



Beata FRAS<sup>\*</sup>, Oleksandr IVASHCHUK<sup>\*\*</sup>

## Rola klastrów w zrównoważonym rozwoju energetyki w Polsce

**STRESZCZENIE:** Celem każdego rządu jest stworzenie dobrych warunków dla zrównoważonego rozwoju sektora energetycznego, co wiąże się z kolei z rozwojem gospodarki danego kraju. W poszczególnych państwach przyjmuje się indywidualne modele zarządzania sektorem energetycznym. W Polsce coraz częściej podejmowane są próby określenia nowego modelu strategii energetycznej, spełniającego oczekiwania odbiorców, przy jednoczesnym wypełnieniu wymogów stawianych przez Unię Europejską. W niniejszym artykule przeanalizowano klastry funkcjonujące na krajowym rynku. Wskazano ich wspólne i odmienne cechy, a także podkreślono ich rolę w zrównoważonym rozwoju gospodarki.

**SŁOWA KLUCZOWE:** klastr, zrównoważony rozwój, energia, odnawialne źródła energii

### Wprowadzenie

Tworzenie warunków dla zrównoważonego rozwoju sektora energetycznego, które przyczynia się jednocześnie do rozwoju gospodarki narodowej, a tym samym zapewnią bezpieczeństwo energetyczne kraju oraz zaspokoją potrzeby energetyczne przedsiębiorstw i gospodarstw

---

<sup>\*</sup> Mgr – AGH Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie; e-mail: beata.fras@gmail.com

<sup>\*\*</sup> Dr – Politechnika Krakowska, Kraków.

domowych, jest priorytetem każdego rządu. Współcześnie bezpieczeństwo energetyczne jest kwestią strategiczną dla każdego kraju. Sektor energetyczny, zwłaszcza w krajach o umiarkowanym i chłodnym klimacie, pełni rolę wewnętrznego systemu „krwiobiegu”, który obok innych systemów (np. finansowego, transportowego, żywnościowego) warunkuje sprawne funkcjonowanie całej gospodarki narodowej. W każdym kraju stosowany jest własny model zarządzania sektorem energetycznym. W Polsce od kilku lat podejmowane są próby określenia nowego modelu strategii energetycznej, która z jednej strony uwzględniałaby potrzeby odbiorców, a z drugiej odpowiadałaby wyzwaniom stawianym przez Unię Europejską (Szczerbowski 2015). Najważniejsze wyznaczone cele operacyjne to: zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego kraju, zwiększenie konkurencyjności i efektywności energetycznej gospodarki narodowej oraz zmniejszenie oddziaływania energetyki na środowisko.

Celem niniejszego artykułu jest prezentacja klastrów funkcjonujących na krajowym rynku elektroenergetycznym, analiza ich wspólnych cech oraz odmierności, a także wskazanie roli, jaką odgrywają w zrównoważonym rozwoju gospodarki.

## 1. Odnawialne źródła energii elementem zrównoważonego rozwoju

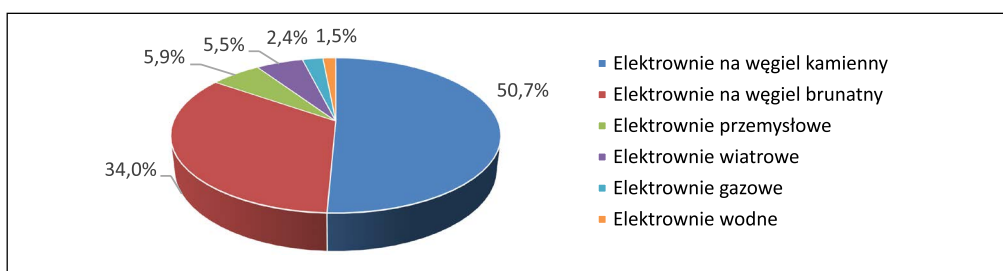
Rynek energii elektrycznej stanowi całokształt procesów zachodzących pomiędzy odbiorcami a producentami, z udziałem poszczególnych operatorów systemów sieciowych, pozwalający najkorzystniej zaspokoić potrzeby elektroenergetyczne odbiorców. Ciągłość i stabilność dostaw energii elektrycznej w Polsce są gwarantowane przez zespół podmiotów tworzących podsystemy w ramach Krajowego Systemu Elektroenergetycznego (KSE). Zaliczamy do nich: podsystem wytwórczy, sieć przesyłową oraz sieć dystrybucyjną. Podsystem wytwórczy obejmuje: elektrownie systemowe, elektrownie i elektrociepłownie przemysłowe, elektrociepłownie lokalne oraz elektrownie wodne, wiatrowe, słoneczne, opalane biomasą oraz biogazem.

Ze względu na szczególną rolę sektora elektroenergetyki dla bezpieczeństwa energetycznego kraju podlega on regulacjom. Odbywa się ona na trzech płaszczyznach:

- ◆ najwyższa – ustawa Prawo energetyczne, określająca rozwiązania instytucjonalne,
- ◆ średnia – akty wykonawcze wydawane przez Radę Ministrów i ministra właściwego do spraw energetyki, na podstawie ustawy,
- ◆ indywidualna, wykonywana przez prezesa Urzędu Regulacji Energetyki, dysponującego zakresem uprawnień zdefiniowanych w ustawie Prawo energetyczne.

Krajowy System Elektroenergetyczny należy do największych w Europie. Na koniec 2015 roku moc zainstalowana systemu wynosiła 40 445 MW (Raport KSE 2015). Około 95% mocy elektrycznej zainstalowane było w elektrowniach i elektrociepłowniach zawodowych. Największy udział w generacji energii elektrycznej w Polsce miały i nadal mają źródła

konwencjonalne, oparte na paliwach kopalnych. Dominującą rolę w strukturze mocy odgrywają elektrownie zawodowe opalane węglem kamiennym i brunatnym (29,4 GW), których udział wynosił w 2015 roku łącznie ponad 76% całkowitej mocy zainstalowanej w KSE, co prezentuje rysunek 1. Wówczas zużycie węgla kamiennego wyniosło 72,3 mln ton, w tym 59% zużycia przypadało na sektor wytwarzania energii, ponad 25% na przemysł i budownictwo oraz 13% na gospodarstwa domowe (GUS 2016).



Rys. 1. Udział poszczególnych rodzajów elektrowni (względem paliw wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej) w Polsce w 2015 r.

Źródło: Raport roczny 2015 r. Polskie Sieci Elektroenergetyczne

Fig. 1. Share of primary energy (relation to fuels by type used for the production of electricity) in Poland in 2015

Z analizy danych zaprezentowanych na rysunku 1 wynika, że udział elektrowni wykorzystujących odnawialne źródła energii jest niewielki, wynoszący od 1,5% dla elektrowni wodnych do 5,5% dla wiatrowych. Inne źródła energii odnawialnej, jak na razie, mają znikome znaczenie, bowiem wykorzystywane są w małej skali, tzn. głównie w gospodarstwach domowych i niektórych obiektach użytku publicznego należących do gmin (np. szkoły, szpitale, urzędy). Szybki rozwój energetyki odnawialnej może rodzić w przyszłości problemy związane z wprowadzeniem tego rodzaju energii do sieci elektroenergetycznych. Infrastruktura sieciowa w chwili obecnej nie jest w pełni dostosowana do zmian wynikających z rosnącego udziału energetyki rozproszonej w produkcji energii elektrycznej w kraju.

Kolejnym problemem krajowego rynku energii elektrycznej jest nierównomierne rozmieszczenie tradycyjnych elektrowni. Ich lokalizacja jest związana z miejscem wydobywania surowców energetycznych, głównie na południu Polski. Z punktu widzenia opłacalności jest to racjonalne rozwiązanie, jednak utrudnia przyłączenie do sieci dystrybucyjnej małych jednostek wytwórczych, produkujących energię ze źródeł odnawialnych.

Należy podkreślić, że Polska znajduje się w czołówce producentów energii pierwotnej w Unii Europejskiej (8,7% w 2014 r.). Większą produkcję wykazały tylko takie kraje jak Francja (17,6%), Niemcy (15,6%) i Wielka Brytania (14,0%). Dane o energii pierwotnej, wyprodukowanej w latach 2004 i 2014 w 28 krajach UE oraz w wybranych krajach członkowskich (wyrażone w milionach ton ekwiwalentu ropy naftowej, Mtoe), zestawiono w tabeli 1.

TABELA 1. Produkcja energii pierwotnej w UE-28 [Mtoe] w 2004 i 2014 r.

TABLE 1. Production of primary energy in UE-28 [Mtoe] in 2004 and 2014

Rok	UE-28	Niemcy	Francja	Włochy	Grecja	Hiszpania	Holandia	Polska	Wielka Brytania
2004	931,7	136,8	135,4	29,2	10,3	32,4	68,2	78,1	224,3
2014	770,7	119,9	135,9	36,8	8,8	34,9	58,4	66,9	107,6

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Eurostat – Energy production and imports 2016.

W 2014 roku produkcja energii pierwotnej w UE-28 wyniosła 770 mln ton oleju ekwiwalentnego (toe) i wiązało się to z kontynuacją ogólnej tendencji spadkowej, którą można było zaobserwować w ostatnich latach (np. w 2013 roku było 790 toe) (*Energy Production and Imports 2017*). Ponad połowa, bo 53,5% energii w UE-28 pochodziło z krajów spoza UE, głównie z Rosji. Zależność Unii od importu energii kształtuje tło dla problemów politycznych odnoszących się do bezpieczeństwa dostaw energii, zwłaszcza w następstwie konfliktu na Ukrainie. Dlatego UE postawiła sobie za cel utworzenie jednolitego wewnętrznego rynku energii elektrycznej, który jednak wymaga konsekwentnych inwestycji w infrastrukturę przesyłową, zwłaszcza transgraniczną. Dostosowywanie krajowego ustawodawstwa do wymogów przepisów unijnych – to tylko część, a zarazem początek modernizacji krajowego rynku energii elektrycznej.

Polska energetyka w najbliższych latach zmuszona będzie zmierzyć się z koniecznością wyłączenia części najstarszych, zanieczyszczających powietrze i wyeksploatowanych bloków węglowych. Przewidywany okres eksploatacji bloków węglowych wynosi około 40–45 lat. W najbliższej perspektywie do 2020 roku planowane jest wycofanie mocy w krajowym sektorze wytwórczym na poziomie około 6,4 GW. Do 2030 roku reorganizacja istniejącego potencjału wymagać będzie wybudowania konwencjonalnych źródeł wytwórczych o łącznej mocy na poziomie 10–12 GW. Konieczność wymiany przestarzałych mocy wytwórczych oraz niepewność co do faktycznego uruchomienia planowanych projektów inwestycyjnych w obecnych warunkach może wywoływać określone ryzyka dla stabilności pracy KSE.

Efektom procesów modernizacji, którym podlega polska energetyka, jest wiele inwestycji w budowę nowych bądź rozbudowę istniejących bloków energetycznych, co przedstawia tabela 2.

Warto zauważyć, że strategia rozwoju energetyki w Polsce uwzględnia wykorzystanie energii atomowej. Wobec istotnych i powracających kontrowersji związanych z tą formą pozyskiwania energii, plany dotyczące budowy w Polsce elektrowni jądrowej wybiegają daleko w przyszłość. Biorąc pod uwagę wymagania polityki klimatycznej polski sektor energetyczny będzie musiał dążyć do większego zrównoważenia swojego miksu paliwowego (*Piwowarczyk-Ściebura i Olkusiński 2016*).

Podczas XVII edycji Ogólnopolskiego Kongresu Energetyczno-Ciepłowniczego POWER-POL, która odbyła się 11 stycznia 2017 r. w Warszawie, wiceminister Andrzej Piotrowski, podkreślił, że przed sektorem energetycznym w najbliższych latach staną nowe wyzwania, m.in. rynek mocy, elektromobilność, rozbudowa sieci przesyłowej, nowe inwestycje w moce wytwórcze, rozwój energetyki rozproszonej, a przede wszystkim znalezienie optymalnego modelu funk-

TABELA 2. Inwestycje w KSE w latach 2017–2024

TABLE 2. Investments in KSE in 2017–2024

Elektrownia/ elektrociepłownia	Inwestor	Moc	Paliwo	Stan realizacji/ planowane zakończenie inwestycji
Elektrownia Turów (blok nr 11)	PGE	430–450 MW	węgiel brunatny	2020
Elektrownia Opole (bloki nr 5 i 6)	PGE	2x900 MW	węgiel kamienny	2018/2019
Elektrownia Jaworzno	Tauron	910 MW	węgiel kamienny	2019
Elektrownia Kozienice (blok nr 11)	Enea	900–1000 MW	węgiel kamienny	2017
Elektrownia Ostrołęka	Energa	1000 MW	węgiel kamienny	2023
EC Zofiówka	Spółka Energetyczna „Jastrzębie” SA	75 MWe, 110 MWt	węgiel kamienny	2017
EC Zabrze	Fortum	75 MWe i 145 MWt	węgiel kamienny/ biomasa	2018
Elektrociepłownia w Olsztynie	Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Olsztynie	b.d.	paliwo alternatywne pochodzące z przetworzonych odpadów komunalnych	2020
Lublin	PGE	135 MW	gaz	2018
Zespół Elektrowni Dolna Odra – Elektrownia Pomorzany (nowy blok gazowo-parowy)	PGE	od 200 do 270 MWe	gaz	2024
Płock	PKN Orlen	596 MWe	gaz	2018

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji Ministerstwa Skarbu Państwa – Inwestycje energetyczne do 2030 roku.

cjonowania OZE. Działania rządu będą zmierzać do określenia miksu energetycznego, by przez najbliższe 10 lat można było kontynuować rozwój energetyki w na podstawie zrównoważonego rozwoju.

W Polsce wzrasta pozyskanie energii odnawialnej z biomasy oraz wiatru, natomiast wykorzystanie energii wody oraz geotermalnej nie wykazuje tendencji wzrostowej. W innych krajach Europy produkcja energii elektrycznej jest bardziej zdywersyfikowana w odniesieniu do stosowanych nośników energii, z wyjątkiem Francji, gdzie dominują elektrownie atomowe.

Jak już zostało wspomniane, do wytwarzania energii elektrycznej Polska wykorzystuje głównie konwencjonalne źródła energii. Niemniej jednak spoczywa na naszym kraju obowiązek realizacji celów polityki energetycznej UE w zakresie uzyskania do 2020 roku poziomu 15-procentowego udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w finalnym zużyciu energii. Powyższe

oznacza konieczność inwestowania w nowe moce wytwórcze wykorzystujące tzw. czyste źródła energii.

Udział w finalnym zużyciu energii elektrycznej poszczególnych nośników energii odnawialnej w 2014 roku w Polsce wynosił: energia słoneczna (termalna i fotowoltaiczna) – 0,2%, biomasa i odpady – 89%, geotermia – 0,3%, energia wody – 2,3% oraz energia wiatrowa – 8,2% (Energy... 2016). W tym okresie zużycie energii w podziale na poszczególne nośniki przedstawiało się następująco: energia z biomasy – 6179,5 ktoe, hydroenergia – 187,7 ktoe, energia geotermalna – 20,2 ktoe, energia wiatrowa – 660 ktoe oraz energia słoneczna – 17,8 ktoe (Energy... 2016). Przy czym udział energii wyprodukowanej z OZE w ogólnym zużyciu energii elektrycznej wyniósł 12,4%, co oznacza ponad pięciokrotny wzrost w porównaniu do 2004 roku (2,2%). W 2015 roku liczba ta wzrosła do 13,4% (SHARES 2015).

Warto przy tym zauważyć, że w 2015 roku udział energii ze źródeł odnawialnych w finalnym zużyciu energii elektrycznej w UE wyniósł 16,7%, czyli prawie dwa razy więcej niż w roku 2004 (8,5%). Przy czym jedenaście państw członkowskich osiągnęło już swoje cele na rok 2020 (Renewable Energy in the EU 2017). Zgodnie ze strategią Europa 2020 udział „czystej” energii w ogólnym zużyciu energii w UE powinien się zwiększać sukcesywnie i w 2020 roku osiągnąć poziom 20% (przy wyznaczonych indywidualnych celach dla każdego państwa członkowskiego) oraz w 2030 roku poziom 27% (nie określono indywidualnych poziomów dla poszczególnych państw) (Energy... 2016). Największy udział energii ze źródeł odnawialnych w 2015 roku odnotowano w Szwecji (53,9%), która wyprzedziła Finlandię (39,3%), Łotwę (37,6%), Austrię (33,0%) i Danię (30,8%). Na przeciwnym końcu skali najniższe proporcje zostały zarejestrowane w Luksemburgu i na Malcie (po 5,0%), Holandii (5,8%), Belgii (7,9%) i Wielkiej Brytanii (8,2%). W Polsce wskaźnik ten wyniósł 11,8%.

Wśród wielu koncepcji Ministerstwa Energii dotyczących rozwoju energetyki pojawia się także idea wprowadzenia klastrów, których jednym z głównych celów będzie poprawa lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, zmierzająca do uzyskania efektywności ekonomicznej. Głównym obszarem działania klastrów będzie uzyskanie lokalnego bilansowania energii, zagospodarowanie odpadów komunalnych i przemysłowych.

## 2. Idea klastra

Zorganizowanie klastra czy udział w nim wciąż dla części polskich przedsiębiorców i menedżerów pozostaje zjawiskiem zagadkowym. Choć koncepcja klastrów w ostatnich latach stanowi nietradycyjny sposób myślenia o kreowaniu konkurencyjności przedsiębiorstw, jej istota oparta na współpracy przedsiębiorstw nadal traktowana jest z nieufnością. Czas zmienić podejście do zarządzania przedsiębiorstwem, zaprosić do współpracy także sektor badawczo-rozwojowy, a nawet konkurencję i przekonać się do tej innowacyjnej formy współpracy w ramach struktur klastrów.

W 1990 roku Michael E. Porter, amerykański ekonomista, w pracy *The Competitive Advantage of Nations*, zaproponował definicję klastra jako terytorialnie usytuowanego skupiska przedsiębiorstw i ich wyspecjalizowanych dostawców, organizacji świadczących usługi oraz firm z sektorów pokrewnych i związanych z nimi instytucji otoczenia gospodarczego (Porter 2001). Od tamtej pory klastry zaczęły powstawać i się rozwijać.

W literaturze przedmiotu możemy odnaleźć wiele innych definicji klastra:

1. „Klaster to procesowo zdeterminowany strukturalno-funkcjonalny system organizacyjny, działający w oparciu o reguły administracyjno-prawne w pewnym otoczeniu społeczno-ekonomicznym, którego efektywność uwarunkowana jest oddziaływaniem środowiska zewnętrznego oraz cechami jego warunków wewnętrznych i ich wzajemną koincydencją i współzależnością, które w sumie podlegają wpływowi powszechnych procesów systemowych, a głównie: homeostazie, synergii, entropii, specjalizacji i ekwiwalencji” (Mrozowicz 2010).

2. „Klaster to geograficzne skupisko firm, pomiędzy którymi istnieją powiązania pionowe i poziome, korzystające z tej samej lokalnej infrastruktury, posiadające wspólną wizję rozwoju, współpracujące i jednocześnie konkurujące w pewnych segmentach rynku” (Cooke i Huggings 2002).

3. „Klaster to geograficzne skupisko podobnych, powiązanych bądź komplementarnych przedsiębiorstw, kooperujących ze sobą, korzystających z tej samej specjalistycznej infrastruktury, rynku pracy i wyspecjalizowanych usług, przed którymi pojawiają się podobne szanse i zagrożenia” (Rosenfeld 1997).

Większość definicji wskazuje za główny wyznacznik klastra:

- ◆ koncentrację na określonym obszarze sektora,
- ◆ formalnych i nieformalnych powiązań pomiędzy firmami,
- ◆ ponadsektorowy wymiar klastra.

Podmioty funkcjonujące w klastrze równocześnie współpracują i konkurują między sobą, posiadają także relacje z innymi instytucjami działającymi w danej sferze. Klastry charakteryzują się intensywnymi przepływami informacji i wiedzy oraz wysokim poziomem jednoczesnej konkurencji i kooperacji. Funkcjonowanie klastra przyczynia się do poprawy zdolności konkurencyjnych podmiotów gospodarczych w nim uczestniczących. Klaster nie stanowi sumy poszczególnych podmiotów, ale powstała w wyniku synergii, przestrzenną formę organizacji, zwiększającą konkurencyjność na rynku (Portal Innowacji 2016). Utrzymanie przewagi konkurencyjnej uwarunkowane jest poprzez transfer oraz komercjalizację wiedzy z sektora nauki do gospodarki. Kluczowym czynnikiem pozwalającym na zdobycie rynku jest współpraca pomiędzy środowiskiem naukowym a biznesowym.

Tworzenie klastrów wiedzy, skupionych przy ośrodkach naukowych, stwarza możliwość efektywniejszego implementowania i komercjalizacji wyników badań przez przedsiębiorstwa oraz lepszej wymiany wiedzy pomiędzy podmiotami. Jak pokazują przykłady rozwijających się klastrów na świecie, w UE i w kraju, klastry wiedzy stwarzają szansę lepszego łączenia świata nauki z biznesem. Pozwalają na identyfikację wzajemnych potrzeb i określanie możliwości, przyczyniając się do efektywniejszej współpracy. Wśród tego typu klastrów w Europie na uwagę zasługują: Munich Biotech Cluster, w którym działa około 350 firm, a współpraca opiera się na

wymianie doświadczeń z wieloma instytucjami naukowymi, szkołami oraz szpitalami. Przykładem symbiozy świata nauki ze światem biznesu jest klaster BioValley oraz Niemiecka Dolina Krzemowa.

Podstawę zawiązywania klastrów stanowią powiązania kooperacyjne i relacje pomiędzy różnymi podmiotami. Od stopnia wzajemnego powiązania wewnątrz klastra zależą z kolei efekty działalności. OECD wyróżnia cztery formy powiązań klastra:

- 1) powiązania przedsiębiorstwo-przedsiębiorstwo, np. wspólna działalność B+R, wspólne produkty, patenty,
- 2) powiązania przedsiębiorstwo-sfera nauki i badań oraz publiczne instytucje transferu technologii (wspólna działalność B+R),
- 3) rynkowy transfer technologii, tj. dyfuzja wiedzy i innowacji drogą np. zakupu maszyn, urządzeń, licencji (wydatki pośrednie na B+R),
- 4) mobilność pracowników oraz transfer wiedzy ukrytej (OECD 2000).

Dwa podstawowe typy klastrów – wertykalny i horyzontalny – przedstawia Saeed Parto. Typ wertykalny cechuje się powiązaniem poprzez zależność kupujący-sprzedawca. Z kolei w klastrze horyzontalnym przedsiębiorstwa dostarczają na rynek podobny produkt, zatrudniają specjalistów z pokrewnych dziedzin bądź też wykorzystują do produkcji podobne surowce. Klasyfikację klastrów można przeprowadzić według:

- ◆ faz życia,
- ◆ rodzaju działalności,
- ◆ stopnia innowacyjności (Parto 2008).

Dokonanie klasyfikacji klastrów jest niezwykle trudne, ze względu na ich różnorodność, a ponadto indywidualny charakter. Każdy z nich jest powołany dla odmiennych celów i korzysta z wyszukanych, regionalnych zasobów. W literaturze przedmiotu wyróżnia się wiele różnych podziałów, które przyporządkowują je według pewnych cech wspólnych. Porównując struktury klastra zawsze należy mieć na uwadze jednostkowy i unikalny charakter każdego z nich. W typologii klastrów można też znaleźć ich podział według krajów pochodzenia, co prezentuje tabela 3.

TABELA 3. Typologia klastrów

TABLE 3. Typology of clusters

Nazwa modelu	Cechy charakterystyczne klastra
Model włoski	klaster nie ma sformalizowanej struktury, firmy nie są powiązane kapitałowo, ale mają silne powiązania lokalne
Model holenderski	centrum stanowi ośrodek badawczo-naukowy
Model duński	stowarzyszenie małych i średnich przedsiębiorstw
Model „biegun wzrostu”	duże przedsiębiorstwo jest powiązane z liczną grupą małych firm

Źródło: Opracowanie własne na podstawie Dworzecki i Żłobińska 2002.

Impuls do stworzenia klastra bardzo często wychodzi od przedsiębiorców. Jednak do właściwego rozwoju oraz realizacji projektów innowacyjnych niezbędna jest kooperacja z przedsta-



wicielami nauki. Typowy projekt badawczo-rozwojowy związany z opracowaniem np. nowej technologii lub udoskonalenia produktu często wymaga nie tylko wiedzy typowo produkcyjnej, ale także weryfikacji wyników badań oraz analizy. Tę lukę wypełniają jednostki naukowe, które mogą przyłączyć się do klastra i często stanowią cenne ogniwo współpracy.

Klasy są promowane przez Unię Europejską jako skuteczne narzędzie podnoszenia zdolności konkurencyjnych przedsiębiorstw i regionów, wsparcia innowacji i transferu technologii oraz jako element w pobudzaniu rozwoju gospodarczego i zatrudnienia. Stały się one skutecznym instrumentem oddziaływania na rozwój przedsiębiorstw, ponieważ dają możliwość udzielania im pomocy bez użycia tradycyjnego środka, czyli bezpośrednich kosztownych subsydiów (Przybylska 2007).

Rola klastrów jako narzędzia łączącego politykę innowacji, rozwoju regionalnego i przemysłową będzie nabierać coraz silniejszego znaczenia w najbliższych latach w UE. Komisja Europejska prowadzi regularne obserwacje inicjatyw wspierania klastrów, dokonuje analiz porównawczych zidentyfikowanych klastrów w skali całego ugrupowania. Ponadto koordynuje prace, aby opracować wspólną metodologię badania klastrów. Komisja Europejska wypracowuje również rekomendacje dla właściwego kształtowania polityki i zarządzania inicjatywami klastrowymi. Poprzez finansowanie wielu inicjatyw oraz prowadzenie projektów pilotażowych, sama bezpośrednio wspiera rozwój klastrów. Europa 2020 jest nową strategią gospodarczą Unii Europejskiej zastępującą Strategię Lizbońską. Światowy kryzys finansowy zmusił Europę do redefinicji zarówno celów, jak i instrumentów wspierających rozwój gospodarczy. Na poziomie UE Komisja pod hasłem „Polityka przemysłowa w erze globalizacji” podejmuje się: poprawić otoczenie biznesu, szczególnie w odniesieniu do MŚP, między innymi poprzez ograniczenie kosztów prowadzenia działalności gospodarczej w Europie, wspieranie klastrów i ułatwienie niedrogiego dostępu do finansowania (Komunikat...).

Klasy powstają we wszystkich sektorach gospodarki. Występują zarówno w przemyśle, jak i usługach, w sektorach wysokich technologii, jak i tradycyjnych. Charakteryzują się zróżnicowanym poziomem innowacyjności i zaawansowania technologicznego, a tym samym różnego rodzaju strategiami i perspektywami rozwoju.

### 3. Klasy energetyczne w Polsce

Na koniec 2015 roku Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości (PARP) zidentyfikowała w Polsce ponad 134 klasy. Najwięcej z nich działa w sektorach: technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT), energetyki i odnawialnych źródeł energii (OZE) oraz budownictwa, jak również w branży medycznej.

Obecnie klasy, reprezentujące branżę energetyczną oraz OZE, występują w Polsce w jedenaście województwach. Ich nazwy i lokalizacje zestawiono w tabeli 4.

Przedstawione w tabeli klasy mają pewne cechy wspólne, wynikające bezpośrednio z istoty klastrowości. Zaliczyć do nich możemy np.: podobne obszary funkcjonowania, dzia-

TABELA 4. Klastry związane z sektorem energetycznym w Polsce (stan na koniec 2016)

TABLE 4. Clusters related to the energy sector in Poland (as at the end of 2016)

L.p.	Nazwa klastra	Lokalizacja
1	Klaster Centrum Technologii Energetycznych	Świdnica
2	Innowacyjny Klaster Generacji i Użytkowania Energii w Mega i Nano skali	Wrocław
3	Klaster Kotlarski	Pleszew
4	Klaster Ekoinnowacje	Lublin
5	Centrum Innowacji Fotowoltaicznych (Dolina Fotowoltaiki)	Kobylniki
6	Lubelski Klaster Ekoenergetyczny	Lublin
7	Świętokrzysko-Podkarpacki Klaster Energetyczny	Kielce
8	Bioenergia dla Regionu	Konstantynów Łódzki
9	Polski Klaster Techniczno-Technologiczny POWEARTH	Katowice
10	Małopolsko-Podkarpacki Klaster Czystej Energii	Kraków
11	Klaster na Rzecz Rozwoju Rynku Prosumenckiego	Gliwice
12	Dolina Czystej Energii	Warszawa
13	Klaster Innowacyjne Strategie	Katowice
14	Mazowiecki Klaster Efektywności Energetycznej i Odnawialnych Źródeł Energii	Warszawa
15	Podkarpacki Klaster Energii Odnawialnej	Rzeszów
16	Północno-Wschodni Klaster Ekoenergetyczny	Białystok
17	Bałtycki Klaster Ekoenergetyczny	Gdańsk
18	Dolnośląski Klaster Energii Odnawialnej	Świdnica
19	Wielkopolski Klaster Energii Odnawialnej	Poznań
20	Nadwiślański Klaster Energii Odnawialnej	Kwidzyn
21	Klaster Energii Zielone Podhale	Kraków
22	Prosument – Klaster Odnawialnych Źródeł Energii	Włocławek
23	Polski Klaster dla Innowacji i Środowiska	Dąbrowa Górnicza
24	Dolnośląski Klaster Ekoenergetyczny	Wrocław
25	Klaster Wielkopolski Biogaz	Warszawa

Źródło: Mapa klastrów PARP.

łałość edukacyjno-informacyjna, opracowanie analiz energetycznych, wykonywanie audytów energetycznych. Klastry są także ukierunkowane na poprawę efektywności pozyskiwania funduszy europejskich na modernizację oraz zakup instalacji odnawialnych źródeł energii. Kolejną cechą funkcjonowania klastrów jest działalność edukacyjno-informacyjna. W jej ramach organizowane są szkolenia, konferencje, kampanie informacyjne oraz porady eksperckie.

Wśród wielu pełnionych funkcji klastrów na uwagę zasługuje ich działalność innowacyjna, której specyfikę prezentują następujące przykłady.

1. Bałtycki Klaster Ekoenergetyczny (BKEE), który powstał jako wspólna inicjatywa Instytutu Maszyn Przepływowych PAN, Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego, Politechniki Gdańskiej i Politechniki Koszalińskiej oraz marszałków i samorządów województwa pomorskiego i warmińsko-mazurskiego, a także podmiotów gospodarczych i stowarzyszeń mających siedzibę w tych województwach. Celem strategicznym BKEE jest skoordynowanie realizacji Regionalnych Strategii Energetyki (RSE) w zakresie szeroko pojętej ekoenergii, głównie poprzez zwiększenie efektywności absorpcji regionalnych i centralnych funduszy UE w makroregionie oraz ułatwienie kontaktów w ramach współpracy międzyregionalnej UE. Działania w ramach BKEE mają na celu:

- ◆ zmniejszenie udziału paliw kopalnych jako źródeł energii pierwotnej, przy znaczącym wzroście wykorzystania biopaliw oraz innych źródeł energii odnawialnej,
- ◆ stymulowanie rozwoju nowych technologii w obszarze zielonej energii i kształcenie specjalistów,
- ◆ wspieranie podejmowania produkcji urządzeń dla bioenergetyki,
- ◆ popularyzowanie i wspieranie technologii energooszczędnych,
- ◆ rozwój świadomości ekologicznej oraz aktywizacja zawodowa ludności z terenów wiejskich (Bałtycki... 2016).

2. Dolnośląski Klaster Ekoenergetyczny EEI (Energia Ekologia Innowacje), którego celem jest wzrost wykorzystania biomasy na cele energetyczne na terenie Dolnego Śląska oraz aktywizacja związków gospodarczych w dwóch obszarach tematycznych: biogazowni rolniczych oraz ciepłownictwa na biomasę. Strategicznym celem Klastra EEI jest budowa i rozwój sieci współpracy pomiędzy nauką a gospodarką, a także zwiększenie udziału energii zielonej w bilansie energetycznym Dolnego Śląska. Najważniejsze rodzaje działalności klastra to:

- ◆ inspirowanie i realizacja inicjatyw inwestycyjnych w polskich i zagranicznych przedsiębiorstwach, działających na terenie kraju oraz w jednostkach samorządu terytorialnego;
- ◆ promowanie i wdrażanie technologii przyjaznych środowisku obejmujące rozwiązania, których zastosowanie skutkuje mniejszym obciążeniem środowiska w porównaniu do ich odpowiedników, tworzenie oraz rozwój i modernizacja infrastruktury technicznej, ze szczególnym uwzględnieniem infrastruktury ochrony środowiska oraz innowacyjności;
- ◆ pokonywanie barier prawnych i finansowych napotykanych podczas realizacji przedsięwzięć inwestycyjnych;
- ◆ skuteczniejsze wspieranie działań zorientowanych na wspieranie inwestycji, ze szczególnym uwzględnieniem inwestycji w ochronę środowiska i innowacje;
- ◆ efektywniejsze wykorzystanie środków przewidzianych zarówno na podnoszenie konkurencyjności gospodarki, jak i na wyrównywanie różnic w rozwoju regionalnym;
- ◆ wspieranie mobilizacji istotnych środków prywatnych i publicznych dla realizacji inicjatyw inwestycyjnych (Cluster...).

3. Klaster Wielkopolski Biogaz, którego celem jest podniesienie innowacyjności powiązania kooperacyjnego członków dzięki współpracy opartej na transferze wiedzy, technologii, wymianie doświadczeń i kooperacji z instytucjami otoczenia biznesu, jednostkami naukowymi oraz ośrodkami badawczo-rozwojowymi. Zamierzeniem klastra jest podejmowanie działań popularyzujących i uświadamiających wykorzystanie technologii biogazu (Bioalians...).

4. Klaster Centrum Technologii Energetycznych, którego działalność jest zorientowana na inicjowanie i propagowanie wykorzystania odnawialnych źródeł energii i technologii energooszczędnych w Polsce, w szczególności promowania nowatorskich rozwiązań technologicznych na rzecz racjonalnego wykorzystania energii w budynkach będących autorskim rozwiązaniem uczestników klastra ([Centrum Technologii Energetycznych...](#)).

Dodatkowo na uwagę zasługują również klastry, które powstały w odpowiedzi na konieczność produkcji energii z minimalnym oddziaływaniem na środowisko i klimat. Przykładem takim może być Innowacyjny Klaster Generacji i Użytkowania Energii w Mega i Nano Skali, którego działalność koncentruje się na opracowaniu i wdrażaniu innowacyjnych technik produkcji czystej energii z wykorzystaniem różnych źródeł w skali mikro- i makro- oraz poprawy efektywności jej wykorzystania. Celem klastra jest:

- ◆ kooperacja nauki i gospodarki,
- ◆ integracja uczelni, przedsiębiorców, samorządów,
- ◆ przyspieszenie rozwoju społeczno-gospodarczego Dolnego Śląska ([Innowacyjny Klaster...](#)).

Powstające i działające klastry energii są odzwierciedleniem światowego trendu dążącego do budowy nowoczesnej gospodarki energetycznej, opartej na wykorzystaniu ekologicznych technologii produkcji energii oraz racjonalizacji wykorzystania zasobów. Przykład może tu stanowić powstały w lipcu 2016 roku Klaster Energii Zielone Podhale, w skład którego wchodzi 31 podmiotów: powiaty Nowotarski i Tatrzański, miasta i gminy (Nowy Targ, Zakopane, Szczawnica, Rabka Zdrój, Biały Dunajec, Bukowina Tatrzańska, Jabłonka, Kościelisko, Krościenko, Lipnica Wielka, Łapsze Niżne, Czorsztyn, Nowy Targ, Ochotnica Dolna, Poronin, Spytkowice, Szaflary), przedsiębiorstwa komunalne (MZWiK, MPEC, PPK, SEWIK, Tesko – Tatrzańska Komunalna Grupa Kapitałowa) i firmy energetyczne (Geotermia Podhalańska, ZEW Niedzica, Tauron EkoEnergia), Podhalański Szpital Specjalistyczny, Tatrzański Park Narodowy, Euro InnoPark oraz Akademia Górniczo-Hutnicza im. St. Staszica w Krakowie, która jest koordynatorem klastra. Dzięki tak szerokiej składowi klaster stanowi reprezentatywną płaszczyznę współpracy zdolną do koordynacji realizacji zintegrowanych przedsięwzięć ([Zielone Podhale...](#)).

Jednocześnie rosnące zapotrzebowanie na energię oraz dekapitalizowanie się istniejących urządzeń produkcji energii wymusza rozwój innowacyjnych technologii energetycznych, co jest również przedmiotem działalności klastrów. Nowelizacja ustawy o OZE wprowadza sprzyjające rozwojowi energetyki rozproszonej regulacje, zmierzające do tworzenia lokalnych kooperatyw energetycznych – spółdzielni i klastrów energii. Zgodnie z definicją zawartą w art. 2 pkt 15a ustawy o OZE, której nowelizacja weszła w życie 1 lipca 2016 r., klaster energii to cywilnoprawne porozumienie, w skład którego mogą wchodzić osoby fizyczne, osoby prawne, jednostki oraz instytuty badawcze lub jednostki samorządu terytorialnego. Celem porozumienia w zakresie klastra energii może być wytwarzanie i równoważenie zapotrzebowania, świadczenie usług dystrybucji oraz obrót energią elektryczną wytworzoną ze źródeł generacji rozproszonej podłączonej do sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV. Jednocześnie działalność w ramach klastra, obok ograniczenia technicznego w postaci napięcia sieci dystrybucyjnej, jest ograniczona geograficznie. Obszar działania klastra nie może przekraczać granic jednego powiatu lub 5 gmin, przy czym obszar ten ustala się na podstawie miejsc przyłączenia wytwórców

i odbiorców będących członkami takiego klastra. Klastr energii reprezentowany jest przez koordynatora, którym jest powołana w tym celu spółdzielnia, stowarzyszenie, fundacja lub wskazany w porozumieniu cywilnoprawnym dowolny członek klastra energii (Ustawa z dnia...).

Po kilku latach starań idea lokalnych systemów zasilania zdaje się nabierać realnych kształtów, choć krytycy ustawy podkreślają, że definicja klastra energii jest mało precyzyjna, a zakres prowadzonej w ten sposób działalności może być wyjątkowo szeroki – od wytwarzania energii elektrycznej poprzez dystrybucję, aż po obrót. Dodatkowo klastr utworzony na podstawie nie-nazwanej umowy cywilnej nie jest wyposażony w zdolność prawną, czyli możliwość bycia podmiotem praw i obowiązków. Oznacza to, że może napotkać na realne problemy chociażby przy składaniu wniosku do banku o zaciągnięcie kredytu na rozwój działalności. W znowelizowanej ustawie dopuszczono także możliwość łączenia działalności operatora systemu dystrybucyjnego z działalnością polegającą na wytwarzaniu lub obrocie energią elektryczną, co znacząco ułatwi rozwój tego rodzaju inicjatyw (Ustawa OZE...).

Koncepcja klastrów energii wpisuje się w formułę rozwoju energetyki rozproszonej opartej na oszczędnościach wynikających z lokalnego usytuowania wytwarzania energii w pobliżu odbiorcy. Lokalizacja odnawialnych źródeł energii, w bezpośrednim sąsiedztwie odbiorców, być może skompensuje wyższe koszty wytworzenia jednostki energii, przekładając się na finalne niższe koszty dostawy energii dla odbiorcy końcowego.

Klastry energii są inicjatywą o ograniczonym zasięgu terytorialnym, realizują podstawowe cele o charakterze lokalnym, ale tym samym kreują pozytywne konsekwencje dalece wykraczające poza obszar gminy na poziomie regionalnym oraz krajowym. Wśród głównych celów tworzenia klastrów energii należy wymienić:

- ◆ bezpieczeństwo energetyczne,
- ◆ zmniejszenie energochłonności gospodarki,
- ◆ zwiększenie udziału źródeł OZE w krajowym miksie,
- ◆ rozwój rozproszonych źródeł wytwarzania,
- ◆ poprawa jakości zasilania,
- ◆ aktywizacja społeczeństwa i rozwój społeczeństwa obywatelskiego,
- ◆ zwiększenie i racjonalizacja wykorzystania zasobów lokalnych,
- ◆ uzyskanie określonego efektu ekonomicznego poprzez np. tańsze zaopatrzenie w energię,
- ◆ perspektywa uniezależnienia się wytwórców energii od zewnętrznych dopłat do cen energii,
- ◆ termiczne przekształcanie odpadów,
- ◆ zwiększenie atrakcyjności terenów,
- ◆ poprawa jakości powietrza,
- ◆ rozwój niskoemisyjnego transportu publicznego,
- ◆ tworzenie nowych miejsc pracy,
- ◆ pobudzenie rozwoju gospodarczego poza terenami większych aglomeracji,
- ◆ rozwój innowacyjności i wzrost kultury technicznej,
- ◆ rozwój nowych modeli biznesowych,
- ◆ poprawa innowacyjności i konkurencyjności gospodarki,
- ◆ pobudzenie rozwoju gospodarczego.

Wymienione powyżej cele można podzielić, według kryterium ich zasięgu, na cele realizowane na poziomie: indywidualnym, lokalnym, regionalnym oraz krajowym. Część z nich będzie realizowana w początkowej fazie działalności klastrów, a inne będą wynikiem prowadzonych działań.

Istotne zatem staje się zidentyfikowanie i wdrożenie takich modeli biznesowych, które nie tylko pozwolą klastrów utrzymać się na rynku, ale i w sposób efektywny konkurować z innymi uczestnikami rynku energii. Ministerstwo Energii zobowiązało się do wspierania pierwszych, pilotażowych klastrów, poprzez dofinansowywane z Programu Operacyjnego Infrastruktura Środowisko lub Regionalnych Programów Operacyjnych. Co więcej, do 2020 roku klastering może liczyć na jeszcze większy zastrzyk unijnego wsparcia. Do głównych źródeł finansowania projektów klastrowych w nowej perspektywie finansowej UE można zaliczyć następujące Programy Operacyjne:

- ◆ Program Operacyjny Inteligentny Rozwój (PO IR): promocja działań proeksportowych, identyfikacja i wsparcie strategii rozwoju Kluczowych Klastrów Krajowych,
- ◆ Program Operacyjny Polska Wschodnia (PO PW): realizacja działań inwestycyjnych, kreowanie wspólnej marki, prowadzenie działalności B+R+I, internacjonalizacja,
- ◆ 5 Regionalnych Programów Operacyjnych (RPO): na poziomie regionalnym dotacje będzie mógł uzyskać koordynator klastra na działania mające na celu animację procesów wewnątrzklasowych i budowanie wspólnych strategii działania.

Z komunikatów Ministerstwa Energii wynika, że finansowanie będzie kierowane do podmiotów gospodarczych, a nie do klastra jako całości. Jednocześnie planowana jest możliwość etapowego powstawania klastrów. W przyszłości zostaną także podjęte prace nad osobną ustawą na temat energetyki rozproszonej, do której zostaną przeniesione obszary związane z działalnością klastrów.

## Podsumowanie

Z przeglądowej analizy inicjatyw klastrowych z zakresu energetyki odnawialnej oraz ochrony środowiska wynika, że w większości przypadków klastry prowadzą działalność o charakterze innowacyjnym, lecz pomimo aktywnego uczestnictwa w kształtowaniu lokalnego rynku energetycznego, nie wykorzystują w pełni swojego potencjału. Polska polityka energetyczna jest w fazie głębokich przeobrażeń, które stanowią bezsprzeczną szansę dla rozwoju innowacyjności na gruncie elektroenergetyki. Jedną ze ścieżek jej osiągnięcia jest rozwój klastrów, które w ramach swojej działalności zrzeszają uczestników rynku, inicjują współpracę między nimi oraz poprzez swoją działalność wspierają zrównoważony rozwój kraju.

## Literatura

- Bałtycki... – Bałtycki Klaster Ekoenergetyczny. Zielona Alternatywa dla Makroregionu Polski Północnej. [Online] Dostępne w: <http://www.imp.gda.pl/bkee/> [Dostęp: 22.10.2016].
- Bioalians. [Online] Dostępne w: <http://www.bioalians.pl/> [Dostęp: 18.10.2016].
- Centrum Technologii Energetycznych. [Online] Dostępne w: <http://cte.fea.pl/> [Dostęp: 15.03.2017].
- Cluster – Cluster. Energia. Ekonomia. Innowacje. [Online] Dostępne w: <http://klaster-eei.pl/content/klaster> [Dostęp: 18.10.2016].
- COOKE i HUGGINGS 2002 – COOKE, P. i HUGGINGS, R. 2002. High technology Clustering in Cambridge. [W:] A. Aming, S. Goglio and F. Sforzi, (eds) *The Institution of Local Development*, London, UK.
- DWORZECKI i ŻŁOBIŃSKA 2002 – DWORZECKI, Z. i ŻŁOBIŃSKA, A. 2002. Regionalne sieci przedsiębiorstw jako globalna szansa dla małych i średnich przedsiębiorstw. [W:] Dworzecki Z. red., *Przedsiębiorstwo kooperujące*, Euro Expert Grupa Doradcza, Warszawa.
- Energy Production and Imports 2017 – Energy Production and Imports 2017 [Online] Dostępne w: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy\\_production\\_and\\_imports](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_production_and_imports) [Dostęp: 10.01.2017].
- Energy... 2016 – Energy, transport and environment indicators, Statistical books, Eurostat, 2016, s. 41, [Online] Dostępne w: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares> [Dostęp: 22.03.2017].
- GUS 2016 – Główny Urząd Statystyczny, Zużycie paliw i nośników energii w 2015 roku. Warszawa, s. 8.
- Innowacyjny Klaster... – Innowacyjny Klaster Generacji i Użytkowania Energii w Mega i Nano Generacji [Online] Dostępne w: <http://www.klaster-energia.wroc.pl/> [Dostęp: 18.10.2016].
- Inwestycje energetyczne do 2030. [Online] Dostępne w: <http://www.msp.gov.pl/pl/mapy/39,dok.html> [Dostęp: 11.01.2017].
- Komunikat... – Komunikat KOMISJI EUROPA 2020. Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu [Online] Dostępne w: [http://ec.europa.eu/eu2020/pdf/1\\_PL\\_ACT\\_part1\\_v1.pdf](http://ec.europa.eu/eu2020/pdf/1_PL_ACT_part1_v1.pdf) [Dostęp: 20.12.2016].
- Mapa klastrów PARP. [Online] Dostępne w: [www.mapaklastrow.pi.gov.pl/Klastry2/index.html](http://www.mapaklastrow.pi.gov.pl/Klastry2/index.html) [Dostęp: 20.10.2016].
- MROZOWICZ 2010 – MROZOWICZ, K. 2010. Klastry przedsiębiorczości z perspektywy teorii organizacji, *Kwartalnik Nauka i Gospodarka* 2010, s. 65.
- OECD 2000 – OECD. Local partnership, cluster and SME globalisation, Bologna 2000.
- Parto 2008 – Parto S. Innovation and Economic Activity: an Institutional Analysis of the Role of Clusters in Industrializing Economies. *Journal of Economic Issues* t. 42, nr 4, s. 1005–1030.
- PIWOWARCZYK-ŚCIEBURA i OLKUSKI 2016 – PIWOWARCZYK-ŚCIEBURA, K. i OLKUSKI, T. 2016. Wdrażanie polityki klimatyczno-energetycznej w TAURON POLSKA ENERGIA S.A. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 19, z. 2, s. 93–108.
- Portal innowacji 2016. [Online] Dostępne w: <http://www.pi.gov.pl/PARP> [Dostęp: 28.12.2016].
- Porter 2001 – Porter M.E. *Porter o konkurencji*. Warszawa 2001.
- PRZYBYLSKA 2007 – PRZYBYLSKA, K. 2007. Polityka rozwoju klastrów. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Bochni*, nr 6/2007, s. 88.
- Raport KSE 2015. – *Raport KSE 2015*. [Online] Dostępne w: [www.pse.pl/index.php?did=2870](http://www.pse.pl/index.php?did=2870) [Dostęp: 06.10.2016].
- Renewable Energy in the EU 2017. [Online] Dostępne w: <http://ec.europa.eu/eurostat/document-s/2995521/7905983/8-14032017-BP-EN.pdf/af8b4671-fb2a-477b-b7cf-d9a28cb8beea> [Dostęp: 22.03.2017].
- ROSENFELD 1997 – ROSENFELD, S.A. 1997. Bringing Business Clusters into the Mainstream of Economic Development. *European Planning Studies* t. 5, nr 1.

- SHARES 2015 – SHARES 2015 result. [Online] Dostępne w: <http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/data/shares> [Dostęp: 22.03.2017].
- SZCZERBOWSKI 2015 – SZCZERBOWSKI, R. 2015. Polityka energetyczna wybranych krajów europejskich a strategia energetyczna Polski. *Polityka Energetyczna – Energy Policy Journal* t. 18, z. 3, s. 4–14.
- Ustawa OZE... – Ustawa OZE a klastry energetyczne – Opinia Krajowego Instytutu Energetyki Rozproszonej [Online] Dostępne w: <http://www.sceo.info/ustawa-oze-a-klastry-energetyczne-opinia-krajowego-instytutu-energetyki-rozproszonej/> [Dostęp: 20.10.2016].
- Ustawa z dnia ... – Ustawa z dnia 20.02.2015 o odnawialnych źródłach energii (Dz. U., nr 2015, poz. 478 z późn. zm.).
- Zielone Podhale. [Online] Dostępne w: <http://www.zielonepodhale.agh.edu.pl/o-klastrze/> [Dostęp: 9.03.2017].

Beata FRAŚ, Oleksandr IVASHCHUK

## The influence of clusters on Sustainable energy development in Poland

### Abstract

The purpose of each government is to create good conditions for the sustainable development of the energy sector, which in turn is linked to the development of a country's economy. Individual models for managing the energy sector are adopted in individual states. In Poland more and more attempts are being made to define a new energy strategy model that meets the expectations of the consumers, while fulfilling the requirements of the European Union. This article analyzes the clusters functioning in the domestic market. They point to their common and different characteristics, and underline their role in the sustainable development of the economy.

KEYWORDS: cluster, sustainable development, energy, renewable energy sources