

Krystyna Moszkowicz

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

e-mail: krystyna.moszkowicz@ue.wroc.pl

Bogusław Bembenek

Politechnika Rzeszowska

e-mail: bogdanb@prz.edu.pl

EKOINNOWACYJNOŚĆ I ZRÓWNOWAŻONY ROZWÓJ EKOKLASTRÓW W KONTEKŚCIE KONCEPCJI KLASTRÓW ENERGII

ECO-INNOVATIVENESS AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF ECO-CLUSTERS – IN THE CONTEXT OF ENERGY CLUSTER CONCEPT

DOI: 10.15611/pn.2017.491.28

JEL Classification: A13, D61, D85, F18, F63, F64, J54, L22, L26, L51, O32, O44, P18.

Streszczenie: W artykule scharakteryzowano aktywność ekoklasterów w Polsce, wykorzystujących w różnym stopniu odnawialne źródła energii w kontekście prawnie określonej koncepcji klastrów energii. Podkreślono, że ekoinnowacyjność i zrównoważony rozwój jako ich kluczowe atrybuty przyczyniają się do kształtowania zielonej gospodarki. Świadczą o tym cele strategiczne ekoklasterów: wzrost konkurencyjności i innowacyjności lokalnej gospodarki, zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego, poprawa efektywności energetycznej, minimalizowanie negatywnego oddziaływania sektora energetyki na środowisko naturalne, aktywizacja regionów słabo rozwiniętych. Ponieważ inwestycje związane z zieloną gospodarką są kapitałochłonne, wymagają partnerstwa lokalnego i wsparcia publicznego. Przeprowadzone badania *desk research* wykazują, że konieczność sprostania wymogom UE w dziedzinie wykorzystania odnawialnych źródeł energii stymuluje do rozwoju klastrów energii w oparciu o dotychczasowy potencjał strategiczny i doświadczenia ekoklasterów.

Słowa kluczowe: klaster, energia, ekoinnowacja, zrównoważony rozwój.

Summary: The article characterises activity of Polish eco-clusters to a certain degree using renewable energy sources in the context of a legally determined concept of energy clusters. It emphasizes that eco-innovativeness and eco-development, as their key attributes, contribute to the creation of green economy. It is indicated by the strategic objectives of eco-clusters, namely: growth of competitiveness and innovativeness of local economy, increase in energy security, improvement of energy efficiency, minimisation of negative influence of energy sector on natural environment and activation of poorly developed regions. In view of the fact that investments related to green economy are capital intensive, they require local partnership

and public support. The conducted desk research indicates that the necessity of meeting the European Union requirements in the area of utilising renewable energy sources stimulates the development of energy clusters basing on strategic potential and experience of eco-clusters.

Keywords: cluster, energy, eco-innovation, sustainable development.

1. Wstęp

Polska zamierza wypełnić unijne zobowiązania co do udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w finalnym zużyciu energii. Wychodząc naprzeciw temu wyzwaniu, uznano za niezbędne potraktowanie rozwoju sektora OZE za jeden ze strategicznych priorytetów polskiej polityki energetycznej. W procesie sprawnego wykorzystania potencjału OZE i rozwoju tego sektora gospodarki pomocne mają być klastry energii. Mogą one powstać dzięki nowym inicjatywom klastrowym lub dzięki wykorzystaniu dotychczasowego potencjału strategicznego ekoklastrów opartych na OZE, które funkcjonują w wielu województwach kraju, ale nie prowadzą wspólnej działalności gospodarczej w zakresie produkcji energii z OZE regulowanej Ustawą o odnawialnych źródłach energii. Jednakże w tym przypadku kluczowa jest jakość oraz trwałość publicznego wsparcia systemowego i finansowego dla realizacji inwestycji związanych z energetyką odnawialną. Ponadto istotna jest świadomość koncepcji klastra energii i jej właściwe postrzeganie przez kluczowych interesariuszy.

Ponieważ energetyka odnawialna jest współcześnie traktowana jako jedno z podstawowych narzędzi zrównoważonego rozwoju gospodarki, tym bardziej uznano, że zasadna jest bliższa charakterystyka koncepcji klastrów energii promowanej przez Ministerstwo Energii. Według niej klastry te mogą stanowić w najbliższej przyszłości tzw. laboratorium zmiany rynku energii.

Celem artykułu jest wykazanie, że aktywność i doświadczenia ekoklastrów w obszarze ekoinnowacji związanych z OZE są solidnym fundamentem dla rozwoju prawnie zdefiniowanych klastrów energii w Polsce. W procesie badawczym zastosowano tradycyjną metodykę przeglądu literatury naukowej i analizę źródeł zastanych. Uzyskane w ten sposób wyniki badań pozwoliły na sformułowanie konstatacji o charakterze deskrypcyjno-teoretycznym i praktycznym.

2. Strategiczny wymiar klastrów energii

Ekonomia zrównoważonego rozwoju odnosi się do przebudowy koncepcji tradycyjnej teorii ekonomii z zachowaniem nowego paradygmatu zrównoważonego i zintegrowanego ładu ekonomicznego, społeczno-kulturowego i środowiskowego [Cieślukowski 2014, s. 194]. Dąży do określenia takich warunków gospodarowania, które zapewniałyby dostatecznie wysokie standardy ekologiczne, ekonomiczne i społeczno-kulturowe, urzeczywistniając zasadę sprawiedliwości wewnątrz- i międ-

dzypokoleniowej [Rogall 2010, s. 37]. Ten współczesny nurt ekonomii jest jednym z priorytetów strategii Europa 2020, w której wskazano jednoznacznie na strategiczne znaczenie przejścia na zieloną, niskoemisyjną i zasobooszczędną gospodarkę dla inteligentnego, trwałego wzrostu gospodarczego, sprzyjającego włączeniu społecznemu i poprawie konkurencyjności Unii Europejskiej na arenie międzynarodowej [Komisja Europejska 2014, s. 2]. Zielona gospodarka, która obejmuje zielone: wyroby i usługi, inwestycje, sektory, zamówienia publiczne, miejsca pracy itp., ma służyć poprawie dobrobytu ludzi, jakości życia, równości społecznej, jednocześnie zmniejszając ryzyko środowiskowe i zużycie zasobów naturalnych [Burzyńska 2016, s. 64-65].

Rosnący popyt na energię elektryczną i restrykcyjne założenia europejskiej polityki energetycznej w kontekście spalania węgla w elektrowniach wskazują na dobre perspektywy produkcji energii ze źródeł odnawialnych (energii rzek, wiatru, promieniowania słonecznego, biomasy, wód geotermalnych itp.). Tego typu źródła energii są fundamentem dynamicznie rozwijającego się sektora gospodarki na świecie. Jednocześnie przyczyniają się do rozwoju branż pokrewnych, takich jak: budownictwo pasywne, zrównoważony transport [Aleksandrow 2011, s. 53]. Jednak eksperci podkreślają, że produkcja energii na bazie jej odnawialnych źródeł generuje wartość, gdy przyczynia się do ochrony środowiska i stymuluje zrównoważony rozwój gospodarki, a nie stanowi celu samego w sobie [Banaszuk, Kamocki 2012, s. 159]. Tym samym największym zainteresowaniem cieszą się te źródła energii, które pozwalają na jej produkcję najtaniej przy należytej dbałości o stan środowiska.

Uwzględniając rolę i znaczenie klastrów opartych na OZE, nie sposób nie podkreślić ich zasługi nie tylko w promowaniu tzw. zielonej gospodarki i zielonych technologii, ale także w stymulowaniu sprawnej implementacji zrównoważonych systemów energetycznych [McCauley, Stephens 2012, s. 223]. Według K. Jabłońskiej klastry te jako klastry energetyczne tworzą zlokalizowane w ramach danego regionu grupy przedsiębiorstw z sektora energetycznego, ich sieci wzajemnych powiązań, otwarte na współpracę z instytucjami badawczymi i publicznymi, których aktywność ukierunkowana jest na stymulowanie działalności innowacyjnej w regionie [Jabłońska 2015, s. 128]. Są to porozumienia lokalnych podmiotów (szczególnie na terenach gmin wiejskich), oferujących usługi w obszarze wytwarzania, dystrybucji, magazynowania i zaopatrzenia w energię i paliwa w celu zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego przy zachowaniu opłacalności ekonomiczno-finansowej i społecznej oraz zrównoważonego rozwoju [Mirowski, Kubica 2016, s. 125].

Ustawa z dnia 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii precyzyjnie definiuje techniczne i organizacyjne wymagania stawiane klastrom energii. Jako cywilnoprawne porozumienia dotyczą one wytwarzania i równoważenia zapotrzebowania, dystrybucji lub obrotu energią z odnawialnych źródeł energii lub innych źródeł w ramach sieci dystrybucyjnej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV na obszarze działania nieprzekraczającym granic jednego powiatu lub 5 gmin. W ich skład mogą wchodzić osoby fizyczne i prawne, jednostki naukowe, instytuty

badawcze lub jednostki samorządu terytorialnego. Reprezentuje ich koordynator, którym może być spółdzielnia, stowarzyszenie, fundacja lub wskazany w porozumieniu cywilnoprawnym dowolny członek klastra. Ponadto do fundamentalnych wyznaczników klastrów energii należą m.in. [Ustawa z 20 lutego 2015]:

- wykonywanie działalności gospodarczej w ramach klastrów realizowane jest w ramach koncesji wydanej dla ich koordynatorów lub w ramach wpisu koordynatorów do rejestru wytwórców energii w małej instalacji, rejestru wytwórców biogazu rolniczego lub rejestru wytwórców biopłynów,
- obszar działania klastrów ustala się na podstawie miejsc przyłączenia wytwórców i odbiorców energii, będących członkami klastrów,
- działalność klastrów nie może obejmować połączeń z sąsiednimi krajami.

Klastry energii są odpowiedzią na potrzeby szeroko określonych celów polityki energetycznej i podejmowania działań likwidujących wieloletnie zapóźnienia w zakresie wykorzystania OZE [Feltynowski, Rzeńca 2012, s. 143]. Sprawne wykorzystanie ich potencjału strategicznego może przyczynić się do zwiększenia opłacalności produkcji energii ze źródeł odnawialnych z jednoczesnym zachowaniem zasady ochrony środowiska naturalnego [Sosnowska 2009, s. 111].

Większość klastrów funkcjonujących w Polsce w obszarze OZE nie spełnia wszystkich wymagań przewidzianych w Ustawie z dnia 20 lutego 2015 roku o odnawialnych źródłach energii. Dotyczy to m.in. formalnotechnicznych regulacji, organizacji wspólnej działalności gospodarczej ukierunkowanej na produkcję energii z OZE, koordynacji klastra. Tym samym ich aktywność bardziej spójna jest z koncepcją szeroko rozumianych ekoklastrów opartych na OZE. W opinii ekspertów z zakresu energetyki rozproszonej liczne i złożone obowiązki, jakie przewidują przepisy prawne odnoszące się do szeroko rozumianej działalności gospodarczej na bazie OZE, mogą być barierą dla lokalnych inicjatyw klastrowych [Rabiega 2016].

Przedmiot współpracy członków klastrów związanych w sposób bezpośredni lub pośredni z sektorem OZE obejmuje najczęściej: energetykę odnawialną, kompleksowe usługi w zakresie budowy i eksploatacji źródeł energii, ekoinnowacje, technologie energooszczędne, edukację ekologiczną i działalność doradczą¹. Naj-

¹ W każdym województwie zidentyfikowano ekoklastry rozumiane potocznie jako klastry energii w różnym stopniu wykorzystujące OZE, np. w: dolnośląskim – Dolnośląski Klastr Ekoenergetyczny, Dolnośląski Klastr Energii Odnawialnej, kujawsko-pomorskim – Prosument Klastr OZE, Kujawsko-Pomorski Klastr Ekologiczny, lubelskim – Lubelski Klastr Ekoenergetyczny, lubuskim – Lubuski Klastr Energetyki Odnawialnej i Efektywności Energetycznej, łódzkim – Bioenergia dla Regionu, małopolskim – Małopolsko-Podkarpacki Klastr Czystej Energii, Klastr Zrównoważona Infrastruktura, mazowieckim – Mazowiecki Klastr Efektywności Energetycznej i OZE, opolskim – Ekoenergia Opolszczyzny, podkarpackim – Podkarpacki Klastr Energii Odnawialnej, podlaskim – Północno-Wschodni Klastr Ekoenergetyczny, pomorskim – Bałtycki Klastr Ekoenergetyczny, śląskim – Żywiecka Energia Przyszłości, Klastr Energetyki Obywatelskiej, świętokrzyskim – Świętokrzysko-Podkarpacki Klastr Energetyczny, Biomasa Świętokrzyska, warmińsko-mazurskim – Energia i Środowisko, Warmińsko-Mazurski Klastr Razem Ciepłej, wielkopolskim – Wielkopolski Klastr Energii Odnawialnej, zachodniopomorskim – Zachodniopomorski Klastr Ekoenergetyczny.

bardziej popularnymi celami tych klastrów są [Feltynowski, Rzeńca 2012, s. 145; Ministerstwo Energii 2016, s. 21-24]:

- integracja działań przedsiębiorców, naukowców, samorządów, mediów w obszarze sprawnego wykorzystania OZE,
- edukacja ekologiczna i rozwój kapitału społecznego,
- wykorzystanie i promowanie potencjału regionu w zakresie OZE,
- maksymalizacja wykorzystania lokalnego potencjału OZE,
- stymulowanie działań w zakresie poprawy efektywności energetycznej w przedsiębiorstwach, gospodarstwach domowych, itp., prowadzącej do uzyskania oszczędności energii,
- poprawa lokalnego bezpieczeństwa energetycznego,
- rozwój i promocja technologii energetycznych i środowiskowych,
- pobudzanie innowacyjności w energetyce i ochronie środowiska,
- transfer doświadczeń i ekoinnowacji w zakresie OZE.

W 2016 roku powstały nowe inicjatywy klastrowe zorientowane na rozwój klastrów energii, m.in. Klaster Energii Zielone Podhale i Ostrowski Klaster Komunalny.

Z raportu przygotowanego na potrzeby Ministerstwa Energii w związku z rozwojem klastrów energii wynika, że klastry te to organizacje o dosyć elastycznym podejściu do realizacji własnych celów². Mimo to sposób prowadzenia działalności w ich strukturze nie może być całkowicie nieuregulowany, pozostawiając członkom klastra pełną swobodę w zakresie wyboru formy organizacyjno-prawnej. W opinii ekspertów brak nawet najluźniejszych ram prawnych dla tego typu klastrów skutkowałby tym, że ta forma organizacji mogłaby być wykorzystywana w celu prowadzenia działalności gospodarczej na preferencyjnych warunkach przy zaniechaniu rozwoju podstawowych funkcji i atrybutów klastra. Oczywiście możliwości w zakresie kształtowania sposobu działania tego klastra jest wiele. O ostatecznym charakterze jego modelu biznesowego decydują m.in. takie czynniki, jak: jego misja i wizja, cele strategiczne, potencjał strategiczny. Do trzech podstawowych modeli klastrów energii zaliczyć można klastry [Ministerstwo Energii 2016, s. 49]:

- oparte na współpracy z operatorem istniejącego systemu dystrybucji energii,
- oparte na własnej infrastrukturze dystrybucyjnej,
- wykorzystujące częściowo własną infrastrukturę dystrybucyjną, a częściowo działające w oparciu o umowę o świadczenie usług dystrybucyjnych z podmiotem zewnętrznym.

Pozyskiwanie energii odnawialnej w ramach klastrów energii napotyka wiele różnorodnych wyzwań, które można postrzegać w kategorii szans i zagrożeń.

² Ministerstwo Energii, chcąc rozpocząć uporządkowaną i merytorycznie spójną debatę publiczną o kierunkach rozwoju klastrów energii, zleciło w 2016 roku przeprowadzenie ekspertyzy dotyczącej funkcjonowania tego typu klastrów. Ekspertyzę przygotowało konsorcjum złożone z firm takich, jak: Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A. (lider konsorcjum), WiseEuropa – Fundacja Warszawski Instytut Studiów Ekonomicznych i Europejskich oraz ATMOTERM S.A., przy udziale Krajowego Instytutu Energetyki Rozproszonej.

Przykładem może być: bezpieczeństwo energetyczne UE, konkurencja pomiędzy różnymi rodzajami źródeł energii, rentowność sektora energetyki rozproszonej, zmiany legislacyjne, struktury inwestycyjne, ryzyko inwestycyjne, dystrybucyjna infrastruktura techniczna, nadpodaż zielonych certyfikatów [Gielen i in. 2015, s. 28]. Kluczowymi barierami rozwoju klastrów energii i wykorzystania OZE są z jednej strony bariery formalne, a z drugiej bariery finansowe i związane z nimi ryzyko ekonomiczne wynikające z ponoszonych nakładów finansowych, kosztu przyłączenia do sieci przesyłowej, opłacalności projektów, okresu zwrotu z inwestycji. Dla przykładu infrastruktura energetyczna wymaga znacznych nakładów na modernizację sektora energetycznego, reelektryfikację, zwiększenie przepustowości sieci energetycznych [Przybytniowski, Pacholarz 2015, s. 34].

Biorąc pod uwagę polskie uwarunkowania, można stwierdzić, że największy potencjał tkwi w biomasie oraz w energii wiatrowej [Ignarska 2013, s. 69]. Tym bardziej rozwój klastrów energii jest szczególnie ważny dla regionów z wysokim bezrobociem, obszarów wiejskich, aby przy należytej ochronie środowiska pojawiały się nowe możliwości rozwoju lokalnego w zakresie powstawania nowych miejsc pracy (związanych np. z rozwojem energetyki opartej na biomasie). Lokalna gospodarka energetyczna w ramach danej gminy czy powiatu przy ograniczaniu importu energii i zwiększaniu produkcji energii na bazie własnych zasobów i potencjału strategicznego klastra energii tworzy warunki konkurencji i współpracy (kooperacji) pomiędzy producentami energii oraz prosumentami jako członkami klastra. Ponadto sprzyja pobudzaniu inwestycji, poprawie bezpieczeństwa energetycznego, zwiększeniu efektywności energetycznej, redukcji emisji zanieczyszczeń [Mirowski, Kubica 2016, s. 126; Wasiuta, Świdzińska 2015, s. 369].

3. Ekoinnowacyjność jako atrybut ekoklastrów opartych na OZE

Klastry, których rozwój oparty jest na OZE, zaliczane są do grupy tzw. ekoklastrów (klastrów ekologicznych, czystych technologii, zrównoważonych lub zielonych). W ujęciu D. Burzyńskiej klastry te związane są z produkcją energii ze źródeł odnawialnych, a także szeroko rozumianym przemysłem ekologicznym, którego celem jest produkcja dóbr i usług o różnym poziomie zaawansowania technologicznego, sprzyjających ochronie środowiska naturalnego [Burzyńska 2016, s. 67]. W literaturze przedmiotu niejednokrotnie podkreśla się, że jako regionalne sieci innowacyjne zorientowane na rozwój zrównoważonych technologii, w tym przyjaznych dla środowiska naturalnego, klastry te powstały z połączenia koncepcji klastrów przemysłowych z ideą zrównoważonego rozwoju i działalnością proekologiczną [Szulc-Fischer 2014, s. 418; Pohl 2015, s. 31; Deutz, Gibbs 2008, s. 1313-1328; Anbumozhi, Thangavelu, Visvanathan 2013, s. 2, 10-15]. Do ich powstania przyczyniły się współczesne trendy rynkowe, wzrost świadomości ekologicznej i ekonomia zrównoważonego rozwoju.

Wzajemne powiązania w tej grupie ekoklastrow mogą być analizowane w świetle realizacji założeń biogospodarki, ekologii przemysłu, ekologicznych łańcuchów dostaw, społecznej odpowiedzialności. Kumulując potencjał różnorodnych partnerów klastrowych, klastry te mogą pobudzać rozwój branż ochrony środowiska i generować wymierny efekt gospodarczy, społeczny i środowiskowy. Ich dynamiczny rozwój jest wyrazem rosnących oczekiwań klientów/konsumentów co do jakości i środowiskowej przyjazności oferowanych na rynku wyrobów i usług [Sobol 2016, s. 245-249; Dubiel 2016, s. 49]. W opinii A. Rzeńcy współpraca w ramach tego typu klastrow stwarza możliwość kolektywnego i sprawnego działania na rzecz ochrony środowiska oraz osiągania przez członków tych klastrow różnorodnych korzyści, w tym takich jak: dalszy rozwój świadomości ekologicznej, efektywne wykorzystanie zasobów, osiąganie standardów środowiskowych. Dzięki ekoklasteringowi polityka ochrony środowiska nie jest tylko jedną z polityk sektorowych, gdyż mocno wpisuje się w kompleksowe działania na rzecz zrównoważonego rozwoju danej jednostki terytorialnej. Tym samym ekoklastry stanowią innowacyjny instrument polityki zrównoważonego rozwoju, integrujący sferę społeczną, gospodarczą i środowiskową na danym terytorium [Rzeńca 2013, s. 231]. Z kolei urzeczywistnianie się idei ekosymbiozy przemysłowej w ich środowisku to dobry przykład możliwości pogodzenia rozwoju gospodarczego z dbałością o środowisko [Zamojski 2009, s. 321].

Eko innowacyjność w ekoklastrach opartych na OZE przejawia się w zdolności i zaangażowaniu ich członków (przedsiębiorców, podmiotów sektora B+R, instytucji wsparcia biznesu, prosumentów) w procesie innowacyjnym zorientowanym na zapewnienie odpowiednich warunków dla rozwoju zrównoważonego. Ponadto wykazuje strategiczne znaczenie z punktu widzenia zarówno lokalnego, jak i globalnego zrównoważonego rozwoju gospodarek i społeczności. Eko innowacyjne rozwiązania w tego typu klastrach, które są mniej lub bardziej zaawansowane technologicznie, mogą wpływać na cały ekosystem i kształtować jakość życia. Są to zarówno eko innowacje produktowe, procesowe, organizacyjne, marketingowe, jak i społeczne [Feltynowski, Rzeńca 2012, s. 151]. Istotą eko innowacji jest dynamizacja (aktywizacja) zrównoważonego rozwoju, aby wytyczać nowe trendy w sprawnym wykorzystywaniu zasobów naturalnych oraz ich ochronie i odnawianiu czy też zwiększaniu holistycznie ujmowanej ekoefektywności (tab. 1).

Proces innowacyjny w sektorze energii odnawialnej jest kapitałochłonny i często przebiega wolniej niż w innych sektorach gospodarki [McCauley, Stephens 2012, s. 216]. W wielu przypadkach eko innowacje zaliczane są do tzw. inwestycji podwyższonego ryzyka. Tym bardziej bardzo cenna jest inicjatywa Breakthrough Energy Coalition, najbogatszych przedsiębiorców na świecie na rzecz finansowego wspierania procesu innowacyjnego w zakresie czystej energii [Żmigrodzki 2015, s. 24]. Dzięki temu modelowi współpracy władz publicznych, podmiotów sektora B+R i inwestorów to właśnie naukowcy i przedsiębiorcy będą mogli opracowywać innowacyjne zielone technologie, które ograniczą negatywny wpływ na zmiany

Tabela 1. Istota ekoinnowacji – ujęcie interdyscyplinarne

Lp.	Ekoinnowacje
1	Innowacje poprawiające efektywność wykorzystania zasobów naturalnych w gospodarce, przez co zmniejsza się negatywny wpływ człowieka na środowisko naturalne.
2	Innowacje przyczyniające się w sposób bezpośredni lub pośredni do redukcji różnorodnych obciążeń środowiskowych.
3	Podstawowe źródło zielonego wzrostu.
4	Rozwój wyrobów, usług, procesów, metod, które dostarczają konsumentowi i innym interesariuszom określonych wartości z jednoczesną dbałością o ochronę środowiska.
5	Innowacje, których celem jest doskonalenie jakości, zmniejszenie nakładów materiałowych i wykorzystanie energii w procesie produkcji i świadczenia usług.
6	Zielone innowacje pozytywnie wpływające na elementy biosfery.
7	Innowacje powstałe w ramach proekologicznego zarządzania organizacją, przejawiające się w społecznie odpowiedzialnych decyzjach, proekologicznej misji i wizji, kreowaniu pozytywnego „zielonego” wizerunku organizacji.
8	Innowacje o charakterze technologicznym, społecznym, organizacyjnym, instytucjonalnym, będące przejawem troski o środowisko naturalne i sprawne wykorzystanie zasobów.
9	Rozwiązania projektowane i wdrażane (twórcze i imitacyjne) przez ekoinnowatorów, które pozwalają rozwiązać problemy środowiskowe (ekoinnowacje addytywne), redukują zanieczyszczenie środowiska (zintegrowane i alternatywne ekoinnowacje), podnoszą efektywność w produkcji i usługach (makroorganizacyjne ekoinnowacje), umożliwiają i rozpowszechniają efekty środowiskowe innowacji (strategiczne ekoinnowacje).
10	Każda forma innowacji, która wspiera zrównoważony rozwój w skali mikro i makro poprzez redukcję negatywnego wpływu na środowisko, efektywniejsze wykorzystanie surowców, redukcję substancji szkodliwych w cyklu życia wyrobów i usług.

Źródło: [Kijek, Kasztelan 2013, s. 105; Woźniak, Strojny, Wojnicka (red.) 2010, s. 77-199; Karlikowska 2013, s. 95; Politewicz 2013, s. 26; Daddi, Tessitore, Frey 2012, s. 54].

klimatyczne, zapewniając niedrogą i niezawodną energię [<http://www.b-t.energy>]. W tym modelu niezmiernie użyteczna jest koncepcja klasteringu.

Strategicznym zadaniem koordynatora ekoklastra (organizacji klastrowej), który działa na rzecz jego rozwoju, jest stworzenie właściwych warunków transferu wiedzy potrzebnej dla procesu ekoinnowacyjnego. Jest to tym bardziej ważne, że poziom międzyorganizacyjny wymiany wiedzy jako fundament zarządzania wiedzą w klastrze dostarcza często wielu problemów związanych z prawami własności do zgromadzonej wiedzy. Wśród części członków klastra mogą pojawić się obawy wynikające z identyfikacji potencjalnego ryzyka nieuprawnionego wykorzystania przez partnerów klastrowych, w tym konkurentów, udostępnionej wiedzy jawnej i niejawnej [Knop i in. 2013, s. 37].

W przeciwdziałaniu nieuczciwym praktykom w zakresie transferu wiedzy i procesu innowacyjnego niezmiernie ważne jest uświadomienie członkom klastra, że istnieją różne metody (formalne, półformalne i nieformalne) ochrony własności intelektualnej w ramach klastra. Metody tej ochrony powinny być ściśle dostosowane do charakteru i potrzeb klastra [Perkowski, Rynkiewicz 2011, s. 19]. Oczywiście

Tabela 2. Przykłady ekoinnowacji w ekoklastrach opartych na OZE

Nazwa klastra	Charakterystyka ekoinnowacji
Klaster Bioenergia dla Regionu	Członkowie klastra uczestniczą w realizacji projektu pn. „Zeroemisyjny motorowy transport wodny śródlądowy”. Jego przedmiotem jest opracowanie nowej usługi, polegającej na proekologicznym motorowym transporcie wodnym śródlądowym grupy min. 60 osób z wykorzystaniem zeroemisyjnego napędu, ogniw fotoelektrycznych i zaawansowanych technologii magazynowania energii. W proces opracowania i wdrażania innowacji zaangażowani będą końcowi użytkownicy tej usługi. Przedmiotem kolejnego projektu jest opracowanie nowej usługi pasażerskiego transportu wodnego śródlądowego klasy VIP dla grup maks. 8 osób z wykorzystaniem energii pozyskanej z wiatru oraz rekuperacji hydroenergetycznej.
Klaster Zrównoważona Infrastruktura	Przedmiotem działalności klastra są m.in. technologie ergooszczędne, technologie „zielone”, metodologia i narzędzia do optymalizacji projektowania i zarządzania energią w budynkach. W klastrze zrealizowano projekt „Zrównoważona infrastruktura – rozwój technologii autonomicznego budownictwa i nowoczesnych rozwiązań automatyki użytkowej” z budżetem ok. 15 mln zł brutto, z czego 77% stanowiło wsparcie publiczne z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Efektem projektu są innowacyjne technologie (autonomiczny dom, system zarządzania budynkiem, domowy system zarządzania ruchem), które wynikały bezpośrednio z potrzeb członków klastra. Powstały dwa niezależne budynki o charakterze prototypów i obiektów laboratoryjno-demonstracyjnych (budynek mieszkalny o powierzchni 180 m ² oraz budynek biurowy o powierzchni 1000 m ²). Członkowie klastra współtworzyli także mobilne laboratorium innowacyjnego budownictwa, stosowane np. w diagnostyce energetycznej budynków.
Podkarpacki Klaster Energii Odnawialnej	Członkowie klastra uczestniczyli w opracowaniu projektu Inteligentnego Ekoosiedla 2020 z wykorzystaniem najnowszych koncepcji architektoniczno-budowlanych oraz technologii ekoenergetycznych i inteligentnych systemów zarządzania. Interdyscyplinarne podejście w ramach tego projektu, uwzględniające aspekty technologiczne, ekonomiczne i społeczne sprzyjało powstawaniu innowacyjnego modelu budownictwa zapewniającego poprawę jakości życia mieszkańców Podkarpacia i wspierającego zrównoważone przechodzenie na gospodarkę niskoemisyjną. Idea i wstępne założenia tego projektu powstały na bazie doświadczeń i dobrych praktyk w takich krajach, jak: Austria, Australia, Chiny, Belgia, Włochy, Holandia i Niemcy. Pierwszy etap projektu zorientowany był na realizację poszerzonych analiz m.in. potrzeb w zakresie budownictwa ekoenergetycznego, rozwiązań wzmacniających efektywność energetyczną i ekonomiczną z jednoczesnym wdrażaniem i testowaniem własnych rozwiązań pilotażowych na terytorium Podkarpacia. Projekt ma przyczynić się do zmian postaw i sposobów myślenia mieszkańców Podkarpacia w zakresie wykorzystania innowacyjnej technologii oraz zagospodarowania istniejących zasobów naturalnych. Ponadto ma przyczynić się do racjonalnego wykorzystania OZE, tworzyć warunki dla zrównoważonego rozwoju i ograniczania nierówności społecznych i gospodarczych.

Źródło: [<http://www.bioenergiadlaregionu.eu>; <http://www.klasterzi.pl>; <http://energia.rzeszow.pl>].

nie można ograniczać się wyłącznie do formalnego transferu wiedzy, gdyż zaprzeczaloby to sensowi istnienia klastra. Transfer wiedzy jest jednym z zasadniczych procesów sprzyjających rozwojowi klastra. Bez tego procesu nie byłoby możliwe dalsze kreowanie wiedzy i budowanie kapitału zaufania. Niekontrolowane przepły-

wy zasobów informacji i wiedzy w klastrze skutkują przyspieszeniem procesów „akcji-reakcji”, dzięki czemu członkowie klastra wykazują postawy bardziej proaktywne, niż reaktywne [Palmen, Baron 2011, s. 7].

W analizie aktywności klastrów opartych na OZE w obszarze ich ekoinnowacyjności użyteczne były informacje zamieszczone na stronach internetowych trzech klastrów: Klastra Bioenergia dla Regionu, Klastra Zrównoważona Infrastruktura oraz Podkarpackiego Klastra Energii Odnawialnej. Z badań wynika, że tego typu aktywność klastrów jest zróżnicowana ze względu na ich strategię rozwoju (tab. 2).

Działania prowadzone przez Podkarpacki Klaster Energii Odnawialnej mają na celu stworzenie silnej i jednolitej reprezentacji interesów przedsiębiorców, inwestorów, podmiotów sektora B+R i innych podmiotów działających na rzecz rozwoju ekoenergetyki opartej na OZE. Wspólna działalność B+R w klastrze ma przyczynić się do kreowania ekoinnowacji. Większość działań rynkowych członków klastra ma zasięg lokalny. Funkcję koordynatora klastra pełni Stowarzyszenie Podkarpacka Ekoenergetyka. Koordynator promuje innowacyjne rozwiązania klastra z zakresu OZE najczęściej poprzez organizację konferencji, seminariów i spotkań branżowych. Tego typu ekoinnowacje w postaci instalacji fotowoltaicznych wdrożono np. w kilku lokalnych firmach. W ten sposób powstałe farmy fotowoltaiczne pozwalają na zaspokojenie części własnych potrzeb energetycznych [www.energia.rzeszow.pl]. Celem strategicznym Klastra Bioenergia dla Regionu jest działalność na rzecz zrównoważonego rozwoju bioenergetycznego Polski Centralnej w kontekście zintegrowanego pakietu działań Komisji Europejskiej w obszarze energii i zmian klimatu. Swoją misję klaster realizuje m.in. poprzez kompleksowe rozwiązywanie problemów dotyczących uregulowania rynku biomasy na terenie województwa łódzkiego w zakresie metod jej pozyskiwania, przerobu oraz wykorzystania jako OZE. Funkcję koordynatora klastra pełni Centrum Badań i Innowacji Pro-Akademia z siedzibą w Łodzi. Członkowie klastra wraz z koordynatorem, uznając, że rozwój energetyki jest wyzwaniem globalnym, tym bardziej dostrzegają korzyści wynikające ze współpracy międzynarodowej. W tym kontekście zamierzają dążyć do poprawy wizerunku Polski jako atrakcyjnego partnera gospodarczego w dziedzinie OZE, miejsca budowy wartościowych relacji biznesowych, lokowania inwestycji oraz prowadzenia działalności przyjaznej dla środowiska naturalnego. Współpraca z partnerami zagranicznymi ma także sprzyjać transferowi wiedzy i doświadczeń w procesie rozwoju energetyki odnawialnej. Klaster jest członkiem Europejskiej Platformy Współpracy Klastrów, Szwedzko-Polskiej Platformy Zrównoważonej Energii, a także Ponadnarodowego Klastra Energii Odnawialnej Doliny Dunaju TREC, będącego siecią strategiczną klastrów regionalnych z obszaru energii odnawialnej, systemów energetycznych i biogospodarki. Koordynator klastra jest oficjalnym partnerem Komisji Europejskiej na rzecz kampanii „Energetyka zrównoważona – środowisko dla Europy” [www.bioenergiadlaregionu.eu].

Jednym z celów strategicznych Klastra Zrównoważona Infrastruktura jest projektowanie i wdrażanie ekoinnowacji produktowych i technologicznych, wspoma-

gających człowieka w jego otoczeniu, przydatnych w branży budowlanej, informatycznej, automatyki przemysłowej. Klaster współpracuje z klastrami europejskimi, np. z Andalusian Cluster of Renewable Energy czy też czeskim klastrem alternatywnych źródeł energii (Envicrack), duńskim klastrem działającym na rzecz zielonego rozwoju i promowania technologii energooszczędnych (Gate21). W październiku 2016 roku klaster otrzymał status Krajowego Klastra Kluczowego na okres 3 lat w ramach konkursu organizowanego przez Ministerstwo Rozwoju i Polską Agencję Rozwoju Przedsiębiorczości. Jest jednym z członków-założycieli Forum Klastrow Małopolski, działającego na rzecz rozwoju klastrow lokalnych. Aktywność klastra jest spójna z inteligentną specjalizacją regionu Małopolski (zrównoważona energia). Jedną z mocnych stron klastra jest stałe rozwijanie *know-how* branży OZE na bazie własnych doświadczeń i kompetencji. Do podstawowych wartości klastra, które są fundamentem jego kultury organizacyjnej, zaliczono: zrównoważony rozwój i racjonalne gospodarowanie zasobami naturalnymi, współpracę, innowacyjność, profesjonalizm, partycypację, organizacyjne uczenie się, kreatywność, autonomię. Funkcję jego koordynatora pełni Instytut Doradztwa z Krakowa [www.klasterzi.pl].

Rozwojowi ekoinnowacji w ekoklastrach opartych na OZE sprzyjają Fundusze UE. Pierwsze nabory wniosków o dofinansowanie z perspektywy finansowej 2014-2020 były aktywne w pierwszym kwartale 2016 r. Unijne dofinansowanie w poszczególnych regionalnych programach operacyjnych można przeznaczyć m.in. na budowę, rozbudowę i przebudowę infrastruktury energetycznej, zakup technologii i urządzeń pozwalających na produkcję energii na bazie OZE. W ramach Funduszu Współpracy Dwustronnej ze środków Norweskiego Mechanizmu Finansowego kwota do rozdysponowania to 100 tys. euro na rzecz zwiększania świadomości w obszarze efektywności energetycznej i OZE [<http://nfosigw.gov.pl>]. Kolejne wsparcie przewidziane jest w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko w działaniu dotyczącym promowania efektywności energetycznej i korzystania z OZE w przedsiębiorstwach. Budżet ze środków Funduszu Spójności w II konkursie to 300 mln zł [<http://nfosigw.gov.pl>]. Te i inne instrumenty finansowe mają zachęcić do lepszego wykorzystania OZE w sektorze elektroenergetycznym, ciepłownictwa i chłodnictwa, transportu itp. Ponadto oferowane publiczne wsparcie z założenia ma przyczynić się do rozwoju klastrow energii, w tym do aktywizacji przedsiębiorczości i partnerstwa lokalnego oraz rozwoju gospodarczego w oparciu o OZE.

4. Zakończenie

W artykule podjęto próbę wykazania, że rodzime ekoklastry, których rozwój oparty jest na odnawialnych źródłach energii, mogą stanowić solidny fundament klastrow energii sformalizowanych Ustawą o odnawialnych źródłach energii. W kraju funkcjonuje relatywnie duża liczba ekoklastrow związanych z OZE. Ich potencjał strategiczny, w tym ich ekoinnowacyjność, infrastruktura techniczna, kapitał relacyjny,

kapitał ludzki z jednej strony stanowią wartość samą w sobie, z drugiej zaś są podstawą kreowania wartości dodanej w *stricte* formalnej aktywności klastrów energii.

Ministerstwo Energii przypisuje klastrom energii szczególną rolę w energetyce rozproszonej. Dotyczy to pobudzenia lokalnych społeczności do współpracy w wykorzystywaniu OZE na lokalne potrzeby, rozwoju energetyki prosumenckiej, poprawy lokalnego bezpieczeństwa energetycznego, poprawy stanu lokalnego środowiska naturalnego, zwiększenia konkurencyjności i efektywności ekonomicznej lokalnej gospodarki. Ministerstwo Energii, postrzegając klastry energii w kategorii wartości, jednocześnie zachęca do formalizacji lokalnych energetycznych inicjatyw klastrowych i opracowywania ich strategii działania, które będą stanowiły podstawę do ubiegania się o konkretne wsparcie publiczne. Z informacji dostępnych na jego stronie wynika, że koncepcja tego rodzaju klastrów jak dotąd spotykała się z bardzo dużym zainteresowaniem środowisk związanych z OZE [<http://www.me.gov.pl>]. Pionierski ich charakter wymaga jednak wypracowania efektywnego i elastycznego modelu ich rozwoju w polskich uwarunkowaniach prawnych, ekonomicznych, społecznych i technologicznych. Niezbędne jest takie rozwiązanie, które pozwoli na sprawne funkcjonowanie klastrów o odpowiednim poziomie konkurencyjności przy stopniowym ograniczaniu wsparcia publicznego dzięki mechanizmowi samofinansowania. Jest to wyzwanie strategiczne, tym bardziej złożone, że w większości ekoklastrów w Polsce wciąż nie wypracowano stabilnego systemu samofinansowania. Główne własne źródło finansowania ich działalności stanowią składki członkowskie, które są ustalane na różnych zasadach.

Literatura

- Anbumozhi V., Thangavelu S.M., Visvanathan Ch., 2013, *Eco-industrial clusters. A prototype training manual*, Asian Development Bank Institute, Tokyo.
- Banaszuk P., Kamocki A., 2012, *Wpływ wykorzystania odnawialnych źródeł energii na środowisko*, [w:] K. Pieńkowski (red.), *Propozycje wdrożeń odnawialnych źródeł energii na obszarze Polski*, Wydawnictwo BUK, Białystok.
- Burzyńska D., 2016, *Inicjatywy klastrowe jako element zielonej gospodarki*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 437, s. 63-74.
- Cieślukowski M., 2014, *Podatki i system podatkowy w ekonomii zrównoważonego rozwoju*, Studia Oeconomica Posnaniensia, vol. 2, nr 6 (267), s. 193-207.
- Daddi T., Tessitore S., Frey M., 2012, *Eco-innovation and competitiveness in industrial clusters*, International Journal of Technology Management, vol. 58, no. 1/2, s. 49-63.
- Deutz P., Gibbs D., 2008, *Industrial ecology and regional development: eco-industrial development as cluster policy*, Regional Studies, vol. 42, no. 10, s. 1313-1328.
- Dubiel B., 2016, *Rozwój ekologicznych struktur klastrowych w województwie śląskim*, Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, nr 270, s. 48-56.
- Feltynowski M., Rzeńca A., 2012, *Klastry energetyczne w Polsce – diagnoza stanu*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego, nr 715, Ekonomiczne Problemy Usług, nr 91, s. 135-152.

- Gielen D., Saygin D., Wagner N., Budzianowski W., 2015, *REmap 2030. Perspektywy rozwoju energii odnawialnej w Polsce*, IRENA, Abu Dhabi.
- Ignarska M., 2013, *Odnawialne źródła energii w Polsce*, Poliarchia, nr 1, s. 57-72.
- Jabłońska K.A., 2015, *Klasy energetyczne jako narzędzie wspierania rozwoju nowoczesnych systemów elektroenergetycznych*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 402, s. 123-132.
- Karlikowska B., 2013, *Ekoinnowacyjność*, Kwartalnik Naukowy Uczelni Vistula, nr 3 (37), s. 87-99.
- Kijek T., Kasztelan A., 2013, *Eco-innovation as a factor of sustainable development*, Problems of Sustainable Development, vol. 8, no. 2, s. 103-112.
- Knop L., Stachowicz J., Krannich M., Olko S., 2013, *Modele zarządzania klastrami*, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice.
- Komisja Europejska, 2014, *Inicjatywa w zakresie zielonego zatrudnienia: pełne wykorzystanie potencjału zielonej gospodarki pod względem tworzenia miejsc pracy*, Bruksela.
- McCaughey S.M., Stephens J.C., 2012, *Green energy cluster and socio-technical transitions: analysis of a sustainable energy cluster for regional economic development in Central Massachusetts*, Sustainability Science, vol. 7 (2), s. 213-225.
- Ministerstwo Energii, 2016, *Koncepcja funkcjonowania klastrów energii w Polsce*, Warszawa.
- Mirowski T., Kubica K., 2016, *Rola biomasy w lokalnych klastrach energetycznych*, Polityka Energetyczna, tom 19, nr 4, s. 125-138.
- Palmen L., Baron M., 2011, *Przewodnik dla animatorów inicjatyw klastrowych w Polsce*, PARP, Warszawa.
- Perkowski M., Rynkiewicz S., 2011, *Innowacje w klastrach*, PARP, Warszawa.
- Politewicz A., 2013, *Innowacje w odniesieniu do polityki ochrony środowiska w Unii Europejskiej*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania, tom 2, nr 33, s. 23-36.
- Przybytniowski J., Pacholarz W., 2015, *Ekonomiczne i gospodarcze aspekty rozwoju sektora energetycznego w województwie świętokrzyskim*, Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie, tom 27, nr 2-3, s. 27-37.
- Rogall H., 2010, *Ekonomia zrównoważonego rozwoju. Teoria i praktyka*, Zys i S-ka, Poznań.
- Rzeńca A., 2013, *Klasy ekologiczne jako instrument polityki zrównoważonego rozwoju*, Studia Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju PAN, nr 152, s. 221-232.
- Sobol A., 2016, *Polityka rozwoju ekoklastrów w Polsce i w Unii Europejskiej*, Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, nr 270, s. 243-251.
- Sosnowska A., 2009, *Koncepcja tworzenia klastrów regionalnych a intensyfikacja wykorzystania odnawialnych źródeł energii*, [w:] P. Borowski, M. Powalka (red.), *Planowanie i zarządzanie w energetyce*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Szulc-Fischer P., 2014, *Proekologiczne inicjatywy klastrowe*, Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu, nr 330, s. 414-423.
- Ustawa z 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii, Dz.U., poz. 478 ze zm.
- Wasiuta A., Świdzińska K., 2015, *Źródła energii odnawialnej i ekoinnowacje szansą dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego*, Kultura Bezpieczeństwa. Nauka – Praktyka – Refleksje, nr 20, s. 358-377.
- Woźniak L., Strojny J., Wojnicka E. (red.), 2010, *Ekoinnowacje w praktyce funkcjonowania MŚP*, PARP, Warszawa.
- Zamojski J., 2009, *Od idei eko-symbiozy przemysłowej do eko-parków przemysłowych i eko-klastrów przemysłowych*, Studia i Materiały. Miscellanea Oeconomicae, nr 1, s. 315-322.
- Żmigrodzki M., 2015, *Innowacyjność w energetyce*, Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Ekonomii i Innowacji w Lublinie. Administracja, nr 5 (1), s. 13-26.

Źródła internetowe

- Aleksandrow S., 2011, *Wybrane aspekty innowacyjności sektora odnawialnych źródeł energii w globalizującej się gospodarce*, http://www.bioenergiadlaregionu.eu/gfx/baza_wiedzy/198/wybrane_aspekty.pdf (10.04.2017).
- <http://energia.rzeszow.pl> (12.04.2017).
- <http://nfosigw.gov.pl/o-nfosigw/aktualnosci/art,971.html> (10.05.2017).
- <http://nfosigw.gov.pl/o-nfosigw/aktualnosci/art,998,sto-tysiecy-euro-z-funduszy-norweskich-na-wymiane-doswiadczen-w-zakresie-oszczedzania-energii-i-promowania-oze.html> (5.05.2017).
- <http://www.bioenergiadlaregionu.eu> (11.04.2017).
- <http://www.b-t.energy/coalition> (11.04.2017).
- <http://www.klasterzi.pl> (12.04.2017).
- <http://www.me.gov.pl> (11.05.2017).
- Pohl A., 2015, *Eco-clusters as driving force for greening regional economic policy*, http://www.fo-reurope.eu/fileadmin/documents/pdf/PolicyPapers/WWWforEurope_Policy_Paper_027.pdf (10.04.2017).
- Rabiega A., 2016, *Idea klastrów energetycznych w ustawie o OZE*, <http://gramwzielone.pl/trendy/21740/idea-klasterow-energetycznych-w-ustawie-o-oze> (1.05.2017).