

Bezpieczeństwo energetyczne Polski

Ogromna większość importowanej ropy naftowej i gazu ziemnego, głównych surowców energetycznych, pochodzi z Rosji. Mieliśmy już możliwość przekonać się, gdy na pewien czas zostały nam odcięte dostawy gazu ziemnego z tego kraju, jak ten monopol jest niebezpieczny dla Polski. Jak tę sytuację rozwiązać? Autorzy próbują odpowiedzieć na to pytanie.

■ ANDRZEJ WIELOŃSKI, JANUSZ MACHOWSKI

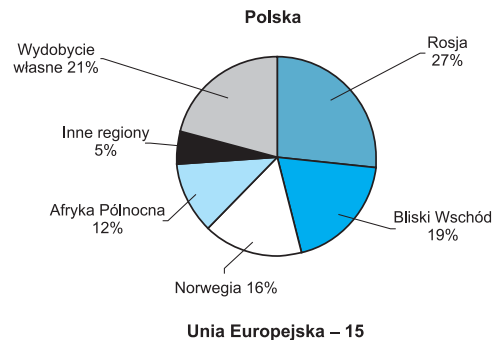
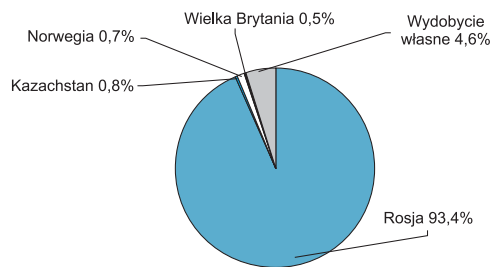
Bezpieczeństwo energetyczne jest pojęciem bardzo szerokim i trudnym do jednoznacznego zdefiniowania. W węższym zakresie jest ono najczęściej utożsamiane z zapewnieniem dostępności do różnych nośników energii i ciągłości ich dostaw. Dla Polski oznacza to przede wszystkim dywersyfikację struktury geograficznej zaopatrzenia w ropę naftową i gaz ziemny (bezpieczeństwo dostaw) oraz dywersyfikację struktury paliw wykorzystywanych w elektroenergetyce (bezpieczeństwo ekologiczne).

Dywersyfikacja struktury geograficznej zaopatrzenia w ropę naftową

W 2005 r. w Polsce wydobyto 849 tys. ton ropy naftowej, z czego najwięcej na Niżu Polskim (65% krajowego wydobycia)¹⁾. W tym samym roku zużyto (przerobiono w rafineriach) 18,1 mln ton ropy, przy czym surowiec importowany stanowił 95% krajowego zużycia.

Ogromna większość importowanej ropy naftowej pochodzi z Rosji. Dostarczana jest ona tranzytowym rurociągiem (*Przyjaźń*) do Płocka, w którym znajduje się największa polska rafineria i zakłady petro-

chemiczne (*PKN Orlen*), a następnie – dwukierunkowym rurociągiem (*Pomorski*) do rafinerii w Gdańsku (*Lotos*), w której przerabia się również surowiec wydobywany w polskiej strefie ekonomicznej



Ryc. 1. Struktura geograficzna zaopatrzenia Polski w ropę naftową na tle Unii Europejskiej – 15 [2005 r.]

¹⁾ W tym m.in. z dużego, jak na warunki Polski, złoża: Barnówka–Mostno–Buszewo k. Gorzowa Wielkopolskiego.



Fot. 1. Polska. Gdańsk. „Naf-toport” – trzecie stanowisko przeładunku ropy naftowej (do 12 mln t rocznie) (fot. PAP/Stefan Kraszewski)

Morza Bałtyckiego (29% krajowego wydobycia). Integralną częścią obu rurociągów są naziemne magazyny ropy naftowej w Adamowie (przy granicy z Białorusią), w Płocku i Gdańsku²⁾. W 2005 r. mogły one pomieścić 2,3 mln ton ropy naftowej.

Krajowe udokumentowane zasoby ropy naftowej szacowane są na zaledwie 19,5 mln ton [2005 r.]. Dlatego w ramach dywersyfikacji struktury geograficznej zaopatrzenia w ropę naftową, alternatywą dla dostaw z Rosji, mogą być dostawy z krajów basenu Morza Kaspijskiego: Kazachstanu i Azerbejdżanu. Wymaga to jednak przedłużenia o 540 km ukraińskiego rurociągu Odessa–Brody³⁾ do Płocka. Do Odessy surowiec może być dostarczany tankowcami z Noworosyjska – rosyjskiego portu nad

Morzem Czarnym, który w 2001 r. został połączony rurociągiem (Noworosyjsk–Tengiz) z Kazachstanem.

Mimo, że zależność od rosyjskiej ropy naftowej jest bardzo duża, zapewnienie bezpieczeństwa dostaw jest stosunkowo proste. Baza przeładunkowa ropy naftowej i produktów ropopochodnych w Gdańsku (*Naf-toport* – o zdolnościach przeładunkowych 34 mln ton ropy naftowej rocznie; fot. 1) oraz wspomniany dwukierunkowy rurociąg Gdańsk–Płock stanowią alternatywną drogę zaopatrzenia w surowiec największych polskich rafinerii. Można nią przesłać ropę naftową dostarczaną do Gdańska tankowcami z innych regionów świata⁴⁾.

Zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego służy również zastępowanie części

²⁾ Oprócz rurociągów, którymi przesyłana jest ropa naftowa, wykorzystywane są rurociągi produktowe, rozchodzące się promieniście z Płocka w kierunku Poznania, Częstochowy, Warszawy i Ostrowa Wielkopolskiego. Przesyłane są nimi benzyny i oleje napędowe do magazynów. Ropa naftowa i paliwa magazynowane są również w kopalni soli w Górze k. Inowrocławia.

³⁾ Obecnie rurociągiem tym przesyłana jest do Odessy rosyjska ropa naftowa, która następnie tankowcami dostarczana jest do krajów basenu Morza Czarnego lub, poprzez cieśniny Bosfor i Dardanele, do innych krajów. Eksport tą drogą ropy naftowej z Rosji jest możliwy dzięki istniejącemu w Brodach połączeniu z rurociągami rosyjskimi. W maju 2003 r. została podpisana trójstronna umowa między Polską, Ukrainą i Unią Europejską dotycząca wsparcia dla projektu „korytarza transportowego” wiodącego z Azji przez Kaukaz do Europy, którego integralną częścią ma być rurociąg Odessa–Brody.

⁴⁾ Z powodu różnicy cen – rosyjska ropa naftowa dostarczana tranzytowym rurociągiem jest tańsza – wykorzystywanie tej drogi jest niekome. W październiku 2006 r., pierwszy raz od dziewięciu lat, do portu w Gdańsku wpłynął tankowiec, który dostarczył z Kuwejtu milion baryłek ropy naftowej dla tutejszej rafinerii. Kolejny tankowiec dostarczył ropę naftową pod koniec 2006 r.

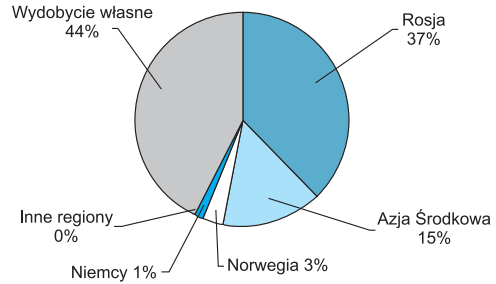
importowanej ropy naftowej krajową produkcją biopaliw: bioetanolu (otrzymywanego z biomasy oraz biodegradowalnych frakcji odpadów) i biodiesla (otrzymywanego z olejów pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz z odpadów tłuszczów i olejów pochodzących z recyklingu). Są one stosowane jako biokomponenty o niewielkim stężeniu z paliwami pochodzenia naftowego i mogą być dystrybuowane z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury. W 2006 r. biopaliwa na skalę przemysłową (biodiesel) produkowała rafineria w Trzebinie.

Dywersyfikacja struktury geograficznej zaopatrzenia w gaz ziemny

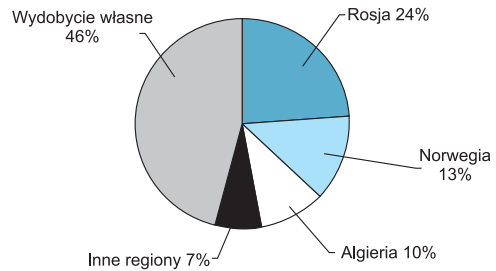
W 2005 r. w Polsce wydobyto 5306,4 mln m³ gazu ziemnego, najwięcej na Niżu Polskim (67% krajowego wydobycia)⁵⁾ oraz na Przedgórzu Karpackim (32% krajowego wydobycia). W tym samym roku zużyto 12,4 mld m³ tego surowca, przy czym pochodzący z importu stanowił 57,3 % krajowego zużycia.

Większość importowanego gazu ziemnego pochodzi z Rosji. Jest on dostarczany tranzytowym gazociągiem (*Jamalski*)⁶⁾ oraz poprzez połączenia z gazociągami na Białorusi (Wysokoje, Tietierowka) i Ukrainie (Drozdowicze)⁷⁾. Tą ostatnią drogą dostarczany jest również gaz ziemny z krajów basenu Morza Kaspijskiego: Kazachstanu, Turkmenistanu i Uzbekistanu. Niewielkie ilości gazu ziemnego docierają do nas także poprzez połączenia z gazociągami w Niemczech (Lasów k. Zgorzelca).

Krajowe udokumentowane złoża gazu ziemnego szacuje się na 110–120 mld m³ [2005 r.]. Trwają poszukiwania nowych złóż w zachodniej części Polski (obszar geologiczny zwany basenem czerwonego spągowca). W większości złóż na Niżu Polskim występuje gaz ziemny zaazotowany.



Polska



Unia Europejska – 15

Ryc. 2. Struktura geograficzna zaopatrzenia Polski w gaz ziemny na tle Unii Europejskiej – 15 [2005 r.]

Eksploatacja nowych złóż w tym regionie powoduje konieczność budowy drugiego (obok już istniejącego w Odolanowie Wielkopolskim) zakładu odazotowania w Grodzisku Wielkopolskim.

W ramach dywersyfikacji struktury geograficznej zaopatrzenia w gaz ziemny alternatywą dla dostaw z Rosji mogą być dostawy gazu ziemnego z Norwegii i import gazu skroplanego (*LNG*) z innych regionów świata⁸⁾. Pierwsza z tych dróg wymaga budowy gazociągu na dnie Bałtyckiego, będącego przedłużeniem gazociągu Korstoe (Norwegia)–Goeteborg (Szwecja), natomiast druga – budowy gazoportu w Świnoujściu. Poważnymi utrudnieniami w realizacji tych projektów mogą być: niedostatecznie rozwinięta sieć gazociągów

⁵⁾ Udział Niżu Polskiego w krajowym wydobyciu zwiększył się po uruchomieniu dużego, jak na warunki Polskie, złoża gazu ziemnego i ropy naftowej Lubiatów–Międzychód–Grotów.

⁶⁾ Pobór gazu ziemnego z tranzytowego gazociągu odbywa się we Włocławku i Lwówku Wielkopolskim.

⁷⁾ Nowym połączeniem z Ukrainą jest gazociąg Ustług–Zosin–Mroczyń.

⁸⁾ Jeden z wcześniejszych projektów zakładał budowę gazociągu Bernau (Niemcy)–Szczecin.

w północno-zachodniej części Polski⁹⁾ oraz sytuacja na światowym rynku gazu skroplonego – przewaga popytu nad podażą. Utrudnieniem nie powinno natomiast być krzyżowanie się gazociągów na dnie Morza Bałtyckiego. Według najnowszych ekspertyz nie jest prawnie wykluczone krzyżowanie się gazociągów podmorskich ze sobą lub z inną infrastrukturą, w tym z kablem energetycznym. Również Cieśniny Duńskie nie powinny być przeszkodą dla transportu gazu skroplonego, jeżeli wykorzystana się gazowce o pojemności 130 000 m³. Decyzja Rosji o budowie na dnie Morza Bałtyckiego tranzytowego gazociągu (zwanego *Północnym* lub *Bałtyckim*)¹⁰⁾, dostarczającego do Europy Zachodniej surowiec ze złóż Syberii Zachodniej (*Južno-Russkoje*), spowodowała wzrost zainteresowania Polski nową drogą dostaw gazu ziemnego z krajów basenu Morza Kaspijskiego i Bliższego Wschodu. Ma nią być tranzytowy gazociąg (*Nabucco*), biegnący z Turcji poprzez Bułgarię, Rumunię i Węgry do Austrii.

Niezależnie od tych inwestycji istotną rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa dostaw gazu ziemnego powinny odegrać magazyny podziemne. Do największych z nich, z możliwością rozbudowy, należą magazyny w wyeksploatowanych złóżach gazu ziemnego (Wierzchowice, Husów) i w kavernach solnych (Mogilno). Kolejny duży magazyn gazu ziemnego powstanie w złożu soli kamiennej k. Pucka (Mechelinki).

W 2005 r. istniejące magazyny mogły pomieścić 1,63 mld m³ gazu ziemnego, tj. dwa razy mniej niż wynoszą potrzeby.

Dywersyfikacja struktury paliw wykorzystywanych w elektroenergetyce

W 2005 r. wyprodukowano w Polsce 156,9 TWh energii elektrycznej, natomiast zużyto 144,8 TWh¹¹⁾. Saldo obrotów handlowych z zagranicą było dodatnie i wyniosło 11,1 TWh.

Ogromną większość krajowej produkcji energii elektrycznej dostarczają elektrownie opalane węglem. Zdecydowały o tym duże krajowe zasoby węgla kamiennego – szacowane na 43 315 mln ton [2005 r.] i węgla brunatnego – szacowane na 13 724 mln ton [2005 r.].

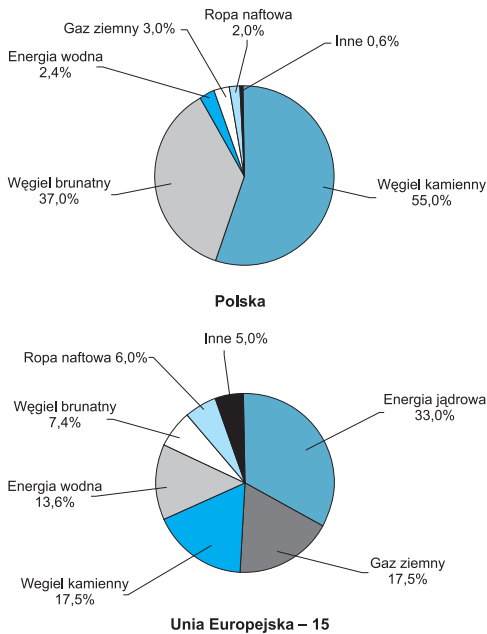
W 2005 r. w Polsce wydobyto 98,3 ton węgla kamiennego (w 2000 r. – 103,3 mln ton) – najwięcej w Zagłębiu Górnos Śląskim (95% krajowego wydobycia), oraz 61,6 mln ton węgla brunatnego – najwięcej w Zagłębiu Bełchatowskim (57% krajowego wydobycia). W tym ostatnim uruchamiana jest nowa odkrywka (*Szczerców*). Węgiel kamienny jest również wydobywany w Bogdanie k. Łęcznej w Zagłębiu Lubelskim¹²⁾, natomiast węgiel brunatny w zagłębiach: Turosszowskim i Konińskim. Duże złoża węgla brunatnego, dotychczas nie eksploatowane, występują w rejonie Legnicy oraz w tzw. rowie poznańskim (Czempin–Gostyń–Krzywin). Te ostatnie, ze względu na wartości przyrodnicze regionu (zwłasz-

⁹⁾ Przesyłanie importowanego gazu ziemnego w głąb kraju umożliwi wybudowanie gazociągów: Szczecin–Gdańsk oraz Szczecin–Lwówek Wielkopolski i Gdynia–Włocławek

¹⁰⁾ Gazociąg ten, którego morski odcinek Wybörg (Rosja)–Greifswald (Niemcy) będzie liczył 1189 km długości, zastąpi budowę drugiego tranzytowego gazociągu przez terytorium Polski (*Jamal II*). Rosja podjęła taką decyzję po niewyrażeniu przez Polskę zgody na budowę gazociągu Białoruś–Słowacja z pominięciem Ukrainy.

¹¹⁾ Cechą charakterystyczną rynku energii elektrycznej jest występowanie dwu procesów: a) konsolidacji – łączenia w ramach koncernów energetycznych pozyskiwania surowców, produkcji i dystrybucji energii elektrycznej, oraz b) liberalizacji – rozszerzenia prawa wyboru dostawcy energii elektrycznej (i gazu) na coraz większą liczbę odbiorców. Oba procesy mają również wymiar międzynarodowy.

¹²⁾ Na początku 2000 r., w ramach likwidacji zbędnych mocy produkcyjnych górnictwa (zamykanie kopalni o wysokich kosztach wydobycia oraz tych, w których zasoby są na wyczerpaniu), zaprzestano wydobywać węgiel kamienny w Zagłębiu Dolnośląskim. Efektem restrukturyzacji górnictwa węgla kamiennego w Polsce jest zmniejszenie w latach 1990–2005 wydobycia tego surowca – z 122,5 mln ton do 98,3 mln ton i przy zatrudnieniu w tej dziedzinie gospodarki – z 368,7 tys. osób do 147 tys.



Ryc. 3. Struktura produkcji energii elektrycznej według wykorzystywanych paliw na tle Unii Europejskiej – 15 [2005 r.]

cza rolniczej przestrzeni produkcyjnej), nie powinny być eksploatowane.

W 2005 r. 63,4 % krajowego zużycia węgla kamiennego oraz 99,1% węgla brunatnego – przypadło na elektroenergetykę. Obecna struktura paliw wykorzystywanych w elektroenergetyce, którą to dziedzinę gospodarki można określić jako monokulturę węgla, nie jest właściwa ze względu na ochronę środowiska, w tym szczególnie powietrza atmosferycznego. Elektrownie opalane węglem są odpowiedzialne za większość emisji gazów cieplarnianych, zwłaszcza CO₂¹³⁾.

Warunki środowiska przyrodniczego Polski powodują, że spośród odnawialnych źródeł energii, na większą skalę można jedynie wykorzystywać energię wiatru i bio-

masy (materii organicznej i produktów odpadów)¹⁴⁾. Stwarza to możliwość zwiększenia produkcji energii elektrycznej w elektrowniach wiatrowych i elektrowniach spalających lub współspalających biomasę. W 2005 r. udział tych elektrowni w krajowej produkcji energii elektrycznej wyniósł zaledwie 0,56%.

Odnawialne źródła energii pozostaną w Polsce uzupełniającym, a nie podstawowym nośnikami energii. Dlatego w ramach dywersyfikacji struktury wykorzystywanych nośników energii, alternatywą dla węgla może być uran. Przemawia za tym jego wysoka wartość energetyczna wyrażona w MJ/kg – 500 (dla porównania: węgiel brunatny – 9, węgiel kamienny – 24–30) oraz niewielka emisja gazów cieplarnianych wyrażona w gCeq/kWh (w zależności od wykorzystywanych technologii – 2,5–5,7 (dla porównania: węgiel brunatny – 228–366, węgiel kamienny – 206–357). Jednocześnie pewność dostaw paliwa dla elektrowni jądrowych jest nieporównywalnie wyższa niż importowanego paliwa dla elektrowni konwencjonalnych.

Decyzja o rezygnacji z rozwoju energetyki jądrowej w Polsce została podjęta w 1990 r., z chwilą zaprzestania budowy pierwszej elektrowni, która miała powstać nad Jeziorem Żarnowieckim. Zainteresowanie powrotem do niej pojawiło się po 2000 r. Na ostateczną decyzję znaczący wpływ będzie miała akceptacja społeczeństwa. W 2005 r. zaledwie 26% Polaków popierało jej rozwój, natomiast sprzeciwiało się aż 66%. Brak akceptacji wynika z obawy przed skutkami awarii elektrowni jądrowej oraz skutkami transportu i składowania wypalonego paliwa.

Wstępnym etapem rozwoju energetyki jądrowej może być uczestnictwo Polski w budowie nowych bloków energetycznych

¹³⁾ W 2005 r. w Polsce udział CO₂ w całkowitej emisji gazów cieplarnianych wyniósł 85%, natomiast udział energetyki w całkowitej emisji tego gazu – 57%. Od 2008 r. Polskę będzie obowiązywała dyrektywa w sprawie ograniczenia emisji zanieczyszczenia z tzw. dużych źródeł spalania paliw.

¹⁴⁾ Niska temperatura wód geotermalnych (80–90°C), mimo ich dużych zasobów, powoduje, że są one wykorzystywane wyłącznie jako źródło energii cieplej (Pyrzyce, Mszczonów, Uniejów, Zakopane i Podhale).



Fot. 2. Litwa. Rafineria ropy naftowej Možeiki (Mažeikių Nafta) – pożar spowodowany nieznanymi czynnikami, który wybuchł 12.10.2006 r., akurat wtedy, gdy finalizowano tu wszelkie sprawy związane z podpisaniem umowy z PKN Orlen o sprzedaży polskiemu koncernowi naftowemu tego zakładu; wcześniej o przejęcie Mažeikių Nafta zabiegał bezskutecznie rosyjski Gazprom, związany z władzami Rosji, które próbowały wywierać rozmaite naciski na stronę litewską. Pożar, na szczęście, szybko ugaszono, a umowa z PKN Orlen została ostatecznie podpisana w grudniu 2006 r. To, co się działo wokół Možeiek, pokazało jak niezbędne jest poszukiwanie innych niż rosyjskie źródeł zaopatrzenia Polski w ropę naftową i gaz ziemny (fot. PAP EPA/Rolandas Paravinavicius)

w elektrowni *Ignalina* na Litwie¹⁵⁾. Import energii elektrycznej będzie możliwy po wybudowaniu transgranicznej linii przesyłowej 400 kV Ełk–Alytus.

Most energetyczny Polska–Litwa wejdzie w skład tworzonej transeuropejskiej sieci przesyłowej, stanowiącej podstawę wspólnego rynku energetyki. Budowie nowych i modernizacji istniejących połączeń transgranicznych¹⁶⁾ musi towarzyszyć rozbudowa zdolności przesyłowych krajowego systemu przesyłowego, który nadal charakteryzuje znacząca przewaga linii 220 kV (61% długości wszystkich linii) nad liniami 400 kV (38% długości wszystkich linii),

podczas gdy zasadniczym sposobem zmniejszenia strat towarzyszących przesyłaniu energii jest podwyższenie napięcia linii elektroenergetycznych.

dr hab. **ANDRZEJ WIELOŃSKI**

Profesor w Zakładzie Geografii Miast i Organizacji Przestrzennej
Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych
Uniwersytetu Warszawskiego, ul. Krakowskie Przedmieście 30,
00–927 Warszawa.

mgr **JANUSZ MACHOWSKI**

Doktorant, Wydziału Geografii i Studiów Regionalnych
Uniwersytetu Warszawskiego, ul. Krakowskie Przedmieście 30,
00–927 Warszawa.

¹⁵⁾ W uruchomionej w 1983 r. elektrowni jądrowej *Ignalina* pierwszy blok energetyczny został wyłączony w 2004 r., drugi – w 2005 r. Na Litwie udział energetyki jądrowej w produkcji energii elektrycznej wynosi 72%.

¹⁶⁾ Krajowy system przesyłowy jest połączony z systemami krajów sąsiednich: Niemiec, Czech, Słowacji, Białorusi (linia 220kV Białystok–Roś jest wyłączona od 2004 r.) i Ukrainy (linia 750 kV Rzeszów – elektrownia jądrowa Chmielnicki jest wyłączona od 1993 r) oraz kablem podmorskim prądu stałego 450 kV Słupsk–Storno z systemem przesyłowym Szwecji.