



Zeszyty Naukowe

Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią
Polskiej Akademii Nauk

rok 2018, nr 102, s. 203–216

Radosław SZCZERBOWSKI*

Wyzwania polskiego sektora wytwórczego do 2030 roku

Streszczenie: Bezpieczeństwo energetyczne jest jednym z najważniejszych elementów bezpieczeństwa państwa.

W perspektywie najbliższych lat sektor energetyczny w Polsce stoi przed poważnymi wyzwaniami. Zapotrzebowanie na energię elektryczną systematycznie wzrasta, natomiast poziom rozwoju infrastruktury wytwórczej i przesyłowej nie nadąża za tymi zmianami. Przyszłość i rozwój energetyki to jeden z najważniejszych problemów w polityce krajowej. Odpowiedzialność sektora energetycznego za zmiany klimatyczne na Ziemi oraz troska o zapewnienie wystarczających ilości energii w najbliższych latach, stanowią główne wyzwania, jakie stoją obecnie przed energetyką. Problemy, z którymi ma zmierzyć się obecnie polski przemysł elektroenergetyczny, wymuszają podjęcie działań zmierzających w kierunku rozwoju i budowy nowych technologii wytwórczych. Eksploatowane w Polsce elektrownie węglowe są źródłem stabilnych i ciągłych dostaw energii. Wobec braku odpowiednich zdolności magazynowania energii, utrzymywanie jednostek konwencjonalnych staje się kwestią kluczową. Jest to istotne z punktu widzenia utrzymania bezpieczeństwa energetycznego, zwłaszcza wobec konieczności rozwoju źródeł odnawialnych, szczególnie tych o niestabilnym i stochastycznym charakterze pracy. W referacie przedstawiono stan obecny i przyszły krajowego sektora wytwórczego. W perspektywie najbliższych kilkunastu lat będzie się on opierał na energetyce konwencjonalnej, jednak z coraz większym udziałem źródeł odnawialnych. Konieczne jest zatem opracowanie nowej strategii energetycznej, która wskaże, w jakim kierunku będzie zmierzać krajowy sektor wytwórczy. Jest to tym bardziej istotne, że nowe uwarunkowania prawne związane szczególnie z ochroną środowiska zdecydowanie ograniczają stosowanie paliw konwencjonalnych w energetyce. Kierunki rozwoju energetyki są kreowane przede wszystkim przez wymagania, jakie stawiają nowe regulacje prawne Unii Europejskiej. Obecna polityka klimatyczno-energetyczna UE oddziałuje głównie na energetykę węglową, nakładając obowiązek zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych. Wymóg ten stawia polską gospodarkę energetyczną w szczególnie trudnej sytuacji. Przeszkodę w realizacji dotrzymania standardów unijnych w sektorze wytwórczym stanowi wysoki stopień zależności od węgla. Paliwo węglowe pokrywa podstawę obciążenia w krajowym systemie energetycznym. Dlatego też w najbliższych latach nie jest możliwe całkowite odejście od energetyki węglowej z uwagi na zaspokojenie potrzeb na energię elektryczną i ciepło, a przede wszystkim z uwagi na bezpieczeństwo energetyczne kraju.

Słowa kluczowe: Krajowy System Elektroenergetyczny, polityka energetyczna, bezpieczeństwo energetyczne, węgiel kamienny i brunatny, odnawialne źródła energii, ochrona środowiska

* Dr inż., Politechnika Poznańska, Instytut Elektroenergetyki, Poznań;
e-mail: radoslaw.szczerbowski@put.poznan.pl

Challenges of the Polish generation sector until 2030

Abstract: Energy safety is one of the most important element of national safety. In the next few years the energy sector in Poland will face serious challenges. The demand for electricity continues to increase, while the level of development of generation and transmission infrastructure cannot keep up with these changes. The future and development of energy technology is one of the most important problems in the national policy. The energy sector's responsibility for climate change and the concern to ensure sufficient amounts of energy in the upcoming years are the main challenges which the energy industry is currently facing. The problems currently facing the Polish power industry force some actions towards the development and construction of new generation technologies. Coal-fired conventional power plants, exploited in Poland are the stable, continuous sources of energy supply. In the case of the lack of appropriate abilities for the energy storage, keeping conventional sources in the production capacity is the key issue for energy safety. This is important from the point of view of maintaining energy security, especially in the face of the need to develop renewable sources, specifically those with an unstable and stochastic nature of work. The article delineates the current state of the domestic sector of energy production. In the prospect of next few years, it will draw on conventional power engineering nevertheless, with the growing involvement of renewable energy sources. Thus, there is a necessity to develop the new energy strategy, which will mark the direction of domestic energy production sector changes. What is more relevant, new legal regulations connected with environmental protection will definitely restrict using fossil fuels in the power industry. The directions of energy development are created primarily by the requirements set by new legal regulations of the European Union. The current climate and energy policy of the European Union mainly affects coal energy by imposing an obligation to reduce greenhouse gas emissions. This requirement puts the Polish energy economy in a particularly difficult situation. The high degree of dependence on coal is one of the barriers for the implementation of EU standards in the generation sector. Coal fuel covers the load base in the national energy system. Therefore, in the following years, total departure from coal-based energy is unavailable. Due to the necessity of satisfying needs both for electricity and heat, and above all due to the energy security of the country.

Keywords: National Power System, energy policy, energy safety, hard coal, brown coal, renewable energy sources, environmental protection

Wprowadzenie

Konstytucyjnym obowiązkiem państwa jest zapewnienie bezpieczeństwa obywatelom. Niewątpliwie energetyka jest jednym z kluczowych elementów systemu bezpieczeństwa narodowego. Taki stan wymusił zatem powstanie pojęcia „bezpieczeństwo energetyczne”, które oznacza czynniki o charakterze gospodarczym, prawnym, politycznym i technicznym. Bezpieczeństwo energetyczne, zgodnie z definicją przyjętą w Ustawie Prawo energetyczne, to „stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska” (Ustawa 1997). W definicji tej zwrócono uwagę na trzy podstawowe elementy bezpieczeństwa energetycznego: dostępność energii w odpowiedniej ilości, opłacalność ekonomiczną i ochronę środowiska naturalnego. Jednym z wymagań tego ostatniego jest z kolei ochrona klimatu. Definicja ta została uzupełniona o aspekty dotyczące efektywnego wykorzystania zasobów energetycznych oraz dywersyfikacji źródeł oraz kierunków dostaw surowców energetycznych, w Polityce energetycznej do 2030 r. (Polityka 2009).

Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego jest także jednym z zasadniczych celów polityki energetycznej Unii Europejskiej. Cel ten ma być realizowany na wielu poziomach i wynika to między innymi z Zielonej Księgi (Green 2000). Komisja Europejska kładzie w tym dokumencie duży nacisk na aspekt środowiskowy bezpieczeństwa energetycznego

i wskazuje, aby dostarczanie energii odbiorcom końcowym było realizowane z zastosowaniem zasady zrównoważonego rozwoju. Co za tym idzie – konieczne jest w realizacji tego celu stosowanie kryterium rynkowego, ekologicznego i społecznego.

Wraz z rozwojem cywilizacyjnym, społecznym i gospodarczym zmieniają się obszary, które decydują o bezpieczeństwie państwa i jego obywateli. Obecnie niezmiernie ważną rolę odgrywa zapewnienie stabilności funkcjonowania sektora elektroenergetycznego oraz paliwowego. Coraz większa troska o klimat i próba zahamowania globalnego ocieplenia sprawiły, że w odnawialnych źródłach energii widzi się przyszłość energetyki. Ustalenia Konferencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu oraz kolejne zapisy prawne Unii Europejskiej, wprowadzające obostrzenia dotyczące emisji szkodliwych gazów powodują, że drastycznie maleje liczba nowych inwestycji w rozbudowę sektora energetyki konwencjonalnej. Obecnie coraz więcej państw odchodzi, bądź w perspektywie najbliższych lat ma zamiar odejść, od węgla jako podstawowego źródła wytwarzania energii elektrycznej.

Taką tendencję można zauważyć zwłaszcza w sektorze energetycznym Unii Europejskiej. Europa stara się być prekursorem w dziedzinie odnawialnych technologii i liderem w walce z globalnym ociepleniem. Takie podejście sprawia, że likwidowany jest przemysł wydobywczy, a elektrownie węglowe wypierane są przez odnawialne źródła energii. Ze względu na brak akceptacji społecznej blokowane jest uruchamianie nowych odkrywek węgla brunatnego, a także budowa nowych elektrowni konwencjonalnych. Sytuacja taka wynika nie tylko z dyrektyw unijnych, ale również z inicjatyw społecznych, które najczęściej inicjowane są przez grupy ekologów. W Polsce nadal utrzymywana jest struktura węglowa energetyki, ale według zapowiedzi ministerstwa energii nowy blok w elektrowni Ostrołęka będzie ostatnim budowanym w Polsce blokiem węglowym. Można zatem wnioskować, że w najbliższym czasie może nastąpić zwrot w polityce energetycznej Polski, a nowa Polityka energetyczna Polski do 2040 roku określi kierunki zmian na następne lata (Olkuski i Stala-Szlugaj 2017).

Polska nie posiada aktualnej, długoterminowej i jasnej wizji rozwoju sektora energetycznego. W październiku 2009 roku Ministerstwo Gospodarki opublikowało Politykę Energetyczną Polski do roku 2030 (Polityka 2009), natomiast w sierpniu 2015 r. Ministerstwo Gospodarki przekazało do publicznej dyskusji projekt „Polityki energetycznej Polski do 2050 roku” (Projekt 2015). Jednym z głównych celów Polityki Energetycznej do 2030 roku, w zakresie wytwarzania i przesyłu energii elektrycznej oraz ciepła jest zapewnienie ciągłego pokrycia zapotrzebowania na energię przy uwzględnieniu maksymalnego możliwego wykorzystania krajowych zasobów oraz przyjaznych środowisku technologii. Zgodnie z założeniami cel ten ma być osiągnięty między innymi poprzez:

- budowę nowych mocy w celu zrównoważenia krajowego popytu na energię elektryczną i utrzymania nadwyżki mocy z krajowych konwencjonalnych i jądrowych źródeł wytwórczych;
- rozbudowę krajowej sieci przesyłowej, która zapewni niezawodność dostaw energii elektrycznej, jak również odbiór energii elektrycznej z obszarów o dużym nasyceniu planowanych i nowo budowanych jednostek wytwórczych, ze szczególnym uwzględnieniem farm wiatrowych;

- rozwój połączeń transgranicznych skoordynowany z rozbudową krajowej sieci przesyłowej i z rozbudową systemów krajów sąsiednich.

Projekt Polityki Energetycznej do 2050 roku za główny cel stawia tworzenie warunków dla stałego i zrównoważonego rozwoju sektora energetycznego. Rozwój ten ma jednocześnie zapewniać bezpieczeństwo energetyczne państwa oraz zaspokajać potrzeby energetyczne przedsiębiorstw i gospodarstw domowych. W dokumencie tym zaznaczono, że cele w zakresie bezpieczeństwa energetycznego mają być realizowane poprzez:

- zapewnienie odpowiedniego poziomu mocy wytwórczych;
- dywersyfikację struktury wytwarzania energii;
- utrzymanie i rozwój zdolności przesyłowych i dystrybucyjnych.

Do czasu przyjęcia nowej polityki energetycznej Polski obowiązującym dokumentem strategicznym dla sektora energii pozostaje Polityka energetyczna Polski do 2030 roku oraz Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko – perspektywa do 2020 r. przyjęta przez Radę Ministrów 15 kwietnia 2014 r. Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko miała także stanowić wytyczne dla polityki energetycznej Polski. Celem głównym Strategii 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. Celami szczegółowymi są natomiast:

- zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska,
- zapewnienie gospodarce krajowej bezpiecznego i konkurencyjnego zaopatrzenia w energię,
- poprawa stanu środowiska.

Ponadto w dokumencie wskazano także zagadnienia horyzontalne, wykraczające poza wskazaną perspektywę czasową (Strategia 2014).

W Polsce węgiel brunatny i kamienny nadal odgrywają główną rolę w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego. Zgodnie z zapisami projektu Strategii na rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020 (Strategia 2017) konieczna jest odbudowa potencjału wytwórczego źródeł wytwarzania energii elektrycznej opartego na dostępnych w kraju surowcach. Można więc na podstawie tego dokumentu wnioskować, że węgiel jako paliwo energetyczne w najbliższych latach nadal będzie miał duże znaczenie w kształtowaniu krajowego potencjału wytwórczego. Ponadto Strategia (Strategia 2017), zgodnie z założeniem jej twórców ma być punktem wyjścia do tworzenia nowej polityki energetycznej z perspektywą do roku 2040.

1. Stan obecny i przyszły Krajowego Systemu Elektroenergetycznego

W Krajowym Systemie Elektroenergetycznym (KSE), który oparty jest głównie na elektrowniach opalanych węglem, łączna moc zainstalowana przekroczyła już 41 GW. W tabeli 1 przedstawiono podstawowe dane dotyczące obecnej sytuacji w KSE. Jak można zauważyć, łączna moc zainstalowana w elektrowniach węglowych to ponad 30 GW, co stanowi ponad 69% mocy zainstalowanej (rys. 1), z kolei produkcja energii elektrycznej w źródłach

TABELA 1. Stan obecny Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (dane na 31.12.2016)

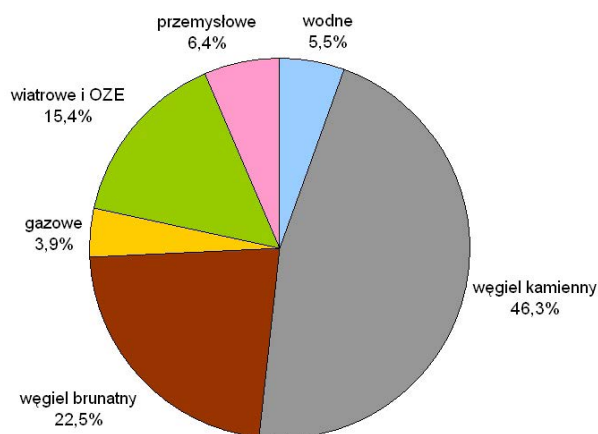
TABLE 1. The present state of the National Power System (data per 31.12.2016)

Wyszczególnienie	Moc zainstalowana	Moc osiągalna	Produkcja
	MW	MW	GWh
Elektrownie zawodowe	32 393	32 629	140 727
Elektrownie zawodowe wodne	2 296	2 347	2 399
Elektrownie zawodowe cieplne	30 097	30 282	138 328
→ na węglu kamiennym	19 155	19 302	813 48
→ na węglu brunatnym	9 332	9 384	51 204
→ gazowe	1 610	1 596	5 776
Wiatrowe i OZE	6 344	6 047	11 769
Przemysłowe	2 659	2 601	10 130
Razem	41 396	41 278	162 626

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych (PSE 2018).

konwencjonalnych to ponad 85% (rys. 2). Natomiast źródła odnawialne stanowią obecnie ponad 15% mocy zainstalowanej i odpowiadają za niewiele ponad 7% produkcji energii elektrycznej.

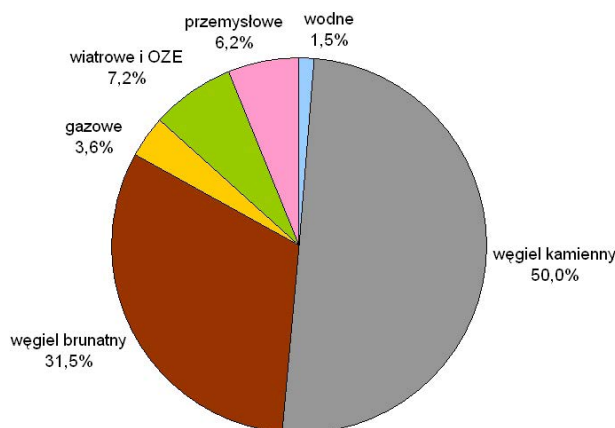
Struktura wiekowa KSE sprawia, że w najbliższych latach wycofane zostaną z eksploatacji najstarsze bloki energetyczne. Według scenariusza skumulowanych wycofań istniejących jednostek wytwórczych przedstawionego przez PSE SA, który zakłada także wycofania ze



Rys. 1. Udział procentowy mocy zainstalowanej w poszczególnych źródłach w KSE

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych (PSE 2018) – dane na 31.12.2016

Fig. 1. Percentage share of installed power in various sources in NPS



Rys. 2. Udział procentowy w produkcji energii elektrycznej z poszczególnych źródeł w KSE
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych (PSE 2018) – dane na 31.12.2016

Fig. 2. Percentage share in electricity production from various sources in NPS

względu na planowane wdrożenie konkluzji wprowadzających nowe standardy emisyjne (BAT – *Best Available Techniques*) (Best 2016), do 2035 roku konieczne będzie wyłączenie ponad 20 GW źródeł wytwórczych (Plan 2015). Od końca 2017 roku wycofana została z eksploatacji Elektrownia Adamów (5×120 MW), w kolejnych latach wycofane z eksploatacji mają być między innymi bloki w: Bełchatowie (2×370 MW), Łagiszy (240 MW), Łaziskach (2×125 MW), Sierszy (251 MW) i Stalowej Woli (250 MW) (Zapewnienie 2014). W tabeli 2 przedstawiono plany odstawień bloków energetycznych w perspektywie 2030 roku. Wyłączenia te wynikają z planowanej żywotności bloków energetycznych.

Obecnie krajowy sektor wytwórczy przechodzi proces transformacji, której niestety nie sprzyja brak opracowanego przyszłego miksu energetycznego. W istniejących uwarunkowaniach prawnych i regulacyjnych przedsiębiorstwom energetycznym trudno jest znaleźć uzasadnienie dla budowy nowych mocy wytwórczych. Jedną z takich zachęt ma być wprowadzony w grudniu 2017 roku mechanizm rynku mocy, który zgodnie z założeniami ma pozwolić inwestorom na podjęcie przez nich decyzji o budowie nowych mocy wytwórczych. Niemniej jednak warto zauważyć, że w ostatnich latach oddanych zostało do użytku kilka inwestycji energetycznych. Wśród nich można wymienić:

- blok gazowo-parowy w Elektrociepłowni Gorzów – o mocy elektrycznej 138 MW i 100 MW cieplnych, który wykorzystuje jako paliwo gaz z lokalnych źródeł;
- elektrociepłownia gazowa w Toruniu o łącznej mocy cieplnej 357,6 MW oraz mocy elektrycznej 106 MW;
- blok gazowo-parowy o mocy 463 MW we Włocławku;
- blok gazowo-parowy o mocy elektrycznej 596 MW i cieplnej 520 MW w Płocku;
- nowy blok o mocy 1075 MW, który powstał na terenie Elektrowni Kozienice.

Łącznie zasoby krajowego sektora wytwórczego w roku 2017 powiększyły się o ponad 2300 MW.

TABELA 2. Harmonogram wyłączeń jednostek wytwórczych centralnie dysponowanych

TABLE 2. Centrally dispatched power generating units schedule cut-offs

Lata			
2016–2020		2021–2030	
Elektrownia	MW	Elektrownia	MW
Adamów B1-B5 (od 01.01.2018)	600	Jaworzno III B1-B6	1 350
Bełchatów B1-B2 (od 2018)	740	Kozienice B4-B6	675
Dolna Odra B1-B2 (od 2020)	454	Łaziska B9-B12	905
Kozienice B1-B3	660	Ostrołęka B1, B3	447
Łagisza B6-B7 (od 2019)	240	Połaniec B1-B2	450
Łaziska B1-B2 (od 2019)	250	Rybnik B1-B4	900
Ostrołęka B2	200		
Pątnów 1 B2, B4 (od 2019)	400		
Siersza B3, B6 (od 2020)	251		
Skawina B3-B6	440		
Stalowa Wola B7-B8 (od 2020)	250		
Żerań B1-B4	244		
Razem	4 729		4 727

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Tokarski 2013; Informacje 2018).

Obecnie w Polsce realizowanych jest kilka inwestycji związanych z budową nowych mocy wytwórczych wykorzystujących jako paliwo węgiel kamienny, brunatny oraz gaz. W najbliższych latach zostaną uruchomione następujące nowe bloki energetyczne, które będą zaliczone do Jednostek Wytwórczych Centralnie Dysponowanych (JWCD) (PSE 2018):

- blok 449 MW, gazowo-parowy, w EC Stalowa Wola (2019 r.), jest to kontynuacja przerwanej w 2016 inwestycji,
- blok 496 MW, opalany węglem brunatnym, w Elektrowni Turów (2018 r.),
- 2 bloki po 900 MW, opalane węglem kamiennym w Elektrowni Opole (2019 r.),
- blok 910 MW, opalany węglem kamiennym w Elektrowni Jaworzno III (2019 r.).
- pod koniec września 2017 roku odbyła się uroczystość wmurowania aktu erekcyjnego pod budowę bloku gazowo-parowego w Elektrociepłowni Żerań w Warszawie. Nowy blok ma zastąpić starą jednostkę wytwórczą, opalaną węglem. Łączna zainstalowana moc elektryczna ma wynosić około 490 MW i 326 MW mocy cieplnej. Blok ma być oddany do użytku w 2020 roku.

Razem daje to moc przyłączoną do systemu na poziomie 4145 MW, co sprawia, że ubytki związane z wycofaniem starych jednostek powinny zostać do roku 2020 uzupełnione.

Niemniej jednak, perspektywa wycofania z eksploatacji znacznych wartości mocy wytwórczych oraz niepewność uruchomienia planowanych projektów inwestycyjnych w aktualnych warunkach może implikować ryzyko niestabilnej pracy KSE oraz możliwości zaspokojenia przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną w najbliższej perspektywie.

Warto zauważyć, że KSE charakteryzuje się ciągłym średniorocznym przyrostem zapotrzebowania na moc i energię elektryczną. Istotne jest także to, że w ostatnich latach obserwowany jest trend większego wzrostu zapotrzebowania na moc w okresie letnim niż dla okresu zimowego. Ma to istotne znaczenie przy planowaniu potrzeb rozbudowy sektora wytwórczego. Zgodnie z prognozami zapotrzebowania na moc i energię w najbliższej perspektywie krajowy system energetyczny może napotkać problemy w jego zbilansowaniu. Na rysunku 3 przedstawiono dane historyczne oraz prognozę pokrycia zapotrzebowania na moc w szczycie letnim i zimowym do 2030 roku. Prognoza ta zakłada wzrost zapotrzebowania na moc zarówno dla szczytu letniego, jak i zimowego. W związku z koniecznością wycofania znacznych mocy z systemu elektroenergetycznego zarówno ze względu na wiek jednostek, jak i problem z wypełnieniem zobowiązań środowiskowych, konieczne będzie odtworzenie i budowa nowych mocy wytwórczych oraz związany z tym będzie wymagany przyrost mocy zainstalowanej w KSE. Wynika to także z prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną do roku 2030, która została przedstawiona na rysunku 4.

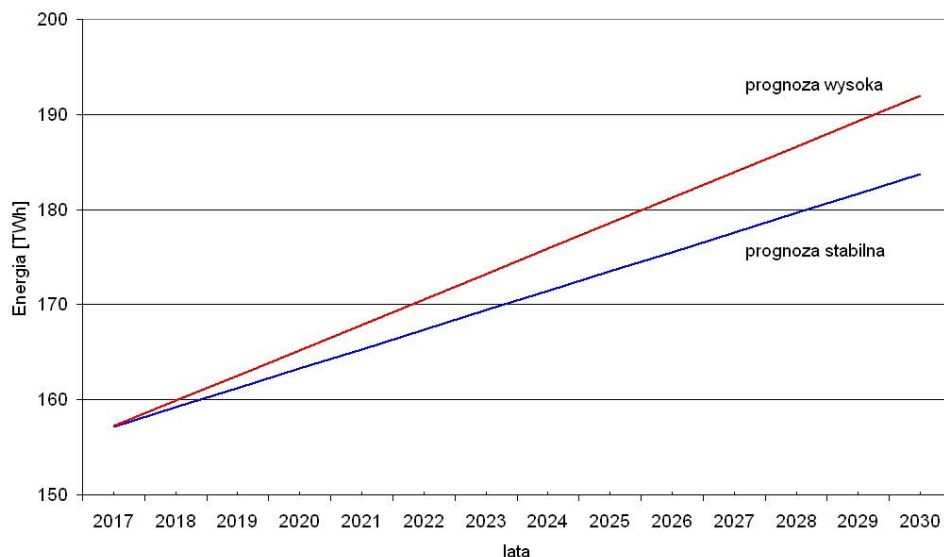
Według stanu na 29 grudnia 2017 roku PSE podpisały umowy na przyłączenie nowych jednostek wytwórczych o łącznej mocy 16 098,175 MW, w tym na przyłączenie konwencjonalnych jednostek wytwórczych 10 785 MW i na przyłączenie źródeł OZE 5313,175 MW.



Rys. 3. Prognoza zapotrzebowania szczytowego na moc do roku 2030

Źródło: opracowanie własne na podstawie (Prognoza 2016; Sprawozdanie 2014)

Fig. 3. Forecast of peak demand for power by 2030



Rys. 4. Prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną netto [TWh] do roku 2030

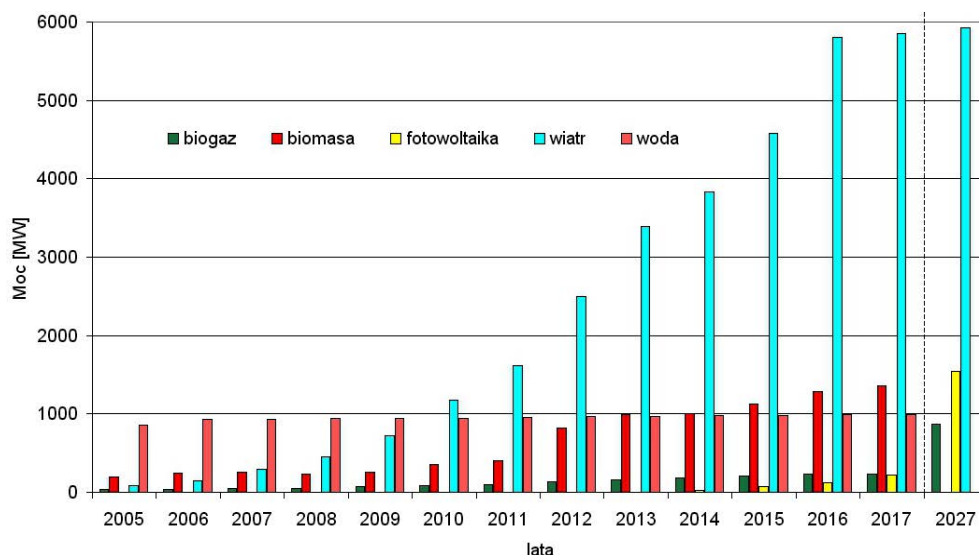
Źródło: opracowanie własne na podstawie (Plan 2018)

Fig. 4. Net demand forecast for electricity [TWh] by 2030

Wśród wymienionych do przyłączenia jednostek wytwórczych znajdują się między innymi uruchomione już bloki w Kozienicach czy Gorzowie Wielkopolskim, a także budowany od wielu lat blok elektrociepłowni w Stalowej Woli, który miał być oddany do użytku już w 2014 roku (PSE 2018).

W zakresie rozwoju odnawialnych źródeł energii, według stanu na dzień 30 września 2017 r. (URE 2018) łączna moc zainstalowana w KSE w źródłach odnawialnych wyniosła ponad 8,53 GW. W tym moc elektrowni wiatrowych ponad 5848 MW. Energetyka wiatrowa w ostatnich latach charakteryzowała się największymi rocznymi przyrostami mocy zainstalowanej. Ponadto w Polsce zainstalowano ponad 17 tys. systemów fotowoltaicznych o łącznej mocy ponad 230 MW. Złożyło się na tę ilość prawie 500 systemów o łącznej mocy ponad 103 MW posiadających koncesję URE oraz ponad 20 tys. systemów o łącznej mocy ponad 130 MW przyłączonych do sieci na zgłoszenie. Natomiast dane Polskich Sieci Elektroenergetycznych potwierdzają ciągły brak nowych inwestycji w segmencie dużych projektów OZE. PSE już od ponad roku nie przyłączyły do sieci żadnego odnawialnego źródła energii, i drastycznie zmalała liczba wydanych nowych warunków przyłączenia. Jest to efekt działania tzw. ustawy odległościowej, która praktycznie wyeliminowała inwestycje w elektrownie wiatrowe. W pierwszych trzech kwartałach 2017 roku całkowita moc zainstalowana w źródłach odnawialnych wzrosła jedynie o 122 MW. Podłączono do sieci elektroenergetycznej 81 MW nowych instalacji biomasowych, 41 MW instalacji wiatrowych, 4,8 MW elektrowni fotowoltaicznych oraz 2 MW biogazowych. W analogicznym okresie w 2016 roku zainstalowano w Polsce 1411 MW nowych źródeł OZE. Z czego ponad 1200 MW elektrowni wiatrowych, 150 MW nowych elektrowni biomasowych, 26 MW systemów PV

i 20,5 MW biogazowych. W całym roku 2016 źródła OZE wyprodukowały około 20 TWh, natomiast w pierwszych trzech kwartałach 2017 było to 9,5 TWh (URE 2018). Na rysunku 5 przedstawiono wzrost mocy zainstalowanej w źródłach odnawialnych w latach 2005–2017 oraz prognozę mocy zainstalowanych w źródłach OZE na rok 2027.



Rys. 5. Wzrost mocy zainstalowanej w źródłach odnawialnych w latach 2005–2017 oraz prognoza na rok 2027
 Źródło: opracowanie własne na podstawie danych (PSE 2018; Plan 2018)

Fig. 5. The increase of installed capacity in renewable sources in 2005-2017 and forecast for 2027

W 2014 roku Rada Ministrów przyjęła Program polskiej energetyki jądrowej (PPEJ) (Uchwała 2014). Zgodnie z PPEJ zakłada się wybudowanie bloku o mocy 1500 MW i planuje budowę kolejnych bloków do osiągnięcia 6000 MW zainstalowanej mocy między 2030 a 2035 r. Budowa elektrowni jądrowej z pewnością będzie kosztowną inwestycją, ale będzie to inwestycja na 50–60 lat, ponieważ na taki okres przewiduje się eksploatację elektrowni jądrowych nowej generacji. Ponadto elektrownia jądrowa pracująca w podstawie obciążenia zdecydowanie powinna poprawić stabilność systemu elektroenergetycznego, co będzie z pewnością miało istotne znaczenie w perspektywie znacznego rozwoju niestabilnych źródeł odnawialnych.

2. Wyzwania stojące przed Krajowym Systemem Elektroenergetycznym

Ministerstwo Energii pracuje nad założeniami nowej polityki energetycznej Polski z perspektywą do 2040 roku. Będzie ona określać długoterminową wizję rządu dla sektora ener-

getycznego. Duże znaczenie dla przyszłego kształtu polityki energetycznej ma polityka Unii Europejskiej w zakresie energii i klimatu. Dotyczy to zwłaszcza regulacji zaproponowanych w pakiecie dokumentów Czysta energia dla wszystkich Europejczyków, czyli tzw. pakietu zimowego (Clean 2016). Jednocześnie w ramach obowiązku nałożonego na państwa członkowskie UE trwają prace nad Krajowym planem na rzecz energii i klimatu. Dokument ten będzie przedstawiał plan działań, jakie Polska podejmie na rzecz realizacji unii energetycznej. Plan ten zakłada wzrost bezpieczeństwa energetycznego, wdrażanie dekarbonizacji gospodarki, poprawę efektywności energetycznej, wprowadzanie zintegrowanego rynku energii oraz wzrost innowacyjności. Dokument ze względu na swój zakres i zawartość, będzie prawdopodobnie w dużym stopniu pokrywał się z zakresem nowej polityki energetycznej.

Zgodnie z zapowiedziami Ministerstwa Energii nowy projekt polskiej Polityki Energetycznej 2040 ma się pojawić już na początku 2018 roku. Ma on zawierać oszacowanie kosztów polityki energetycznej, w tym koszty wsparcia energetyki węglowej i co za tym idzie – koszty polityki klimatycznej. Projekt zakłada także plany dotyczące wprowadzenia energetyki jądrowej. Występujące, coraz częściej braki mocy w systemie elektroenergetycznym, rosnące wymagania dotyczące obniżenia emisji ze źródeł konwencjonalnych wskazują, że sektor wytwarzania energii elektrycznej będzie zmuszony do wielomiliardowych inwestycji. Z zapowiedzi Ministerstwa Energii dotyczących nowej Polityki energetycznej wynika, że zasoby węgla pozostaną głównym elementem bezpieczeństwa energetycznego Polski i podstawą bilansu energetycznego. Węgiel kamienny i brunatny mają stanowić około 60% miks energetycznego Polski do 2030 r. z perspektywą na dalsze lata. Będzie to stanowiło duże wyzwanie w zakresie redukcji emisji szkodliwych substancji, tym bardziej, że rząd nie zakłada budowy nowych mocy wytwórczych i ostatnią planowaną elektrownią jest blok w Ostrołęce. Niemniej jednak pozostawienie dużego udziału węgla w miksie energetycznym do czasu budowy elektrowni jądrowych będzie stanowiło podstawę bezpieczeństwa energetycznego.

Europejskie założenia polityki klimatycznej ujęte w mapie drogowej 2050 (A roadmap 2011) stanowią duże wyzwanie dla sektora energetycznego. Wprowadzenie znacznych redukcji emisji w sektorze energetycznym praktycznie wyklucza węgiel z gospodarki energetycznej. Dyrektywa IED (Dyrektywa 2010) o emisjach przemysłowych, która zastąpiła w 2016 r. dotychczasową Dyrektywę IPPC (Dyrektywa 2008) oraz Dyrektywę LCP (Dyrektywa 2001), wprowadziła restrykcyjne standardy emisji dwutlenku siarki, tlenków azotu i pyłów.

Dodatkowo sektor wytwórczy w Polsce będzie musiał w ciągu najbliższych lat sprostać niezwykle wymagającym normom środowiskowym, które zostały określone w konkluzjach BAT dla jednostek dużego spalania (LCP), które zostały ogłoszone w połowie 2017 roku. Nowe konkluzje BAT dla LCP narzuciły bardzo surowe normy środowiskowe. Objęły one zakresem swego zastosowania emisje substancji wskazanych w raporcie jako szkodliwe: SO₂, NO_x, pył, a dodatkowo: Hg, HCl, HF, NH₃. Zgodnie z dyrektywą IED operatorzy instalacji mają 4 lata od dnia publikacji konkluzji BAT na dostosowanie do ich wymogów prowadzonych instalacji. Z tego wynika, że do 2021 r. cały sektor energetyki konwencjonalnej, nie tylko w Polsce, ale też w pozostałych państwach Unii Europejskiej, musi przejść gruntowną modernizację.

Pod koniec 2016 roku Komisja Europejska przedstawiła zestaw regulacji dotyczących konkurencyjności UE w erze transformacji rynków energetycznych w kierunku czystej energii,

tw. Pakiet Zimowy (Clean 2016). Będzie on podstawą do wprowadzenia regulacji prawnych w postaci dyrektyw i rozporządzeń w zakresie energetyki w różnych aspektach jej działania. Proponowane zapisy regulacji wprowadzają kluczowy limit emisji CO₂ dla wytwarzania energii elektrycznej na poziomie 550 g CO₂/kWh. Obecnie żadna dostępna technologia węglowa, nawet wysokosprawna na parametry nadkrytyczne, nie będzie w stanie podołać takim wymaganiom. Szansę na sprostanie temu poziomowi mają jedynie bloki opalane gazem, czyli turbiny gazowe oraz bloki gazowo-parowe. Elektrownie, których emisje przekraczają 550 g CO₂/kWh, nie będą mogły korzystać ze wsparcia państwa na rynku mocy po 2030 r. To wykluczy z tej pomocy przede wszystkim bloki elektrowni węglowych. Wyjątkiem mają być pięcioletnie kontrakty zawarte przed końcem 2030 r. W latach 2025–2030 wsparcie dla elektrowni emitujących powyżej 550 g CO₂/kWh, ma być corocznie ograniczane o 5 procent.

Polska prowadzi politykę energetyczną zgodną ze strategią Unii Europejskiej, która oparta jest na stałym wzroście udziału energii produkowanej w źródłach odnawialnych. Na podstawie przyjętej tzw. Dyrektywy 3 × 20 (Dyrektywa 2009) wynika, że kraje członkowskie do 2020 roku powinny osiągnąć 20-procentowy udział energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu energii. Dyrektywa przedstawia cele obligatoryjne dla każdego kraju członkowskiego do 2020 roku (dla Polski 15% w całym sektorze OZE). W 2014 roku kraje UE zgodziły się, aby wspólnotowy cel został podniesiony do 27% do 2030 roku. Są jednak opinie, że UE zadecyduje, aby z odnawialnych źródeł pochodziło co najmniej 35% energii. Wobec tak wysoko postawionych limitów polska energetyka będzie stała przed trudnym wyzwaniem, ponieważ obecnie możemy obserwować stagnację w rozwoju nowych źródeł OZE. Dodatkowo ustawa z dnia 20 maja 2016 roku, o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych (Ustawa 2016), wprowadziła istotne ograniczenia w zakresie budowy i lokalizacji elektrowni wiatrowych. Zgodnie z jej zapisami elektrownię wiatrową można wybudować w odległości nie mniejszej niż dziesięciokrotność jej wysokości od zabudowań i form ochrony przyrody. Zdaniem wielu specjalistów z branży energetyki wiatrowej, w chwili obecnej ponad 95% projektów nowych lokalizacji elektrowni wiatrowych zostało zatrzymanych. Sprawia to, że osiągnięcie wymaganego limitu 15% udziału OZE w zużyciu energii elektrycznej może okazać się trudne do zrealizowania.

Podsumowanie

Propozycja budowy wspólnej unii energetycznej to dobry kierunek we współczesnej polityce energetycznej UE. Jednak warunkiem aby przyczyniła się ona do poprawy bezpieczeństwa energetycznego państw członkowskich UE, jest wypracowanie wspólnej strategii energetycznej, która będzie także uwzględniać interesy poszczególnych krajów. Z punktu widzenia krajowego bezpieczeństwa energetycznego, duże zastrzeżenia związane są przede wszystkim z promowaniem i wprowadzeniem odnawialnych źródeł energii, szczególnie o stochastycznym charakterze pracy. Wątpliwości budzi także ograniczanie roli elektrowni węglowych w zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego UE.

Porozumienie paryskie, które zostało podpisane pod koniec 2015 roku, było zwieńczeniem wieloletnich negocjacji między państwami, które miały sprzeczne interesy. Niewątpli-

wie kompromis, który udało się osiągnąć, będzie wpływał przez najbliższe dziesięciolecia na gospodarkę wszystkich państw świata. Obecnie trudno przewidzieć, jak będzie wyglądał sektor energetyczny za kilkanaście lat, jednak przyjęte w porozumieniu ograniczenia wskazują, że przyszła niskoemisyjna gospodarka będzie musiała znacznie zrezygnować z wysokoemisyjnych źródeł energii. Istnieje zatem prawdopodobieństwo, że energetyka węglowa będzie powoli zmniejszała swój udział w miksie energetycznym państw europejskich, w tym Polski.

W najbliższej przyszłości krajowy system energetyczny czeka zmiana strategii energetycznej. Ze względu na kurczące się zasoby paliw oraz coraz większy wpływ uwarunkowań środowiskowych związanych z ograniczaniem emisji, wydaje się, że szczególnie energetykę węglową czekają trudne czasy. Z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego Polski te zmiany strategii energetycznej nie powinny być jednak realizowane poprzez drastyczne wykreślanie węgla z miksu energetycznego. Wysoki udział paliw pochodzących przede wszystkim z krajowych źródeł powinien stanowić gwarancję bezpieczeństwa energetycznego Polski w następnych latach. Wybór technologii dla nowych źródeł wytwórczych w dalszej perspektywie czasowej musi być jednak oparty przede wszystkim na kryterium ekonomicznym. Z porozumienia, jakie zostało podpisane w Paryżu, wynika, że w przyszłym miksie energetycznym może być miejsce dla wszystkich technologii.

Coraz trudniejsze wydaje się zatem pogodzenie ochrony polskiego węgla z polityką energetyczną Unii Europejskiej. Obecne i przyszłe regulacje unijne de facto zmuszają Polskę do zmniejszenia udziału węgla w miksie energetycznym w 2030 roku i w dalszej perspektywie (Szczerbowski i Ceran 2017).

Literatura

- A roadmap 2011 – A roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050. SEC(2011) 288 final, Brussels 2011.
- Best 2016 – Best Available Techniques (BAT) Reference Document for Large Combustion Plants, JOINT RESEARCH CENTRE Institute for Prospective Technological Studies Sustainable Production and Consumption Unit European IPPC Bureau, Final Draft, 2016.
- Clean 2016 – Clean Energy For All Europeans. COM(2016) 860 final, Brussels, 30.11.2016.
- Dyrektywa 2001 – Dyrektywa 2001/80/WE w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania (LCP).
- Dyrektywa 2008 – Dyrektywa 2008/1/WE z dnia 15 stycznia 2008 r. dotycząca zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (IPPC) (Dz. U. L 24 z 29.1.2008).
- Dyrektywa 2009 – Dyrektywa 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE.
- Dyrektywa 2010 – Dyrektywa 2010/75/UE z dnia 24 listopada 2010 roku Parlamentu Europejskiego i Rady, w sprawie emisji przemysłowych (IED).
- Green 2000 – Green Paper – Towards a European strategy for the security of energy supply, COM 2000 (769).
- Informacje 2018 – Informacje o zasobach wytwórczych KSE (wg stanu na 30.11.2017). [Online] Dostępne w: <https://www.pse.pl/> [Dostęp: 10.07.2017].
- Olkuski, T. i Stala-Szlugaj, K. 2017. Tendencje zmian występujące w światowej energetyce. *Zeszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk* nr 98, s. 187–198.
- Plan 2015 – Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2016–2025, Polskie Sieci Elektroenergetyczne SA, Konstancin-Jeziorna, 10 listopada 2015.

- Plan 2018 – Plan rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną na lata 2018-2027 – Projekt, Polskie Sieci Elektroenergetyczne SA, Konstancin-Jeziorna, styczeń 2018.
- Polityka 2009 – Polityka energetyczna Polski do 2030 roku. Dokument przyjęty przez Radę Ministrów 10 listopada 2009 roku.
- Prognoza 2016 – Prognoza pokrycia zapotrzebowania szczytowego na moc w latach 2016 – 2035, Materiał informacyjny opracowany w Departamencie Rozwoju Systemu PSE SA, Konstancin-Jeziorna, 20 maja 2016 r.
- Projekt 2015 – Projekt Polityki energetycznej Polski do 2050 roku, Ministerstwo Gospodarki, Warszawa, sierpień 2015 r.
- PSE 2018 – PSE SA, 2018 – dane ze stron internetowych www.pse.pl [Dostęp: 10.01.2018].
- Sprawozdanie 2014 – Sprawozdanie z wyników monitorowania bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej za okres od dnia 1 stycznia 2013 r. do dnia 31 grudnia 2014 r. [Online] Dostępne w: <http://bip.me.gov.pl/> [Dostęp: 01.07.2017].
- Strategia 2014 – Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko perspektywa do 2020 r. Warszawa 2014.
- Strategia 2017 – Strategia na Rzecz Odpowiedzialnego Rozwoju do roku 2020. Warszawa 2017. [Online] Dostępne w: https://www.mr.gov.pl/media/34300/SOR_2017_maly_internet_14072017_wstepPMM.pdf [Dostęp: 01.07.2017].
- Szczerbowski, R. i Ceran, B. 2017. Polityka energetyczna Polski w aspekcie wyzwań XXI wieku. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 20, z. 3. s. 17–28.
- Tokarski, S. 2013. Energetyka systemowa konkurencyjna, dochodowa i mniej emisyjna warunkiem rozwoju OZE i energetyki rozproszonej. *Materiały Forum „Energia-Efekt-Środowisko”, Zabrze*. [Online] Dostępne w: <http://www.kig.pl> [Dostęp: 10.01.2018].
- Uchwała 2014 – Uchwała Nr 15/2014 Rady Ministrów z dnia 28 stycznia 2014 r. w sprawie programu wieloletniego pod nazwą „Program polskiej energetyki jądrowej”, Poz. 502, Warszawa, dnia 24 czerwca 2014 r.
- URE 2018 – dane ze stron internetowych Urzędu Regulacji Energetyki. [Online] Dostępne w: <http://www.ure.gov.pl/> [Dostęp: 10.01.2018].
- Ustawa 1997 – Ustawa z 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne. Dz.U. 1997 nr 54 poz. 348. Warszawa 1997.
- Ustawa 2016 – Ustawa z dnia 20 maja 2016 r. o inwestycjach w zakresie elektrowni wiatrowych, Dz.U. poz. 961. Warszawa 2016.
- Zapewnienie 2014 – Zapewnienie mocy wytwórczych w elektroenergetyce konwencjonalnej, Departament Gospodarki, Skarbu Państwa i Prywatyzacji, KGP-4101-001-00/2014, Nr ewid. 17/2015/P/14/018/KGP.