

SYLWIA DZIEDZIC

Politechnika Rzeszowska

**KONCEPCJA *QUINTUPLE HELIX*
ORAZ *SMART SPECIALISATION* W KREOWANIU
REGIONALNEGO SYSTEMU EKOINNOWACJI.
STUDIUM PRZYPADKU**

Abstract: *The Helix Quintuple Concept and Smart Specialisation in Creation a Regional Eco-innovation System. Case Study.* Despite significant changes of a political, legal and economic nature, despite clearly expressed intentions, the natural environment of most areas of Europe is further degraded. Therefore, it is necessary to adopt effective solutions, and one of the possibilities of determining the directions of support is the pro-ecological nature of the regional innovation strategy, which will allow transfer of much larger funds to support eco-innovation. The work is a case study. The aim of the research presented in this work is to show the relationship between the provisions of the *Regional Innovation Strategy of the Podkarpackie Voivodeship for 2014-2020* for intelligent specialization (RIS3), and the assumptions of the five-helix concept, and the justification for its use in future, in the form of a developed regional eco-innovation strategy.

Keywords: Case study, innovation strategy, quintuple helix, smart specialisation, strategic management of the region.

Wprowadzenie

Zgodnie z założeniami europejskiej strategii na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju, sprzyjającego włączeniu społecznemu *Europa 2020* [*Komisja Europejska 2010*], w Polsce przygotowano regionalne strategie badań i innowacji na rzecz inteligentnej specjalizacji¹ (lub uaktualniono istniejące już w niektórych re-

¹ Regionalna strategia badań i innowacji na rzecz inteligentnej specjalizacji (RIS3) to program transformacji gospodarczej, który z założenia powinien spełniać pięć istotnych kryteriów, tj.: koncentrować wsparcie w zakresie prowadzonej polityki i inwestycji na kluczowych regionalnych priorytetach, wyzwaniach i potrzebach w zakresie rozwoju opartego na wiedzy; wykorzystywać mocne strony i przewagi konkurencyjne danego regionu oraz jego potencjał do osiągnięcia doskonałości; sprzyjać innowacjom technologicznym i praktycznym, stymulując inwestycje sektora prywatnego; prowadzić do

gionach regionalne strategie innowacji), spełniając w ten sposób warunek *ex-ante* (konieczność posiadania przez europejskie regiony takiej strategii, pod kątem możliwości otrzymania i wykorzystania ważnej części funduszu spójności w regionalnych programach operacyjnych).

Środowisko naturalne praktycznie całego świata ulega postępującej degradacji, mimo kreowania nowych, lub uaktualniania istniejących przepisów prawnych, mających związek ze środowiskiem naturalnym. Obserwując obecną rzeczywistość, można wysnuć wnioski, że same tylko mechanizmy rynkowe okazały się zbyt słabe, aby zagwarantować stabilność ekosystemów, zgodnie z ideą rozwoju zrównoważonego. Również, tworzone dotychczas innowacje, niejednokrotnie nie sprostały zadaniu – jak wykazała praktyka, nowoczesna technika i technologia mogą nam pomóc, ale także nas zdominować i pogłębić wiele dotychczasowych problemów. Powyższe uwagi mogą mieć charakter globalny, jak i regionalny, chociaż zróżnicowanie stanu środowiska naturalnego w poszczególnych europejskich regionach jest na ogół bardzo duże. Wynika stąd wniosek, że w przypadku niektórych regionów zaangażowanie się decydentów i organizacji w ochronę środowiska powinno być szczególnie wzmacniane. Rolę taką mogą odegrać eko-innowacyjnie ukierunkowane regionalne strategie innowacji na rzecz inteligentnej specjalizacji. Skuteczność podejmowanych rozwiązań będzie uzależniona również od spójności prowadzonej w regionie polityki ekonomicznej, społecznej i ekologicznej.

W ramach realizowanego procesu przedsiębiorczego odkrywania interesariusze dokonując wyboru inteligentnych specjalizacji powinni uwzględnić kwestie dotyczące ochrony środowiska naturalnego, bowiem takie działania mogą przyczynić się do kreowania inteligentnego i zrównoważonego rozwoju regionu.

Koncepcja pięciokrotnej helisy [Carayannis *et al.* 2012; Barth 2013; Carayannis, Rakhmatullin 2014; Casaramona *et al.* 2015; Sunina, Rivza 2016; Baccarne *et al.* 2016] w prezentowanej pracy została przedstawiona jako rozwinięcie wcześniejszych koncepcji potrójnej i poczwórnej helisy [Etzkowitz, Leydesdorff 2000; Carayannis, Campbell 2010; Ivanova 2014; Carayannis, Grigoroudis 2016], w przypadku których autorzy tych koncepcji zauważyli brak odniesień do środowiska naturalnego, jako bazy funkcjonowania społeczeństwa i gospodarki.

Uwzględnienie priorytetu potrzeby ochrony środowiska naturalnego, w założeniach koncepcji pięciokrotnej helisy, może polegać na poszukiwaniu w ramach procesu przedsiębiorczego odkrywania² takich inteligentnych specjalizacji regionu, które mając na względzie teorie rozwoju endogenicznego (zasobów endogenicznych) potrafią sprostać potrzebie ochrony ekosystemu. Koncepcja pięciokrotnej helisy oznacza zarazem, że w rozwoju regionalnym szczególne znaczenie powinny odegrać eko-innowacje.

pełnego zaangażowania interesariuszy, zachęcać do innowacyjności i eksperymentowania; powinna być oparta na obiektywnych danych i dowodach oraz zawierać solidne systemy monitorowania i oceny [Przewodnik *Strategii Badań...* 2012: 10].

² Szerzej na temat m.in. istoty procesu przedsiębiorczego odkrywania (w:) [Dziedzic, Woźniak 2015; Dziedzic *et al.* 2016: 107-118].

1. Cel i metodyka badań

Celem badań przedstawionych w pracy jest wykazanie związków pomiędzy zapisami *Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020 na rzecz inteligentnej specjalizacji* (RIS3), a założeniami koncepcji pięciokrotnej helisy, a zarazem uzasadnienie możliwości jej wykorzystania w przyszłości z zamiarem kreowania regionalnego systemu eko-innowacji.

Obiektem badań była regionalna strategia innowacji województwa podkarpackiego [Woźniak *et al.* 2015] uwzględniająca w swoich zapisach konieczność kreowania eko-innowacji, w tym m.in. w wizji regionu, jak i w poszczególnych inteligentnych specjalizacjach. Na obecnym etapie jej implementacji możliwa jest jedynie ocena semantyczna, bowiem trudno ocenić rezultaty jej oddziaływania (tego typu prace można będzie wykonać po 2020 r.). Województwo podkarpackie dokonuje obecnie doprecyzowywania wskaźników do wyłonionych inteligentnych specjalizacji, jak również opracowuje ostateczny kształt systemu monitorowania regionalnej strategii innowacji (RIS3).

Na potrzeby prezentowanej pracy przeprowadzono badania wtórne, tj. przegląd literatury, jak również badania pierwotne, które sprowadziły się do analizy dokumentu strategicznego, obserwacji uczestniczącej³, jak również wykonanych wywiadów pogłębionych. Praca ma charakter studium przypadku.

Przedstawione w opracowaniu zagadnienia nawiązują do przygotowanej przez autorkę monografii, w której poddano analizie eko-innowacyjność wszystkich opracowanych w Polsce regionalnych strategii innowacji.

2. Koncepcja pięciokrotnej helisy

Koncepcja pięciokrotnej helisy jest rezultatem ewolucji podejścia do regionalnych systemów innowacji. Potrójna helisa uwzględniała współdziałanie trzech sektorów: przedsiębiorstw, nauki i administracji rządowo-samorządowej w kreowaniu innowacji. W koncepcji czterokrotnej helisy dołączono kolejny element, którym jest społeczeństwo. Ponieważ o rozwoju regionu, w tym także o zdolności do kreowania innowacji często decydują specyficzne zasoby endogeniczne, w tym środowiskowe, w modelu pięciokrotnej helisy zwrócono dodatkowo uwagę na znaczenie środowiska naturalnego. Model ten został zaproponowany jako obszar interdyscyplinarnej analizy podejścia do rozwoju zrównoważonego oraz ekologii społecznej [Carayannis, Rakhmatullin 2014: 30].

³ Autorka niniejszej pracy od 2003 r. systematycznie uczestniczy w pracach związanych z tworzeniem regionalnych strategii innowacji dla województwa podkarpackiego. Jest współautorką dwóch regionalnych strategii innowacji dla tego województwa, tj. [Sobkowiak *et al.* 2004: 1-95 oraz Woźniak *et al.* 2015: 1-81]. Uczestniczyła w wielu europejskich spotkaniach S3 Platform, w ramach których organizowano przeglądy partnerskie (peer review) regionalnych strategii innowacji, jak również prezentowano benchmarki).

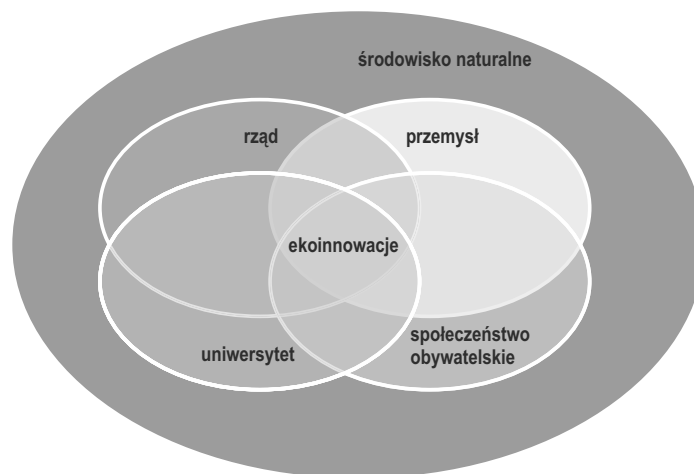
Problemy dotyczące środowiska naturalnego oznaczają potrzebę kreowania ekoinnowacyjnych rozwiązań, odpowiadającą idei pięciokrotnej helisy, uwzględniającej zagadnienia środowiskowe. System innowacji oparty na modelu pięciokrotnej helisy składa się z pięciu podsystemów:

1. Podsystem edukacji, obejmujący szkolnictwo wyższe, uniwersytety oraz szkoły niższych szczebli. Podsystem ten dostarcza zasoby wiedzy, a także kształtuje innowacyjny kapitał ludzki.
2. Podsystem gospodarczy, który uwzględnia przedsiębiorstwa różnego typu, niekiedy całe branże i gałęzie gospodarki, także usługi oraz system bankowy. Koncentruje więc kapitał ekonomiczny, niezbędny do kreowania i wdrażania innowacji.
3. Podsystem polityczny, który powinien określać i formować kierunki rozwoju wybrane przez region. Obejmuje więc organizowanie, jak i administrowanie regionem. Helisa ta, obok kapitału politycznego, zawiera w sobie elementy kapitału prawnego.
4. Podsystem społeczny, opierający się na kulturze i mediach, łączący tradycje, wartości ze społeczeństwem opartym na mediach (Internet, publikatory itd.).
5. Podsystem środowiska naturalnego, o decydującym znaczeniu dla rozwoju zrównoważonego, ale także ujmujący w sobie kapitał naturalny, niezbędny społeczeństwom i gospodarkom, wszystkie kategorie zasobów i zależności między nimi [Carayannis *et al.* 2012: 5-6].

W obcojęzycznej literaturze przedmiotu na przestrzeni ostatnich kilku lat ukazywano zagadnienia odnoszące się do prezentowanej w publikacji koncepcji pięciokrotnej helisy [Carayannis *et al.* 2018; Pavlova 2018; Provenzano *et al.* 2018; Rosdiana, Tambunan 2018; Carayannis, Campbell 2017; da Mineiro *et al.* 2017; Carayannis *et al.* 2017; Laguna, Durán-Romero 2017; Yoon *et al.* 2017; Grundel, Dahlström 2016; Sunina, Rivza 2016; Grinevica, Rivza 2015; Carayannis, Campbell 2014; Park 2014; Schlattl 2013]. Wspomniane prace pokazują model autorstwa Carayannis'a i jego współpracowników, podejmowana jest próba rozwinięcia omawianej koncepcji, a także zastosowania koncepcji pięciokrotnej helisy w różnych sektorach życia gospodarczego.

Ujęcie w modelu pięciokrotnej helisy środowiska naturalnego, w przypadku wykorzystania tego modelu do budowania regionalnej strategii badań i innowacji na rzecz inteligentnej specjalizacji (RIS3), pozwala bardziej precyzyjnie w procesie przedsiębiorczego odkrywania wyłonić takie specjalizacje, które będą nie tylko sprzyjały rozwojowi społecznemu i gospodarczemu, ale będą także gwarantowały ochronę lub odbudowę środowiska naturalnego. W tym celu inteligentne specjalizacje muszą uwzględnić konieczność kreowania ekoinnowacji, bardzo często w miejsce dotychczasowych rozwiązań, negatywnie wpływających na środowisko. Zrozumienie tej potrzeby przez podmioty reprezentujące wymienione powyżej, obok środowiska naturalnego podsystemy, tj. przedsiębiorców, naukowców, władze regionalne, społeczeństwo pozwoli na wykreowanie regionalnego systemu ekoinnowacji.

Region wykorzystujący koncepcję pięciokrotnej helisy osiąga, w porównaniu do dotychczasowych rozwiązań, dodatkowe korzyści:



Ryc. 1. Miejsce i rola eko-innowacji jako rezultat uwzględnienia pięciokrotnej helisy (regionalny system eko-innowacji)

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [Carayannis *et al.* 2018: 149].

- Priorytetyzowanie eko-innowacyjnych rozwiązań, a więc ochronę zasobów naturalnych; może więc rzeczywiście osiągnąć rozwój zrównoważony.
- Bardziej efektywnie wykorzystuje swoje naturalne zasoby endogeniczne.
- Bazuje na zrozumieniu kwestii ekologicznych przez wszystkich interesariuszy.
- Może osiągać dodatkowe przewagi konkurencyjne, zarówno poprzez umiejętność obniżania kosztów środowiskowych, jak i wykorzystanie pojawiających się w całym świecie tendencji do priorytetyzowania proekologicznych rozwiązań.

3. Koncepcja pięciokrotnej helisy w regionalnej strategii i systemie innowacji w opinii ekspertów

Model pięciokrotnej helisy znany jest tylko nielicznym specjalistom, z tego powodu dla potrzeb zrealizowania celu prezentowanej pracy wykonano badania jakościowe, w tym głównie metodę sondażu diagnostycznego z zastosowaniem techniki indywidualnego wywiadu pogłębionego, ustrukturyzowanego. Wywiady przeprowadzono z dwiema osobami, tj. przewodniczącym Podkarpackiej Rady Innowacyjności oraz pracownikiem Departamentu Rozwoju Regionalnego, Podkarpackiego Urzędu Marszałkowskiego. Obie te osoby uczestniczyły w całym cyklu tworzenia *Regionalnej Strategii Innowacji Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020 na rzecz inteligentnej specjalizacji (RIS3)*. Ponieważ udzielane wypowiedzi obu uczestników wywiadu były w wielu obszarach zbliżone, w pracy przedstawiono je najczęściej w formie syntezy, akcentując jednak stwierdzane różnice, gdy wystąpiły.

Na pytanie dotyczące znajomości założeń teorii pięciokrotnej helisy, obaj respondenci oznajmili, że ją znają. Przewodniczący PRI przedstawił ją szczegółowo, na tle koncepcji dotychczasowych, odnoszących się do regionalnego systemu innowacji. Dodał, że jej elementy wykorzystano w kreowaniu RIS3 województwa podkarpackiego oraz w wyborze inteligentnych specjalizacji regionu, co zauważył również pracownik Urzędu Marszałkowskiego.

Należy jednak podkreślić, że koncepcja ta, w wyrazistej formie nie została przedstawiona w RIS3 woj. podkarpackiego, szeroko rozumiani interesariusze strategii nie otrzymali więc dogłębnej wiedzy w tym zakresie. Przewodniczący PRI podkreślił jednak, że: *wiele jej zapisów pośrednio nawiązuje do koncepcji pięciokrotnej helisy, bowiem wizja woj. podkarpackiego, jako lidera w kreowaniu ekoinnowacji, jak i kategorie i rezultaty wyboru inteligentnych specjalizacji, w pełni uwzględniają, a nawet priorytetyzują potrzebę wzięcia pod uwagę aspektów środowiskowych w regionalnej polityce innowacji.*

Na pytanie dotyczące głównych interesariuszy proekologicznej wizji rozwoju regionu, przewodniczący PRI stwierdził, że są oni znakomicie widoczni w zapisach inteligentnej specjalizacji jakości życia, bowiem zarówno energooszczędne budownictwo, odnawialne źródła energii i energetyka rozproszona, produkcja i przetwórstwo żywności najwyższej jakości biologicznej oraz zdrowotnej, jak i zrównoważona turystyka, oznaczają wspieranie poprzez zapisy RIS3 proekologicznych rozwiązań w tych obszarach. Dodał, że tego typu zapisy oznaczają także, że interesariuszem strategii jest praktycznie całe społeczeństwo, m.in. z powodu dążenia do zachowania jego czystości i walorów całego regionu. W tego typu zapisach wyeksponowana została helisa dotycząca środowiska naturalnego, a więc odpowiadają one pojęciu pięciokrotnej helisy. Przedstawiciel Urzędu Marszałkowskiego stwierdził, że właśnie inteligentna specjalizacja jakości życia z założenia będzie służyła całemu obszarowi województwa, wszystkim jego mieszkańcom, a nie tylko obszarom zurbanizowanym i uprzemysłowionym. Takie całościowe podejście mieści się w koncepcji pięciokrotnej helisy.

Uzyskane odpowiedzi skłoniły do zadania kolejnego pytania, dotyczącego proekologicznego charakteru pozostałych, wyłonionych w procesie przedsiębiorczego odkrywania, i zapisanych w RIS3 woj. podkarpackiego inteligentnych specjalizacji. Obaj respondenci zwrócili uwagę na wiele zapisów dotyczących pozostałych inteligentnych specjalizacji regionu, tj. lotnictwo i kosmonautyka, motoryzacja, informacja i komunikacja, które eksponują konieczność kreowania ekoinnowacji także w tych obszarach. Respondenci podkreślili również wyraźne nawiązanie zapisów RIS3 województwa podkarpackiego do priorytetu strategii *Europa 2020*, a więc inteligentnego i zrównoważonego rozwoju, sprzyjającego włączeniu społecznemu oraz do wspieranej gospodarki zasobooszczędnej i niskoemisyjnej. Tego typu sformułowania również mieszczą się w logice koncepcji pięciokrotnej helisy.

Tak więc: *mimo że w zapisach RIS3 woj. podkarpackiego nie użyto wprost pojęcia pięciokrotnej helisy, to jednak zarówno tekst tej strategii, jak i zbudowany na jego podstawie regionalny system innowacji w pełni jej odpowiadają, dowodząc, że kon-*

cepcja pięciokrotnej helisy może być z powodzeniem wykorzystana do konstruowania tego typu strategii i systemów, a ze względu na ujęcie aspektów środowiskowych, także do kreowania regionalnych strategii ekoinnovacji – dodał Przewodniczący PRI.

Podsumowanie

Zrealizowanie celu pracy pozwoliło na wyciągnięcie następujących wniosków:

1. Wykonana szczegółowa analiza regionalnego dokumentu strategicznego, jakim jest RIS3 woj. podkarpackiego, obejmująca również analizę przedstawionego regionalnego systemu innowacji pozwala na stwierdzenie, że analizowana strategia uwzględniła przedstawicieli wszystkich podsystemów pięciokrotnej helisy i jest ukształtowana tak, aby sprzyjała kreowaniu ekoinnovacji, a więc aby rzeczywiście służyła ochronie endogenicznych zasobów naturalnego środowiska tego regionu.
2. Wypowiedzi respondentów indywidualnych wywiadów pogłębionych potwierdzają świadome kreowanie RIS3 województwa podkarpackiego pod kątem jego ekoinnovacyjności.
3. Przedstawiony wybór inteligentnych specjalizacji woj. podkarpackiego wskazuje na logiczne uwzględnienie w nich wszystkich interesariuszy, jacy pojawiają się w koncepcji pięciokrotnej helisy, a na szczególne podkreślenie zasługuje ukazany ekoinnovacyjny charakter tych specjalizacji, jak i podkreślenie w zapisach RIS3 woj. podkarpackiego znaczenia ochrony środowiska regionu.
4. Przeprowadzone badania skłaniają także do wyciągnięcia wniosku dotyczącego przyszłości w zakresie tworzenia kolejnych regionalnych strategii innowacji – celem powinno być przygotowanie regionalnych strategii ekoinnovacji, bowiem to właśnie one mogą w centrum uwagi i wsparcia finansowego postawić ten rodzaj innowacji, a skuteczne wdrożenie zapisów regionalnej strategii ekoinnovacji przyczyni się do wykreowania regionalnego systemu ekoinnovacji.

Literatura

- Baccarne B., Logghe S., Schuurman D., De Marez L., 2016, *Governing Quintuple Helix Innovation: Urban Living Labs and Socio-ecological Entrepreneurship*. "Technology Innovation Management Review", 6(3): 22-30.
- Barth T. D., 2013, *The Idea of a Green New Deal in a Quintuple Helix Model of Knowledge, Know-how and Innovation*. In *Creating a Sustainable Ecology Using Technology-Driven Solutions*. IGI Global: 1-15.
- Carayannis E. G., Campbell D. F. J., 2010, *Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate to Each Other?* A proposed framework for a trans-disciplinary analysis of sustainable development and social ecology. "International Journal of Social Ecology and Sustainable Development", 1(1): 41-69.

- Carayannis E. G., Campbell D. F., 2014, *Developed Democracies versus Emerging Autocracies: Arts, Democracy, and Innovation in Quadruple Helix Innovation Systems*. "Journal of Innovation and Entrepreneurship", 3(1): 1-23.
- Carayannis E. G., Rakhmatullin R., 2014, *The Quadruple/Quintuple Innovation Helixes and Smart Specialisation Strategies for Sustainable and Inclusive Growth in Europe and Beyond*. "Journal of the Knowledge Economy", 5 (2): 212-239.
- Carayannis E., Grigoroudis E., 2016, *Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness*. Foresight and STI Governance, t. 10, nr 1: 31.
- Carayannis E. G., Campbell D. F., 2017, *Quadruple and Quintuple Helix Innovation Systems*. European Meetings on Cybernetics and Systems Research, Vienna: 25-29.
- 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", 1:2: 1-12.
- Carayannis E. G., Cherepovitsyn A. E., Ilinova A. A., 2017, *Sustainable Development of the Russian Arctic Zone Energy Shelf: the Role of the Quintuple Innovation Helix Model*. „Journal of the Knowledge Economy”, 8(2): 456-470.
- Carayannis E. G., Grigoroudis E., Campbell D. F., Meissner D., Stamati D., 2018, *The Ecosystem as Helix: an Exploratory Theory Building Study of Regional Cooperative Entrepreneurial Ecosystems as Quadruple/Quintuple Helix Innovation Models*. „R&D Management”, 48(1): 148-162.
- Casaramona A., Sapia A., Soraci A., 2015, *How TOI and the Quadruple and Quintuple Helix Innovation System Can Support the Development of a New Model of International Cooperation*. "Journal of the Knowledge Economy", 6 (3): 505-521.
- da Mineiro A. A. C., de Souza D. L., Antunes L. G. R., Zambalde A. L., Ottoboni C., 2017, *From the Triple Helix to the Quintuple Helix: A Bibliometric and Systematic Literature Review*. Espacios, 38(27).
- Dziedzic S., Woźniak L., 2015, *Proces przedsiębiorczego odkrywania jako kluczowa metoda kreowania regionalnych strategii innowacji (RIS3)*. „Marketing i Rynek”, (9 (CD)): 109-119.
- Dziedzic S., Woźniak L., Czerepiuk P., 2016, *Proces przedsiębiorczego odkrywania jako metoda strategicznego planowania i implementacji inteligentnych specjalizacji regionu*. Prace Naukowe UE, Wrocław, (444): 107-118.
- 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, 29: 111-112.
- Europa 2020, Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, Komisja Europejska, 2010: 1-37.
- Grinevica L., Rivza B., 2015, *Analysis of Youth Integration into the Labour Market by the Quintuple Helix Model in Latvia's Regions*. Annual 21st International Scientific Conference: "Research for Rural Development", t. 2, Jelgava, Latvia, 13-15 May 2015, Latvia University of Agriculture: 197-203.
- Grundel I., Dahlström M., 2016, *A Quadruple and Quintuple Helix Approach to Regional Innovation Systems in the Transformation to a Forestry-Based Bioeconomy*. Journal of the Knowledge Economy, 7(4): 963-983.

- Ivanova I., 2014, *Quadruple Helix Systems and Symmetry: a Step towards Helix Innovation System Classification*. "Journal of the Knowledge Economy", t. 5, wyd. 2: 357-369.
- Laguna N. E., Durán-Romero G., 2017, *Science Parks Approaches to Address Sustainability: A Qualitative Case Study of the Science Parks in Spain*. „International Journal of Social Ecology and Sustainable Development (IJSESD)”, 8(3): 38-55.
- Park H. W., 2014, *Transition from the Triple Helix to N-tuple Helices? An Interview with Elias G. Carayannis and David FJ Campbell*. „Scientometrics”, 99(1): 203-207.
- Pavlova M., 2018, *Fostering Inclusive, Sustainable Economic Growth and “Green” Skills Development in Learning Cities through Partnerships*. International Review of Education: 1-16.
- Provenzano V., Arnone M., Seminara M. R., 2018, *The Links Between Smart Specialisation Strategy, the Quintuple Helix Model and Living Labs*, [w:] *Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions: Results of SSPCR 2017 2*. Springer International Publishing: 563-571.
- Przewodnik Strategii Badań i Innowacji na rzecz inteligentnej specjalizacji (RIS3)*, Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg 2012: 10.
- Rosdiana H., Tambunan M. R., 2018, *Reinventing Fiscal Policy on a Quintuple Helix Perspective Toward Indonesia-World Maritime Interaction: A Case in Batam Free Trade Zone and Lamongan, Indonesia*, [w:] *Sustainable Future for Human Security*. Springer, Singapore: 127-143.
- Schlattl G., 2013, *The Quality of Democracy-Concept vs. the Quintuple Helix: On the Virtues of Minimalist vs. Maximalist Approaches in Assessing the Quality of Democracy and the Quality of Society*. „International Journal of Social Ecology and Sustainable Development (IJSESD)”, 4(1): 66-85.
- Sobkowiak A., Woźniak L., Pasterz T., Cierpień-Wolan M., Drozd K., Dziedzic S., Woźniak M., Trala B., 2004, *Regionalna Strategia Innowacji Województwa Podkarpackiego na Lata 2005-2013*. Oficyna Wyd. Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów: 1-95.
- Sunina L., Rivza B., 2016, *The Quintuple Helix Model: Way of Regional Development Centres in Latvia to Smart Public Administration*. Research for Rural Development, 2: 135-142.
- Woźniak L., Sobkowiak A., Dziedzic S., Kąkol W., Kud K., Woźniak M., Wyrwa D., 2015, *Regionalna Strategia Innowacji Województwa Podkarpackiego na lata 2014-2020 na rzecz inteligentnej specjalizacji (RIS3)*. Rzeszów: 1-81.
- Yoon J., Yang J. S., Park H. W., 2017, *Quintuple Helix Structure of Sino-Korean Research Collaboration in Science*. Scientometrics, 113(1): 61-81.