

ATOM, JAKO POTENCJALNY GWARANT
BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO POLSKI
NUCLEAR AS A POTENTIAL GUARANTOR
OF POLAND'S ENERGY SECURITY

Rafał Pajor¹

ABSTRAKT

Zagadnienie bezpieczeństwa energetycznego zaczęło przybierać na znaczeniu wraz z pierwszymi kryzysami, związanymi z ropą naftową w latach 70. XX wieku. To wtedy świat, przyzwyczajony do ciągłych tanich dostaw surowców energetycznych, doświadczył tego, w jak łatwy sposób może pozbawić dostępu do surowców dany kraj. Funkcjonujące wówczas organizacje, powiązane z sektorem energetycznym, szukały sposobów na zapewnienie ciągłości dostaw przy zachowaniu rozsądnych cen. Również zauważono wtedy, że nie można oprzeć gospodarki energetycznej kraju tylko na jednym surowcu i państwa te zaczęły dywersyfikować własne koszyki energetyczne. Pozwoliło to na udoskonalenie starych technologii oraz rozwój nowych. Dzięki tym wydarzeniom na znaczeniu zaczęły zyskiwać energie pozyskiwane z odnawialnych źródeł energii i elektrownie jądrowe. Artykuł ten jest próbą ukazania przyczyn i możliwości wykorzystania w przyszłości energii atomowej w Polsce oraz skutków budowy elektrowni jądrowej na terenie naszego kraju.

¹ Rafał Pajor, Wyższa Szkoła Bezpieczeństwa Publicznego i Indywidualnego „Apeiron” w Krakowie; correspondence address: Wyższa Szkoła Bezpieczeństwa Publicznego i Indywidualnego „Apeiron” w Krakowie, ul. Basztowa 10, 31-143 Kraków, Polska; e-mail: r.pajor90@gmail.com.

SŁOWA KLUCZOWE

bezpieczeństwo energetyczne, energia nuklearna, elektrownie jądrowe, kryzysy energetyczne

ABSTRACT

The issue of energy security began to gain importance with the first oil crises in the 1970s. It was then that the world, used to constant cheap supplies of energy resources, experienced how easy it can be to deprive a given country of access to raw materials. The then-functioning organizations related to the energy sector were looking for ways to ensure the continuity of supplies while maintaining reasonable prices from an economic point of view. It was also noticed then that the country's energy economy cannot be based solely on one raw material, and these countries began to diversify their own energy baskets. This allowed for the improvement of old technologies and the development of new ones. Thanks to these events, energy obtained from renewable energy sources and nuclear power plants began to gain in importance. This article is an attempt to show the reasons and possibilities of future use of nuclear energy in Poland and the effects of building a nuclear power plant in our country.

KEYWORDS

energetic safety, nuclear energy, nuclear power plants, energy crisis

WSTĘP

Bezpieczeństwo energetyczne to obszar, który zdaniem wielu ludzi może dziś znaleźć się w karcie podstawowych praw człowieka. Bez energii elektrycznej² człowiek, a także kraj, nie jest w stanie sprostać wyzwaniom narzucanym w obszarze bezpieczeństwa państwa w XXI w., które rozumiane jest jako „rodzaj bezpieczeństwa, którego podmiotem jest naród zorganizowany w państwo”³. Bezpieczeństwo energetyczne jako podkategoria bezpieczeństwa państwa jest różnie definiowane w zależności od: okresu, miejsca, rodzaju występujących najczęściej zagrożeń, wymiaru oraz poziomu analizy, który ma

² Na potrzeby artykułu autor skupił się tylko na części energetyki powiązanej z energią elektryczną.

³ *Bezpieczeństwo narodowe (bezpieczeństwo państwa)* [w:] *Biała Księga Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, red. S. Koziej, Warszawa 2013, s.248.

sobą obejmować. Koncentrując uwagę na naszym kraju, czyli przyjmując narodową perspektywę oceny, bezpieczeństwo energetyczne w swoim pierwotnym znaczeniu będzie skupiało się na „stanie gospodarki umożliwiającym pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska”⁴. Komisja Trójstronna, powstała w 1973 roku w celu pogłębienia współpracy w zakresie szeroko rozumianej energetyki i jej bezpieczeństwa między USA, Japonią oraz krajami Europy zachodniej, wyróżniła 3 aspekty, na które trzeba zwracać uwagę, przy kreowaniu bezpieczeństwa energetycznego⁵. Pierwszy z nich wspomina o zmniejszeniu podatności państw na wszelakie zakłócenia, mogące wynikać z uzależnienia od dostaw surowców. Drugi aspekt dotyczy zapewnień ciągłości dostaw energii w cenach rozsądnych dla państwa i kładzie nacisk na stabilne i niezachwiane funkcjonowanie systemu energetycznego. Na samym końcu Komisja Trójstronna zaznacza bardzo ważny element składowy dzisiejszego bezpieczeństwa energetycznego, a dokładnie wyzwania ekologiczne, stawianych przed sektorem energetycznym. Połączenie wszystkich trzech składowych daje podwaliny do prawidłowej polityki energetycznej i funkcjonowania państwa w tym obszarze.

STRUKTURA PRODUKCJI ENERGII ELEKTRYCZNEJ W POLSCE

Od momentu transformacji w latach 90. XX w. aż do dziś zasoby wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej w Polsce w mniejszym bądź większym stopniu ulegały zmianie. Nie tylko ze względu na ekonomiczną opłacalność, ale także często ze względu na członkostwo w różnych organizacjach i umowy handlowe. Lecz niezmiennie od wielu lat w polskim koszyku energetycznym dominuje węgiel (kamienny i brunatny). To on na przełomie 2020/21 stanowił aż około 75,4% bazowego surowca do wytwarzania energii elektrycznej. Na drugim miejscu znalazły się elektrownie wiatrowe, uzyskując wynik około 10%, za nimi gaz ziemny, którego część to 8%. Całą resztę stanowią pozostałe odnawialne źródła energii, lecz tylko w przypadku elektrowni fotowoltaicznych można mówić o jakichkolwiek pozytywnych zmianach względem lat poprzednich (wzrost udziału elektrowni fotowoltaicznych w produkcji energii elektrycznej z 1,5% na 2,9%⁶). W ostatnich latach zauważyć można spadek udziału

⁴ Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. *Prawo energetyczne* (t.j. Dz.U. 1997, Nr 54 poz. 348), s. 10.

⁵ K. Pronińska, *Bezpieczeństwo energetyczne w stosunkach UE-Rosja. Geopolityka i ekonomia surowców energetycznych*, Warszawa 2012, s. 40.

⁶ G. Wiśniewski, *Produkcja energii elektrycznej z OZE – podsumowanie roku 2021*, „Cire”

OZE w wytwórstwie energii elektrycznej. Jest to w dużej mierze wynik gorszego pod względem wietrzności roku 2020, co miało przełożenie na ilość uzyskanej energii. Sytuacje te miały bezpośrednie przełożenie na wzrost zapotrzebowania energii⁷. Warto mieć na uwadze, że nasze państwo jest zobowiązane ustawami, wynikającymi z pakietu energetyczno-klimatycznego. Ich najnowsza wersja z celami do 2030 zakłada:

1. Co najmniej 40% redukcji gazów cieplarnianych względem roku 1990,
2. Co najmniej 32% udziału OZE w wytwórstwie energii,
3. Co najmniej 32,5 % wzrostu efektywności energetycznej⁸.

Zobowiązania te nakładane są na polską politykę i polegają na zdekarbonizowaniu gospodarki. Proces ten oznacza powolne przekształcanie 75% wytwórstwa węglowego na pozostałe surowce. Niestety wielu ekspertów jest zdania, że przy użyciu tylko odnawialnych źródeł energii, których największym minusem jest uzależnienie od warunków pogodowych, proces ten będzie bardzo wydłużony oraz niebezpieczny dla naszej energetyki.

POCZĄTKI ENERGETYKI JĄDROWEJ W POLSCE

W Polskim miksie energetycznym występują w mniejszym bądź większym stopniu wszystkie surowce energetyczne, które są wykorzystywane na świecie, poza jednym – atomem. Fakt ten pośrednio wynika z katastrofy z 1986 roku, która wstrząsnęła światem, a szczególnie sektorem energetyki jądrowej. Katastrofa ta spowodowała duże obawy społeczeństwa przed energetyką jądrową. To wtedy nastąpiła wielka awaria reaktora RBMK bloku energetycznego nr 4 Czarnobylskiej Elektrowni Jądrowej, zakwalifikowana do siódmego, najwyższego, stopnia w skali INES⁹. Wskutek zaniedbań (na poziomie budowy oraz obsługi) doszło do przekroczenia kilkudziesięciokrotnie wartości nominalnej mocy rdzenia. Ciśnienie przekroczyło wartość krytyczną i spowodowało eksplozję. Wodór, znajdujący się w środku reaktora, wydostał się na zewnątrz i z chwilą połączenia się z tlenem, doprowadził do kolejnej eksplozji, która bezpośrednio uszkodziła blok¹⁰. W następstwie do atmosfery wydostała się chmura radioaktywna, a

10.01.2022, <https://www.cire.pl/artykuly/opinie/produkcja-energii-elektrycznej-z-oze---podsumowanie-roku-2021>, (dostęp: 17.02.2022).

⁷ Ibidem.

⁸ European Council, *2030 Climate and Energy policy framework*, Brussels 2014, s. 1-3.

⁹ Międzynarodowa skala zdarzeń jądrowych i radiologicznych.

¹⁰ T. Ilnicki, *Czarnobyl i Fukushima, przyczyny, przebieg i konsekwencje*, Warszawa 2021, s. 48-49.

promieniowaniem została skażony ogromny obszar. Wydarzenia te miały katastrofalne skutki dla zdrowia milionów ludzi i polskiej świadomości o energetyce jądrowej. Sektor energetyki jądrowej był kojarzony z wyżej wymienioną tragedią w Czarnobylu, która skutecznie zablokowała krajowy rozwój tej technologii. W 1986 roku na terenie Polski w trakcie budowy¹¹ były już reaktory WWER-440/W-213 w miejscowości Żarnowiec, zlokalizowanej w województwie pomorskim. Do dziś temat wstrzymania, a później zamknięcia budowy, budzi wiele kontrowersji. Poza utartą opinią o możliwości powtórzenia się katastrofy z Czarnobyla, która została szybko obalona przez analizy i pozytywne opinie wystawione przez organizacje krajowe oraz międzynarodowe w kwestiach warunków bezpieczeństwa EJ „Żarnowiec”¹², to zamknięcie elektrowni miało podtekst polityczny. Ówczesny minister przemysłu Tadeusz Syryjczyk (w rządzie Tadeusza Mazowieckiego), doskonale zdawał sobie sprawę, że zabiegając o poparcie dla nowo utworzonego rządu przez Solidarność, która w swoich strukturach posiadała dużą liczbę przedstawicieli związków zawodowych, powiązanych z sektorem górniczo-węglowym, będzie musiał wstrzymać budowę elektrowni jądrowej na terenie Polski. Czarnobyl był do tego świetnym pretekstem. Decyzja ta do dziś budzi wiele kontrowersji, gdyż Polska, wstrzymując budowę na poziomie 40%, musiała zapłacić odpowiednie kary jej wykonawcom za porzucenie projektu. Kary te wynosiły 440 milionów dolarów, zaś koszty dokończenia budowy oscylowały w granicach 300 mln dolarów i 400 mln rubli¹³. Za dokończeniem budowy stały również odpowiednie liczby, przekładające się bezpośrednio na obniżenie ceny wytworzenia energii elektrycznej w porównaniu do instalacji węglowych (w granicach od 8,2% do 15%¹⁴) oraz na zerową emisyjność CO₂ do atmosfery. Powstanie elektrowni jądrowej w tamtym okresie oraz rozwój technologii atomowej nie tylko pozwoliłoby dzisiaj Polsce znacznie łatwiej przejść proces transformacji oraz dywersyfikacji sektora energetycznego, ale także spełnić założenia i wyzwania klimatyczne dla krajów UE i całego świata.

POWRÓT KONCEPCJI ENERGETYKI JĄDROWEJ

Pierwsza wzmianka o powrocie do energetyki jądrowej pojawiła się wraz z rządowym programem polskiej energetyki jądrowej, wydanym w 2014 roku.

¹¹ Sama budowa EJ „Żarnowiec” rozpoczęła się w 1982 roku, a oficjalnie została przerwana w 1990.

¹² U. Kuczyńska, *Atom dla klimatu*, Gdańsk 2021, s. 111.

¹³ *Ibidem*, s. 114.

¹⁴ *Ibidem*, s. 111.

Jego głównym założeniem (oraz założeniami jej najnowszej wersji z 2020 roku) jest stworzenie oraz oddanie do eksploatacji w Polsce elektrowni jądrowych o łącznej mocy zainstalowanej od ok. 6 do ok. 9 GWe, przy jednoczesnym uzasadnianiu decyzji o budowie i rozwoju tej technologii w trzech głównych filarach, mówiących o: bezpieczeństwie energetycznym, klimacie i środowisku oraz ekonomii¹⁵. Filar dotyczący bezpieczeństwa energetycznego opiera się przede wszystkim na dywersyfikacji bazy paliwowej i nośników energii pierwotnej, zastąpieniu starzejących się wysokoemisyjnych bloków węglowych oraz spełnieniu zaostrzających się wymagań klimatycznych. Jednocześnie pomaga w zmniejszeniu się kosztów cyklu paliwowego, pozwalając zaoszczędzić od 10% do 15% wydatków związanych z produkcją energii elektrycznej¹⁶. Prace przy tworzeniu programu dotyczyły również wyboru lokalizacji, spełniającej wymogi, związane z budową. Był to przede wszystkim wymóg środowiskowy (dostępność do wody chłodzącej oraz prawidłowe właściwości terenu). W jej okolicy nie mógł znajdować się żaden duży ośrodek wytwórczy, a teren ten musiał posiadać znaczne zapotrzebowanie na energię elektryczną. Wyłoniono w ten sposób dwie lokalizacje. Wspomniany już wcześniej Żarnowiec oraz gminę Choczewo. Wybranie gminy Żarnowiec wiązałoby się z dodatkowymi kosztami rozbiórki niedokończonych w latach 80. XX w. elektrowni jądrowej, więc najprawdopodobniej z tej przyczyny Polskie Elektrownie Jądrowe zdecydowały się wybrać drugą opcję. W tej chwili spółka ta czeka na zatwierdzenie niezbędnych decyzji administracyjnych dla umiejscowienia przyszłej elektrowni.

Polska, mimo że nie posiada jeszcze elektrowni jądrowej, mogącej wytworzyć energię elektryczną na swoim terenie¹⁷, dysponuje miejscem przeznaczonym do składowania odpadów radioaktywnych. Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych w Różanie (podlegające bezpośrednio pod Zakład Unieszkodliwiania Odpadów Promieniotwórczych) służy dziś głównie do przechowywania odpadów podekontaminacyjnych, elementów wyposażenia oraz rudy uranowej. W przyszłości to składowisko mogłoby zostać

¹⁵ Uchwała Nr 15/2014 Rady Ministrów z dnia 28 stycznia 2014 r. w sprawie programu wieloletniego pod nazwą „Program polskiej energetyki jądrowej” (M.P. z 2014 r., poz. 502).

¹⁶ Uchwała Nr 141/2020 Rady Ministrów z dnia 2 października 2020 r. w sprawie aktualizacji programu wieloletniego pod nazwą „Program polskiej energetyki jądrowej”, (M.P. z 2020 r., poz. 946). s. 5-7.

¹⁷ W Polsce istnieje jeden reaktor jądrowy „Maria”, lecz służy on tylko do celów badawczych, a nie wytwórczych.

dostosowane i wykorzystane do przetrzymywania substancji, pochodzących z elektrowni jądrowych, niepodlegających dalszemu recyklingowi.

Warto także nadmienić w kontekście budowy nowych elektrowni atomowych, że polscy biznesmeni Michał Sołowow i Zygmunt Solorz-Żak, również rozpoczęli swój własny, prywatny projekt budowy małych modułowych bloków jądrowych, tzw. SMR¹⁸. Ta najnowocześniejsza technologia posiada kilka kluczowych zalet nad dużymi i klasycznymi elektrowniami jądrowymi. Najważniejszą z nich jest możliwość wytwarzania nie tylko energii elektrycznej, ale również energii cieplnej. Poza tym ich mniejsza konstrukcja pozwala na stawianie pojedynczych bloków o mocy do 300 MW. Plany przedsiębiorców mają zostać zrealizowane w miejscowości Pątnów. Na ich korzyść przemawiają argumenty, takie jak:

1. SMR można zbudować znacznie szybciej niż klasyczne elektrownie atomowe;
2. gmina Pątnów posiada już przygotowaną sieć przesyłową;
3. prywatni inwestorzy nie będą mieć zastoju w inwestycjach;
4. lokalna społeczność bez przeszkód wyraziła zgodę na budowę, gdyż w okolicy istnieje już elektrownia węglowa¹⁹.

Pamiętać należy, że w przypadku budowy państwowych elektrowni jądrowych tylko w latach 2014-2017 wydatki na realizację „Programu polskiej energetyki jądrowej” wyniosły, według Najwyższej Izby Kontroli, aż 776 mln złotych, zaś w latach wcześniejszych 2010-2013 (okres prac przygotowawczych) 133,2 mln złotych²⁰. Po tym okresie udało się ustalić dopiero miejsce, w którym elektrownia ma się znajdować.

POLSKA W OBLICZU BLACKOUTU

Zapotrzebowanie na energię elektryczną z roku na rok wzrasta. Tę tendencję można zauważyć nie tylko w Polsce, ale na całym świecie. W grudniu ubiegłego roku i w lutym roku 2022 padły dwa nowe rekordy w zapotrzebowaniu na energię elektryczną w Polsce. Generacja mocy elektrycznej w szczytowych

¹⁸ Small Modular Reactor.

¹⁹ J. Krzemiński, *Prywatna elektrownia atomowa w Polsce? To może się udać*, „Cire”, 2.09.2021, <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/prywatna-elektrownia-atomo-wa-w-polsce-to-moze-sie-udac> (dostęp: 23.02.2022).

²⁰ NIK, *Informacje o wynikach kontroli – Realizacja „Programu polskiej energetyki jądrowej”*, Warszawa 2017, s. 11.

momentach 2 grudnia wynosiła aż 27,5 GW, zaś 12 lutego już 27,7 GW²¹. Niestety rekordy te miały fatalne konsekwencje dla naszego sektora energetycznego. Grudniowa tendencja dotycząca zapotrzebowania na energię elektryczną stale się utrzymywała. Doprowadziło to do sytuacji, która już wcześniej miała miejsce np. w Kalifornii. W Polsce 6 grudnia około godziny 12:00 zabrakło prądu. Oczywiście nie oznaczało to, że dla odbiorców zabrakło prądu w gniazdkach, ale zmusiło Polskie Sieci Energetyczne do szukania ratunku u innych krajów, takich jak: Szwecja, Niemcy, Litwa i Ukraina. Import energii w tamtym momencie wyniósł 1108 MW, gdzie zapotrzebowanie w danym momencie sięgało 26,9 MW. PSE tak tłumaczyło cały kryzys: „(...)ze względu na niską generację wiatrową oraz postoje awaryjne i remontowe kilku jednostek wytwórczych...²²” zabrakło rezerw energii. Zajście to obrazuje, jak niebezpiecznym jest opieranie państwowej energetyki na OZE, która w kluczowych momentach może po prostu nie działać. Zaznaczyć również trzeba, że gdyby na przełomie 2021/2022 opadów śniegu było znacznie więcej, oznaczałoby to dla paneli PV zmniejszenie produkcji energii aż do 20%, co przekłada się na zmniejszenie pozyskiwania energii z fotowoltaiki o kilka procent w skali roku²³. PSE wskazało również, że przyczyną *blackoutu* były problemy z jednostkami wytwórczymi. Mowa tutaj przede wszystkim o elektrowniach węglowych, które nie są w stanie spełniać dzisiejszych dyrektyw unijnych pod względem np. bezpieczeństwa bądź emisji dwutlenku węgla. W takiej sytuacji elektrownie te mają mniej lub bardziej regularne przestoje, które dostosowują je do przepisów bądź w wyniku nieopłacalności ciągłych ich napraw (m.in. ze względu na wiek i problematykę w dostosowaniu nowej technologii do danej elektrowni) są burzone. Sytuacja ta miała miejsce np. w elektrowni węglowej Adamów²⁴, której właścicielem był wspomniany wcześniej Zygmunt Solorz-Żak.

²¹ D. Ciepela, *12 lutego padł nowy rekord zapotrzebowania na energię*, „WNP”, 12.02.2021, <https://www.wnp.pl/energetyka/12-lutego-padl-nowy-rekord-zapotrzebowania-na-energie,449701.html>, (dostęp: 24.02.22).

²² P. Ciszak, *Polska musi prosić inne kraje o prąd. „System jest na wyczerpaniu”*, „Money”, <https://www.money.pl/gospodarka/polska-musi-prosic-inne-kraje-o-prad-system-jest-na-wyczerpaniu6712844099046080a.html>, (dostęp: 25.02.2022).

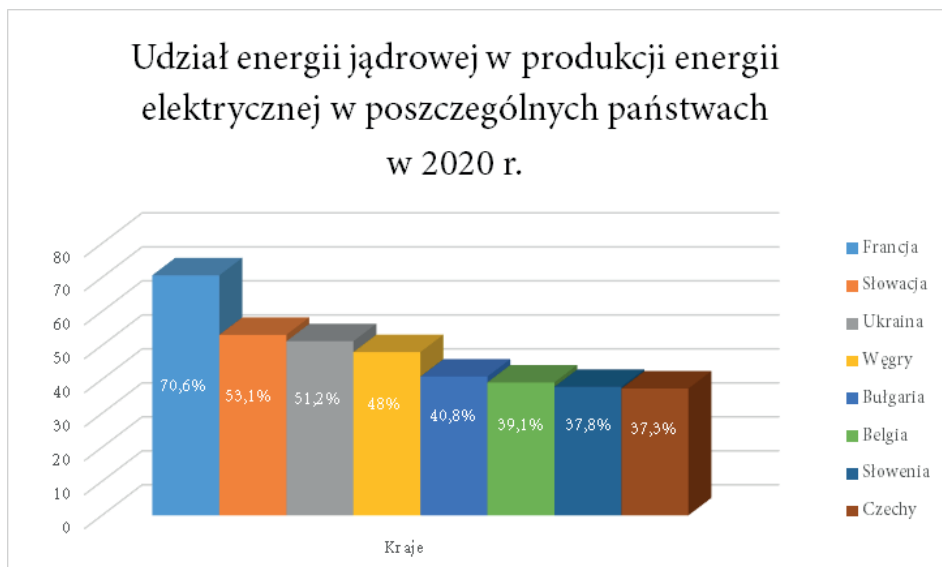
²³ L. Pstraś, *Wpływ pokrywy śnieżnej na wydajność systemów fotowoltaicznych* [w:] „Energetyka” 2013, nr 12, s. 2-8, dostępny online: <https://www.cire.pl/pliki/2/wplywpokrywysnieznejnawydajnoscsystemowfotowoltaicznych.pdf>, (dostęp: 25.02.2022).

²⁴ T. Elźbieciak, *Co odzyskamy z elektrowni węglowych nim zrównają je buldożery?*, „Wysokie Napięcie”, 28.09.2021, <https://wysokienapiecie.pl/40331-co-odzyskamy-z-elektrowni-weglowych-nim-zrownaja-je-buldozery/>, (dostęp: 25.02.2022).

Problem z brakiem energii nie pojawiłby się, gdyby Polska posiadała własny sektor energii jądrowej, pozwalający na zwiększenie samowystarczalności energetycznej oraz na uniezależnienie się od warunków pogodowych. Sytuacja taka występuje już w Europie. Francja jako kraj, który na własnym przykładzie przekonał się o problemach kryzysów naftowych w XX w., ekstremalnie przeorganizowała swoją energetykę. „Plan Messmera” zakładał budowę aż 170 reaktorów jądrowych w 36 lat. Wszystko po to, aby Francja stała się samowystarczalną wyspą energetyczną. Założeń tych nie udało się do końca spełnić, ale i tak Republika Francuska mogła zanotować 71% udziału energii jądrowej we własnym wytwórstwie energetycznym w roku 2019²⁵. Kraje zbliżone do nas gospodarczo, historycznie oraz geostrategicznie, znajdujące się w Europie, również posiadają duży udział energii jądrowej w swoim koszyku energetycznym (patrz: wykres 1).

Wojna rosyjsko-ukraińska, która rozpoczęła się 24.02.2022 i trwa do chwili obecnej, zwiększy konieczność uniezależnienia się Polski od importu surowców energetycznych (gazu i ropy) z Rosji. Niewątpliwie budowa elektrowni jądrowych w Polsce, jak również w innych krajach Unii Europejskiej stanie się pilnym i ważnym elementem bezpieczeństwa energetycznego.

Wykres 1: opracowanie własne na podstawie: IAEA, Nuclear Power Reactors in the World, Reference data series No. 2 2021 Edition, Vienna 2021



²⁵ U. Kuczyńska, *Atom...* op.cit., s. 163.

ZAKOŃCZENIE

Energetyka jądrowa występuje w tej chwili w większości państw Europy. Stanowi zróżnicowany udział w całkowitym wytwórstwie końcowym energii elektrycznej. Polska jako kraj chcący zwiększyć swoje bezpieczeństwo energetyczne i spełnić założenia klimatyczne UE, ale także myślący w sposób perspektywiczny o tej kluczowej podkategorii bezpieczeństwa państwa, jaką jest bezpieczeństwo energetyczne, powinna w jak najszybszy sposób nadrobić zaległości w tej dziedzinie i forsować założenia programu polskiej energetyki jądrowej. Współpraca z prywatnymi podmiotami w tym zakresie nie tylko wspomogłaby krajowy przemysł, lecz także zacieśniła badania w zakresie energetyki jądrowej. Najważniejszym aspektem, który będzie fundamentem do budowania w przyszłości reaktorów na terenie Polski, jest odpowiednia edukacja już na poziomie szkolnym oraz nieustające prace nad bezpiecznymi technologiami jądrowymi. Polskie społeczeństwo musi wyjść z cienia katastrofy w Czarnobylu i uświadomić sobie, ile traci, nie posiadając elektrowni jądrowych na swoim terytorium. Szczególnie ważne jest to w obliczu trwającej wojny rosyjsko-ukraińskiej. Polska musi być odporna na szantaże energetyczne Federacji Rosyjskiej, a bez atomu dziś jest to niemożliwe.

BIBLIOGRAFIA

1. *Nuclear Power Reactors in the World*, International Atomic Energy Agency, Vienna 2021, https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/RDS-2-41_web.pdf, (dostęp: 25.02.2022).
2. Ilnicki T., *Czarnobyl i Fukushima, przyczyny, przebieg i konsekwencje*, Warszawa 2021.
3. Kuczyńska U., *Atom dla klimatu*, Gdańsk 2021.
4. Pronińska K., *Bezpieczeństwo energetyczne w stosunkach UE-Rosja. Geopolityka i ekonomia surowców energetycznych*, Warszawa 2012.
5. Pach-Gurgul A., *Jednolity rynek energii elektrycznej w Unii Europejskiej w kontekście bezpieczeństwa energetycznego Polski*, Warszawa 2012.
6. Pstraś L., *Wpływ pokrywy śnieżnej na wydajność systemów fotowoltaicznych*, „Energetyka”, nr 12, 2013, <https://www.cire.pl/pliki/2/wplywpokrywysnieznejnawydajnoscsystemowfotowoltaicznych.pdf> (dostęp: 25.02.2022).
7. Wheatley S., Sovacool B.K., Sornette D., *Reassessing the safety of nuclear*

power, Amsterdam 2016.

Akty prawne

1. *Biała Księga Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, red. Koziej S., Warszawa 2013.
2. European Council, *2030 Climate and Energy policy framework*, Brussels 2014.
3. NIK, *Informacje o wynikach kontroli – Realizacja „Programu polskiej energetyki jądrowej”*, Warszawa 2017.
4. Uchwała Nr 15/2014 Rady Ministrów z dnia 28 stycznia 2014 r. w sprawie programu wieloletniego pod nazwą „Program polskiej energetyki jądrowej” (M.P. z 2014 r., poz. 502).
5. Uchwała Nr 141/2020 Rady Ministrów z dnia 2 października 2020 r. w sprawie aktualizacji programu wieloletniego pod nazwą „Program polskiej energetyki jądrowej” (M.P. z 2020 r., poz. 946).
6. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. *Prawo energetyczne* (t.j. Dz.U. 1997, Nr 54 poz. 348).

Strony internetowe

1. Ciepła D., *12 lutego padł nowy rekord zapotrzebowania na energię*, „WNP”, 12.02.2021, <https://www.wnp.pl/energetyka/12-lutego-padl-nowy-rekord-zapotrzebowania-naenergie,449701.html>, (dostęp: 24.02.22).
2. Ciszak P., *Polska musi prosić inne kraje o prąd. „System jest na wyczerpaniu”*, „Money”, <https://www.money.pl/gospodarka/polska-musi-prosic-inne-kraje-o-prad-system-jest-na-wyczerpaniu6712844099046080a.html> (dostęp: 25.02.2022).
3. Elżbieta T., *Co odzyskamy z elektrowni węglowych nim zrównają je buldożery?*, „Wysokie Napięcie”, 28.09.2021, <https://wysokienapiecie.pl/40331-co-odzyskamy-z-elektrowni-weglowych-nim-zrownaja-je-buldozery/> (dostęp: 25.02.2022).
4. Krzemiński J., *Prywatna elektrownia atomowa w Polsce? To może się udać*, „Cire”, 2.09.2021, <https://www.cire.pl/artykuly/serwis-informacyjny-cire-24/prywatna-elektrownia-atomowa-w-polsce-to-moze-sie-udac>, (dostęp: 23.02.2022).
5. Ministerstwo Aktywów Państwowych, *Reaktor jądrowy Maria*, „GOV”, 7.05.2018, <https://www.gov.pl/web/aktywa-panstwowe/reaktor-jadrowy-maria>, (dostęp: 28.02.2022).

6. Wiśniewski R., *Produkcja energii elektrycznej z OZE – podsumowanie roku 2021*, „Cire”, 10.01.2022, <https://www.cire.pl/artykuly/opinie/produkcja-energii-elektrycznej-z-oze---podsumowanie-roku-2021->, (dostęp 17.02.2022).