

**Ministerstwo Gospodarki**

**Projekt**  
***Polityki energetycznej Polski do 2050 roku***

**Spis treści**

<b>1. Wprowadzenie.....</b>	<b>3</b>
1.1. Założenia ogólne.....	3
1.2. Ocena realizacji poprzedniej polityki energetycznej.....	3
1.3. Relacje z innymi dokumentami strategicznymi – poziom ponadnarodowy.....	4
1.4. Relacje z innymi dokumentami strategicznymi – poziom krajowy.....	5
<b>2. Architektura celów polityki energetycznej.....</b>	<b>8</b>
2.1. Cel główny i cele operacyjne.....	8
2.2. Kierunki polityki energetycznej.....	9
2.3. Projekty priorytetowe.....	11
<b>3. Polski sektor energetyczny – stan obecny.....</b>	<b>16</b>
3.1. Charakterystyka sytuacji w poszczególnych obszarach.....	16
3.2. Ocena sytuacji i wnioski.....	21
<b>4. Kontekst realizacji polityki energetycznej w perspektywie 2050 r. ....</b>	<b>27</b>
4.1. Uwarunkowania gospodarcze.....	27
4.2. Uwarunkowania społeczne.....	29
4.3. Uwarunkowania surowcowe.....	31
4.4. Uwarunkowania międzynarodowe i ponadnarodowe.....	33
4.5. Postęp technologiczny w energetyce.....	36
<b>5. Scenariusze rozwoju sektora energetycznego w perspektywie 2050 r. ....</b>	<b>40</b>
5.1. Ogólna charakterystyka podejścia scenariuszowego.....	40
5.2. Scenariusz zrównoważony.....	41
5.3. Scenariusze alternatywne.....	46
5.3.1. Scenariusz jądrowy.....	46
5.3.2. Scenariusz gaz+OZE.....	48
<b>6. System wdrażania polityki energetycznej.....</b>	<b>50</b>
6.1. Organy i instytucje wdrażające politykę energetyczną państwa.....	50
6.2. Ewaluacja polityki energetycznej.....	54
6.3. Ramy finansowe polityki energetycznej.....	54
<b>Wykaz skrótów.....</b>	<b>57</b>

## 1. Wprowadzenie

### 1.1. Założenia ogólne

**Podstawy prawne** Zgodnie z art. 12 ustawy z 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne<sup>1</sup>, naczelnym organem administracji rządowej właściwym w sprawach polityki energetycznej jest minister właściwy do spraw gospodarki, którego zadania w zakresie tejże polityki obejmują w szczególności przygotowanie projektu polityki energetycznej państwa i koordynowanie jej realizacji. Art. 15a powołanej ustawy wskazuje, że polityka energetyczna państwa przyjmowana jest przez Radę Ministrów na wniosek tegoż ministra.

Jak wskazuje art. 13 tejże ustawy celem polityki energetycznej państwa jest zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju, wzrostu konkurencyjności gospodarki i jej efektywności energetycznej, a także ochrony środowiska.

**Struktura dokumentu** W niniejszym dokumencie zawarto informację nt. relacji dokumentu z innymi dokumentami strategicznymi na poziomie ponadnarodowym i krajowym, charakterystykę obecnego stanu sektora energetycznego – jako stanu wyjściowego, omówienie uwarunkowań wpływających na możliwe kierunki jego transformacji w rozpatrywanym okresie, a także opis potencjalnego scenariusza rozwoju polskiej energetyki, jak również charakterystykę scenariuszy alternatywnych oraz założenia dotyczące systemu wdrażania polityki energetycznej.

Kompleksowa ocena poprzedniej polityki energetycznej Polski, przegląd dostępnych prognoz energetycznych określających przewidywany poziom zapotrzebowania na energię pierwotną i finalną, program działań umożliwiających realizację polityki energetycznej w najbliższych latach oraz strategiczna ocena oddziaływania na środowisko stanowią załączniki do niniejszego dokumentu.

### 1.2. Ocena realizacji poprzedniej polityki energetycznej

**Realizacja Programu działań wykonawczych na lata 2009-2012** *Program...*, będący załącznikiem do *Polityki energetycznej Polski do 2030 roku* (PEP2030), przewidywał realizację 344 zadań wykonawczych. Większość działań wykonawczych została zrealizowana, choć nie zawsze w planowanym terminie. Minister Gospodarki co roku przedkłada pod obrady Rady Ministrów informację nt. realizacji PEP2030 za poprzedni rok kalendarzowy.

**Ocena Międzynarodowej Agencji Energetycznej** *Polityka energetyczna Polski do 2030 roku* była przedmiotem oceny Międzynarodowej Agencji Energetycznej (MAE) w ramach przeprowadzonego w 2010 roku przeglądu. Raport *Energy Policies of Poland 2011 Review* pozytywnie ocenia priorytety Polityki energetycznej Polski do 2030 r., jako zgodne z celami polityki MAE, nakierowanymi na osiągnięcie bezpieczeństwa energetycznego, ochronę środowiska naturalnego i rozwój gospodarczy. Jednym z kluczowych zaleceń wynikających z ww. przeglądu jest kontynuacja wdrażania strategii zawartych w *Polityce energetycznej Polski do 2030 roku* i *Programie działań wykonawczych na lata 2009-2012*.

---

<sup>1</sup> Dz. U. z 2012 r. poz. 1059, z późn. zm.

### 1.3. Relacje z innymi dokumentami strategicznymi

#### – poziom ponadnarodowy

**Cele polityki klimatyczno-energetycznej UE** Długofalowe, strategiczne cele polityki energetycznej UE w ścisłym powiązaniu z polityką przeciwdziałania zmianom klimatycznym, zostały zdefiniowane przez Radę Europejską w marcu 2007 r., zobowiązując państwa członkowskie UE do osiągnięcia następujących celów w horyzoncie czasowym do 2020 r.:

- redukcja przynajmniej 20% emisji gazów cieplarnianych UE w porównaniu z poziomem z 1990 r.;
- zwiększenie udziału energii odnawialnej w ogólnym zużyciu energii do 20% oraz zwiększenie udziału biopaliw w transporcie do 10%;
- poprawa efektywności energetycznej o 20%.

W dniach 23 i 24 października 2014 r. Rada Europejska (RE) uzgodniła ramy polityki klimatyczno-energetycznej Unii Europejskiej do roku 2030. W konkluzjach Rady Europejskiej ustalono następujące cele:

- 40% unijny cel redukcji emisji gazów cieplarnianych na 2030 r. w odniesieniu do 1990 r. (jako wkład Unii Europejskiej w globalne porozumienie klimatyczne);
- 27% unijny cel udziału OZE w energii zużywanej w UE w 2030 r.;
- 27% unijny orientacyjny cel dotyczący poprawy efektywności energetycznej w 2030 r. w porównaniu z prognozami zużycia energii w przyszłości.

W konkluzjach zawarte zostały zapisy gwarantujące wdrożenie następujących mechanizmów kompensujących państwom członkowskim o niskim PKB wysokie koszty realizacji nowego, 40% celu redukcji emisji gazów cieplarnianych, wyznaczonego na 2030 r.:

- darmowe uprawnienia do emisji dla sektora elektroenergetyki (282 mln uprawnień o wartości ok. 26,8 mld zł przy założeniu ceny 27 euro za uprawnienie);
- partycypacja w funduszu na modernizację sektora elektroenergetyki oraz inwestycje zwiększające efektywność energetyczną w państwach członkowskich o poziomie PKB poniżej 60% średniej unijnej (135 mln uprawnień dla Polski o wartości ok. 12,8 mld zł);
- kontynuacja bezpłatnego przydziału uprawnień dla sektorów przemysłowych narażonych na ryzyko ucieczki emisji z uwzględnieniem zapewnienia przystępnych cen energii oraz unikania nieoczekiwanych zysków.

**Strategia „Europa 2020”** Cele zdefiniowane przez Radę Europejską w marcu 2007 r. zostały potwierdzone w czerwcu 2010 r. w ramach przyjętej wówczas Strategii *Europa 2020: strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego wzrostu gospodarczego sprzyjającego włączeniu społecznemu*<sup>2</sup>. Wskazane pułapy redukcyjne zostały ujęte jako jeden z pięciu naczelných celów Strategii *Europa 2020*, a instrumentem służącym rozwojowi niskoemisyjnej gospodarki, przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa energetycznego, jest inicjatywa

<sup>2</sup> COM(2010)2020.

przewodnia Europa efektywnie korzystająca z zasobów.

**Europejska strategia bezpieczeństwa energetycznego**

Dobrobyt i bezpieczeństwo Unii Europejskiej (w tym Polski) zależy od stabilnych dostaw paliw i energii. Komisja Europejska w ramach *Europejskiej strategii bezpieczeństwa energetycznego*<sup>3</sup> oceniła obecny stan UE w tym obszarze, wskazując kierunki dalszych działań, służące zapewnieniu solidarnego reagowania na problemy związane z bezpieczeństwem energetycznym. Należą do nich m.in.: wzmocnienie mechanizmów reagowania i solidarności w sytuacjach kryzysowych, zmniejszanie zapotrzebowania na energię, budowanie dobrze funkcjonującego i w pełni zintegrowanego rynku wewnętrznego, zwiększanie produkcji energii w Unii, dalszy rozwój technologii energetycznych, zróżnicowanie dostaw zewnętrznych i powiązanej z nim infrastruktury oraz poprawa koordynacji krajowych polityk energetycznych.

**Plan działania prowadzącego do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 r.**

W lutym 2011 r. Rada Europejska, na specjalnym posiedzeniu poświęconym polityce energetycznej UE, zaleciła opracowanie *Strategii rozwoju niskoemisyjnego na okres do 2050 r.*<sup>4</sup> zapewniającej ramy długoterminowych działań w sektorze energetycznym. Wytyczna Rady Europejskiej została zrealizowana w postaci przedstawionego przez Komisję Europejską w marcu 2011 r. ww. komunikatu.

**Plan działania w zakresie energii do 2050 r.**

*Plan działania w zakresie energii do 2050 r.*<sup>5</sup> prezentuje wyzwania i możliwości działania UE w zakresie długofalowych redukcji emisji, z jednoczesnym zachowaniem bezpieczeństwa dostaw energii i konkurencyjności gospodarki. Podobnie, jak w przypadku ww. *Planu działania...*, również tym razem dyskusja w Radzie UE zakończyła się przyjęciem konkluzji Prezydencji (Rada ds. Energii w czerwcu 2012 r.). Polska była jedynym państwem, które nie zgodziło się na przyjęcie konkluzji.

#### 1.4. Relacje z innymi dokumentami strategicznymi – poziom krajowy

Polityka energetyczna Polski jest częścią systemu zarządzania rozwojem kraju opartego na *Długookresowej Strategii Rozwoju Kraju, Średniookresowej Strategii Rozwoju Kraju* oraz dziewięciu Strategiach Zintegrowanych.

**Długookresowa Strategia Rozwoju Kraju 2030. Polska 2030. Trzecia Fala Nowoczesności (DSRK)**

DSRK<sup>6</sup> stanowi katalog najistotniejszych decyzji, które należy podjąć, aby zapewnić rozwój społeczno-gospodarczy Polski w perspektywie do 2030 r. DSRK uwzględnia problematykę energetyczną w ramach tzw. filara innowacyjności, zawierającego priorytet V „Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko”, w obrębie którego wyznaczono następujące trzy cele szczegółowe:

- Cel szczegółowy 1. Zbilansowanie zapotrzebowania na energię elektryczną i paliwa oraz zapewnienie bezpieczeństwa dostaw;
- Cel szczegółowy 2. Poprawa efektywności energetycznej oraz rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii;
- Cel szczegółowy 3. Poprawa i ochrona stanu środowiska oraz adaptacja do

<sup>3</sup> COM(2014)330.

<sup>4</sup> COM(2011)112.

<sup>5</sup> COM(2011)885.

<sup>6</sup> M. P. z 2013 r. poz. 121.

zmian klimatu.

**Średniookresowa  
Strategia Rozwoju  
Kraju 2020 (ŚSRK)**

ŚRRK<sup>7</sup> jest dokumentem określającym podstawowe uwarunkowania, cele i kierunki rozwoju kraju w wymiarze społecznym, gospodarczym, regionalnym i przestrzennym, wyznacza obszary problemowe o znaczeniu krajowym i ponadregionalnym wymagające interwencji państwa, z uwzględnieniem ustaleń zawartych w długookresowej strategii rozwoju kraju. Problematyka energetyczna została ujęta w obszarze II ŚSRK „Konkurencyjna gospodarka”, w ramach celu II. 6 „Efektywność energetyczna i poprawa stanu środowiska”.

**Koncepcja  
Przestrzennego  
Zagospodarowania  
Kraju 2030  
(KPZK 2030)**

KPZK 2030<sup>8</sup> zawiera wizję polityki przestrzennej państwa w horyzoncie dwudziestu lat. Wśród celów polityki przestrzennego zagospodarowania kraju formułuje ona w szczególności Cel 5. „Zwiększenie odporności struktury przestrzennej kraju na zagrożenia naturalne i utraty bezpieczeństwa energetycznego oraz kształtowanie struktur przestrzennych wspierających zdolności obronne państwa”. W obrębie tegoż celu wytyczono m.in. kierunek działań 5.1. „Przeciwdziałanie zagrożeniu utraty bezpieczeństwa energetycznego i odpowiednie reagowanie na to zagrożenie”.

**Strategia  
„Bezpieczeństwo  
Energetyczne  
i Środowisko –  
perspektywa do  
2020 roku” (BEiŚ)**

BEiŚ<sup>9</sup> jest dokumentem formułującym wytyczne dla polityki energetycznej Polski, zawierającym odpowiedzi na najważniejsze wyzwania stojące przed Polską w perspektywie do 2020 r. w zakresie środowiska i energetyki. Celami szczegółowymi BEiŚ są (1) zrównoważone gospodarowanie zasobami środowiska, (2) zapewnienie gospodarce krajowej bezpiecznego i konkurencyjnego zaopatrzenia w energię oraz (3) poprawa stanu środowiska.

---

<sup>7</sup> M. P. z 2012 r. poz. 882.

<sup>8</sup> M. P. z 2012 r. poz. 252.

<sup>9</sup> M. P. z 2014 r. poz. 469.

<b>Cel główny</b>	<b>Tworzenie warunków dla stałego i zrównoważonego rozwoju sektora energetycznego, przyczyniającego się do rozwoju gospodarki narodowej, zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju oraz zaspokojenia potrzeb energetycznych przedsiębiorstw i gospodarstw domowych</b>			
<b>Cele operacyjne</b>	<b>I</b> <b>Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju</b>	<b>II</b> <b>Zwiększenie konkurencyjności i efektywności energetycznej gospodarki narodowej</b>	<b>III</b> <b>Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko</b>	
<b>Obszary interwencji</b>	<b>I.1</b> <b>Bezpieczeństwo i dywersyfikacja źródeł i kierunków dostaw nośników energii pierwotnej</b>	<b>II.1</b> <b>Kształtowanie pozycji interesariuszy rynku energii</b>	<b>III.1</b> <b>Ograniczanie emisji gazów cieplarnianych</b>	
	<b>I.2</b> <b>Zapewnienie odpowiedniego poziomu mocy wytwórczych i stabilnego zasilania oraz dywersyfikacji struktury wytwarzania energii elektrycznej i ciepła</b>	<b>II.2</b> <b>Rozwój konkurencyjnych rynków paliw i energii</b>	<b>III.2</b> <b>Ograniczanie obciążenia środowiskowego generowanego przez sektor energetyczny</b>	
	<b>I.3</b> <b>Utrzymanie i zwiększanie zdolności przesyłowych i dystrybucyjnych oraz rozwój i ochrona infrastruktury energetycznej</b>	<b>II.3</b> <b>Poprawa efektywności energetycznej</b>	<b>III.3</b> <b>Rozwój nowych technologii energetycznych</b>	
	<b>Kierunki polityki energetycznej</b>	<b>Kierunki restrukturyzacji i przekształceń własnościowych</b>	<b>Kierunki prac naukowo-badawczych</b>	<b>Kierunki współpracy międzynarodowej</b>
	<b>Projekty priorytetowe</b>	<b>Efektywne zagospodarowanie rodzimych zasobów paliw stałych</b>	<b>Poprawa efektywności energetycznej, w tym rozwój kogeneracji</b>	<b>Wprowadzenie energetyki jądrowej</b>
		<b>Wykorzystanie potencjału gazu ziemnego ze złóż niekonwencjonalnych</b>	<b>Rozwój energetyki odnawialnej</b>	<b>Rozwój energetyki prosumenckiej</b>
<b>Rozwój inteligentnych sieci energetycznych</b>		<b>Rozwój połączeń transgranicznych</b>	<b>Zapewnienie warunków rozwoju infrastruktury wytwórczej</b>	

Rysunek 1. Architektura celów polityki energetycznej

Źródło: opracowanie własne MG.

## 2. Architektura celów polityki energetycznej

Architektura celów polityki energetycznej (przedstawiona graficznie na rys. 1) obejmuje następujące elementy:

- a) cel główny polityki energetycznej;
- b) cele operacyjne i przyporządkowane im obszary interwencji;
- c) kierunki polityki energetycznej, określone w odniesieniu do wybranych obszarów interwencji zgodnie z art. 15 ustawy – Prawo energetyczne;
- d) projekty priorytetowe, dotyczące najistotniejszych zagadnień, mających wpływ na realizację więcej niż jednego celu operacyjnego.

### 2.1. Cel główny i cele operacyjne

**Cel główny polityki energetycznej** Cel główny polityki energetycznej stanowi tworzenie warunków dla stałego i zrównoważonego rozwoju sektora energetycznego, przyczyniającego się do rozwoju gospodarki narodowej, zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego państwa oraz zaspokojenia potrzeb energetycznych przedsiębiorstw i gospodarstw domowych.

**Cele operacyjne** Wyznaczono trzy równoważne cele operacyjne, mające służyć realizacji celu głównego, zaliczając do nich: (I) zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju, (II) zwiększenie konkurencyjności i efektywności energetycznej gospodarki narodowej w ramach wewnętrznego rynku energii UE, a także (III) ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko.

**(I) Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju** Bezpieczeństwo energetyczne oznacza (zgodnie z art. 3 ustawy – Prawo energetyczne) stan gospodarki umożliwiający pokrycie perspektywnego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska.

Działania na rzecz bezpieczeństwa energetycznego kraju obejmować będą w szczególności dążenie do dywersyfikacji źródeł i kierunków dostaw nośników energii pierwotnej, zapewnienia odpowiedniego poziomu mocy wytwórczych oraz dywersyfikacji struktury wytwarzania energii finalnej, efektywnego zagospodarowania rodzimych zasobów paliw stałych, w tym zabezpieczenia i ochrony złóż strategicznych węgla kamiennego i brunatnego w planowaniu przestrzennym, tak aby zagwarantować możliwość ich wykorzystania w przyszłości, rozwój mechanizmów zwiększających efektywność wykorzystania energii poprzez z aktywizowanie odbiorców do zarządzania popytem w określonych sytuacjach po stronie popytowej rynku (DSM, ang. *Demand Side Response*), a także do utrzymania i rozwoju zdolności przesyłowych i dystrybucyjnych, jak również ochronę infrastruktury krytycznej.

**(II) Zwiększenie konkurencyjności i efektywności energetycznej gospodarki narodowej** Dążenie do zwiększenia konkurencyjności i efektywności energetycznej gospodarki narodowej wymagać będzie w szczególności podejmowania działań na rzecz racjonalizacji kosztów energii pierwotnej, rozwoju konkurencyjnych rynków energii elektrycznej i gazu ziemnego zgodnie z przepisami prawa UE, a także poprawy efektywności energetycznej w przedsiębiorstwach energetycznych, ciepłownictwie i wykorzystaniu końcowym energii (podmioty gospodarcze, gospodarstwa domowe,



budownictwo, zachowania energooszczędne).

**(III) Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko**

Ograniczenie oddziaływania energetyki na środowisko obejmować będzie działania powodujące zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, obniżenie emisji zanieczyszczeń powietrza, wody i gleby, a także zwiększenie wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

## 2.2. Kierunki polityki energetycznej

**Kierunki restrukturyzacji i przekształceń własnościowych**

Polityka właścicielska Skarbu Państwa w obszarze energetyki, w tym przebieg procesów prywatyzacyjnych, powinna uwzględniać potrzebę zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju. Realizacja celów polityki energetycznej państwa będzie wymagać zachowania aktywnej roli Skarbu Państwa w zakresie wybranych segmentów sektora energetycznego. W związku z powyższym, prywatyzacja spółek sektora energetycznego powinna przebiegać w sposób umożliwiający utrzymanie przez Skarb Państwa kontroli nad kluczowymi producentami paliw dla energetyki oraz nad operatorami systemów przesyłowych, a także nad największymi wytwórcami i operatorami systemów dystrybucyjnych oraz sprzedawcami energii elektrycznej i gazu ziemnego.

Nadzór właścicielski Skarbu Państwa w sektorze energetycznym powinien umożliwiać w szczególności:

- skuteczny nadzór nad realizacją działań inwestycyjnych w celu odtworzenia mocy wytwórczych i poprawy efektywności energetycznej oraz rozbudowy sieci przesyłowych i dystrybucyjnych;
- prowadzenie właściwej polityki w zakresie rozwoju połączeń sieciowych, a także podejmowanie skutecznych działań w przypadku braku realizacji obowiązków ustawowych, nałożonych na operatora systemu przesyłowego;
- inicjowanie, realizację i koordynację dużych projektów inwestycyjnych w infrastrukturę sieciową i wytwórczą.

**Kierunki prac naukowo-badawczych**

Stosunkowo niskie nakłady na sferę B+R w Polsce i niewielka skłonność do angażowania się przemysłu w tego typu działalność są charakterystyczne również dla obszaru technologii energetycznych. Jednocześnie aktualne tendencje polityki klimatyczno-energetycznej UE implikują potrzebę wdrażania innowacyjnych technologii. Dlatego też konieczne jest podejmowanie wysiłków dla intensyfikacji prac naukowo-badawczych oraz tworzenia zaplecza dla rozwoju innowacyjnych technologii energetycznych. Do technologii energetycznych, posiadających w polskich warunkach największy potencjał rozwojowy, zaliczyć można w szczególności:

- technologie zmniejszające wpływ paliw konwencjonalnych na środowisko, w tym technologie czystego węgla i inne technologie wpływające na obniżenie emisyjności paliw konwencjonalnych;
- technologie poprawy efektywności energetycznej (w całym łańcuchu wartości od wydobycia surowców poprzez wytwarzanie energii, przesył i dystrybucję do końcowego wykorzystania);
- technologie umożliwiające lepsze wykorzystanie paliw krajowych (np. technologie węglowych ogniw paliwowych, technologie wykorzystania metanu z pokładów węgla lub z powietrza wentylacyjnego, technologie wykorzystania odpadów z energetyki, np. popiołów, technologie

wykorzystania CO<sub>2</sub> do wspomaganie wydobycia węglowodorów lub jako surowca w gospodarce itd.),

- technologie wykorzystania odnawialnych źródeł energii;
- technologie umożliwiające modernizację sieci przesyłowych i dystrybucyjnych w kierunku sieci inteligentnych;
- technologie umożliwiające magazynowanie energii;
- technologie jądrowe.

**Kierunki  
współpracy  
międzynarodowej**

Podstawowym punktem odniesienia i kontekstem zagranicznym dla polskiej polityki energetycznej są działania podejmowane w tym obszarze na poziomie UE. Na forum UE Polska będzie wspierać lub inicjować działania mające na celu w szczególności:

- aktywny udział w przygotowaniu rozwiązań implementujących postanowienia Rady Europejskiej z dnia 23 i 24 października 2014 r.;
- kreowanie dalszej polityki klimatyczno-energetycznej w sposób nieprzyczyniający się do obniżenia poziomu bezpieczeństwa energetycznego Polski i UE;
- przeciwdziałanie pogarszaniu konkurencyjności gospodarek państw członkowskich, dla których paliwa kopalne odgrywają znaczącą rolę w strukturze wytwarzania energii;
- przeciwdziałanie dalszemu zaostrzaniu polityki klimatycznej UE w drodze promowania projektów nadmiernego ograniczania emisji w sytuacji braku globalnego porozumienia w tej sprawie i podejmowania porównywalnych działań przez głównych emitentów;
- promowanie podejścia do ewentualnych dalszych wymogów w zakresie ochrony środowiska, w możliwie największym stopniu uwzględniającego specyfikę i uwarunkowania polskiej energetyki;
- rozbudowę sieci elektroenergetycznych i gazowych, w tym międzysystemowych połączeń transgranicznych z państwami sąsiednimi;
- rozwiązanie na poziomie międzynarodowym i/lub ponadnarodowym kwestii nieplanowych przepływów energii elektrycznej oraz wprowadzenie w UE docelowego modelu połączonych rynków energii na poziomie hurtowym i – w dalszej perspektywie – także detalicznym;
- wspieranie integracji unijnego rynku gazu i liberalizacji unijnego sektora gazowego, z zastrzeżeniem pozostawienia strategicznych decyzji w tym sektorze w rękach państw członkowskich;
- zapewnienie rozwoju solidarnych mechanizmów bezpieczeństwa energetycznego oraz rozwój i integrację hurtowych rynków energii, rozwój mechanizmów efektywności wykorzystania paliw i energii;
- wprowadzenie pełnego dwutorowego rynku energii, w ramach którego obrotowi konkurencyjnemu podlegałyby energia elektryczna i zdolności wytwórcze;
- koordynację rynków regionalnych przez udział w negocjacjach europejskich kodeksów sieci i ew. zapewnianie przenoszenia zawartych w nich rozwiązań na poziom krajowy;

- podtrzymywanie współpracy z tradycyjnymi dostawcami energii i państwami tranzytowymi, wspieranie dążenia tych państw do liberalizacji ich sektorów gazowych oraz promowanie pogłębiania współpracy tych państw z UE w oparciu o jasno sformułowane zasady prawne.

Do najistotniejszych z punktu widzenia realizacji polityki energetycznej Polski forów współpracy wielostronnej zaliczyć można w szczególności struktury Wspólnoty Energetycznej, Międzynarodowej Agencji Energetycznej (MAE), Rady Państw Morza Bałtyckiego, Grupy Wyszehradzkiej (V4), Międzynarodowej Agencji Energii Odnawialnej (IRENA) i Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej (MAEA).

W ramach współpracy wielostronnej i regionalnej Polska będzie wspierać lub inicjować działania mające na celu w szczególności:

- zwiększanie bezpieczeństwa dostaw energii oraz rozwijanie zintegrowanego rynku energii elektrycznej i gazu;
- kształtowaniu w skali międzynarodowej warunków dla rozwoju wydobycia węgłowodorów ze złóż niekonwencjonalnych, w tym gazu z łupków;
- rozwiązywanie szczegółowych problemów regionalnych, ze szczególnym uwzględnieniem nieplanowanych przepływów energii elektrycznej;
- rozwijanie współpracy w zakresie energetyki jądrowej.

Od czasu przystąpienia Polski do Unii Europejskiej redefinicji uległ także zakres stosunków dwustronnych z państwami będącymi członkami UE. Obecnie Polska na szczeblu rządowym prowadzi w obszarze energetyki dialog w ramach struktur formalnych i nieformalnych. Na szczeblu formalnych Komisji ds. współpracy gospodarczej inicjowana jest współpraca gospodarcza przedsiębiorstw, natomiast międzyrządowe grupy robocze służą kreowaniu polityki energetycznej lub rozwiązywaniu problemów bilateralnych.

W ramach współpracy dwustronnej Polska będzie wspierać lub inicjować działania mające na celu w szczególności:

- rozwijanie dialogu w ramach struktur formalnych i nieformalnych;
- promowanie współpracy gospodarczej przedsiębiorstw sektora energetycznego;
- rozwiązywanie problemów szczegółowych, występujących w relacjach bilateralnych;
- zawieranie dalszych porozumień, regulujących szczegółowe zasady współpracy dwustronnej.

### 2.3. Projekty priorytetowe

#### ***Efektywne zagospodarowanie rodzimych zasobów paliw stałych***

Polska będzie dążyć do utrzymania niezależności energetycznej. Stabilizatorem bezpieczeństwa energetycznego kraju będą rodzime zasoby węgla kamiennego i brunatnego.

Istotnym kierunkiem działań polityki energetycznej państwa będzie zwiększanie konkurencyjności sektora wydobycia węgla kamiennego. Aktualna sytuacja na rynku węgla kamiennego objawiająca się spadkiem cen surowca na rynkach światowych oraz rosnącą rywalizacją z węglem importowanym powoduje pilną konieczność ograniczenia kosztów

górnictwa, tak aby utrzymać jego konkurencyjność. Surowiec, który w przewidywalnym okresie będzie podstawą dla polskiej energetyki, powinien być dostarczany po konkurencyjnych cenach ze złóż krajowych w celu utrzymania należytego poziomu bezpieczeństwa energetycznego.

Ponadto przewiduje się, że zintensyfikowane zostaną prace nad przemysłowym wdrożeniem technologii dywersyfikujących wykorzystanie węgla kamiennego m.in. przetwarzaniem w paliwa gazowe i płynne, jak również prace mające na celu efektywne wykorzystywanie produktów ubocznych, w tym metanu, wody oraz ciepła, towarzyszących procesowi wydobywania węgla kamiennego.

Ważne jest zachowanie ochrony złóż węgla kamiennego i brunatnego strategicznych w planowaniu przestrzennym, tak aby zagwarantować możliwość ich wykorzystania w przyszłości.

Ponadto kontynuowane powinno być stosowanie instrumentów prawno-finansowych wspierające rozwój energetyki i ciepłownictwa, także w oparciu o metan pochodzący z kopalń oraz pozwalające na zintensyfikowanie prac nad rozwojem technologii pozwalających na wychwytywanie metanu ze złóż węglowych, jak też poprawy efektywności ekonomicznej wykorzystania gazu pochodzącego ze złóż węgla.

Tempo i kierunek rozwoju technologii czystego węgla będzie jedną z głównych przesłanek ekonomicznej efektywności wytwarzania energii elektrycznej w oparciu o węgiel.

Biorąc pod uwagę interes krajowy polegający na efektywnym wykorzystaniu dostępnych zasobów węgla i uniezależnieniu się od dostaw gazu ziemnego należy wdrożyć instalacje zgazowania węgla dla substytucji importowanego gazu ziemnego.

Poprawa efektywności energetycznej będzie nadal odgrywała kluczową rolę, nie tylko dla zapewnienia zrównoważonego rozwoju, ale również dla wzrostu konkurencyjności polskich przedsiębiorstw oraz poziomu zamożności społeczeństwa. Poprawa efektywności energetycznej będzie również środkiem przyczyniającym się do redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Cele w zakresie efektywności energetycznej w elektroenergetyce realizowane będą w szczególności poprzez zwiększanie sprawności wytwarzania energii elektrycznej, w tym poprzez budowę nowych wysokosprawnych bloków energetycznych, które będą zastępowały istniejący majątek wytwórczy. Istotne będzie także zapewnienie takich warunków pracy w systemie energetycznym, aby zoptymalizować roczny czas wykorzystania mocy zainstalowanej tych źródeł. Dodatkowym celem jest poprawa wskaźnika strat sieciowych w przesyłce i dystrybucji, w tym m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej, a także wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii.

W sektorze ciepłownictwa systemowego następować będzie wzrost liczby efektywnych energetycznie systemów ciepłowniczych i chłodniczych, w których co najmniej 75% energii będzie pochodziło z kogeneracji (CHP ang. *Combined Heat and Power*) lub 50% energii ze źródeł odnawialnych bądź z ciepła odpadowego. Z punktu widzenia poprawy efektywności energetycznej źródeł wytwarzania pożądanym jest dalszy

**Poprawa efektywności energetycznej, w tym rozwój kogeneracji (CHP)**

wzrost produkcji energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji (również OZE), głównie poprzez zastąpienie istniejących ciepłowni blokami CHP, tam gdzie jest to technicznie i ekonomicznie uzasadnione. Aby pobudzić inwestycje w zakresie wysokosprawnej kogeneracji niezbędny jest nowy długoterminowy system wsparcia. Tak jak w przypadku systemu elektroenergetycznego, również w ciepłownictwie poza poprawą efektywności energetycznej źródeł, należy dalej poprawiać efektywność energetyczną przesyłania ciepła i chłodu poprzez modernizację lub wymianę istniejących sieci ciepłowniczych.

Niezbędne są także działania w zakresie poprawy efektywności energetycznej w wykorzystaniu energii przez odbiorcę końcowego. W tym celu konieczna będzie dalsza termomodernizacja budynków zarówno publicznych, jak i prywatnych, budowa energooszczędnych budynków, a także zwiększenie odsetka urządzeń energooszczędnych wśród użytkowanego sprzętu RTV i AGD oraz oświetlenia.

**Wprowadzenie  
energetyki jądrowej**

Energetyka jądrowa stanie się istotnym elementem sektora energetycznego po 2025 r., zgodnie z *Polskim programem energetyki jądrowej* (M. P. z 2014 r. poz. 502). Ze względu na spodziewany w długim okresie wzrost cen paliw kopalnych oraz możliwe dalsze obciążenia związane z emisją CO<sub>2</sub> i innych zanieczyszczeń atmosferycznych, elektrownie jądrowe będą stabilnym i efektywnym ekonomicznie źródłem energii.

**Wykorzystanie  
potencjału  
gazu ze złóż  
niekonwencjonalnych**

Biorąc pod uwagę perspektywę długoterminową konieczne będzie optymalne wykorzystanie potencjału Polski w zakresie gazu ziemnego ze złóż konwencjonalnych i niekonwencjonalnych. W tym celu konieczne będzie prowadzenie intensywnych geologicznych prac poszukiwawczych.

Jeśli potwierdzą się optymistyczne prognozy dotyczące gazu ze złóż niekonwencjonalnych, surowiec ten może odegrać kluczową rolę w zwiększeniu konkurencyjności gospodarki oraz w zmianie struktury paliwowej bilansu energetycznego. Zadaniem administracji będzie stworzenie przyjaznego klimatu inwestycyjnego oraz ram prawnych zachęcających do prowadzenia prac poszukiwawczych i eksploatacyjnych, przy jednoczesnym zapewnieniu interesów bezpieczeństwa surowcowego państwa.

**Rozwój energetyki  
odnawialnej**

Odnawialne źródła energii (OZE) będą stanowić istotny element systemu elektroenergetycznego. Zwiększanie udziału OZE w finalnym zużyciu energii powyżej poziomu określonego w *Krajowym Planie Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych* będzie zależało w szczególności od postępów w uzyskiwaniu dojrzałości ekonomicznej przez poszczególne technologie OZE i wykorzystania potencjału krajowego.

Rozwój OZE oraz funkcjonowanie systemów ich wsparcia nie powinny zakłócać mechanizmów rynku energii ani wywoływać nadmiernej presji na wzrost jej cen, jednak powinno wyraźnie promować rozwiązania technologiczne ukierunkowane na magazynowanie energii w okresach nadpodaży i minimalizujące destabilizację pracy KSE.

Uwzględniając spodziewany wzrost efektywności ekonomicznej źródeł odnawialnych przewiduje się, że po 2035 r. odnawialne źródła energii będą zdolne do konkurencji z konwencjonalną energetyką bez potrzeby

wsparcia. Do tego czasu polski sektor OZE powinien wykształcić specjalizację technologiczną w oparciu o zidentyfikowany krajowy potencjał poszczególnych źródeł (wiatr, biomasa, biogaz, geotermia, energia słoneczna), pozwalającą na maksymalizację korzyści z rozwoju technologii OZE w skali gospodarki narodowej.

**Rozwój energetyki prosumenckiej**

Zwiększanie świadomości odbiorców energii oraz postęp technologiczny energetyki odnawialnej pozytywnie wpłynie na rozwój energetyki rozproszonej. Dostępność instalacji OZE, a także wprowadzona w ustawodawstwie daleko idąca deregulacja i uproszczenie w zakresie przyłączania mikroinstalacji do sieci dystrybucyjnej spowoduje wzrost zainteresowania konsumentów sprzedażą nadwyżek energii wyprodukowanej w przydomowych instalacjach. Istotne znaczenie dla rozwoju energetyki prosumenckiej będzie mieć również wdrażanie inteligentnych sieci.

**Rozwój inteligentnych sieci energetycznych**

Rozwój infrastruktury elektroenergetycznej powinien obejmować w szczególności budowę sieci inteligentnych (ang. *smart grids*) wraz z inteligentnym opomiarowaniem, dzięki którym będzie można zarządzać bezpośrednimi interakcjami i komunikacją między konsumentami, gospodarstwami domowymi lub przedsiębiorstwami oraz innymi użytkownikami sieci i dostawcami energii. W tym zakresie niezbędne jest zwiększanie świadomości energetycznej i umiejętności korzystania z inteligentnych liczników. Możliwe będzie szersze wykorzystanie mechanizmów umożliwiających zarządzanie stroną popytową (DSM). Wpłynie to na efektywne gospodarowanie energią elektryczną poprzez świadome i mniejsze jej zużycie przez odbiorców, tym samym służąc spłaszczeniu tzw. krzywej popytu i przyczyniając się do redukcji produkcji energii elektrycznej w momentach, gdy jest na nią największe zapotrzebowanie.

Inteligentne sieci dadzą możliwość lepszego i bardziej ukierunkowanego zarządzania siecią, co będzie oznaczało jej większe bezpieczeństwo i tańszą eksploatację. Umożliwią również integrację znacznych ilości energii ze źródeł odnawialnych wytwarzanej na morzu i na lądzie, a także pojazdów elektrycznych.

**Rozwój połączeń transgranicznych**

Istotnym elementem bezpieczeństwa energetycznego państwa w zakresie zaopatrzenia w ropę naftową jest zagwarantowanie stabilności jej dostaw do Polski, mając na względzie dywersyfikację źródeł i tras importu ropy naftowej.

Kierunki rozwoju elektroenergetycznych połączeń transgranicznych będą skorelowane z planami budowy nowych mocy wytwórczych (konwencjonalnych, źródeł odnawialnych i jądrowych) oraz będą uwzględniać potrzeby krajowego systemu energetycznego wynikające w szczególności z uczestnictwa w rynku energii UE.

Zwiększenie przepustowości na granicach z państwami członkowskimi UE będzie priorytetem Polski w zakresie rozwoju połączeń gazowych. W kontekście potrzeby dywersyfikacji dróg dostaw gazu do Polski kluczowym zadaniem w perspektywie krótkoterminowej będzie uruchomienie dostaw z terminalu LNG (gaz ziemny w postaci ciekłej) w Świnoujściu. W perspektywie krótko- i średnioterminowej realizowana będzie budowa połączeń transgranicznych przewidzianych w programie

transeuropejskich sieci energetycznych, w tym również rewersów fizycznych z sąsiadami w regionie.

**Zapewnienie  
warunków rozwoju  
infrastruktury  
wytwórczej**

Aktualne analizy wskazują na potrzebę rozbudowy mocy wytwórczych energii elektrycznej. Wsparcie inwestycyjne i operacyjne OZE oraz kogeneracji, jak również konieczność zakupu uprawnień do emisji, a także względna stabilizacja cen energii elektrycznej, znacznie osłabiły zachęty do inwestowania w energetykę systemową. Dlatego dla uniknięcia problemu niedoborów mocy konieczne może być opracowanie i wdrożenie mechanizmów obniżających ryzyko inwestycyjne oraz mechanizmów pozwalających na uzyskanie rentowności projektów inwestycyjnych przy budowie mocy wytwórczych w źródłach konwencjonalnych i energetyce jądrowej.

### 3. Polski sektor energetyczny – stan obecny

#### 3.1. Charakterystyka sytuacji w poszczególnych obszarach

##### **Elektroenergetyka systemowa i rynek energii**

Krajowy System Elektroenergetyczny (KSE) należy do największych w Europie. Na koniec 2013 r. moc elektryczna systemu wynosiła ponad 38 GW. Około 95% tej mocy jest zainstalowane w elektrowniach i elektrociepłowniach zawodowych. Dominującą rolę w strukturze mocy odgrywają elektrownie zawodowe opalane węglem kamiennym i brunatnym (29,4 GW), których udział wynosi łącznie ponad 76% całkowitej mocy zainstalowanej w KSE.

Łączna długość linii elektroenergetycznych w Polsce w 2013 r. wynosiła ok. 830 tys. km, z czego 13,5 tys. km to linie najwyższych napięć. W 2011 r. więcej niż 30 lat miało: 80% linii o napięciu 220 kV, 23% linii o napięciu 400 kV i 38% transformatorów.

Blisko 59% urządzeń wytwarzających energię elektryczną (turbin) ma ponad 30 lat, zaś około 16% – ponad 20 lat. Pozostałe 25% urządzeń wytwórczych to urządzenia młodsze. W tej grupie tylko około 6% to urządzenia uruchomione w ostatnich 5 latach. Ponieważ przewidywany okres eksploatacji bloków węglowych wynosi 40-45 lat, w okresie do 2020 r. planowane są wycofania mocy w krajowym sektorze wytwórczym na poziomie ok. 6,4 GW, zaś do 2030 r. odnowienie istniejącego potencjału wymaga wybudowania konwencjonalnych źródeł wytwórczych o łącznej mocy przynajmniej 10-12 GW. Zakłada się, że do 2020 r. zostaną zrealizowane inwestycje na ok. 6500 MW.

Perspektywy konieczności wycofania z eksploatacji przestarzałych mocy wytwórczych oraz niepewność co do faktycznego uruchomienia planowanych projektów inwestycyjnych w aktualnych warunkach może implikować określone ryzyka dla stabilności pracy KSE i w zakresie możliwości zaspokojenia przyszłego zapotrzebowania na energię elektryczną w perspektywie połowy drugiej dekady XXI w.

Odczuwalne są problemy z utrzymaniem parametrów energii elektrycznej na terenach wiejskich (długie ciągi sieci niskiego napięcia). Problem stanowią również straty sieciowe energii, które stanowiły około 6,9% (przy średniej dla UE-15 – 5,7%). Za zbyt niski w stosunku do potrzeb i możliwości należy uznać zdolności przesyłowe istniejących połączeń transgranicznych.

W zakresie wprowadzania rynku energii zgodnie z przepisami prawa UE nastąpiło wydzielenie operatorów systemów, odpowiednio operatora systemu przesyłowego oraz operatorów systemów dystrybucyjnych. Zlikwidowano kontrakty długoterminowe ograniczające zakres rynku, zniesiono obowiązek przedkładania do zatwierdzenia przez Prezesa Urzędu regulacji Energetyki (URE) taryf na energię elektryczną dla odbiorców niebędących gospodarstwami domowymi.

Rynek hurtowy, w tym rynek giełdowy, jest dobrze rozwinięty, umożliwiając handel giełdowy i bilateralny pomiędzy wszystkimi posiadającymi koncesję zainteresowanymi podmiotami. Od wprowadzenia w 2010 r. tzw. „obligo giełdowego” płynność na rynku hurtowym kształtuje się na wysokim poziomie, wolumen transakcji zawartych w 2013 r. na wszystkich rynkach energii elektrycznej Towarowej Giełdy Energii wyniósł 177 TWh. W segmencie rynku detalicznego (sprzedaży do odbiorców końcowych) rośnie corocznie liczba korzystających z prawa wyboru sprzedawcy. Niewielu odbiorców końcowych w



gospodarstwach domowych zdecydowało się na zmianę sprzedawcy energii elektrycznej, od 2013 r. jednak widać znaczne ożywienie także w tej części rynku.

Dużym wyzwaniem, a zarazem motorem zmian w sektorze wytwarzania energii elektrycznej będzie konieczność funkcjonowania w zmienionym systemie EU ETS (Europejski System Handlu Emisjami, ang. *the European Union Emissions Trading System*). Realizacja celu obniżenia emisji przez Unię Europejską i wywołany tym wzrost cen uprawnień do emisji CO<sub>2</sub>, wpłynie na wzrost cen energii elektrycznej. W związku z powyższym konieczne jest jak najbardziej racjonalne wykorzystanie mechanizmów kompensacyjnych przyznanych Polsce.

### **Sektor gazowy i rynek gazu**

Polska posiada stosunkowo duże zasoby konwencjonalnego gazu ziemnego. W 2013 r. w Polsce wydobyto 4,469 mld m<sup>3</sup> gazu ziemnego (w przeliczeniu na gaz ziemny wysokometanowy), co stanowi około 30% krajowego zużycia. Wydobywalne zasoby gazu ziemnego w Polsce (bilansowe i pozabilansowe, wg stanu na dzień 31 grudnia 2012 r. wynoszą ok. 140,059 mld m<sup>3</sup>.

Na terytorium RP możliwe jest także znalezienie zasobów gazu ziemnego w złożach niekonwencjonalnych. Szacunkowa wielkość zasobów jest kilkukrotnie większa w stosunku do stanu obecnie udokumentowanych zasobów złóż konwencjonalnych. Wg Państwowego Instytutu Geologicznego (PIG-PIB), największe prawdopodobieństwo zasobowe niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego w Polsce mieści się w granicach: 346-768 mld m<sup>3</sup> (prognoza szacunkowa, bazująca na danych historycznych). Pełne zobrazowanie sytuacji geologicznej możliwe będzie po przeprowadzeniu odpowiedniej liczby wierceń poszukiwawczych oraz zabiegów szczelinowania.

Średnie zużycie gazu ziemnego *per capita* w Polsce wynosi ok. 416,9 m<sup>3</sup>/rok, przy znaczącym potencjale wzrostu. Obecny udział tego surowca w bilansie energii pierwotnej wynosi ok. 13%, w porównaniu z 11,1% w 2000 r. Wzrost znaczenia gazu ziemnego jako paliwa w krajowym bilansie energetycznym jest w znacznym stopniu powiązany z dostępnością i ceną surowca na krajowym rynku.

Gazowa sieć przesyłowa wysokich ciśnień jest w Polsce zorientowana na przesył gazu ziemnego z kierunku wschodniego. Najlepiej rozwinięta infrastruktura zlokalizowana jest również na obszarach wydobycia gazu ziemnego w Polsce południowej i zachodniej. Wskazać jednak należy, że 89% infrastruktury przesyłowej na terenie kraju jest starsze niż 15 lat.

Na terytorium Polski zlokalizowanych jest siedem instalacji magazynowych gazu ziemnego o łącznej pojemności ok. 2,6 mld m<sup>3</sup>, z których pięć znajduje się w szcerpanych złożach gazu ziemnego, zapewniając stabilne i nieprzerwane dostawy gazu ziemnego do sieci w przypadku zwiększonego zapotrzebowania na gaz ziemny, w szczególności w okresie zimowym. Pozostałe dwa magazyny zlokalizowane są w kawernach solnych, zapewniając bieżące bilansowanie systemu w czasie szczytowego zapotrzebowania.

Rynek gazu, pomimo wprowadzenia struktur wymaganych przez dyrektywę 2009/73/WE<sup>10</sup> i wydzielenia operatorów sieci, ma ograniczony zakres, wynikający głównie z braku dywersyfikacji dostaw (obecnie blisko 60%

<sup>10</sup> dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/73/WE z dnia 13 lipca 2009 r. dotycząca wspólnych zasad rynku wewnętrznego gazu ziemnego i uchylająca dyrektywę 2003/55/WE (Dz. Urz. UE L 211 z 14.08.2009 r., str. 94)

zapotrzebowania pokrywane jest z jednego kierunku). W celu poprawy możliwości w zakresie dywersyfikacji dostaw gazu ziemnego do Polski uruchomiono szereg inwestycji – w szczególności należy wskazać budowę gazoportu w Świnoujściu oraz budowę i rozbudowę połączeń między systemami Polski i państw sąsiadujących (Niemcy, Czechy, Słowacja).

W ostatnim czasie w Polsce podjęte zostały intensywne działania związane z liberalizacją rynku gazu ziemnego. Aktualnie udział dominującego podmiotu w rynkach hurtowym i detalicznym wynosi ponad 90%. W konsekwencji wprowadzonych zmian legislacyjnych wprowadzona została możliwość obrotu gazem ziemnym w punkcie wirtualnym oraz uruchomiony został rynek hurtowy gazu ziemnego działający na Towarowej Giełdzie Energii. Ponadto wprowadzono obowiązek publicznej sprzedaży gazu ziemnego.

### **Sektor paliwowy i rynek paliw**

Polska jest uzależniona od dostaw ropy naftowej, z uwagi na niewielkie zasoby, które pozwalają pokryć tylko 2-3% krajowego zapotrzebowania. Struktura dostaw surowca do Polski nie jest zbilansowana, gdyż zasadniczą rolę w imporcie ropy naftowej do polskich rafinerii odgrywa Rosja, której udział w strukturze dostaw wynosi ok. 95-97%.

Mimo niekorzystnej struktury dostaw ropy naftowej, bezpieczeństwo paliwowe kraju w aspekcie technicznym jest zapewnione w szczególności poprzez rozbudowaną infrastrukturę przesyłową (rurociąg „Przyjaźń”, rurociąg „Pomorski”) oraz terminal naftowy w Gdańsku, którego przepustowość jest wystarczająca do pełnego pokrycia zapotrzebowania polskich rafinerii.

Istotne znaczenie dla zapewnienia ciągłości dostaw ma funkcjonujący system zapasów ropy naftowej i paliw, który stanowi gwarancję skutecznej reakcji rządu w chwili wystąpienia sytuacji kryzysowej. W systemie zapasów interwencyjnych zmagazynowano ok. 7 mln t ropy naftowej i paliw, co pozwala na zaspokojenie popytu krajowego na paliwa przez okres przekraczający 3 miesiące przy produkcji paliw utrzymanej na normalnym poziomie.

Krajowe pojemności magazynowe na ropę naftową i paliwa przekraczają 10 mln m<sup>3</sup> i są wystarczające do utrzymywania zapasów interwencyjnych, jak również pokrycia potrzeb handlowych i operacyjnych podmiotów rynkowych. Niezbędne jest jednak zapewnienie pełnej dostępności fizycznej zapasów w sytuacji kryzysowej, co będzie wymagać dodatkowych inwestycji.

Rynek paliw w Polsce jest w pełni konkurencyjny. Funkcjonuje rozbudowana sieć detalicznej sprzedaży paliw, zróżnicowana pod względem struktury właścicielskiej. Większą koncentracją charakteryzuje się rynek hurtowy z dwoma dominującymi rafineriami. Większość zużycia paliw pokrywana jest produkcją krajową, a import ma jedynie znaczenie uzupełniające. Dla utrzymania bezpieczeństwa ciągłości zaopatrzenia rynku w paliwa niezbędne jest zagwarantowanie, aby krajowy popyt na paliwa był w maksymalnym stopniu pokrywany krajową produkcją. Obserwowane od kilku lat problemy sektora rafineryjnego w Europie (niska marża rafineryjna) spowodowane zarówno czynnikami wewnętrznymi (m.in. spadek zużycia paliw), jak i zewnętrznymi (m.in. wydobycie ropy naftowej ze złóż niekonwencjonalnych w Stanach Zjednoczonych Ameryki, zwiększony eksport paliw do państw UE spoza Europy, niższe koszty środowiskowe rafinerii pozaunijnych) w coraz większym stopniu będą dotyczyły także polskich rafinerii.

Należy również zwrócić uwagę na rynek paliw alternatywnych w transporcie, którego rozwój może mieć wpływ na rynek paliw tradycyjnych. Za paliwa

alternatywne w transporcie uznaje się m.in. energię elektryczną i gaz ziemny w postaci sprężonej (CNG, ang. *Compressed Natural Gas*) lub ciekłej (LNG, ang. *Liquefied Natural Gas*). Obecnie infrastruktura paliw alternatywnych jest rozwinięta w niewielkim stopniu. Na terenie kraju istnieje ok. 25 stacji tankowania CNG oraz ponad 100 punktów ładowania samochodów elektrycznych. Obowiązek rozpoczęcia działań związanych z rozwojem tej infrastruktury nakłada na państwa członkowskie dyrektywa 2014/94/UE<sup>11</sup>.

### **Górnictwo oraz rynek węgla**

Polska posiada duże zasoby węgla kamiennego i brunatnego. Wydobywanie węgla kamiennego prowadzone jest obecnie w dwóch zagłębiach: w Górnśląskim i Lubelskim Zagłębiu Węglowym. Całkowite zasoby geologiczne węgla kamiennego w Polsce kształtują się na poziomie 68,9 mld t, w tym zasoby bilansowe na poziomie 51,4 mld t, natomiast udokumentowane zasoby pozabilansowe na poziomie 17,5 mld t.

W latach 2006-2011 występował stały spadek krajowego wydobycia węgla kamiennego (z 94,4 mln ton w 2006 r. do 75,7 mln ton w 2011 r.). W 2012 r. wydobyto 79,2 mln ton, a w 2013 r. wydobycie węgla kamiennego obniżyło się ponownie do poziomu 76,5 mln ton, co wynikało z konieczności dostosowania wielkości produkcji do możliwości zbytu, przy nagromadzeniu zapasów węgla zarówno u producentów jak i odbiorców.

Głównym odbiorcą węgla kamiennego jest sektor energii 52,4%, w tym 62,3% w zużyciu węgla energetycznego), na przetwórstwo przemysłowe przypadło 16,7% zużycia (w tym niemal cały węgiel kamienny koksowy), a 11,7% na gospodarstwa domowe.

Udokumentowane geologiczne zasoby bilansowe węgla brunatnego w Polsce wg stanu na 31 grudnia 2013 r. wyniosły 22,7 mld ton. Całość produkcji bieżącej wykorzystywana jest na cele energetyczne. Największe obecnie eksploatowane złoża węgla „Bełchatów” (Pole „Bełchatów” oraz Pole „Szczerców”) pokrywa ponad 62% krajowego wydobycia, a pozostałą część zapotrzebowania pokrywają złoża Turów k. Bogatyni oraz złoża rejonu konińskiego: Pątnów i Adamów. Wydobycie węgla brunatnego wyniosło w 2013 r. 65,8 mln ton.

Aktualną sytuację na rynku węgla cechuje nadpodaż, zarówno na rynkach światowych, jak i w kraju, co powoduje spadek cen surowca oraz zwiększenie presji na przedsiębiorstwa wydobywcze, które oprócz zwiększającej się konkurencji krajowej, muszą konkurować z węglem z importu.

W 2011 r. do Polski sprowadzono 14,8 mln t węgla, głównie z Rosji. Stanowiło to ok. 20% całości wydobycia węgla kamiennego w polskich kopalniach (25% w stosunku do produkcji węgla energetycznego). Obniżenie wolumenu importu w kolejnych latach (10,2 mln t w 2012 r., 10,8 mln t w 2013 r.) wynikało ze spadku zapotrzebowania na węgiel w gospodarce narodowej w związku ze spowolnieniem dynamiki wzrostu gospodarczego. Polska powinna dążyć do samowystarczalności i ograniczenia importu poprzez wzrost konkurencyjności cenowej polskiego węgla.

### **OZE**

W związku z koniecznością realizacji zobowiązań przyjętych na forum UE, celem strategicznym polityki państwa jest zwiększanie wykorzystania zasobów energii odnawialnej, tak aby udział tej energii w finalnym zużyciu energii brutto

<sup>11</sup> dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych (Dz. Urz. UE L 307 z 28.10.2014 r.)

osiągnął w 2020 r. 15%. Udział energii z OZE w końcowym zużyciu energii brutto systematycznie wzrasta i osiągnął w 2013 r. poziom 11,25%.

W latach 2006-2013 r. dominującą pozycję bilansu energii odnawialnej stanowiła energia biomasy stałej. Udział pozostałych nośników energii odnawialnej corocznie zmienia się z wyraźną tendencją wzrostową energii wiatru, biogazu i promieniowania słonecznego oraz oscylującą tendencją spadku dla energii wody, wynikającą ze zmiennego reżimu hydrologicznego.

W kontekście realizacji unijnej polityki dotyczącej rozwoju odnawialnych źródeł energii, niezmiernie istotna jest również realizacja celu polegającego na uzyskaniu minimum 10% udziału energii odnawialnej w transporcie w 2020 r. Na koniec 2013 r. udział energii z OZE w transporcie wyniósł 6,03%. W polskich warunkach cel ten będzie realizowany przede wszystkim poprzez wykorzystanie biokomponentów stanowiących dodatek do paliw i biopaliw ciekłych.

W dniu 20 lutego 2015 r. uchwalono ustawę o odnawialnych źródłach energii<sup>12</sup>. Zakłada się, że wsparcie dla wytwórców energii z OZE powinno zapewniać, w pierwszej kolejności wzrost mocy w tych instalacjach, które w optymalny sposób wykorzystują polskie uwarunkowania klimatyczne i środowiskowe, oraz które są znane i opanowane z technologicznego punktu widzenia. Zaproponowane w ustawie rozwiązania umożliwią rozwinięcie mechanizmów konkurencji oraz wzrost stabilności prowadzenia działalności gospodarczej polegającej na wytwarzaniu energii z OZE. Ponadto wdrażane rozwiązania zapewnią możliwość elastycznego kontrolowania ilości i struktury mocy OZE w systemie elektroenergetycznym oraz całkowitych kosztów wsparcia tych źródeł.

## **Energetyka jądrowa**

*Program polskiej energetyki jądrowej*<sup>13</sup> (PPEJ) został przyjęty przez Radę Ministrów 28 stycznia 2014 r. Zgodnie z PPEJ administracja rządowa zapewnia ramy organizacyjno-prawne oraz nadzoruje realizację PPEJ, natomiast na wyznaczonym przez rząd inwestorze (spółka celowa z dominującym udziałem PGE S.A. oraz mniejszościowymi udziałami spółek Tauron-PE S.A., Enea S.A. i KGHM S.A) spoczywa obowiązek wyboru lokalizacji inwestycji, technologii, modelu finansowania i partnerów, z którymi realizowana będzie budowa elektrowni jądrowej. Przyjęte założenia przewidują uruchomienie pierwszego bloku jądrowego w 2024 r. o mocy 1500 MW i oddawanie sukcesywnie kolejnych bloków do osiągnięcia 6000 MW zainstalowanej mocy między 2030 a 2035 r.

Oprócz działań w zakresie lokalizacji inwestycji, technologii, modelu finansowania i partnerów biznesowych, w celu wdrożenia PPEJ realizowane są działania mające na celu wzmocnienie struktur dozoru jądrowego (PAA, Państwowa Agencja Atomistyki) i stworzenie organizacji wsparcia technicznego (TSO, ang. *Technical Support Organization*), zrzeszającego jednostki specjalistyczne prowadzące prace w zakresie zagadnień związanych z wyborem i wdrożeniem nowoczesnej technologii jądrowej generacji III i III+. Realizowane są również działania dotyczące przygotowania polskiego przemysłu do budowy i eksploatacji EJ oraz budowy nowego składowiska odpadów nisko- i średnioaktywnych.

W Polsce występują złoża uranu i toru. Obecnie trwa inwentaryzacja tych złóż

<sup>12</sup> Dz. U. z 2015 r. poz. 478.

<sup>13</sup> M. P. z 2014 r. poz. 502.

pod względem ilościowym, jakościowym i ekonomicznym pod kątem ewentualnego zagospodarowania.

***Ciepło systemowe i kogeneracja***

Ciepłownictwo systemowe należy w Polsce do najważniejszych form zaspokojenia potrzeb cieplnych odbiorców indywidualnych (2013 r. – 243 PJ). Dodatkowo, ponad 37% wyprodukowanego ciepła przez przedsiębiorstwa koncesjonowane jest zużywane przez przemysł (2013 r. – 150 PJ). W związku z tym, iż produkcja energii elektrycznej w wysokosprawnej kogeneracji jest bezpośrednio zależna od zapotrzebowania na ciepło, należy CHP i ciepłownictwo traktować nierozłącznie. Ponadto cechą charakterystyczną ciepłownictwa systemowego, w odróżnieniu od systemu elektroenergetycznego i gazowego jest jego lokalny charakter - istnieje wiele niepołączonych ze sobą sieci ciepłowniczych. Ponadto taryfy przedsiębiorstw energetycznych koncesjonowanych podlegają zatwierdzeniu przez Prezesa URE.

Moc zainstalowana (2013 r. – 56,5 GW) oraz roczna produkcja ciepła przedsiębiorstw koncesjonowanych (2013 r. – 395 PJ) w ostatnim latach stopniowo ulega zmniejszeniu. Jest to wynik postępującej termomodernizacji budynków, przebudowy lub wymiany sieci ciepłowniczych oraz wynik energooszczędnych zachowań odbiorców. Przedsiębiorstwa energetyczne, aby rekompensować mniejsze zapotrzebowania na ciepło już przyłączonych odbiorców dokonują inwestycji w nowe odcinki sieci ciepłowniczej tak, aby móc podłączać nowych odbiorców. W wyniku tych działań łączna długość sieci ciepłowniczych w Polsce (2013 r. – 20,14 tys. km) wzrosła o 16% w porównaniu do łącznej długości sieci ciepłowniczej w 2002 r.

Głównym paliwem stosowanym przez przedsiębiorstwa koncesjonowane od dziesięcioleci jest węgiel kamienny (2013 r. – 77%), a ciepło z OZE i gazu ziemnego w strukturze wytwarzania stanowi stosunkowo niewielką część (2013 r. – OZE 6,9%, gaz ziemny – 7,9%). Należy również zaznaczyć, że ponad 60% ciepła wyprodukowanego w systemach ciepłowniczych pochodzi z wysokosprawnej kogeneracji, co przekłada się na ok. 16% udział wyprodukowanej energii elektrycznej w CHP w krajowej produkcji energii elektrycznej ogółem.

### **3.2. Ocena sytuacji i wnioski**

***Elektroenergetyka i rynek energii***

Pomimo obecnego spowolnienia dynamiki rozwoju gospodarczego kraju w związku z ogólnoswiatowym kryzysem, w niedalekiej przyszłości można spodziewać się powrotu gospodarki na ścieżkę szybkiego wzrostu, co implikować będzie wzrost zapotrzebowania na moc i energię elektryczną. Polska stoi zatem przed wyzwaniem związanym z koniecznością odpowiedniego dostosowania mocy wytwórczych do rosnącego zapotrzebowania oraz wymiany starych i wyeksploatowanych jednostek, przy jednoczesnym spełnieniu wymogów środowiskowych. Powyższe wskazuje na konieczność rozbudowy i modernizacji istniejącego potencjału wytwórczego, a także sieci przesyłowej i dystrybucyjnej, zwłaszcza w kontekście dekapitalizacji obecnie eksploatowanego majątku sieciowego.

W obszarze rynku energii elektrycznej w nadchodzących latach przewidywany jest dalszy wzrost poziomu konkurencji. Oferty przedsiębiorstw w coraz większym stopniu powinny uwzględniać potrzeby konsumentów energii, zarówno dotyczące ceny, jak i jakości obsługi. Przedsiębiorstwa energetyczne

będą stosować nowe sposoby sprzedaży energii elektrycznej. Obecne i nowe połączenia transgraniczne oraz ujednoczone zasady handlu energią w UE przyczynią się do zwiększenia wolumenu energii w obrocie pomiędzy państwami członkowskimi. Podejmowane na poziomie UE działania w zakresie budowania rynku hurtowego, integrującego rynek obrotu giełdowego i pozagiełdowego (OTC, ang. *over-the-counter*) energii stanowiąc będą impulsem do zmian rynku krajowego, w kierunku większej integracji regionalnej.

Zasadne jest prowadzenie prac nad wdrożeniem instrumentów ograniczających ryzyko inwestorów, mających na celu zwiększenie przewidywalności ekonomicznej i bezpieczeństwa finansowego inwestycji w źródła wytwórcze, których funkcjonowanie stanowić będzie dla inwestorów impulsem do budowy nowych mocy, w tym do uruchomienia projektów mających strategiczne znaczenie dla stabilności i bezpieczeństwa pracy KSE.

### **Sektor gazowy i rynek gazu**

Sektor gazowy wymaga w dalszym ciągu znacznych inwestycji infrastrukturalnych, obejmujących w szczególności rozwój krajowej sieci przesyłowej i dystrybucyjnej, a także dokończenie budowy terminalu LNG w Świnoujściu oraz integrację polskiego systemu gazu ziemnego z systemami innych państw członkowskich UE oraz państw Wspólnoty Energetycznej.

Rozbudowa sieci przesyłowej i dystrybucyjnej powinna również uwzględniać rozwój krajowego wydobycia gazu ziemnego. Elementem niezbędnym do zrównoważonego rozwoju sektora gazowego jest także rozbudowa pojemności i zdolności magazynowych na terenie kraju. Realizowany obecnie program rozbudowy sieci przesyłowej oraz instalacji magazynowych ma przyczynić się do zapewnienia stabilnych i bezpiecznych dostaw surowca m.in. w okresach szczytowego zużycia gazu ziemnego.

Konieczne jest także dalsze wspieranie rozwoju konkurencji na rynku krajowym, w szczególności poprzez rozwój handlu gazem ziemnym na giełdzie towarowej, budowa regionalnego węzła (ang. *hub*) handlu gazem ziemnym, stopniowe i uzasadnione rozwojem rynku uwalnianie cen gazu ziemnego dla odbiorców komercyjnych i gospodarstw domowych. Znaczenie giełdowego obrotu gazem ziemnym będzie systematycznie rosnąć z uwagi na wprowadzenie nowelizacją ustawy – Prawo energetyczne tzw. obliża giełdowego w wysokości 55% rocznego wolumenu gazu wprowadzonego do sieci przesyłowej z zagranicy (od 2015 r.) oraz poszerzanie oferty produktowej giełdy. Znaczący wpływ na rozwój rynku gazu ziemnego w Polsce będą miały również kolejne regulacje na poziomie Unii Europejskiej zwiększające integrację rynków gazu ziemnego państw UE, w tym też rynków giełdowych i poza giełdowych (OTC).

Dotychczas przeprowadzone prace poszukiwawcze nie pozwalają na jednoznaczne oszacowanie potencjału gazu w złożach niekonwencjonalnych. Prezentowane dane mają charakter szacunkowy oraz cechują się daleko posuniętą rozbieżnością ocen. Zasadne jest jednak kontynuowanie prowadzonych projektów badawczych i poszukiwawczych przynajmniej do momentu, kiedy liczba wykonanych odwiertów umożliwi dokonanie wiarygodnych szacunków wielkości złóż, które będą mogły stanowić podstawę dla dokonania analizy opłacalności eksploatacji. Analiza ta powinna powstać przy uwzględnieniu istniejących uwarunkowań geologicznych, środowiskowych, społecznych (akceptacja wspólnot lokalnych dla prowadzonych działań) i ekonomicznych (opłacalność konkretnych projektów inwestycyjnych).

Potwierdzenie wolumenu zasobów gazu niekonwencjonalnego i ich aktywacja miałyby znaczący wpływ na kierunek zmian nie tylko w zakresie rynku gazu

ziemnego, ale szerzej w polskim sektorze energetycznym.

### **Sektor paliwowy i rynek paliw**

Wobec ograniczonych krajowych zasobów ropy naftowej bezpieczeństwo energetyczne Polski w zakresie sektora naftowego jest uwarunkowane w szczególności istniejącą infrastrukturą naftową (terminal naftowy w Gdańsku, rurociąg „Przyjaźń”, rurociąg „Pomorski”), zdolnościami przerobowymi krajowych rafinerii oraz pojemnościami magazynowymi. Ich niezawodność, modernizacja i ewentualna dalsza rozbudowa będą wpływać na jego poziom w przyszłości. Istotne jest w tym względzie utrzymanie kontroli państwa nad kluczowymi spółkami naftowymi, a przez to możliwość aktywnego oddziaływania rządu na sektor naftowy. Celowe jest zatem zachowanie udziału państwa w kluczowych przedsiębiorstwach sektora co najmniej na dotychczasowym poziomie.

Zasadne jest podejmowanie dalszych wysiłków w celu większego geograficznego zrównoważenia struktury dostaw ropy naftowej. Główne ograniczenia w tym zakresie wynikały dotychczas jednak z przesłanek ekonomicznych. Potwierdzają to m.in. trudności związane z budową trzeciej drogi dostaw ropy naftowej do Polski (projekt ropociągu Odessa-Brody-Płock). Dla dalszego kształtowania polityki w tym zakresie konieczne będzie określenie optymalnej równowagi pomiędzy ekonomią i bezpieczeństwem.

Jednocześnie dla zachowania konkurencyjności polskiego sektora rafineryjnego, przedsiębiorstwa naftowe (importerzy surowców energetycznych) powinny mieć dostęp do systemów przesyłowych i samodzielnie decydować o trasach dostaw ropy naftowej, w oparciu o kryterium ekonomiczne (ceny dostaw ropy naftowej i paliw).

Rozbudowa zdolności magazynowych powinna być uwarunkowana sytuacją na krajowym rynku paliw, a także potrzebami gospodarczymi Polski. Aby zapewnić warunki dla podejmowania koniecznych z punktu widzenia bezpieczeństwa państwa i rynku decyzji inwestycyjnych konieczne będą działania legislacyjne, poprawiające warunki inwestowania w infrastrukturę magazynową oraz gwarantujące dostęp do pojemności magazynowych wszystkim uczestnikom rynku.

Konieczne będzie także dokonanie weryfikacji obecnych pojemności magazynowych pod kątem standardów bezpieczeństwa, optymalizacji kosztów i nadzoru. Od dostępności fizycznej zapasów interwencyjnych, sprawności organizacyjnej systemu oraz zdolności i szybkości uwalniania zapasów zależeć będzie faktyczne zapewnienie ciągłości zaopatrzenia rynku.

Możliwa jest dalsza poprawa konkurencji na rynku paliwowym, w szczególności poprzez reorganizację systemu zapasów i działania ograniczające obciążenia administracyjne podmiotów sektora oraz dążenia do zapewnienia konkurencyjności polskiego sektora rafineryjnego, jako części europejskiego sektora rafineryjnego, względem rafinerii pozaeuropejskich.

W ramach transpozycji dyrektywy 2014/94/UE<sup>14</sup>, jak i wsparcia dla rozwoju paliw alternatywnych, najważniejszymi zadaniami państwa będzie zniesienie barier legislacyjnych i technicznych uniemożliwiających efektywne wykorzystanie paliw alternatywnych; wprowadzenie nowych rozwiązań w zakresie taryf, które będą przewidywały wykorzystanie gazu ziemnego na potrzeby transportu;

---

<sup>14</sup> dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych (Dz. Urz. UE L 307 z 28.10.2014 r.)

przygotowanie infrastruktury przesyłowej i dystrybucyjnej gazu ziemnego i energii elektrycznej do zwiększonego wykorzystania. Należy również przygotować takie rozwiązania prawne i techniczne, które pozwolą wykorzystać część infrastruktury ładowania i wymiany baterii dla pojazdów elektrycznych do celów związanych z pracą sieci (część tzw. inteligentnych sieci). Pozwoli to wykorzystać energię elektryczną zmagazynowaną w akumulatorach pojazdów do stabilizacji pracy sieci elektroenergetycznej w godzinach największego jej obciążenia.

### **Górnictwo oraz rynek węgla**

Rodzime zasoby stałych paliw kopalnych prezentują się korzystnie, zwłaszcza na tle potencjału innych państw członkowskich UE. W okresie realizacji niniejszej polityki energetycznej Polski, węgiel będzie stabilizatorem bezpieczeństwa energetycznego oraz gwarantem wysokiego stopnia niezależności energetycznej Polski.

Eksploracja złóż węgla kamiennego napotykać będzie jednak na coraz poważniejsze wyzwania, w szczególności wynikające z ograniczeń, jakie na energetykę węglową nakłada unijna polityka środowiskowa oraz klimatyczno-energetyczna. Z uwagi na narastającą presję konkurencyjną na rynku węgla, niezbędna wydaje się intensyfikacja działań zmierzających do podniesienia efektywności kosztowej funkcjonowania podmiotów sektora, a także do uruchomienia nowych złóż o korzystniejszych warunkach geologicznych.

Należy także uwzględnić trudności z utrzymaniem konkurencyjności krajowego wydobycia węgla kamiennego w stosunku do węgla importowanego, wynikające ze stosunkowo wysokiego poziomu kosztów stałych, implikowanych przez uwarunkowania geologiczne, a także z aktualnej dynamiki cen węgla na rynkach światowych. Odpowiedź stanowiąc będą działania naprawcze i restrukturyzacyjne nakierowane na zwiększenie efektywności wydobycia, optymalizację polityki sprzedażowej i kosztowej, dążenie do jak najlepszego wykorzystania renty geograficznej oraz posiadanego kapitału finansowego, rzeczowego i ludzkiego, a także poszukiwanie nowych rynków zbytu. Ich skuteczność, będzie niezbędna dla zapewnienia możliwości działania spółek wydobywczych, a przez to dla zapewnienia dostaw węgla do energetyki z rodzimych kopalń. Istotnym walorem węgla brunatnego jest, prócz relatywnie niskich kosztów produkcji na jego bazie energii elektrycznej i ewentualnie ciepłej, atrakcyjne rozmieszczenie (na znacznej przestrzeni i w oddaleniu od złóż węgla kamiennego) dostępnych i perspektywicznych zasobów tego surowca na terytorium kraju. Z punktu widzenia utrzymania wysokiego poziomu bezpieczeństwa energetycznego kraju, rząd uznaje za celowe zapewnienie warunków umożliwiających eksploatację złóż węgla brunatnego min. w złożach w okolicach Legnicy i Gubina.

Poważne wyzwanie może stanowić jednak uzyskanie społecznego przyzwolenia na uruchomienie ich eksploatacji, dlatego należy prowadzić szeroki dialog ze społecznością lokalną dla uzyskania akceptacji zagospodarowania nowych złóż i zapewnić godziwą rekompensatę za wykup nieruchomości oraz zaproponować inne korzyści.

### **OZE**

Głównym czynnikiem stymulującym rozwój sektora odnawialnych źródeł energii w Polsce będzie wypełnienie zobowiązań w zakresie OZE wynikających z pakietu klimatyczno-energetycznego i partycypacji w realizacji celu 27% udziału OZE w produkcji energii finalnej w 2030 r. dla całej UE oraz dążenie do dywersyfikacji obecnego miksu energetycznego, z uwzględnieniem kosztów obciążających odbiorców energii, w szczególności energochłonnych branż przemysłu, a także



kosztów funkcjonowania systemu elektroenergetycznego.

Osiągnięcie założonego celu powinno odbywać się w sposób maksymalnie przyjazny i stabilny dla inwestorów, dzięki czemu zostanie osiągnięta możliwość funkcjonowania (i finansowania) ich działalności po najniższym koszcie.

Niezbędne jest adresowanie wsparcia w pierwszej kolejności do technologii, które w polskich warunkach charakteryzują się największą stabilnością, mają największy potencjał oraz najniższy koszt wytwarzanej energii elektrycznej.

Istotną rolę w zakresie zwiększania wykorzystania OZE będzie odgrywał rynek ciepła (w formule scentralizowanej oraz indywidualnej), a także biopaliw.

W długim okresie wspieranie technologii OZE powinno być ukierunkowane na wspieranie tych technologii, które mogą stanowić polską specjalizację w tym zakresie.

### ***Energetyka jądrowa***

Dotychczas zrealizowane zadania w zakresie wprowadzenia w Polsce energetyki jądrowej obejmują w szczególności ustanowienie odpowiednich ram prawno-instytucjonalnych, w tym standardów bezpieczeństwa jądrowego na najwyższym światowym poziomie, oraz uruchomienie szeregu działań przygotowawczych (informacyjnych, szkoleniowych, organizacyjnych).

Poważniejsze wyzwania w realizacji programu jądrowego pojawić się mogą w momencie przejścia do fazy inwestorskiej. Na tym etapie spodziewać się można wystąpienia szeregu ryzyk, właściwych dla inwestycji kapitałochłonnych i długookresowych (co najmniej 60 lat eksploatacji), jak również wynikających ze specyfiki tej technologii energetycznej.

W szczególności wskazać należy ryzyka społeczne (zwłaszcza związane z koniecznością uzyskania i utrzymania akceptacji dla realizacji programu), środowiskowe (hipotetyczna możliwość wystąpienia awarii jądrowej), a także polityczne (zagwarantowanie trwałej politycznej stabilności dla wykorzystywania energetyki jądrowej). Powyższe implikuje potrzebę wypracowania rozwiązań służących minimalizacji tychże ryzyk, w szczególności mechanizmów zwiększających bezpieczeństwo ekonomiczne i prawne inwestora. Należy zauważyć, że inwestor powinien dokładać należytej staranności w realizacji procesu przygotowania i budowy pierwszej elektrowni jądrowej, aby zachować wiarygodność w oczach potencjalnych partnerów biznesowych i instytucji finansowych (będzie to miało decydujący wpływ na koszty finansowania inwestycji, które są głównym składnikiem kosztów wytwarzania energii w elektrowniach jądrowych).

Konieczne jest kontynuowanie procesu inwentaryzacji rodzimych złóż uranu i toru, aby móc ostatecznie oszacować posiadane zasoby dla potrzeb ich ewentualnego zagospodarowania.

### ***Ciepło systemowe i kogeneracja***

W związku z postępującą termomodernizacją budynków i poprawą efektywności energetycznej sieci ciepłowniczych prognozowany jest wzrost liczby nowych odbiorców przyłączonych do sieci ciepłowniczych tak, aby zrównoważyć spadek zapotrzebowania na ciepło odbiorców już przyłączonych. Dzięki ekspansji sieci ciepłowniczych na terenach miejskich nastąpi zmniejszenie niskiej emisji szkodliwych substancji do atmosfery.

Zmniejszenia emisji należy również oczekiwać w związku z planowanym dalszym rozwojem wysokosprawnej kogeneracji. W najbliższych latach zmieni się również struktura paliw wykorzystywanych w ciepłownictwie systemowym w

kierunku większego wykorzystania energii pochodzącej z termicznej utylizacji odpadów komunalnych oraz źródeł OZE, lecz to węgiel kamienny do 2030 r. pozostanie dominującym paliwem w ciepłownictwie.

Z względu na stosunkowo krótki cykl inwestycyjny i umiarkowany wpływ na środowisko atrakcyjną technologią dla ciepłownictwa są bloki gazowo-parowe, lecz ich rozwój będzie silnie uzależniony od ceny gazu ziemnego, ceny uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> oraz bezpieczeństwa energetycznego Polski.

W najbliższych latach będzie następowała również systematyczna modernizacja sieci ciepłowniczych w kierunku zastosowania rur preizolowanych oraz montażu układów pomiarowych i indywidualnych węzłów ciepłowniczych u wszystkich odbiorców.

W przypadku budynków zlokalizowanych na terenach, gdzie nie ma technicznych i ekonomicznych przesłanek do budowy sieci ciepłowniczej należy upowszechniać indywidualne źródła OZE (kolektorowy słoneczne, kotły biomasowe) lub instalacje mikrokogeneracyjne.

## 4. Kontekst realizacji polityki energetycznej w perspektywie 2050 r.

### 4.1. Uwarunkowania gospodarcze

#### **Dynamika PKB**

W ostatnich dwudziestu latach nieprzerwanego wzrostu produktu krajowego brutto (PKB) – średnia dynamika powyżej 4% – gospodarka polska szybko skracala dystans do krajów wysoko rozwiniętych. W latach 2004-2013 PKB (w cenach bieżących) wzrósł o blisko 77%.

Po okresie spowolnienia dynamiki wzrostu PKB w związku z aktualnym kryzysem makroekonomicznym przewidywany jest powrót gospodarki na ścieżkę wzrostu. Ocenia się, że dla kontynuacji dotychczasowego trendu „doganiania” krajów wysoko rozwiniętych konieczne będzie utrzymanie w długim okresie średniorocznej dynamiki wzrostu na poziomie ok. 3-4% PKB.

#### **Energochłonność PKB**

Od początku XXI w. do 2013 r. całkowite zużycie energii pierwotnej wzrosło z poziomu 91 Mtoe do 106 Mtoe (1,2% rocznie). Spadek zużycia został zanotowany trzykrotnie – w 2002, 2009 i 2012 r. W omawianym okresie średnioroczne tempo wzrostu finalnego zużycia energii wyniosło ok. 1,5%. Efektem wzrostu PKB szybszego od tempa wzrostu zużycia energii była malejąca (z wyjątkiem 2010 r.) energochłonność pierwotna i finalna PKB, której dynamika wyniosła ok. 3% średniorocznie.

Rozwój gospodarki następujący bez wzrostu zapotrzebowania na energię pierwotną (tzw. zeroenergetyczny wzrost gospodarczy) będzie możliwy do utrzymania w okresie do 2020 r. – o ile realizowany zostanie cel w zakresie oszczędnego gospodarowania energią określony na 2016 r. oraz odnośny cel UE wyznaczony na 2020 r. Aby po 2020 r. zakładany wzrost dochodu narodowego na poziomie 4% rocznie odbywał się bez wzrostu zużycia energii pierwotnej, niezbędne będzie zapewnienie corocznie oszczędności na poziomie 1,13 Mtoe (13,3 TWh) energii pierwotnej.

Potencjał wzrostu efektywności energetycznej pozwalający na realizację zeroenergetycznego wzrostu gospodarczego po 2030 r. będzie zależał w szczególności od takich czynników, jak postęp technologiczny i dynamika cen energii. Wydaje się, że potencjał ów szczególnie mocno ujawni się w takich sektorach jak budownictwo, transport oraz w gospodarstwach domowych. W chwili obecnej trudno jednak szacować jego dynamikę.

#### **Zużycie energii finalnej**

W ostatnim okresie w zużyciu energii finalnej najbardziej wzrósł udział transportu – z 17 do 26%. Wzrost udziału zanotował także sektor usług, którego zużycie stanowiło 13% całkowitego zużycia. Największym konsumentem pozostały gospodarstwa domowe z udziałem wynoszącym 31%. Wzrost znaczenia transportu związany jest z rosnącą rolą przewozów towarowych i przewozów osobowych dokonywanych samochodami prywatnymi na niekorzyść przewozów kolejowych. Sektorem w którym występuje nadal duże zapotrzebowanie na energię finalną jest przemysł, choć jego udział w zapotrzebowaniu w ciągu ostatnich 10 lat spadł poniżej 30%.

Przemysły energochłonne (hutniczy, chemiczny i mineralny) odpowiadają za ok. 60% przemysłowego zużycia energii.

W rozpatrywanym horyzoncie tendencje zmian zapotrzebowania na energię finalną ze strony poszczególnych sektorów gospodarki będą zależały od kierunków transformacji struktury gospodarki narodowej. Jeżeli

gospodarka będzie przyjmować strukturę zbliżoną do występującej w państwach wysoko rozwiniętych, nadal wzrastać będzie zapotrzebowanie ze strony usług, a spadać – ze strony przemysłu. Jeżeli następować będzie reindustrializacja, zapotrzebowanie na energię finalną ze strony przemysłu zapewne utrzyma się na dotychczasowym poziomie lub wzrośnie (w takim wypadku zakładać można jednak spadek udziału przemysłów energochłonnych w konsumpcji energii finalnej).

**Transformacja  
w kierunku  
gospodarki  
niskoemisyjnej**

Transformacja gospodarki polskiej w kierunku rynkowym, w powiązaniu z głęboką restrukturyzacją jej głównych sektorów zaowocowała ponad 30% redukcją emisji gazów cieplarnianych z poziomu 564 mln t ekw. CO<sub>2</sub> w 1988 r. do 400,7 mln t ekw. CO<sub>2</sub> w 2012 r. Jednocześnie polski PKB w tych latach uległ zwielokrotnieniu, co dowodzi, że jest możliwe redukowanie emisji w sposób, który nie stanowi zagrożenia dla wzrostu gospodarczego (przy poważnych zmianach struktury gospodarki, w szczególności związanych z ograniczeniem roli przemysłu ciężkiego i rozwojem sektora usług).

Pomimo dotychczasowych sukcesów, emisyjność polskiej gospodarki w przeliczeniu na PKB wciąż należy do najwyższych w UE. Dlatego dalsza transformacja polskiej gospodarki w kierunku niskoemisyjnym wydaje się nieunikniona, biorąc pod uwagę uwarunkowania zewnętrzne, jak też konieczność podążania ścieżką zrównoważonego rozwoju. Będzie ona jednak wymagać poniesienia bardzo wysokich kosztów dostosowawczych. Bezpośrednie koszty mikroekonomiczne szacowane są na poziomie ok. 12,5-15 mld zł rocznie do 2030 r. Największe wydatki, związane przede wszystkim z inwestycjami w infrastrukturę energetyczną, przypadną około 2020 r., sięgając nawet 2% PKB. Istotne wydatki będą się wiązać również z budową nowych, niskoemisyjnych źródeł wytwórczych, w tym z rozwojem energetyki jądrowej oraz system wsparcia rozwoju sektora OZE.

Do głównych przyczyn tak wysokiego poziomu szacowanych kosztów należy bardzo wysoka emisyjność sektora produkcji energii elektrycznej, w którym obecnie ponad 80% energii wytwarza się z wykorzystaniem węgla kamiennego i brunatnego, oraz znacząco wyższy od średniej UE udział wrażliwych (energochłonnych) gałęzi przemysłu w strukturze gospodarki.

W ramach polityki klimatyczno-energetycznej UE ciężar działań niskoemisyjnych położony jest na przemysł i energetykę, co jest szczególnie trudne dla polskiej gospodarki charakteryzującej się wysokim nawęglaniem sektora energetycznego, a tym samym działalności przemysłowej. Tymczasem równomierne rozłożenie procesu pomiędzy wszystkie działy i sekcje gospodarki, powiązane z tworzeniem odpowiedniego systemu zachęt dla działań niskoemisyjnych może skutkować zarówno poprawą stanu środowiska w Polsce, jak i korzyściami gospodarczymi. Szczegółowe działania w tym zakresie zostaną zaproponowane w *Narodowym Programie Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej*, którego zadaniem jest wskazanie obszarów, które w długiej perspektywie będą tworzyć efekt dźwigni gospodarczej i pobudzać wzrost PKB, a jednocześnie przyczyniać się do redukcji emisji w całej gospodarce.

Realizacja celu ograniczenia emisji w Unii Europejskiej o 40% do 2030 roku będzie prowadzić do ewolucji sektora energetycznego w kierunku mniej emisyjnym. Spodziewany wzrost cen uprawnień do emisji w ramach EU ETS będzie stymulował inwestycje w źródła emitujące mniej CO<sub>2</sub>, w tym w nowoczesnych elektrowni węglowych o wysokiej sprawności.

## 4.2. Uwarunkowania społeczne

### **Zużycie energii w gospodarstwach domowych**

W Polsce jest ok. 13,3 mln gospodarstw domowych (GD). Średnia liczba osób w gospodarstwie domowym wynosi 2,9, przy czym najliczniejszą grupę stanowią gospodarstwa jedno- i dwuosobowe (odpowiednio 23,7% i 23%). Energia w gospodarstwach domowych zużywana jest głównie do ogrzewania pomieszczeń, wody oraz do przygotowywania posiłków. Pod względem zużycia energii elektrycznej najwięcej gospodarstw domowych znajduje się w przedziale zużycia 2001-3000 kWh rocznie.

Pod względem ilościowym w ogrzewaniu pomieszczeń główną rolę odgrywały paliwa stałe (49% GD) i ciepło sieciowe (41%). Jeżeli chodzi o sprzęt RTV i AGD, dominują urządzenia o klasie energetycznej A (udział urządzeń etykietowanych z innych klas w żadnej grupie nie przekracza 12%).

Poziom zużycia energii przez gospodarstwo domowe będzie zapewne się zwiększał, zbliżając się do poziomu państw UE-15. GD będą wyposażone w nowe urządzenia RTV i AGD o znacznie korzystniejszych parametrach efektywności energetycznej, lecz jednocześnie zwiększać się będzie liczba urządzeń zużywających energię na wyposażeniu poszczególnych GD. Przewidywać można także odchodzenie gospodarstw domowych od zużycia gazu na rzecz zwiększonej konsumpcji energii elektrycznej.

### **Wydatki na energię w gospodarstwach domowych**

Po pierwszym okresie wdrażania reformy na rynku energii elektrycznej (lata 90. XX w.), średnie ceny bieżące dla gospodarstw domowych rosły systematycznie aż do 2013 r. (ponad 3% średniorocznie), zaś w latach 2013-2014 uległy obniżeniu. W przypadku cen dla przemysłu tempo wzrostu było wyższe (ponad 4% rocznie), wynikało ono jednak przede wszystkim z wysokiego wzrostu cen w latach 2007-2009 (o ponad 50%). W kolejnych latach miał miejsce niewielki spadek cen.

Wydaje się, że w długim okresie można spodziewać się kontynuacji owego trendu wzrostowego, w szczególności z uwagi na dodatkowe impulsy kosztowe generowane przez funkcjonujące systemy wsparcia, a także w związku z ewentualnym wprowadzeniem mechanizmów ograniczających ryzyko inwestycyjne.

Udział wydatków na utrzymanie mieszkania i nośniki energii nieznacznie spadał w latach 2003-2007 (21% do 18,4%), a w latach 2008-2011 wzrósł do 20,8%. Niewielki spadek odnotowano w 2012 r., w 2013 r. osiągnął ponownie poziom z 2011 r. Wydatki na same nośniki energii stanowiły w 2013 r. ok. 12,2%. Na uwagę zasługuje wyższa dynamika realna na wsi niż w miastach w odniesieniu do wydatków na użytkowanie mieszkania i nośniki energii.

W długim okresie trend ten może jednak ulec zahamowaniu, z uwagi na prawdopodobne ograniczenie skali prowadzenia przez ludność wiejską w GD działalności rolniczej, generującej dodatkowe zużycie energii, a także ze względu na upowszechnienie efektywnych energetycznie technologii budowlanych oraz promowanie mikrogeneracji.

### **Uwarunkowania demograficzne**

W końcu 2013 r. liczba ludności Polski wynosiła 38 mln i stanowiła 7,5% ludności ogółem krajów UE-28, co oznaczało 7 miejsce wśród krajów Unii Europejskiej. W długim okresie przewidywany jest spadek liczby ludności do niecałych 36 mln w 2035 r. i 33-32 mln w 2050 r. Powyższe oznacza ubytek blisko 16% ludności w porównaniu ze stanem obecnym. Wskazanym trendom demograficznym towarzyszyć będą zmiany w strukturze wieku ludności –

zwiększanie się udziału osób w wieku poprodukcyjnym w strukturze populacji.

Zmianom demograficznym i migracjom towarzyszyć będą modyfikacje struktury osadniczej. W perspektywie 2050 r. będzie zapewne postępował proces koncentracji ludności i działalności gospodarczej na obszarach funkcjonalnych dużych miast, a także w średniej wielkości miastach i na otaczających je obszarach wiejskich.

Do złagodzenia ww. tendencji przyczynić się może polityka prorodzinna państwa oraz napływ imigrantów, w szczególności z krajów Wspólnoty Niepodległych Państw.

Przemiany demograficzne będą miały określone konsekwencje dla sektora energetyki. Koncentracja ludności w dużych miastach będzie w szczególności implikowała konieczność zagęszczenia sieci najwyższych i wysokich napięć, gazowych i ciepłowniczych wokół rozwijających się aglomeracji, co wymagać będzie znacznych nakładów inwestycyjnych.

### **Transport indywidualny i zbiorowy**

W 2013 r. samochody osobowe były użytkowane przez ok. 61% gospodarstw domowych, przy czym ok. połowa gospodarstw eksploatowała tylko jeden samochód. Około 3/4 samochodów osobowych używanych przez gospodarstwa domowe to samochody z silnikami benzynowymi. Zużycie paliwa na głowę mieszkańca jest o ok. 40% niższe niż średnia UE.

Na podstawie danych Europejskiej Agencji Energii, prezentującego zanieczyszczenie w 383 miastach UE, 6 z 10 najbardziej zanieczyszczonych miast Europy znajduje się w Polsce. Źródłem tego zanieczyszczenia jest m.in. transport. Jednym z rozwiązań mogącym znacząco wpłynąć na ograniczenie zanieczyszczenia powietrza w miastach jest zmiana technologii w środkach transportu publicznego z silników wykorzystujących produkty ropopochodne (benzyny silnikowe lub olej napędowy) na jednostki znacząco mniej emisyjne. Znaczna część taboru komunikacyjnego jest młodsza niż 10 lat co oznacza, że nie będą one wymieniane w najbliższych latach. Konieczne jest wdrożenie rozwiązań zachęcających do mniejszej emisyjności tych pojazdów.

W związku z przedstawionymi powyżej zmianami w rozmieszczeniu ludności Polski oraz przemianami gospodarczymi i społeczno-kulturowymi spodziewany jest wzrost mobilności społeczeństwa, a w konsekwencji wzrost zapotrzebowania na paliwa oraz usługi transportowe. Zakłada się także zwiększone zużycie biopaliw w formule samoistnego paliwa lub jako komponentu paliw konwencjonalnych. Tendencja wzrostowa będzie dotyczyła także wzrost przewozów w motoryzacji indywidualnej oraz w zakresie przewozów międzynarodowych (wzrost o 58-86% do 2030 r. w porównaniu z 2010 r.).

Przewiduje się, że w rozpatrywanym okresie zwiększać się będzie zarówno liczba GD użytkujących samochody, jak i liczba samochodów zasilanych przez paliwa alternatywne. W pierwszej kolejności spodziewać się można upowszechnienia samochodów napędzanych gazem ziemnym (CNG lub LNG) oraz elektrycznych (hybrydowych, jak i całkowicie napędzanych energią elektryczną), a w dalszej przyszłości wodorowych. Powyższe wpłynąć będzie na sytuację przemysłu rafineryjnego oraz rynku paliw płynnych. W chwili obecnej trudno jednak określić dynamikę procesów odchodzenia od tradycyjnych paliw w transporcie. Wydaje się, że wzorcową i demonstracyjną rolę będzie tu mógł spełniać transport zbiorowy, także z uwagi na wzrastające zapotrzebowanie na jego usługi, wynikające ze zmian

struktury osadniczej i wzrostu mobilności.

Obserwować będzie można dalszą synergię rozwoju energetyki i transportu, zwłaszcza w kierunku wdrażania innowacyjnych technologii napędowych oraz wzrost intermodalności transportu opartego o mniej emisyjne paliwa. Działania te będą wspierane jako zapewniające większy dobrobyt społeczny.

**Ubóstwo energetyczne**

Z uwagi na omawiane trendy demograficzne spodziewany jest wzrost liczby osób w wieku poprodukcyjnym, których stopa konsumpcji jest zwykle wyraźnie mniejsza niż u osób w wieku produkcyjnym. Powyższe będzie odnosić się także do konsumpcji energii elektrycznej przez gospodarstwa domowe. Wydaje się, że w miarę starzenia się społeczeństwa oraz w wyniku rosnących cen energii powiększać się może odsetek gospodarstw domowych ograniczających konsumpcję energii do sfer absolutnie niezbędnych w codziennym funkcjonowaniu (np. ogrzewania i oświetlania pomieszczeń, zasilania urządzeń chłodniczych).

Jeżeli wysoka dynamika PKB nie będzie przyczyniać się do ograniczania stopy bezrobocia i podnoszenia dochodów ludności, przy rosnących cenach energii, można oczekiwać wzrostu odsetka GD znajdujących się w stanie ubóstwa energetycznego lub nim zagrożonych, co implikować będzie potrzebę ustanowienia odpowiednich instrumentów zaradczych i osłonowych.

**4.3. Uwarunkowania surowcowe**

**Dostępność surowców na rynkach światowych**

W rozpatrywanym okresie światowe rynki surowców najprawdopodobniej podlegać będą charakterystycznym dla współczesnej gospodarki procesom globalizacji tj. tworzenia się i funkcjonowania rynków poszczególnych dóbr i usług w skali globalnej. Ułatwieniom w międzynarodowym obrocie surowcami powodowanym zmniejszaniem się ograniczeń technicznych towarzyszyć będzie prawdopodobnie zaznaczająca się coraz wyraźniej ich ograniczona dostępność. W tej sytuacji konkurencja o zasoby będzie zapewne narastać w skali światowej. Dotyczy to (według dotychczasowych prognoz) głównie ropy naftowej.

**Dostępność węgla kamiennego i brunatnego**

W omawianym okresie dostępność węgla kamiennego powinna być zapewniona w szczególności przez rodzime zasoby. Dobrze rozwinięty światowy rynek węgla pozwoli na zaopatrzenie w ten surowiec także z zagranicy, jednak zjawisko to jest wysoce niepożądane z uwagi na utratę bezpieczeństwa energetycznego oraz zagrożenie dla celowości eksploatacji krajowych zasobów. Na obszarze Polski w zagłębiach Lubelskim oraz Górnośląskim zlokalizowane są wciąż jeszcze niezagospodarowane bogate zasoby węgla kamiennego. Dla efektywnej polityki zasobowej niezbędne jest systemowe ich zinwentaryzowanie pod kątem ich atrakcyjności gospodarczo-ekonomicznej, oszacowania kosztów ich udostępnienia oraz eksploatacji, jak też wartości gospodarczo-ekonomicznej.

Na terytorium kraju zidentyfikowano bogate złoża węgla brunatnego, których ewentualne uruchomienie wymagać będzie jednak uzyskania stosownych pozwoleń na dokonanie poważnej ingerencji w środowisko naturalne, poczynienia znacznych nakładów inwestycyjnych oraz zdobycia przychylności społeczności lokalnych dla podejmowanych działań. Powyższe działania winny być poprzedzone wyborem strategicznych złóż węgla brunatnego przewidzianych do zagospodarowania do 2050 r., które byłyby prawnie

chronione.

**Dostępność gazu ziemnego**

Rynek gazu ziemnego na świecie przechodzi w ostatnich latach dynamiczne zmiany. Dzięki rozwojowi światowego sektora poszukiwawczo-wydobyczego, upowszechnieniu technologii eksploatacji niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego oraz popularyzacji dostaw skroplonego gazu ziemnego, dostępność surowca ulega stopniowemu zwiększaniu.

Światowe zasoby gazu ziemnego w złożach konwencjonalnych najprawdopodobniej będą utrzymywać się na poziomie zbliżonym do obecnego lub nieznacznie wzrosną wraz z odkrywaniem nowych złóż lub uzyskaniem ekonomicznej opłacalności wydobywania gazu ze złóż już odkrytych. W przypadku gazu ze złóż niekonwencjonalnych (gaz z łupków, gaz zamknięty, metan z pokładów węgla, hydraty metanu) przewiduje się dynamiczny wzrost wydobywania w miarę postępu prac poszukiwawczych oraz rozwoju i osiągnięcia ekonomicznej dojrzałości przez nowe technologie wydobywcze.

Przewiduje się, że w najbliższych latach czynnikiem mającym najdalej idące konsekwencje dla światowego rynku gazu ziemnego będzie powszechna dostępność *know-how* związanego z wydobywaniem gazu ziemnego z formacji łupkowych. Światowe zasoby gazu ziemnego w złożach niekonwencjonalnych (ang. *shale/tight gas*) rozmieszczone są relatywnie równomiernie w skali globalnej, co może ułatwiać osiągnięcie niezależności energetycznej przez wiele państw i regionów świata.

W świetle powyższego można przyjąć, że państwa inwestujące w wydobywanie gazu ze złóż niekonwencjonalnych w najbliższych latach staną się eksporterami tego surowca, co będzie implikować ukształtowanie się i zwiększenie znaczenia globalnego rynku LNG przy jednoczesnym spadku znaczenia infrastruktury gazociągowej.

Efektom powyższych zmian będzie uelastycznienie relacji handlowych w obrocie gazem, w szczególności uzyskanie większego poziomu płynności w funkcjonowaniu rynków, stopniowe odchodzenie od kontraktów długoterminowych oraz powiązania cen gazu z cenami ropy naftowej, a także wzrost znaczenia transakcji typu spot.

**Dostępność ropy naftowej**

Światowy rynek ropy naftowej charakteryzuje się dużą konkurencyjnością, pomimo koncentracji głównych zasobów ropy naftowej w kilku regionach świata. Dostępność surowca jest zapewniona w szczególności poprzez istniejącą infrastrukturę umożliwiającą transport ropy naftowej (terminale naftowe, rurociągi) oraz przez rozbudowany rynek zakupów krótkoterminowych (spot). W rozpatrywanym horyzoncie przewidywać można utrzymanie się wskazanych tendencji.

W rozpatrywanym okresie poziom dostaw i cen surowca uzależniony będzie w dużej mierze zależny od inwestycji w sektorze wydobywczym i przetwórczym państw producenckich, a także od prowadzonej przez te kraje polityki eksportowej.

**Dostępność paliwa jądrowego**

Światowy rynek uranu i usług jądrowego cyklu paliwowego charakteryzuje się bardzo dużą konkurencyjnością, zwłaszcza w odniesieniu do koncentratu uranowego. Ceny zarówno uranu, jak i usług cyklu (konwersja, wzbogacanie izotopowe, produkcja zestawów paliwowych) utrzymują się na relatywnie niskim poziomie i trend ów, zgodnie z większością prognoz, zostanie



utrzymany co najmniej do 2030 r. Niezależnie od powyższego dodatkowo zabezpieczenie dla państw członkowskich UE stwarza Agencja Dostaw Euratomu (ESA, ang. *Euratom Supply Agency*), która w sytuacjach kryzysowych może tworzyć zapasy uranu. Ponadto ESA może prowadzić zakupy zbiorowe dla państw UE.

Istnieją także plany zapewniania paliwa jądrowego na szczeblu globalnym dla wszystkich potencjalnych użytkowników rozwijane na szczeblu MAEA.

**Dostępność  
zasobów biomasy**

Istotnym czynnikiem dla rozwoju OZE jest także budowa krajowego potencjału surowców niezbędnych do wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. Niezbędne jest zatem podejmowanie działań w kierunku zwiększania efektywności pozyskania biomasy na cele energetyczne (w ramach obecnie dostępnych zasobów) oraz tworzenia warunków dla powstawania nowych źródeł biomasy, ze szczególnym uwzględnieniem lokalnego charakteru tego paliwa.

#### **4.4. Uwarunkowania międzynarodowe i ponadnarodowe**

**Ewolucja ładu  
międzynarodowego  
– aspekty  
energetyczne**

W długim okresie ład międzynarodowy kształtować się będzie zapewne na zasadzie wielobiegunowości. W takim wypadku, w ramach postępującego procesu globalizacji, stosunki polityczne i gospodarcze staną się przestrzenią wzajemnych oddziaływań regionalnych potęg gospodarczych i ugrupowań integracyjnych, wśród których nadal istotną rolę odgrywać będzie także UE.

Ewolucji w kierunku formuły multipolarnej sprzyjać będą równoległe zachodzące w gospodarce światowej procesy regionalizacji (powstawania ponadpaństwowych struktur integracji gospodarczej). Integracja w ramach struktur regionalnych będzie zacieśniać się, prowadząc do tworzenia wspólnych rynków dóbr i usług, w tym także rynków energii. Europejski rynek energii stanie się jednym z rynków regionalnych.

**Polityka  
klimatyczno-  
energetyczna UE**

Polityka klimatyczno-energetyczna UE w omawianym okresie stanowić będzie istotny kontekst dla realizacji polityki energetycznej poszczególnych państw członkowskich, a jej oddziaływanie przekładać się może na uprzywilejowanie niektórych źródeł energii i technologii wobec innych. Szczególne znaczenie będzie miało dalsze funkcjonowanie systemu EU ETS oraz dynamika cen uprawnień do emisji dwutlenku węgla.

W chwili obecnej przewidywać można następujące kierunki działań w ramach polityki klimatyczno-energetycznej UE:

- wdrożenie regulacji mających na celu realizację celu 40% redukcji emisji CO<sub>2</sub> w Unii Europejskiej do 2030 r.;
- dalsze zaostrenie celów redukcyjnych emisji CO<sub>2</sub>, po ewentualnych uzgodnieniach na COP w 2015 r.;
- modyfikacja europejskiego systemu handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (EU ETS) mająca na celu jego wzmocnienie jako instrumentu stymulującego inwestycje w energetykę niskowęglową (np. poprzez tzw. *backloading*, tj. zmniejszenie puli uprawnień w latach 2013-2015 o 900 mln uprawnień, które zostaną przesunięte na lata 2019-2020) – niezależnie od powyższego w długim okresie spodziewać się można dalszych inicjatyw (o charakterze pararynkowym lub administracyjnym) zmierzających do obniżenia konkurencyjności

instalacji węglowych;

- wdrożenie regulacji mających na celu realizację udziału energii ze źródeł odnawialnych w energii zużywanej w UE na poziomie 27% do 2030 r.;
- zmiana zasad pomocy państwa na rzecz inwestycji energetycznych i środowiskowych (które mogą objąć zakresem nowe źródła wytwarzania oraz instrumenty ograniczające ryzyko inwestycyjne) oraz stopniowe wycofywanie dotacji dla technologii uznawanych za nieefektywne pod względem ekonomicznym lub środowiskowym, w szczególności dla paliw kopalnych;
- wprowadzenie tzw. zielonych podatków tj. odejście od opodatkowania pracy na rzecz opodatkowania konsumpcji i wpływu przemysłu na środowisko (zanieczyszczania i wykorzystywania zasobów), a także odchodzenie od dotacji szkodliwych dla środowiska (w tym od subsydiowania paliw kopalnych);
- określenie nowych zasad alokacji środków z funduszy UE, gdzie nacisk będzie położony przede wszystkim na realizację inwestycji prośrodowiskowych i niskoemisyjnych;
- redukcja emisji CO<sub>2</sub> pochodzących z transportu.

Jest wysoce prawdopodobne, że kolejne pakiety unijnych regulacji, co do zasady, zaostrzać będą normy i standardy w zakresie ochrony środowiska, a ich wdrożenie implikować może znaczące koszty dostosowawcze dla sektora energetycznego (powyższe w szczególności dotyczy tych aspektów polityki klimatyczno-energetycznej UE, które wiążą się z redukcją poziomu emisji dwutlenku węgla). Należy podkreślić, że koszty procesów dostosowawczych, prowadzonych w sektorze energetycznym w związku z koniecznością wdrożenia kolejnych regulacji unijnych mogą rzutować na poziom cen energii.

Należy oczekiwać, że transformacja niskoemisyjna będzie na trwałe zajmować ważne miejsce w agendzie unijnych działań, można jednak spodziewać się, że w długim okresie, gdy bardziej odczuwalne mogą stać się gospodarcze i społeczne koszty radykalnych działań klimatycznych, silniejsze będą głosy zachęcające do głębokiej reorientacji działań UE dot. ochrony klimatu w kierunku ich większego zrównoważenia z celami w zakresie konkurencyjności gospodarki, polityki przemysłowej i bezpieczeństwa energetycznego.

### **Europejska Unia Energetyczna**

W kwietniu 2014 r. Polska przedstawiła koncepcję utworzenia Europejskiej Unii Energetycznej, opartej m.in. na dywersyfikacji dostaw gazu i ropy do UE, rozwoju infrastruktury energetycznej, wykorzystania rodzimych źródeł energii oraz mechanizmów solidarnościowych.

Ww. założenia znalazły poparcie w ramach UE. Idea budowy Europejskiej Unii Energetycznej została uwzględniona w priorytetach prac Komisji Europejskiej na lata 2015-2019. Jednocześnie Rada Europejska w ramach przyjętego w czerwcu 2014 r. *Strategicznego Programu UE w okresie zmian* (do 2019 r.) podkreśliła konieczność stworzenia Unii Energetycznej mającej zapewnić przystępną, pewną i zrównoważoną energię.

W dniach 19-20 marca 2015 r. Rada Europejska przyjęła konkluzje dotyczące Unii Energetycznej. UE jest zdecydowana zbudować unię energetyczną opartą na przyszłościowej polityce klimatycznej na podstawie przygotowanej przez Komisję ramowej strategii, która obejmuje pięć ściśle ze sobą powiązanych

i wzajemnie się wzmacniających wymiarów. Są to: bezpieczeństwo energetyczne, solidarność i zaufanie; w pełni zintegrowany europejski rynek energii; efektywność energetyczna przyczyniająca się do ograniczenia popytu; dekarbonizacja gospodarki; oraz badania naukowe, innowacje i konkurencyjność. Ponadto podkreślono m.in. takie aspekty jak konieczność przyspieszenia prac nad projektami infrastrukturalnymi – w tym połączeniami transgranicznymi, konieczność wzmocnienia ram prawodawczych dotyczących bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej i gazu, celowość oceny możliwości stworzenia mechanizmów dobrowolnego agregowania zapotrzebowania, z pełnym poszanowaniem reguł konkurencji Światowej Organizacji Handlu (WTO, ang. *World Trade Organization*) i UE oraz opracowania wydajniejszej i elastycznej struktury rynku.

**Wewnętrzny  
rynek energii UE**

Wewnętrzny rynek energii będzie podlegać dalszej integracji – zamiast krajowych rynków gazu i energii elektrycznej państw członkowskich, zorganizowanych wg jednolitych zasad, kształtować się będzie jednolity rynek w skali UE, umożliwiający prowadzenie wymiany transgranicznej w sposób zharmonizowany. Ważnym i obecnie postępującym procesem jest integracja rynków hurtowych w UE, przez uwspólnianie mechanizmów działania tych rynków i przekształcenia własnościowe. Etap pośredni stanowić będzie integracja w zakresie wyodrębnionych już obecnie rynków regionalnych.

**Wewnętrzny  
rynek energii  
elektryczne j UE**

W ramach funkcjonowania na jednolitym rynku energii Polska powinna dążyć do utrzymania elektroenergetycznych mocy wytwórczych umożliwiających w jak najwyższym stopniu pokrycie zapotrzebowania na energię elektryczną ze strony gospodarki narodowej, rozwijając połączenia transgraniczne. Dalsza integracja rynkowa wymagać będzie także kontynuacji działań nakierowanych na neutralizowanie bądź eliminowanie barier, w tym nieplanowych przepływów energii, zaburzających konkurencyjność i stwarzających ryzyko dla stabilności KSE.

Z uwagi na potrzebę zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego kraju istotne znaczenie będzie miało również zachowanie kompetencji do zarządzania systemem na poziomie narodowym, jednakże w zgodzie z kierunkami rozwoju rynku regionalnego.

Jednocześnie kontynuowana będzie współpraca w kierunku dalszej integracji infrastrukturalnej rynków w ramach UE z korzyścią odbiorców krajowych.

**Wewnętrzny  
rynek gazu UE**

Wewnętrzny rynek gazu będzie podlegać postępującemu procesowi liberalizacji, obejmującemu wszystkie państwa członkowskie UE, niezależnie od struktury bilansu energetycznego i stopnia zdywersyfikowania dostaw surowca. Celem owego procesu jest umożliwienie wszystkim podmiotom funkcjonującym na rynku prowadzenia działalności na tych samych zasadach, w warunkach uczciwej konkurencji (ang. *level playing-field*).

Efektom procesu liberalizacji będzie zwiększenie konkurencji na rynkach gazu, w szczególności poprzez zwiększenie liczby podmiotów na nich działających, wpływające na osłabienie pozycji podmiotów dotychczas dominujących. Dalszy rozwój rynku wymagać będzie rozwoju produktowego rynku hurtowego oraz połączeń transgranicznych umożliwiających wymianę w ramach UE i Wspólnoty Energetycznej.

W dalszym horyzoncie czasowym – zapewne jednak nie wcześniej niż ok. 2030 r. – przewiduje się rozwój połączeń międzysystemowych na skalę

który przyczyni się do ukształtowania się zintegrowanego rynku gazu opartego o jednolite mechanizmy działania w całej UE.

#### 4.5. Postęp technologiczny w energetyce

##### **Rozwój technologii sieciowych w elektroenergetyce**

Rozwój infrastruktury elektroenergetycznej podążać będzie w kierunku przekształcania sieci w tzw. sieci inteligentne, dzięki którym będzie można zarządzać bezpośrednimi interakcjami i komunikacją między konsumentami, gospodarstwami domowymi lub przedsiębiorstwami oraz innymi użytkownikami sieci i dostawcami energii. Dzięki wprowadzeniu tych rozwiązań współdziałanie źródeł energii różnej technologii oraz odbiorców będzie prowadziło do optymalnego wykorzystania zdolności przesyłowych.

Na poziomie niskich napięć konsumenci będą mogli stopniowo zyskiwać wpływ na kontrolowanie zużycia energii i zarządzanie nim, co z kolei mogłoby stanowić bodziec do jej oszczędzania, zwłaszcza w przypadku, gdy wdrożeniu tych technologii towarzyszyłoby wprowadzenie cen energii elektrycznej uzależnionych od okresu dnia czy roku.

Inteligentne sieci stworzą także możliwość lepszego i bardziej ukierunkowanego zarządzania siecią, co będzie oznaczało zwiększenie bezpieczeństwa jej pracy i tańszą eksploatację, a także umożliwi integrację znacznych ilości energii ze źródeł odnawialnych wytwarzanej na morzu i na lądzie, a także pojazdów elektrycznych – przy zachowaniu dostępności dla wytwarzania energii konwencjonalnej i adekwatności systemu energetycznego. Wprowadzenie rozwiązań związanych z inteligentnymi sieciami będzie również okazją do poprawy konkurencyjności oraz wiodącej pozycji dostawców nowych technologii, takich jak sektor inżynierii elektrycznej i elektronicznej.

##### **Rozwój technologii energetycznych i poprawa efektywności energetycznej w budownictwie**

W horyzoncie 2050 r. rozwój budownictwa polegać będzie w szczególności na wprowadzaniu innowacyjnych technologii łączących korzyści ekonomiczne z dbałością o zdrowie i komfort użytkowników, zmniejszając jednocześnie negatywny wpływ budynków na środowisko naturalne. Działania na rzecz efektywności energetycznej w sektorze budownictwa ukierunkowane będą przede wszystkim na propagowanie rozwiązań w zakresie budownictwa niskoenergetycznego oraz niemal zeroenergetycznego, z jednoczesnym uwzględnieniem optymalnego pod względem kosztów poziomu charakterystyki energetycznej.

Przewiduje się stopniowe zaostrzenie wymogów prawnych w zakresie ochrony cieplnej, energooszczędności budynków (zarówno nowych, jak i użytkowanych budynków podlegających przebudowie oraz rozbudowie) oraz systemów technicznych zużywających energię w budynku. Wymogi te będą dotyczyć także promocji poprawy charakterystyki energetycznej budynków, a także ustanawiania standardów projektowania uwzględniających kwestie efektywności energetycznej na jak najwcześniejszym etapie.

##### **Rozwój technologii magazynowania energii**

Przewiduje się, że w omawianym okresie nastąpi rozwój i wdrożenie do szerokiego zastosowania różnorodnych technologii magazynowania energii (np. magazyny sprężonego powietrza, zbiorniki gorącej wody, wykorzystanie nadmiarowej energii elektrycznej do produkcji wodoru przez elektrolizę wody) oraz komercjalizacja dojrzałych metod magazynowania

energii (elektrownie szczytowo-pompowe).

Zostaną one zaimplementowane zarówno w skali systemowej (centralne magazyny w dyspozycji operatora), lokalnej, jak i indywidualnej (dla potrzeb poszczególnych mikroźródeł). Magazynowanie energii elektrycznej stanowić będzie bardzo ważny element rynkowego podejścia do równoważenia popytu i podaży energii elektrycznej, przy jednoczesnym zapewnieniu niezawodności, efektywności oraz bezpieczeństwa dostarczania tej energii, a także stabilnego funkcjonowania KSE.

Wykorzystanie ww. technologii ułatwi integrację w systemie źródeł OZE, w szczególności w aspekcie nadprodukcji energii elektrycznej pochodzącej z tychże źródeł, mającej najczęściej miejsce w dolinie nocnej.

Rozwój technologii magazynowania energii przyniesie korzyści dla bilansowania systemu elektroenergetycznego, m.in. jako jedna z metod zarządzania popytem (DSM), co pozwoli na aktywne pokrywanie szczytów zapotrzebowania i minimalizację skutków występowania okresów bardzo wysokich cen energii.

**Nowe technologie w sektorze gazowym**

Do najbardziej obiecujących technologii rozwijanych obecnie w sektorze gazowym zalicza się w szczególności technologie z grupy *power to gas*, polegające na wykorzystaniu zjawiska elektrolizy do przekształcenia energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w energię chemiczną do produkcji wodoru, który następnie można łączyć z innymi substratami organicznymi w celu produkcji użytecznych surowców chemicznych i paliw.

Tak zmagazynowana energia może być wykorzystana w dowolnym momencie do ponownej generacji lub jako surowiec w przemyśle czy paliwo w transporcie

Z kolei dzięki mikrokogeneracji (micro-CHP) możliwe będzie wykorzystanie do 95% energii zawartej w gazie do jednoczesnego generowania ciepła i energii elektrycznej w urządzeniu przydomowym. Dzięki wykorzystaniu tego samego paliwa do dwóch procesów uzyskuje się korzyści ekonomiczne i ekologiczne, a generowana energia elektryczna może być zarówno zużyta na potrzeby własne, jak i przekazana do sieci.

**Rozwój czystych technologii węglowych (CTW)**

W rozpatrywanym horyzoncie zasadne wydaje się inwestowanie w rozwój i wdrażanie tych CTW, które w sposób maksymalnie efektywny kosztowo dają oszczędność w wykorzystaniu węgla i redukcję szkodliwych emisji.

Zasadne będzie również prowadzenie prac rozwojowych nad technologiami, których zastosowanie przyniesie korzyści w dłuższej perspektywie, takimi jak wzbogacanie węgla (z naciskiem na suszenie węgla brunatnego, odwadnianie węgli energetycznych, technologie suchej separacji), zgazowanie węgla (podziemne i naziemne), technologia CCS (sekwestracja dwutlenku węgla, ang. *Carbon Capture and Storage*), technologie wykorzystania wychwyconego dwutlenku węgla, węglowe ogniwa paliwowe.

**Rozwój technologii OZE i energetyki prosumenckiej**

Wraz ze wzrostem wykorzystania odnawialnych źródeł energii, należy spodziewać się dążenia do kształtowania specjalizacji w ramach poszczególnych technologii OZE. W przyszłości kolejne technologie OZE będą osiągały fazy komercjalizacji oraz dynamicznego rozwoju. Wypracowanie specjalizacji OZE w ramach gospodarki narodowej może mieć istotne znaczenie dla możliwości zwiększania potencjału wzrostu wykorzystania OZE.

Powyższe wymagać będzie intensyfikacji prac badawczo-rozwojowych i wdrożeniowych oraz ustanowienia odpowiednich powiązań kooperacyjnych.

Technologie OZE dążyć będą do osiągnięcia dojrzałości ekonomicznej. Nie przewiduje się przyznawania wsparcia dla OZE w Polsce po 2035 r. Zasadne wydaje się więc określenie w tym horyzoncie krajowej specjalizacji technologicznej w zakresie rozwoju OZE, umożliwiającej koncentrację nakładów inwestycyjnych i generującej powiązania kooperacyjne w obrębie gospodarki narodowej.

Z uwagi na intensywny rozwój w krajach Unii Europejskiej energetyki prosumenckiej podobny trend będzie można zapewne obserwować również i w Polsce. Przewiduje się, że w perspektywie 2050 r. w Polsce znaczna część gospodarstw domowych zamieszkałych przede wszystkim na terenach wiejskich będzie dysponowała własnymi źródłami energii (mikroinstalacjami) pozwalającymi na przynajmniej częściowe pokrycie ich bieżącego zapotrzebowania na energię elektryczną oraz ciepło.

### **Rozwój technologii jądrowych**

W horyzoncie czasowym do 2050 r. przewiduje się wdrożenie na skalę przemysłową takich technologii jak reaktory IV generacji, torowy cykl paliwowy i małe reaktory modułowe (SMR, ang. *Small Modular Reactors*). Uruchomienie pierwszych reaktorów IV generacji na skalę przemysłową i komercyjną planowane jest po 2030 r. Natomiast wdrożenie cyklu torowego będzie uwarunkowane sytuacją na rynku uranu, choć już obecnie istnieją sprawdzone technologie domieszkiwania paliwa jądrowego torem.

Nowe technologie wykorzystujące neutrony prężkie pozwolą na efektywne wykorzystanie zapasów uranu, z jednoczesnym zmniejszeniem ilości odpadów promieniotwórczych.

Wspomniane wyżej technologie w polskich warunkach mogą stanowić uzupełnienie rozwiniętej energetyki jądrowej opartej o reaktory generacji III/III+.

### **Zwiększanie efektywności energetycznej**

Efektywność energetyczna wraz z rozwojem świadomości społecznej i postępu technologicznego, będzie odgrywała coraz większą rolę, nie tylko dla zapewnienia zrównoważonego rozwoju i bezpieczeństwa dostaw energii, ale również dla wzrostu konkurencyjności polskich przedsiębiorstw oraz poziomu zamożności społeczeństwa. Poprawa efektywności energetycznej będzie również atrakcyjnym ekonomicznie środkiem przyczyniającym się do redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Cele w zakresie efektywności energetycznej realizowane będą w sektorze energetycznym w szczególności przez zwiększanie sprawności wytwarzania energii elektrycznej, w tym poprzez budowę nowych wysokosprawnych bloków energetycznych oraz zapewnienie warunków ich pracy w systemie energetycznym wykorzystujących ich potencjał pracy w warunkach optymalnych sprawności; wzrost produkcji energii elektrycznej wytwarzanej w technologii wysokosprawnej kogeneracji; zmniejszanie wskaźnika strat sieciowych w przesyłach i dystrybucji, w tym m.in. modernizację obecnych i budowę nowych sieci, wymianę transformatorów o niskiej sprawności oraz rozwój generacji rozproszonej; a także wzrost efektywności końcowego wykorzystania energii.

***Perspektywy  
przełomu  
technologicznego  
lub surowcowego***

Z obecnej perspektywy trudno identyfikować kierunki ewentualnego przyszłego przełomu technologicznego i/lub surowcowego, który w rozpatrywanym horyzoncie może dokonać się w energetyce i wpłynąć na daleko idącą rewizję założeń przyjętych przy formułowaniu niniejszego podejścia scenariuszowego. Znaczący potencjał niesie za sobą implementacja technologii związanych z magazynowaniem energii w postaci paliw alternatywnych.

Przykładem niedawno dokonanego przełomu surowcowego jest ekspansja gazu ziemnego pozyskiwanego z formacji skał łupkowych. Wydobycie gazu ziemnego dzięki zastosowaniu technik szczelinowania hydraulicznego upowszechnione w skali globalnej może wywołać szok podażowy na światowych rynkach gazu ziemnego.

## 5. Scenariusze rozwoju sektora energetycznego w perspektywie 2050 r.

### 5.1. Ogólna charakterystyka podejścia scenariuszowego

#### **Zasady podejścia scenariuszowego**

Propozycja podejścia scenariuszowego w prezentacji perspektyw rozwoju sektora energetycznego w Polsce jest związana przede wszystkim z długoletnią perspektywą przyjętą w pracach analitycznych oraz z brakiem pewności w szczególności co do rozwoju sytuacji w skali globalnej, założeń polityki UE w rozpatrywanym zakresie, kierunków zmian technologicznych oraz strategii podmiotów sektora energetycznego i ich zachowań rynkowych.

W ramach przeprowadzonej analizy uwzględniono w szczególności następujące kwestie:

1. Dążenie do ograniczenia negatywnego wpływu sektora energetycznego na środowisko naturalne;
2. Przyjęte na forum Unii Europejskiej dokumenty i decyzje dotyczące poszczególnych elementów systemów energetycznych;
3. Obecny stan dyskusji na temat rozwoju sytuacji w poszczególnych obszarach sektora energetycznego w Polsce, obejmującej w szczególności takie zagadnienia jak:
  - zakres i koszty wykorzystania krajowego potencjału węgla kamiennego i brunatnego,
  - perspektywy rozwoju energetyki jądrowej,
  - potencjał w zakresie wydobycia gazu ziemnego ze złóż niekonwencjonalnych,
  - możliwości szerszego wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii.

Dla potrzeb analizy scenariuszowej wyodrębniono jeden scenariusz wiodący – scenariusz zrównoważony – zakładający kontynuację dotychczasowych trendów i realizacji podjętych decyzji w zakresie rozwoju sektora energetycznego Polski oraz dwa scenariusze pomocnicze, mające charakter wariantów analitycznych: (1) scenariusz jądrowy – przewidujący dominującą rolę energii jądrowej w bilansie energetycznym Polski oraz (2) scenariusz gaz+OZE – oparty na założeniu uruchomienia w Polsce na dużą skalę eksploatacji gazu ziemnego ze złóż niekonwencjonalnych oraz dalszego rozwoju i upowszechniania technologii produkcji energii ze źródeł odnawialnych. Scenariusze nakreślono na bazie przewidywanej struktury źródeł wytwórczych, przekładającej się na bilans energetyczny.

#### **Założenia wspólne dla wszystkich scenariuszy**

W rozpatrywanym okresie następować będzie rozwój energetycznych sieci przesyłowych i dystrybucyjnych, w tym inteligentnych sieci energetycznych (w perspektywie 2050 r. można zakładać, że wszystkie sieci będą miały charakter inteligentny), w szczególności w kierunkach umożliwiających wyprowadzenie mocy z nowo budowanych źródeł. Z uwagi na uwarunkowania wewnętrznego rynku energii UE rozbudowie ulegną w szczególności połączenia międzysystemowe, których moc przesyłowa będzie stanowić istotny odsetek mocy zainstalowanej w KSE oraz wzmocnieniu ulegną mechanizmy integrujące rynki hurtowe w regionie.



Na rynku energii elektrycznej przewidywane są daleko idące zmiany, dotyczące w szczególności segmentu odbiorców energii:

1. Wzrost liczby prosumentów (głównie wykorzystujących niewielkie instalacje OZE umieszczone na budynkach lub w obrębie gospodarstw na terenach wiejskich) – ich ekspansja będzie usprawniona przez wprowadzenie ułatwień i ograniczenie wymogów związanych z integracją mikroinstalacji z KSE;
2. Włączenie się odbiorców w świadczenie usług typu DSR (ang. *Demand Side Response* – odpowiedź strony popytowej) – odbiorcy przemysłowi będą świadczyć takie usługi operatorom bezpośrednio, natomiast odbiorcy w gospodarstwach domowych oraz z sektora małych i średnich przedsiębiorstw poprzez tzw. integratorów.
3. Racjonalizacja zużycia energii elektrycznej przez odbiorców indywidualnych dzięki możliwości prowadzenia bieżącej analizy poziomu zużycia energii przy wykorzystaniu tzw. liczników zdalnego odczytu w zaawansowanych systemach pomiarowych (AMI, ang. *Advanced Metering Infrastructure*). Możliwe będzie także wykorzystanie samochodów elektrycznych jako magazynów energii.
4. Uelastycznienie i zróżnicowanie dostępnych ofert przez sprzedawców, którzy również będą mieli dostęp do danych z ww. liczników. Przewiduje się także wprowadzenie takich możliwości jak np. opcji ograniczenia mocy pobieranej przez odbiorcę (w tym na potrzeby DSR) oraz tzw. oferty przedpłacone, zbliżone do funkcjonujących obecnie w sieciach telefonii komórkowej.

Po 2035 r. nie przewiduje się przyznawania wsparcia systemowego dla technologii OZE, które do tego czasu powinny uzyskać pełną ekonomiczną dojrzałość.

Zakłada się realizację *Programu polskiej energetyki jądrowej* w obecnie przewidywanym kształcie.

Każdy ze scenariuszy zakłada ciągłe zwiększanie efektywności energetycznej zarówno w sektorze energetycznym (wytwarzanie, przesył, dystrybucja i magazynowanie energii), jak i w ciepłownictwie, budownictwie i wykorzystaniu końcowym energii.

## 5.2. Scenariusz zrównoważony

### **Ogólna charakterystyka scenariusza zrównoważonego**

Polityka energetyczna Polski do 2050 r. będzie, zgodnie z przyjętą doktryną, realizowana wg scenariusza zrównoważonego. Cechuje się on największym prawdopodobieństwem wypełnienia, a ponadto najmniejszym ryzykiem poniesienia kosztów w przypadku błędnych decyzji.

Działania zapisane w polityce energetycznej służą ukierunkowaniu rozwoju sektora energetycznego w kierunku zrównoważonym.

Scenariusz zrównoważony przewiduje, że w 2050 r. bilans energetyczny Polski będzie zbliżony do bilansu, który ukształtuje się w Polsce około 2035 r. w wyniku realizacji podjętych już działań lub decyzji oraz kontynuacji dotychczasowych trendów zmian w bilansie. Scenariusz ten charakteryzuje się także zachowaniem znaczącej, choć ograniczonej w stosunku do stanu obecnego roli węgla i ropy naftowej oraz umiarkowanym wzrostem znaczenia

gazu ziemnego.

W szczególności przewiduje się zwiększenie udziału w bilansie energetycznym energii ze źródeł odnawialnych (w wyniku realizacji wynikających z przepisów unijnych obowiązków zapewnienia co najmniej 10% udziału OZE w paliwach transportowych i 15% w bilansie energii pierwotnej oraz celów dotyczących redukcji emisji), włączenia energetyki jądrowej do bilansu paliw pierwotnych na zakładanym obecnie poziomie ok. 12% oznaczającym budowę dwóch elektrowni jądrowych o łącznej mocy 6000 MW oraz efektów działań dotyczących zwiększenia efektywności energetycznej.

Należy jednak podkreślić, że wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii może następować szybciej i w większym zakresie niż wynika to z aktualnych prognoz. Ważnym czynnikiem wpływającym na zmiany w bilansie energetycznym będą działania w zakresie ochrony klimatu zarówno na poziomie UE, jak i na poziomie globalnym. Konieczne będzie ponowne przeanalizowanie kwestii przyszłego bilansu energetycznego po zakończeniu konferencji klimatycznej Narodów Zjednoczonych COP 21 w Paryżu (w 2015 r.).

Struktura paliwowa źródeł ciepłowniczych pracujących w systemach ciepła sieciowego będzie zbliżona do sektora elektroenergetycznego, przy dominującym udziale węgla kamiennego.

Do czynników warunkujących wystąpienie scenariusza zrównoważonego należy zaliczyć w szczególności:

- zapewnienie efektywnego wydobycia paliw stałych (w tym ew. uruchomienia nowych złóż),
- zrealizowanie programu jądrowego,
- prawidłowe funkcjonowanie systemu wsparcia dla odnawialnych źródeł energii i kogeneracji oraz rozwój sektora energetyki prosumenckiej i mikroźródeł,
- stopniowe zwiększenie wykorzystania gazu ziemnego (jako paliwa zwłaszcza dla mocy rezerwowej stabilizującej wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych oraz w transporcie drogowym i w gospodarstwach domowych – w wyniku rozbudowy sieci dystrybucyjnej oraz wzrostu zużycia indywidualnego),
- wzrost efektywności energetycznej wszystkich gałęzi gospodarki,
- racjonalizację wykorzystania energii przez odbiorców końcowych.

Scenariusz zrównoważony zakłada także inwestycje w nowe moce energetyki konwencjonalnej umożliwiające efektywne wykorzystanie krajowych zasobów naturalnych. Znaczący udział węgla w bilansie energii pierwotnej wymagać będzie także zapewnienia wprowadzenia technologii czystego węgla.

**Docelowy kształt sektora energetycznego w wyniku realizacji scenariusza zrównoważonego**

W ramach scenariusza zrównoważonego struktura bilansu energetycznego Polski będzie zróżnicowana pod względem surowcowym, a udział poszczególnych nośników będzie kształtował się równomiernie na poziomie ok. 15-20% z wyjątkiem paliw stałych, których udział w dalszym ciągu będzie dominujący. Scenariusz zrównoważony przewiduje także wprowadzenie do KSE elektrowni jądrowych, nowych źródeł wytwórczych na paliwa gazowe oraz dalszy wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii obejmujący też mikroźródła i rozwój sektora energetyki prosumenckiej, jak też zwiększone

zużycie paliw alternatywnych w transporcie.

Pokrycie krajowego zapotrzebowania na gaz ziemny może być zapewnione poprzez stabilne dostawy surowca w ramach rozbudowanej infrastruktury gazowej (terminal regazyfikacyjny w Świnoujściu, gazociąg Jamał-Europa, interkonektory). Wzrost udziału gazu ziemnego w bilansie energii pierwotnej będzie się dokonywał głównie kosztem węgla i w mniejszym stopniu – udziału ropy naftowej w bilansie energii pierwotnej.

W scenariuszu zrównoważonym węgiel kamienny i brunatny będą nadal podstawą bezpieczeństwa energetycznego. Węgiel pozostanie głównym paliwem dla elektroenergetyki i ciepłownictwa, choć jego udział będzie się zmniejszał. Stopniowy spadek udziału węgla w bilansie energii pierwotnej może oznaczać ograniczenie produkcji węgla i potrzebę dalszej restrukturyzacji sektora wydobywczego. Należy jednak podkreślić, że węgiel pozostanie paliwem dominującym w bilansie energetycznym.

***Działania służące realizacji scenariusza zrównoważonego***

Realizacja scenariusza zrównoważonego wymagać będzie poważnych nakładów inwestycyjnych w rozwój (inteligentnych) sieci przesyłowych i dystrybucyjnych, w tym w rozbudowę połączeń międzysystemowych w celu zwiększenia przepustowości (w zakresie przywozu i wywozu energii) na granicach z państwami członkowskimi UE.

Scenariusz ten wymagać będzie również kontynuacji działań służących zapewnieniu odpowiedniej kadry inżyniersko-technicznej na potrzeby przemysłu gazowego (m.in. eksploatacja terminalu LNG w Świnoujściu). Zakłada się także przyjęcie przez rząd polityki wsparcia rozwoju zastosowania gazu ziemnego i innych paliw alternatywnych w transporcie.

Utrzymanie udziału ropy naftowej, jako dominującego surowca służącego do produkcji paliw dla transportu wymagać będzie wspierania działań na rzecz redukcji emisyjności tego sektora przy jednoczesnym ograniczeniu inicjatyw pogarszających jego zewnętrzną konkurencyjność.

W sektorze górnictwa niezbędne będzie podjęcie działań nakierowanych na podniesienie efektywności wydobywania, restrukturyzację istniejących aktywów, uruchomienie nowych złóż i ewentualnie rozwój nowych technologii eksploatacji (jak podziemne zgazowanie/procesowanie węgla). Ze względu na stopniowe wyczerpywanie się węgla w obecnie wykorzystywanych pokładach, a także coraz trudniejsze warunki geologiczne wydobywania w kopalniach węgla kamiennego, w długim okresie konieczne będzie rozpoczęcie eksploatacji w nowych złóżach. Również z uwagi na wyczerpywanie się zasobów w czynnych kopalniach węgla brunatnego niezbędne będzie uruchomienie nowych złóż tego surowca (np. Złoczew, Gubin). W związku z powyższym celowe będzie zabezpieczenie dostępu do złóż i ich ochrona, tak aby możliwe było ich wykorzystanie w przyszłości. Ważnym kierunkiem powinno być ograniczenie kosztów wydobywania rodzimego węgla kamiennego.

Ważną rolę może odgrywać gaz ze złóż niekonwencjonalnych – pod warunkiem, że potwierdzą się optymistyczne scenariusze co do potencjału jego wykorzystania w Polsce. Krajowe złoża gazu ziemnego oraz nośniki energii powstałe wskutek magazynowania energii nadmiarowej mogą stanowić źródło surowca dla energetyki (zwłaszcza w aspekcie kogeneracji

i zapewnienia mocy szczytowych), przemysłu oraz odbiorców indywidualnych. W świetle postanowień dyrektywy 2014/94/UE<sup>15</sup> niezbędne jest opracowanie programu wsparcia dla wykorzystania paliw alternatywnych (w tym gazu ziemnego) w transporcie.

Urzeczywistnienie scenariusza bazowego wymagać będzie także zrealizowania programu jądrowego, a także kontynuacji działań zmierzających do kształcenia specjalistycznej kadry technicznej, operatorskiej i naukowo-badawczej na potrzeby polskiej energetyki jądrowej oraz zapewnienia warunków dla jak najszerszego włączenia polskiego przemysłu w łańcuch dostaw inwestycji w zakresie energetyki jądrowej.

W ramach realizacji elektrowni jądrowej w Polsce, scenariusz zrównoważony przewiduje również wzmocnienie roli polskich ośrodków badawczych związanych z energetyką jądrową, w tym rozwinięcie prac B+R. Scenariusz ten zakłada również wsparcie wiodących ośrodków badań nad czystymi technologiami węglowymi, ukierunkowane na stworzenie najpóźniej w horyzoncie 2030 r. polskich specjalizacji w tym obszarze.

Promowanie efektywności energetycznej w obszarze wytwarzania powinno prowadzić do stopniowego zastępowania technologii kotłów ciepłowniczych przez źródła kogeneracyjne. Ponadto prawdopodobnie będzie następować zastępowanie węgla innymi paliwami w ogrzewaniu budynków wykorzystujących piece indywidualne, w szczególności na skutek działań podejmowanych w celu ograniczenia tzw. niskiej emisji. Powyższe działania wymagać będą skutecznych mechanizmów wsparcia rozwoju systemów ciepłowniczych i kogeneracji.

***Bezpieczeństwo energetyczne w warunkach scenariusza zrównoważonego***

W warunkach scenariusza zrównoważonego pozytywny wpływ na bezpieczeństwo energetyczne kraju miałby sam fakt zróżnicowania struktury bilansu energetycznego, umożliwiający rozproszenie ryzyka. Zakłada się także zmniejszenie uzależnienia Polski od importu ropy naftowej (ze względu na częściowe zastąpienie w transporcie paliw tradycyjnych paliwami alternatywnymi) i gazu ziemnego – surowców o strukturze importu zdominowanej przez jeden kierunek dostaw.

Zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego w warunkach scenariusza zrównoważonego wymagać będzie w szczególności zapewnienia:

- odpowiedniego rozwoju źródeł działających w podstawie mocy o przewidywalnej produkcji energii,
- mocy rezerwowych dla elektrowni opartych na OZE, wykorzystujących krajowe zasoby i surowce energetyczne,
- zwiększanie mocy rezerwowych dla dynamicznego bilansowania niestabilnych źródeł OZE,
- rozwoju źródeł kogeneracyjnych o zdywersyfikowanej strukturze paliwowej,
- dywersyfikacji źródeł i/lub tras dostaw ropy naftowej, gazu ziemnego i odpowiedniej polityki w zakresie zapasów,
- odpowiedniego poziomu inwestycji w moce wytwórcze oraz

---

<sup>15</sup> dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r. w sprawie rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych (Dz. Urz. UE L 307 z 28.10.2014 r.)

infrastrukturę sieci elektroenergetycznych, gwarantującego stabilność i bezpieczeństwo pracy KSE,

- efektywności wydobycia rodzimych paliw stałych,
- dostaw paliwa dla elektrowni jądrowych z krajów stabilnych politycznie.

**Konkurencyjność i efektywność energetyczna gospodarki w warunkach scenariusza zrównoważonego**

Realizacja scenariusza zrównoważonego przyczyni się do wzrostu konkurencyjności gospodarki narodowej. Szersze zastosowanie efektywnych energetycznie technologii pomoże ograniczyć presję popytową na ceny energii elektrycznej i paliw.

Działania podejmowane na poziomie krajowym będą służyły łagodzeniu wpływu polityki klimatyczno-energetycznej oraz środowiskowej na poziom cen energii i sytuację tradycyjnego przemysłu.

Produkcja energii elektrycznej w dalszym ciągu oparta będzie o zasoby rodzimych surowców, co może sprzyjać utrzymaniu obecnego poziomu bezpieczeństwa energetycznego (przy założeniu wyeliminowania ryzyka związanego ze wzrostem wykorzystania importowanego węgla). Wpływ na ceny energii będzie zależał od skali inwestycji w obszarze polskich CTW.

Należy jednak mieć na uwadze, że w sytuacji spodziewanego zaostrzenia wymagań z zakresu polityki klimatyczno-energetycznej, jeśli nie uda się osiągnąć znaczącego postępu w zakresie CTW, orientacja na scenariusz z dużym udziałem węgla może skutkować koniecznością ponoszenia kosztów związanych z zakupem uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> przez przemysł.

Dodatkowo spodziewany coraz szerszy zakres środowiskowego etykietowania produktów w UE, w przypadku utrzymania dużego udziału węgla w bilansie energetycznym, będzie przekładać się na wysoki ślad środowiskowy polskich produktów, co może negatywnie wpływać na możliwość ich ekspansji na rynki Unii Europejskiej.

Jednocześnie niezbędne będzie kontynuowanie działań zmierzających do poprawy warunków konkurencji w poszczególnych podsektorach sektora energetycznego, w szczególności na rynku energii elektrycznej i gazu ziemnego, mając na uwadze konieczność zapewnienia bezpieczeństwa i stabilności funkcjonowania tych rynków, oraz do zapewnienia technologiom OZE jak najszybszego osiągnięcia dojrzałości ekonomicznej poprzez skuteczny system wsparcia.

Zmniejszanie energochłonności gospodarki i transportu będzie wymagało stałych inwestycji i zapewnienia odpowiedniego otoczenia regulacyjnego. Właściwa regulacja będzie także kluczowa dla dalszego zwiększenia konkurencyjności w sektorze paliwowym. Konieczne będą również nakłady inwestycyjne w sektorze górnictwa, umożliwiające w szczególności zwiększenie efektywności prowadzonego wydobycia, restrukturyzację istniejących aktywów oraz rozpoczęcie eksploatacji nowych złóż (ewentualnie przy zastosowaniu nowych technologii wydobycia).

**Ochrona środowiska w warunkach scenariusza zrównoważonego**

Realizacja scenariusza zrównoważonego przyczyni się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery i wypełnienia przez Polskę wymagań międzynarodowych w zakresie ochrony środowiska, w szczególności w wyniku redukcji emisji do atmosfery gazów cieplarnianych i innych zanieczyszczeń takich jak PM2.5, rtęć oraz niemetalowe związki organiczne, będącej rezultatem zwiększenia udziału energii odnawialnej i energetyki jądrowej

w bilansie energii pierwotnej, stopniowego wzrostu zastosowania energii elektrycznej i gazu ziemnego w transporcie drogowym oraz poprawy efektywności energetycznej w zakresie wytwarzania energii. Stopniowo rozwijać się będzie flota pojazdów ekologicznych zasilanych paliwami alternatywnymi oraz sieć punktów ładowania samochodów elektrycznych. Scenariusz zrównoważony uwzględnia także konieczność udziału w realizacji celu redukcji emisji CO<sub>2</sub> o 40% do 2030 r.

Zapewnienie realizacji celów klimatycznych i środowiskowych możliwe będzie jedynie przy znacznych inwestycjach ograniczających emisyjność sektora energetyki oraz poprawie efektywności energetycznej szczególnie w obszarze budownictwa i transportu – stosunkowo duży udział elektrowni konwencjonalnych na paliwo stałe w bilansie produkcji energii finalnej będzie wymagał inwestycji mających na celu ograniczenie ich emisyjności i zapewnienie szerszego stosowania technologii czystego węgla. Elementem jaki powinien zostać wykorzystany są uzyskane derogacje a także mechanizmy kompensacyjne.

### 5.3. Scenariusze alternatywne

#### 5.3.1. Scenariusz jądrowy

**Ogólna charakterystyka scenariusza jądrowego** Scenariusz jądrowy zakłada rozszerzenie obecnie realizowanego programu jądrowego, zapewniając udział energii elektrycznej produkowanej z siłowni jądrowych w bilansie energetycznym na poziomie 45-60% tj. znacząco wyższym niż obecnie przewidywany.

Realizacja scenariusza jądrowego wiąże się z koniecznością poniesienia wysokich nakładów inwestycyjnych na realizację programu jądrowego w rozszerzonej skali. Nakłady te byłyby jednak w znacznym stopniu zrekomensowane relatywnie niskimi kosztami pozyskania paliwa (uran i usługi cyklu paliwowego) oraz zmniejszeniem kosztów związanych z nabywaniem praw do emisji dwutlenku węgla oraz wprowadzaniem kosztownych technologii oczyszczania gazów spalinowych.

**Docelowy kształt sektora energetycznego w wyniku realizacji scenariusza jądrowego** Scenariusz jądrowy charakteryzuje się dominującym udziałem energii jądrowej w bilansie energetycznym kraju. Udział pozostałych nośników energii jest zbilansowany na podobnym poziomie. Zakłada się udział energii jądrowej na poziomie 45-60%, udział węgla kamiennego i brunatnego na poziomie 10-15%, ropy naftowej na poziomie ok. 10-15%, gazu ziemnego na poziomie do 10-15% oraz odnawialnych źródeł energii na poziomie ok. 15%.

Zasadniczą rolę odgrywać będzie realizacja programu jądrowego, obejmująca budowę kolejnych siłowni i stosownej infrastruktury. Z uwagi na niezbędną wówczas większą liczbę elektrowni jądrowych w stosunku do przewidzianej w obecnie realizowanym programie jądrowym, zakłada się ich bardziej równomierne rozmieszczenie w strukturze KSE, z uwzględnieniem obecnych lokalizacji siłowni konwencjonalnych.

Realizacja scenariusza jądrowego skutkować będzie istotnymi zmianami w bilansie energii finalnej polegającymi na zdecydowanym wzroście udziału energii elektrycznej, w tym ze strony sektora transportowego oraz będący tego wynikiem spadek udziału paliw ciekłych. Zakłada się również znaczący spadek wydobycia węgla w górnictwie.

W warunkach scenariusza jądrowego odnawialne źródła energii

koncentrować się będą zapewne w obszarze rozproszonej energetyki prosumenckiej, rozproszonej i mikrogeneracji. Ich rola w energetyce systemowej będzie ograniczona.

**Działania służące realizacji scenariusza jądrowego** Realizacja scenariusza jądrowego wymaga znacznych nakładów finansowych w długim okresie. Specyfika procesu inwestycyjnego wymagać będzie określenia i wdrożenia mechanizmów zwiększających bezpieczeństwo finansowe inwestora.

Scenariusz jądrowy zakłada kształcenie kadr na potrzeby polskiej energetyki jądrowej, w tym przyjęcie i realizację *Krajowego Programu Rozwoju Zasobów Ludzkich na Potrzeby Energetyki Jądrowej*. Wprowadzenie w Polsce energetyki jądrowej wymaga nawiązania ścisłej współpracy międzynarodowej z państwami posiadającymi wiedzę i doświadczenia w zakresie budowy oraz eksploatacji elektrowni jądrowych oraz wyspecjalizowanych tematycznie międzynarodowych instytucji badawczych.

**Bezpieczeństwo energetyczne w warunkach scenariusza jądrowego** Realizacja scenariusza jądrowego wpłynie pozytywnie na stabilność produkcji energii elektrycznej, przyczyniając się również do zróżnicowania struktury wytwarzania energii elektrycznej w Polsce oraz zmniejszenia uzależnienia od importu surowców ropy naftowej i gazu ziemnego. W warunkach scenariusza jądrowego konieczne będzie sprowadzanie rudy uranu na potrzeby elektrowni jądrowych. Dla zapewnienia równych warunków konkurencji niezbędne jest stworzenie mechanizmów, które zapewniłyby równomierne rozłożenie kosztów związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa energetycznego na wszystkich uczestników rynku

**Konkurencyjność i efektywność energetyczna gospodarki w warunkach scenariusza jądrowego** Realizacja scenariusza jądrowego powinna przyczynić się do wzrostu konkurencyjności polskiej gospodarki. Produkcja energii elektrycznej przy relatywnie ograniczonych kosztach wytwarzania pozwoliłaby na stabilizację cen energii oraz wzrost efektywności funkcjonowania sektora energetycznego. Przewiduje się także ograniczenie energochłonności gospodarki, przy zmniejszeniu wydobycia węgla kamiennego i brunatnego oraz stabilizacji zapotrzebowania na gaz ziemny). Niezbędne będzie kontynuowanie działań służących zwiększeniu konkurencji na rynku gazowym.

**Ochrona środowiska w warunkach scenariusza jądrowego** Realizacja scenariusza jądrowego przyczyni się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery i wypełnienia przez Polskę międzynarodowych zobowiązań klimatycznych. Cele polityki klimatycznej będą w tym scenariuszu realizowane poprzez bezemisyjną energetykę jądrową. Jednocześnie konieczne będzie dotrzymywanie wysokich standardów bezpieczeństwa przy budowie i eksploatacji siłowni jądrowych, w tym wdrożenie skutecznego mechanizmu gospodarki odpadami promieniotwórczymi. Istotnym ryzykiem związanym z istotnym udziałem energii jądrowej w miksie energetycznym jest zmiana polityki UE w przedmiotowym zakresie.

## 5.3.2. Scenariusz gaz+OZE

**Charakterystyka scenariusza gaz+OZE** Scenariusz gaz+OZE zakłada łączny udział gazu ziemnego i odnawialnych źródeł energii w bilansie energetycznym na poziomie ok. 50-55%. Pomiedzy tymi dwoma typami źródeł zachodzi korelacja z uwagi na wysoką niestabilność niektórych OZE, gdyż ich produkcja może być uzupełniana łatwymi do szybkiego uruchomienia źródłami opartymi o spalanie gazu ziemnego, co pozwala w elastyczny sposób bilansować zapotrzebowanie odbiorców na energię elektryczną. Należy również uwzględnić wzrost wykorzystania gazu ziemnego w elektroenergetyce z poziomu ok. 3,5% w 2013 r. do poziomu 20-30% w 2050 r. oraz znaczny wzrost wykorzystania tego surowca w transporcie drogowym i zmniejszenie popytu na paliwa ciekłe.

Realizacja scenariusza uzależniona jest od pozytywnych wyników wierceń poszukiwawczych gazu ziemnego ze złóż niekonwencjonalnych znajdujących się na terytorium Polski, rozwoju technologii OZE w kierunku stabilizacji (zwłaszcza rozwój morskiej energetyki wiatrowej), rozwoju modeli prognozowania oraz rozwoju nowoczesnych metod magazynowania energii. Przyjmuje się, że ich komercyjna eksploatacja pozwoliłaby co najmniej na pokrycie całkowitego krajowego zapotrzebowania na gaz ziemny w perspektywie długookresowej.

**Docelowy kształt sektora energetycznego w wyniku realizacji scenariusza gaz+OZE** Scenariusz gaz+OZE charakteryzuje się udziałem gazu ziemnego oraz odnawialnych źródeł energii w bilansie energii pierwotnej na łącznym poziomie ok. 50-55%, udziałem węgla kamiennego i brunatnego na poziomie ok. 30%, ropy naftowej na poziomie ok. 15-20%. Scenariusz gazowy zakłada wykorzystanie odnawialnych źródeł energii na poziomie co najmniej 20% oraz źródeł jądrowych na poziomie ok. 12%.

Zakłada się wykorzystanie gazu ziemnego ze złóż niekonwencjonalnych, a także paliw alternatywnych jako surowca dla przemysłu chemicznego i petrochemicznego oraz na szerszą skalę do produkcji energii elektrycznej. Struktura zaopatrzenia rynku paliw gazowych będzie miała charakter zbilansowany i zróżnicowany (znaczne rozwinięcie krajowego wydobycia, terminal regazyfikacyjny w Świnoujściu, gazociąg Jamał-Europa, interkonektory). Przewiduje się także zwiększenie zużycia gazu ziemnego i paliw alternatywnych przez odbiorców indywidualnych – przemysłowych i w gospodarstwach domowych (do celów grzewczych). Scenariusz gaz+OZE zakłada także stopniowe zwiększenie zastosowania gazu ziemnego i paliw alternatywnych w transporcie kosztem udziału paliw ciekłych.

**Działania służące realizacji scenariusza gaz+OZE** Realizacja tego scenariusza wymaga staranności i konsekwencji w planowaniu rozwoju sieci energetycznej i gazowej oraz przy zapewnieniu wysokiego poziomu zdolności magazynowych na potrzeby bilansowania systemu.

W przypadku rozpoczęcia przemysłowej eksploatacji niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego szczególny nacisk byłby położony na zapewnienie stabilności systemu gazowego oraz uzyskanie dostępu do odpowiednich pojemności magazynowych (możliwość wsparcia ze środków Unii Europejskiej), z uwagi na m.in. na potrzebę bilansowania skokowych wzrostów zużycia tego surowca w okresach zimowych. Wydobycie gazu ze złóż niekonwencjonalnych wymagać będzie także rozwoju infrastruktury dedykowanej do przesyłu i magazynowania tego paliwa.

W ramach realizacji scenariusza gaz+OZE niezbędny będzie rozwój sieci



gazowej i podziemnych magazynów gazu (PMG), wymagający znacznych nakładów inwestycyjnych. Konieczne będzie zwiększenie przepustowości na granicach z państwami członkowskimi UE. Ponadto zakłada się kształcenie krajowych kadr inżynierskich, technicznych oraz geologicznych, niezbędnych w pracach poszukiwawczo-wydobywczych w przemyśle gazowym.

**Bezpieczeństwo energetyczne w warunkach scenariusza gaz+OZE** Realizacja scenariusza gaz+OZE będzie miała pozytywny wpływ na poziom samowystarczalności energetycznej Polski oraz zbilansowanie struktury produkcji energii elektrycznej i ciepła (gaz ziemny, OZE, węgiel kamienny i brunatny), służąc jednocześnie ograniczeniu uzależnienia importowego kraju. W warunkach tego scenariusza bardzo poważnym wyzwaniem dla bezpieczeństwa energetycznego jest niebezpieczeństwo zakłócenia stabilnej pracy KSE ze względu na duży udział niestabilnych źródeł OZE w wytwarzaniu energii elektrycznej. Z tego względu – przy obecnym stanie rozwoju technologii OZE i technologii magazynowania energii elektrycznej – trudno rozpatrywać ekspansję OZE w strukturze energii pierwotnej bez równoczesnego rozwoju źródeł pełniących rolę rezerwy stabilizacyjnej.

**Konkurencyjność i efektywność energetyczna gospodarki w warunkach scenariusza gaz+OZE** Realizacja scenariusza gaz+OZE przyczyni się do wzrostu konkurencyjności gospodarki Polski (produkcja energii elektrycznej w oparciu o krajowe źródła energii). Niezbędne będzie kontynuowanie działań zmierzających do liberalizacji rynków energetycznych w celu ułatwienia rozwoju gospodarczego i stworzenia jak najkorzystniejszych warunków dla konsumentów. Wysokie koszty związane z niezbędnymi inwestycjami w OZE i instalacje magazynowania energii powinny w dłuższej perspektywie zostać zniwelowane korzyściami związanym z niższą emisyjnością sektora przemysłu, a docelowo także niższymi cenami energii. Przewidywany rozwój energetyki rozproszonej spowoduje powstanie nowych miejsc pracy.

**Ochrona środowiska w warunkach scenariusza gaz+OZE** Realizacja scenariusza gaz+OZE przyczyni się do ograniczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery i wypełnienia przez Polskę międzynarodowych zobowiązań klimatycznych, prowadząc jednocześnie do zmniejszenia emisyjności sektora elektroenergetycznego i transportowego. Jednocześnie niezbędne będzie zapewnienie zastosowania bezpiecznych technologii wydobycia gazu ze źródeł niekonwencjonalnych. Eksploatacja gazu ziemnego ze złóż niekonwencjonalnych wymagać będzie uzyskania akceptacji społeczności lokalnych dla prowadzonych prac wydobywczych.

## 6. System wdrażania polityki energetycznej

### 6.1. Organy i instytucje wdrażające politykę energetyczną państwa

**Minister właściwy ds. gospodarki (MG)** Minister właściwy ds. gospodarki pełni wiodącą i koordynującą rolę w tworzeniu i realizacji polityki energetycznej państwa, zgodnie z przepisami ustawy z dnia 4 września 1997 r. o działach administracji rządowej<sup>16</sup> oraz ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne<sup>17</sup>. Ponadto Ministrowi Gospodarki podlega Agencja Rezerw Materiałowych. Wykonuje on także prawa majątkowe przysługujące Skarbowi Państwa w odniesieniu do operatora systemu elektroenergetycznego i gazowego.

**Prezes Urzędu Regulacji Energetyki (URE)** Prezes URE jest centralnym organem administracji rządowej wykonującym zadania z zakresu spraw regulacji gospodarki paliwami i energią oraz promowania konkurencji. Prezes URE reguluje działalność przedsiębiorstw energetycznych zgodnie z ustawą – Prawo energetyczne i polityką energetyczną państwa, zmierzając do równoważenia interesów przedsiębiorstw energetycznych i odbiorców paliw i energii.

**Minister właściwy ds. środowiska (MŚ)** Minister właściwy ds. środowiska w ramach polityki energetycznej państwa prowadzi i odpowiada za polityka surowcową, a w tym zakresie za koordynację rozpoznania, dokumentowania i zagospodarowania złóż surowców energetycznych, nadzoruje działania związane z funkcjonowaniem systemu zarządzania krajowymi pułapami emisji gazów cieplarnianych i innych substancji oraz działania w zakresie zagospodarowania złóż surowców energetycznych. Ponadto minister właściwy ds. środowiska sprawuje nadzór nad Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki, Prezesem Wyższego Urzędu Górniczego, a także nad działalnością Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

**Prezes Państwowej Agencji Atomistyki (PAA)** Prezes PAA jest centralnym organem administracji rządowej właściwym w sprawach bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej. W kontekście realizacji polityki energetycznej państwa istotne znaczenie mają zadania PAA w zakresie przygotowywania projektów dokumentów dotyczących polityki państwa w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa jądowego i ochrony radiologicznej, uwzględniających program rozwoju energetyki jądowej i zagrożenia wewnętrzne i zewnętrzne.

**Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)** NFOŚiGW jest państwową osobą prawną, której celem działania jest finansowanie ochrony środowiska i gospodarki wodnej. Do zadań NFOŚiGW w zakresie realizacji polityki energetycznej państwa należy w szczególności finansowanie zielonych inwestycji oraz wdrażanie funduszy UE w zakresie efektywności energetycznej.

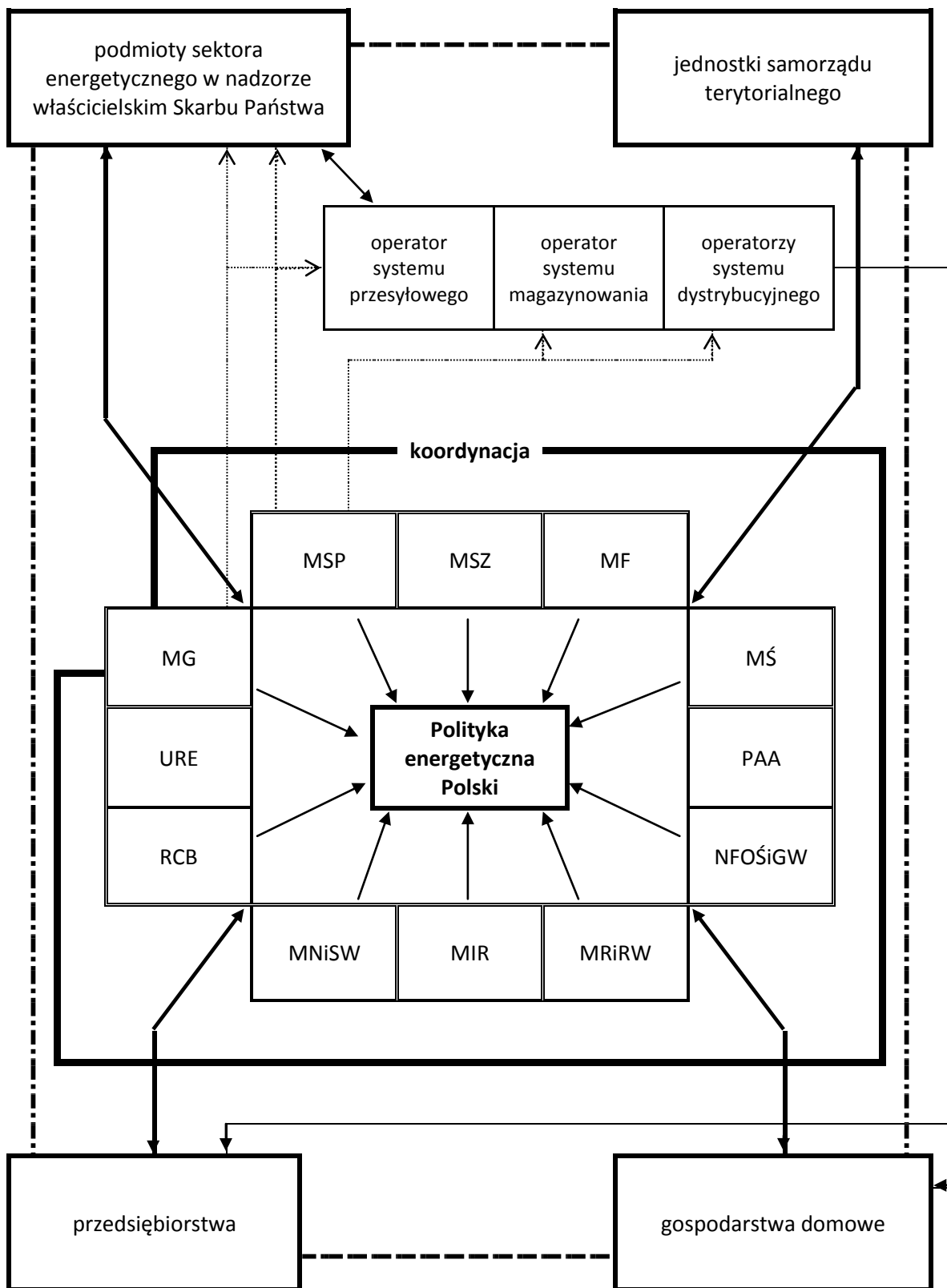
**Minister właściwy ds. rozwoju regionalnego,** Minister właściwy ds. rozwoju regionalnego, transportu, budownictwa i gospodarki morskiej współdziała w realizacji polityki energetycznej w zakresie problematyki planowania i zagospodarowania przestrzennego

<sup>16</sup> Dz. U. z 2007 r., Nr 65, poz. 437. Dział „gospodarka” obejmuje m.in. sprawy energetyki, w tym w szczególności funkcjonowania krajowych systemów energetycznych, z uwzględnieniem zasad racjonalnej gospodarki i potrzeb bezpieczeństwa energetycznego kraju oraz działalności związanej z wykorzystaniem energii atomowej na potrzeby społeczno-gospodarcze kraju.

<sup>17</sup> Dz. U. z 2012 r. poz. 1059, z późn. zm.

- transportu, budownictwa i gospodarki morskiej (MIR)** oraz pozyskiwania środków rozwojowych z Unii Europejskiej na potrzeby sektora energetycznego. odpowiada w szczególności za realizację działań związanych z energetycznymi aspektami budownictwa oraz dotyczących rozwoju infrastruktury portowej i zagospodarowania obszarów morskich RP na cele energetyczne.
- Minister właściwy ds. rolnictwa i rozwoju wsi (MRiRW)** Minister właściwy ds. rolnictwa i rozwoju wsi podejmuje w ramach polityki energetycznej państwa działania dotyczące elektryfikacji i gazyfikacji (w zakresie spraw nieobjętych działem administracji rządowej „gospodarka”), a także niektóre działania dotyczące problematyki biomasy, biogazu oraz biopaliw.
- Minister właściwy ds. Skarbu Państwa (MSP)** Minister właściwy ds. Skarbu Państwa w celu realizacji polityki energetycznej państwa wykonuje prawa majątkowe przysługujące Skarbowi Państwa w odniesieniu do podmiotów sektora energetycznego oraz podmiotów sektora górnictwa węgla kamiennego, a także odpowiada za realizację dotyczących ich procesów komercjalizacji i prywatyzacji.
- Minister właściwy ds. zagranicznych (MSZ)** Minister właściwy ds. zagranicznych zapewnia wsparcie dla realizacji działań ujętych w polityce energetycznej państwa w zakresie, w jakim dotyczą one stosunków Polski z innymi państwami i organizacjami międzynarodowymi oraz wiążą się reprezentowaniem i ochroną interesów Polski za granicą.
- Minister właściwy ds. finansów publicznych (MF)** Minister właściwy ds. finansów publicznych współdziała w realizacji polityki energetycznej w szczególności w zakresie działań związanych z określaniem zasad realizacji dochodów z podatków bezpośrednich, pośrednich oraz opłat od podmiotów działających w branży energetycznej.
- Operatorzy systemów przesyłowych i dystrybucyjnych (OSP i OSD)** Operatorzy systemów przesyłowych (elektroenergetycznego i gazowego) oraz operatorzy systemów dystrybucyjnych w ramach realizacji polityki energetycznej państwa prowadzą w szczególności takie działania jak opracowywanie planów rozwoju sieci, a także odtworzenie i wzmocnienie istniejących oraz budowa nowych połączeń elektroenergetycznych i gazowych, w szczególności umożliwiających wymianę transgraniczną z krajami sąsiednimi.
- Operator systemu magazynowania (OSM)** Operator systemu magazynowania w ramach realizacji polityki energetycznej państwa prowadzi w szczególności takie działania jak zapewnienie eksploatacji, konserwacji, remontów i rozbudowy instalacji magazynowych i urządzeń, w sposób gwarantujący bezpieczeństwo i niezawodność ich funkcjonowania, a także dysponowanie mocą instalacji magazynowych.
- Rządowe Centrum Bezpieczeństwa (RCB)** Do zadań Rządowego Centrum Bezpieczeństwa należy w szczególności zapewnienie obiegu informacji między krajowymi i zagranicznymi organami i strukturami zarządzania kryzysowego.
- Podmioty sektora energetycznego** Podmioty sektora (w szczególności z branży górnictwa węgla kamiennego) również wykonują określone działania z zakresu polityki energetycznej państwa, w szczególności w obszarze prowadzenia inwestycji początkowych i rozpoznania bazy zasobowej złóż węgla.

***Przedsiębiorstwa i gospodarstwa domowe*** Przedsiębiorstwa i gospodarstwa domowe są głównymi interesariuszami polityki energetycznej państwa, której realizacja ma im zapewnić stabilny dostęp do energii po akceptowalnych cenach.



Rysunek 2. Polityka energetyczna Polski – system implementacji

Źródło: opracowanie własne MG.

## 6.2. Ewaluacja polityki energetycznej

**Działania wykonawcze** Szczegółowe zadania, których realizacja umożliwi osiągnięcie celów, założonych w niniejszym dokumencie, zostały określone w *Programie działań wykonawczych na lata 2015-2018* (PDW), wskazującym terminy realizacji poszczególnych działań oraz instytucje odpowiedzialnych za ich wdrożenie.

**Mierniki realizacji zadań** W ramach opracowania programu działań wykonawczych, stanowiącego załącznik do dokumentu, opracowane zostaną mierniki realizacji poszczególnych zadań, ujętych w tymże programie.

**Zespół Doradczy ds. rozwiązań systemowych w sektorze energetyki** Zespół Doradczy ds. rozwiązań systemowych w sektorze energetyki przy Ministrze Gospodarki będzie co roku dokonywać oceny postępów w realizacji polityki energetycznej pod kątem przyjętych wskaźników oraz formułować rekomendacje dotyczące jej ewentualnej modyfikacji, uwzględniając w szczególności aktualne uwarunkowania społeczno-gospodarcze, ceny energii i jej nośników oraz międzynarodowe trendy w sektorze energetycznym.

**Informacja o stanie realizacji polityki energetycznej** Minister Gospodarki we współpracy z właściwymi ministrami będzie co roku przygotowywał projekt informacji o stanie realizacji polityki energetycznej za rok poprzedni (uwzględniający w szczególności stopień osiągnięcia ww. wskaźników) wraz z propozycjami ewentualnych modyfikacji ujętych w niej działań. Po uzgodnieniu z właściwymi ministrami, projekt będzie wnoszony przez Ministra Gospodarki pod obrady Międzyresortowego Zespołu ds. Realizacji Polityki Energetycznej Polski.

**Międzyresortowy Zespół ds. Realizacji Polityki Energetycznej Polski** Międzyresortowy Zespół ds. Realizacji Polityki Energetycznej Polski będzie co roku rozpatrywał i przyjmował informację o realizacji polityki energetycznej za rok poprzedni, wniesioną przez Ministra Gospodarki. Po akceptacji dokumentu przez Międzyresortowy Zespół, Minister Gospodarki będzie każdorazowo przekazywał go Prezesowi Rady Ministrów.

## 6.3. Ramy finansowe polityki energetycznej

**Nowa perspektywa finansowa UE** Nowa perspektywa finansowa UE stwarza możliwość uzyskania finansowania na rozbudowę infrastruktury energetycznej przede wszystkim z następujących źródeł (a) *Connecting Europe Facility* w ramach programu TEN-E oraz (b) Polityka Spójności.

**Polityka spójności** W latach 2014-2020 projektowane jest współfinansowanie inwestycji z zakresu energetyki w ramach Wspólnych Ram Strategicznych w programie operacyjnym obejmującym (według projektu Umowy Partnerstwa) gospodarkę niskoemisyjną, ochronę środowiska, przeciwdziałanie i adaptację do zmian klimatu, transport i bezpieczeństwo energetyczne oraz na poziomie regionalnym (regionalne programy operacyjne, program rozwoju obszarów wiejskich), dla których źródłem finansowania będzie Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego i Fundusz Spójności oraz Europejski Fundusz Rolny Rozwoju Obszarów Wiejskich.

**Instrumenty zwrotne** W perspektywie finansowej 2014-2020 przewidziano poszerzenie katalogu produktów finansowych, wykorzystywanych do realizacji interwencji. Obok dotychczas stosowanych instrumentów finansowych, znajdują zastosowanie

nowe produkty zwrotne i produkty mieszane w części zwrotne i dotacyjne. Zakłada się, co do zasady, możliwość jak najszerszego wykorzystania mechanizmów finansowania zwrotnego. Zlecone zostaną dodatkowe badania określające szacunkowy rozmiar luki finansowej w poszczególnych obszarach oraz poziom niezbędnego wsparcia inwestycji ze środków publicznych, co pozwoli wskazać na formy wsparcia zwrotnego właściwe do zastosowania w ramach danego rodzaju inwestycji.

W celu tematycznym 4 (Wspieranie przejścia na gospodarkę niskoemisyjną we wszystkich sektorach) dopuszcza się wykorzystanie instrumentów finansowych na wspieranie projektów związanych z efektywnością energetyczną i energią odnawialną, które w ogromnej części przypadków mogą mieć charakter komercyjny, a jedynie w pewnych przypadkach, z uwagi na ekonomiczną nieopłacalność wymagają interwencji w postaci bezzwrotnych narzędzi wsparcia.

Zaangażowanie przedsiębiorstw energetycznych będzie niezbędne dla uzyskania odpowiedniego wsparcia z środków unijnych. Doświadczenia zebrane w poprzednim okresie rozliczeniowym mogą być pomocne w tym zakresie.

**Finansowanie rozwoju infrastruktury energetycznej** Polska dążyć będzie do tego, aby jak największa liczba projektów tego rodzaju uzyskała wsparcie finansowe UE (ze szczególnym uwzględnieniem infrastruktury przesyłowej, dystrybucyjnej i magazynowej). Wyzwaniem dla Polski będzie zapewnienie, aby nowobudowana infrastruktura sieciowa miała charakter inteligentny.

**Finansowanie rozwoju energetyki jądrowej** *Polski program energetyki jądrowej* uzyskał status programu wieloletniego w rozumieniu art. 136 ustawy z dnia 27 sierpnia 2009 roku o finansach publicznych<sup>18</sup>, jako służący realizacji Strategii *Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko*. Większość jego wydatków zostanie pokryta z budżetu państwa, ale część także z innych źródeł: środków europejskich, środków na rozwój nauki polskiej, środków programu Inwestycje Polskie. Inwestycje w jądrowe bloki energetyczne będą finansowane ze środków własnych inwestorów, kredytów pozyskanych od Agencji Kredytów Eksportowych i z innych źródeł.

**Zadania o charakterze pozainwestycyjnym** Zadania o charakterze pozainwestycyjnym, których adresatem będzie administracja rządowa będą realizowane w ramach środków budżetowych i zadań własnych administracji rządowej.

---

<sup>18</sup> Dz. U. z 2013 r. poz. 885

**Załączniki:**

1. Ocena realizacji Polityki energetycznej Polski do 2030 roku;
2. Perspektywiczna wizja sektora energetycznego Polski w 2050 roku;
3. Program działań wykonawczych na lata 2015-2018;
4. Wnioski ze strategicznej oceny oddziaływania polityki energetycznej na środowisko.



## Wykaz skrótów

- CHP – kogeneracja, ang. *Combined Heat and Power*
- CNG – gaz ziemny w postaci sprężonej, ang. *Compressed Natural Gas*
- CTW – czyste technologie węglowe
- DSM – zarządzanie stroną popytową, ang. *Demand Side Management*
- DSR – odpowiedź strony popytowej, ang. *Demand Side Response*
- ESA – Agencja Dostaw Euratomu, ang. *Euratom Supply Agency*
- EU ETS – Europejski System Handlu Emisjami, ang. *European Union Emissions Trading System*
- GD – gospodarstwo domowe
- KSE – Krajowy System Elektroenergetyczny
- LNG – gaz ziemny w postaci ciekłej, ang. *Liquefied Natural Gas*
- MAE – Międzynarodowa Agencja Energetyczna, ang. *International Energy Agency*
- MAEA – Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej, ang. *International Atomic Energy Agency*
- OZE – odnawialne źródła energii
- PKB – produkt krajowy brutto
- RE – Rada Europejska
- UE – Unia Europejska
- URE – Urząd Regulacji Energetyki