

*dr Paweł Frączek*<sup>1</sup>

Zakład Ekonomiki Inwestycji i Zarządzania Strategicznego  
Uniwersytet Rzeszowski

## **Energetyka jądrowa a modernizacja sektora energii w Polsce**

### WPROWADZENIE

Aby osiągnąć cele pakietu energetyczno-klimatycznego w Polsce konieczna jest głęboka zmiana struktury źródeł energii pierwotnej. Zmiana ta musi wiązać się z ograniczeniem znaczenia węgla kamiennego, będącego dominującym źródłem energii pierwotnej w kraju i ze zwiększeniem znaczenia proekologicznych źródeł energii. Jedną z opcji zmian jest wprowadzenie energii atomowej do struktury źródeł energii pierwotnej, co może przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa energetycznego kraju<sup>2</sup>.

Celem opracowania jest omówienie uwarunkowań budowy pierwszej polskiej elektrowni atomowej. Dla realizacji tego celu przedstawiono współczesne rozumienie istoty bezpieczeństwa energetycznego kraju oraz omówiono uwarunkowania rozwoju energii atomowej na świecie ze szczególnym uwzględnieniem nastawienia społeczeństwa do tego źródła energii po katastrofie w japońskiej elektrowni Dai-Ichi w Fukushima. Rozważania te były podstawą do analizy perspektyw budowy pierwszej elektrowni atomowej w Polsce.

---

<sup>1</sup> Adres korespondencyjny: ul. Ćwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów, tel. (17) 872 16 77, e-mail: pfraczek@univ.rzeszow.pl.

<sup>2</sup> Do korzyści stosowania energetyki jądrowej zalicza się m.in. otrzymywanie dużej ilości energii z małej ilości paliwa, brak odpadów do środowiska podczas normalnej eksploatacji oraz niskie koszty eksploatacji. Dzięki tym zaletom energia jądrowa jest najbardziej konkurencyjnym cenowo źródłem energii. Do wad energii jądrowej zalicza się m.in. groźbę skażeń w razie awarii, problemy ze składowaniem wypalonego paliwa oraz wysokie koszty budowy. Por. szerzej m.in. [Strupczewski, 2005; IEA, 2009].

## ISTOTA BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO KRAJU

Polityka energetyczna kraju wymaga współczesnego, szerokiego ujęcia kwestii bezpieczeństwa energetycznego kraju. Oznacza to w szczególności równoczesne zwrócenie uwagi na kwestie dotyczące [Hayashi i Hughes 2013; Żmijewski, 2007; Johnson i Boersma, 2013]:

- dostępności surowców energetycznych pozwalającej zagwarantować ciągłość ich dostawy,
- konkurencyjności cenowej, co wiąże się z takim prowadzeniem polityki energetycznej, aby minimalizować poziom cen energii dla odbiorców finalnych,
- akceptowalności ekologicznej, co wiąże się z kwestią minimalizowania negatywnych konsekwencji oddziaływania przedsiębiorstw energetycznych na kształt środowiska naturalnego,
- liberalizacji rynku energii i integracji tego rynku,
- wypełnienia zobowiązań międzynarodowych kraju dotyczących polityki energetycznej,
- minimalizowania ryzyka przerw w dostawach nośników energii, co wiąże się zarówno z dążeniem do ograniczania ryzyka przerw związanego ze złym stanem infrastruktury, jak i z kwestią minimalizowania ryzyka politycznego przerw w dostawach nośników energii.

Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego oznacza zatem uwzględnienie całości kształtu zewnętrznych i wewnętrznych uwarunkowań prowadzenia polityki energetycznej kraju [Żmijewski, 2011]. Niezbędne jest także uzyskanie konsensusu wszystkich interesariuszy zajmujących się problematyką sektora energii, co pozwoli na konsekwentne prowadzenie polityki energetycznej w długoterminowym horyzoncie czasowym, obejmującym minimum 25 lat, niezależnie od ewentualnych zmian opcji politycznej rządu.

Dla krajów UE duże znaczenie w kształtowaniu polityki energetycznej ma uwzględnienie zobowiązań międzynarodowych związanych z pakietem energetyczno-klimatycznym oraz III pakietem liberalizacyjnym. Ich wdrożenie wymusza zmianę struktury źródeł energii nakierowaną na ograniczenie znaczenia paliw konwencjonalnych na rzecz przyjaznych dla środowiska źródeł energii. Jednocześnie cechą polityki energetycznej tych krajów powinno być dążenie do liberalizacji sektora energii, co wiąże się z wprowadzaniem konkurencji do sektora energii.

Celem tych działań jest pozyskanie nośników energii po możliwie najbardziej konkurencyjnych cenach. Aby zwiększyć swe bezpieczeństwo energetyczne kraje UE powinny dążyć do zwiększenia znaczenia przyjaznych dla środowiska naturalnego źródeł energii pierwotnej, poprawy efektywności przetwarzania nośników energii, dywersyfikacji swej struktury źródeł energii oraz do kreowania rynku energii. Rozwiązania te przyczynią się do poprawy efektywności przedsiębiorstw sektora oraz do zmniejszenia uzależnienia od pojedynczych nośników energii.

## KATASTROFA W FUKUSHIMIE A ROZWÓJ ENERGETYKI JĄDROWEJ NA ŚWIECIE

W 2012 r. udział energii jądrowej w światowej strukturze źródeł energii pierwotnej wynosił 4,5%. Znacznie większy od średniej światowej był udział energii jądrowej w strukturze źródeł energii krajów UE-27 (11,9%) oraz krajów należących do OECD (8,1%) [BP, 2013]. Oznacza to, że kraje rozwinięte gospodarczo dążą do wykorzystania pozytywnych właściwości tego źródła, co ułatwia uzyskiwanie konkurencyjnego poziomu cen energii elektrycznej dla odbiorców finalnym oraz minimalizowanie emisji zanieczyszczeń atmosfery.

Przed katastrofą z marca 2011 r. w japońskiej elektrowni Dai-Ichi w Fukushima oczekiwano szybkiego renesansu elektrowni jądrowych na świecie. Wskazywały na to następujące fakty [Jaskow i in., 2012]:

1. Po dwóch dekadach, w których zrealizowano niewiele nowych inwestycji dotyczących reaktorów atomowych, w minionej dekadzie wzrosło zainteresowanie tego typu inwestycjami. Wiązało się to z akceptacją społeczną oraz poparciem politycznym tego rodzaju inwestycji.

2. Przedłużenie okresu eksploatacji istniejących reaktorów:

- miesiąc przed katastrofą o 10 lat wydłużono okres eksploatacji jednego z reaktorów w elektrowni w Fukushima,
- we Francji rozpoczęto ocenę stanu istniejących reaktorów, aby wydłużyć ich okres eksploatacji o 10 lat,
- rozważano wydłużenie okresu eksploatacji części brytyjskich reaktorów jądrowych.

3. W wielu krajach posiadających silne antyatomowe lobby (m.in. Niemcy, Szwecja, Włochy, Hiszpania i Belgia) rozważano decyzję o wydłużeniu okresu funkcjonowania czynnych reaktorów, a w części krajów o budowie kolejnych (Włochy i Hiszpania).

4. Wsparcie budżetowe budowy nowych reaktorów atomowych w USA.

Po katastrofie wiele krajów postanowiło zrezygnować ze swego programu atomowego lub odłożyć decyzję co do jego przyszłości [Kaliski i Frączek, 2012; PGE, 2012]. Jednocześnie część krajów kontynuuje swe programy atomowe, co wiąże się z pozytywną oceną korzyści ze stosowania tego rodzaju źródeł przez społeczeństwo. Ocena konsekwencji katastrofy w Fukushima wpłynie na perspektywę rozwoju energetyki jądrowej na świecie.

Jedną z konsekwencji katastrofy w Fukushima była decyzja rządu japońskiego, który w 2012 r. postanowił o czasowym wyłączeniu posiadanych reaktorów atomowych w celu ograniczenia ryzyka wystąpienia awarii wywołanej trzęsieniem ziemi lub tsunami. Podjęcie tej decyzji poprzedziły testy oceniające podatność instalacji atomowych na tego typu zagrożenia [Hayashi i Hughes, 2013]. Zamknięcie elektrowni atomowych było także związane ze znaczącym spadkiem poparcia dla tego rodzaju źródeł (spadek o 22,8%), jakie odnotowano

w Japonii po wspomnianej katastrofie [Kim i in., 2013]. W Japonii postanowiono także dokonać przeglądu dotychczasowej polityki energetycznej i wstrzymać plany budowy nowych reaktorów. Należy podkreślić, że decyzja co do dalszej eksploatacji funkcjonujących reaktorów japońskich oraz ewentualnej budowy nowych reaktorów jak dotąd nie została podjęta.

W kolejnych latach w Japonii należy oczekiwać debaty społecznej, która doprowadzi do podjęcia decyzji o przyszłości tamtejszych elektrowni atomowych. Istotnym argumentem dla podjęcia tej decyzji będzie ocena konkurencyjności cenowej tego źródła oraz dostępność innych, konkurencyjnych cenowo surowców energetycznych<sup>3</sup>. Szczególnie ważną będzie dostępność skroplonego gazu ziemnego (LNG), konkurencyjność cenowa tego źródła energii oraz możliwość pozyskania tego surowca od wiarygodnych dostawców. Ze względu na zwiększenie znaczenia gazu ziemnego wydobywanego ze złóż łupkowych w USA oraz na znaczący spadek cen tego paliwa na świecie można oczekiwać, że zmniejszy się konkurencyjność cenowa energii elektrycznej pozyskiwanej z reaktorów atomowych.

Dostępne wyniki badań ankietowych dotyczących wpływu katastrofy jądrowej w Fukushima na nastawienie społeczne na świecie do energetyki atomowej, przeprowadzonych w 42 krajach na próbie 24 556 respondentów, wskazują na zależność poparcia od [Hayashi i Hughes, 2013]:

- odległości kraju, w którym przeprowadzono badania od miejsca katastrofy – im odległość większa, tym mniejsza zmiana nastawienia społeczeństwa do energetyki jądrowej,
- podatność mediów na wpływ instytucji rządowych – w krajach, w których rządy mają silny wpływ na media, utrzymuje się poparcie dla energetyki atomowej,
- udziału energetyki jądrowej w bilansie energetycznym kraju – w krajach o znaczącym udziale energetyki atomowej w bilansie energetycznym utrzymuje się poparcie dla tego źródła.

Najbardziej radykalna, negatywna zmiana podejścia do energetyki atomowej dotyczyła Niemiec, w których postanowiono do 2018 r. zamknąć wszystkie funkcjonujące reaktory atomowe. Aby pokryć zapotrzebowanie na energię po zamknięciu elektrowni atomowych, podejmuje się działania na rzecz rozwoju OZE oraz zwiększenia znaczenia gazu ziemnego.

Przeciwstawne podejście odnotowano w Wielkiej Brytanii, gdzie kontynuowane są działania na rzecz budowy nowych elektrowni jądrowych. Decyzje dotyczące zarówno dalszej eksploatacji czynnych reaktorów jądrowych, jak i bu-

---

<sup>3</sup> Wyłączenie reaktorów w Japonii wymusiło podjęcie działań nakierowanych na równoczesne ograniczenie zapotrzebowania na energię pierwotną (w latach 2010–2012 zużycie energii pierwotnej w Japonii obniżyło się o 5,6%) oraz zastąpienie elektrowni atomowych innymi źródłami energii – po katastrofie w Fukushima znacząco zwiększono zużycie gazu ziemnego i ropy naftowej (w latach 2010–2012 odpowiednio o 23,5 oraz 6,9%), które już wcześniej miały dominujący udział w bilansie energetycznym kraju [BP, 2013].

dowy nowych nadal będą podejmowane przez przedsiębiorstwa energetyczne działające w tym kraju po spełnieniu stosownych wymogów. Utrzymanie poparcia dla energii atomowej wiązało się ze zleconymi przez rząd brytyjski analizami okoliczności katastrofy w Fukushima. Wnioski z analizy przedstawiono w brytyjskim parlamencie, co pozwoliło na upowszechnienie wiedzy na temat okoliczności katastrofy. Analizy wskazały, że brytyjskie standardy bezpieczeństwa elektrowni jądrowych są zadowalające. Dodatkowo w celu zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego reaktorów w Wielkiej Brytanii przyjęto stosowne zalecenia.

Literatura przedmiotu wskazuje na pięć głównych czynników, które po katastrofie w Fukushima zadecydowały o różnicach w podejściu szerokich grup społecznych oraz decydentów do energetyki jądrowej w Niemczech i Wielkiej Brytanii. Były to: zbliżające się wybory, silny nacisk mediów, wiara w rozwój odnawialnych źródeł energii, wieloletnie tradycje protestów przeciwko broni jądrowej oraz uczucie bliskości kulturowej ze społeczeństwem japońskim [Wittnebed, 2012].

Poparcie dla energetyki jądrowej utrzymało się także w USA, gdzie postanowiono kontynuować rozbudowę jej potencjału. Poparcie owo wiązało się niewątpliwie z 74-procentowym poparciem dla tego rodzaju instalacji przed katastrofą w Fukushima [Bisconti, 2010]. Dostępne publikacje wskazują, że po katastrofie amerykańscy eksperci byli nadal zwolennikami budowy nowych instalacji atomowych [EIU, 2011]. Potwierdzeniem tych poglądów ekspertów amerykańskich jest decyzja prezydenta USA o wyrażeniu zgody na budowę dwóch nowych reaktorów jądrowych w czynnej elektrowni jądrowej Vogtle w amerykańskim stanie Georgia. Według planów reaktory te zostaną włączone do systemu energetycznego USA już w latach 2016 i 2017 [USA..., 2012].

Również w Finlandii kontynuuje się program rozbudowy potencjału elektrowni atomowych, co przejawia się kontynuacją budowy kolejnego reaktora w tym kraju. Uruchomienie budowanego reaktora dodatkowo zwiększy bezpieczeństwo energetyczne kraju oraz przyczyni się do poprawy konkurencyjności fińskiej gospodarki. Istotne jest, że współcześnie w fińskim społeczeństwie dominuje pogląd, że energia jądrowa jest źródłem, którego stosowanie może pozwolić na rozwiązanie problemów klimatycznych oraz zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego [Teräväinen i in., 2011].

## ENERGETYKA ATOMOWA A MODERNIZACJA SEKTORA ENERGII W POLSCE

Charakterystyczną cechą sektora energii w Polsce jest utrzymywanie anachronicznej, opartej na monokulturze węgla kamiennego, struktury źródeł energii pierwotnej, co uniemożliwia wypełnienie celów pakietu energetyczno-klimatycznego. Skutkiem zaniedbań w polityce energetycznej kraju jest również zależność energetyczna od Rosji. Oprócz długoletniego uzależnienia od

Rosji w zakresie dostaw gazu ziemnego i ropy naftowej w ostatnich latach obserwuje się również rosnące uzależnienie od dostaw węgla kamiennego z tego kraju.

Realizacja celów pakietu będzie zatem uzależniona od szybkiego podjęcia działań zmierzających do odrobienia wieloletnich zaniedbań w krajowej polityce energetycznej. O zakresie i kierunku reform w krajowym sektorze energii zdecydują bowiem m.in. [Frączek, 2010]:

- szybkie wyczerpywanie się eksploatowanych w kraju złóż węgla kamiennego i brunatnego,
- występujące wieloletnie zaległości w przygotowaniu nowych złóż węgla kamiennego do eksploatacji, co doprowadzi do pogłębienia odczuwanych już problemów z pozyskaniem tego surowca oraz do wzrostu cen węgla dla krajowych odbiorców,
- sprzeciw Komisji Europejskiej wobec publicznego wsparcia nowych inwestycji w przygotowanie krajowych złóż węgla do wydobywania,
- utrzymywanie niewielkiego zużycia gazu ziemnego w Polsce będącego konsekwencją braku skutecznych działań na rzecz rozwoju krajowego rynku gazu ziemnego – stosunkowo niewielki rynek gazu ziemnego nie jest atrakcyjny dla dużych światowych dostawców tego paliwa, co wpływa na wzrost cen paliwa gazowego dla krajowych odbiorców oraz na spadek bezpieczeństwa jego dostaw,
- niewielki (5%) udział OZE w krajowej strukturze źródeł energii pierwotnej,
- postęp prac związanych z liberalizacją rynku energii w Polsce – konsekwencją dominującego udziału instytucji państwowych w sektorze energii jest m.in. utrzymywanie wyższych od rynkowych cen nośników energii oraz przestarzałej struktury źródeł energii, w której dominujący udział ma wspierany przez instytucje państwa przemysł węglowy.

W Polsce zarówno wyniki badań eurobarometrów [*Europeans...*, 2007; 2010], jak i krajowych badań [Latek, 2005; Bołtromiuk, Burger, 2008; MG, 2012] wskazują na poparcie społeczne dla budowy elektrowni atomowej. Niepodjęcie w minionych latach działań w tym zakresie oznaczało rezygnację z unowocześnienia sektora energii w Polsce oraz ochronę przemysłu węglowego przez krajowych decydentów. Budowa elektrowni atomowej mogła także znacząco zwiększyć niezależność krajowego sektora energii od dostaw surowców energetycznych z Rosji.

Budowa pierwszej elektrowni atomowej w Polsce może także w dużym stopniu ułatwić wypełnienie międzynarodowych zobowiązań kraju. Projekt budowy pierwszej elektrowni atomowej w Żarnowcu zapoczątkowany w latach 90. XX wieku został wstrzymany w 1990 r. decyzją sejmu. Wiązało się to z obawami społecznymi przed powtórzeniem katastrofy zbliżonej do katastrofy w elektrowni w Czarnobylu z 1986 r. W kolejnych latach, mimo wspomnianego, odnotowywanego w sondażach poparcia dla energetyki jądrowej, nie podejmowano działań, które mogłyby doprowadzić do budowy elektrowni jądrowej. Nie stworzono również zaplecza naukowo-technicznego niezbędnego do realizacji takiego projektu w przyszłości [Hryniewicz, 2001]. Konsekwencją rezygnacji z takich

działań jest utrzymywanie dominującej roli węgla kamiennego oraz negatywne konsekwencje dla jakości życia w kraju i dla konkurencyjności krajowej gospodarki [Koritarov i in., 2007].

Brak działań w tym zakresie świadczy o nieliczeniu się przez kolejne rządy z oczekiwaniami społecznymi. Postawa ta oznacza ustępstwa tych rządów na rzecz lobby węglowego zainteresowanego utrzymaniem swej znaczącej pozycji na rynku. Za podjęciem budowy nowego typu elektrowni przemawiało bowiem wiele czynników [Frączek, 2010]:

- wskazane wcześniej poparcie społeczne dla budowy instalacji jądrowych w kraju
  - odkładanie przez kolejne rządy budowy pierwszej elektrowni atomowej, co tłumaczone jest rakiem poparcia społecznego dla realizacji takiej inwestycji jest bezpodstawne,
- gotowość wielu samorządów do ulokowania tego typu instalacji na terytorium swych gmin, a także poparcie społeczne mieszkańców tych rejonów dla budowy tego typu instalacji,
- stabilność kosztów produkcji energii w elektrowniach atomowych, wynikająca m.in. z możliwości pozyskania paliwa do tych elektrowni z wielu źródeł,
- duże bezpieczeństwo technologii jądrowych związane ze stosowaniem sprawdzonych na świecie rozwiązań technologicznych i procedur bezpieczeństwa,
- funkcjonowanie w bezpośrednim sąsiedztwie Polski (w okręgu o promieniu 300 km) 11 elektrowni atomowych o mocy 20,7 GW, która odpowiada mocy wszystkich polskich elektrowni i elektrociepłowni węglowych [Motowidlak, 2009] (znacząca awaria w którejkolwiek z nich doprowadzi do odczuwania jej negatywnych konsekwencji w Polsce).

Istotnym argumentem na rzecz pilnej budowy w kraju elektrowni atomowej są dostępne prognozy przygotowane na zlecenie Ministerstwa Gospodarki, zgodnie z którymi w Polsce do 2030 r. zapotrzebowanie na energię finalną w porównaniu z poziomem z 2006 r. wzrośnie o 29,1%, a zapotrzebowanie na energię elektryczną o 44,3% [Proгноza..., 2009, s. 7]. Tendencji do zwiększania zużycia energii elektrycznej będzie towarzyszyć nawarstwianie się problemów z niszczącą, przestarzałą krajową infrastrukturą energetyczną. Według prognoz do 2020 r. konieczna będzie zatem budowa nowych instalacji, których moc powinna stanowić 6,4 GW (ok. 20,0% mocy zainstalowanej w kraju w 2006 r.), oraz głęboka modernizacja instalacji o mocy 6,3 GW (ok. 19,7% mocy) [Polityka..., 2009; EU Energy..., 2009]. Oznacza to konieczność realizacji inwestycji modernizacyjnych dotyczących blisko połowy krajowych mocy wytwórczych sektora elektroenergetycznego oraz budowa nowych mocy wytwórczych, służących zaspokojeniu rosnącego popytu na energię elektryczną.

Zgodnie z obowiązującą *Polityką energetyczną Polski do 2030 r.* pierwsza elektrownia atomowa w kraju ma być uruchomiona w 2020 r., a w 2030 r. energia z elektrowni atomowych ma pokryć 6,5% krajowego zapotrzebowania na energię [Polityka ..., 2009]. Istotne jest także, że działania zmierzające do bu-

dowy pierwszej elektrowni atomowej w Polsce są prowadzone głównie przez rząd oraz przez wskazanego przez rząd inwestora (PGE SA), w którym skarbu państwa posiada dominujący udział. Przewiduje się, że inwestycja związana z budową pierwszej w Polsce elektrowni atomowej będzie wspierana ze środków budżetu państwa. Ułatwi to inwestorowi sfinansowanie inwestycji, a jednocześnie pozwoli na większy wpływ na jej kształt ze strony instytucji państwowych. Wsparcie z budżetu państwa wskazuje jednak na brak decydującej roli mechanizmu rynkowego w podejmowaniu decyzji o budowie elektrowni atomowej. Potwierdzeniem tej tendencji są założenie *Polityki energetycznej...*, zgodnie z którymi w przyszłości dominującym źródłem energii pierwotnej w Polsce będzie węgiel kamienny. Rozwiązanie to mocno utrudni a może nawet uniemożliwi wypełnienie zobowiązań kraju wynikających z pakietu energetyczno-klimatycznego.

Przyjęty w sierpniu 2010 r. projekt *Programu polskiej energetyki jądrowej* zakłada jednak opóźnienia wykonania w porównaniu z ramowym harmonogramem. Według tego projektu pierwsza elektrownia jądrowa ma powstać do 2022 r., co oznacza dwuletnią zwłokę w porównaniu z pierwotnymi założeniami. Dotychczasowe tempo prac związanych z budową pierwszej w Polsce elektrowni atomowej wskazuje, że nie uda się dotrzymać terminu dokończenia prac w tym zakresie. Potwierdzeniem tych obaw jest wypowiedź Prezesa PGE SA deklarującego, że przy bardzo napiętym harmonogramie realny termin uruchomienia tej elektrowni to 2024 r.<sup>4</sup>

Według prognozy, mimo ogromnej skali planowanych zamierzeń modernizacyjnych, krajowy sektor energii nie spełni w całości wymagań pakietu energetyczno-klimatycznego [*Polityka...*, 2009]. Konsekwencją tego będzie konieczność zakupu uprawnień do emisji zanieczyszczeń atmosfery. Koszt tych uprawnień – oprócz kosztu odtworzenia mocy wytwórczych w sektorze oraz kosztu finansowania tych inwestycji – będzie jednym z najistotniejszych czynników, które doprowadzą do podwojenia cen energii elektrycznej w Polsce [*Polityka...*, 2009].

## ZAKOŃCZENIE

Katastrofa w japońskiej elektrowni Dai-Ichi w Fukushima wywołała wzrost obaw społeczeństwa co do bezpieczeństwa rozwoju opcji atomowej w światowej energetyce. Mimo tych obaw wiele krajów kontynuuje swe programy atomowe, co wiąże się z dążeniem do poprawy konkurencyjności ich gospodarek i jednocześnie ograniczenia konsekwencji ekologicznych prowadzenia gospodarki energetycznej. Duże znaczenie w rozwoju opcji atomowej ma upowszechnienie

---

<sup>4</sup> Należy dodać, że w innych krajach (m.in. w Finlandii) bardzo częste są opóźnienia w realizacji harmonogramu budowy reaktorów atomowych. Wskazuje to na duże prawdopodobieństwo opóźnień w harmonogramie budowy takiego obiektu również w Polsce.

analiz dotyczących konsekwencji katastrofy w Fukushima, co przyczynia się do zwiększenia akceptacji społecznej upowszechniania elektrowni atomowych.

Istotnym warunkiem budowy nowych mocy wytwórczych opartych na elektrowniach atomowych jest konkurencyjność cenowa tego źródła energii. Jest to zależne głównie od rozwoju nowych technologii energetycznych oraz od kosztu energii elektrycznej z różnego rodzaju źródeł. W tym zakresie szczególną uwagę kładzie się na z szybko rosnącą eksploatacją gazu ziemnego ze złóż łupkowych. Mimo obserwowanej rewolucji energetycznej wywołanej przez wydobywanie gazu ziemnego ze złóż łupkowych w dalszym ciągu wiele krajów kontynuuje plany budowy nowych reaktorów atomowych, co pozwoli na zróżnicowanie ich bilansu energetycznego.

W Polsce budowa pierwszej elektrowni atomowej może się przyczynić do powstania alternatywy dla energetyki opartej na spalaniu węgla kamiennego. Oznacza to realną szansę na radykalną zmianę jakościową w krajowym sektorze energii, co ułatwi osiągnięcie celów pakietu energetyczno-klimatycznego oraz korzystnie wpłynie na poprawę bezpieczeństwa energetycznego kraju i zwiększenie konkurencyjności gospodarki.

Istotne jest, że według dostępnych badań inwestycja ta spotyka się z poparciem społecznym, jednak mimo tego poparcia występują znaczne opóźnienia w budowie pierwszej elektrowni atomowej. Brak działań w tym zakresie wpływa na pogorszenie konkurencyjności krajowej gospodarki.

## LITERATURA

- Bisconti Research, Inc., *U.S. Public Support for Nuclear Energy Soars to Record High*.
- Bołtromiuk A., Burger T., 2008, *Polacy w zwierciadle ekologicznym. Raport z badań nad świadomością ekologiczną Polaków w 2008 r.*, Instytut na Rzecz Ekorozwoju, Warszawa.
- BP, 2013, *Statistical Review of World Energy 2012*.
- EIU, *The future of nuclear energy. One step back, two steps forward. A special report from the Economist Intelligence Unit*, June 2011.
- Europeans and Nuclear Safety, Special Eurobarometer 271* (badania ankietowe przeprowadzone w okresie październik–listopad 2006 r.), 2007.
- Europeans and Nuclear Safety, Special Eurobarometer 324* (badania ankietowe przeprowadzone w okresie wrzesień–październik 2009 r.), 2010.
- Frączek P., 2010, *Rola gazu ziemnego w polityce energetycznej Polski: stan obecny i perspektywy*, „Polityka Energetyczna”, t. 13, z. 1.
- Hayashi M., Hughes L., 2013, *The Fukushima nuclear accident and its effect on global energy security*, Energy Policy, nr 42.
- Hryniewicz A., 2001, *Co dalej z energią jądrową w Polsce? Materiały XXXVI zjazdu fizyków polskich – Toruń – wykłady sekcyjne*.

- IAEA PRIS (International Atomic Energy Agency, Power Reactor Information System)  
[www.iaea.org/programmes/a2/](http://www.iaea.org/programmes/a2/).
- IEA, 2009, *Projected Costs of Generating Electricity*, [www.iea.org/Textbase/npsum/ElecCostSUM.pdf](http://www.iea.org/Textbase/npsum/ElecCostSUM.pdf).
- Joskow P.L., Sloan A.P., Parsons J.E., 2012, *The Future of Nuclear Power After Fukushima*, MIT, <http://economics.mit.edu/files/7556>.
- Kaliski M., Frączek P., 2012, *Rozwój energetyki jądrowej a bezpieczeństwo energetyczne*, „Rynek Energii”, nr 2.
- Koritarov V., Conzelmann G., Cirillo R.R., Goldberg S.M., 2007, *Poland becoming a member of the global nuclear energy partnership*, Argonne National Laboratory, ANL-07/10, Vol. 1.
- Latek S., 2005, *Energetyka jądrowa: większość – za!*, „Energetyka”, październik.
- MG, 2012, *Polacy przekonują się do atomu*, [www.mg.gov.pl/node/17416](http://www.mg.gov.pl/node/17416).
- Motowidlak T., 2009, *Energetyka jądrowa w Unii Europejskiej*, „Polityka Energetyczna”, t. 12, z. 2/1.
- PGE, 2012, *Reakcje polityczne w Europie w związku z wypadkiem w japońskiej elektrowni jądrowej w Fukushima*, [www.pgeej1.pl/files/163Political\\_reactions\\_in\\_Europe\\_pol.pdf](http://www.pgeej1.pl/files/163Political_reactions_in_Europe_pol.pdf).
- Program Polskiej Energetyki Jądrowej* (projekt), Ministerstwo Gospodarki, Warszawa, 16 sierpnia 2010 r.
- Strupczewski A., 2005, *Bezpieczeństwo elektrowni jądrowych*, [www.ptbr.org.pl/Bezpieczenstwo%20elektrowni.pdf](http://www.ptbr.org.pl/Bezpieczenstwo%20elektrowni.pdf)
- Teräsväinän T., Lehtonen M., Martiskainen M., 2011, *Climate change, energy security, and risk—debating nuclear new building Finland, France and the UK*, Energy Policy, nr 39.
- USA: *zgoda na budowę dwóch reaktorów*, 2012, „Rzeczpospolita”, 10.02.2012. [www.rp.pl](http://www.rp.pl).
- Wittnebed B.F., 2012, *The impact of the Fukushima nuclear accident on European energy policy*, „Environmental Science & Policy”, Vol. 15.
- Żmijewski K., 2007, *Wymiary energetycznego bezpieczeństwa*, „Energetyka Ciepła i Zawodowa”, nr 5.

### Streszczenie

Celem opracowania jest omówienie uwarunkowań budowy pierwszej polskiej elektrowni atomowej, co może przyczynić się do modernizacji krajowego sektora energii, wypełnienia zobowiązań międzynarodowych kraju, poprawy konkurencyjności gospodarki, a w konsekwencji do poprawy bezpieczeństwa energetycznego kraju. Dla realizacji tego celu przedstawiono współczesne rozumienie istoty bezpieczeństwa energetycznego kraju oraz omówiono uwarunkowania rozwoju energii atomowej na świecie. Szczególny nacisk położono na omówienie nastawienia społeczeństwa do tego źródła energii po katastrofie w japońskiej elektrowni w Fukushima. Podkreślono, że po katastrofie, mimo obaw związanych z ryzykiem ewentualnej katastrofy, w wielu krajach rozbudowuje się potencjał elektrowni atomowych, co przyczynia się do zwiększenia konkurencyjności ich gospodarek. Wskazano, że duży wpływ na poparcie społeczne dla energetyki jądrowej w poszczególnych krajach ma kwestia odległości kraju od miejsca katastrofy, zależność mediów od instytucji państwowych oraz istniejący udział energetyki jądrowej w bilansie energetycznym kraju.

Rozważania te były podstawą do analizy perspektyw budowy pierwszej elektrowni atomowej w Polsce. Zgodnie z aktualnymi prognozami pierwsza elektrownia atomowa zostanie uruchomiona w 2024 r., co oznacza czteroletnie opóźnienie w porównaniu do założeń obowiązującej polityki energetycznej państwa. Opóźnienie to utrudni modernizację krajowego sektora energii oraz ograniczy możliwość poprawy konkurencyjności krajowej gospodarki.

Przewiduje się, że realizacja tej inwestycji będzie wspierana ze środków budżetu państwa, co ułatwi jej sfinansowanie. Należy podkreślić, że budowa pierwszej elektrowni atomowej w Polsce jest zgodna z oczekiwaniami społecznymi dotyczącymi zmiany struktury źródeł energii pierwotnej.

*Słowa kluczowe:* energia jądrowa, bezpieczeństwo energetyczne, rynek energii

## **Nuclear Energy and the Modernization of Poland's Energy Sector**

### *Summary*

The aim of this paper is to discuss the conditions for the construction of Poland's first nuclear power plant, which can help modernize the country's energy sector, fulfil Poland's international obligations, boost the competitive edge of its economy and subsequently improve the country's energy security. To this end, the paper presents current understanding of the issue of a country's energy security as well as public attitudes towards this source of energy after the Fukushima power plant disaster.

It has been emphasized that after the disaster, despite fears connected with a potential risk, many countries are developing their nuclear power, which makes them more competitive in economic terms. It has also been demonstrated that public support for nuclear energy is dependent on the country's distance from the place of catastrophe, media dependence on state institutions and existing share of nuclear energy in the energy mix of a given country.

The above considerations served as the basis for an analysis of the prospects for the first nuclear power plant to be built in Poland. According to current forecasts, the first Polish nuclear power plant will operate in 2024, which means a 4-year delay to the current assumptions of the energy policy. This delay will hamper the modernization of the national energy sector and might limit the country's economic competitiveness.

It is expected that the investment will be partly financed by the state budget, which will help its construction. It needs to be emphasized that the construction of Poland's first nuclear power plant is in agreement with public expectations regarding changes to the structure of primary energy sources.

*Keywords:* nuclear energy, energy security, energy market

JEL: Q430, Q470, Q480