

## WYBÓR MODELU RELACJI POMIĘDZY AKTORAMI KLASTRA W BRANŻY ENERGETYCZNEJ

Piotr Dresler<sup>1</sup>

Student studiów podyplomowych MBA  
Politechnika Lubelska

**Streszczenie:** Wzrost hurtowych cen energii z poziomu ok. 5 euro za tonę CO<sub>2</sub> do 25 euro za tonę CO<sub>2</sub> skutkuje znacznym wzrostem cen w samorządach terytorialnych i w sektorze przedsiębiorstw w roku 2019 i prognozowanymi dalszymi wzrostami w 2020 roku. W rezultacie wzrost cen energii przekłada się na wzrost cen produktów, co skłania do poszukiwania oszczędności przez organy decyzyjne na poziomie jednostek samorządów terytorialnych. Rozwiązaniem jest stworzenie modelu biznesu klastra, łączącego w sobie środowiska przedsiębiorczości, naukowe oraz tworzenie kanałów współpracy pomiędzy nimi, oferującego z wykorzystaniem najnowocześniejszej technologii usługę pozyskiwania oszczędności energetycznej. Celem niniejszego artykułu jest poruszenie kwestii definiowania klastra oraz przesłanek jego tworzenia. Przedstawiono definicję potrójnej, poczwórnej i pięciokrotnej helisy w świetle analizy literatury. Głównym celem artykułu jest wybór adekwatnego do proponowanego rozwiązania problemu modelu relacji pomiędzy aktorami projektowanej inicjatywy klastrowej.

**Słowa kluczowe:** inicjatywa klastrowa, klastrer, klastrer energii, pięciokrotna helisa, poczwórna helisa, potrójna helisa

**DOI:** 10.17512/znpcz.2019.1.02

### Wprowadzenie

W drodze analizy procesu rozwoju najbardziej rozwiniętych regionów na świecie zauważalny jest fakt kształtowania ich w formie struktur społeczno-gospodarczych określanych jako klastry bądź grona industrialne. Przyczyniają się one w znaczącym stopniu do rozwoju konkurencyjności regionu (Seroka-Stolka 2013, s. 88).

Klastrer stanowi formę współpracy i konkurowania pomiędzy organizacjami (Bojar 2006, s. 22-23). Charakteryzuje go koncentracja ściśle współpracujących, wzajemnie zależnych instytucji na danym obszarze, interakcje i funkcjonalne powiązania pomiędzy nimi oraz ponadsektorowy wymiar klastra obejmującego swym zasięgiem zarówno horyzontalne, jak i wertykalne powiązania (Bojar, Bojar, Pylak 2010, s. 91). Klastry ściśle są związane z instytucjami wspierającymi rozwój przedsiębiorczości, a także generują więzi pomiędzy uczestnikami klastrów, zarówno formalne, jak i nieformalne. Nadrzędnym celem funkcjonowania klastra jest maksymalizowanie efektywności wykorzystywania potencjału, który posiada dany region. Klastry umożliwiają generowanie produktu stanowiącego obraz lokalnej gospodarki, co w rezultacie prowadzi do jej rozwoju.

---

<sup>1</sup> Piotr Dresler, mgr, [dreslerpiotr@gmail.com](mailto:dreslerpiotr@gmail.com), wiceprezes Zarządu Formaco Sp. z o.o.

W klastrach istnieje zjawisko jednoczesnej konkurencji i kooperacji pomiędzy firmami, co prowadzi do wyrównania szans rynkowych pomiędzy podmiotami wchodzącymi w strukturę klastra (Bojar, Bojar, Pylak 2017, s. 22). Klustry w znaczny sposób przyczyniają się do rozwoju konkurencyjności, generowania innowacyjności oraz rozwoju gospodarki zarówno w skali lokalnej, jak i krajowej. Dodatkowo E. Bojar podkreśla wagę kwestii przywództwa w klastrach (Bojar 2007, s. 15). W klastrze istotna jest rola lidera odpowiedzialnego za koordynację i inicjowanie kooperacji wewnątrz i na zewnątrz organizacji (Bojar 2007, s. 15). Kooperacja opisująca działania partnerów wewnątrz klastra, tworzenie więzi zaufania oraz obecność lidera – to cechy każdego klastra gospodarczego w oparciu o nauki o zarządzaniu. Zagrożenie zachwianiem zaufania pomiędzy uczestnikami jest niebezpieczne dla klastra, gdyż zaufanie stanowi spoiwo tej organizacji (Bojar, Bojar 2017).

L. Knop w wyniku przeprowadzonych analiz różnych podejść do definiowania i rozumienia klastra koncentruje się w głównej mierze na zarządzaniu klastrem. Autorka przedstawia następującą definicję (Knop 2013, s. 33): *„Klaster to grupa podmiotów wywodząca się z różnych środowisk: biznesu, nauki, samorządu i społeczeństwa obywatelskiego, świadomie działająca w określonym ekosystemie, skoncentrowana na konkretnym terytorium i/lub wokół ustalonej specjalizacji. Efekt synergii klastrowej uzyskuje dzięki formalnym i nieformalnym relacjom, kształtowanym przez potencjał i kapitał społeczny klastra, które nie tylko opisują sposób funkcjonowania klastra, ale powstają i rozwijają się na podstawie wspólnych przedsięwzięć (w tym innowacyjnych), wymiany wiedzy i doskonalenia kompetencji”*.

W teorii klastrów podkreśla się, że współpraca w złożonych projektach w formie klastra nawiązywana jest przez aktorów wywodzących się ze środowiska biznesu, nauki oraz władzy (Bojar, Machnik-Słomka 2014, s. 102). Środowiska te, współpracując, tworzą model potrójnej helisy (Leydesdorff, Etzkowitz 1996, s. 279-286), po uwzględnieniu czynnika społecznego tworzą model poczwórnej helisy (Bojar, Machnik-Słomka 2014, s. 104), a po uwzględnieniu elementów środowiska naturalnego model pięciokrotnej helisy (Carayannis, Rakhmatullin 2014, s. 212-239).

Głównym celem niniejszej pracy jest wybór odpowiedniego modelu współpracy pomiędzy aktorami projektowanej inicjatywy klastrowej. Model współpracy pomiędzy środowiskami projektowanej struktury organizacyjnej powinien uwzględniać maksymalny możliwy poziom dyfuzji wiedzy oraz innowacji, a także realizację przedmiotowego projektu w celu optymalizacji zużycia energii przez samorządy terytorialne, a tym samym pośrednio wpływać pozytywnie na środowisko naturalne.

## **Przyczyny powstawania klastrów**

Ważną kwestią jest rozróżnienie pojęć inicjatywy klastrowej i klastra. Inicjatywa klastrowa stanowi załączek klastra, w pierwszym stadium funkcjonowania. Zaangażowani w jego powstawanie są przedstawiciele sektora naukowego, gospodarczego oraz publicznego. Są finansowane ze środków samych podmiotów, jak i ze strony środków publicznych w ramach programów wsparcia rozwoju klastra (Lis, Lis 2011, s. 197). M. Nowicka-Skowron, L.A. Voronina i J. Stachowicz zauważają, że klustry

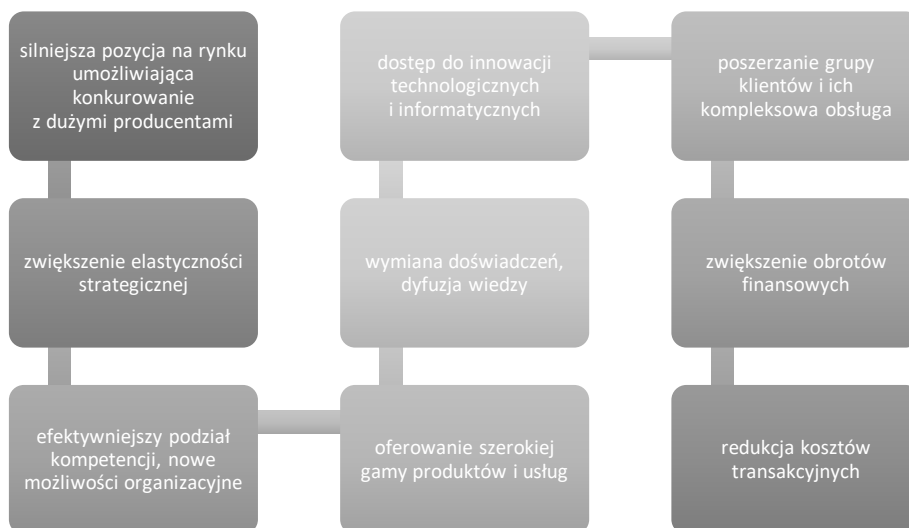
we współczesnej fazie ich rozwoju uznać można za laboratoryjny przykład organizacji sieciowych (Stachowicz, Nowicka-Skowron, Voronina 2014, s. 18).

Analiza literatury umożliwia wyznaczenie trzech głównych warunków istnienia klastrów (Rybicka, Rybicki 2014, s. 206):

1. Koncentracja zależnych od siebie podmiotów gospodarczych w określonej przestrzeni geograficznej. Podmioty te cechuje rozwinięta sieć wzajemnych powiązań, efektywna wymiana informacji oraz ponadbranżowy schemat powiązań.
2. Znacząca rola uwarunkowań społecznych i kulturalnych.
3. Istnienie innych czynników kreujących klastry, takich jak: innowacyjność, wielkość i siła powiązań kooperacyjnych, jakość i rodzaj przepływu informacji, wiedzy, infrastruktura, a także wykształcona kadra.

Powody powstawania klastrów mogą być różne. Inicjatorem procesów wiążących klastry mogą być zarówno podmioty sektora publicznego, prywatnego, jednostki badawczo-rozwojowe, jak i podmioty wywodzące się z sektora pozarządowego.

Efekty powstałe w wyniku łączenia podmiotów sektora MŚP w klastry jako formy organizacji współpracy przedstawiono na *Rysunku 1*.



**Rysunek 1. Efekty łączenia podmiotów sektora MŚP w klastry**

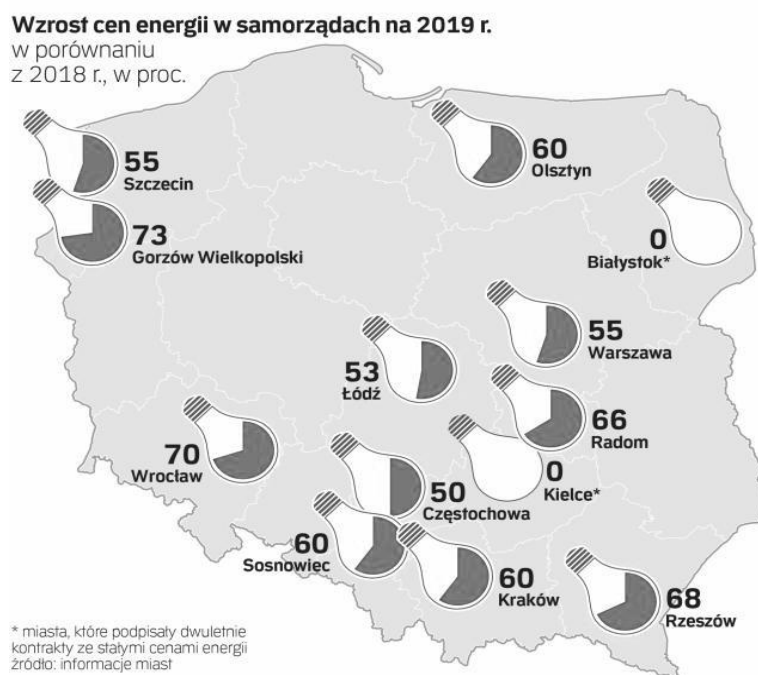
Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Barcik 2007, s. 29)

E. Bojar zauważa, że po stronie przedsiębiorstw nadrzędnym czynnikiem decyzyjnym o przystąpieniu do klastra jest poprawa przepływu wiedzy pomiędzy członkami klastra (Bojar 2007, s. 22). M. Gorynia i B. Jankowska w publikacji *Klastry a międzynarodowa konkurencyjność i internacjonalizacja przedsiębiorstwa* do głównych przesłanek powstawania klastrów zaliczają (Jankowska, Gorynia 2008, s. 31-33) korzyść skali, redukcję kosztów transakcyjnych oraz globalizację.

Korzyść skali niesie za sobą korzyści wynikające z techniki produkcji lub funkcji produkcji pojedynczego przedsiębiorstwa. Zauważalne są również korzyści związane bezpośrednio z lokalizacją, stanowiące przejaw wpływu danej branży na pojedynczą organizację. Ponadto należy wyróżnić korzyść płynącą z urbanizacji bazującej na rozmiarze gospodarki w danym regionie. W rezultacie powiązania pomiędzy branżami związane z wymianą dóbr i usług, bliskość do dostawców komponentów oraz ich producentów powodują redukcję cen tych zasobów. Kłaster, stanowiąc formę współpracujących ze sobą podmiotów, związanych terytorialnie lub branżowo, może stanowić przykład organizacji uczącej się, spełniającej warunki takie jak stałe podnoszenie swoich kompetencji, ofensywne ukierunkowanie na poprawę statusu funkcjonowania oraz formowania nowej rzeczywistości dzięki wykorzystywaniu posiadanej wiedzy i fizycznych możliwości klastra (Knapik 2015, s. 81).

### Analiza problematyki cen energii w celu odkrycia możliwości stworzenia klastra energii

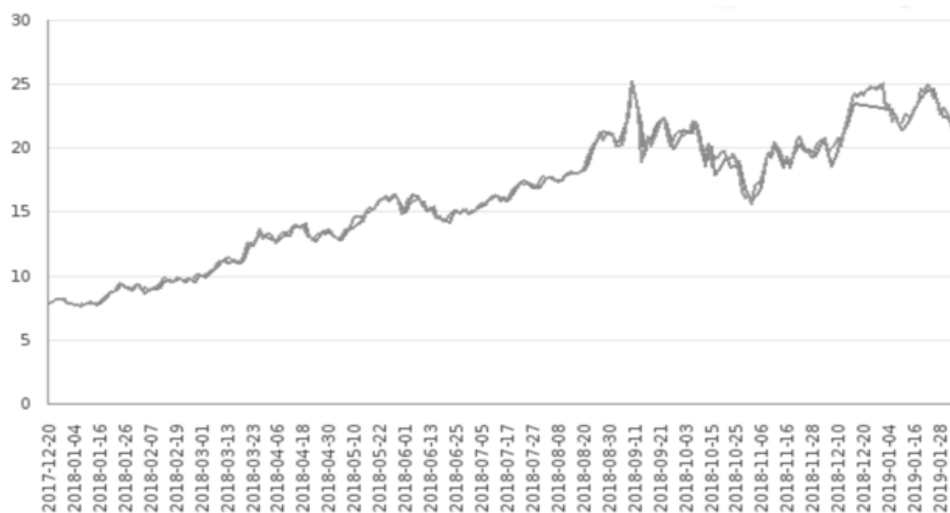
Analiza cen na Towarowej Giełdzie Energii umożliwia zaobserwowanie wzrostu cen energii elektrycznej w kontraktach terminowych. W trzecim kwartale 2018 roku cena energii w podstawowym kontrakcie kwartalnym przekroczyła barierę 300 zł za MWh, a także tę barierę przekroczyły kontrakty miesięczne na sierpień i wrzesień 2018 roku. Dla porównania analogicznie w trzecim kwartale 2017 roku ceny w identycznych kontraktach wynosiły ok. 180 zł za MWh.



**Rysunek 2. Zobrazowanie wzrostu cen energii w samorządach w 2019 roku**

Źródło: (<https://www.rp.pl/> ...)

Wzrost cen energii spowodowany jest drożącymi uprawnieniami do emisji CO<sub>2</sub>, co bezpośrednio przyczynia się do wzrostu hurtowych cen energii. Wzrost cen uprawnień do emisji tony CO<sub>2</sub> z poziomu 5 euro za tonę w 2017 roku do poziomu 25 euro na koniec 2018 roku skutkuje znacznymi wzrostami cen finalnych po stronie jednostek samorządu terytorialnego oraz w sektorze przedsiębiorstw ([https://www.zadluzenia.com/...](https://www.zadluzenia.com/)). Dynamikę zmian cen zobrazowano na *Rysunku 3*.



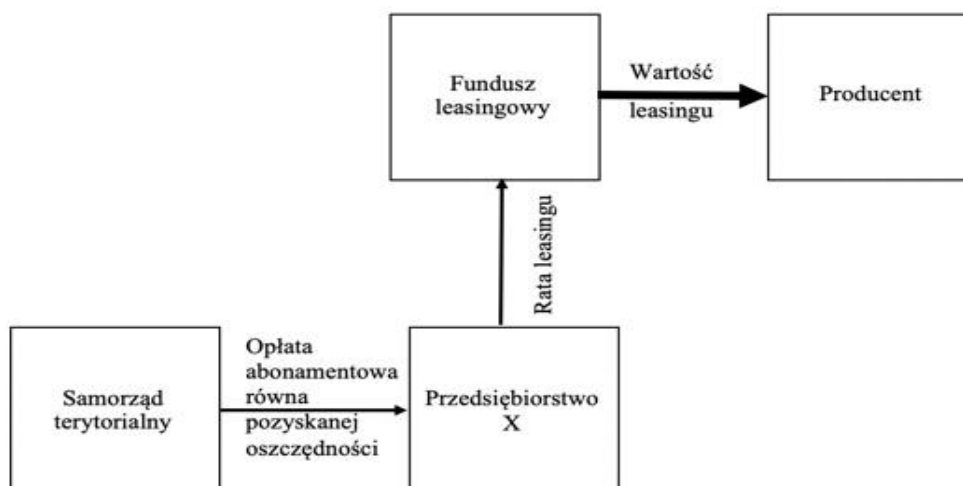
**Rysunek 3. Dynamika wzrostu cen uprawnień do emisji CO<sub>2</sub> od 20.12.2017 r. do 04.02.2019 r.**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (<https://handel-emisjami-co2...>)

Wzrost cen energii na poziomie sektora jednostek samorządu terytorialnego skutkować może znaczącym zmniejszeniem możliwości inwestycyjnych oraz poszukiwaniem oszczędności (między innymi stosowana często w mniejszych gminach praktyka wyłączania opraw oświetlenia dróg gminnych w określonych godzinach), czy nawet obciążeniem budżetu samorządu nową linią kredytową.

Proponowane w formie inicjatywy klastrowej rozwiązanie stanowić będzie model biznesu sieciowej współpracy pomiędzy aktorami klastra. Model biznesu utworzony w celu redukcji zużycia energii (optymalizacji jej zużycia) zakłada uczestnictwo podmiotów ze środowiska biznesu, branży finansowej, środowiska nauki oraz administracji. Wiodącą rolę w przedsięwzięciu odgrywać będzie jednostka naukowa, mająca za zadanie dokonywanie analizy procesów zachodzących w utworzonym pomiędzy podmiotami klastra innowacyjnym modelu biznesu o charakterze organizacyjnym i korygowanie ich w odpowiedzi na zachowania rynku i zapotrzebowanie zgłaszane przez samorządy terytorialne. Rozwiązanie zakłada wykorzystanie systemów energooszczędnych, dedykowanych dla konkretnej inwestycji innowacyjnych opraw LED, wykorzystywanych do oświetlenia dróg, szkół, szpitali oraz wszystkich innych budynków, za które odpowiedzialny jest samorząd terytorialny.

Proponowane rozwiązanie wdrażane będzie poprzez innowacyjny system abonamentowy, umożliwiający samorządom sfinansowanie usługi pozyskiwania oszczędności energetycznej z oszczędności przez nią pozyskiwanej bez ingerowania w wysokość zgłaszanego budżetu (Rysunek 4). Proponowane rozwiązanie w skali samorządowej, poprzez redukcję zużycia energii, może przyczynić się do bezpośredniego pozytywnego wpływu na środowisko naturalne.



**Rysunek 4. Uproszczony schemat finansowania systemów umożliwiających pozyskanie efektywności energetycznej**

Źródło: Opracowanie własne

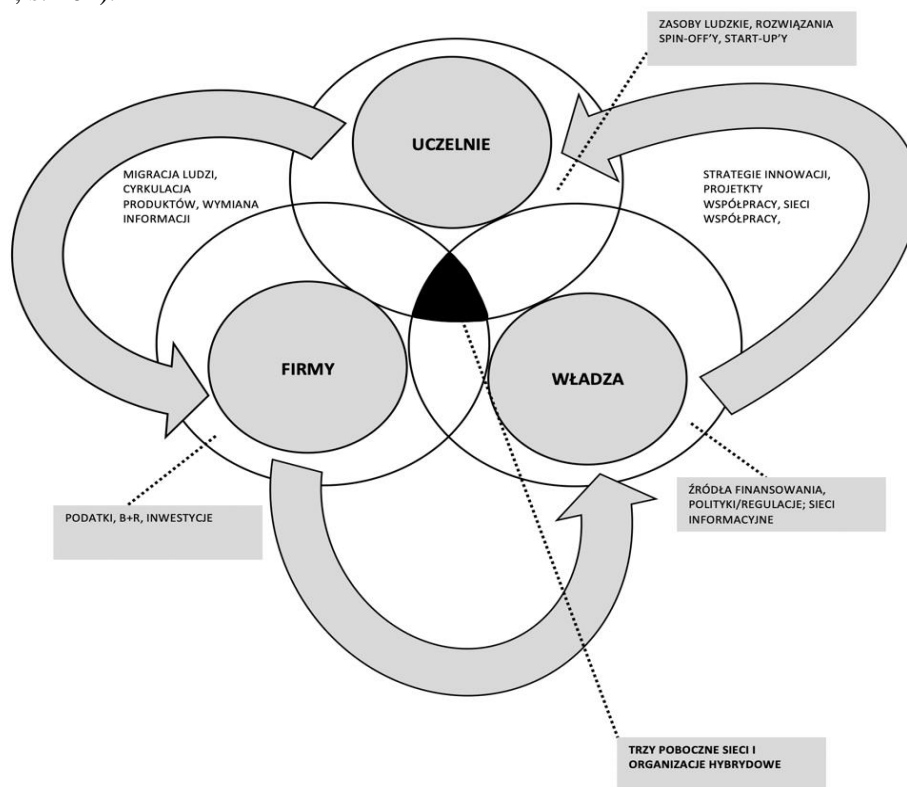
Model biznesu zakłada pozyskanie zewnętrznego finansowania przez przedsiębiorstwo odpowiedzialne za pozyskiwanie oszczędności energetycznej na rzecz zakupu systemów umożliwiających jej wdrożenie. Proponowany model umożliwia samorządom terytorialnym bezkosztowe wprowadzenie systemu umożliwiającego pozyskanie oszczędności energetycznej na poziomie do 60%, spełniającego normy Ustawy z dnia 20 maja 2016 r. o efektywności energetycznej (Dz.U. 2016 poz. 831), a po okresie 48 miesięcy od momentu rozpoczęcia wdrażania usług pozyskiwania oszczędności energetycznej przejęcie na własność wykorzystywanych systemów, co finalnie w świetle założeń modelu prowadzi do pozyskiwania czystej oszczędności energetycznej. Model sieciowej współpracy w celu osiągnięcia oszczędności na poziomie samorządów terytorialnych zakłada współpracę takich podmiotów jak: fundusze leasingowe, fundusze faktoringowe, audytorzy energetyczni, jednostki naukowe, przedstawiciele biznesu oraz instytucje otoczenia biznesu.

### Modele relacji pomiędzy aktorami klastra

Potrójna helisa ma za zadanie zapewnić optymalną współpracę pomiędzy poszczególnymi uczestnikami innowacyjnych przedsięwzięć. Stanowi ona model innowacji obejmujący wzajemne, złożone relacje zachodzące w procesie tworzenia

wiedzy pomiędzy środowiskiem wiedzy, biznesu a rządem. Brak pozytywnych relacji pomiędzy nimi stanowi znaczne utrudnienie w przepływie wiedzy (Bojar, Machnik-Słomka 2014, s. 102). E.G. Carayannis, T.D. Barth i I.D. Campbell zauważają, że koncepcja potrójnej helisy kładzie nacisk na produkcję, dyfuzję wiedzy i innowacji i skorelowana jest z wizją gospodarki opartej na wiedzy (Carayannis, Barth, Campbell 2012).

H. Etzkowitz i L. Leydesdorff, chcąc wyjaśnić zmiany strukturalne zachodzące w gospodarkach opierających swoje funkcjonowanie na wiedzy, zaproponowali model *Triple Helix* oparty na relacji „uniwersytet – przemysł – administracja” (Bojar, Machnik-Słomka 2014, s. 102). Gospodarka rozwijająca się w oparciu o wiedzę powinna ukierunkować swoje działania w kierunku środowiska innowacyjnego, składającego się z uniwersyteckich firm *spin-off*, aliansów strategicznych firm działających w różnych obszarach o różnym poziomie technologicznym, laboratoriów publicznych oraz akademickich grup badawczych (Bojar, Machnik-Słomka 2014, s. 102). W modelu potrójnej helisy każda ze sfer instytucjonalnych pełni swoją określoną funkcję i wchodzi w relacje z organizacjami hybrydowymi (Rysunek 5). Model potrójnej helisy stanowi uzasadnienie utrzymywania niezależnego i odrębnego charakteru poszczególnych instytucji (Bojar, Machnik-Słomka 2014, s. 102).



**Rysunek 5. Model potrójnej helisy**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Etzkowitz, Leydesdorff 2000)

Sfera naukowa ma możliwość odgrywania kluczowej roli w zakresie transferu technologii i wiedzy, jednakże nie może przejąć funkcji przedsiębiorstwa, tak samo jak przemysł i rząd. Przemysł ma możliwość kreowania jednostek akademickich, jednakże prawdopodobieństwo odejścia od podstawowych celów jest stosunkowo niskie. W przypadku, jeżeli sfera instytucjonalna nie utrzyma względnej niezależności, wówczas stoi przed zagrożeniem utraty odrębności. Na przykład start-upy zorientowane na naukę, koncentrujące się wyłącznie na pracach badawczych, stoją przed zagrożeniem utraty pozycji rynkowej (Bednarzewska 2016, s. 7).

Model potrójnej helisy opiera się na nieliniowym modelu zastępującym modele liniowe opierające się na „*market pull*” oraz „*technology push*” (Leydesdorff 2012, s. 2) i służy doskonaleniu krajowych systemów innowacji. Stale rozszerzający się system sieciowy składający się z interakcyjnych spirali jest tworzony w miarę wzrostu zaangażowania nauki, przemysłu oraz rządu w promowanie rozwoju gospodarczego i badań naukowych (Bojar, Machnik-Słomka 2014, s. 103).

Kolejnym modelem, stanowiącym rozwinięcie potrójnej helisy środowisk biznesu, nauki oraz administracji, jest model *Quadruple Helix*.

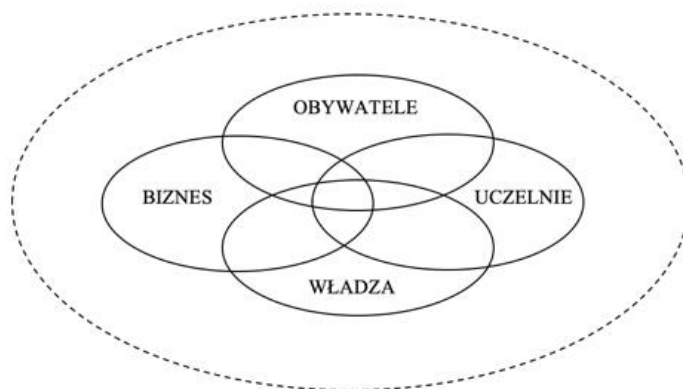
Podstawą stworzenia modelu poczwórnej helisy jest rozszerzenie środowisk uczelni, rządu oraz przemysłu o element społeczny – realizacja twórczych powiązań pomiędzy środowiskami trzech helis następuje w wyniku zapotrzebowania zgłaszanego przez społeczeństwo (Bojar, Machnik-Słomka 2014, s. 104). Główny argument przemawiający za opracowaniem modelu poczwórnej helisy stanowi fakt, że model *Triple Helix* jest niewystarczający do długoterminowego wzrostu innowacyjnego oraz potrzebą wskazania wagi kultury i mediów opartych na inicjatywie obywateli (Alfonso Monteiro, Thompson 2012).

Przyjęta klasyfikacja czterech środowisk poczwórnej helisy w dotychczasowej literaturze definiowana jest jako: „*Grupa organizacji i osób wylaniających się z lokalnych i regionalnych społeczności, które wywodzą się z biznesu, nauki, kultury, sztuki, edukacji, zdrowia, rozrywki i wypoczynku. Dynamika klastra opiera się na tworzeniu tożsamości regionu, innowacyjnym wykorzystaniu zasobów i poszukiwaniu (tworzeniu) talentów; przy zachowaniu i rozwoju wartości lokalnych i regionalnych. Stanowią bazę zasobów i kreatywnych umiejętności dla innych klastrów i rozwoju innowacji w regionie*” (Knop i in. 2013, s. 95).

Model poczwórnej helisy umożliwia analizę interakcji zachodzących pomiędzy czterema helisami i obserwowanie ich wpływu na wzrost gospodarczy. Model *Quadruple Helix* umożliwia opisywanie tego zjawiska i obserwację zaangażowania społeczeństwa w proces kreowania innowacji będących rezultatem współtworzenia pomiędzy czterema helisami połączonymi za pośrednictwem sieci, partnerstw i symbiotycznych relacji (Bojar, Machnik-Słomka 2014, s. 104).

Strukturę modelu poczwórnej helisy przedstawiono na *Rysunku 6*.

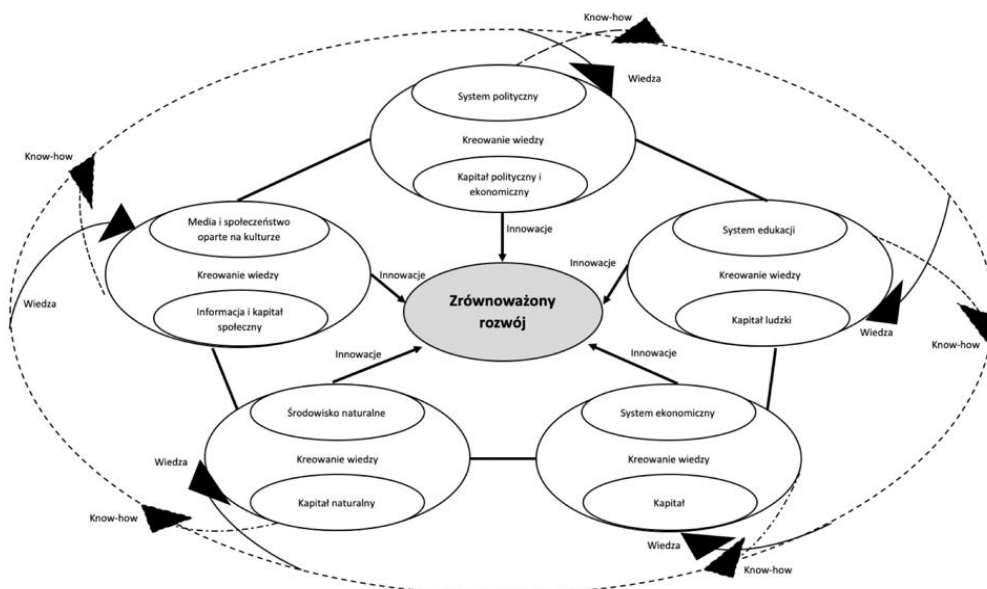




**Rysunek 6. Model poczwórnej helisy**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Knop 2013, s. 93)

Najszerzy model współpracy środowisk dla zrównoważonego rozwoju nazywa się modelem pięciokrotnej helisy i charakteryzuje się on dodaniem elementu środowiska naturalnego i wyzwań (oraz zagrożeń) związanych z odpowiedzialnym jego wykorzystaniem. Środowisko naturalne stanowi istotny element procesów produkcji i innowacji opartych na wiedzy i prowadzi do zrównoważonego rozwoju gospodarki, jednakże jest to niemożliwe do osiągnięcia bez socjoekologicznej przemiany społeczeństwa (Bojar, Machnik-Słomka 2014, s. 105). Model ten w kontekście transferu wiedzy zobrażowano na *Rysunku 7*.



**Rysunek 7. Model pięciokrotnej helisy w kontekście transferu wiedzy**

Źródło: Opracowanie własne na podstawie (Carayannis, Barth, Campbell 2012, s. 1-12)

## Podsumowanie

Klaster stanowi formę samoorganizacji niezależnych działalności gospodarczych, aczkolwiek wzajemnie powiązanych więziami w różnej postaci i charakterze w danej przestrzeni gospodarczej. Tworzą one systemy gospodarcze mniej lub bardziej ograniczone przestrzennie. Klaster ze względu na zakorzenienie w regionalnym systemie gospodarczym posiada wymiar regionalny.

W świetle analizy literatury należy zauważyć, że klastry tworzone są przez odpowiedni model współpracy środowiska obywatelskiego ze środowiskiem nauki, administracji oraz biznesu.

Model potrójnej helisy obejmuje wzajemne relacje i powiązania pomiędzy sferą biznesu, nauki a rządem. Obszar, gdzie ściera się ze sobą jednocześnie biznes, nauka i administracja, posiada przesłanki synergii.

Model poczwórnej helisy stanowi rozwinięcie idei poprzedniego modelu. Charakteryzuje go dodanie elementu społecznego. Realizacja powiązań pomiędzy elementami modelu następuje w wyniku zapotrzebowania zgłaszanego przez społeczeństwo. L. Knop zauważa, że w strukturze zaangażowania aktorów klastra według potrójnej helisy wyróżnić można klastry takie jak: technologiczne, przemysłowe oraz wiedzy. Typologia klastrów wynikająca z zaangażowania aktorów poczwórnej helisy umożliwia wyróżnienie dodatkowo klastrów natury kreatywnej, społecznej oraz wiedzy (Knop 2013, s. 93).

Natomiast model pięciokrotnej helisy powstaje w wyniku dodania elementów środowiska naturalnego, a także odpowiedzialności związanej z jego wykorzystywaniem. Tworzy on najefektywniejszą formułę transferu wiedzy pomiędzy aktorami klastra.

Ze względu na rolę społeczeństwa obywatelskiego oraz wpływ planowanych rozwiązań na środowisko naturalne model potrójnej helisy może być wykorzystywany tylko w procesie oceny innowacyjności modelu przedsięwzięcia. Model poczwórnej helisy w ujęciu klastra kreatywnego wykorzystywany może być do badania wpływu społeczności lokalnej na realizację przedsięwzięcia.

Optymalnym wyborem umożliwiającym dyfuzję wiedzy, płynny przepływ informacji z zachowaniem pozytywnego wpływu przedsięwzięcia na środowisko naturalne jest model pięciokrotnej helisy i może stanowić on bazę podczas tworzenia modelu biznesu klastra.

## Literatura

1. Afonso O., Monteiro S., Thompson M. (2012), *A Growth Model for the Quadruple Helix*, „Journal of Business Economics and Management”, <http://www.questia.com/read/1G1-310868541/a-growth-model-for-the-quadruple-helix> (dostęp: 04.02.2019).
2. Barcik R. (2007), *Teoretyczne podstawy tworzenia klastrów w aspekcie zrównoważonego rozwoju*, [w:] *Uwarunkowania i mechanizmy zrównoważonego rozwoju, Materiały konferencyjne*, Wyższa Szkoła Ekonomiczna, Białystok.
3. Bednarzewska K.E. (2016), *Potrójna helisa jako model współpracy w budowaniu atrakcyjności inwestycyjnej miast*, „Organizacja i Zarządzanie: Kwartalnik Naukowy”, t. 2(34).
4. Bojar E. (2006), *Klastry jako narzędzia lokalnego i regionalnego rozwoju gospodarczego*, Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej, Lublin.

5. Bojar E. (2007), *Cluster – The Concept and Types. Examples of Clusters in Poland*, [w:] Bojar E., Olesiński Z. (red.), *The Emergence and Development of Clusters in Poland*, Difin, Warszawa.
6. Bojar E., Bojar M. (2017), *Założenia do budowy i rozwoju klastrów energii w Polsce*, [w:] Nowakowska-Grunt J., Mesjasz-Lech A., Kot S. (red.), *Wyzwania i perspektywy zarządzania organizacją sieciową. Logistyka w świetle współczesnych badań*, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
7. Bojar E., Bojar M., Pylak K. (2010), *Energia odnawialna w klastrze*, „Rynek Energii”, nr 1(86).
8. Bojar M., Machnik-Słomka J. (2014), *Model potrójnej i poczwórnej helisy w budowaniu współpracy sieciowej dla rozwoju innowacyjnych projektów regionalnych*, „Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej”, nr 76.
9. Carayannis E.G., Campbell D. (2009), *'Mode 3' and 'Quadruple helix': Toward a 21<sup>st</sup> Century Fractal Innovation Ecosystem*, „International Journal of Technology Management”, Vol. 46. DOI: 10.1504/IJTM.2009.023374.
10. Carayannis E.G., Barth T.D., Campbell D.F.J. (2012), *The Quintuple Helix Innovation Model: Global Warming As a Challenge and Driver for Innovation*, „Journal of Innovation and Entrepreneurship”, Vol. 1(2). DOI: 10.1186/2192-5372-1-2.
11. Carayannis E.G., Rakhmatullin R. (2014), *The Quadruple/Quintuple Innovation Helices and Smart Specialisation Strategies for Sustainable and Inclusive Growth in Europe and Beyond*, „Journal of Knowledge Economy”, Vol. 5. DOI: 10.1007/s13132-014-0185-8.
12. Etzkowitz H., Leydesdorff L. (2000), *The Dynamics of Innovation: From National Systems and „Mode 2” to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, Research Policy, [www.elsevier.nl/locate/reconbase.com](http://www.elsevier.nl/locate/reconbase.com) (dostęp: 16.01.2019).
13. <https://handel-emisjami-co2.cire.pl/st,34,514,me,0,0,0,0,0,ceny-uprawnien-do-emisji-co2.html?startDay=20&startMonth=12&startYear=2017&koniecDay=4&koniecMonth=02&koniecYear=2019&button=poka%BF> (dostęp: 04.02.2019).
14. <https://www.rp.pl/Samorzady/312179896-Prad-razi-samorzady.html> (dostęp: 04.02.2019).
15. <https://www.zadluzenia.com/handel-emisjami-co2-co-to-jest/> (dostęp: 04.02.2019).
16. Jankowska B., Gorynia M. (2008), *Klasy a międzynarodowa konkurencyjność i internacjonalizacja*, Difin, Warszawa.
17. Knapik K. (2015), *Klasy jako przykład organizacji uczącej się*, [w:] Puto A., Nowodziński P. (red.), *Wyzwania i perspektywy przedsiębiorczej organizacji*, t. 1, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
18. Knop L. (2013), *Zarządzanie klastrem. Koncepty, strategie, modele*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
19. Knop L., Stachowicz J., Krannich M., Olko S. (2013), *Modele zarządzania klastrami. Wybrane przykłady*, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice.
20. Leydesdorff L. (2012), *The Triple Helix, Quadruple Helix,... and an N-tuple of Helices: Explanatory Models for Analyzing the Knowledge-based Economy?*, Amsterdam School of Communication Research (ASCoR), <https://www.leydesdorff.net/ntuple/ntuple.pdf> (dostęp: 15.01.2018).
21. Leydesdorff L., Etzkowitz H. (1996), *Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations*, „Science and Public Policy” [https://www.researchgate.net/publication/239841637\\_Emergence\\_of\\_a\\_Triple\\_Helix\\_of\\_University-Industry-Government\\_Relations](https://www.researchgate.net/publication/239841637_Emergence_of_a_Triple_Helix_of_University-Industry-Government_Relations) (dostęp: 04.02.2019).
22. Lis A., Lis A. (2012), *Klaster, inicjatywa klastrowa, powiązania kooperacyjne – rozróżnienie pojęć*, „Studies & Proceedings of Polish Association for Knowledge Management”, nr 37.
23. Pylak K., Bojar E., Bojar M. (2017), *Możliwości tworzenia klastrów energii w Polsce*, „Przegląd Organizacji”, nr 9.
24. Rybicka K., Rybicki P. (2014), *Klaster – modny czy potrzebny?*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 166.

25. Seroka-Stolka O. (2013), *Ekoinnowacje i klastry ekologiczne w agrobiznesie szansą na rozwój*, [w:] Kielesińska A., Zelga-Szmidla A. (red.), *Agrobiznes w rozwoju lokalnym i regionalnym*, Wydawnictwo Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa.
26. Stachowicz J., Nowicka-Skowron M., Voronina L.A. (2014), *Rozwój organizacji i regionu wyzwaniem dla ekonomii i nauk o zarządzaniu*, TNOiK „Dom Organizatora”, Toruń.

## CHOICE OF RELATIONSHIP MODEL BETWEEN CLUSTER ACTORS IN ENERGY SECTOR

**Abstract:** The increase in wholesale energy prices from around 5 EUR per ton of CO<sub>2</sub> to 25 EUR per ton of CO<sub>2</sub> results in a significant increase in prices in local governments and in the enterprise sector in 2019 and forecasted further increases in 2020. As a result, the increase in energy prices translates into an increase in product prices, which leads to seeking savings by decision-making bodies at the level of local government units. A solution is to create a cluster business model, combining the entrepreneurial and scientific environment as well as create channels of cooperation between them offering the service of gaining energy savings using the latest technology. The purpose of this article is to discuss the definition of a cluster and the reasons for its creation. The definition of a triple, quadruple and quintuple helix in the light of literature analysis is presented. The main goal of the article is to choose the model of relations between the actors of the proposed cluster initiative that is adequate to the proposed solution to the problem.

**Keywords:** cluster initiative, cluster, energy cluster, triple helix, quintuple helix, quadruple helix