
AUTOR

mgr Aleksandra Kapuściak

kapusta013@wp.pl

Wydział Zarządzania i Dowodzenia, AON

BEZPIECZEŃSTWO ENERGETYCZNE POLSKI W KONTEKŚCIE ROZWOJU ENERGETYKI JĄDROWEJ

Słowa kluczowe: bezpieczeństwo energetyczne, energetyka jądrowa, źródła pozyskiwania energii, akceptacja społeczna elektrowni jądrowych

Wstęp

Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego zarówno w aspekcie międzynarodowym, jak i narodowym stanowi jeden z głównych problemów, a zarazem wyzwań, przed którymi staje współczesny świat. Obecnie tematyka bezpieczeństwa energetycznego staje się tematem wielu dyskusji: naukowych, politycznych i społecznych¹. Współczesna sytuacja geopolityczna, wzrost gospodarczy i nasilające się procesy globalizacji sprawiają, że zapotrzebowanie na energię elektryczną stale rośnie. Energia sama w sobie stała się strategicznym i kluczowym surowcem oraz jednym z najbardziej pożądanymi towarów, o który poszczególne jednostki, kraje oraz wspólnoty międzynarodowe zabiegają, a nawet coraz częściej rywalizują. Jest ona środkiem i narzędziem służącym do prowadzenia polityki krajowej i międzynarodowej.

Ochrona środowiska naturalnego w dzisiejszych czasach stanowi jedną z kluczowych kwestii. Pogodzenie rozwoju gospodarczego z jego ochroną to ogromne wyzwanie. Niewątpliwie jest to podyktowane stale rosnącą świadomością społeczeństwa, dążeniem do podnoszenia jakości życia obywateli oraz wiedzą, która pozwala na mądre wykorzystywanie technologii i alternatywnych źródeł energii.

Istotnym dokumentem normatywnym regulującym kwestie energetyczne oraz ochrony środowiska jest Strategia Bezpieczeństwa Energetycznego i Ochrony Środowiska². Najogólniej rzecz ujmując, *bezpieczeństwo*

¹ A. Kapuściak, *Zagrożenia bezpieczeństwa lokalnego w kontekście rozwoju energetyki jądrowej w Polsce*, praca magisterska, AON, Warszawa, 2016, s. 4.

² Dnia 15 kwietnia 2014 r. Rada Ministrów przyjęła uchwałę w sprawie przyjęcia *Strategii Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r.* (BEiŚ), M.P. z 2014 r., poz. 469. Strategia *Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko* jest jedną z 9 zintegrowanych strategii rozwoju powstałych na podstawie *Ustawy z 6 grudnia 2006 r. o zasadach pro-*

*energetyczne to stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię, w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy minimalizacji negatywnego oddziaływania sektora energii na środowisko i warunki życia społeczeństwa*³.

Celem niniejszego artykułu jest ukazanie obecnej sytuacji energetycznej Rzeczypospolitej Polskiej. W artykule zostanie również poruszona kwestia bezpieczeństwa energetycznego, a także szans i zagrożeń, jakie towarzyszą, bądź mogą towarzyszyć sektorowi energetycznemu, zwłaszcza w kontekście rozwoju energetyki jądrowej.

Bezpieczeństwo energetyczne Polski

Pojęcie bezpieczeństwa należy do wartości najbardziej cenionych oraz chronionych przez wszelkie podmioty indywidualne oraz wspólnoty narodów. Zapewnienie bezpieczeństwa i możliwości rozwoju obywatelom to główne zadania państwa. Współczesna rzeczywistość nie jest łaskawa dla człowieka. Stawia przed nim wiele wyzwań i zagrożeń⁴. Nowe zagrożenia są wynikiem procesu globalizacji, rozwoju technicznego oraz stale zacieraających się granic. Efektem tego zjawiska jest destabilizacja poczucia bezpieczeństwa wśród indywidualnych jednostek oraz państw. R. Zięba definiuje bezpieczeństwo jako *zabezpieczenie potrzeb istnienia, przetrwania, pewności, stabilności tożsamości (identyczności), niezależności, ochrony poziomu i jakości życia. Bezpieczeństwo, będąc naczelną potrzebą człowieka, grup społecznych, jest zarazem podstawową potrzebą państwa i systemów międzynarodowych; jego brak wywołuje niepokój i poczucie zagrożenia*⁵.

Według Międzynarodowej Agencji Energetycznej bezpieczeństwo energetyczne to *nieprzerwana fizyczna dostępność dostaw, po przystępnej cenie, wykorzystywana w zgodzie ze środowiskiem*. Center of Strategic and International Studies definiuje bezpieczeństwo energetyczne jako *ciągłą*

wadzenia polityki rozwoju. Dokument uszczegółowia zapisy *Średniookresowej Strategii Rozwoju Kraju 2020* w dziedzinie energetyki i środowiska oraz stanowi wytyczne dla Polityki energetycznej Polski. Celem głównym *Strategii Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko* jest zapewnienie wysokiej jakości życia obecnych i przyszłych pokoleń z uwzględnieniem ochrony środowiska oraz stworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju nowoczesnego sektora energetycznego, zdolnego zapewnić Polsce bezpieczeństwo energetyczne oraz konkurencyjną i efektywną gospodarkę. Zob. <http://www.mg.gov.pl/Energetyka/Strategia+Bezpieczenstwo+Energetyczne+i+Srodowisko> [dostęp: 23.06.2016].

³ R. Szczerbowski, *Bezpieczeństwo energetyczne Polski. Mix energetyczny i efektywność energetyczna*, tom 16, Zeszyt 4, 2013, s. 37.

⁴ Zob. A. Kapuściak, *Zagrożenia...*, s. 7.

⁵ R. Zięba, *Pojęcie i istota bezpieczeństwa państwa w stosunkach międzynarodowych*, Sprawy Międzynarodowe, nr 10/1989, s. 50.

*zdolność państwa do utrzymania swojego funkcjonowania bez poważnych zaburzeń*⁶, natomiast polski ustawodawca określa bezpieczeństwo energetyczne jako pewien stan gospodarki, który umożliwi pokrycie bieżącego oraz perspektywicznego popytu poszczególnych konsumentów na paliwa i energię w sposób najbardziej ekonomiczny oraz najnowocześniejszy technicznie przy całkowitym respektowaniu standardów i zasad ochrony środowiska⁷.

W najogólniejszym znaczeniu bezpieczeństwo energetyczne można określić jako zapewnienie wystarczających ilości surowców dla poszczególnych odbiorców paliw i energii w sposób gwarantujący:

- bezpieczeństwo technologiczne (praca urządzeń i instalacji);
- opłacalność inwestycji z punktu widzenia dostawców kapitału;
- ciągłość/niezawodność dostaw o odpowiednich standardach;
- wysokość cen na poziomie akceptowalnym.

Akceptowany poziom cen rozumiany jest z punktu widzenia klienta indywidualnego jako taki, który nie jest zbyt wysokim obciążeniem finansowym dla budżetu domowego, natomiast w odniesieniu do odbiorcy, będącego przedsiębiorcą jest to taki poziom cen surowców energetycznych, który nie wpływa na nieopłacalność produkcji⁸. Z punktu widzenia producenta akceptowany poziom cen jest to taki poziom, w którym przy jak najmniejszych kosztach produkcji osiąga on jak największy zysk.

Głównym zadaniem państwa jest zapewnienie bezpieczeństwa. W kontekście sektora energetycznego należy rozumieć to poprzez:

- bezpieczeństwo dostaw, czyli zapewnienie ciągłości i jakości dostaw energii na poziomie wynikającym z potrzeb społecznych i gospodarczych; na poziomie krajowym oznacza to także ograniczenie uzależnienia od importu surowców energetycznych;
- bezpieczeństwo ekologiczne sprawiające, że produkcja energii nie będzie powodowała nadmiernego zanieczyszczenia środowiska i nieodwracalnych zmian (w tym wyczerpania zasobów)⁹.

Pod pojęciem *energii* należy rozumieć określoną substancję (stałą lub ciecz) potencjalnie zdolną do wytworzenia ciepła i ruchu. W nauce rozróżniamy energię pierwotną, wtórną i końcową, tzw. użytkową.

Energię pierwotną można podzielić na nieodnawialną, czyli: węgiel kamienny, brunatny, ropę naftową, wszelkie oleje mineralne oraz gaz ziemny, a także energię jądrową. Do źródeł odnawialnych możemy natomiast zaliczyć energię słoneczną, wiatrową oraz wodną.

⁶ <http://www.bezpeuro.republika.pl/> [dostęp: 24.06.2016].

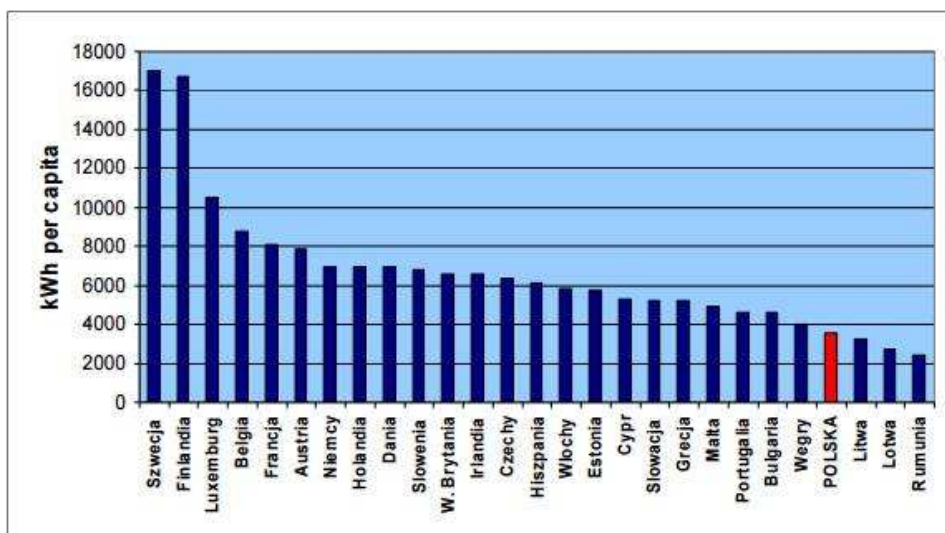
⁷ *Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo energetyczne*, Dz. U. z 1997 r., nr 54, poz. 348, s. 7.

⁸ Raport BBC, *Bezpieczeństwo energetyczne Polski*, s. 4.

⁹ Zob. R. Szczerbowski, *Bezpieczeństwo...*, s. 37.

W Polsce sytuacja energetyczna zależna jest od wielu czynników. Obecnie około 94% energii elektrycznej w kraju wytwarzane jest z węgla brunatnego i kamiennego. Odnawialne źródła energii powoli zaczynają nabierać znaczenia, lecz jest to proces bardzo powolny, natomiast sektor energetyki jądrowej praktycznie całkowicie nie istnieje. Zapotrzebowanie na energię elektryczną przypadającą na jednego mieszkańca Polski wynosi brutto 3900 kWh/rok, dla porównania przeciętne zużycie energii w krajach Unii Europejskiej wynosi średnio 8500 kWh/rok na jednego mieszkańca. Obecnie obserwujemy sytuację, w której rozwój gospodarczy i cywilizacyjny prowadzi do tego, iż przeciętne zużycie energii elektrycznej w Polsce stale będzie rosnąć¹⁰.

Rysunek 1. przedstawia dane dotyczące zużycia energii elektrycznej w wybranych krajach w Europie. Kolorem czerwonym zaznaczono Polskę.



Źródło: Raport *Energetyka jądrowa – perspektywy rozwoju w Polsce*, Warszawa, 2009, s. 9.

Rys. 1. Zużycie energii elektrycznej w Polsce na tle Europy

Należy zwrócić uwagę na bardzo istotną kwestię, iż ilość rocznego zapotrzebowania na energię elektryczną przypadająca na jednego mieszkańca Polski stawia nasz kraj na końcu w europejskich rankingach. Ministerstwo Gospodarki, jako jeden z podmiotów odpowiedzialnych za kwestie energetyczne, w swoich badaniach wnioskuje, że w perspektywie do 2034 roku popyt na energię elektryczną w Polsce ulegnie podwojeniu, mimo że prawie dwukrotnie zmniejszy się energochłonność krajowej gospodarki

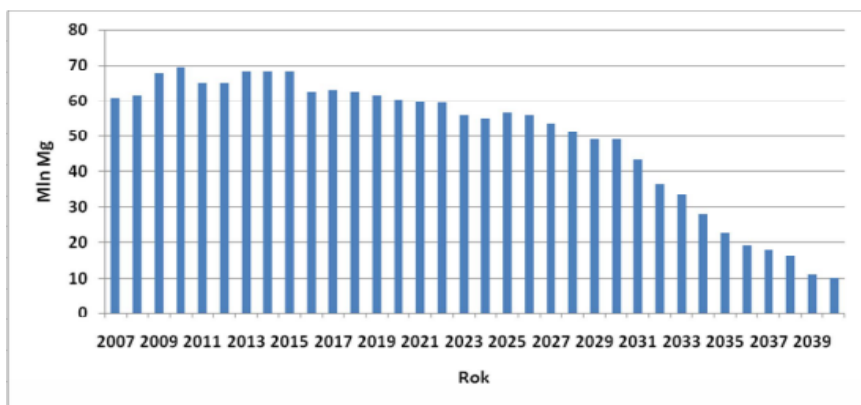
¹⁰ <http://www.mdi.com.pl/pl/raporty/energetyka-jadrowa.pdf> [dostęp: 25.06.2016].

w przeliczeniu na jednostkę produktu krajowego brutto. Badania prognozują, iż do roku 2030 roczne zapotrzebowanie na zainstalowaną moc w systemie elektroenergetycznym zwiększy się do około 45 GW. Obecnie prognozowana moc eksploatowanych elektrowni po wcześniejszym wycofaniu z użytku przestarzałych urządzeń, które nie spełniają już określonych norm bezpieczeństwa i ochrony środowiska, wyniesie około 20 GW¹¹.

W obliczu globalnego wzrostu zapotrzebowania na energię elektryczną polski rząd powinien podjąć strategiczne decyzje dotyczące pozyskania nowych źródeł energii. W tym momencie 94% energii pozyskiwane jest w konwencjonalny sposób, czyli z węgla. Podpisanie protokołu z Kioto oraz wewnętrzne dyrektywy Unii Europejskiej zobligowały nasz kraj oraz kraje członkowskie do zredukowania emisji dwutlenku węgla przedostającego się do atmosfery. Takie przedsięwzięcia stawiają pod bardzo dużym znakiem zapytania dalszy sens budowy elektrowni węglowych. Obecna sytuacja polskiego górnictwa jest wysoce skomplikowana. Znaczna część kopalni jest zadłużona oraz boryka się z problemami kadrowymi i zarządczymi. W perspektywie do roku 2040 planowana jest olbrzymia redukcja wydobycia węgla w kopalniach, które są w tym momencie aktywne. Prognozy przygotowane przez Agencję Rynku Energii przy współpracy Ministerstwa Gospodarki i Pracy w kontekście nowej polityki energetycznej Polski do 2025 roku przewidują, że niemożliwe będzie zaopatrzenie kraju w odpowiednią ilość energii elektrycznej, jeśli nie zostaną uruchomione źródła jądrowe. Całkowita maksymalizacja zarówno ekonomiczna, jak i ekologiczna rodzimych zasobów węgla kamiennego i brunatnego po prostu nie wystarczy na zaspokojenie potrzeb krajowych.

Rysunek nr 2 przedstawia bieżącą i prognozowaną perspektywę wydobycia węgla kamiennego w polskich kopalniach do roku 2039. Ewidentnie od roku 2031 zaobserwować można znaczną tendencję spadkową w wydobyciu surowca. Taka sytuacja jest bardzo niebezpieczna dla sektora energetycznego, ponieważ godzi w stabilność energetyczną kraju oraz niesie ze sobą szereg zagrożeń.

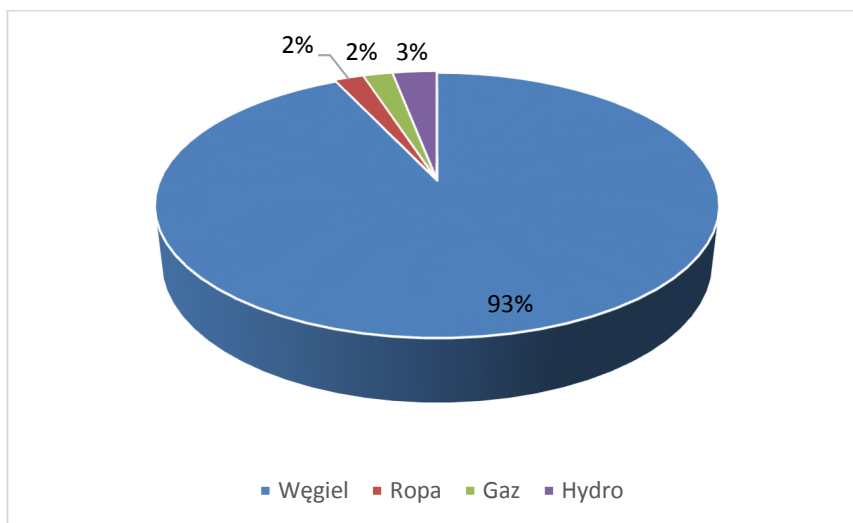
¹¹ Tamże.



Źródło: Raport *Energetyka...*, s. 11.

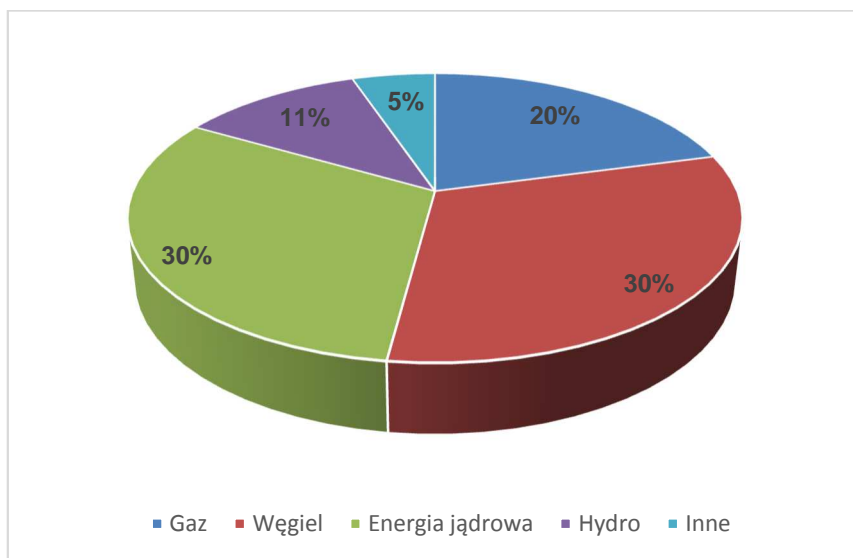
Rys. 2. Bieżące i prognozowane wydobycie węgla w polskich kopalniach

Rysunek 3. przedstawia źródła pozyskiwania energii elektrycznej w Polsce, natomiast rysunek nr 4 ukazuje źródła pozyskiwania energii w krajach UE. Dokonując analizy rysunków nr 3 i 4 widzimy, iż sytuacja energetyczna w Polsce wygląda diametralnie różnie niż w krajach wspólnoty Unii Europejskiej. W Polsce znaczna część uzyskiwana jest w konwencjonalny sposób, natomiast w UE bazuje się na energii jądrowej w takim samym stopniu na węglu.



Źródło: Raport *Energetyka...*, 2009, s. 10.

Rys. 3. Źródła pozyskiwania energii elektrycznej w Polsce



Źródło: Raport *Energetyka...*, s.10.

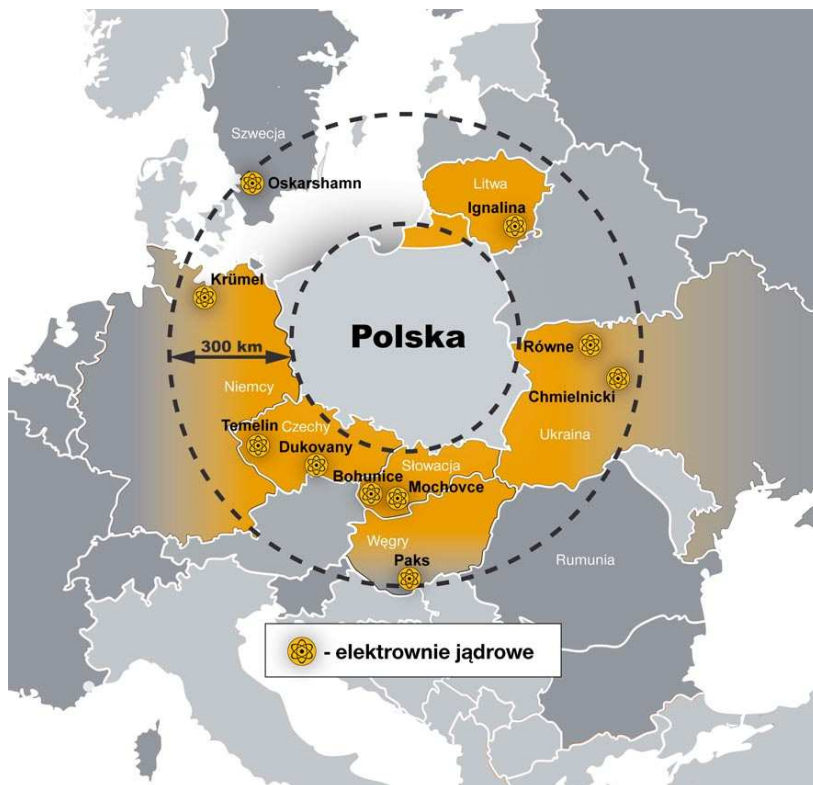
Rys. 4. Źródła pozyskiwania energii elektrycznej w Unii Europejskiej

Elektrownie jądrowe jako źródło energii

W Raporcie Business Center Club dotyczącym bezpieczeństwa energetycznego Polski znajdują się informacje opracowane przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej (ang. *International Atomic Energy Agency – IAEA*) mówiące o tym, iż obecnie w skali globalnej czynnych jest 438 energetycznych bloków jądrowych. Najwięcej czynnych bloków jądrowych jest zainstalowanych w USA – 104, następnie we Francji – 59, w Japonii – 55, Rosji – 31, Korei Płd. – 20, Wielkiej Brytanii – 19, Kanadzie – 18, Niemczech – 17, Indiach – 17, Ukrainie – 15, Chinach – 11, Szwecji – 10, Hiszpanii – 8, a w Belgii – 7. Pozostałe państwa z czynnymi elektrowniami jądrowymi to: Argentyna, Armenia, Brazylia, Bułgaria, Czechy, Finlandia, Holandia, Litwa, Meksyk, Pakistan, Płd. Afryka, Rumunia, Słowacja, Słowenia, Szwajcaria i Węgry¹². W rozszerzonej Unii Europejskiej elektrownie jądrowe są zlokalizowane w 15 państwach (na 28 członków UE), a 145 czynnych bloków jądrowych stanowi 35% wszystkich tego typu urządzeń na świecie. Z całkowitej ilości energii elektrycznej wytworzonej w Unii Europejskiej, energetyka jądrowa dostarczyła 31%. Największy w skali globalnej udział produkcji energii elektrycznej z elektrowni jądrowych ma Francja

¹² Raport BBC, *Bezpieczeństwo energetyczne Polski*, s. 16.

(78,1%), następnie Litwa (72,3%), Słowacja (57,2%), Belgia (54,4%), Szwecja (48%), Ukraina (47%). W Stanach Zjednoczonych z elektrowni jądrowych pochodzi 19% wytworzonej energii elektrycznej, a w Chinach i Indiach po około 2,5%¹³. Rysunek 5. przedstawia lokalizacje elektrowni jądrowych w Europie Środkowej. Polska sytuacja na tle innych państw wygląda bardzo niekorzystnie. Nie posiadamy obecnie żadnej aktywnej elektrowni atomowej.



Źródło: <http://elektrownia.blogan.pl/>.

Rys. 5. Lokalizacja elektrowni jądrowych w sąsiedztwie Polski

Istotnym aspektem jest oddziaływanie elektrowni jądrowej na środowisko naturalne. Eksploatacja elektrowni atomowej wiąże się z niską emisją dwutlenku węgla, czyli gazu, który w znaczący sposób odpowiedzialny jest za proces powstawania efektu cieplarnianego. W porównaniu z energetyką konwencjonalną mamy też do czynienia z niższą emisją pyłów, a także tlenków azotu oraz dwutlenku siarki, które są odpowiedzialne za powstawanie tzw. kwaśnych deszczów. Z informacji zebranych przez Międzynarodową

¹³ Tamże, s. 17.

Agencję Energetyki Atomowej wynika jasno, że przejście z elektrowni węglowej o mocy 1000 MW na elektrownię atomową o identycznej wielkości spowodowałoby zmniejszenie emisji CO₂ od 1,3 do 2,2 mln ton rocznie. Przy porównaniu tradycyjnej elektrowni węglowej z elektrownią gazową spadek emisji byłby jedynie o 0,4-0,7 mln ton dwutlenku węgla rocznie na każde 1000 MW¹⁴. Globalna zmiana klimatu oraz zanieczyszczenia atmosfery nie są jedynymi problemami, jakie tworzy sektor energetyczny. W kontekście elektrowni jądrowych bardzo istotną kwestią jest proces składowania i zarządzania odpadami radioaktywnymi. Za najbardziej niebezpieczne uchodzą odpady wysokoaktywne, czyli tzw. zużyte paliwo. Stanowi ono jedynie 3% odpadów, ale to właśnie z niego pochodzi aż około 95% szkodliwego promieniowania. Dość znaczącym zagadnieniem jest forma przechowywania oraz składowania odpadów w specjalnych beczkach zakopanych w ziemi na głębokość minimum 500 m. Lokalizacja takich miejsc musi być bardzo stabilna geologicznie. Odpady radioaktywne we wstępnej fazie składowania najpierw muszą przejść szczególną kwarantannę w przeznaczonych do tego basenach, które znajdują się w pobliżu elektrowni. Naukowcy wskazują, że radioaktywność tak specyficznych odpadów jest bardzo wysoka, dopiero po upływie 1000 lat spada poniżej poziomu, który swoimi właściwościami w znaczący sposób zaprzestaje zagrażać ludzkiemu życiu.

W analizie bezpieczeństwa elektrowni jądrowych na pierwszy plan wysuwają się dwie zasadnicze kwestie. Pierwsza dotyczy przede wszystkim skutków i prawdopodobieństwa wystąpienia samoistnej awarii technicznej, natomiast druga – problemu wystąpienia potencjalnych zamachów terrorystycznych. Takie obawy z pewnością są podyktowane przykrymi wydarzeniami z przeszłości – m.in. katastrofą w Czarnobylu, która miała miejsce 26 kwietnia 1986 roku oraz tragedią w Fukushima z 2011 roku. Działania terrorystów są nieprzewidywalne, zależy im także na spektakularności, dlatego nie można wykluczyć, że ich potencjalnym celem mogą stać się obiekty elektrowni jądrowych. Zdania ekspertów w tej kwestii są bardzo podzielone. Według opinii prezesa Państwowej Agencji Atomistyki w chwili obecnej skala prawdopodobieństwa wystąpienia olbrzymiej katastrofy w nowoczesnej elektrowni jądrowej jest niewielka. Przy obecnej technologii zastosowanej w budownictwie nawet przy bardzo poważnej katastrofie skutki awarii nie powinny wydostać się poza budowlę i teren elektrowni. Współczesne rozwiązania technologiczne zastosowane w procesie budowy elektrowni prawie całkowicie wykluczają prawdopodobieństwo wystąpienia podobnej katastrofy, jaka miała miejsce w Czarnobylu. Według opinii szwajcarskich naukowców, którzy prowadzili badania dotyczące bezpieczeństwa

¹⁴ http://www.elektrownieatomowe.info/16_fakty/49_Raporty_o_energii_jadrowej_Raporty_o_energetyce/7566_Energetyka_jadrowa_perspektywy_rozwoju_w_Polsce.html#top-content [dostęp: 25.06.2016].

w przemyśle energetycznym w latach 1969-1996 elektrownie jądrowe stanowią najbezpieczniejsze źródło energii. Szacując prawdopodobieństwo wystąpienia wypadku wynikającego z ataku terrorystycznego, należy zwrócić uwagę na badania przeprowadzone przez US Electric Power Research wykazujące jasno, że elektrownie jądrowe obecnie stanowią najbardziej zabezpieczone obiekty infrastruktury krytycznej.

Polski sektor energetyczny stoi przed wielkim wyzwaniem. Jest nim konieczność zmiany, polegająca na modernizacji oraz inwestycji w rozbudowę infrastruktury mająca na celu zapewnienie wszelkich potrzeb energetycznych kraju. Należy zrobić to w taki sposób, aby były spełnione wymogi formalne i techniczne, a także normy dotyczące ochrony środowiska. Podmioty i instytucje odpowiedzialne w naszym kraju za kwestie energetyczne powinny odpowiedzieć sobie na pytanie, czy inwestycja finansowa w energię nuklearną jest dobrym rozwiązaniem.

We wcześniejszych rozważaniach już wspomniano, iż polska elektroenergetyka oparta jest w około 94% na zasobach konwencjonalnych. Państwowy Instytut Geologiczny przeprowadził badania prognozujące, że w sytuacji, w której nie ulegnie zmianie aktualny poziom wydobywania surowców, posiadane zasoby węgla wystarczą na około 150 lat eksploatacji. Energetyka węglowa jest w miarę stabilna, jeśli chodzi o kwestie bezpieczeństwa, natomiast jej podstawową wadą są kwestie związane z zagrożeniami dla środowiska naturalnego. O wiele bardziej akceptowanym źródłem z punktu widzenia ochrony przyrody jest gaz ziemny. Jest on tańszy niż węgiel, ale jego ceny są bardzo niestabilne i zależne od sytuacji politycznych. Polska importuje około 60% zasobów gazowych z Federacji Rosyjskiej. W tej sytuacji import tego surowca równa się całkowitemu uzależnieniu od Rosji.

Energetyka jądrowa posiada swoich zwolenników i przeciwników. Przeciwnicy zwracają uwagę na bardzo wysokie koszty inwestycji, które byłyby olbrzymim wydatkiem i obciążeniem dla budżetu państwa. Wskazują, że o wiele bardziej racjonalne byłoby inwestowanie w tak zwane odnawialne źródła energii oraz maksymalizacja ich potencjału, a także propagowanie wszelkich zachowań ekoenergetycznych. Główną zaletą budowy elektrowni jądrowej wskazywaną przez jej zwolenników jest znacznie niższy poziom szkodliwych substancji emitowanych do atmosfery, a także postęp technologiczny. Ogromnym wyzwaniem jest przełamanie społecznych niepokojów i niechęci do inwestycji w energetykę nuklearną oraz utylizacja radioaktywnych odpadów.

Akceptacja społeczna elektrowni jądrowych

Podczas budowy elektrowni jądrowych bardzo często znaczący problem stanowi brak akceptacji społeczności lokalnej. Wynika to w dużej mierze z braku wiedzy i przekłamania informacji. Społeczeństwo często zaskania się kwestiami dotyczącymi bezpieczeństwa, wymienia też zagrożenia związane z radioaktywnością. Budowa elektrowni jądrowej w pierwszej kolejności powinna rozpocząć się dużo wcześniej niż w momencie wjechania na plac budowy pierwszych koparek. Powinna rozpocząć się mądrą i przemyślaną kampanią społeczną mającą na celu edukację i informowanie społeczeństwa o wszelkich plusach i minusach energetyki jądrowej.

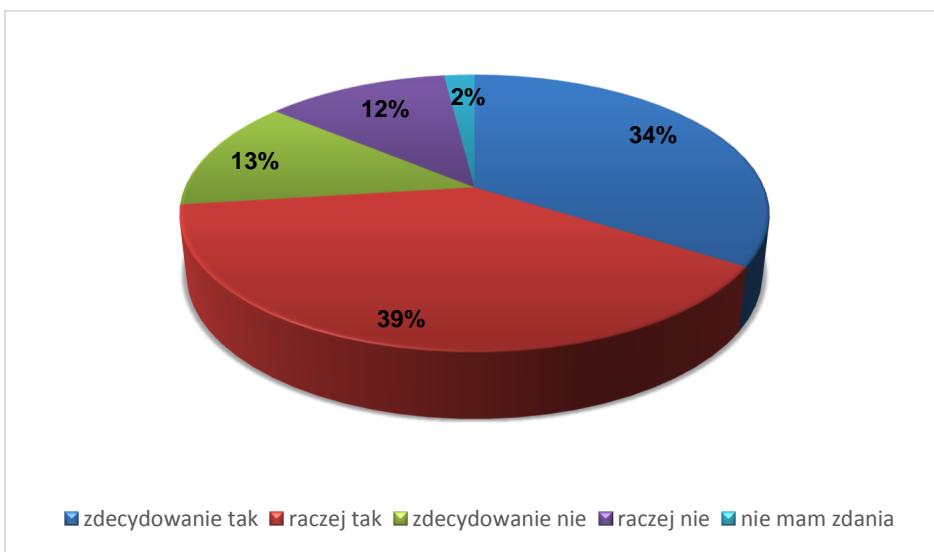
Dane sondażowe wyglądają następująco: wg. badań GfK Polonia, przeprowadzonych na zlecenie *Rzeczpospolitej*, aż 57% obywateli jest przeciwko budowie w Polsce elektrowni atomowej w ciągu najbliższych dziesięciu lat. Za opowiedziało się 34% ankietowanych, a 9% nie ma na ten temat zdania. Jedynie w grupie osób z wyższym wykształceniem znajduje się więcej zwolenników niż przeciwników energii atomowej. Jako powód sprzeciwu dla budowy reaktora atomowego 82% respondentów podaje obawę o bezpieczeństwo jego działania, 27% przeciwników budowy elektrowni atomowej nie chciałoby jej mieć w swoim sąsiedztwie, a dla 13% podstawową przeszkodę stanowi wysoki koszt inwestycji¹⁵. Według badań PENTORA z grudnia 2006 roku, przeprowadzonych na zlecenie Polskiej Agencji Atomistyki, 61% Polaków byłoby skłonnych zaakceptować budowę w Polsce nowoczesnej i bezpiecznej elektrowni atomowej, o ile pozwoliłoby to na zmniejszenie uzależnienia od dostaw ropy i gazu oraz ograniczenie emisji szkodliwych substancji do atmosfery. Dodatkowo, 48% respondentów poparłoby budowę reaktora jądrowego w pobliżu swojego miejsca zamieszkania, jeżeli wpłynęłoby to pozytywnie na rozwój regionu, stworzenie nowych miejsc pracy oraz spadek cen energii. 41% ankietowanych opowiedziało się przeciw. Jako główne powody sprzeciwu Polacy podali obawę o awarię elektrowni (ok. 75% ankietowanych), niedoinformowanie (ok. 20%) oraz problem odpadów radioaktywnych (ok. 20%)¹⁶.

Rysunek 6. przedstawia wyniki badań przeprowadzonych przez autora artykułu. Próba badawcza wynosiła 90 losowo wybranych osób. Respondenci zostali poproszeni o udzielenie odpowiedzi na pytanie, czy są za budową elektrowni jądrowej w Polsce. Dokonując analizy danych możemy stwierdzić, że znaczna część osób przychylna jest budowie elektrowni atomowej. Aprobata wyraziło 74% badanych. Wyniki, jakie uzyskał autor artykułu w toku prowadzonych badań, w znaczący sposób różnią się od badań zaprezentowanych we wcześniejszych rozważaniach. Przeprowadzone zostały na zlecenie gazety *Rzeczpospolita* oraz Instytutu Badań Opinii i Rynku

¹⁵ http://elektrownia-jadrowa.pl/pdf/Analizy_i_raporty_3.pdf [dostęp: 27.06.2016].

¹⁶ Tamże.

Pentor. Różnica może wynikać z kilku zasadniczych kwestii. Pierwszą z pewnością jest fakt, iż badania autora artykułu zostały przeprowadzone w 2016 roku i są najbardziej aktualne. Drugą istotną kwestią jest obecna bardzo skomplikowana sytuacja polityczna w Europie. Konflikt rosyjsko-ukraiński pokazuje, iż w dzisiejszych czasach żaden kraj nie może czuć się całkowicie bezpieczny. Zagrożenie wojną nadal istnieje. Bezpieczeństwo energetyczne odgrywa znaczącą rolę w procesie prawidłowego funkcjonowania państwa. Niezależność energetyczna stanowi fundament niepodległości kraju. Polacy zdają sobie z tego faktu sprawę i dlatego, pomimo różnych negatywnych aspektów historycznych dotyczących katastrof w Czarnobylu i Fukushima, możemy zaobserwować zmianę nastawienia dotyczącą energii nuklearnej. Zastosowanie nowoczesnych technologii oraz najwyższych standardów bezpieczeństwa sprawi, że energia jądrowa może na nowo przeżyć swój renesans.



Źródło: A. Kapuściak, *Zagrożenia bezpieczeństwa lokalnego w kontekście rozwoju energetyki jądrowej w Polsce*, praca magisterska, AON, 2016, s. 44.

Rys. 6. Czy jest Pan/Pani za budową elektrowni jądrowej w Polsce?

Istotną kwestią rozpatrywaną podczas inwestycji w budowę elektrowni jądrowej jest również jej wpływ na rynek pracy. Przy obsłudze tradycyjnej elektrowni konwencjonalnej zatrudnionych jest znacznie więcej pracowników niż w sektorze energetyki jądrowej. Ważny aspekt stanowi też dobór kadry. W elektrowniach atomowych ponad 70% zatrudnionego personelu posiada wyższe, techniczne wykształcenie, natomiast tradycyjne elektrownie zatrudniają pracowników, którzy posiadają z reguły średnie wykształce-

nie. Biorąc pod uwagę potrzeby dotyczące rynku pracy i analizując powyższą sytuację należy stwierdzić, że zmiana elektrowni konwencjonalnych na elektrownie atomowe odbije się bardzo negatywnie na poziomie zatrudnienia, ponieważ pracownicy zatrudnieni w tradycyjnych elektrowniach nie będą w stanie przekwalifikować się i podjąć pracy w sektorze jądrowym.

Proces inwestycji państwa w energetykę jądrową zaczyna się w pierwszej kolejności od zdobycia odpowiednich kadr i pracowników. W tej dziedzinie kapitał ludzki stanowi najwyższą wartość.

Koszty inwestycji

Inwestycje w energetykę jądrową pochłaniają olbrzymie nakłady finansowe. Kwestie bezpieczeństwa powinny być stawiane na pierwszym miejscu, dlatego nie ma tutaj mowy o żadnych oszczędnościach, półśrodkach czy cięciu zbędnych wydatków. Kraje, które decydują się na rozwój energetyki atomowej, powinny zdawać sobie z tego sprawę i być przygotowane na olbrzymie wydatki.

Rozkładając na czynniki składowe koszty inwestycji w elektrownie jądrowe, należy zwrócić uwagę na fakt, że składają się na nie koszty podstawowe, czyli tzw. koszty samej inwestycji oraz dochodzą również koszty wytworzenia energii. Znaczną część pochłaniają koszty związane z utylizacją i zarządzaniem odpadami radioaktywnymi oraz koszty przygotowania infrastruktury, która będzie spełniać odpowiednie standardy i wymagania. Koszty budowy jednego bloku elektrowni o mocy 1,5 tys. MW wynoszą obecnie około 3 mld. euro. W kontekście budowy elektrowni należy również doliczyć dodatkowe wydatki związane ze szkoleniem kadr, wydatki poniesione na dostosowanie poziomu infrastruktury. Ważną kwestią jest też kampania medialno-społeczna mająca na celu uświadomienie społeczeństwa lokalnego dotyczące planowanej inwestycji¹⁷. Dużą zaletą elektrowni atomowych są niskie koszty paliwa potrzebnego do wytworzenia energii. Stanowią one około 20-25% całkowitych kosztów. Porównując, w tradycyjnych elektrowniach gazowych oraz węglowych koszty paliwa stanowią około 60-70% całkowitych kosztów. Rzeczą oczywistą jest, że jeżeli elektrownia poniesie wyższe koszty przy produkcji energii to będzie automatycznie sprzedawać energię po wyższej cenie. Koszty wytworzenia energii w znaczący sposób uzależnione są od cen surowców na rynku, które same w sobie zależą w znacznej mierze od sytuacji politycznej na świecie. Bez wątplenia proces produkcji energii elektrycznej przy zastosowaniu technologii jądrowej jest wciąż o wiele droższy niż w elektrowniach konwencjonalnych. Różnice

¹⁷ http://elektrownia-jadrowa.pl/pdf/Analizy_i_raporty_3.pdf [dostęp: 27.06.2016].

z roku na rok zacierają się, a naukowcy prognozują, iż energia nuklearna w dużej mierze stanie się konkurencją dla tradycyjnych źródeł.

Zakończenie

Reasumując powyższe rozważania dotyczące bezpieczeństwa energetycznego Polski, należy wskazać kilka bardzo istotnych kwestii. Proces budowy elektrowni jądrowej w Polsce powinien być starannie przygotowany, poprzedzony profesjonalnymi analizami całego sektora energetyki oraz innych źródeł energii. Powinna zostać przeprowadzona rzetelna analiza inwestycji pod względem: opłacalności, wpływu na krajową sytuację ekonomiczno-gospodarczą, kwestii ochrony środowiska, aspektu bezpieczeństwa oraz akceptacji społecznej. Należy zaznaczyć fakt, iż budowa elektrowni jądrowej wiąże się z szeregiem wymogów legislacyjnych. Trzeba stworzyć odpowiednie prawo dotyczące sektora energetyki jądrowej. Najlepszym wariantem dla polskiej energetyki mającym na uwadze zarówno ochronę środowiska, jak i kwestie bezpieczeństwa jest zrównoważona dywersyfikacja różnych źródeł pozyskiwania energii. Nadrzędną rolę powinien odgrywać sektor energetyki konwencjonalnej, ponieważ Polska posiada olbrzymi potencjał w kopalniach węgla, ale powinien być on w znaczący sposób wspierany i zastępowany przez sektor energetyki jądrowej. Dużą rolę odgrywają też odnawialne źródła energii, m.in. energia słoneczna, wodna i wiatrowa. Technologie te powoli zaczynają się rozwijać w naszym kraju. Inwestują w nie w znacznej mierze prywatne podmioty i przedsiębiorstwa. Coraz popularniejsze stają się tzw. farmy wiatrowe lub panele solarne. Państwo polskie powinno wspomagać w tej dziedzinie prywatne podmioty poprzez regulacje prawne i wszelkie inne przedsięwzięcia, m.in. kupno nadwyżki energii.

Osoby odpowiedzialne za bezpieczeństwo energetyczne kraju powinny zdawać sobie sprawę z faktu, że pewne decyzje, które są podejmowane na rzecz energetyki dziś, będą miały swoje skutki dopiero za kilkanaście lat. Jest to proces długotrwały i bardzo pracochłonny, ale zarazem tak ważny i strategiczny dla państwa, że nie można pozwolić sobie w tej materii na jakikolwiek błąd.

Inwestycje w energetykę jądrową oraz jej rozwój w Polsce bardzo znacząco mogą przyczynić się do poprawy bezpieczeństwa energetycznego kraju, dlatego należy dołożyć wszelkich starań, aby w naszym kraju powstała nowoczesna, a zarazem bezpieczna, elektrownia jądrowa.

Bibliografia

1. Kapuściak Aleksandra, *Zagrożenia bezpieczeństwa lokalnego w kontekście rozwoju energetyki jądrowej w Polsce*, praca magisterska, AON, 2016.
2. Raport BBC, *Bezpieczeństwo energetyczne Polski*.
3. *Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko perspektywa do 2020 roku*.
4. Szczerbowski Radosław, *Bezpieczeństwo energetyczne Polski. Mix energetyczny i efektywność energetyczna*, tom 16, Zeszyt 4, 2013.
5. *Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku, Prawo energetyczne*, Dz. U. z 1997 r., nr 54, poz. 348,
6. Zięba Ryszard, *Pojęcie i istota bezpieczeństwa państwa w stosunkach międzynarodowych*, Sprawy Międzynarodowe, 1989.

Źródła internetowe

1. http://elektrownia-jadrowa.pl/pdf/Analizy_i_raporty_3.pdf.
2. http://www.elektrownieatomowe.info/16_fakty/49_Raporty_o_energii_jadrowej_Raporty_o_energetyce/7566_Energetyka_jadrowa_perspektywy_rozwoju_w_Polsce.html#topcontent.
3. <http://www.mdi.com.pl/pl/raporty/energetyka-jadrowa.pdf>.
4. <http://www.mg.gov.pl/Energetyka/Strategia+Bezpieczenstwo+Energetyczne+i+Srodowisko>.

THE ENERGY SECURITY OF POLAND IN THE CONTEXT OF THE DEVELOPMENT OF NUCLEAR ENERGY

Abstract: The purpose of the paper is to discuss the issues related to the energy security of Poland, especially in the context of the development of nuclear energy. The author analyses the current energy situation of both Poland and selected countries in the European Union. The paper shows the main sources of obtaining energy and the basic quantitative data connected with obtaining energy from different sources.

The author also discusses the most probable hazards related to the utilization of a nuclear power station. Moreover, the significant issue of social acceptance of nuclear power stations is also raised. Finally, the paper presents information on investment costs related to nuclear power stations, their influence on the job market, as well as the effect they have on the environment.