątych w ciągu 10 lat.

Ekspansję OZE hamują kwestie regulacyjne. Taryfy gwarantowane wprowadzono na początku lat 2000, negatyw-

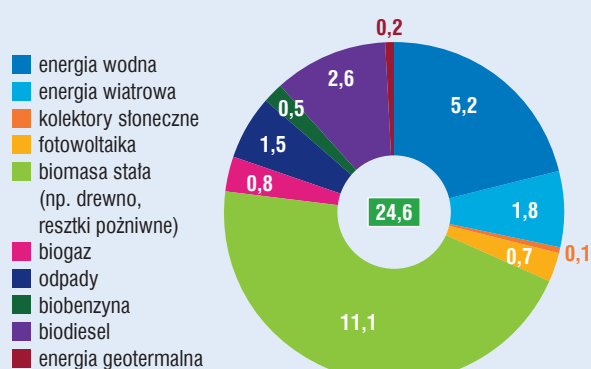
Wytwarzanie energii jądrowej nie wiąże się z emisją CO₂, Francja od czasu katastrofy w Fukushima rewiduje jednak swoją strategię energetyczną.

FRANCJA – OPÓŹNIONY START

Wykorzystanie energii z OZE w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej, oraz udział w końcowym zużyciu energii brutto, w %

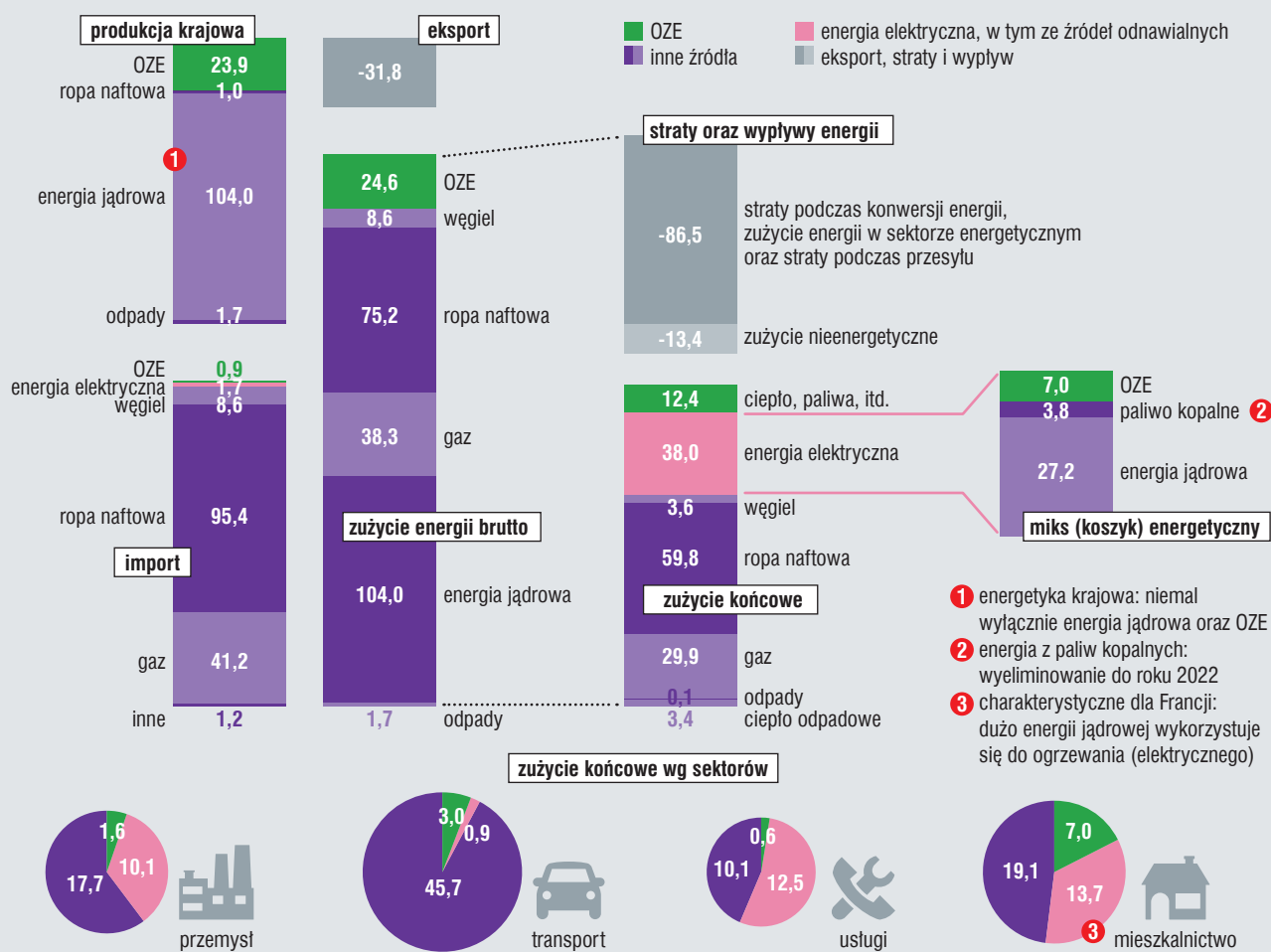


Zużycie energii z OZE wg źródła, 2016 r., miliony ton ekwiwalentu ropy



BILANS ENERGII WE FRANCJI

Łączna ilość energii z odnawialnych źródeł oraz jej udział począwszy od produkcji po zużycie, 2016 r., miliony ton ekwiwalentu ropy naftowej, uproszczone ujęcie



Eksport obejmuje paliwo dostarczone dla statków. Węgiel obejmuje węgiel brunatny. Zużycie nieenergetyczne: głównie produkty petrochemiczne. Różnice ze względu na zaokrąglenie

© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

ny wpływ miała na nie jednak niekonsekwentna polityka. Przeszkody administracyjne opóźniały wydawanie pozwoleń i przyłączanie do sieci. Podobnie jak inne kraje Francja od roku 2014 rozwija mechanizmy wsparcia o charakterze bardziej rynkowym. Są to premie rynkowe oraz przetargi (głównie dla instalacji solarnych, na biomasę i morskich elektrowni wiatrowych), choć te wiążą się z większym ryzykiem finansowym. W Ustawie z 2015 roku poruszono niektóre z tych problemów, jeśli jednak Francja chce osiągnąć cel podwojenia rocznego przyrostu nowych instalacji, konieczne są dalsze postępy.

Rywalizacja z energetyką nuklearną stanowi kolejną przeszkodę. W roku 2017 przeciętny wiek dużej części reaktorów wynosił 32 lata, a w kolejnym dziesięcioleciu osiągną one swój wiek końcowy: 40 lat. Kontrolowane przez rząd przedsiębiorstwo Électricité de France planuje jednak przedłużyć okres eksploatacji do 60 lat, aby skorzystać z bardzo niskich kosztów wytwarzania energii. Jest to sprzeczne z obawami francuskiej Agencji ds. Bezpieczeństwa Nuklearnego oraz wątpliwościami co do wykonalności i opłacalności takiego przedsięwzięcia. Koszt modernizacji reaktorów szacuje się na 55 miliardów euro: to środki, które pochodząby z kieszeni podatnika. Te pieniądze można by zainwestować w OZE.

Ogromny sektor energetyki jądrowej sprawia, że Francja ma osobliwy profil energetyczny jak na UE. Ogromnym wyzwaniem będzie ograniczenie udziału energii jądrowej.

Największym wyzwaniem będzie zmniejszenie do roku 2025 udziału energii jądrowej z 75% do 50% – rząd chciałby ten cel przełożyć na rok 2030. Jeśli zużycie energii elektrycznej pozostanie na stałym poziomie, przedłużenie żywotności reaktorów nie będzie konieczne. Przeciwnie, utrzymanie nuklearnego potencjału przy jednoczesnym przyspieszeniu wdrażania OZE mogłoby skutkować nadmiarem mocy i spadkiem hurtowych cen prądu.

Istotna jest również koordynacja z europejską polityką klimatyczno-energetyczną, szczególnie w świetle politycznego wpływu Francji i jej umiejscowienia w centrum europejskiego rynku energetycznego. Niedawno prezydent E. Macron zaproponował europejską cenę minimalną CO₂ w ramach unijnego systemu handlu uprawnieniami do emisji. Mimo różnic dotyczących energetyki jądrowej, strategię Francji i Niemiec w sprawie transformacji energetycznej są zbieżne, co otwiera nowe możliwości dwustronnej współpracy, sprzyja też ambitniejszym rozwiązaniom dla całej UE. ●

NIEMCY

ZWROT WYKONANY, ALE JESZCZE NIE NA WŁAŚCIWY KURS

Niemiecka transformacja energetyczna wiąże się z zamknięciem elektrowni jądrowych, zmniejszeniem wykorzystania paliw kopalnych, a także ogromnymi inwestycjami w OZE. To wielkie wyzwanie, ale dochodzą do niego inne: kraj musi przystosować pod kątem OZE także swój sektor ciepłowniczy, chłodniczy i transportowy.

Niemcy często nazywane są liderem transformacji energetycznej. Do 2022 roku kraj ten planuje zamknąć swoje elektrownie jądrowe, zastępując ich potencjał głównie odnawialnymi źródłami energii. Obecnie za 36% energii elektrycznej wytwarzanej przez Niemcy odpowiadają OZE – głównie wiatr i energia słoneczna. W długiej perspektywie czasowej (do roku 2050) Niemcy planują osiągnąć poziom 80–95%. Pośrednie cele to 45% w roku 2025 i 65% w 2035. Należy podkreślić, że Niemcy przebyły już długą drogę.

„Taryfa gwarantowana”, czyli stała cena za kilowatogodzinę energii elektrycznej przesłanej do sieci, jest głównym czynnikiem napędzającym ten trend. Stworzono w ten sposób stabilną sytuację inwestycyjną. Taryfa co roku jest obniżana ze względu na malejące koszty technologii wiatrowych i słonecznych – poziom tarif zazwyczaj przekłada się na zwrot z inwestycji rzędu 5-7%. Dzięki taryfom gwarantowanym zwykli obywatele, rolnicy, społeczności lokalne, samorządy i spółdzielnie odgrywają rolę w niemieckiej Energiewende, czyli transformacji energetycznej. Kolejnym istotnym elementem tej polityki jest zasada, wedle której pierwszeństwo w dostępie do sieci ma energia elektryczna z OZE.

Dzięki taryfom gwarantowanym Niemcy osiągnęły swoje cele w zakresie OZE dużo wcześniej, niż oczekiwano w mo-

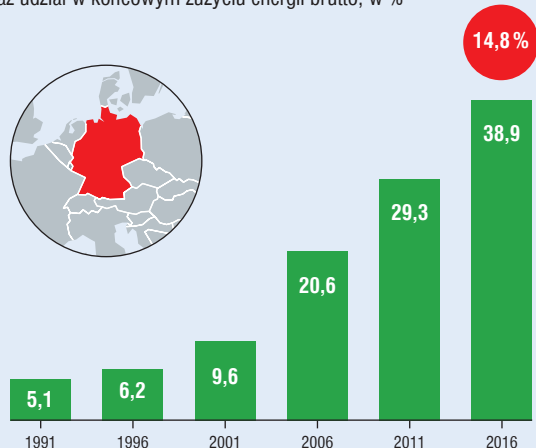
mentcie, gdy zaczęto formułować tę politykę w 1990 roku. Skutkiem tych świetnych wyników jest jednak wiele nowych wyzwań i zmian w polityce. Od roku 2016 duże instalacje słoneczne i wiatrowe o mocy przekraczającej 750 kW nie kwalifikują się już do taryf gwarantowanych. Muszą dziś uczestniczyć w organizowanych przez rząd aukcjach. Nowe przepisy faworyzują duże podmioty, które mogą przedstawić najkorzystniejsze oferty. Obywatele, rolnicy i spółdzielcy na powrót stali się pobocznymi obserwatorami.

Największym wyzwaniem niemieckiej transformacji jest pogodzenie starego systemu z nowym, opartym na OZE. Tradycyjne podmioty sektora energetycznego musiały w drastyczny sposób zmienić swój sposób myślenia. Z początku nie wierzyły, że OZE mogą mieć tak duży udział w koszyku energetycznym. Nowe źródła energii wymagają inwestycji w infrastrukturę i cyfryzację, aby zapewnić równowagę między popytem a podażą. Wymagają również większej integracji między sektorami: elektryfikacji sektora ciepłowniczego, chłodniczego i transportowego. Obecnie cele Energiewende dotyczą wyłącznie energii elektrycznej, która odpowiada za 20% całego sektora energetycznego. Jako że sektory ciepłowniczy, chłodniczy i transportowy stanowią pozostałe 80% i wykorzystują przede wszystkim konwencjonalne paliwa, zakończenie niemieckiej transformacji wymagać będzie zajęcia się także tymi sektorami. Cel ten można osiągnąć dzięki inwestowaniu w inteligentne liczniki, infrastrukturę dla samochodów z na-

Zdecydowane zerwanie z elektrowniami bazującymi na węglu brunatnym oraz silnikami spalinowymi przełożyłoby się w Niemczech na wzmocnienie podaży i popytu na energię pochodzącą z OZE.

NIEMCY – POSTĘPY, ALE TYLKO W ZAKRESIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ

Wykorzystanie energii z OZE w mln ton ekwiwalentu ropy naftowej, oraz udział w końcowym zużyciu energii brutto, w %



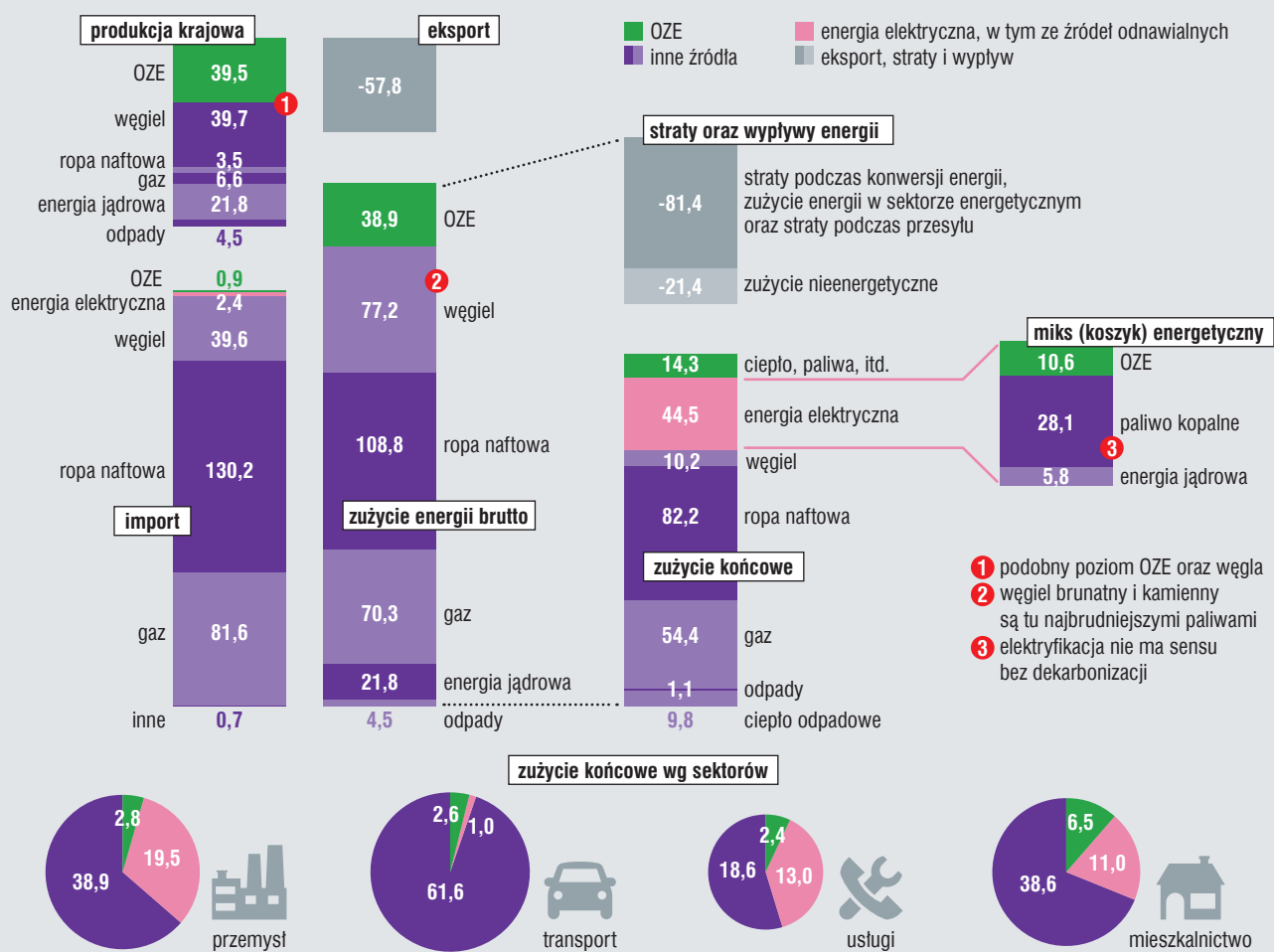
Zużycie energii z OZE wg źródła, 2016 r., miliony ton ekwiwalentu ropy



© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

BILANS ENERGII W NIEMCZACH

Łączna ilość energii z odnawialnych źródeł oraz jej udział począwszy od produkcji po użycie, 2016 r., miliony ton ekwiwalentu ropy naftowej, uproszczone ujęcie



Eksport obejmuje dostarczanie paliwa dla statków. Węgiel obejmuje węgiel brunatny. Zużycie nieenergetyczne: głównie produkty petrochemiczne. Różnice ze względu na zaokrąglenie

© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

pedem elektrycznym i akumulatory, choć istotne jest także poważne podejście do znacznego obniżenia zużycia energii.

Silna motywacja do realizacji transformacji energetycznej wynika z dwóch czynników: po pierwsze chęci zmniejszenia zależności od importowanych paliw kopalnych, po drugie – realizacji celów w zakresie zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. Kraj obecnie importuje 61% swojej energii, często z państw rządzonych przez niestabilne reżimy. Transformacja energetyczna zmniejsza potrzebę importowania energii. W przypadku Niemiec większe wykorzystanie OZE nie przełożyło się jednak na istotne obniżenie poziomów emisji. Wynika to po części z faktu, że Niemcy produkują dużo więcej energii elektrycznej, niż potrzebują. W 2016 roku wyeksportowały ok. 9% wyprodukowanej energii.

Ok. 40% energii elektrycznej wytwarza się z węgla, co wiąże się z bardzo wysokimi emisjami. Sto niemieckich elektrowni bazujących na węglu odpowiada za 1/3 łącznej emisji w Niemczech. Dlatego wycofanie węgla ma istotne znaczenie w kontekście realizacji krajowych celów klimatycznych. Obecna sytuacja wskazuje na to, że Niemcom nie uda się jednak do 2020 roku zredukować emisji o 40%.

Położenie Niemiec w centrum Europy daje spore korzyści, gdyż mogą liczyć na elastyczne wsparcie sąsiednich

Energia ze źródeł odnawialnych wyprzedziła w Niemczech energię jądrową we wszystkich obszarach systemu energetycznego, nadal jednak musi dogonić paliwa kopalne.

krajów. Gdy Niemcy nie są w stanie wyprodukować dostatecznej ilości energii z powodu flauty lub pochmurnego nieba, mogą skorzystać z energii importowanej. W związku z tym kraj nigdy nie musiał inwestować w rozwiązania zapewniające elastyczność wytwarzania i magazynowania energii. Z uwagi na potrzebę integracji z sektorami ciepłowniczym, chłodniczym i transportowym politycy będą musieli zaprojektować zrównoważony system energetyczny przyszłości. W tym kontekście bardzo istotną rolę pełnią samochody, którym nadal daleko do pełnej dekarbonizacji.

Przez sporą część opinii publicznej transformacja energetyczna jest postrzegana pozytywnie, po części z uwagi na zaangażowanie obywateli w Energiewende. Prawie 334 tys. osób jest bezpośrednio zatrudnionych w sektorze OZE, dużo więcej niż w sektorze paliw kopalnych. Pozytywne postrzeżenie tego sektora może jednak ulec zmianie, jeśli transformacja energetyczna będzie przynosić większe korzyści korporacjom niż zwykłym obywatelom. ●

ENERGIA DLA NASZYCH PRZYJACIÓŁ – NIEKONSEKWENTNOŚĆ POLITYK

Kraje położone na wschód i południe od Unii Europejskiej eksportują do Unii Europejskiej energię, stanowią też jednak potencjalne źródło niestabilności. Celem Europejskiej polityki sąsiedztwa jest przyczynianie się do zmniejszenia emisji dwutlenku węgla, inwestowanie na dużą skalę w nowe rurociągi przeczy więc tym celom.

Mimo postępów w rozwoju OZE, UE nadal zaspokaja 54% swoich potrzeb energetycznych poprzez import, skąd pochodzi 90% wykorzystywanej w UE ropy naftowej i 69% gazu ziemnego. Ma to wysoką cenę. W 2013 roku UE wydała 403 miliardy euro na import paliw, a w 2015 – 261 miliardów euro. Spadek nie jest związany z niższym zapotrzebowaniem, a obniżeniem światowych cen rynkowych. Pokazuje to, jak bardzo groźna jest dla UE zmienność cen.

Problemem jest też duża zależność od małej liczby eksporterów energii. UE importuje 28% ropy naftowej z Rosji, 11% z Norwegii, 8% z Nigerii i 8% z Arabii Saudyjskiej. Rosja (29%) i Norwegia (26%) to największe źródła gazu, za nimi plasuje się Algieria (9%) i Katar (6%). Ponad połowa obu importowanych paliw pochodzi z zaledwie czterech krajów, co rodzi obawy o bezpieczeństwo i niezależność UE.

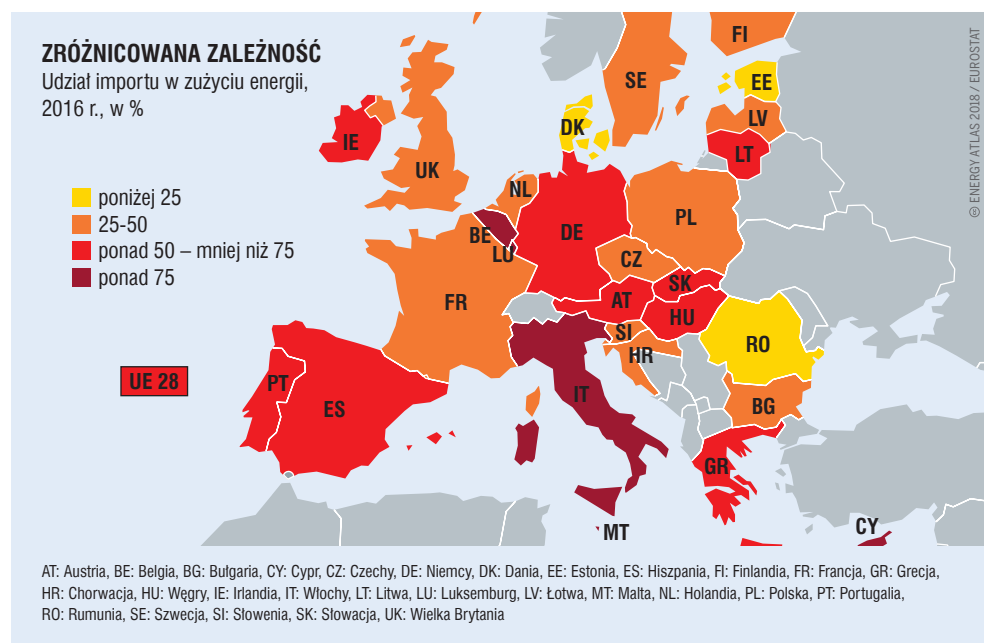
Niektórzy sąsiedzi UE mają z nią bliskie relacje (Norwegia i Szwajcaria) lub są kandydatami na jej członków (np. kraje zachodniej części Bałkanów). Z innymi państwami (z wyjątkiem Rosji) UE opiera swoje relacje na Europejskiej polityce sąsiedztwa, która skupia się na promocji demokra-

cji, rządów prawa i wolnego rynku, a energia stanowi tylko jeden z jej elementów.

Polityka sąsiedztwa składa się z dwóch części: Partnerstwa Wschodniego oraz Unii na rzecz Regionu Morza Śródziemnego. Partnerstwo Wschodnie obejmuje relacje z Białorusią, Mołdawią i Ukrainą, a także z Armenią, Azerbejdżanem i Gruzją. Wspiera ono te kraje w rozwoju gospodarczym, ale kładzie też duży nacisk na bezpieczeństwo energetyczne i zapewnienie dostaw gazu ziemnego z Rosji do krajów członkowskich UE (poprzez Ukrainę). Zasadniczym celem jest zapewnienie ciągłości i bezpieczeństwa dostaw paliw kopalnych, strategia ta utrwała zatem zależność UE od tych źródeł energii.

Partnerstwo Wschodnie promuje rozwój odnawialnych źródeł energii zgodnie z zasadami wewnętrznego rynku UE. Inne aspekty energetyczne to promocja efektywności energetycznej, rozwijanie wzajemnych powiązań, zmniejszanie emisji oraz adaptacja do zmiany klimatu. Unia na rzecz Regionu Morza Śródziemnego podkreśla z kolei kwestie regulacji i liberalizacji rynkowej. Działania w dziedzinie klimatu i energii stanowią jeden z priorytetowych obszarów, w przeciwieństwie do Partnerstwa Wschodniego Unia skupia się zaś w mniejszym stopniu na bezpieczeństwie energetycznym. Rozwój technologii solarnej i wiatrowej w krajach basenu Morza Śródziemnego o gorącym, suchym klimacie stanowi gospodarczą zachętę, wspierającą demokratyzację społeczeństw regionu na drodze zrównoważonego rozwoju gospodarczego.

UE uznaje dywersyfikację dostaw gazu i ropy, łącznie ze zmianami strukturalnymi na rynku gazu, za krótko- i śred-

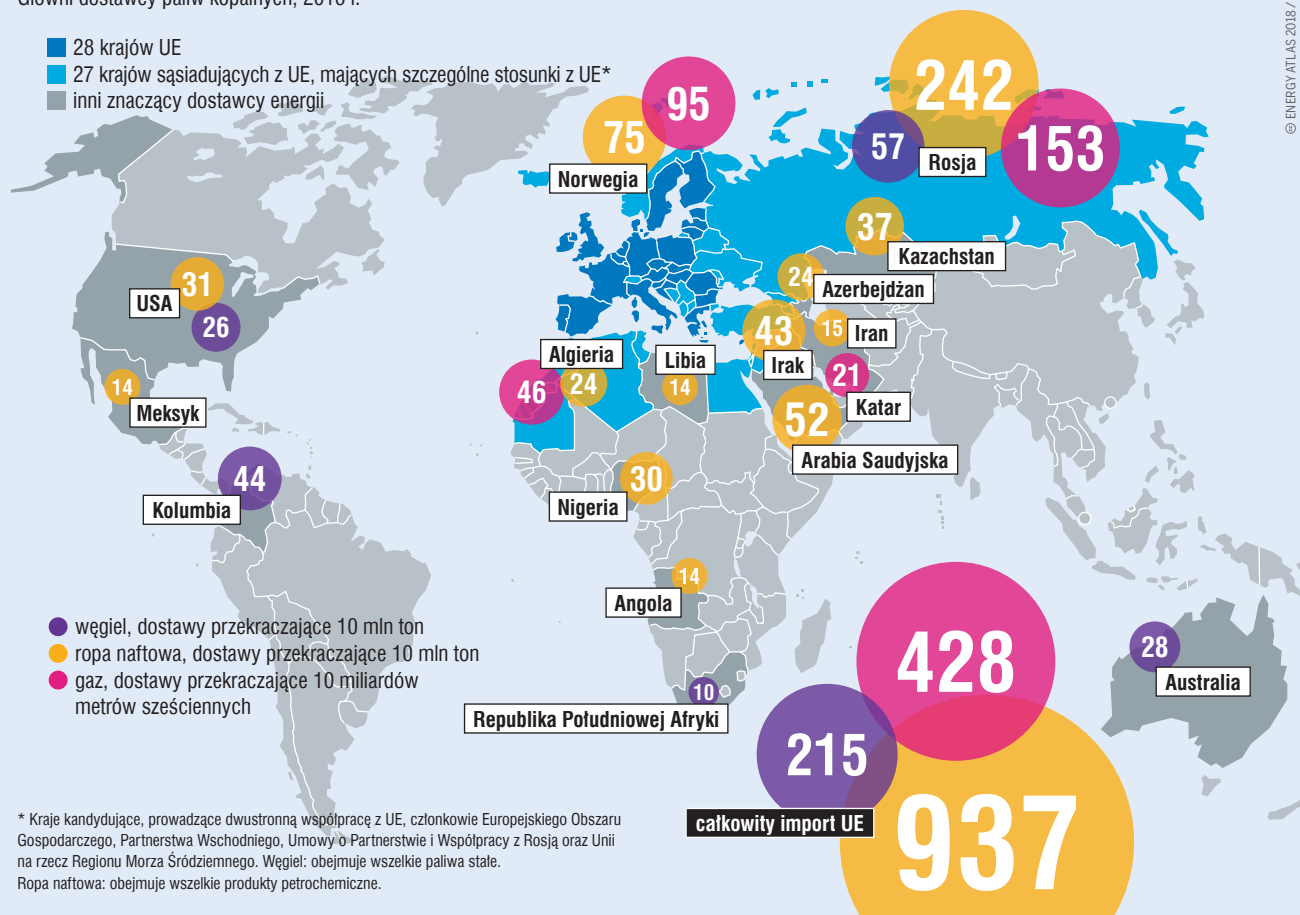


Bezpieczeństwo energetyczne to problem wielu krajów UE, różni je tylko skala.

KTO ZAOPATRUJĘ EUROPE? ŚWIATOWA MAPA IMPORTU

Główni dostawcy paliw kopalnych, 2016 r.

- 28 krajów UE
- 27 krajów sąsiadujących z UE, mających szczególne stosunki z UE*
- inni znaczący dostawcy energii



© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

niookresowy cel kluczowy dla bezpieczeństwa energetycznego. Płynny gaz ziemny (LNG) zmienił handel gazem w globalny rynek. LNG nie wymaga gazociągów. W roku 2016 stanowił 1/8 całego gazu importowanego przez UE. Eksportowany jest przez aż 17 krajów, co sprawia, że importerzy nie są już zakładnikami jednego dominującego dostawcy, czego rezultatem jest większa konkurencja między eksporterami.

Próby dywersyfikacji dostaw gazu natrafiają jednak na polityczne przeszkody. Inwestycje w infrastrukturę gazową, jak rurociąg Nord Stream 2 między Rosją a Niemcami, grożą utrwaleniem istniejącej zależności i uzależnieniem się na lata od infrastruktury generującej wysokie emisje. Są zatem zasadniczo sprzeczne z założonym dążeniem do bezpieczeństwa energetycznego i ograniczaniem śladu węglowego sektora energetycznego. Cele Polityki sąsiedztwa nie są zatem spójne ze zobowiązaniami UE związanymi ze zmniejszeniem unijnych emisji dwutlenku węgla, które wynikają z Porozumienia Paryskiego.

Interesy doświadczających przemian wschodnich członków UE i starszych, zachodnich krajów członkowskich są często rozbieżne, podobnie jak warunki geopolityczne i długofalowe wspólne interesy. Rozwiązaniem jest zwiększenie efektywności energetycznej oraz rozwój OZE. UE może także pomóc swoim sąsiadom na wschodzie i południu zwiększać wykorzystanie OZE, podnosić efektywność energetyczną i budować połączenia powalające handlować energią oraz wyrównywać szczyty zapotrzebowania i podaży. ●

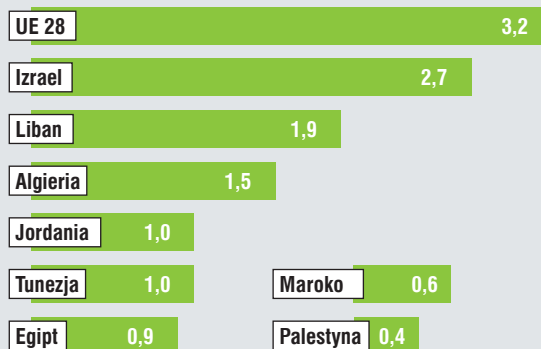
Większość południowych sąsiadów UE zużywa niewiele energii. Europa może im pomóc zwiększyć wykorzystanie OZE.

Ewidენტna zależność od rosyjskich dostaw energii jest kluczowym wyzwaniem dla polityki zagranicznej i polityki bezpieczeństwa UE.

szanie efektywności energetycznej oraz rozwój OZE. UE może także pomóc swoim sąsiadom na wschodzie i południu zwiększać wykorzystanie OZE, podnosić efektywność energetyczną i budować połączenia powalające handlować energią oraz wyrównywać szczyty zapotrzebowania i podaży. ●

PRZEPAŚĆ MIĘDZY PÓLNOCĄ A POŁUDNIEM

Zużycie energii w UE oraz graniczących z nią krajach basenu Morza Śródziemnego, w tonach ekwiwalentu ropy naftowej na mieszkańca, 2015 r.



© ENERGY ATLAS 2018 / EUROSTAT

GLOSARIUSZ

ELASTYCZNOŚĆ

Zdolność dostosowywania się sieci elektrycznej do dynamicznych, zmiennych warunków wytwarzania energii oraz popytu, np. dzięki magazynowaniu energii. Działania mające zapewnić elastyczność polegają między innymi na równoważeniu podaży i popytu w odstępach minutowych lub godzinnych bądź wdrażaniu przez lata nowych instalacji wytwarzających i przesyłających energię. Celem takich działań jest zapewnienie nieustannej dostępności energii pozwalającej zaspokoić popyt.

ENERGIA BRUTTO A ENERGIA KOŃCOWA

Energia brutto obejmuje zużycie energii na własne potrzeby w sektorze energetycznym oraz straty energii w trakcie przesyłu. Energia końcowa oznacza ilość energii trafiającej do konsumenta jako energia elektryczna lub paliwo. Nie obejmuje ona strat związanych z produkcją ani przesyłem.

ENERGIA PIERWOTNA

Ilość energii trafiającej do wytwórczego systemu energetycznego, którą należy odróżnić od „energii użytkowej” (przesyłanej do konsumenta). Dla przykładu: tony węgla trafiające do elektrowni stanowią energię pierwotną, natomiast energię elektryczną, która opuszcza elektrownię, nazywamy energią wtórną. Elektrownia węglowa o 40% efektywności zużywa 2,5 razy więcej energii pierwotnej (węgla) niż wytwarza w formie prądu (energia wtórna). W przypadku wiatru i energii słonecznej różnica między energią pierwotną a wtórną jest nieistotna.

EUROPEJSKA SIĘĆ OPERATORÓW SYSTEMÓW PRZESYŁOWYCH

Sieć ta znana jest również jako ENTSO-E i obejmuje 43 operatorów systemów przesyłowych z 36 krajów Europy. Sieć została powołana i działa na podstawie Trzeciego pakietu w sprawie wewnętrznego rynku energii z 2009 roku, którego celem jest szersza liberalizacja rynków gazu i energii elektrycznej w UE.

EUROPEJSKI SYSTEM HANDLU UPRAWNIENIAMI DO EMISJI

Znany również pod nazwą EU ETS Europejski System Handlu Uprawnieniami do Emisji jest największym programem handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych na świecie. Został utworzony w 2005 roku w ramach przeciw-

działania zmianie klimatu i stanowi główny filar polityki klimatycznej UE. Zgodnie z zasadą „cap-and-trade” („ograniczaj i handluj”) system określa dopuszczalne limity łącznej ilości gazów cieplarnianych emitowanych przez wszystkie sektory i podmioty objęte systemem. Takie uprawnienia emisyjne następnie są przydzielane w ramach aukcji (lub za darmo), po czym można nimi handlować. Jeżeli emisje danego podmiotu przekraczają liczbę posiadanych uprawnień, powinien on nabyć uprawnienia od innego podmiotu. Podmiot, który skutecznie ograniczył wielkość swoich emisji, może sprzedać nadwyżkę uprawnień. Teoretycznie takie rozwiązanie powinno zagwarantować, że system w najbardziej opłacalny sposób ograniczy emisję bez znacznej interwencji rządu. Niestety jednak system EU ETS był dotąd nieefektywny ze względu na nadmierną ilość uprawnień oraz wynikającą z tej sytuacji niską cenę za tonę emisji.

GAZY CIEPLARNIANE

Gazy, które pochłaniają i emitują energię promieniowania w zakresie termalnej podczerwieni. To właśnie ten proces jest główną przyczyną efektu cieplarnianego. Podstawowymi gazami ziemskiej atmosfery są para wodna, dwutlenek węgla, metan, podtlenek azotu i ozon. Gdyby nie wpływ gazów cieplarnianych, średnia temperatura przy powierzchni Ziemi wynosiłaby ok. -18°C. Od czasu rewolucji przemysłowej działalność człowieka przyczyniła się do 40% wzrostu stężenia dwutlenku węgla w atmosferze. Zdecydowana większość emitowanego przez człowieka dwutlenku węgla jest efektem spalania paliw kopalnych, głównie węgla, ropy i gazu ziemnego. Do emisji, ale w sposób umiarkowany, przyczynia się również wycinka lasów, zmiany w użytkowaniu terenu, erozja gleby oraz rolnictwo.

INTEGRACJA SEKTORÓW

Integracja różnych typów konsumentów końcowych energii: sektora budowlanego (ogrzewanie i chłodzenie), transportu oraz przemysłu. Sektor energetyczny często jest uwzględniany z uwagi na znaczenie energii elektrycznej. Integracja sektorów będzie mieć kluczowe znaczenie dla skutecznej transformacji energetycznej.

INTELIWENTNA SIĘĆ ENERGETYCZNA

Sieć energetyczna, która obejmuje rozmaite rozwiązania funkcjonalne oraz energetyczne, w tym inteligentne liczniki, działające w optymalnym czasie inteligentne urządzenia, odnawialne źródła energii, a także rozwiązania zapewniające energooszczędność. Cyfrowa kontrola zapewnia elastyczność wytwarzania, dystrybucji oraz

ustalania cen energii. Inteligentne sieci energetyczne są najistotniejszym elementem transformacji energetycznej. Będą wymagały fundamentalnej zmiany struktury systemu.

KILOWAT A KILOWATOGODZINA

Kilowat jest jednostką mocy, natomiast kilowatogodzina jest jednostką energii (ilością mocy wykorzystanej w ciągu godziny). 1000 W to 1 kW, 1000 kW to 1 MW, 1000 MW to 1 GW, natomiast 1000 GW to 1 TW. Pracująca pełną parą suszarka do włosów o mocy „1000 W” zużywa 1 kW prądu. Korzystając z niej przez godzinę, zużyjemy 1 kWh. Urządzenie, które w czasie pracy zużywa 2 kW, w ciągu 30 minut zużyje 1 kWh.

KOGENERACJA

Kogeneracja (CHP) oznacza wytwarzanie energii elektrycznej z jednoczesnym odzyskiem i wykorzystaniem ciepła. Kogeneracja to bardzo efektywny sposób przetwarzania energii, który umożliwia oszczędności na poziomie 40% w porównaniu do oddzielnego zakupu energii elektrycznej z krajowej sieci energetycznej oraz korzystania z gazowego kotła grzewczego do ogrzania lokalu. Elektrociepłownie zazwyczaj znajdują się w pobliżu końcowych odbiorców, co pozwala ograniczyć straty i poprawić ogólną efektywność przesyłu energii elektrycznej i sieci dystrybucyjnej.

LOKALNE SYSTEMY ENERGETYCZNE

Lokalne (społeczne) systemy energetyczne to oddolne podejście do samowystarczalności energetycznej. Podstawowe założenie polega na tym, że obywatele są wytwórcami energii i mają większą kontrolę nad tym, jak energia jest wytwarzana i zużywana. Zasadniczo lokalne systemy energetyczne promują demokratyczny sposób podejmowania decyzji, podział kosztów, a także korzyści wynikających ze współodpowiedzialności i solidarności.

MIEJSKA SIĘĆ CIEPŁOWNICZA

Sieć dostarczająca ciepło wytwarzane w centralnie usytuowanym zakładzie do mieszkań i zakładów usługowych (np. ogrzewanie pomieszczeń i wody). W przypadku takich sieci ciepło często pochodzi z elektrociepłowni, zazwyczaj korzystających z paliw kopalnych lub coraz częściej – biomasy. Innymi rozwiązaniami stosowanymi w ramach miejskich sieci ciepłowniczych są kotły wytwarzające wyłącznie ciepło, technologie geotermalne, pompy ciepła i centralne słoneczne systemy grzewcze. Ciepłownie miejskie zapewniają większą efektywność i kontrolę nad zanieczyszczaniem środowiska niż lokalne indywidualne kotły grzewcze. Jak wynika z niektórych badań, miejskie sieci ciepłownicze i elektrociepłownie są najtańszymi metodami ograniczenia emisji dwutlenku węgla i cechują się najniższym śladem węglowym ze wszystkich zakładów stosujących paliwa kopalne.

MOC WYTWÓRCZA

Maksymalna ilość energii, jaką może wytworzyć podmiot w określonych warunkach. Dla przykładu: pojedyncza turbina wiatrowa może mieć nominalną moc wytwórczą 1500 kW, taką ilość energii będzie wytwarzać jednak tylko podczas silnego wiatru.

NADMIAR MOCY WYTWÓRCZEJ

Nadmiar mocy wytwórczej może spowolnić płynne przejście do odnawialnych źródeł energii. Jest to wyzwanie charakterystyczne dla transformacji energetycznej, gdyż od podmiotów sektora energetycznego stosujących paliwa kopalne nie zawsze wymaga się zaprzestania lub ograniczenia ilości wytwarzanej energii, mimo iż sieć energetyczna ma do dyspozycji coraz więcej mocy wytwórczej instalacji OZE.

PROSUMENT

Prosumentem jest osoba, która zarówno wytwarza pewien produkt, jak i z niego korzysta. W związku z coraz częstszym powstawaniem zdecentralizowanych lokalnych systemów energetycznych coraz więcej obywateli staje się prosumentami – jednocześnie wytwarzającymi i wykorzystującymi energię elektryczną, zwłaszcza z energii słonecznej. Prosumenci mają możliwość wytwarzania znacznych ilości energii ze źródeł odnawialnych, ale w ten sposób mogą zakłócić działanie scentralizowanego systemu energetycznego.

ROZPROSZONA SIĘĆ ENERGETYCZNA

Termin ten wiąże się z energią elektryczną wytwarzaną przez dużą liczbę małych instalacji (np. energetyka słoneczna na dachach i turbiny wiatrowe) i stanowi przeciwieństwo scentralizowanego systemu dostaw energii elektrycznej obejmującego duże elektrownie (elektrownie jądrowe, wykorzystujące paliwa kopalne oraz duże elektrownie fotowoltaiczne i duże farmy turbin wiatrowych).

RYNEK DETALICZNY

Typowymi detalicznymi konsumentami energii są gospodarstwa domowe i małe przedsiębiorstwa. Nabywcy ci posiadają gniazdko niskiego napięcia i zużywają względnie mało energii. Z zasady płacą najwyższe ceny, gdyż do niedawna byli w swego rodzaju niewoli – nie mieli tańszej alternatywy dla energii sieciowej. Rozwój sektora wytwarzającego energię z OZE, przede wszystkim słoneczną, i magazynowanie energii odmieniają oblicze globalnej energetyki.

RYNEK HURTOWY

Na hurtowym rynku energii elektrycznej konkurencyjne podmioty wytwarzające energię handlują nią między sobą oraz z detalicznymi sprzedawcami energii, pośrednikami i końcowymi użytkownikami o dużym zapotrzebowaniu na energię (np. fabryki). Następnie, korzystając z rynku detalicznego, sprzedawcy detaliczni sprzedają energię innym konsumentom (np. gospodarstwom domowym). Konsument kupujący energię elektryczną bezpośrednio od podmiotów wytwarzających energię są dosyć nowym zjawiskiem.

RYNEK MOCY

Termin ten dotyczy płatności, które właściciele elektrowni otrzymują w zamian za zagwarantowanie dostarczania odpowiedniej mocy wytwórczej. Płatności te często są traktowane jako dotacje dla elektrowni, które są najmniej efektywne ekonomicznie i w największym stopniu zanieczyszczają środowisko.

SIEĆ

Zob. Inteligentna sieć

SYSTEMY KWOTOWE

Minimalne wartości udziału energii ze źródeł odnawialnych w koszyku energetycznym bądź koszyku energii elektrycznej. W przeciwieństwie do taryf gwarantowanych, systemy kwotowe zazwyczaj zachęcają do inwestycji w najtańsze dostępne technologie.

TARYFA GWARANTOWANA

Instrument polityki energetycznej stworzony w celu przyspieszenia inwestycji w odnawialne źródła energii przez zapewnienie stabilnego klimatu inwestycyjnego. Taryfa za jedną kilowatogodzinę energii elektrycznej wygenerowanej przy użyciu odnawialnego źródła energii jest ustalana powyżej stawki hurtowej.

WSPÓŁCZYNNIK WYKORZYSTANIA MOCY

Współczynnik ten określa stosunek nominalnej mocy wytwórczej producenta energii (wyrażonej w kilowatach) do ilości wytworzonej energii (w kilowatogodzinach). W idealnych warunkach turbina wiatrowa o nominalnej mocy 1,5 MW mogłaby teoretycznie w ciągu jednego dnia wyprodukować maksymalnie 36 megawatogodzin (1,5 MW x 24 godziny). Wartość ta stanowi 100-procentowy współczynnik wykorzystania mocy – w takim przypadku turbina przez cały czas wytwarza maksymalną ilość energii. W praktyce jednak współczynnik wykorzystania mocy ładowej turbiny wiatrowej wynosi w dobrych

lokalizacjach ok. 25%, zatem rzeczywista moc wytwórcza turbiny wiatrowej o mocy nominalnej 1,5 MW wynosi średnio 0,375 MW. W ciągu doby taka turbina generuje 9 megawatogodzin.

ZARZĄDZANIE STRONĄ POPYTOWĄ

Jako że magazynowanie energii elektrycznej nie jest łatwe, ilość wykorzystywanej energii zasadniczo powinna odpowiadać ilości energii wytwarzanej. Do niedawna sieci energetyczne projektowano z założeniem, że podażą należy zarządzać w taki sposób, aby odpowiadała popytowi, zatem duże elektrownie zwiększają albo zmniejszają produkcję energii zgodnie ze zmianami zapotrzebowania na energię. W przypadku energii ze źródeł odnawialnych dostosowanie się do podaży nie jest jednak łatwe, co powoduje konieczność zarządzania popytem. Rozwiązania cyfrowe, takie jak inteligentne liczniki i sieci, będą musiały to umożliwić.

ZMIANA STRUKTURALNA

Dostosowanie lub zmiana zasadniczych sposobów funkcjonowania danego rynku lub gospodarki. Sieć energetyczna odpowiadająca za wysokie emisje dwutlenku węgla nie jest przyjazna dla klimatu. Oznacza to, że sektor energetyczny wymaga zasadniczych zmian, począwszy od wytwarzania energii po jej konsumpcję. W regionach, gdzie wytwarza się energię głównie z węgla i ropy, trzeba znaleźć inne sposoby wspierania rozwoju gospodarczego. Jest to prawdopodobnie największe wyzwanie w procesie przechodzenia na odnawialne źródła energii, ponieważ całe regiony w Europie będą musiały w swoich gospodarkach wprowadzić fundamentalne zmiany.

AUTORKI I AUTORZY, ŹRÓDŁA DANYCH I GRAFIK

Wszystkie źródła internetowe zostały zweryfikowane ostatnio w marcu 2015 r. Na stronie 2 znajduje się adres strony internetowej, gdzie można pobrać Atlas w formie PDF.

10–11 HISTORIA: OD WĘGLA DO KLIMATU Radostina Primova

s.10: Wikipedia: Klimapolitik der Europäischen Union, <http://bit.ly/2GbBKWx>. Eurostat, Gross inland energy consumption by fuel type, <http://bit.ly/2FQdcoi>. EC, Energy Roadmap 2050, <http://bit.ly/1YVLqWZ>.
s.11: de.wikipedia, en.wikipedia.

12–13 WIZJA: ZOSTAĆ LIDEREM Claude Turmes

s.12: Frankfurt School, FS-UNEP Collaborating Centre, Global trends in renewable energy investment 2017, <http://bit.ly/2ntIjNq>, s.78. IEA World Energy Outlook 2015, quoted in Alexander Richter, Geothermal energy and its role in the future energy mix, 2016, <http://bit.ly/2p1An5q>, slide 16. s.13: IRENA, Renewable energy and jobs. Annual Review 2017, <http://bit.ly/2qViXHb>, s.21. – Frankfurt School (op. cit.), s.21.

14–15 GOSPODARKA: SAJ POSTĘPY, POTRZEBA DALSZYCH PRAC Rebecca Bertram

s.14: Eurostat, EU imports of energy products – recent developments, October 2017, <http://bit.ly/2p8oLwB>. Ren21, Renewables 2017 global status report, <http://bit.ly/2ghNrlA>, s.115. EC/Öko-Institut, RES-Study, 2017, <http://bit.ly/2FNgw3l>, s.197. s.15: Eurostat, Real GDP growth 2005-2015, <http://bit.ly/2p6ZqmI>. Wikipedia, <http://i.imgur.com/q3YVLFJL.jpg>. Eurostat, Greenhouse gas emission statistics, <http://bit.ly/2FL5XO4>. Eurostat, Share of energy from renewable sources, <http://bit.ly/1JW2ALu>.

16–17 OBYWATELE: RZEKĘ TWORZĄ POJEDYNCZE KROPLE Molly Walsh

s.16: CE Delft, The potential of energy citizens in the European Union, 2016, with excel textbook, via <http://bit.ly/2p4TJXl>. s.17 : AEE, Erneuerbare Energien in Bürgerhand, <http://bit.ly/2p7v17K>. – Prospex research, Europe's top twenty power industry players 2016, <http://bit.ly/2Hp8DhN>, s.2. UBA, Erneuerbare Energien in Zahlen, <http://bit.ly/2tF8y7x>. AEE op. cit. s.17 o.

18–19 MIASTA: LABORATORIA ENERGETYCZNYCH INNOWACJI Alix Bolle

s.18: Covenant of Mayors, Covenant initiative, <http://bit.ly/2p4v1X0>. s.19: CDP, The world's renewable energy cities, <http://bit.ly/2ES83My>, <http://bit.ly/2FvC1WZ>.

20–21 UBÓSTWO ENERGETYCZNE: MIESZKAJĄC W ZIMNIE I CIEMNOŚCI Alice Corovessi

s.20: Trinomics, Selecting indicators to measure energy poverty, 2016, <http://bit.ly/1WFZfLP>, s.21, oraz analiza własna. s.21: Eurostat, Inability to keep home adequately warm (ilc_mdcs01), <http://bit.ly/2FsM9zM>. Eurostat, Arrears on utility bills (ilc_mdcs07), <http://bit.ly/2pcNMH8>. Eurostat, Total population living in a dwelling with a leaking roof (ilc_mdho01), <http://bit.ly/2GmDjB6>.

22–23 INTEGRACJA SEKTORÓW: POWIĄZANIE ENERGETYKI Z SEKTOREM TRANSPORTOWYM I CIEPŁOWNICZYM Joanna Maćkowiak-Pandera

s.22: The solutions project, 139 countries 100% infographics, <http://bit.ly/20rvy06>. s.23: Agora Energiewende, Electricity storage in the German energytransition, 2014, <http://bit.ly/2p7pa2Y>, s.9. – David Conolly u. a., Smart energy Europe, 2015, <http://bit.ly/2FP3PoV>, s.16.

24–25 ENERGIA ELEKTRYCZNA: POD PRĄDEM Jan Ondřích

s.24: EC/Ecofys, Subsidies and costs of EU energy, final report, 2014, <http://bit.ly/1CxT8gM>, s.29. s.23. s.25: Agora Energiewende, The European power sector in 2017, <http://bit.ly/2FF5ie4>, s.7, s.15.

26–27

MOBILNOŚĆ: KU CZYSTSZEJ PRZYSZŁOŚCI

Molly Walsh

s.26: IEA, Digitalization & Energy, 2017,

<http://bit.ly/2IU1JLo>, s.96.

s.27: Ilustracja Ellen Stockmar.

28–29

OGRZEWANIE I CHŁODZENIE: DO PEWNEGO STOPNIA

Maria Aryblia i Theocharis Tsoutsos

s.28: Euractiv, The EU's new heating and cooling strategy, 2016, <http://bit.ly/2FzSvJS>. s.29: Pan-European Thermal Atlas 4, <http://bit.ly/2F1rAia>. EurObserv'er,

Solar thermal and concentrated solar power barometer 2017, <http://bit.ly/2HsvdGg>, table 4. – EEA,

Heating and cooling degree days,

<http://bit.ly/2paKDaz>.

30–31

EFEKTYWNOŚĆ ENERGETYCZNA: OSIĄGAĆ WIĘCEJ ZA MNIJ

Marion Santini and Stefan Scheuer

s.31: Ecofys, National benchmarks for a more ambitious EU 2030 RES target, 2017, <http://bit.ly/2tjdKr4>.

– Eurostat, Share of renewable energy,

<http://bit.ly/1KfNXac>.

32–33

CYFRYZACJA: ELASTYCZNOŚĆ DZIAŁANIA

Felix Dembski

s.32: GreenBiz, Blockchain energy apps may hit the grid faster than you expect, 12 May 2017,

<http://bit.ly/2G1Sw5d>, oraz analiza własna.

s.33: 450connect, Digitalisierung,

<http://bit.ly/2Fz7kQE>.

34–35

UNIA EUROPEJSKA: BARDZIEJ AMBIWALENTNA NIŻ AMBITNA

Dörte Fouquet

s.34/35: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>.

Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.

Eurostat, Breakdown of electricity production

by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>.

36–37

POLSKA: CZARNE I BRAZOWE CHMURY NAD ENERGETYKĄ – DOKĄD ZMIERZAMY

Andrzej Kassenberg, Wojciech Szymalski

s.36: <https://www.gov.pl/web/energia/polityka-energetyczna-polski-do-2030-roku>;

<file:///L:/Backup%20dysku%20GO/NOWE%20OTWARCIE%202018/Notki%20prasowe/Energetyka/Polska/I%20kwartał%202018/Ostrołęka%20nieopłacalna.pdf>;

Rączka J. Rynek mocy – skutki dla odbiorców energii.

Energetyka – Społeczeństwo – Polityka 1/2017 (5);

Raport z rynku CO₂, Nr 78, wrzesień 2018. Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami.

s.37: [http://gornictwo.wnp.pl/import-węgla-do-polski-bez-nowych-zloz-problem-bedzie-narastal,320965_1_0_0.html;file:///C:/Users/Andrzej_Kassenberg/Downloads/Energetyka_ciepna_w_liczbach_2017%20\(1\).pdf](http://gornictwo.wnp.pl/import-węgla-do-polski-bez-nowych-zloz-problem-bedzie-narastal,320965_1_0_0.html;file:///C:/Users/Andrzej_Kassenberg/Downloads/Energetyka_ciepna_w_liczbach_2017%20(1).pdf);

Przemysław Cizak, *Złe inwestycje w OZE mogą nas kosztować nawet 12 mld zł. Unijne kary będą jeszcze wyższe*, 19.10.2016,

<https://www.money.pl/gospodarka/wiadomosci/artikul/oze-zrodla-energii,11,0,2174731.html> [dostęp 19.07.2018].

38–39

POLSKA: ROZDROŻE POLSKIEJ ENERGETYKI – GDZIE JESTEŚMY

Andrzej Kassenberg, Wojciech Szymalski

s.38: *Energia 2018*. Główny Urząd Statystyczny.

Warszawa 2018.; *Polska transformacja energetyczna 2017*

r. Forum Energii.; Siedlecka U., Śniegocki A., Wetmańska Z.

Ukryty rachunek za węgiel 2017 Wsparcie górnictwa i energetyki węglowej w Polsce – wczoraj, dziś i jutro.

WiseEuropa.

s.39: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>.

Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.

Eurostat, Breakdown of electricity production

by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>.

40–41

POLSKA: SZANSE NA TRANSFORMACJĘ – DOKĄD POWINIŚMY DOJŚĆ

Andrzej Kassenberg, Wojciech Szymalski

s.40: *Ocena makroekonomicznych skutków programów wsparcia rozwoju energetyki obywatelskiej*, Instytut Badań

Strukturalnych, Warszawa, luty 2016.;

Raport [R]ewolucja energetyczna dla Polski.

Scenariusz zaopatrzenia Polski w czyste nośniki energii w perspektywie długookresowej, Instytut

Energetyki Odnawialnej, 2013; *2050.pl – podróż do niskoemisyjnej przyszłości*, red. Maciej Bukowski,

Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych,

Instytut na rzecz Ekorozwoju, Warszawa 2013.;

100% Clean and Renewable Wind, Water,

and Sunlight (WWS). All Sector Energy Roadmaps for 139

Countries of the World,

<http://web.stanford.edu/group/efmh/jacobson/Articles/I/CountriesWWS.pdf> [dostęp 10.10.2016];

Polski sektor energetyczny 2050. 4 scenariusze, Forum

Energii, październik 2017.

Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>.

Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>.

Eurostat, Breakdown of electricity production

by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>.

s.41: A. Wójcik, K. Byrka, *Raport z badań sondażowych opinii społecznej dotyczącej energetyki w Polsce*,

WWF Polska, 2018.

42–43

POLSKA: POLAK MĄDRY PRZED SZKODĄ, CZYLI KORZYŚCI Z TRANSFORMACJI

Andrzej Kassenberg, Wojciech Szymalski

s.42: Siedlecka U., Śniegocki A., Wetmańska Z. *Ukryty rachunek za węgiel 2017. Wsparcie górnictwa i energetyki węglowej w Polsce – wczoraj, dziś i jutro*, WISE Europa, 2017;

<http://m.greenpeace.org/poland/PageFiles/751887/Kopalnia-odkrywkowa-Oscislowo-raport-strat.pdf>.

s.43: <https://www.mos.gov.pl/aktualnosci/szczegoly/news/103-mld-zl-na-poprawe-jakosci-powietrza-w-polsce/>; Mark Z. Jacobs i in. *100% Clean and Renewable Wind, Water, and Sunlight (WWS) All-Sector Energy Roadmaps for 139 Countries of the World*, Stanford University, 2016.

44–45

CZECHY: POLITYKA „W PRZÓD I STOP”

Petra Giňová

s.38/39: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>. Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>. Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>.

46–47

GRECJA: CHMURY TAM, GDZIE POWINNO ŚWIECIĆ SŁOŃCE

Nikos Mantzaris

s.40/41: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>. Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>. Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>.

48–49

HISZPANIA: MOCNE SŁOŃCE, SŁABA POLITYKA

Joan Herrera Torres

s.42/43: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>. Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>. Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>.

50–51

FRANCJA: UZALEŻNIENIE OD ATOMU

Andreas Rüdinger

s.44/45: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>. Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>. Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>.

52–53

NIEMCY: ZWROT WYKONANY, ALE JESZCZE NIE NA WŁAŚCIWY KURS

Rebecca Bertram

s.46/47: Eurostat, Energy Balances in the MS Excel file format (2018 edition), <http://bit.ly/2p8xXkp>. Eurostat, Shares 2016 Results, <http://bit.ly/2tjdTRH>. Eurostat, Breakdown of electricity production by source, 2016, <http://bit.ly/2tE22y3>.

54–55

SĄSIEDZI: ENERGIA DLA NASZYCH PRZYJACIOŁ – NIEKONSEKWENTNOŚĆ POLITYK

Krzysztof Książkowski

s.48: Eurostat, Energy dependence, <http://bit.ly/2Dt637R>. s.49: Eurostat, Imports, solid fuels (nrg_122a), <http://bit.ly/2p93jaE>. Eurostat, Imports, oil (nrg_123a), <http://bit.ly/2p5dRbF>. Eurostat, Imports, gas (nrg_124a), <http://bit.ly/2DmsoUH>. – Eurostat, Basis figures in the European Neighbourhood Policy-South countries, 2018, <http://bit.ly/2Fz7kQE>.

56–58

GLOSARIUSZ

przygotowany przez: Rebecca Bertram

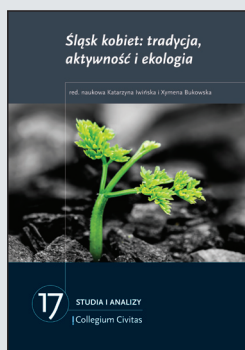
Źródła: <http://www.energytransition.org>, <http://www.entsoe.eu>, <https://ec.europa.eu/clima>, <http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained>, <https://en.wikipedia.org> and <https://de.wikipedia.org>.

HEINRICH BÖLL STIFTUNG WARSZAWA

Fundacja im. Heinricha Bölla to niemiecka fundacja zielonej polityki, która działa w ponad 60 krajach na rzecz zrównoważonego rozwoju, demokracji płci, międzykulturowego porozumienia i międzynarodowego partnerstwa.

Przedstawicielstwo w Warszawie prowadzi projekty w obszarach: Polityka Międzynarodowa, Demokracja & Prawa Człowieka (od 2002 r.), Energia & Klimat (od 2008 r.) oraz Europejska Polityka Rolna (od 2018 r.). Celem Fundacji jest promowanie otwartego dialogu między polityką, gospodarką, środowiskami akademickimi i społeczeństwem poprzez wzmacnianie demokracji i praw człowieka, zwiększanie partycypacji obywatelskiej, ochronę klimatu i ekosystemu, promowanie równych szans i praw bez względu na płeć, orientację, pochodzenie, etc. Osią łączącą wszystkie działania regionalne są wspólne europejskie wartości.

Wybór naszych publikacji:



We współpracy z lokalnymi partnerami Fundacja tworzy forum dla inkluzywnej debaty z zielonej perspektywy, promując długofalową, zrównoważoną modernizację, trwały rozwój społeczno-ekonomiczny, bezpieczeństwo, zdrowie oraz czyste środowisko.

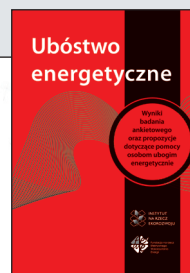
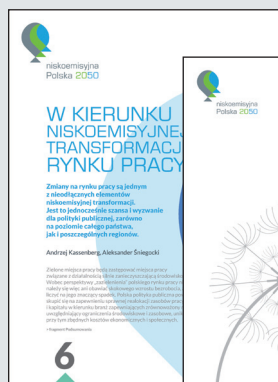
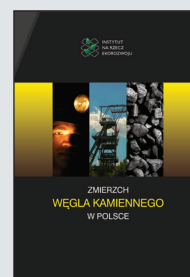
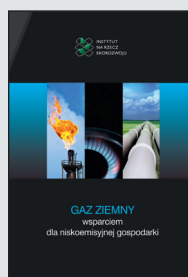
Wydarzenia, analizy, relacje można śledzić na www.pl.boell.org oraz Facebooku i Twitterze. Aktualności są na bieżąco rozsyłane w newsletterze (Boelletynie), na który można się zapisać poprzez stronę internetową. Nagrania z debat dostępne są na YouTube i Mixcloud.



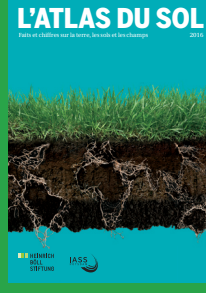
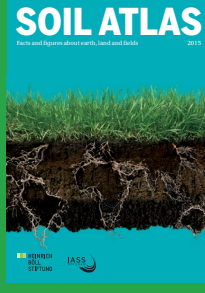
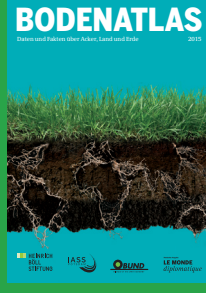
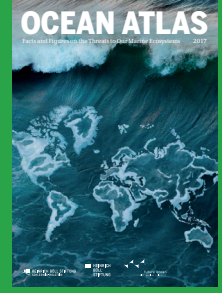
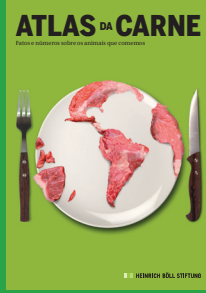
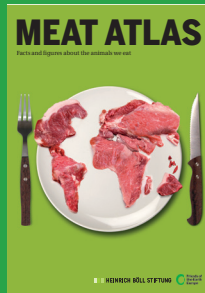
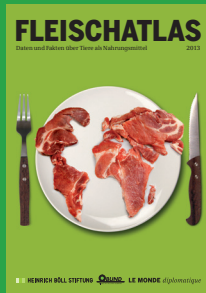
INSTYTUT NA RZECZ EKOROZWOJU

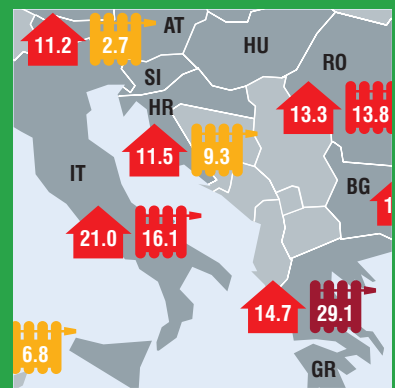
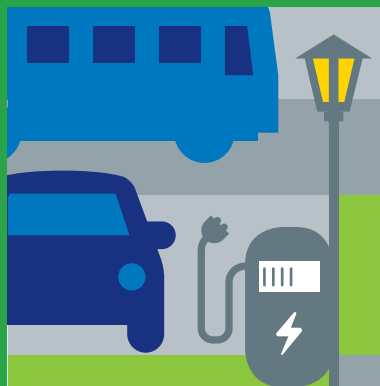
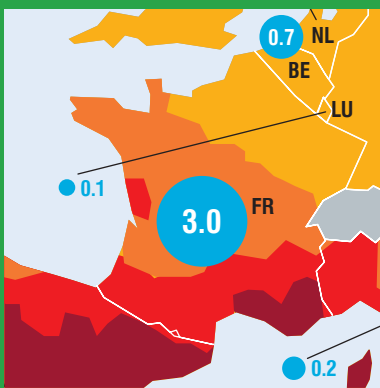
Fundacja Instytut na rzecz Ekorozwoju (InE) jest pozarządową organizacją typu think-tank powstałą w 1990 r. z inicjatywy kilku członków Polskiego Klubu Ekologicznego. InE zajmuje się promowaniem i wdrażaniem zasad oraz rozwiązań służących zrównoważonemu rozwojowi Polski, dążąc do jej proekologicznej restrukturyzacji. Instytut buduje pozytywne relacje między rozwojem społecznym i gospodarczym a ochroną środowiska, występując w interesie obecnego i przyszłych pokoleń. Fundacja działa na styku administracji rządowej i samorządowej, społeczeństwa, biznesu i sektora NGO. W każdym z tych obszarów posiada sieć kontaktów krajowych i zagranicznych, co pozwala efektywnie prowadzić i realizować wieloletnie projekty o zasięgu lokalnym i ogólnokrajowym. Opracowania InE wykorzystują parlamentarzyści, przedstawiciele biznesu, urzędnicy, naukowcy, studenci i uczniowie.

Kontakt: ul. Nabelak 15 lok. 1; 00-743 Warszawa, Poland;
Tel. +48-22-8510402, (03), (04);
ine@ine-isd.org.pl; www.ine-isd.org.pl; www.chronmyklimat.pl;
www.adaptcity.pl



SERIA ATLASÓW





Spoleczne projekty energetyczne ograniczają przyczyny ubóstwa energetycznego: niskie dochody gospodarstw i wysokie ceny energii.

MIESZKAJĄC W ZIMNIE I CIEMNOŚCI, s. 21

W czołówce znajdują się kraje, w których rozwija się energię słoneczną i wiatrową, inteligentne sieci i magazynowanie energii.

ZOSTAĆ LIDEREM, s. 12

Postępy w sektorze energii elektrycznej często nie przekładają się jednak na inne możliwości zastosowania odnawialnej energii – w sektorach ogrzewania, chłodzenia i transportu.

BARDZIEJ AMBIWALENTNA NIŻ AMBITNA, s. 34

Efektywność energetyczna przekłada się na korzyści dla mieszkańców: zdrowsze domy i miasta, lepszy transport, sprawniejszą kontrolę nad systemem energetycznym.

OSIAGAĆ WIĘCEJ ZA MNIEJ, s. 30