



**ELŻBIETA WOJNICKA-SYCZ**

University of Gdańsk, Poland

Email: [elzbieta.wojnicka-sycz@ug.edu.pl](mailto:elzbieta.wojnicka-sycz@ug.edu.pl)

ORCID: 0000-0002-0016-5580

**PIOTR SYCZ**

University of Gdańsk, Poland

Email: [piotr.sycz@ug.edu.pl](mailto:piotr.sycz@ug.edu.pl)

ORCID: 0000-0002-9614-5065

## EKOSYSTEM INNOWACYJNY OPARTY O SZEŚCIOKROTĄ HELISĘ NA PRZYKŁADZIE WOJEWÓDZTWA PODKARPACKIEGO

## INNOVATIVE ECOSYSTEM BASED ON A SIXTUPLE HELIX ON THE EXAMPLE OF THE PODKARPACIE VOIVODESHIP

### ABSTRACT

**Objective:** The objective of this article is to verify the proposed model of the innovation ecosystem based on a six-fold helix: enterprises, intermediary institutions, science, administration, society and the natural environment, corresponding to the post-materialist paradigm in innovation. This model complements the existing helix models of the innovation system with intermediary institutions for innovation transfer, as well as new types of innovation (eco-innovation, social innovation, etc.). In addition, the post-materialist paradigm is pointed to as a direction for the development of the system paradigm in science, as well as in innovation. The relevance of the concept of the sixfold helix was tested through survey research in the Podkarpackie innovation system.

**Methods:** A survey research was carried out using an online survey questionnaire (CAWI) in 2022 among the agents of the Podkarpackie innovation system, mostly enterprises, and responses were obtained from 145 agents. The basis for the formulation of the survey questionnaire was the proposed six-helix model. The results of the survey were analyzed using logit regression.

**Results:** The survey showed that the goals of sustainable development are important to the entities of the Podkarpackie region, and that quite a few of them declare cooperation with representatives of different groups of the sixfold helix. For entities implementing research, development and innovation (R&D&I) projects, cooperation with scientists, consulting firms and in membership organizations was particularly important.

**Conclusions:** The research confirmed the holistic, systemic nature of innovation and the great importance of an approach to innovation consistent with sustainable development corresponding to post-materialism. The results indicate that with regard to innovation studies at the national or other regions' level, it is necessary to take into account the new goals of innovation that are linked to corporate social responsibility in its social and environmental dimensions. In addition, the impact of users and environmental issues on business innovation or innovation in the public sector should be taken into account to a greater extent. The creation of regional innovation strategies should involve actors representing all elements of the sixfold helix.

## STRESZCZENIE

**Cel:** Celem artykułu jest weryfikacja zaproponowanego modelu ekosystemu innowacyjnego opartego na sześciokrotnej helisie: przedsiębiorstwa, instytucje pośredniczące, nauka, administracja, społeczeństwo i środowisko przyrodnicze, odpowiadającego post-materialistycznemu paradygmatowi w innowacyjności. Model ten uzupełnia istniejące modele helisy systemu innowacyjnego o instytucje pośredniczące w transferze innowacji, a także o nowe rodzaje innowacji (eko-innowacje, innowacje społeczne etc.). Ponadto wskazuje się na paradygmat post-materialistyczny jako kierunek rozwoju paradygmatu systemowego w nauce, a także w innowacyjności. Znaczenie koncepcji sześciokrotnej helisy zostało sprawdzone w ramach badań sondażowych w podkarpackim systemie innowacji.

**Metody:** Wykonano badania sondażowe przy wykorzystaniu kwestionariusza ankiety internetowej (CAWI) w 2022 roku wśród podmiotów podkarpackiego systemu innowacyjnego, w większości przedsiębiorstw, a odpowiedzi uzyskano od 145 podmiotów. Podstawą dla sformułowania kwestionariusza ankiety był zaproponowany model sześciokrotnej helisy. Rezultaty badań zostały przeanalizowane z wykorzystaniem regresji logitowej.

**Wyniki:** Badania pokazały, że cele zrównoważonego rozwoju są ważne dla podmiotów województwa podkarpackiego, a także, że dość wiele z nich deklaruje współpracę z przedstawicielami różnych grup sześciokrotnej helisy. Dla podmiotów realizujących projekty badawczo-rozwojowe i innowacyjne (B+R+I) szczególnie ważna była współpraca z naukowcami, firmami konsultingowymi oraz w organizacjach członkowskich.

**Wnioski:** Badania potwierdziły holistyczny, systemowy charakter innowacyjności oraz duże znaczenie podejścia do innowacyjności spójnego ze zrównoważonym rozwojem odpowiadającym post-materializmowi. Wyniki wskazują, że w odniesieniu do badań innowacyjności na poziomie krajowym czy innych województw należy uwzględnić nowe cele innowacyjności jakie są powiązane ze społeczną odpowiedzialnością biznesu w jej wymiarze społecznym i środowiskowym. Ponadto w szerszym stopniu należy uwzględnić wpływ użytkowników i kwestii związanych z ochroną środowiska na innowacyjność przedsiębiorstw czy innowacyjność w sektorze publicznym. W tworzenie regionalnych strategii innowacji zaangażowane powinny być podmioty reprezentujące wszystkie elementy sześciokrotnej helisy.

**KEYWORDS:** *sixtuple helix, innovation ecosystem, post-materialism, Podkarpackie Voivodeship*

**SŁOWA KLUCZOWE:** *sześciokrotna helisa, ekosystem innowacji, post-materializm, województwo podkarpackie*

## WPROWADZENIE

Innowacja to nie tylko nowy lub istotnie ulepszony produkt czy proces biznesowy, ale także innowacja społeczna, ekoinnowacja, innowacja systemowa i publiczna. Innowacja to więc nowa wartość zaspokajająca potrzeby ludzkie, poprawiająca jakość życia i w przypadku biznesu generująca dochody.

Współcześnie innowacyjne przedsiębiorstwa współpracują z szerokimi sieciami interpretatorów, by rozpoznawać utajone potrzeby użytkowników oraz posiłkują się wiedzą niespecyficzną dla swojej branży, by odkryć nowe rynkowe. Aktualny podręcznik ds. pomiaru innowacji OECD i Komisji Europejskiej OSLO (2018) dostosował definicje i mierniki innowacji do poszerzonej definicji podmiotów je generujących tj. o organizacje społeczne oraz publiczne, a także podkreślił systemowy charakter innowacji.

Celem artykułu jest sformułowanie modelu sześcioramiennej helisy jako struktury dla ekosystemu innowacji odzwierciedlającego holistyczny post-materialistyczny paradygmat w innowacyjności oraz sprawdzenie jego przejawów w oparciu o badania podmiotów regionalnego systemu innowacji województwa podkarpackiego. Model sformułowano ze względu na zaobserwowaną niekompletność istniejących modeli systemów innowacyjnych takich jak *potrójna helisa* – współpraca przedsiębiorstw, nauki i administracji oraz *poczwórna helisa* – poszerzona o społeczeństwo, jak też *pieciokrotna helisa* – obejmująca też środowisko przyrodnicze. Modele te pominięły kluczowy dla spójności i interakcji w systemie innowacyjnym sektor instytucji pośredniczących w transferze wiedzy i innowacji jak organizacje proinnowacyjne (parki technologiczne, centra transferu technologii etc.), organizacje członkowskie jak klastry, czy wiedzochłonne usługi biznesowe. Występuje więc luka w zakresie modeli struktury systemu innowacyjnego w ujęciu nieuwzględnienia sektora instytucji pośredniczących, chociaż sektor ten jest od lat przedmiotem badań związanych z systemami innowacyjnymi i jest uznawany za jego element (Bolisani et al., 2023; Wojnicka, 2003). Rola tego sektora jest na tyle istotna, że powinien być wdrożony jako oddzielna helisa w modelu struktury systemu innowacji. Ponadto w modelu sześciokrotnej helisy wyróżnia się też uwarunkowania innowacyjności oraz biznesowe i nie nastawione na zysk typy innowacji. Model pokazuje też holistyczny charakter innowacyjności, która wymaga łączenia różnych źródeł wiedzy, ale także odpowiednich uwarunkowań, determinujących możliwość realizacji procesów innowacyjnych. Dodatkowo, zgodnie z paradygmatem post-materialistycznym w nauce, celem innowacji powinien być nie wzrost gospodarczy, ale zrównoważony rozwój, w ujęciu gospodarczym, społecznym i środowiskowym. Nowe rodzaje innowacji uwzględnione w modelu służą realizacji tego celu, jako uzupełnienie innowacji biznesowych, skupionych głównie na efektach ekonomicznych. W badaniach zrealizowanych w województwie podkarpackim w 2022 roku natomiast uwzględniono różne typy podmiotów oraz cele działalności odzwierciedlające post-materialistyczny paradygmat w innowacjach, a także różne rodzaje działań innowacyjnych pozwalające na ocenę znaczenia poszczególnych elementów modelu sześciokrotnej helisy w systemie innowacyjnym województwa podkarpackiego. Pytania badawcze,

na które starano się odpowiedzieć poprzez zastosowany kwestionariusz ankiety i analizę wyników badania dotyczyły: 1. popularności poszczególnych elementów sześciokrotnej helisy jako partnerów współpracy dla podmiotów podkarpackiego systemu innowacji; 2. występowania różnego rodzaju działań innowacyjnych obejmujących współpracę lub uwzględnienie zróżnicowanych podmiotów sześciokrotnej helisy; 3. uwzględnianie przez ankietowane podmioty celów działania odziedziczlających zrównoważony rozwój; 4. znaczenie działalności innowacyjnej dla wyników podejmujących ją podmiotów.

## **MODEL SZEŚCIORAMIENNEJ HELISY DLA PARADYGMATU POST-MATERIALISTYCZNEGO W INNOWACYJNOŚCI**

Innowacje wymagają łączenia różnych źródeł wiedzy, by opracować produkty czy usługi, które także stanowią system połączonych i współzależnych elementów. Podejście systemowe oznacza sposób myślenia i postępowania, traktujący zjawiska kompleksowo w ujęciu zależności wewnętrznych i zewnętrznych. Jest to przeciwieństwo paradygmatu mechanistycznego, zakładającego, że jakikolwiek obiekt można zrozumieć tylko po zredukowaniu go do elementów składowych i ich właściwości (Cempel, 2008). Myślenie systemowe ma swoją genezę w latach 20tych XX wieku, gdy zauważono, że wszystko na świecie było faktycznie częścią organicznego systemowego wzorca, w którym żadna część nie może być oddzielona od innej (Callahan, 1987).

Obecnie podejście systemowe uwzględnia jawiący się post-materializm w nauce, związany z duchowym wymiarem badań, którego początki sięgają przełomu XX i XXI wieku (Shabanova, 2019). W ujęciu społecznym post-materializm oznacza altruizm ukierunkowany na wyższe cele ewolucji, duchowość i zachowanie wartości jako alternatywę dla egoizmu skierowanego na zaspokojenie potrzeb materialnych i fizjologicznych. Zakłada się, że dobrobyt materialny nie jest warunkiem szczęścia człowieka. Post-materializm obejmuje synergetykę, której podstawą są procesy współpracy sfer materialnych i niematerialnych (Shabanova, 2019). Podejście systemowe i post-materializm są widoczne w studiach nad innowacyjnością.

Koncepcja systemu innowacyjnego podkreśla znaczenie instytucji i interakcji między nimi (North, 1997). Model krajowych systemów innowacji w polityce innowacyjnej pojawił się w latach 90. XX wieku. Zakłada on, że potrzebna jest interwencja publiczna, by wspierać funkcje systemu innowacji: elementy i powiązania między nimi. Taka polityka ma na celu likwidację *wąskich gardeł* w systemie, poprzez ich wzmocnienie, gdyż wszystkie elementy są potrzebne, a system jest tak mocny jak jego najsłabsze ogniwo. Polityka wsparcia systemu innowacji nakierowana jest na zdolności, wymianę, współpracę i interakcje w tworzeniu oraz komercjalizacji wiedzy i innowacji (Edler, et al., 2016).

Koncepcja regionalnego systemu innowacji postrzega procesy innowacyjne jako procesy społecznego uczenia się w sieciach podmiotów, a bliskość geograficzna sprzyja wymianie wiedzy ukrytej między nimi. Interwencja publiczna jest uzasadniona dla promowania rozwoju regionalnego opartego na innowacjach (Gancarczyk, et al., 2023; Coenen, et al., 2017).

Współcześnie coraz częściej systemy innowacyjne pojmowane są poprzez intensywność relacji poszczególnych podmiotów, a nie przez granice geograficzne. Jest to uzasadnione globalnym wymiarem zależności w innowacyjności, co ułatwiają technologie informatyczno-komunikacyjne, lepszy transport czy dematerializacja produktów zaspokajających potrzeby nabywców jak np. produkty cyfrowe. Faktycznie występują ekosystemy innowacyjne o globalnych wymiarach. Ekosystem innowacyjny to dynamiczny zbiór podmiotów, działań, artefaktów i relacji, w tym komplementarnych i substytucyjnych, ważnych dla innowacyjności podmiotu lub grupy podmiotów (Granstranda, Holgersson, 2020).

Pomimo strategicznego znaczenia zmiany technologicznej dla biznesu, innowacje są rozumiane współcześnie szerzej. Innowacja odnosi się też do przedsięwzięć społecznych promujących transformację oraz rozwój zdolności w reagowaniu na problemy społeczne (Silva-Flores, 2019). Ekoinnowacje czy innowacje zielonych technologii to natomiast nowe i zmienione produkty oraz rozwiązania mające na celu zmniejszenie negatywnego wpływu na środowisko (Stål i Babri, 2020). Innym nowym typem jest oszczędna innowacja – innowacja wykorzystująca ograniczone zasoby, na przykład w społecznościach małych wytwórców (Corsini, Dammicco, Moultrie, 2021). Innowacje w sektorze publicznym, zaś to celowy proces generowania, komercjalizacji i rozpowszechniania kreatywnych pomysłów, by dokonać jakościowej zmiany w systemach będących pod oddziaływaniem

sektora publicznego (Hagen, Higdem, 2019). Administracja staje się uczestnikiem niektórych procesów innowacyjnych, np. przez zamówienia publiczne, czy zaangażowanie w sterowanie procesami innowacyjnymi.

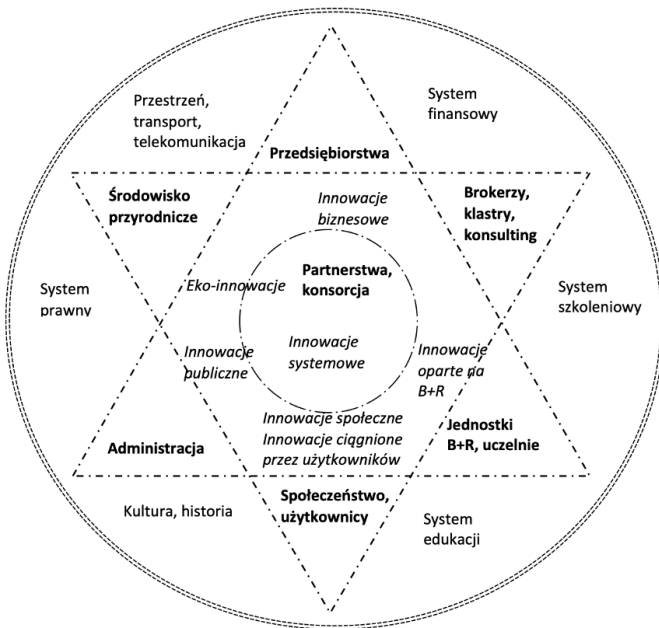
Nowy model polityki innowacji odzwierciedla przesunięcie w kierunku pozarynkowych innowacji, tj. społecznych czy zielonych. Cele zrównoważonego rozwoju ONZ do 2030 roku z 2015 r. obejmują likwidację ubóstwa i zmniejszenie nierówności na całym świecie, promowanie zrównoważonych systemów konsumpcji i produkcji czy przeciwdziałanie zmianom klimatu etc. Polityka naukowa i technologiczna powinna służyć zaspokajaniu potrzeb społecznych i zrównoważonemu rozwojowi (Schot, Steinmueller, 2018).

Głównymi składowymi ekosystemu innowacyjnego są przedsiębiorstwa, ale też sfera badawczo-rozwojowa, uczelnie, a także administracja tworząca odpowiednie warunki dla rozwoju innowacji, czy bezpośrednio tworząca popyt na innowacyjne produkty w zamówieniach publicznych. Odzwierciedla to pierwotną koncepcję potrójnej helisy (Leydesdorff, Zawdie, 2010). Z perspektywy modelu cztero-, czy pięciokrotnej helisy, poza biznesem, nauką i administracją ważnym podsystemem systemów innowacyjnych są też użytkownicy (społeczeństwo, NGO-s, aktywiści), a także środowisko przyrodnicze (Roman, Fellnhofer, 2022; Carayannis, Barth, Campbell, 2012). Między elementami ekosystemu innowacji zachodzą interakcje zarówno bezpośrednie, tj. wspólna realizacja całości lub pewnych elementów procesu badawczo-rozwojowego i innowacyjnego na zasadzie partnerskiej, czy podzlecania, czy też pośrednie polegające na transferze technologii czy wiedzy ukrytej, utożsamionej w umiejętnościach i doświadczeniach pracowników.

Rysunek 1 przedstawia model sześciokrotnej helisy odpowiadającej post-materialistycznemu paradygmatowi w teorii i praktyce innowacji, czyli m.in. zaleceniom Komisji Europejskiej odnośnie strategii inteligentnych specjalizacji. Obecnie regiony Unii Europejskiej powinny skupić się na realizacji strategii inteligentnej specjalizacji dla zrównoważonego rozwoju (z ang. S4 – *Smart specialization strategy for sustainability*), zaś finalnie należy osiągnąć strategię inteligentnej specjalizacji dla zrównoważonego rozwoju i solidarności (z ang. S5-*Smart specialization strategy for sustainability and solidarity*) (Nakicenovic, Zimm, Matusiak, Ciampi, Stancova, 2021).

Ekosystemy innowacyjne odpowiadające post-materialistycznemu paradygmatowi w innowacji i polityce innowacji można scharakteryzować jako sześciokrotną helisę, która poszerza grupy podmiotów innowacyjnych uwzględnione w istniejących koncepcjach o sektor instytucji pośredniczących. Sektor ten spaja i ułatwia dyfuzję wiedzy, jak też samodzielnie generuje innowacje różnego rodzaju. Sprawne systemy innowacyjne powstają na bazie spójnej strategii wspartej środkami publicznymi, ale bazującej na oddolnych inicjatywach (Coenen, 2007). W ramach rozwoju systemów innowacyjnych bogatych regionów i państw najpierw budowano potencjał innowacyjny przedsiębiorstw oraz jednostek naukowych, a kolejno rozwijano sieci transferu wiedzy i technologii, szczególnie do małych i średnich przedsiębiorstw z infrastruktury B+R (Martin, Moodysson, 2011; Wessner, 2013). Dla stworzenia tych sieci wykorzystuje się różnego rodzaju infrastrukturę proinnowacyjną i pośredników: parki technologiczne, centra transferu technologii, klastry, jak też usługi oparte na wiedzy np. prywatne firmy konsultingowe (Voyer, 1998).

**Rys. 1. Ekosystem innowacyjny według modelu sześcioramiennej helisy.**



**Źródło:** Wojnicka-Sycz et al. (2022).



Rozwój Internetu umożliwił silniejsze włączenie użytkowników do procesu innowacyjnego oraz tworzenie sieci i realizację inicjatyw społecznych. W rezultacie użytkownicy stali się aktywnymi uczestnikami systemów innowacyjnych tworzącymi nowe rozwiązania zarówno komercyjne we współpracy z przedsiębiorstwami, jak i społeczne. Organizacje społeczne natomiast ułatwiają dyfuzję wiedzy w systemie innowacyjnym, także takie jak organizacje pracodawców czy pracowników. Administracja, która obecnie aktywnie steruje systemami innowacyjnymi sama staje się podmiotem kreującym innowacje społeczne i publiczne jak np. budżet obywatelski, rozwiązania z zakresu *smart cities* (*inteligentnych miast*), nowe systemy miejskie np. współdzielonych rowerów czy hulajnóg i infrastruktury dla nich. Środowisko przyrodnicze reprezentowane np. przez organizacje ekologiczne jest obecnie też aktywnym podmiotem w systemach innowacyjnych wymuszającym proekologiczną reorientację procesów gospodarczych poprzez ekoinnowacje. W rozwiniętych gospodarkach promuje się cele zrównoważonego rozwoju w ramach wsparcia procesów innowacyjnych. Cele polityki innowacyjnej powinny sprzyjać zrównoważonemu rozwojowi poprzez wsparcie technologii i rozwiązań sprzyjających likwidacji ubóstwa czy ochronie klimatu. Jednocześnie, szczególnie dla przełomowych rozwiązań, konieczne jest współtworzenie i wysiłki interdyscyplinarne, a stąd promuje się sieciowanie między helisami ekosystemu innowacyjnego dla sprostania wyzwaniom społecznym i szybkiego wymyślania i wdrażania najnowszych rozwiązań technologicznych.

Sześciokrotna helisa nie działa w próżni, ale musi mieć odpowiednie uwarunkowania w postaci systemu edukacji i szkoleniowego zapewniających potrzebne kwalifikacje dla podmiotów innowacyjnych. Ponadto świadome technologicznie i kreatywne społeczeństwo będzie w stanie przynajmniej wykorzystywać, o ile nie generować nowe rozwiązania. Ważny jest też system finansowy umożliwiający finansowanie nowatorskich rozwiązań. Dla transferu wiedzy istotna jest infrastruktura telekomunikacyjna, transportowa, a także odpowiednio zaprojektowana i zabudowana przestrzeń sprzyjająca innowacyjności i wysokiej jakości życia np. poprzez zagwarantowanie bezpieczeństwa i czystego środowiska. Ważne są też regulacje ułatwiające prowadzenie działalności innowacyjnej jak np. ochrona praw własności intelektualnej, ale też pozostałe prawa regulujące działalność podmiotów

gospodarczych i społecznych. Ponadto ekosystemy innowacyjne i ich rozwój zależą od ich specyfiki kulturowej i historycznej ścieżki rozwoju.

## METODY BADAWCZE

Znaczenie poszczególnych grup podmiotów sześciokrotnej helisy zostało sprawdzone w sondażowym badaniu podmiotów województwa podkarpackiego w 2022 roku. Podmioty zostały wybrane spośród bazy przedsiębiorstw inteligentnych specjalizacji województwa, a także innych posiadanych przez wykonawcę baz przedsiębiorstw i innych podmiotów (instytucji otoczenia biznesu, jednostek naukowych) województwa podkarpackiego. Badanie przeprowadzono metodą CAWI (Computer Assisted Web Interview – wspomagany komputerowo wywiad internetowy). Uzyskano odpowiedzi od 145 respondentów, przede wszystkim podkarpackich przedsiębiorstw, ale także przedstawicieli nauki i edukacji oraz jednostek samorządowych (głównie spółek komunalnych), jak też organizacji pozarządowych. Badanie zrealizowano w ramach przygotowania ekspertyzy dla Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podkarpackiego. Analizę wyników badania przeprowadzono przy wykorzystaniu regresji logitowej. Regresja logitowa jest rodzajem wielorakiej regresji nieliniowej o binarnej zmiennej zależnej, to znaczy, że może przyjmować tylko dwie wartości 0 lub 1 (np. i-ty respondent badania realizował projekt B+R+I ( $y_i = 1$ ), a inny nie realizował ( $y_i = 0$ )).

Regresje logitowe służą do określenia prawdopodobieństwa, że zmienna objaśniana przyjmie wartość 1 lub, że przyjmie wartość 0 przy danych parametrach oraz wartościach zmiennych objaśniających, które też powinny, choć nie muszą, być wyrażone binarnie:

$$\text{Prob}(Y=1) = F(\beta' x)$$

$$\text{Prob}(Y=0) = 1 - F(\beta' X)$$

Zestaw parametrów strukturalnych  $\beta$  odzwierciedla wpływ zmian zmiennych objaśniających ( $X$ ) (niezależnych; przyczyny i stymulanty) na zmienną objaśnianą (zależną; skutek).

W ramach analiz dla potrzeb artykułu weryfikowano hipotezy odnoszące się do znaczenia współpracy z poszczególnymi typami podmiotów ekosystemu innowacyjnego dla innowacyjności i działalności B+R respondentów, a także rolę poszczególnych rodzajów działań innowacyjnych. Sprawdzono też czy podmioty innowacyjne kierują się celami zrównoważonego rozwoju oraz jakie jest ich znaczenie dla wszystkich respondentów.

## WYNIKI

Spośród respondentów badania w województwie podkarpackim największy odsetek podmiotów zadeklarował, że współpracuje z przedsiębiorstwami z branży i przedsiębiorstwami z innych branż (odpowiednio 40% i 23%), a kolejno z nauką: z uczelniami i jednostkami naukowymi (30%) oraz nieformalnie z naukowcami (17%), a także z jednostkami samorządowymi (23%) i Samorządem Województwa Podkarpackiego (21%). Dominuje więc współpraca w ramach najwcześniej zdefiniowanej potrójnej helisy. Kolejną grupą podmiotów, z którą współpracują respondenci są natomiast przedstawiciele instytucji pośredniczących: firmy konsultingowe i dostawcy technologii (17%), instytucje otoczenia biznesu (16%) i organizacje członkowskie typu klastry czy organizacje pracodawców (14%). Zbliżona była współpraca z helisą społeczeństwa: organizacjami pozarządowymi (19%) i użytkownikami (11%) czy ze szkołami (14%) (tabela 1).

**Tabela 1.** Znaczenie poszczególnych grup podmiotów sześciokrotnej helisy – odsetek podmiotów współpracujących z daną grupą (n=145).

Typ podmiotów	Procent	Typ podmiotów	Procent
1.1.Przedsiębiorstwa z tej samej branży	40%	1.8. Indywidualni naukowcy/ badacze/eksperci, nieformalna współpraca z uczelniami	17%
1.2. Uczelnie i/lub instytuty naukowe	30%	1.9. Firmy konsultingowe i dostawcy technologii	17%
1.3.Jednostki samorządu terytorialnego	23%	1.10. Instytucje Otoczenia Biznesu	16%
1.4. Z żadnymi	23%	1.11. Organizacje członkowskie np. klastry, organizacje pracodawców etc.	14%
1.5. Inne przedsiębiorstwa z innych branż.	21%	1.12. Szkoły	14%
1.6. Samorząd Województwa Podkarpackiego	21%	1.13. Użytkownicy	11%
1.7. Organizacje pozarządowe	19%		

**Źródło:** badanie dla potrzeb Wojnicka-Sycz et al. (2022).

W odniesieniu do rodzajów działalności innowacyjnej najważniejszy okazał się transfer technologii (50%) i realizacja projektów B+R+I (36%) oraz monitorowanie potrzeb i pomysłów użytkowników (35%). Ważna była też współpraca innowacyjna z administracją poprzez aplikowanie o dotacje na B+R+I (30%). Wsparcie transferu wiedzy ukrytej następowało przez zatrudnianie i szkolenie pracowników (28%) oraz przez ich mobilność dla nawiązywania kontaktów (23%). Zlecenie ekspertyz lub wspólne badania z nauką zadeklarowało 23% respondentów. Najrzadziej – 17% podmiotów, przeprowadziło audyt lub sformułowało strategię innowacyjną.

**Tabela 2.** *Odsetek podmiotów deklarujących dany typ działań innowacyjnych (n=145).*

Działania innowacyjne	Procent	Działania innowacyjne	Procent
2.1. Zakupiliśmy nowe technologie (maszyny, urządzenia, oprogramowanie)	50%	2.6. Nie podejmowaliśmy żadnych działań w tym zakresie	28%
2.2. Realizowaliśmy projekt z zakresu działalności innowacyjnej lub badawczo-rozwojowej	36%	2.7. Zlecenie ekspertyz lub wspólne badania z jednostkami naukowymi	26%
2.3. Monitorowaliśmy potrzeby naszych użytkowników lub braliśmy pod uwagę ich pomysły	35%	2.8. Wspieraliśmy powstanie wewnętrznych projektów innowacyjnych	23%
2.4. Aplikowaliśmy o dotacje na wsparcie działalności innowacyjnej czy badawczo-rozwojowej	30%	2.9. Wspieraliśmy poszukiwanie nowych kontaktów z zewnętrznymi partnerami przez pracowników dla rozwoju nowych obszarów i ulepszenia działalności	18%
2.5. Zatrudniliśmy nowych lub przeszkoliliśmy w nowych obszarach dotychczasowych pracowników	28%	2.10. Przeprowadziliśmy wewnętrznie lub przy wykorzystaniu zewnętrznych ekspertów audyt potencjału innowacyjnego lub sporządziliśmy strategię rozwoju z uwzględnieniem nowych obszarów działalności lub nowych rozwiązań dla realizacji naszej działalności	17%

**Źródło:** badanie dla potrzeb Wojnicka-Sycz et al. (2022)

Wyniki badania pokazały, że większości podmiotów zależy na długoterminowym podtrzymywalnym rozwoju firmy – 86%, a szybki zysk jest celem 72% respondentów. 79% deklaruje, że ważna jest dla nich poprawa jakości życia mieszkańców, a 74% za ważne uznaje dbałość o środowisko przyrodnicze. Rzadziej wskazywane jako ważne były takie cele jak społeczna odpowiedzialność biznesu (64%) i wspieranie badań naukowych (56%), a najrzadziej wspieranie start upów innowacyjnych (39%).

**Tabela 3.** *Odsetek podmiotów deklarujących jako bardzo ważne i ważne znaczenie poszczególnych celów rozwojowych (n=145).*

Cel rozwojowy	Procent	Cel rozwojowy	Procent
3.1. Działania na rzecz długoterminowego podtrzymywalnego rozwoju firmy	86%	3.5. Społeczna odpowiedzialność biznesu (np. angażowanie się w akcje społeczne, innowacje społeczne)	64%
3.2. Działania na rzecz poprawy jakości życia mieszkańców	79%	3.6. Wspieranie prowadzenia badań naukowych (np. finansowanie projektów badawczych)	56%
3.3. Dbalność o środowisko przyrodnicze (np. angażowanie się w akcje na rzecz ochrony środowiska, ekoinnowacje)	74%	3.7. Wspieranie innowacyjnych startupów	39%
3.4. Działania na rzecz wypracowania wysokiego zysku i jego szybkiego wzrostu, wzrost udziału w rynku	72%		

**Źródło:** badanie dla potrzeb Wojnicka-Sycz et al. (2022).

Analiza przy wykorzystaniu regresji logitowej pozwoliła wskazać determinanty realizacji projektów B+R+I. Szansę na to, że podmiot realizował w ostatnim czasie projekt B+R+I zwiększało przeprowadzenie audytu potencjału innowacyjnego lub opracowanie strategii obejmującej nowe obszary, co znaczy, silne powiązanie innowacyjności ze strategicznym podejściem do rozwoju. Podobnie realizacji projektów B+R+I sprzyjało zakupienie nowej technologii, a także wspieranie powstania wewnętrznych projektów innowacyjnych. Najważniejsza dla podmiotów realizujących projekty B+R+I jest współpraca z indywidualnymi naukowcami/ekspertami, w organizacjach członkowskich np. klastrach oraz z firmami konsultingowymi i dostawcami technologii. Przedsiębiorstwa realizujące projekty B+R+I częściej niż pozostałe wskazywały jako ważne cele rozwojowe wspieranie badań naukowych i długoterminowy, podtrzymywalny rozwój firmy, a rzadziej dbalność o jakość życia mieszkańców i wsparcie innowacyjnych start-upów. Wynika to z faktu, że podmioty realizujące projekty B+R+I to przede wszystkim przedsiębiorstwa.

Dodatkowe analizy w oparciu o dane z badania w województwie podkarpackim pokazały, że większe szanse na deklarowanie spodziewania się wzrostu przychodów ze sprzedaży, zysku i nakładów na B+R w najbliższych 12 miesiącach występowały w przypadku podmiotów, które ostatnio realizowały projekty B+R+I. Oznacza to więc faktycznie prorozwojowy charakter innowacyjności, a jednocześnie intensyfikację jej poprzez współpracę w ekosystemie innowacyjnym.

**Tabela 4.** Modele logitowe objaśniające zmienną "Realizowaliśmy projekt z zakresu działalności innowacyjnej lub badawczo-rozwojowej".

Zmienne objaśniające X	Parametry strukturalne $\beta$	X	$\beta$	X	$\beta$
Const.	-3,14***	const.	-1,66***	const.	-1,5**
2,7	0,71	1,1	0,46	3,1	0,25
2,10	2,14***	1,5	0,88	3,7	-1,05**
2,3	0,55	1,3	-0,52	3,5	0,21
2,1	1,90***	1,6	0,18	3,6	1,72***
2,5	0,74	1,2	0,63	3,2	-1,44***
2,8	1,69***	1,8	1,55**	3,1	1,31*
2,9	0,08	1,10	-0,10	3,2	-0,06
		1,7	-1,12		
		1,12	0,53		
		1,13	-0,33		
		1,11	2,01**		
		1,9	1,17*		
R <sup>2</sup> McFaddena	0,38	0,30		0,15	
Poprawna predykcja	77,9%	79,3%		75,2%	

**Źródło:** Obliczenia własne w Gretl, numery porządkowe oznaczają zmienne z tabel 1-3, istotność statystyczna na poziomie: \*\*\* – 0,01, \*\* – 0,05, \* – 0,1.

## WNIOSKI I DISKUSJA

Model sześciokrotnej helisy uzupełnia istniejące modele struktury systemu innowacji o sektor instytucji pośredniczących takich jak klastry, parki technologiczne, centra transferu technologii, wiedzochłonne usługi biznesowe i innych pośredników między sektorem nauki, a przedsiębiorstwami, a także między przedsiębiorstwami a użytkownikami (np. badania marketingowe) czy przedsiębiorstwami a administracją (np. konsulting przy aplikowaniu o wsparcie, działania lobbingowe klastrów czy innych stowarzyszeń przedsiębiorstw). Sektor ten jest zróżnicowany, a jego rola jako elementu systemu innowacyjnego jest uznana w teorii i praktyce. Jednak dotychczasowe modele potrójnej, poczwórnej i pięciokrotnej helisy go nie wyodrębniły. Ponadto w zaproponowanym modelu uwzględniono różne typy innowacji nie tylko biznesowe,

ale także innowacje społeczne, publiczne, użytkowników, ekoinnowacje, innowacje systemowe – nowe typy innowacji, które nakierowane są nie tylko na zysk ekonomiczny, ale na zrównoważony symbiotyczny rozwój społeczeństwa, gospodarki i ekosystemu ekologicznego.

Powyższa konstrukcja sześciokrotnej helisy została wykorzystana dla sformułowania kwestionariusza ankiety. W kwestionariuszu uwzględniono różne typy podmiotów sześciokrotnej helisy, różne typy innowacji, a także cele działalności odzwierciedlające zarówno zrównoważony rozwój jak i tylko wzrost zysku. Zrealizowane badania miały na celu sprawdzenie czy podmioty podkarpackiego systemu innowacji współpracują ze sobą, a także jakie rodzaje działalności innowacyjnej prowadzą. Ponadto weryfikowano, czy identyfikują się z celami odzwierciedlającymi paradygmat post-materialistyczny w innowacyjności. Przeprowadzone badania potwierdziły, że cele zrównoważonego rozwoju są ważne dla podmiotów województwa podkarpackiego, a także dość wiele z nich deklaruje współpracę z przedstawicielami różnych grup podmiotów sześciokrotnej helisy. Jedynie 23% zadeklarowało brak jakiegokolwiek współpracy. Najczęściej współpraca dotyczyła triady przedsiębiorstwa-nauka-administracja, ale kooperacja z instytucjami pośredniczącymi i organizacjami pozarządowymi oraz użytkownikami także występuje. Dla podmiotów realizujących projekty B+R+I szczególnie ważna była współpraca nieformalna z nauką, z firmami konsultingowymi oraz w organizacjach członkowskich. Częściej niż pozostali respondenci te podmioty postrzegały jako bardzo ważne strategiczne podejście do rozwoju, a także wsparcie badań naukowych oraz podtrzymywany rozwój firm. Ciągłe ważnym kanałem transferu wiedzy jest transfer technologii, co w Polsce wynika też z automatyzacji wobec rosnących kosztów pracy. Najbardziej innowacyjne podmioty objęte badaniem także bazowały na kreatywności pracowników poprzez wsparcie wewnętrznych projektów B+R.

Badania potwierdziły holistyczny, systemowy charakter innowacyjności w województwie podkarpackim, a także duże znaczenie dla respondentów celów rozwojowych spójnych ze zrównoważonym rozwojem odpowiadającym post-materializmowi, a nie tylko działań na rzecz szybkiego zysku.

Model ekosystemu innowacyjnego opartego na sześciokrotnej helisie i zrealizowane badania mogą stanowić wskazówkę dla badań ogólnopolskich odnośnie do uwzględniania rozszerzonego katalogu podmiotów, z którymi mogą

współpracować innowacyjne przedsiębiorstwa, szerszego katalogu innowacji, a także znaczenia różnych uwarunkowań w kontekście innowacyjności. Takie uwarunkowania są już uwzględniane w analizach systemów innowacyjnych, przykładowo przez pryzmat ekosystemów finansowych (Gancarczyk, Rodil-Marzábal, 2022). Ponadto można badać także inne relacje w innowacyjności, nie tylko bazujące na przedsiębiorstwach, czyli, przykładowo, innowacje społeczne związane ze współpracą organizacji społecznych, administracji i nauki. Jednak wydaje się, że kluczowa dla realizacji długookresowych celów zrównoważonego rozwoju jest współpraca w ramach całej sześciokrotnej helisy, bez pomijania poszczególnych jej elementów. Jest to szczególnie ważne w kontekście innowacji systemowych. Partnerstwa powstające w ramach strategii inteligentnych specjalizacji w regionach np. w województwie lubuskim, w coraz większym stopniu uwzględniają taką wielostronną współpracę na rzecz innowacji (UMWL 2022). Przedsiębiorstwa w Unii Europejskiej są natomiast obligowane prawnie do raportowania działań w zakresie zrównoważonego rozwoju (UE 2022), co też wpływa na ścieżki ich innowacyjności.

Coraz częściej pojawiają się zastrzeżenia wobec płytkiego traktowania innowacyjności jako skupionej na przedsiębiorstwach generujących zysk i wzrost gospodarczy, który jednak w dużym stopniu zinternalizują w ramach dochodów wąskiej grupy osób – założycieli, właścicieli i menadżerów przedsiębiorstw innowacyjnych. Przedsiębiorstwa te w procesie innowacyjnym korzystają z dostępnej publicznej bazy wiedzy i często szerokiego wsparcia innowacyjności ze środków publicznych, jednak zyski z innowacji w zbyt małym stopniu przyczyniają się do zrównoważonego rozwoju (Mazuccanto, 2021). Z tego powodu wprowadzane są, wspomniane wyżej, regulacje obligujące przedsiębiorstwa do działania na rzecz zrównoważonego rozwoju. Zmienia się też charakter polityki innowacyjnej, co widoczne jest w ewolucji koncepcji inteligentnych specjalizacji w kierunku strategii inteligentnych specjalizacji na rzecz zrównoważonego rozwoju i solidarności. Przykładem tego jest też dokonana zmiana nazwy dyrektoriatu Wspólnego Centrum Badawczego (Joint Research Center – JRC) Komisji Europejskiej ulokowanego w Seville w Hiszpanii z *Growth and Innovation (Wzrost i Innowacje)* na *Fair and Sustainable Economy (Sprawiedliwa i zrównoważona gospodarka)*<sup>1</sup>. Powyższe zjawiska odzwierciedlają ewolucję w kierunku post-materialistycznego paradygmatu w innowacyjności.



## REFERENCES

- Bolisani, E., Kassaneh, T. C., Lis, A., Scarso, E., Stolarek-Muszyńska, E., & Zięba, M. (2023). KM Challenges in Small KIBS Companies: Multi-case Analysis in Two Countries. <https://doi.org/10.34190/eckm.24.1.1426>
- Callahan, J.F. (1987). *Riffing and Paradigm-Building: The Anomaly of Tradition and Innovation in Invisible Man and The Structure of Scientific Revolutions*. Callaloo, No. 30.
- Carayannis, E.G., Barth, T.D. & Campbell, D.F. (2012). The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *J Innov Entrep* 1, s. 2.
- Cempel C. (2008). *Teoria i inżynieria systemów*. ITE Radom.
- Coenen L. (2007) The role of universities in the regional innovation systems of the North East of England and Scania, Sweden: providing missing links?, *Environment and Planning C: Government and Policy* 2007, vol. 25.
- Coenen, L., Asheim, B., Bugge, MM, Herstad, SJ. (2017). Advancing regional innovation systems: What does evolutionary economic geography bring to the policy table?. *Environment and Planning C: Politics and Space*, 35(4), ss.600-620.
- Corsini, L., Dammico, V., Moultrie, J. (2021). *Frugal Innovation in a Crisis: The Digital Fabrication Maker Response to COVID-19*. *R&D Management*, 51 (2), ss.195–210.
- Edler, J., Cunningham, P., Gok, A., Shapira, P. (red.) (2016). *Handbook of Innovation Policy Impact*. Eu-SPRI Forum on Science, Technology and Innovation Policy series, Edward Elgar Publishing Ltd, Cheltenham.
- Gancarczyk, M., Najda-Janoszka, M., Gancarczyk, J. Hassink, R. (2023). Exploring Regional Innovation Policies and Regional Industrial Transformation from a Coevolutionary Perspective: The Case of Małopolska, Poland, *Economic Geography*, 99:1, 51-80, DOI: 10.1080/00130095.2022.2120465
- Gancarczyk, M., Rodil-Marzábal, Ó. (2022). Fintech framing financial ecologies: Conceptual and policy-related implications. *Journal of Entrepreneurship, Management, and Innovation*, 18(4), 7-44. <https://doi.org/10.7341/20221841>
- Granstranda, O., Holgersson, M. (2020). Innovation ecosystems: A conceptual review and a new definition. *Technovation*, Volume 90–91.
- Hagen, A., Higdem U. (2019). Calculate, Communicate, and Innovate: Do We Need *Innovate* as a Third Position?. *Journal of Planning Literature*, 34(4), ss. 421-433.
- Leydesdorff, L., Zawdie, G. (2010). The triple helix perspective of innovation systems. *Technology Analysis & Strategic Management*, 22:7, ss. 789-804.
- Martin, R., Moodysson, J. (2011). Comparing knowledge bases: on the geography and organization of knowledge sourcing in the regional innovation system of Scania, Sweden. *European Urban and Regional Studies*, 20(2), ss. 170–187.
- Mazzucato, M. (2021). *Mission economy. a moonshot guide to changing capitalism*. London: Allen Lane.
- Nakicenovic, N., Zimm, C., Matusiak, M., Ciampi Stancova, K. (2021). Smart Specialisation, Sustainable Development Goals and environmental commons. Conceptual framework in the context of EU policy, EUR 30882 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

- North, D.C. (1997). Towards a Theory of Institutional Change. *Quarterly Review of Economics and Business*, No 79.
- OECD/Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. 4th Edition, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD Publishing, Paris/Eurostat, Luxembourg.
- Roman M., Fellnhofner K. (2022). Facilitating the participation of civil society in regional planning: Implementing quadruple helix model in Finnish regions. *Land Use Policy*, Volume 112.
- Schot J., Steinmueller W.E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, Vol. 47, Iss. 9, ss. 1554-1567.
- Shabanova Y. (2019). Conceptual Foundations of the Postmaterialist Paradigm of Science. *Philosophy and Cosmology*, Vol. 22.
- Silva-Flores M.L. (2019). Social Innovation Policies: A Way Through Consolidating Emerging Innovation Infrastructures. *The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal*, Volume 24(3).
- Stål, H.I., Babri M. (2020). Educational interventions for sustainable innovation in small and medium sized enterprises. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 243, s. 1.
- UE (2022). Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2022/2464 z dnia 14 grudnia 2022 r. w sprawie zmiany rozporządzenia (UE) nr 537/2014, dyrektywy 2004/109/WE, dyrektywy 2006/43/WE oraz dyrektywy 2013/34/UE w odniesieniu do sprawozdawczości przedsiębiorstw w zakresie zrównoważonego rozwoju, *Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej* 16.12.2022 r., <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:32022L2464> dostęp 29.09.2023
- UMWL (2022). Program Rozwoju Innowacji do 2030 roku. Urząd Marszałkowski Województwa Lubuskiego, <https://innowacje.lubuskie.pl/sites/default/files/2022-04/Program%20Rozwoju%20Innowacji%20Wojewodztwa%20Lubuskiego%20do%20roku%202030.pdf>, dostęp 29.09.2023.
- Voyer, R. (1998). Knowledge-Based Industrial Clustering: International Comparisons. w: John Mothe i Gilles Paquet, *Local and Regional Systems of Innovation*, ss. 81-110, Springer New York.
- Wessner, Ch.W. (2013). *Best Practices in State and Regional Innovation Initiatives: Competing in the 21st Century*. National Academies Press.
- Wojnicka, E. (2003). The First Overview of Clusters in Poland. *Argumenta Oeconomica*, 1-2.
- Wojnicka-Sycz E., Piróg K., Sycz P., Mularz K. (2022). Ekspertyza dotycząca dobrych praktyk w zakresie wzmacniania zaangażowania interesariuszy regionalnych systemów innowacji. IBERIS i Univentum Labs dla Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podkarpackiego.

## **ENDNOTES**

- [1] [https://op.europa.eu/en/web/who-is-who/organization/-/organization/JRC/COM\\_CRF\\_3582](https://op.europa.eu/en/web/who-is-who/organization/-/organization/JRC/COM_CRF_3582), dostęp 29.09.23