

# System bezpieczeństwa energetycznego Republiki Federalnej Niemiec

## Energy security system in the Federal Republic of Germany

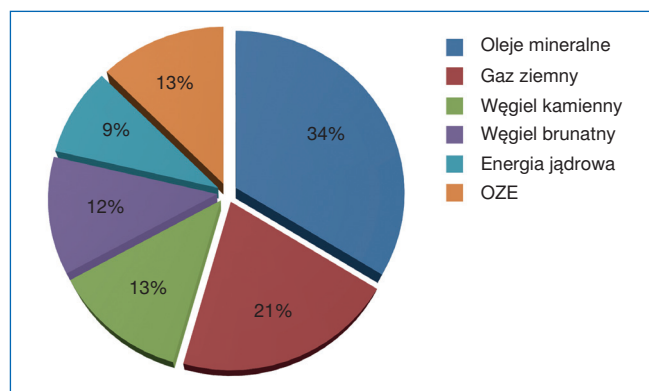
We wszystkich krajach na świecie energia jest strategicznym produktem, co oznacza, że występuje korelacja pomiędzy poziomem jej zużycia czy wielkością posiadanych zasobów a rozwojem gospodarczym społeczeństw. W związku z powyższym zagwarantowanie jej produkcji należy do priorytetowych zadań rządu każdego kraju. Energetyka stanowi więc bazę, na której opiera się nowoczesny przemysł i gospodarka. Republika Federalna Niemiec wpisuje się w zbiór współczesnych europejskich systemów energetycznych, jako przykład państwa posiadającego podobną do polskiej wielkość rodzimych zasobów energetycznych, jednakże w przeciwieństwie do Polski jest to kraj o wysokim stopniu rozwinięcia przemysłu energetycznego. W dodatku działają tam jedne z największych przedsiębiorstw tego sektora, a moc pracujących elektrowni należy do najwyższych w Unii Europejskiej. W artykule zaprezentowano politykę energetyczną Niemiec, co pozwoli na wskazanie drogi, jaką może podążać Polska, aby zwiększyć swoje bezpieczeństwo w aspekcie energetycznym.

Unikatowy charakter niemieckiego rynku energii wynika z jego historycznych uwarunkowań. Przed rozpoczęciem transformacji sektora energetycznego w Niemczech istniało trzech regionalnych monopolistów, w przeciwieństwie do innych krajów Europy, gdzie występował jeden pionowo zintegrowany podmiot energetyczny. Przyjęcie przez Rząd ustawy o gospodarce energetycznej w dniu 28 kwietnia 1998 roku było początkiem zmian, jakie nastąpiły na rynku energii u naszych zachodnich sąsiadów. W dodatku, w tym samym czasie miało miejsce całkowite uwolnienie rynku energii bez zachowania okresów przejściowych. Pomimo zmian, jakie zaszły w sektorze energetycznym obecna struktura niemieckiego rynku w sferze wytwarzania jest taka sama jak przed reformą. Nadal funkcjonują tam pionowo zintegrowane firmy o dominującej pozycji na rynku. Warto nadmienić, że obok trzech istniejących przedsiębiorstw energetycznych (*E.ON*, *RWE*, *EnBW*) w 2002 roku pojawił się kolejny znaczący podmiot – *Vattenfall Europe*, powstały w wyniku połączenia spółek: *Bewag*, *H EW*, *Laubag* i *VEAG*.

Ponadto obok powyższych liderów rynek niemiecki charakteryzuje bardzo duża liczba małych lokalnych firm trudniących się obrotem i dostawą energii elektrycznej. Udział dominujących przedsiębiorstw w rynku energii wynosi około 75%

zainstalowanej mocy oraz 90% wytwarzanej energii elektrycznej. Inną osobliwą cechą niemieckiego rynku, będącej novum w Unii Europejskiej, jest brak jego regulatora oraz negocjowane zasady korzystania z dostępu do sieci energetycznej<sup>2)</sup>.

Struktura paliwowa energii pierwotnej jest zróżnicowana. Czołowe miejsce w strukturze podsektora wytwarzania energii elektrycznej zajmują paliwa kopalne, których udział wynosi 80%. Na drugiej pozycji, również dość wysokiej, znalazła się energetyka niekonwencjonalna (13%), zaś udział energii jądrowej w bilansie energetycznym tego kraju szacuje się na 9%.



Rys. 1. Zużycie energii pierwotnej w Niemczech w 2011 roku, %  
Źródło: Opracowanie własne na podstawie: [www.erneuerbare-energien.de](http://www.erneuerbare-energien.de)

W Niemczech, podobnie jak w Polsce, istnieją obfite zasoby węgla zarówno brunatnego i kamiennego, co wpływa na minimalizację ryzyka ciągłości dostaw energii. Mimo że poziom wydobycia tego surowca energetycznego w ostatnich latach został poważnie ograniczony, górnictwo węglowe ma nadal duże znaczenie dla gospodarki narodowej. Niemcy są największym na świecie producentem węgla brunatnego, którego wydobycie wynoszące 169,4 mln ton w 2010 roku, ponad dwukrotnie przewyższa wyniki innych państw. Pozyskiwanie tego surowca odbywa się głównie w regionach: Zagłębia Nadreńskiego, Łużyckiego, Środkowoniemieckiego oraz Helmstedt<sup>3)</sup>.

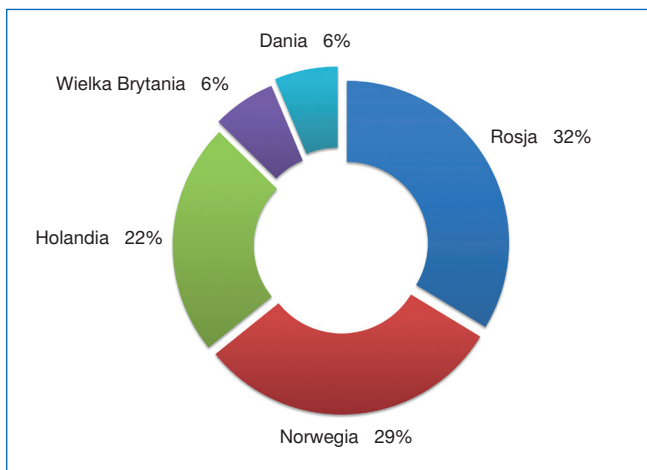
<sup>1)</sup> Ewelina Kochanek, dr nauk wojskowych w specjalności logistyka, wykładowca akademicki

<sup>2)</sup> Fornalczyk T., *Rynek energii w Niemczech*, „Polska Energia”, 2009, nr 1, s. 22-23.

<sup>3)</sup> [www.v-r-b.de/pages/layout1sp.php?idpage=15](http://www.v-r-b.de/pages/layout1sp.php?idpage=15)

Warto zaznaczyć, iż w 2007 roku rząd Niemiec zatwierdził plan zamknięcia wszystkich kopalni węgla kamiennego do 2018 roku. Jest to wynikiem deficytowości tej branży, której utrzymanie kosztuje skarb państwa 2,5 mln euro rocznie. Obecnie węgiel kamienny wydobywany jest w pięciu kopalniach położonych w Zagłębiu Ruhry i Saary oraz w Ibbenbüren. W latach sześćdziesiątych ubiegłego stulecia pozyskiwanie tego surowca utrzymywało się na poziomie 150 mln ton rocznie, zaś obecnie wynosi ono 14,5 mln ton. Aby zaspokoić krajowy popyt, niezbędny jest import tego paliwa kopalnego, którego głównymi dostawcami są: Rosja, Kolumbia oraz Polska. W okresie ostatnich 20 lat przeprowadzona została modernizacja połowy mocy wytwórczych, co stanowiło dla niemieckiej energetyki poważne wyzwanie w aspekcie nowych wytycznych zawartych w pakiecie klimatyczno-energetycznym Unii Europejskiej.

Innym ważnym składnikiem bilansu energetycznego jest gaz ziemny. Niemcy są trzecim po Wielkiej Brytanii i Włoszech europejskim konsumentem tego surowca. Niemiecki rynek gazu jest w dodatku najbardziej dojrzałym w Unii Europejskiej, czego wyrazem jest udział zużycia gazu w bilansie energii pierwotnej sięgający 90 mld m<sup>3</sup>. Największym producentem tego paliwa jest Dolna Saksonia, gdzie znajdują się najefektywniejsze złoża tego surowca w Niemczech. Niestety kraj ten nie posiada własnych znacznych ilości paliwa gazowego, w 2010 roku z rodzimego wydobycia pochodziło 11% zużycia tego nośnika (2008 r. – 14%). Wobec czego niezbędny jest import gazu ziemnego, który wynosi 89%. Największymi dostawcami tego paliwa są: Rosjanie, Norwedzy i Holendrzy.



Rys. 2. Kierunki dostaw gazu ziemnego do Niemiec w 2010 roku, %  
 Źródło: Opracowanie własne na podstawie:  
[www.verivox.de/ratgeber/der-deutsche-gasmarkt-41599.aspx](http://www.verivox.de/ratgeber/der-deutsche-gasmarkt-41599.aspx)

Wzorcowa dywersyfikacja, wynosząca po 20–30% z jednego kierunku, uniezależnia Niemców od różnych zawirowań na rynku gazowym. Pozwala to na prowadzenie elastycznej, ekonomicznie racjonalnej polityki energetycznej. Konsekwentna dbałość o różnorodność dostawców tego niezwykle istotnego surowca występowała już w latach dziewięćdziesiątych, wówczas znaczny spadek importu z Holandii oraz zmniejszenie wydobycia z własnych złóż zrekompensowano dostawami z Norwegii. Pomimo umacniającej się przyjaźni z Rosją nie doszło do zwiększenia zależności od importu gazu z jej źródeł. Import re-

alizowany jest na podstawie długoletnich kontraktów. W branży gazowniczej u naszego zachodniego sąsiada działa obecnie 750 przedsiębiorstw zajmujących się wydobyciem, przesyłem i dystrybucją tego nośnika energii do finalnych odbiorców. Duża liczba podmiotów przyczyniła się do znacznego rozwoju infrastruktury gazowniczej. Na terenie omawianego państwa funkcjonuje 380 tys. km gazociągów. Sieć gazowa składa się z ponad 100 tys. km gazociągów wysokiego ciśnienia, 150 tys. km rurociągów średniego ciśnienia oraz 130 tys. km sieci gazowej niskiego ciśnienia.

W tym miejscu wypada wspomnieć o zbudowanym niedawno gazociągu *Nord Stream* zwanym *Północnym*. Gazociąg zapewnił tranzyt gazu z Rosji do Niemiec i państw Europy Zachodniej. Jego trasa biegnie z rosyjskich złóż gazu znajdujących się koło miejscowości Babajewo do nadmorskiego Wyborga w pobliżu granicy z Finlandią, natomiast dalej został on poprowadzony dnem Morza Bałtyckiego, omijając przy tym dotychczasowe kraje tranzytowe – Polskę i republikę nadbałtyckie, do niemieckiej miejscowości Lubmin koło Greifswaldu, w pobliżu granicy z Polską. Gazociąg będą tworzyły dwie nitki, jego całkowita długość wyniesie 1224 km o przepustowości 55 mld m<sup>3</sup>. Jego pierwsza nitka została oddana do użytku w listopadzie 2011 roku, natomiast druga będzie gotowa do eksploatacji najprawdopodobniej na koniec 2012 roku. Inwestycja ta pozwoliła Niemcom na zwiększenie własnego bezpieczeństwa energetycznego oraz wyeliminowała dotychczasowe państwa, przez które przebiegał tranzyt gazu ziemnego, a co za tym idzie wzmocniła ich geopolityczną pozycję. W tym momencie Niemcy stali się czołowym partnerem Rosji w międzynarodowym handlu tym surowcem energetycznym.

Zachowaniu stabilnych dostaw wewnętrznych tego paliwa służą gromadzone zapasy owego surowca energetycznego w podziemnych zbiornikach.



Rys. 3. Rozmieszczenie magazynów gazu w Niemczech, stan na 2010 rok

Źródło: [www.udo-leuschner.de/energie-chronik/090806.htm](http://www.udo-leuschner.de/energie-chronik/090806.htm)

Na terenie Niemiec zlokalizowanych jest 47 takich magazynów, z czego 24 usytuowane są w kavernach solnych o łącznej kubaturze wynoszącej 7,8 mld m<sup>3</sup>. Największy magazyn znajduje się Rehden koło Hannoveru, a jego pojemność równa jest 4200 mln m<sup>3</sup>. W budowie znajduje się dalszych 19 zbiorników gazowych o łącznej pojemności 7,4 mld m<sup>3</sup>. W sumie magazynowane jest 20,3 mld m<sup>3</sup> gazu ziemnego, co stanowi największą rezerwę paliwa gazowego w Unii Europejskiej. Odpowiada to ok. 25% rocznego zużycia gazu ziemnego w Niemczech<sup>4)</sup>. Do największych przedsiębiorstw działających na rynku gazowym należą: *E.ON - Ruhrgas AG, RWE, Wingas AG i VNG AG*. Wielkość niemieckiego rynku paliwa gazowego powoduje, że wymienione podmioty znajdują się w czołówce największych firm gazowych na starym kontynencie.

Niemiecka strategia zapewnienia bezpieczeństwa w sektorze gazowym oparta jest na trzech filarach: działaniach wewnętrznych, współpracy z Rosją oraz równoległe utrzymywanie partnerskich stosunków z innymi krajami będącymi producentami gazu ziemnego. W ramach takiego modelu polityki energetycznej Niemcy skutecznie łączą cele, będące niejednokrotnie sprzeczne i trudne do realizacji na poziomie Unii. W zakresie prowadzonych działań wewnętrznych, Rząd dąży do zmniejszenia energochłonności gospodarki, ograniczenia emisji z elektrowni węglowych szkodliwych gazów do atmosfery oraz rozbudowy magazynów gazu. Udział Niemiec w projekcie *Nord Stream* jest jednym ze sposobów na dywersyfikację szlaków dostaw energii. Innym elementem polityki bezpieczeństwa w sektorze gazowym są aktywne poszukiwania alternatywnych do rosyjskich szlaków dostaw surowca między innymi w Norwegii, Afryce i na Bliskim Wschodzie. Czynniki te prowadzą do zwiększenia znaczenia Niemiec w tranzycie i magazynowaniu importowanego gazu w Unii.

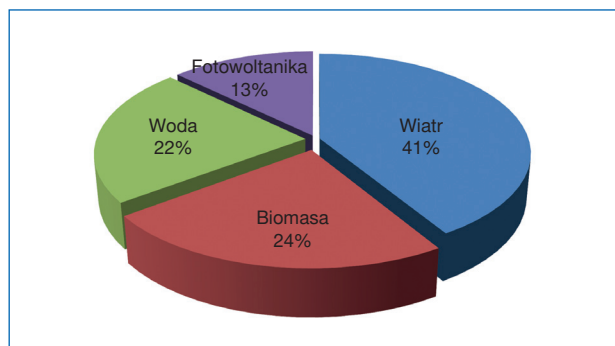
Niemcy są krajem, w którym nie ma znacznych pokładów ropy naftowej. Udział tego nośnika energii w bilansie energetycznym kraju wynosi 34%. Podobnie jak w przypadku gazu ziemnego konieczny jest również import ropy naftowej. W 2010 roku wyniósł on 93,9 mln ton. Realizowany jest on przede wszystkim z: Rosji 36,3%, Wielkiej Brytanii 14%, Norwegii 9,4% i Kazachstanu 8,7%. Mniejszymi dostawcami są: Libia, Azerbejdżan, Algieria, Syria, Nigeria oraz Arabia Saudyjska. Tak duża różnorodność szlaków dostaw tego ważnego paliwa wzmacnia stan niemieckiego bezpieczeństwa energetycznego w tym zakresie. Poza tym na terenie republiki funkcjonuje 19 rafinerii zasilanych przez rozbudowaną sieć ropociągów. Ich potencjał przerobowy szacuje się na około 117 mln ton ropy na rok<sup>5)</sup>.

Kolejnym składnikiem bilansu energetycznego Niemiec jest energia jądrowa. Jak już wspomniano udział tego surowca w całkowitej produkcji energii wynosi obecnie 11% i cały czas maleje. Jest to efekt przyjętej przez niemiecki Bundestag w 2002 roku ustawy, która zakłada, że kraj ten wycofa się całkowicie z produkcji energii atomowej. Kwestia ta cały czas dzieli niemieckich polityków. Nasi zachodni sąsiedzi uważają, że produkcja energii opartej na atomie jest technologią wysokiego ryzyka, nie tylko z uwagi na bezpieczeństwo narodowe, lecz również ze względu na finansowanie inwestycji. Stwierdzają także, iż bez państwowych dotacji ten podsektor wytwarzania nie ma racji bytu

w gospodarce rynkowej<sup>6)</sup>. Największa liczba siłowni atomowych znajduje się w Bawarii - 5 i w Badenii – Wirtembergii - 4, natomiast trzy jednostki zlokalizowane są w Szlezwiku – Holsztynie oraz w Dolnej Saksonii, dwie elektrownie posiada także Hesja.

Przyszłość energii atomowej w Niemczech zależy w głównej mierze od decyzji Rządu kanclerz Merkel, który po marcowej katastrofie w japońskiej elektrowni *Fukushima* postanowił o tymczasowym wyłączeniu siedmiu najstarszych elektrowni atomowych. Niemcy będą się teraz koncentrować na efektywniejszym wykorzystaniu zielonej energii. Natomiast siłownie atomowe, choć nie podjęto jeszcze ostatecznej decyzji, mogą zostać zamknięte w ciągu następnych 12 lat.

Rezygnacja z energii opartej na atomie przyczynia się do poszukiwania nowych, tańszych źródeł niewiązanych się z podejmowaniem na wielką skalę ryzyka finansowego i ekologicznego. Takim właśnie rozwiązaniem są odnawialne źródła energii. Wysokie ceny energii elektrycznej zmuszają nie tylko Niemców do przemyślenia kwestii zaopatrzenia w energię z wykorzystaniem innych niż dotychczas jej źródeł. Ta forma pozyskiwania energii nie byłaby możliwa, gdyby nie odpowiednie regulacje prawne. Rząd Niemiec uchwalił w 1991 roku ustawę dotyczącą zasad dostarczania prądu do sieci, która to faworyzowała producentów energii ekologicznej. W dniu 1 kwietnia 2000 roku przyjęto nową ustawę o priorytecie energii odnawialnych. Zobowiązała ona właścicieli sieci energetycznych do zakupu ekologicznego prądu po zagwarantowanych przez 20 lat cenach producentów<sup>7)</sup>.



Rys. 4 Produkcja energii odnawialnej w Niemczech w 2010 roku, %  
Źródło: [www.erneuerbare-energien.de](http://www.erneuerbare-energien.de)

Rozwój OZE w Niemczech jest ogromnym sukcesem na tle całej Europy. W ciągu ostatniego dziesięciolecia ilość ekologicznej energii zwiększyła się ponad dwukrotnie (tab. 1). W dodatku szybciej niż szacowano został osiągnięty cel 12,5% całej energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych do 2010 roku. W związku z powyższym 6 czerwca 2008 roku niemiecki Rząd ogłosił nową ustawę o Odnawialnych Źródłach Energii, definiując w niej kolejny cel, jakim jest osiągnięcie 30% całkowitego udziału OZE w produkcji energii elektrycznej do 2020 roku<sup>8)</sup>. Jest to jak najbardziej realna liczba do osiągnięcia. Zwłaszcza że w 2010 roku udział zielonej energii w produkcji energii elektrycznej wyniósł 17,1%.

<sup>4)</sup> [www.udo-leuschner.de/energie-chronik/090806.htm](http://www.udo-leuschner.de/energie-chronik/090806.htm)

<sup>5)</sup> [www.agenda21-treffpunkt.de/daten/erdoel.htm](http://www.agenda21-treffpunkt.de/daten/erdoel.htm)

<sup>6)</sup> Rubinowicz A., *Atom do lamusa*, „Gazeta Wyborcza”, 2001, nr 136, s. 22.

<sup>7)</sup> [www.pl.mainstreamrp.com](http://www.pl.mainstreamrp.com)

<sup>8)</sup> [www.modernhome.h2.pl](http://www.modernhome.h2.pl)

Tabela 1

## Produkcja energii elektrycznej z OZE w Niemczech w wybranych latach 1998-2010, %

Lata	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2009	2010
%	4,7	6,4	7,8	9,2	11,6	15,1	16,4	17,1

Źródło: *Erneuerbare Energien In Zahlen*, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin 2011, s. 8

Największą niekonwencjonalną formą pozyskiwania energii w Niemczech jest energia wiatru. Jedna trzecia mocy zainstalowanej w elektrowniach wiatrowych przypada na ten właśnie kraj. W ciągu ostatniej dekady nastąpił ogromny rozwój tego sposobu pozyskiwania energii. W 1990 roku na terenie tego państwa istniało zaledwie 548 siłowni wiatrowych o mocy 18 MW, natomiast w 2011 roku zainstalowanych było około 2500 jednostek, a moc zainstalowana wyniosła niewiele ponad 29 tys. MW<sup>9)</sup>.

Energetyka wiatrowa dostarcza prawie 7% energii elektrycznej. Największe skupisko farm wiatrowych znajduje się na północy tego kraju, gdzie aż 40% energii elektrycznej pochodzi z tego źródła energii. Jednakże to w Dolnej Saksonii zainstalowano największą moc w sektorze wiatrowym. Na samym końcu klasyfikacji są dwa okręgi dużych niemieckich miast: Hamburga i Berlina.

Wspomniane akty prawne wpłynęły pozytywnie na rozwój tej branży dając bezpieczeństwo inwestycyjne w bardzo długim okresie. Ponadto dodatkowym impulsem do progresu energii z wiatru są korzystne kredyty na budowę siłowni wiatrowych przyznawane przez państwo. Według ekspertów z Niemieckiej Federacji Turbin Wiatrowych w 2020 roku 1/5 energii odnawialnej wyprodukowanej na terenie tego państwa pochodzić będzie z turbin wiatrowych. Największymi firmami tego sektora są: *Enercon* i *Westas*, pozostałe podmioty mają niewielki udział w rynku<sup>10)</sup>.

Drugą pod względem zużycia formą energii odnawialnej jest biomasa, będąca jednocześnie najstarszym źródłem energii. W ostatnim czasie nastąpił znaczny wzrost zainteresowa-

nia tą formą spowodowany wzrostem cen energii oraz wspomnianą już ustawą z 2000 roku. Produkcja energii elektrycznej z biomasy stałej, płynnej i biogazu w 2010 roku zwiększyła się w stosunku do roku poprzedzającego z 25,989 GWh do 28,681 GWh.

Tabela 2

## Zainstalowana moc w niemieckim sektorze biomasy w wybranych latach 1990-2010, MW

Lata	1990	1995	2000	2005	2010
MW	85	215	579	1964	4960

Źródło: *Erneuerbare Energien In Zahlen*, Nationale und international Entwicklung Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin 2011, s. 17.

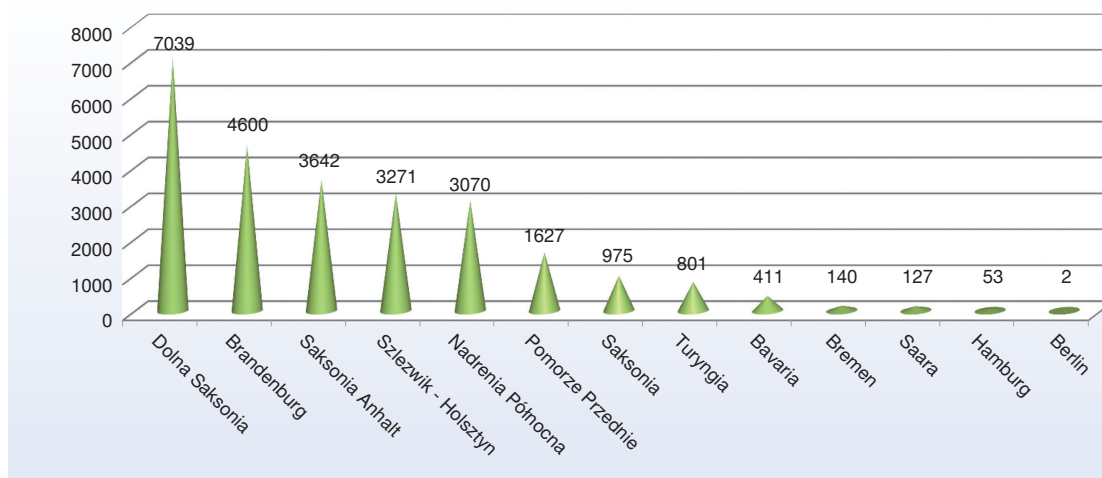
Wraz z gazem pochodzącym z kompostowników, gazem ściekowym oraz biogeniczną częścią odpadów w 2007 roku po raz pierwszy udało się wytworzyć więcej energii z biomasy niż z elektrowni wodnej. Należy dodać, że wkład biopaliw w tę dziedzinę zwiększył się o ok. 10% od poprzedniego roku, co pozwoliło na zaspokojenie około 7,6% całkowitego zapotrzebowania na paliwo.

Na trzeciej pozycji w strukturze zużycia energii niekonwencjonalnej w Niemczech znalazła się hydroenergetyka, której teoretyczny potencjał pozwala na produkcję 120 TWh energii elektrycznej w skali roku. Jednakże potencjał techniczny jak na razie szacowany jest na 25 TWh w roku. Należy w tym miejscu podkreślić, że Niemcy wykorzystują w 70% potencjał energetyczny swoich rzek<sup>11)</sup>. Największe zasoby do rozwoju tej formy pozyskiwania energii posiadają południowe landy (podnóża Alp) ze względu na korzystne nachylenie terenu. Aktualnie u naszych zachodnich sąsiadów pracuje ponad 7300 małych elektrowni wodnych o mocy mniejszej niż 1 MW. Generują one 8-10% energii, reszta pochodzi z dużych i średnich zakładów (ok. 360 jednostek). Tylko 12% jest własnością przedsiębiorstw sektora publicznego.

<sup>9)</sup> www.dewi.de

<sup>10)</sup> Ender C., *Status der Windenergienutzung*, „DEWI Magazine”, 2009, nr 34, s. 12

<sup>11)</sup> Leszczyński T., *Hydroenergetyka w Unii Europejskiej*, „Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki”, 2009, nr 6, s. 76



Rys. 5. Zainstalowana moc elektrowni wiatrowych w Niemczech z podziałem na regiony w 2011 roku, MW

Źródło: www.dewi.de



Tabela 3

## Zainstalowana moc w niemieckim sektorze energetyki wodnej w wybranych latach 1990-2010, MW

Lata	1990	1995	2000	2005	2010
MW	4403	4546	4600	4680	4780

Źródło: [www.erneuerbare-energien.de](http://www.erneuerbare-energien.de)

Łączna zainstalowana moc w sektorze energetyki wodnej w 2010 roku wyniosła 4780 MW. W ciągu ostatnich dwudziestu lat ich liczba tylko nieznacznie się zwiększyła. Jest to spowodowane znaczącą ingerencją w środowisko i oporami społeczności lokalnych.

Inną formą energii odnawialnej jest fotowoltaika. Niemcy są liderem na tym rynku dysponując mocą około 17 320 MW w systemach fotowoltaicznych. Instalacje do pozyskiwania energii słonecznej to w większości niewielkie przedsięwzięcia oparte na montażu paneli na dachach budynków. Drugi nurt fotowoltaiki stanowią duże obiekty w postaci elektrowni słonecznych o mocy 10-15 MW. Podkreślenia wymaga fakt, iż jest to bardzo droga forma pozyskiwania energii, mimo że ceny modułów ciągle spadają jest to wydatek rządu 705 euro za 1 MW. Prognozy niemieckich analityków zakładają, że ten rodzaj pozyskiwania energii w 2020 roku pokryje 7% zapotrzebowania na energię elektryczną. W 2009 roku z systemów fotowoltaicznych pochodziło 11,7 TWh, co stanowiło 2% produkcji całkowitej<sup>12)</sup>.

Tabela 4

## Przyrost mocy zainstalowanej w instalacjach fotowoltaicznych w Niemczech w wybranych latach 1998-2010, MW

Lata	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010
MW	23	76	296	1105	2899	6120	17320

Źródło: *Erneuerbare Energien In Zahlen*, Nationale und international Entwicklung Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin 2011, s. 17.

Ostatnią formą energii odnawialnej jest geotermia, która nie stanowi obecnie dużego udziału w wytwarzaniu energii elektrycznej w Niemczech, lecz rozwija się w dosyć szybkim tempie. Pierwsze instalacje geotermalne pojawiły się w 2004 roku, a ich moc wynosiła wówczas 0,2 MW i utrzymywała się na tym poziomie aż do 2006 roku. Kolejne lata przyniosły ogromny wzrost, który wyniósł 3,2 MW w 2007 roku i 7,5 MW w 2010 roku<sup>13)</sup>. Pomimo mniej korzystnych niż w naszym kraju warunków geotermalnych, Niemcy widzą w tym źródle kolejną metodę pozyskiwania czystej energii. Zasoby tego podziemnego ciepła w tym kraju sięgają 60% jego powierzchni zapewniając w ten sposób potencjał geotermalny przewyższający sześciusetkrotnie wielkość wytwarzanej u naszego zachodniego sąsiada energii. Stosunkowo niedawno, bo w 2007 roku, powstała druga na terenie Niemiec elektrownia geotermalna, a trzecia rozpoczęła produkcję w kolejnym roku. W ciągu najbliższych kilku lat w południowej części kraju powinny się pojawić następne jednostki tego typu.

<sup>12)</sup> Kwinta W., *Dotacje napędzają energetykę słoneczną*, „Nowa Energia”, 2009, nr 6, s. 26-27

<sup>13)</sup> *Erneuerbare Energien In Zahlen*, Nationale und international Entwicklung Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin 2011, s. 17

Wysokie zaawansowanie technologiczne w obszarze wykorzystania odnawialnych źródeł energii wynika z dążenia Niemiec do zmniejszenia uzależnienia od eksportu i wprowadzania nowych słabo dotychczas wykorzystywanych form energii niekonwencjonalnej. Ponadto odejście od energii atomowej wymusza na naszych zachodnich sąsiadach pozyskanie zastępczych źródeł energii, które będą w stanie zaspokoić stale rosnący popyt na energię. Z tego względu ogromna suma środków przeznaczana jest na rozwój nowych technologii i modernizację istniejących jednostek. Część pieniędzy pochodzi z budżetu państwa, ale również od prywatnych przedsiębiorców. Potwierdzeniem powyższych spostrzeżeń jest budowa przez spółkę *Enertrag* pierwszej w świecie hybrydowej elektrowni przemysłowej w graniczącym z Polską miasteczku Prenzlau.

Realizacja tego przedsięwzięcia jest milowym krokiem w walce z zanieczyszczeniami środowiska naturalnego. Obiekt ten na zmianę wytwarza energię z biomasy i wiatru. Rozwiąże ten problem niedoboru energii w okresach bezwietrznych, a powstały nadmiar energii będzie wykorzystywany do produkcji wodoru, który znajdzie swoje zastosowanie w silnikach wodorowych. Warto wspomnieć o kosztach budowy tego przedsięwzięcia rządu 21 mln euro. Oddana w październiku 2011 roku do użytku elektrownia i budowa kolejnych jednostek tego typu przyczynią się do zmniejszenia liczby siłowni zasilanych paliwami kopalnymi [13].

Niemcy są krajem w największym stopniu zbliżonym pod względem zasobności surowców energetycznych do Polski. Prowadzona przez to państwo polityka, zwłaszcza podsektora energii odnawialnej, powinna stanowić przykład przede wszystkim dla polskiego Rządu. Czas pokaże czy obrana przez Niemcy koncepcja oparta na całkowitej rezygnacji z atomu i inwestowaniu w energię niekonwencjonalną jest właściwa. Na pewno rozwój czystych technologii pozyskiwania energii znacząco obniży zanieczyszczenie środowiska oraz sprawi, że będzie ona ekonomicznie dostępna dla szerszego grona nią zainteresowanych.

## Literatura

- [1] Fornalczyk T., *Rynek energii w Niemczech*, „Polska Energia”, 2009, nr 1, s. 22-23
- [2] [www.v-r-b.de/pages/layout1sp.php?idpage=15](http://www.v-r-b.de/pages/layout1sp.php?idpage=15)
- [3] [www.udo-leuschner.de/energie-chronik/090806.htm](http://www.udo-leuschner.de/energie-chronik/090806.htm)
- [4] [www.agenda21-treffpunkt.de/daten/erdoel.htm](http://www.agenda21-treffpunkt.de/daten/erdoel.htm)
- [5] Rubinowicz A., *Atom do lamusa*, „Gazeta Wyborcza”, 2001, nr 136, s. 22
- [6] [www.pl.mainstreamrp.com](http://www.pl.mainstreamrp.com)
- [7] [www.modernhome.h2.pl](http://www.modernhome.h2.pl)
- [8] [www.dewi.de](http://www.dewi.de)
- [9] Ender C., *Status der Windenergienutzung*, „DEWI Magazine”, 2009, nr 34, s. 12
- [10] Leszczyński T., *Hydroenergetyka w Unii Europejskiej*, „Biuletyn Urzędu Regulacji Energetyki”, 2009, nr 6, s. 76
- [11] Kwinta W., *Dotacje napędzają energetykę słoneczną*, „Nowa Energia”, 2009, nr 6, s. 26 – 27
- [12] *Erneuerbare Energien In Zahlen*, Nationale und international Entwicklung Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Berlin 2011, s. 17
- [13] [www.enertrag.com](http://www.enertrag.com)

