

Kierunki transformacji polskiej energetyki

Polish Energy Sector: the Basic Direction of the Transformation

Włodzimierz Ehrenhalt

Stowarzyszenie Energii Odnawialnej, Warszawa

E-mail: w.ehrenhalt@op.pl

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1790-6354>

Abstract

The strategy of Polish energy sector should assume systematic change of the roles of individual energy generation sources. We observe the increasing role of the distributed sources of energy. The conventional coal based energy sources should, under Polish conditions, gradually assume the role of a guarantor of electricity supply.

In order to implement such this type of strategy, it is necessary to create a fundamental expertise, that could serve as an Energy Constitution. It could be the basic document for all the strategic changes occurring in the Polish energy system.

Keywords – *transformation, distributed energy, energy security, coal, polish energy sector, energy doctrine, energy balances*

Wstęp – dlaczego transformacja energetyki jest tak ważna

W przyszłych latach to właśnie energetyka będzie napędzała gospodarkę światową i wykreuje nowe gałęzie przemysłu i usług oraz nowy podział pracy. Energetyka będzie miała ogromny wpływ na wiele dziedzin gospodarek, inne staną się systemy budownictwa, transportu, ciepłownictwa, a także zaopatrzenia w energię zakładów przemysłowych. Od transformacji w stronę energetyki rozproszonej nie ma już odwrotu.

Nieodzowność transformacji polskiego sektora energetycznego staje się priorytetem dla całej polskiej gospodarki, szczególnie, że mamy w kraju wysoce przestarzały system produkcji i przesyłu energii. Blokowanie tej transformacji jest szczególnie niebezpieczne w polskich warunkach, gdyż z jednej strony zostajemy z przestarzałą energetyką, a z drugiej strony nie stworzymy możliwości rozwoju nowoczesnego przemysłu elektroenergetycznego, co oznacza, że nie stworzy się szansy dla wykreowania wartości dodanej w polskim przemyśle pracującym dla energetyki.

Krajowe systemy elektroenergetyczne ulegają nieustannym przeobrażeniom, podlegając wpływowi światowych mega trendów i adaptując się do zmieniającego się otoczenia rynkowego, rozwoju technologii oraz stale rosnącej świadomości społecznej w zakresie oddziaływania energetyki na zdrowie i środowisko.

W grudniu 2015 roku podczas Konferencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu 195 uczestniczących państw zgodziło się na przyjęcie ostatecznego porozumienia globalnego – tzw. porozumienie paryskie. Zdecydowano o podjęciu wysiłku na rzecz redukcji emisji i utrzymania globalnego ocieplenia na poziomie znacząco niższym niż 2°C [1].

Innym powszechnie występującym trendem jest decentralizacja w sektorze wytwórczym energii, która będzie postępować ze względu na połączenie korzyści skali z dotacjami i wsparciem rządowym udzielanym dla bardziej ekologicznych technologii. Do decentralizacji przyczynią się także spadające koszty technologii związanych z wytwarzaniem energii z odnawialnych źródeł. Jak wynika z prognoz rynkowych, do roku 2040 koszty wytwarzania energii z lądowych farm wiatrowych spadną o 41%, a z instalacji fotowoltaicznych o 60% [2]. Zmiany te wymuszą na rynku znaczące, długofalowe inwestycje także w energetyce konwencjonalnej, która będzie musiała dostosować się do pracy niestabilnych odnawialnych źródeł energii. Rozwój technologii postępuje

również w obszarze tworzenia zautomatyzowanych narzędzi dla sektora energetycznego, jak np. giełd energii opartych na technologii Blockchain, umożliwiających bezpośrednią sprzedaż energii pochodzącej z mikrogeneracji do klientów indywidualnych. Powyższe umożliwi utworzenie tzw. sieci peer-to-peer i obrót energią z pominięciem scentralizowanych spółek obrotu.

Stan obecny polskiej energetyki

Energetyka zawodowa w Polsce

Specyfika polskiej energetyki polega na tym, iż jest ona skupiona w rękach państwa i w praktyce nie podlega żadnym naciskom rynkowym. Nawet obszary istniejących jeszcze instalacji prywatnych pozostają całkowicie uzależnione od państwowych spółek przesyłowych, co w konsekwencji wymusza ich podporządkowanie zasadom narzuconym przez sektor państwowy. Stopień komplikacji przy otrzymywaniu warunków przyłączeniowych przez inwestorów spoza sektora państwowego w wielu przypadkach utrudnia, a często całkowicie uniemożliwia realizację inwestycji.

Skupienie w państwowych rękach większości źródeł wytwórczych poprzez odkup od zagranicznych koncernów energetycznych większości instalacji, takich jak elektrownia Polaniec odkupiona od francuskiego koncernu Engie, czy polskich aktywów koncernu EDF, jedynie wzmacnia trend odchodzenia od zasad rynkowych w polskiej energetyce.

Taka sytuacja jest skrajnie nieracjonalna i niebezpieczna dla całej polskiej gospodarki. Zmonopolizowanie polskiej energetyki i to w oparciu o produkcję energii z węgla znajduje się obecnie na kursie kolizyjnym z transformacją energetyczną postępującą zarówno w skali Europy jak i globalnie.

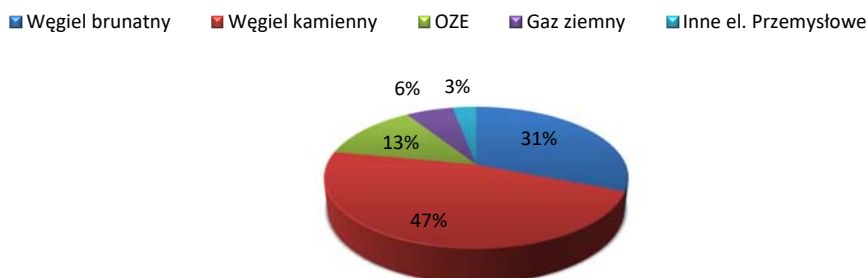
W chwili obecnej jedynie ok. 20% energii elektrycznej jest wytwarzane w źródłach niepaństwowych, które wciąż pozostają uzależnione od państwowego przesyłu i krajowych spółek dystrybucyjnych.

W Polsce w roku 2017 węgiel był wciąż dominującym źródłem energii elektrycznej, jego udział zmalał jednak o jeden punkt procentowy w stosunku do roku 2016. Na rysunku 1 przedstawiono wykres procentowego udziału w produkcji energii elektrycznej w roku 2017 w podziale wg źródła.

Rysunek 1 pokazuje wyraźnie kurs kolizyjny polskiej energetyki w relacji do mega trendów światowych. Jest to poważne zagrożenie dla całej gospodarki, która nie będzie

mogła uczestniczyć w nowym podziale pracy, tworzącym się w przemyśle 4.0, a także nie będziemy mogli wypracowywać wartości dodanej, która jest najbardziej pożądana dla każdego kraju rozwijającego swoją gospodarkę. Ponadto tzw. „brudny ślad energetyczny” na produktach produkowanych w naszym kraju, może przynieść tragiczne skutki w postaci deprecjacji polskiego przemysłu wytwórczego.

Rysunek 1. Procentowy udział w produkcji energii elektrycznej w roku 2017



Źródło: Opracowanie własne.

Mając na uwadze, że Polska do tej pory ponosi znaczące koszty związane z polityką prowadzoną w epoce socjalizmu, kontynuowanie w zasadzie takiego samego trendu przez następne dziesięciolecia zahamuje rozwój kraju nieodwracalnie.

Polska w obszarze surowców energetycznych jest prawdopodobnie jedynym krajem Unii Europejskiej, dysponującym możliwościami samodzielnego zabezpieczenia swoich potrzeb energetycznych w zakresie wytwarzania energii elektrycznej oraz ciepła.

Własne zasoby węgla kamiennego i brunatnego, gazu ziemnego, inteligentnie wspomagane źródłami odnawialnymi takimi jak energetyka wiatrowa, hydroenergetyka, fotowoltaika i rozsądne wykorzystanie biomasy, powinny uniezależnić nas od importu surowców energetycznych, co nie oznacza importu energii, jeśli okaże się on uzasadniony ekonomicznie.

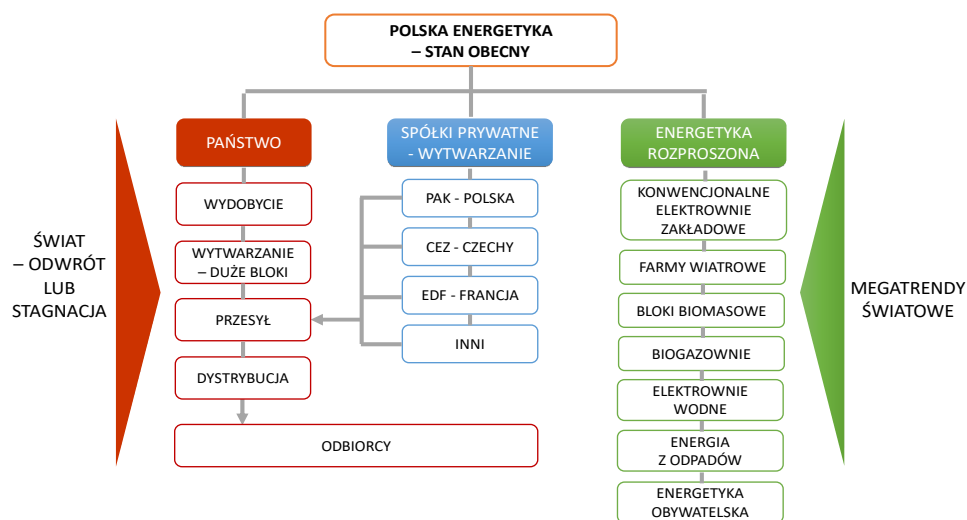
Problemem jest jednakże niski stopień wykorzystywania tego potencjału z uwagi na scentralizowany i przestarzały system wytwarzania i przesyłu. Jest to w dużej mierze spuścizna po okresie gospodarki socjalistycznej, ale nie tylko.

Polska posiada ok 44 000 MW mocy zainstalowanej we wszystkich źródłach wytwórczych, w tym:

- Elektrownie wykorzystujące węgiel kamienny (duże jednostki, około 21,8 GW),
- Elektrownie wykorzystujące węgiel brunatny (PAK, Belchatów, Turoszów, około 9,3 GW)
- Bloki gazowe (Orlen, Tauron i inne, ok. 2,0 GW)
- Elektrownie zakładowe – ok. 2,5 GW
- Energetyka wiatrowa – ok. 5,8 GW
- Farmy fotowoltaiczne – ok. 0,5 GW
- Energetyka wodna – ok. 2,5 GW
- Energetyka obywatelska – ok. 60 MW

Na rysunku 2 przedstawiono stan obecny polskiej energetyki.

Rysunek 2. Obecny stan polskiej energetyki



Źródło: [3, s. 9].

Obecnie z jednej strony zablokowany został rozwój nowoczesnych źródeł rozproszonych, a z drugiej strony jako jedyny kraj w UE budujemy bloki węglowe o mocach nawet 1000 MW, co wymusza inny system przesyłu, wstrzymuje digitalizację dystrybucji energii na poziomie lokalnym i w końcowym efekcie wstrzymuje rozwój tak pożądanej energetyki rozproszonej.

W dalszej części artykułu wskażę, że renowacje istniejących bloków 200 MW są pod każdym względem korzystniejsze dla energetyki, krajowego górnictwa i całej gospodarki. Dzieje się tak, gdyż nieelastyczna praca bloków 1000 MW wymusza nie tylko import węgla, ale może również produkować energię „niechcianą” przez przemysł i „nieeksportowalną”.

Wprowadzenie w UE tzw. „oznaczeń energetycznych” kwalifikujących źródło pochodzenia energii wykorzystanej do produkcji danego towaru może stać się w przyszłości ogromnym problemem dla naszego przemysłu wytwórczego.

Transformacja energetyczna – zadania

Poniżej przedstawiono najważniejsze zadania dla transformacji energetycznej Polski:

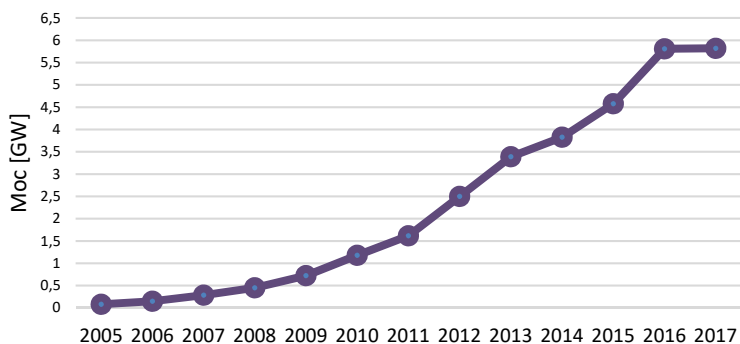
1. Polska doktryna energetyczna powinna zakładać systematyczne odwracanie ról poszczególnych źródeł wytwórczych i przejmowanie podstawowej pracy przez źródła rozproszone, a konwencjonalna energetyka węglowa w polskich warunkach powinna stopniowo przejmować rolę gwaranta dostaw energii elektrycznej:
 - a) zmiana proporcji w polskiej energetyce, odnawianie proporcji pracy w podstawie i rola gwaranta bezpieczeństwa energetycznego państwa,
 - b) największe i nowo wybudowane bloki węglowe, które pozostają w zasadzie nieregulacyjne, powinny pracować w podstawie jeszcze przez wiele lat i pozostać w rękach państwa, ale powinno to stanowić między 30-40% najwyższego zapotrzebowania systemu krajowego (który wynosi 27 tys. MW), czyli ta podstawowa moc elektrowni węglowych na węgiel kamienny i brunatny powinna wynosić od 12 do 14 tys. MW,
 - c) linie przesyłowe 400 kV i 220 kV jeszcze przez wiele lat pozostaną w rękach państwa, gdyż gwarantują bezpieczeństwo i kontrolę przesyłu,
 - d) pozostała część źródeł wytwarzania oraz linii przesyłowych, czyli rewitalizowane bloki 200 MW, energetyka wiatrowa, energetyka gazowa, energetyka z odpadów, fotowoltaika, energetyka obywatelska oraz linie 110 kV, linie średniego i niskiego napięcia powinny zostać sprywatyzowane i podlegać mechanizmom rynkowym.

2. Inteligentne wykorzystanie zasobów węgla i przedłużenie perspektywy ich wydobycia zgodnej z logiką ekonomiczną. Ograniczenie wydobycia wyłącznie do opłacalnych złóż, przy uwzględnieniu niezbędnych inwestycji górniczych.
3. Rozwój odnawialnych źródeł energii, jako części ogólnokrajowej polityki rozwoju źródeł rozproszonych.
4. Przyjęcie aksjomatu, że państwo odpowiada za dostawy energii elektrycznej:
 - a) bez względu na strukturę własności, w odbiorze społecznym to zawsze państwo będzie odpowiedzialne za dostawę, jakość i cenę energii elektrycznej,
 - b) nie oznacza to jednak, że państwo musi być właścicielem wszystkich źródeł wytwórczych i całości linii przesyłowych, natomiast powinno kreować politykę energetyczną,
 - c) strategiczne źródła wytwórcze i strategiczne linie przesyłowe mogą pozostawać w rękach państwa, jako gwarant bezpieczeństwa energetycznego kraju i nie muszą podlegać mechanizmom rynkowym.

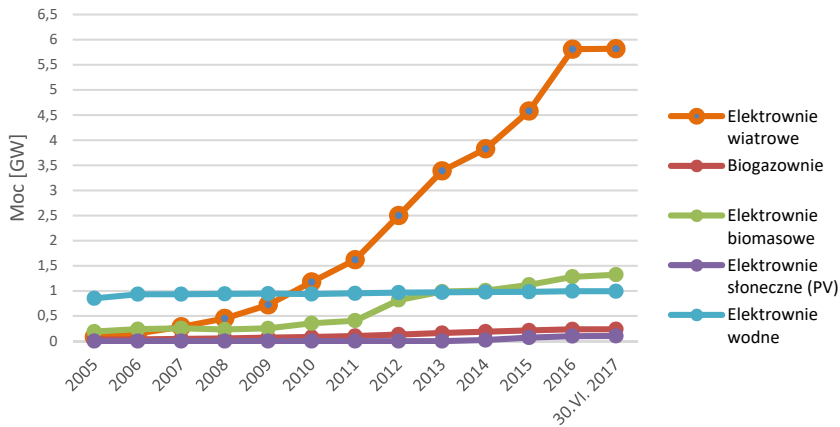
Tylko ścisła współpraca środowisk energetycznych i władz umożliwi rozwój energetyki rozproszonej i realizacji polityki klastrowej, która jest elementem dynamizującym rozwój energetyki rozproszonej.

Wykres zamieszczony dalej (rysunek 3) przedstawia rozwój źródeł wiatrowych na przestrzeni kilku ostatnich lat. Generalnie, obecnie źródła wiatrowe wytwarzają 5,8 GW mocy zainstalowanej, dając około 16 TWh produkcji energii elektrycznej rocznie, co stanowi około 6-7% produkcji energii w bilansie energetyki kraju [4].

Rysunek 3. Wzrost mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej w Polsce



Źródło: [4].

Rysunek 4. Moc zainstalowana w energetyce odnawialnej w Polsce

Źródło: [4].

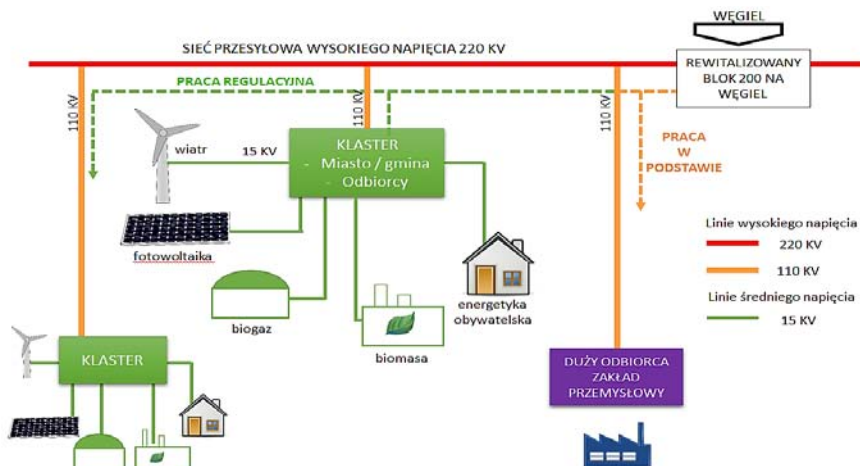
Należy również poszukiwać możliwości współpracy tych tanich instalacji odnawialnych ze stabilnymi źródłami nieodnawialnymi, takimi jak gaz czy energia z odpadów.

Opracowanie zasad współpracy źródeł odnawialnych i rozproszonych ze źródłami należącymi do sieci zawodowej to dzisiaj podstawowe zadanie dla środowisk energetycznych i naukowych w naszym kraju. Bo tylko taka współpraca umożliwi rozwój nowoczesnego przemysłu i kreację wartości dodanej dla tego przemysłu.

Przykład takiej współpracy pokazany jest na rysunku 5. Opiera się on na współpracy źródeł klastrowych z rewitalizowanym blokiem węglowym 200 MW o podwyższonym stopniu elastyczności.

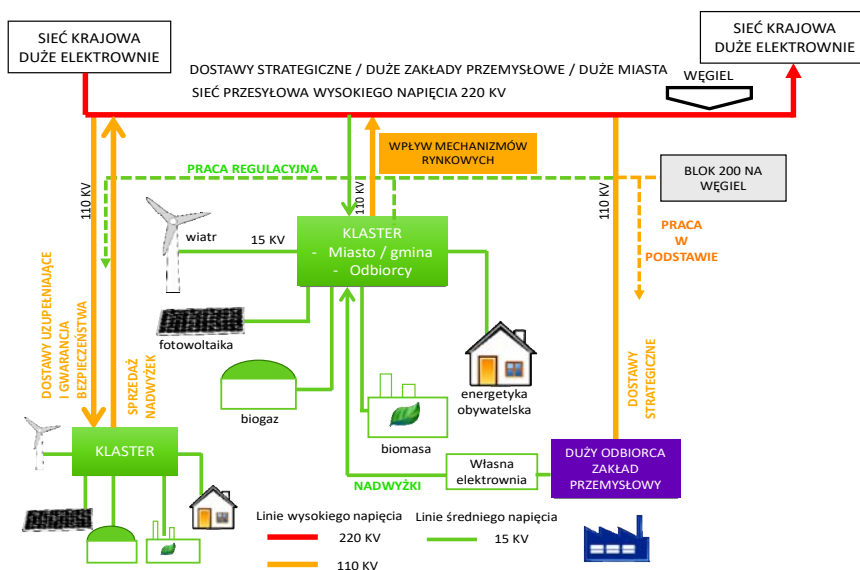
Na rysunkach 5 i 6 widzimy wyraźnie stopień zabezpieczenia klastrowych instalacji rozproszonych przez sieć krajową oraz blok 200 MW będący w kompetencji energetyki zawodowej, bez pozbawiania go pracy w podstawie, co znacznie poprawia jego rentowność. Schematy te pokazują również, jak istotnym tematem będzie rozwój i digitalizacja sieci średnich napięć, ukazują również – w sposób bardzo uproszczony – styk węzłów współpracy pomiędzy siecią krajową, a siecią lokalną. Prawidłowo opracowane zasady pracy takiego systemu to klucz do transformacji polskiego systemu energetycznego i częściowego urynkowienia polskiej energetyki.

Rysunek 5. Przykład współpracy źródeł odnawialnych i rozproszonych ze źródłami sieci zawodowej



Źródło: [3, s. 21].

Rysunek 6. Przykład współpracy źródeł odnawialnych i rozproszonych ze źródłami sieci krajowej



Źródło: [3, s. 21].

Osobnym tematem wartym omówienia w przyszłości są perspektywy rozwoju elektrociepłownictwa, i to zarówno w ujęciu mega trendowym, jak i możliwości rozwojowych w Polsce i wykreowania wartości dodanej dla polskiego przemysłu. Uznanie dynamicznego rozwoju elektrociepłownictwa w procesach transformacyjnych energetyki za proces nieodwracalny, to dzisiaj jedno najważniejszych zadań dla całego sektora ciepłowniczego.

Można przyjąć za pewnik, że w przyszłości ciepłownictwo oparte na lokalnych odnawialnych źródłach elektrycznych, szczególnie na obszarach wiejskich i w małych miastach, będzie tańsze niż oparte na paliwach kopalnych, nie mówiąc już o sprawach związanych z ochroną środowiska. Może się okazać, że w naszych polskich warunkach elektryfikacja ciepłownictwa lokalnego szczególnie na terenach niezurbanizowanych to dzisiaj tańsze i skuteczniejsze rozwiązanie niż modernizacja starych i niewydolnych systemów ciepłowniczych. To również najbardziej racjonalny pomysł na walkę ze smogiem na obszarach wiejskich i w małych miastach.

Koszty produkcji energii z lądowych farm wiatrowych i fotowoltaicznych są dzisiaj niższe niż koszty wytwarzania elektrowni na węgiel kamienny. Stabilizacja pracy lokalnych źródeł przy pomocy instalacji biomasowych i biogazowych, to nowatorska i całkowicie możliwa droga rozwoju odnawialnych źródeł energii elektrycznej i ciepła w Polsce. To również szansa dla polskiego przemysłu na produkcję dla takiej energetyki urządzeń opartych o krajową myśl inżynierską.

Transformacja energetyczna – korzyści

Nasza energetyka rozproszona powinna być znaczącym elementem poprawiającym bezpieczeństwo energetyczne państwa, wpływającym na poziom cen energii i ciepła oraz stymulującym rozwój wybranych regionów kraju. Powinna również wykreować wartość dodaną dla polskiego przemysłu, gdyż w jej obszarze istnieje nisza rynkowa, którą powinniśmy wykorzystać. Energetyka rozproszona to wszelkie źródła wytwórcze energii i ciepła pracujące głównie dla potrzeb lokalnych, oddające nadwyżki wytworzonej energii do krajowej sieci energetycznej (KSE). W pojęciu *energetyka rozproszona* mieści się również przesył i inne usługi związane z dystrybucją energii i ciepła na wybranym obszarze.

Do szczególnych korzyści wynikających z rozwoju tego rodzaju energetyki możemy zaliczyć:

- dywersyfikację dostaw energii elektrycznej i ciepła;

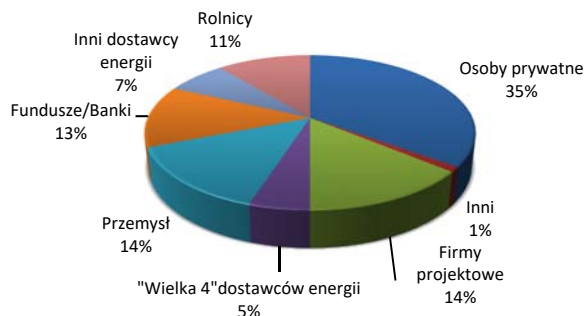
- niższe koszty i większe bezpieczeństwo przesyłu;
- zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego państwa;
- zwiększenie zatrudnienia rozproszonego;
- skuteczną walkę z ubóstwem energetycznym;
- zwiększenie konkurencji i złamanie monopolu dostaw energii;
- aktywizację społeczności lokalnych;
- rozwój lokalnej produkcji i usług okołoenerygetycznych;
- zdynamizowanie polityki samorządowej;
- zmniejszenie kosztów energii i ciepła.

Zwiększająca się dostępność technologii wytwarzania energii, w tym z odnawialnych źródeł, coraz większa niezależność konsumentów i rosnące ceny energii konwencjonalnej powodują, że coraz częściej mówi się o rozwoju energetyki rozproszonej.

Jej celem jest wykorzystywanie lokalnych zasobów do wytwarzania energii na małą skalę, uniezależnienie od dostaw zewnętrznych oraz maksymalizacja korzyści społecznych, ekonomicznych i środowiskowych. Energetyka rozproszona obejmuje szeroki zakres technologii do wytwarzania energii w sposób zdecentralizowany.

Znaczącą częścią tego trendu są prosumenci, których w Niemczech jest już ok. 3 mln. Skalę tego zjawiska dobrze obrazuje struktura właścicielska odnawialnych źródeł energii w Niemczech, gdzie aż 35% instalacji odnawialnych źródeł energii (OZE) należy do osób prywatnych [5].

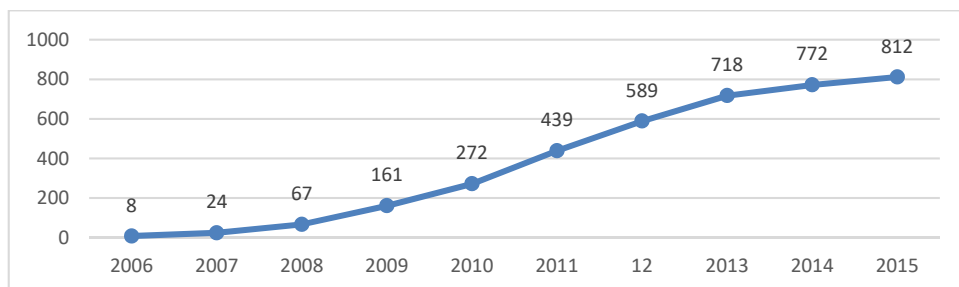
Rysunek 7. Struktura własności źródeł OZE w Niemczech



Źródło: [6, s. 2].

Energetyka rozproszona staje się atrakcyjna zarówno dla pojedynczych prosumentów, jak i dla szerszych społeczności, i może dotyczyć zarówno OZE, jak i innych inwestycji związanych z energetyką konwencjonalną, siecią energetyczną czy oszczędzaniem energii. Jedną z silnie rozwiniętych form, jaką przybrała energetyka rozproszona stanowią niemieckie spółdzielnie energetyczne, których od roku 2006 powstało już ponad 800 [5, s. 2].

Rysunek 8. Liczba spółdzielni energetycznych w Niemczech



Źródło: [6, s. 5].

Jak wynika z badań, do roku 2016 w ramach niemieckich spółdzielni energetycznych zainwestowano 1,8 mld euro w rozwój energetyki odnawialnej. Co istotne, aż 92% członków spółdzielni stanowią osoby prywatne [6, s. 5]. Przykład rozwoju niemieckiego sektora energetyki rozproszonej można uznać za modelowy, ale ze względu na koszty tak szybkiej transformacji wdrażanie takiego modelu w warunkach polskich musi się odbywać z poszanowaniem naszych uwarunkowań tak społecznych jak i merytorycznych i ekonomicznych.

Zagrożenia wynikające z nieprawidłowo prowadzonej transformacji energetycznej

Specyfika polskiego systemu energetycznego wymaga niezwykle precyzyjnego programu transformacyjnego, który będzie uwzględniał sytuację zastaną i zaadoptuje warunki wynikłe z dziedzictwa poprzedniego systemu politycznego, jak również z dotychczas popełnionych błędów.

Ze względu na posiadane zapasy węgla, wybudowanie w ostatnich latach nowoczesnych elektrowni węglowych oraz aspekt społeczny, w dającym się przewidzieć przedziale czasowym nie da się zastąpić tych źródeł całkowicie energią odnawialną, gazową czy atomową.

Polska doktryna energetyczna powinna zakładać systematyczne odwracanie ról poszczególnych źródeł wytwórczych i przejmowanie podstawowej pracy przez źródła rozproszone a konwencjonalna energetyka węglowa, w polskich warunkach powinna stopniowo przejmować rolę gwaranta dostaw energii elektrycznej.

Do realizacji takiej doktryny konieczne jest stworzenie swego rodzaju Konstytucji Energetycznej, odpornej na wszelkie zmiany polityczne zachodzące w naszym kraju. Bez takiej gwarancji odzyskanie zaufania przez poważnych inwestorów niespekulacyjnych będzie niemożliwe. Przy tych skalach inwestycji pozyskanie środków jest możliwe tylko od inwestorów branżowych lub dużych instytucji finansowych i obwarowane wieloma zabezpieczeniami i gwarancjami państwowymi.

W chwili obecnej jedynie ok. 20% energii elektrycznej jest wytwarzane w źródłach niepaństwowych, które – należy o tym pamiętać – wciąż pozostają uzależnione od państwowego przesyłu i krajowych spółek dystrybucyjnych.

Zagrożenia dla transformacji energetycznej są następujące:

- Zbyt duża koncentracja wytwarzania przesyłu i dystrybucji to podstawowe zagrożenie dla polskiej transformacji energetycznej. Ustawodawca powinien stworzyć jak najszybciej pole rynkowe dla zarówno wytwarzania, jak i przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej niezależne od energetyki zawodowej.
- Przewlekłość legislacyjna to następne poważne zagrożenie dla prawidłowego przebiegu procesu transformacji.
- Rysujący się konflikt interesów pomiędzy energetyką zawodową i rozproszoną zagraża całemu procesowi restrukturyzacji energetyki i ciepłownictwa. Zadaniem Państwa jest jak najszybsze znalezienie pól współpracy pomiędzy energetyką regulowaną i urynkowaną.

Należy podkreślić, że deklaracje władz pokazują że istnieje świadomość nieodwracalności procesu transformacji i rozwoju energetyki rozproszonej. Wypowiedzi zarówno pana ministra Krzysztofa Tchórzewskiego, jak i stanowisko pani minister Jadwigi Emilewicz wyraźnie wskazują na konieczność intensyfikacji rozwoju źródeł rozproszonych [7].

Konkluzje, wnioski i wskazania dla polskiego sektora energetycznego

- W każdym scenariuszu rozwoju sektora energetycznego w Polsce za dostawy energii elektrycznej odpowiedzialne jest państwo. Nawet przy czysto teoretycznej prywatyzacji całego sektora odpowiedzialność przed społeczeństwem ponosi państwo. Nieco inaczej wygląda ta odpowiedzialność w sektorze ciepłowniczym, tutaj rozłożona jest ona na państwo, samorząd, instytucje prywatne i komercyjne. Taka sytuacja wynika z częściowego urynkowienia ciepłownictwa.
- Blokada rozwoju energetyki rynkowej ma w Polsce wyłączenie polityczny charakter i jest całkowicie nieracjonalna z punktu widzenia szeroko pojętych interesów gospodarczych i politycznych kraju.
- W naszych krajowych warunkach nie jest wskazana ani możliwa prywatyzacja całego sektora. Za błędy mentalne popełniane przez wszystkie ekipy rządzące po roku 1990, a wywodzące się z epoki socjalizmu, odpowiedzialność musi wziąć na siebie państwo. Są to błędy wynikające z obietnic rozwoju sektora węglowego w energetyce.
- Minimalizacja przyszłych kosztów osieroconych wynikających z popełnionych już błędów inwestycyjnych powinna być dzisiaj ważną częścią składową Polskiej Doktryny Energetycznej. Oznacza to, iż należy znaleźć optymalne miejsce dla funkcjonowania dużych, nowoczesnych bloków węglowych, takich jak np. Opole, Jaworzno czy Koźienice, i to zarówno w obszarze bezpieczeństwa energetycznego kraju, jak i w odniesieniu do logiki ekonomicznej.
- Ochrona tych inwestycji poprzez blokowanie rozwoju energetyki rozproszonej to najszybsza droga do katastrofy energetycznej w naszym kraju.
- Należy wyliczyć czas pracy tych jednostek w dłuższym okresie, np. do roku 2050, ich koszty operacyjne, zakładając ich pewien obowiązkowy udział pracy w podstawie. Przez założenie uśrednionej ceny (Levelized Cost of Electricity – LCOE) można w ten sposób wyliczyć ich rentowność, oczywiście zakładając, że energetyka rozproszona, gazowa, a być może również nowoczesne źródła atomowe, będą stopniowo przejmować ich pracę.
- Należy jak najszybciej podjąć decyzję o budowie morskich farm wiatrowych, stworzyć odrębną ścieżkę legislacyjną ułatwiającą prowadzenie tych inwestycji.

- Należy rozważyć przeniesienie polskiego programu budowy elektrowni atomowej w obszary stopniowo likwidowanych elektrowni na węgiel brunatny. To z całą pewnością najlepsze tereny dla tych inwestycji.
- Konsekwentnie budować konkurencyjne rynki energii elektrycznej, gazu i paliw płynnych. Całkowita monopolizacja tych sektorów przyniesie jedynie szkodę całej gospodarce.
- Trzeba zinwentaryzować możliwości krajowego łańcucha dostaw przemysłowych dla energetyki rozproszonej i perspektywy tworzenia wartości dodanej dla przemysłu i usług z tym związanych.
- Należy przeanalizować perspektywy eksportowe dla polskiego przemysłu związane z rozwojem energetyki rozproszonej, wiatrowej, gazowej i biogazowej. Bardzo ważne miejsce w tej analizie będą stanowić perspektywy produkcyjne i serwisowe dla morskiej energetyki wiatrowej.

Podsumowanie

Aktualny stan i perspektywy rozwoju polskiej energetyki w świetle polityki energetycznej Unii Europejskiej i mega trendów ogólnoświatowych wskazują na konieczność szybkiego wdrażanie polityki zmiany miksów nośników energii. Konieczne jest stopniowe ograniczenie udziału paliw stałych, zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii i pewne zwiększenie udziału paliwa gazowego, głównie, jako regulatora pracy źródeł odnawialnych.

Należy mieć jednak na uwadze, że:

- polska energetyka rozproszona może znakomicie współpracować z energetyką zawodową;
- jest stale miejsce dla polskiego węgla w nowoczesnej energetyce;
- wykorzystując posiadane krajowe zasoby Polska może być najbezpieczniejszym energetycznie krajem w Europie, przy rozsądnym wysiłku inwestycyjnym.

Literatura

- [1] Rafał Macuk, Joanna Maćkowiak Pandera, Andrzej Rubczyński, *Polska transformacja energetyczna 2017 r.*, Forum Energii, https://www.cire.pl/pokaz-pdf-%252Fpliki%52F2%252F2018%252Fpolska_transformacja_energetyczna_2017.pdf
- [2] *New Energy Outlook 2016*, Bloomberg New Energy Finance, czerwiec 2016, Bloomberg Finance L.P, <https://about.bnef.com/blog/coal-and-gas-to-stay-cheap-but-renewables-still-win-race-on-costs/>
- [3] Włodzimierz Ehrenhalt, *Założenia do strategii rozwoju energetyki w Polsce*, Rada Dialogu Społecznego, kwiecień 2019, <https://zpp.net.pl/wp-content/uploads/2019/04/Za%C5%82o%C5%BCenia-do-strategii-rozwoju-energetyki-w-Polsce-wersja-elektroniczna.pdf>
- [4] *Potencjał krajowy OZE w liczbach*, Urząd Regulacji Energetyki, <https://www.ure.gov.pl/pl/oze/potencjal-krajowy-oze/5753,Moc-zainstalowana-MW.html>
- [5] Zespół autorski pod red. Deloitte Advisory Sp. z o. o., *Polska energetyka na fali megatrendów*, Forum Analiz Ekonomicznych, Warszawa 2016, <https://www.forum-energii.eu/public/upload/articles/files/Polska%20energetyka%20na%20fali%20megatrend%C3%B3w.pdf>
- [6] *Energy cooperatives – results of the DGRV Survey*, 2018, December 31, <https://www.dgrv.de/en/services/energycooperatives/annualsurveyenergycooperatives.html>
- [7] Konferencja Forum Transformacji Energetycznej, 19 czerwca 2019 r., <https://biznesalert.pl/tchorzewski-powodzenie-transformacji-energetycznej-bedzie-zalezec-od-nakladow-inwestycyjnych/>, <https://biznesalert.pl/emilewicz-transformacja-energetyczna-wyzwanie-klimat-sprawiedliwa-transformacja/>