Fundusze Europejskie dla Lubuskiego | Rzeczpospolita Polska | Dofinansowane przez Unię Europejską | Lubuskie Warte zachodu

Identyfikacja i analiza łańcuchów wartości w obszarach lubuskich inteligentnych specjalizacji

Raport końcowy:

- **Zielona gospodarka**

Zleceniodawca:

Urząd Marszałkowski Województwa Lubuskiego w Zielonej Górze
ul. Podgórna 7
65-057 Zielona Góra
e-mail: kancelaria.ogolna@lubuskie.pl
www.lubuskie.pl

Autorzy:
dr hab. Marzena Frankowska, prof. US
Jakub Wróblewski

Recenzja i konsultacja merytoryczna:

dr hab. Katarzyna Cheba, prof. ZUT
dr hab. Sebastian Saniuk, prof. UZ
Krzysztof Bortnowski

Spis treści

Streszczenie raportu 6

Executive summary 9

Słownik skrótów i terminów 12

1. Metodyka badania 16

1.1. Opis celu i głównych założeń badania 16

1.2. Odbiorcy wyników badania 16

1.3. Przyjęta definicja łańcucha wartości 17

1.4. Opis poszczególnych etapów badania 17

2. Inteligentne specjalizacje województwa lubuskiego 19

2.1. Zielona gospodarka jako jedna z inteligentnych specjalizacji województwa lubuskiego 19

2.2. Czynniki rozwoju łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka w województwie lubuskim 22

2.2.1. Potencjał ilościowy przedsiębiorstw 22

2.2.2. Potencjał do kreowania współpracy 26

2.2.3. Innowacyjność 27

2.2.4. Potencjał inwestycyjny 31

2.2.5. Potencjał naukowo-badawczy 33

2.2.6. Podsumowanie 34

3. Identyfikacja łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka 36

3.1. Etapy identyfikacji łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka 36

3.2. Prezentacja wybranych łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka 37

4. Ocena procesów wpływających na tworzenie się łańcuchów wartości w ramach RIS. Zielona gospodarka 40

5. Bariery wpływające na tworzenie i funkcjonowanie łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka 45

5.1. Bariery finansowe i instytucjonalne 45

5.2. Bariery infrastrukturalne i dostawcze 45

5.3. Bariery popytowe i rynkowe 45

5.4. Bariery współpracy i sieciowości 46

5.5. Bariery we współpracy nauki i biznesu 46

5.6. Bariery kadrowe i kompetencyjne 46
5.7. Podsumowanie 46
6. Szanse rozwoju łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka 48
6.1. Rosnący popyt na OZE/magazyny i presja efektywności energetycznej 48
6.2. Rozwój gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) 49
6.3. Synergia z innymi specjalizacjami RIS 49
6.4. Internacjonalizacja i współpraca transgraniczna 49
6.5. Wykorzystanie instytucji naukowych i otoczenia biznesu 49
6.6. Zielone zamówienia publiczne i rosnąca świadomość ekologiczna 50
6.7. Podsumowanie 50
7. Szczegółowa analiza i mapy wybranych łańcuchów wartości 51
7.1. Łańcuch wartości transformacji energetycznej (eko-energetyki) 51
7.1.1. Produkt 51
7.1.2. Role (etapy łańcucha wartości) 54
7.1.3. Aktorzy i relacje 58
7.1.4. Rynki końcowe 65
7.1.5. Usługi wspierające 67
7.1.6. Wnioski i wpływ łańcucha wartości na rozwój inteligentnych specjalizacji i zatrudnienie w regionie. 73
7.2. Łańcuch wartości gospodarki w obiegu zamkniętym (GOZ) 76
7.2.1. Produkt 76
7.2.2. Role (etapy łańcucha wartości) 78
7.2.3. Aktorzy i relacje 80
7.2.4. Rynki końcowe 84
7.2.5. Usługi wspierające 86
7.2.6. Wnioski i wpływ łańcucha wartości na rozwój inteligentnych specjalizacji i zatrudnienie w regionie 91
7.3. Łańcuch wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej 95
7.3.1. Produkt 95
7.3.2. Role i relacje 96
7.3.3. Aktorzy 99

7.3.4. Rynki końcowe 100
7.3.5. Usługi wspierające.....101
7.3.6. Wnioski i wpływ łańcucha wartości na rozwój inteligentnych specjalizacji i zatrudnienie w regionie 102
8. Dobre praktyki i przykłady wspierania łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka 106
9. Wnioski i rekomendacje 110
10. Spis tabel i wykresów 116
Załączniki 117

Streszczenie raportu

Raport stanowi syntezę prac badawczych i analitycznych przeprowadzonych w ramach zamówienia[1]: Identyfikacja i analiza łańcuchów wartości w obszarach lubuskich inteligentnych specjalizacji. Obejmuje zagadnienia związane z identyfikacją łańcuchów wartości istniejących i rozwijających się w województwie lubuskim w ramach jednej z trzech regionalnych inteligentnych specjalizacji (RIS)[2]: Zielona gospodarka.

Łańcuch wartości zdefiniowany został jako sieć podmiotów, które są zaangażowane w różne procesy i działania tworzące wartość w postaci wyrobów i usług przeznaczonych dla klienta ostatecznego[3]. Opisuje on pełen zakres działań, które są niezbędne w celu udostępnienia produktu lub usługi od etapu koncepcji, przez fazy pośrednie produkcji po dostarczenie do finalnych konsumentów.

Głównymi celami analizy danych zebranych w ramach zamówienia są:

- identyfikacja łańcuchów wartości w obrębie jednej z inteligentnych specjalizacji województwa lubuskiego: Zielona gospodarka,
- analiza głównych łańcuchów wartości o zasięgu krajowym i globalnym,
- opisanie powiązań gospodarczych występujących zarówno w obrębie analizowanej specjalizacji, pomiędzy analizowaną specjalizacją a pozostałymi specjalizacjami województwa lubuskiego: Zdrowie i jakość życia i Innowacyjny przemysł oraz pomiędzy analizowaną specjalizacją, a pozostałymi sektorami gospodarki rozwijającymi się w regionie.

W efekcie, realizacja zamówienia ma pozwolić na zaplanowanie strategii działania skoncentrowanej na sektorach gospodarki o kluczowym znaczeniu dla rozwoju regionu.

W celu identyfikacji łańcuchów wartości funkcjonujących w ramach specjalizacji: Zielona gospodarka, przeprowadzone zostały kompleksowe badania obejmujące:

1) **Analizę danych zastanych** (ang. *Desk Research*), która stanowiła punkt wyjścia do realizacji badania i polegała na wstępnej analizie dostępnych danych i materiałów.

W ramach tego etapu badania analizom poddano m.in. dokumenty strategiczne województwa lubuskiego, opracowania zawierające informacje o innowacyjnych

[1] Zamówienie jest współfinansowane przez Unię Europejską w ramach projektu nr FELB.01.08-IZ.00-0001/23, pn. „Animacja-Integracja-Inkubacja (A2I)" ze środków Programu Fundusze Europejskie dla Lubuskiego 2021-2027.

[2] Zielona gospodarka to obok: Zdrowia i jakości życia oraz Innowacyjnego przemysłu, jedna z trzech inteligentnych specjalizacji województwa lubuskiego.

[3] Por. Definicja łańcucha dostaw według H. Stadtler, Ch. Kilger, Supply Chain Management and Advanced Planning, Concepts, Models, Software and Case Studies, Springer, Berlin, Heidelberg 2008.

podmiotach funkcjonujących w regionie, katalogi branżowe i eksportowe oraz strony internetowe lubuskich podmiotów gospodarczych, których działalność wpisywała się w zakres RIS. Zielona gospodarka.

2) **Badania ilościowe** przeprowadzone wśród przedsiębiorstw działających w ramach analizowanej specjalizacji.

W badaniu uczestniczyło 20 przedsiębiorstw prowadzących działalność w obszarze analizowanej RIS: Zielona gospodarka.

3) **Badanie jakościowe (IDI/ TDI)** przeprowadzone z uczestnikami regionalnego systemu innowacji województwa lubuskiego.

W badaniu uczestniczyło 6 podmiotów prowadzących działalność lub projekty lub współpracujących z przedsiębiorstwami, jednostkami naukowymi lub samorządem w ramach analizowanej RIS. Zielona gospodarka, w tym: 3 przedsiębiorstwa reprezentujące łańcuchy wartości wybrane do szczegółowych analiz, 2 jednostki naukowe realizujące projekty o charakterze innowacyjnym oraz 1 przedstawiciel Instytucji Otoczenia Biznesu.

W efekcie przeprowadzonych badań zidentyfikowano 4 łańcuchy wartości, z których dalszym szczegółowym analizom poddano:

a) 2 łańcuchy wartości o dużym potencjale rozwojowym:
   - łańcuch wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej,
   - łańcuch wartości transformacji energetycznej (eko-energetyki),

b) 1 łańcuch przyszłości[4]:
   - łańcuch wartości wyrobów i usług GOZ.

Z przeprowadzonych analiz wynika, że wszystkie trzy analizowane łańcuchy wartości są ze sobą silnie powiązane. Każdy z nich jest ważnym elementem lubuskiej zielonej gospodarki. Łańcuch wartości gospodarki w obiegu zamkniętym pełni rolę integratora dla pozostałych łańcuchów: transformacji energetycznej (eko-energetyki) oraz wyrobów i usług efektywności energetycznej. W przeciwieństwie do nich jest on jednak niemal w pełni kompletny, pokrywając wszystkie fazy cyklu życia produktu – od ekoprojektowania, przez odzysk surowców, produkcję z recyklatów, aż po ponowne włączenie do obiegu. Łańcuch ten tworzy również silne powiązania i synergie z innymi obszarami inteligentnych specjalizacji województwa lubuskiego.

Dalszy rozwój analizowanych łańcuchów wartości będzie wymuszać intensyfikację działań badawczo-rozwojowych w regionie. Jest to odpowiedź na dynamiczny rozwój

[4] Terminem tym określono łańcuchy wartości powstające, lub niedawno powstałe w regionie, charakteryzujące się dużą dynamiką wzrostu ich wartości.

obszarów takich jak odnawialne źródła energii (OZE), elektromobilność i gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) na świecie. Obszary te generuje bezpośrednie zapotrzebowanie na nowe, bardziej efektywne technologie. Efektem jest zacieśnianie współpracy między przedsiębiorstwami a regionalnymi jednostkami naukowymi, takimi jak uniwersytety i ośrodki technologiczne. Horyzontalny charakter łańcuchów wartości, zwłaszcza GOZ, sprzyja także interdyscyplinarnym projektom B+R, łączącym kompetencje z różnych dziedzin (np. chemia, automatyka, IT).

Rozwój analizowanych łańcuchów wartości będzie również zwiększać zdolność lubuskich firm do ekspansji międzynarodowej. Firmy koncentrujące się na niszach zielonej gospodarki już dziś budują wyspecjalizowaną ofertę eksportową, co czyni je konkurencyjnymi na rynkach globalnych. Przykładem są Ekoenergetyka-Polska S.A., SECO/WARWICK S.A. i LUMEL S.A., które stały się kluczowymi graczami w globalnych łańcuchach wartości.

Internacjonalizacja poprzez współpracę w ramach międzynarodowych projektów B+R jest kluczowym mechanizmem, który pozwala firmom wejść na nowe rynki i budować wiarygodność. Wdrażanie międzynarodowych norm i certyfikatów jest często warunkiem koniecznym do udziału w globalnym handlu.

Podsumowując, rozwój analizowanych łańcuchów wartości w ramach RIS. Zielona gospodarka stymuluje lokalny sektor B+R i zacieśnia współpracę pomiędzy nauką i biznesem, co w efekcie będzie prowadzić do powstawania innowacyjnych produktów i usług wzmacniających międzynarodową pozycję regionalnych firm.

Executive summary

The report summarises the research and analytical work carried out as part of the contract[5]: Identification and analysis of value chains in the areas of Lubusz smart specialisations. It covers issues related to the identification of existing and developing value chains in the Lubusz Province as part of one of three regional smart specialisations[6]: Green economy.

A value chain is defined as a network of entities involved in various processes and activities that create value in the form of products and services for the end customer[7]. It describes the full range of activities necessary to make a product or service available, from the concept stage through the intermediate stages of production to delivery to the final consumer.

The main objectives of the analysis of the data collected under the contract are:

- identification of value chains within one of the smart specialisations of the Lubuskie Province: Green economy,
- analysis of the main value chains at national and global level,
- describing the economic links existing both within the analysed specialisation, between the analysed specialization and other specialisations of the Lubuskie Province: Health and quality of life and Innovative economy, and between the analysed specialisation and other sectors of the economy developing in the region.

As a result, the implementation of the contract should enable the planning of an action strategy focused on key sectors of the economy that are crucial for the region's development.

In order to identify the analysis of chains operating within the Green economy specialisation, comprehensive research was carried out, including:

1) Desk research, which served as the starting point for the study, consisted of a preliminary analysis of available data and materials.

As part of this stage of the study, analyses were conducted on various documents, including strategic documents of the Lubuskie Province, studies that contained information on innovative entities operating in the region, industry and export

[5] The order is co-financed by the European Union under project no. FELB.01.08-IZ.00-0001/23, entitled 'Animation-Integration-Incubation (A2I)' from the European Funds for Lubuskie 2021-2027 Programme.
[6] Green economy is one of the three smart specialisations of the Lubuskie Province, alongside the Health and quality of life and Innovative industry.
[7] See the definition of supply chain according to H. Stadtler, Ch. Kilger, Supply Chain Management and Advanced Planning, Concepts, Models, Software and Case Studies, Springer, Berlin, Heidelberg 2008.

catalogues, and websites of Lubuskie business entities whose activities fell within the scope of RIS. Green economy.

2) Quantitative research conducted among enterprises operating within the analysed specialisation.

Twenty enterprises operating in the RIS area participated in the study: Green economy.

3) Qualitative research (IDI/ TDI) conducted with participants in the regional innovation system of the Lubusz Province.

Six entities conducting activities or projects or cooperating with enterprises, scientific units or local government within the analysed RIS participated in the research: Innovative industry, including: 3 enterprises representing value chains selected for detailed analysis, 2 scientific units implementing innovative projects and 1 representative of a Business Environment Institution.

As a result of the research, 4 value chains were identified, of which the following were subjected to further detailed analysis:

a) 2 value chains with high development potential:
   - energy efficiency products and services value chain,
   - energy transition (eco-energy) value chain,

b) 1 future chain:
   - circular economy products and services value chain.

Analyses conducted indicate that all three of the analysed value chains are strongly interconnected. Each is an important element of the green economy in the Lubusz Voivodship. The circular economy value chain acts as an integrator for the other two: the energy transition (eco-energy) and energy efficiency products and services. Unlike the other analysed value chains, it is almost entirely complete, covering all phases of the product life cycle – from eco-design and raw material recovery to production using recycled materials, and finally reintroduction into the cycle. This value chain also establishes robust connections and synergies with the Lubusz Voivodeship's other smart specialisation areas.

Further development of the analysed value chains will necessitate increased research and development activities in the region. This is in response to the dynamic global development of areas such as renewable energy sources (RES), electromobility and the circular economy (CE). These areas generate direct demand for new, more efficient technologies. This results in closer cooperation between businesses and regional research institutions, such as universities and technology centres. The horizontal nature

of value chains, particularly within the CE, also fosters interdisciplinary R&D projects that combine competencies from various fields, such as chemistry, automation and IT.

Development of the analysed value chains will increase Lubusz companies' ability to expand internationally. Those focusing on green economy niches are already developing specialised export offerings, enabling them to compete in global markets. Examples include Ekoenergetyka-Polska S.A., SECO/WARWICK S.A. and LUMEL S.A., all of which have become key players in global value chains.

Collaborating within international R&D projects is a key mechanism that allows companies to enter new markets and build credibility. Implementing international standards and certifications is often a prerequisite for participating in global trade.

In summary, the development of the analysed value chains within the RIS. The green economy stimulates the local R&D sector and strengthens cooperation between science and business. This will ultimately lead to the creation of innovative products and services, strengthening the international position of regional companies.

Słownik skrótów i terminów

4R – koncepcja odnosząca się do zasad minimalizacji odpadów poprzez cztery działania: ang. *Refuse* (Odrzuć), *Reduce* (Zmniejsz użycie), *Reuse* (Użyj ponownie) i *Recycle* (Odzyskaj);

B+R – Badania i Rozwój;

B+R+W – Badania, Rozwój i Wdrożenie;

B2B – Business-to-Business;

CBR UZ – Centrum Badawczo-Rozwojowe Uniwersytetu Zielonogórskiego;

Centra R&D – (ang. *research and development*) – centrum badawczo-rozwojowe (CBR) – organizacja mająca na celu prowadzenie badań oraz rozwoju wybranych obszarów nauki, w tym także technologii;

Desk Research Analysis – Analiza danych zastanych;

EE – efektywność energetyczna;

EPC – (ang. *Engineering, Procurement and Construction*) – inżynieria, zakupy i budowa;

FENG – (Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki) – program operacyjny Unii Europejskiej na lata 2021–2027, którego celem jest wspieranie innowacji, badań i rozwoju oraz transformacji cyfrowej i zielonej polskiej gospodarki;

Fit for 55 (Gotowi na 55) – pakiet praw i przepisów prawnych Unii Europejskiej, który ma na celu znaczące zredukowanie emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 55% do 2030 roku, w stosunku do poziomu z 1990 roku;

GOT PNP – Gorzowski Ośrodek Technologiczny Park Naukowo-Przemysłowy Sp. z o.o.

GOZ – Gospodarka o Obiegu Zamkniętym

GUS – Główny Urząd Statystyczny

HPC (ang. *High Power Charging*) – ultraszybkie stacje ładowania prądem stałym (DC) dla pojazdów elektrycznych, zapewniające bardzo wysokie moce ładowania od około 100 kW, a zazwyczaj od 150 kW do 350 kW;

ICT – (ang. *Information and Communications Technology*) – technologiia informacyjna i komunikacyjna;

IDI – Indywidualny Wywiad Pogłębiony (ang. *Individual In-depth Interview*), jakościowa metoda badawcza polegająca na szczerej, pogłębionej rozmowie badacza z jednym respondentem w celu zgłębienia jego opinii, doświadczeń, motywacji i emocji;

IoT – (ang. *Internet of Things*), Internet Rzeczy;

IS – inteligentna specjalizacja;

ISO 14001 – międzynarodowa norma dotycząca systemów zarządzania środowiskowego;

ISO 50001 – międzynarodowa norma określająca wymagania dla systemów zarządzania energią;

ISO 9001 – międzynarodowa norma dotycząca systemów zarządzania jakością;

JST – Jednostka Samorządu Terytorialnego

KIS – Krajowa Inteligentna Specjalizacja;

KIS 1 – KIS 1. Zdrowe społeczeństwo;

KIS 2 – KIS 2. Nowoczesne rolnictwo, leśnictwo i żywność;

KIS 3 – KIS 3. Zrównoważone (bio)produkty, (bio)procesy i środowisko;

KIS 4 – KIS 4. Zrównoważona energia;

KIS 5 – KIS 5. Inteligentne budownictwo zeroemisyjne;

KIS 6 – KIS 6. Transport przyjazny środowisku;

KIS 7 – KIS 7. Gospodarka o obiegu zamkniętym;

KIS 8 – KIS 8. Zaawansowane materiały i nanotechnologia;

KIS 9 – KIS 9. Elektronika i fotonika;

KIS 10 – KIS 10. Technologie informacyjne, komunikacyjne oraz geoinformacyjne;

KIS 11 – KIS 11. Automatyzacja i robotyka;

KIS 12 – KIS 12. Przemysły kreatywne;

KIS 13 – KIS 13. Innowacyjne technologie morskie;

KSSSE – Kostrzyńsko-Słubicka Specjalna Strefa Ekonomiczna;

LCA – Analiza Cyklu życia (ang. *Life Cycle Assessment*) – metodologia służąca do oceny wpływu produktu lub usługi na środowisko w całym okresie ich istnienia, od pozyskania surowców, przez produkcję i użytkowanie, aż po utylizację;

LED – (ang. *light-emitting diode*), dioda elektroluminescencyjna;

MŚP – Małe i Średnie Przedsiębiorstwa;

Offshore (poza lądem) – przemysł morski, obejmujący budowę i obsługę konstrukcji (np. farm wiatrowych, platform wiertniczych) na morzu;

OZE – Odnawialne Źródła Energii;

PET – politereftalan etylenu (popularne tworzywo sztuczne używane do produkcji butelek, opakowań i włókien);

PGB – Polska Grupa Biogazowa;

PGE – Polska Grupa Energetyczna S.A.;

PGI/ChOG – (ang. *Protected Geographical Indication*) Chronione Oznaczenie Geograficzne

PKD – Polska Klasyfikacja Działalności

POIR – Program Operacyjny Inteligentny Rozwój;

PPA – (ang. *Power Purchase Agreement*) – długoterminowy kontrakt handlowy, w którym wytwórca energii (najczęściej z OZE, czyli odnawialnych źródeł energii) zobowiązuje się do dostarczania określonej ilości energii po ustalonej, zwykle stałej cenie, a odbiorca (najczęściej duża firma) zobowiązuje się do jej zakupu;

PPO – proces przedsiębiorczego odkrywania;

Przemysł 4.0 – czwarta rewolucja przemysłowa, to koncepcja cyfrowej transformacji produkcji, która polega na integracji maszyn, systemów i ludzi za pomocą nowoczesnych technologii cyfrowych;

PV – fotowoltaika (ang. *photovoltaics*) – technologia przetwarzania światła słonecznego na energię elektryczną

REPowerEU – europejski plan ogłoszony w 2022 roku, mający na celu zmniejszenie zależności Unii Europejskiej od rosyjskich paliw kopalnych i przyspieszenie transformacji energetycznej w kierunku zrównoważonych, odnawialnych źródeł energii;

RIS – Regionalna Inteligentna Specjalizacja;

RIZG – Regionalny Indeks Zielonej Gospodarki;

ROP – Rozszerzona Odpowiedzialność Producenta (EPR), koncepcja środowiskowa, w ramach której firmy wprowadzające produkty na rynek ponoszą odpowiedzialność (finansową lub organizacyjną) za zarządzanie nimi na etapie odpadu.

RPO – Regionalny Program Operacyjny;

Systemy HVAC (ang. *Heating, Ventilation, Air Conditioning*) – zintegrowane układy odpowiedzialne za ogrzewanie, wentylację i klimatyzację w budynkach;

TDI – Telefoniczny Wywiad Pogłębiony (ang. *Telephone In-Depth Interview*), jakościowa metoda badawcza polegająca na przeprowadzeniu ustrukturyzowanej telefonicznej rozmowy z respondentem;

UE – Unia Europejska;

UZ – Uniwersytet Zielonogórski;

WNP – Wspólnota Niepodległych Państw;

WoS – (ang. *Web of Science*), baza publikacji naukowych.

1. Metodyka badania

1.1. Opis celu i głównych założeń badania

Inteligentna specjalizacja (IS) to termin, który definiowany jest w literaturze przedmiotu jako obszar koncentracji aktywności gospodarczej przedsiębiorstw posiadających potencjał do rozwijania działalności badawczo-rozwojowej i technologicznej. Głównym założeniem koncepcji inteligentnej specjalizacji jest budowanie przewagi konkurencyjnej kraju lub regionu na podstawie posiadanego wewnętrznego potencjału gospodarczego, naukowego i badawczo-rozwojowego, przy czym w najlepszym ujęciu potencjał ten powinien pozwalać na wyróżnianie się kraju lub regionu na arenie międzynarodowej. Podmioty gospodarcze realizujące projekty w pisujące się w zakres specjalizacji wyłonionych przez regiony i kraje powinny tworzyć sieci różnego rodzaju powiązań, uwzględniających również relacje z jednostkami naukowymi oraz instytucjami otoczenia biznesu[8]. Określenie zakresu i charakteru tego rodzaju relacji występujących pomiędzy podmiotami, których działalność wpisuje się w zakres RIS. Zielona gospodarka wymaga przeprowadzenia kompleksowych badań ukierunkowanych na realizację następujących celów:

- identyfikacja łańcuchów wartości w obrębie jednej z inteligentnych specjalizacji województwa lubuskiego: Zielona gospodarka,
- analiza głównych łańcuchów wartości o zasięgu krajowym i globalnym,
- opisanie powiązań gospodarczych występujących zarówno w obrębie analizowanej specjalizacji, pomiędzy analizowaną specjalizacją a pozostałymi specjalizacjami województwa lubuskiego oraz pomiędzy analizowaną specjalizacją, a pozostałymi sektorami gospodarki rozwijającymi się w regionie.

W efekcie, analiza zebranych informacji ma pozwolić na zaplanowanie strategii działania skoncentrowanej na sektorach gospodarki o kluczowym znaczeniu dla rozwoju regionu.

1.2. Odbiorcy wyników badania

Główni odbiorcy wyników badania to:

- Samorząd Województwa Lubuskiego,
- przedsiębiorcy,
- Instytucje Otoczenia Biznesu,
- uczelnie wyższe,
- Komisja Europejska.

[8] McCann, P., & Ortega-Argilés, R. (2011). Smart specialisation, regional growth and applications to EU cohesion policy. *Documents de treball IEB*, (14), 1-32.

1.3. Przyjęta definicja łańcucha wartości

Łańcuch wartości zdefiniowany został jako sieć różnego rodzaju podmiotów, które są zaangażowane w procesy i działania tworzące wartość w postaci wyrobów i usług przeznaczonych dla klienta ostatecznego[9]. Przedstawiony w ten sposób łańcuch wartości opisuje pełen zakres działań, które są niezbędne w celu udostępnienia produktu lub usługi od etapu koncepcji, przez fazy pośrednie produkcji po dostarczenie do finalnych konsumentów.

W odniesieniu do prowadzonego badania w zakresie identyfikacji łańcuchów wartości przyjęto wskazane poniżej ujęcia badawcze (perspektywy badania łańcucha wartości).

Łańcuch wartości w ujęciu przedmiotowym obejmuje przedsiębiorstwa działające w obszarze zdefiniowanym przez analizowaną inteligentną specjalizację: Zielona gospodarka.

W ujęciu podmiotowym łańcuch wartości obejmuje przedsiębiorstwa (oraz podmioty z ich otoczenia współpracujące z przedsiębiorstwami).

W ujęciu przestrzennym łańcuch wartości obejmuje przedsiębiorstwa prowadzące działalność na terenie województwa lubuskiego w ramach analizowanej inteligentnej specjalizacji: Zielona gospodarka oraz przedsiębiorstwa kooperujące z nimi, w tym także te, które zlokalizowane są poza terenem województwa.

Należy przy tym podkreślić, że przedsiębiorstwa z województwa lubuskiego mogą funkcjonować na trzech poziomach złożoności łańcucha wartości:

- lokalnym (łańcuch obejmuje jedynie podmioty zlokalizowane na terenie województwa),
- krajowym (łańcuch obejmuje podmioty zlokalizowane poza województwem tzw. podmioty krajowe),
- międzynarodowym/globalnym (łańcuch obejmuje podmioty zlokalizowane poza krajem tzw. podmioty zagraniczne).

1.4. Opis poszczególnych etapów badania

W ramach badań obejmujących trzy etapy, tj.:

- analizę danych zastanych,
- badania ilościowe przeprowadzone na próbie 20 przedsiębiorstw prowadzących działalność w ramach RIS. Zielona gospodarka,

[9] Por. Definicja łańcucha dostaw według H. Stadtler, Ch. Kilger, Supply Chain Management and Advanced Planning, Concepts, Models, Software and Case Studies, Springer, Berlin, Heidelberg 2008

- badanie jakościowe (IDI/ TDI) przeprowadzone wśród 6 podmiotów prowadzących działalność lub projekty lub współpracujących z przedsiębiorstwami, jednostkami naukowymi lub samorządem w ramach analizowanej RIS: Zielona gospodarka, w tym z: 3 przedsiębiorstwami reprezentującymi łańcuchy wartości wybrane do szczegółowych analiz, 2 jednostkami naukowymi realizującymi projekty o charakterze innowacyjnym oraz 1 przedstawicielem Instytucji Otoczenia Biznesu,

przeprowadzona została:

1. Identyfikacja łańcuchów wartości funkcjonujących w ramach analizowanej inteligentnej specjalizacji województwa lubuskiego: Zielona gospodarka.
2. Ocena procesów wpływających na tworzenie się łańcuchów wartości w ramach analizowanej RIS: Zielona gospodarka przeprowadzona z wykorzystaniem rozmytych map kognitywnych.
3. Analiza szans na rozwój zidentyfikowanych łańcuchów wartości.
4. Ocena barier w rozwoju zidentyfikowanych łańcuchów wartości.
5. Szczegółowa analizy 3 wybranych łańcuchów wartości, wraz z opracowaniem dla nich map.
6. Identyfikacja przykładów wspierania łańcuchów wartości, ze szczególnym uwzględnieniem łańcuchów wartości dotyczących analizowanej specjalizacji: Zielona gospodarka, w krajach Unii Europejskiej.

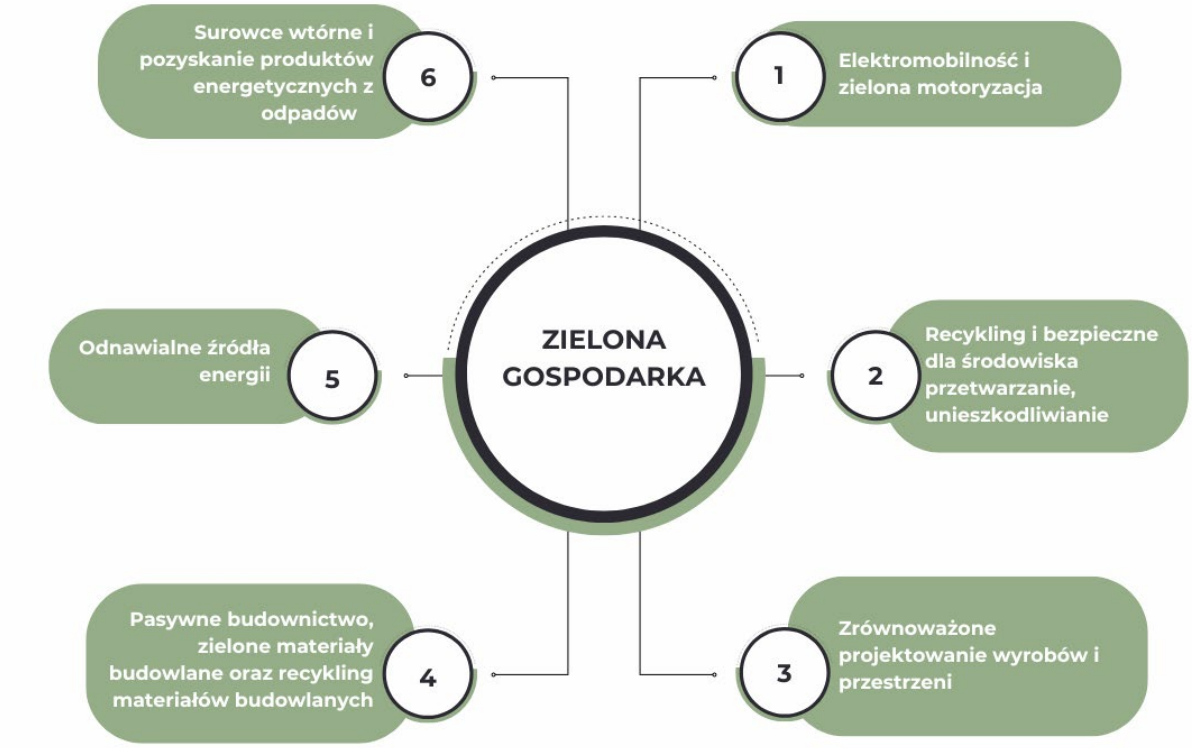
Efektem końcowym przeprowadzonych badań są wnioski i rekomendacje uwzględniające m.in. możliwości wspierania przez Samorząd Województwa Lubuskiego funkcjonowania łańcuchów wartości, w szczególności w zakresie rozwoju sektora B+R i zwiększania pozycji regionalnych innowacyjnych podmiotów na arenie międzynarodowej.

2. Inteligentne specjalizacje województwa lubuskiego

2.1. Zielona gospodarka jako jedna z inteligentnych specjalizacji województwa lubuskiego

Zielona gospodarka to, obok: Zdrowia i jakość życia i Innowacyjnego przemysłu, jedna z inteligentnych specjalizacji województwa lubuskiego. Specjalizacje te zostały po raz pierwszy zdefiniowane dla potrzeb edycji funduszy strukturalnych w latach 2014-2020. Podstawą do zdefiniowania, a później aktualizacji ich zakresu, był proces przedsiębiorczego odkrywania (PPO) obejmujący m.in. ocenę masy krytycznej przedsiębiorstw prowadzących działalność w ramach wyłonionego obszaru specjalizacji, ich poziom usieciowienia, innowacyjności, czy też ocenę posiadanego potencjału badawczo-rozwojowego. Obecny zakres inteligentnej specjalizacji Zielona gospodarka obejmuje następujące obszary:

Wykres 1. Obszary RIS. Zielona gospodarka



Źródło: opracowanie własne

Wskazane obszary nie stanowią katalogu zamkniętego i mogą podlegać aktualizacji wraz ze zmianami zachodzącymi w regionie i na świecie, zgodnie z odrębnymi regulacjami. Warto również podkreślić, że kluczowym kryterium decydującym o przynależności

podmiotów do wskazanych obszarów specjalizacji nie jest jedynie reprezentowana przez nie sekcja, czy dział PKD, ale również prowadzone działania i projekty.

Wszystkie ze wskazanych na wykresie 1 obszarów RIS. Zielona gospodarka wpisują się w zakres Krajowych Inteligentnych Specjalizacji (KIS). Obecnie na poziomie krajowym wyznaczonych zostało 13 inteligentnych specjalizacji. Zakres powiązań pomiędzy wskazanymi obszarami RIS. Zielona gospodarka, a obszarami KIS przedstawiono w tabeli 1. W tabeli kolorem ciemnozielonym oznaczono KIS o największym stopniu zgodności z poszczególnymi obszarami RIS. Zielona gospodarka.

Tabela 1. Powiązania obszarów RIS. Zielona gospodarka z obszarami KIS[10]

Obszary RIS.	KIS 1	KIS 2	KIS 3	KIS 4	KIS 5	KIS 6	KIS 7	KIS 8	KIS 9	KIS 10	KIS 11	KIS 12	KIS 13
Zielona gospodarka													
Elektromobilność i zielona motoryzacja													
Recykling i bezpieczne dla środowiska przetwarzanie, unieszkodliwianie													
Zrównoważone projektowanie wyrobów i przestrzeni													
Pasywne budownictwo, zielone materiały budowlane oraz recykling materiałów budowlanych													

[10] KIS 1. Zdrowe społeczeństwo, KIS 2. Nowoczesne rolnictwo, leśnictwo i żywność, KIS 3. Zrównoważone (bio)produkty, (bio)procesy i środowisko, KIS 4. Zrównoważona energia, KIS 5. Inteligentne budownictwo zeroemisyjne, KIS 6. Transport przyjazny środowisku, KIS 7. Gospodarka o obiegu zamkniętym, KIS 8. Zaawansowane materiały i nanotechnologia, KIS 9. Elektronika i fotonika, KIS 10. Technologie informacyjne, komunikacyjne oraz geoinformacyjne, KIS 11. Automatyzacja i robotyka, KIS 12. Przemysły kreatywne, KIS 13. Innowacyjne technologie morskie.

Obszary RIS.	KIS 1	KIS 2	KIS 3	KIS 4	KIS 5	KIS 6	KIS 7	KIS 8	KIS 9	KIS 10	KIS 11	KIS 12	KIS 13
Odnawialne źródła energii													
Surowce wtórne i pozyskanie produktów energetycznych z odpadów													

Źródło: opracowanie własne

Najsilniejsze powiązania (najczęściej występujące) dotyczą KIS 3. Zrównoważone (bio)produkty, (bio)procesy i środowisko, KIS 4. Zrównoważona energia, KIS 5. Inteligentne budownictwo zeroemisyjne, KIS 6. Transport przyjazny środowisku, KIS 7. Gospodarka o obiegu zamkniętym.

Elektromobilność i zielona motoryzacja jest najsilniej powiązana z jednym obszarem Krajowych Inteligentnych Specjalizacji – KIS 6. Transport przyjazny środowisku. W ramach tego obszaru w województwie lubuskim dynamicznie rozwija się ekosystem elektromobilności obejmujący zarówno rozbudowę publicznej, jak i prywatnej infrastruktury ładowania pojazdów. Istotnym kierunkiem rozwoju dla regionu w tym zakresie jest również integracja, przez firmy z sektora OZE, stacji ładowania pojazdów z realizowanymi projektami. Działania tego rodzaju wpisują się w regionalną strategię transformacji energetycznej i są również powiązane z kolejnym obszarem RIS. Zielona gospodarka – Odnawialne źródła energii, w ramach którego realizowane projekty są także silnie powiązane z KIS 4. Zrównoważona energia.

Kolejny obszar – Recykling i bezpieczne dla środowiska przetwarzanie, unieszkodliwianie – to obszar, który najsilniej powiązany jest z KIS 7. Gospodarka o obiegu zamkniętym. W ramach KIS 7 jako preferencyjne obszary wsparcia innowacyjnych prac badawczych, rozwojowych i wdrożeniowych (B+R+W) wskazano projekty związane np. ze zrównoważonym zagospodarowaniem zasobów odnawialnych (woda, gleba) i nieodnawialnych (surowce mineralne: energetyczne, metaliczne, chemiczne, skalne oraz organiczne). Ważne dla projektów z tego obszaru są również powiązania z KIS 2. Nowoczesne rolnictwo, leśnictwo i żywność, KIS 5. Inteligentne budownictwo zeroemisyjne, KIS 6. Transport przyjazny środowisku, KIS 8. Zaawansowane materiały i nanotechnologia oraz KIS 12. Przemysły kreatywne.

Z KIS 7 silnie powiązany jest również obszar: Surowce wtórne i pozyskanie produktów energetycznych z odpadów. Działania realizowane w regionie w ramach tego obszaru wpisują się również w zakres: KIS 3. Zrównoważone (bio)produkty, (bio)procesy

i środowisko, KIS 5. Inteligentne budownictwo zeroemisyjne, KIS 6. Transport przyjazny środowisku.

Obszar: Pasywne budownictwo, zielone materiały budowlane oraz recykling materiałów budowlanych jest oczywiście silnie powiązany z KIS 5. Inteligentne budownictwo zeroemisyjne, w ramach którego wsparciem objęte są projekty z zakresu: systemów projektowania zgodnych z zasadami EKOPROJEKTU, nowych materiałów budowlanych i technologii ich wytwarzania o najniższym śladzie ekologicznym w cyklu życia, czy technologii redukujących pracochłonność i ilość odpadów na placu budowy poprzez przenoszenia procesów budowy do fabryk Przemysłu 4.0[11].

2.2. Czynniki rozwoju łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka w województwie lubuskim

Podstawą do rozpoznania roli podmiotów prowadzących działalność na terenie województwa lubuskiego w globalnych, krajowych lub regionalnych łańcuchach wartości jest potencjał regionu jako całości do uczestniczenia w tego rodzaju łańcuchach, który można określić m.in. poprzez ocenę:

- potencjału ilościowego przedsiębiorstw reprezentujących poszczególne obszary RIS. Zielona gospodarka zlokalizowanych na terenie regionu,
- potencjału podmiotów reprezentujących specjalizację do kreowania współpracy,
- poziomu ich innowacyjności,
- potencjału inwestycyjnego województwa lubuskiego,
- potencjału naukowo-badawczego.

2.2.1. Potencjał ilościowy przedsiębiorstw

Według stanu na koniec 2024 r. w województwie lubuskim zarejestrowanych było 134 415 podmiotów gospodarki narodowej (bez osób fizycznych prowadzących gospodarstwa indywidualne w rolnictwie). W porównaniu do roku poprzedniego (130 717 podmiotów) wzrosła o 2,9%. Wzrost liczby podmiotów odnotowano w większości sekcji PKD (Polska Klasyfikacja Działalności), przy czym największy wzrost dotyczył podmiotów prowadzących działalność w ramach sekcji D. Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych (wzrost o 9,8%), S. Pozostała działalność usługowa (o 7,5%) oraz P. Edukacja (o 4,2%). Natomiast spadek liczby podmiotów na koniec 2024 r. w porównaniu do roku poprzedniego odnotowano w pięciu sekcjach, przy czym największy ubytek dotyczył podmiotów reprezentujących sekcję B. Górnictwo i wydobywanie (o 3,4%). W pozostałych sekcjach, tj.: A. Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo, G.

[11] https://smart.gov.pl/kis/kis-5/ (dostęp: 21.08.2025 r.).

Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle, I. Działalność związana z zakwaterowaniem i usługami gastronomicznymi oraz O. Administracja publiczna i obrona narodowa; obowiązkowe zabezpieczenia społeczne – spadek ten nie przekroczył 1,2%.

Sektor prywatny na koniec 2024 r. reprezentowało 127 487 podmiotów, a publiczny – 4 638. Podmioty prywatne zarejestrowane były głownie w ramach sekcji: F. Budownictwo (23 583 podmiotów), G. Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów samochodowych, włączając motocykle (25 175), L. Działalność związana z obsługą rynku nieruchomości (10 353) oraz C. Przetwórstwo przemysłowe (9 117).

Przeprowadzenie oceny potencjału ilościowego przedsiębiorstw prowadzących działalność w ramach poszczególnych inteligentnych specjalizacji województwa lubuskiego, ze względu na przyjęty sposób ich opisu tj. łączenie produkcji i działalności usługowej w ramach jednej specjalizacji, wymaga analizowania danych na poziomie podklas PKD. Należy jednak pamiętać, że działania wpisujące się w zakres lubuskich inteligentnych specjalizacji mogą realizować również podmioty reprezentujące inne sekcje, działy, klasy i podklasy PKD. Stąd zaprezentowane poniżej informacje pozwalają jedynie z dużym uproszczeniem na ocenę potencjału ilościowego przedsiębiorstw, których działalność wpisuje się w zakres poszczególnych obszarów RIS. Zielona gospodarka.

Tabela 2. Dostępność danych w statystyce publicznej o liczbie podmiotów prowadzących działalność w ramach RIS. Zielona gospodarka według kodów PKD

RIS. Zielona gospodarka	Kod PKD 2007
Elektromobilność i zielona motoryzacja	– Sekcja C, dział 27. Produkcja urządzeń elektrycznych, – Sekcja C, dział 29. Produkcja pojazdów samochodowych, przyczep i naczep z wyłączeniem motocykli – Sekcja D, dział 35. Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych
Recykling i bezpieczne dla środowiska przetwarzanie, unieszkodliwianie	– Sekcja C, dział 22. Produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych – Sekcja E, dział 38. Działalność związana ze zbieraniem, przetwarzaniem i unieszkodliwianiem odpadów; odzysk surowców – Sekcja E, dział 39. Działalność związana z rekultywacją i pozostała działalność usługowa związana z gospodarką odpadami
Zrównoważone projektowanie wyrobów i przestrzeni	– Sekcja C, dział 31. Produkcja mebli – Sekcja C, dział 32. Pozostała produkcja wyrobów – Sekcja M., dział 71. Działalność w zakresie architektury i inżynierii; badania i analizy techniczne

RIS. Zielona gospodarka	Kod PKD 2007
	– Sekcja M[12], dział 72. Badania naukowe i prace rozwojowe, – Sekcja M[5], dział 74. Pozostała działalność profesjonalna, naukowa i techniczna
Pasywne budownictwo, zielone materiały budowlane oraz recykling materiałów budowlanych	– Sekcja F. Budownictwo
Odnawialne źródła energii	– Sekcja C. dział 28. Produkcja maszyn i urządzeń gdzie indziej niesklasyfikowanych – Sekcja D, dział 35. Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych
Surowce wtórne i pozyskanie produktów energetycznych z odpadów	– Sekcja A, dział 01. Uprawy rolne, chów i hodowla zwierząt, łowiectwo, włączając działalność usługową – Sekcja C, dział 17. Produkcja papieru i wyrobów z papieru – Sekcja E, dział 38. Działalność związana ze zbieraniem, przetwarzaniem i unieszkodliwianiem odpadów; odzysk surowców – Sekcja E, dział 39. Działalność związana z rekultywacją i pozostała działalność usługowa związana z gospodarką odpadami

Źródło: Program Rozwoju Innowacji Województwa Lubuskiego, PRI WL 2030 – aktualizacja sierpień 2025 r.

Przyporządkowywanie podmiotów do poszczególnych obszarów specjalizacji na podstawie kodów PKD nie jest precyzyjne i nie ma charakteru rozłącznego. Może się ono również zmieniać w zależności od działań (projektów) realizowanych przez przedsiębiorstwa. Warto również zwrócić uwagę, że np. podmioty realizujące badania naukowe i prace rozwojowe – Sekcja M, dział 72. Badania naukowe i prace rozwojowe – mogą reprezentować także inne obszary specjalizacji. Dotyczy to również podmiotów reprezentujących sekcję D, dział 35. Wytwarzanie i zaopatrywanie w energię elektryczną, gaz, parę wodną, gorącą wodę i powietrze do układów klimatyzacyjnych, które mogą realizować projekty wpisujące się w zakres podobszarów: elektromobilność i zielona motoryzacja oraz odnawialne źródła energii.

W tabeli 3 przedstawiono informacje o szacunkowej liczbie podmiotów, które mogą prowadzić działalność wpisującą się w zakres RIS. Zielona gospodarka. Przedsiębiorstwa klasyfikowano do poszczególnych obszarów tej specjalizacji na podstawie informacji przedstawionych w tabeli 2. Dla każdego obszaru wchodzącego w zakres RIS. Zielona gospodarka wyznaczono współczynniki lokalizacji obliczone jako

[12] Uwzględniane tylko w przypadku, jeśli proponowane rozwiązania służą rozwojowi głównego obszaru specjalizacji.

iloraz udziału liczby przedsiębiorstw reprezentujących dany obszar specjalizacji do wszystkich przedsiębiorstw zarejestrowanych w woj. lubuskim, w stosunku do tej samej relacji na poziomie całej gospodarki.

Tabela 3. Potencjał ilościowy przedsiębiorstw reprezentujących RIS. Zielona gospodarka na koniec 2024 r.

RIS. Zielona gospodarka	woj. lubuskie (*N*)	woj. lubuskie (%)	Polska (*N*)	Polska (%)	Współczynnik lokalizacji
Elektromobilność i zielona motoryzacja	494	0,44	22 692	0,51	0,87
Recykling i bezpieczne dla środowiska przetwarzanie, unieszkodliwianie	555	0,50	20 949	0,47	1,06
Zrównoważone projektowanie wyrobów i przestrzeni	4 585	4,12	249 429	5,60	0,74
Pasywne budownictwo, zielone materiały budowlane oraz recykling materiałów budowlanych	16 616	14,96	574 215	12,88	1,16
Odnawialne źródła energii	537	0,48	24 841	0,56	0,87
Surowce wtórne i pozyskanie produktów energetycznych z odpadów	2 096	1,89	59 386	1,33	1,42

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS, www.stat.gov.pl

Z informacji przedstawionych w tabeli 3 wynika, że wartość wskaźnika wyższą niż 1, która oznacza wyższy udział podmiotów reprezentujących poszczególne obszary RIS. Zielona gospodarka niż przeciętnie na tle kraju uzyskano w przypadku 3 obszarów: 1) recykling i bezpieczne dla środowiska przetwarzanie, unieszkodliwianie, 2) pasywne budownictwo, zielone materiały budowlane oraz recykling materiałów budowlanych oraz 3) surowce wtórne i pozyskanie produktów energetycznych z odpadów. Należy jednak pamiętać, że oceny dokonano wykorzystując dane o wszystkich podmiotach reprezentujących dane sekcje i działy PKD. Natomiast inteligentne specjalizacje koncentrują swoją uwagę na przedsiębiorstwach innowacyjnych, w przypadku których w statystyce publicznej dane tego rodzaju nie są udostępniane.

Zebrane informacje potwierdzają istnienie tzw. masy krytycznej przedsiębiorstw w specyficznych niszach gospodarki cyrkularnej. Stosunkowo wysokie współczynniki lokalizacji we wskazanych obszarach potwierdzają, że województwo lubuskie specjalizuje się w niektórych obszarach RIS. Zielona gospodarka. Mogą one w związku z tym stanowić fundament dla budowy bardziej zaawansowanych i kompleksowych łańcuchów wartości. Istniejący potencjał ilościowy podmiotów gospodarczych nie jest

jednak gwarantem możliwości dalszego inteligentnego specjalizowania się regionu w zakresie zielonej gospodarki. Kluczowym kierunkiem zmian powinien być rozwój istniejących podmiotów oraz powstawanie nowych firm, które będą zdolne do przetwarzania surowców wtórnych w zaawansowane produkty. Bez tego rodzaju działań, region będzie postrzegany jedynie jako dostawca taniego surowca dla innych bardziej innowacyjnych ośrodków, co jest klasycznym przykładem pułapki niskiej wartości dodanej.

2.2.2. Potencjał do kreowania współpracy

Kolejnym czynnikiem mogącym w istotny sposób wpływać na potencjał podmiotów do tworzenia łańcuchów wartości jest wskaźnik opisujący liczbę zlecanych na zewnątrz funkcji biznesowych, który stosowany jest do oceny poziomu współpracy z innymi podmiotami. Dane wykorzystywane do konstrukcji tego wskaźnika udostępniane są przez Główny Urząd Statystyczny (GUS) na poziomie województw. Ostatnie dostępne dane dotyczą 2023 r. (tabela 4).

Tabela 4. Funkcje biznesowe zlecane na zewnątrz przez przedsiębiorstwa o liczbie pracujących 10 i więcej w 2023 r.

Województwo	Razem (*N*)	Razem (%)	w kraju (*N*)	w kraju (%)	za granicą (*N*)	za granicą (%)
Ogółem	11 528	100,0	11044	100,0	1 394	100,0
Dolnośląskie	897	7,8	850	7,7	123	8,8
Kujawsko-pomorskie	491	4,3	479	4,3	48	3,4
Lubelskie	374	3,2	365	3,3	27	1,9
Lubuskie	277	2,4	261	2,4	40	2,9
Łódzkie	663	5,8	642	5,8	65	4,7
Małopolskie	1 012	8,8	973	8,8	106	7,6
Mazowieckie	2 434	21,1	2 285	20,7	428	30,7
Opolskie	235	2,0	225	2,0	26	1,9
Podkarpackie	473	4,1	462	4,2	38	2,7
Podlaskie	243	2,1	227	2,1	26	1,9
Pomorskie	858	7,4	827	7,5	82	5,9
Śląskie	1 428	12,4	1 379	12,5	160	11,5
Świętokrzyskie	229	2,0	217	2,0	24	1,7
Warmińsko-mazurskie	308	2,7	301	2,7	22	1,6

Województwo	Razem (*N*)	Razem (%)	w kraju (*N*)	w kraju (%)	za granicą (*N*)	za granicą (%)
Wielkopolskie	1 167	10,1	1 128	10,2	129	9,3
Zachodniopomorskie	439	3,8	423	3,8	50	3,6
Mediana	482	4,2	470,5	4,3	49	3,5

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS, www.stat.gov.pl

Z danych publikowanych przez GUS[13] wynika, że w 2023 r. 277 przedsiębiorstw o liczbie pracujących 10 i więcej z województwa lubuskiego zadeklarowało zlecanie funkcji biznesowych na zewnątrz (zarówno w kraju, jak i za granicą). Stanowiły one 2,4% wszystkich przedsiębiorstw tej wielkości. Największy odsetek przedsiębiorstw zlecających realizację funkcji biznesowych na zewnątrz, wynoszący 21,1%, zidentyfikowano w przypadku podmiotów z województwa mazowieckiego, a najmniejszy dla województwa opolskiego (2,04%). Mediana wyznaczona na podstawie wyników osiąganych w poszczególnych województwach wyniosła 4,2%, co oznacza, że lubuskie uplasowało się poniżej mediany.

Jednocześnie, tylko 2,4% wszystkich przedsiębiorstw deklarujących zlecanie funkcji biznesowych na zewnątrz, ale na terenie kraju stanowiły podmioty z województwa lubuskiego. W przypadku zlecania tego rodzaju funkcji za granicą stanowiły one 2,9%. W obu przypadkach były to wartości kształtujące się na poziomie poniżej mediany (odpowiednio: 3,8% oraz 3,6%).

Lubuskie przedsiębiorstwa wykazują zatem niską skłonność do współpracy. Jest to kolejny czynnik hamujący rozwój. Zebrane dane świadczą raczej o niskim poziomie zaufania i niewystarczająco rozwiniętych powiązaniach kooperacyjnych.

2.2.3. Innowacyjność

Innowacyjność to jeden z ważniejszych czynników sprzyjających tworzeniu łańcuchów wartości w ogóle i o jeszcze większym znaczeniu w przypadku podmiotów, których działalność wpisuje się w zakres regionalnych inteligentnych specjalizacji. W kontekście zdolności do tworzenia łańcuchów wartości istotne znaczenie mają wskaźniki odnoszące się do współpracy w zakresie działalności innowacyjnej np. wskaźnik opisujący udział przedsiębiorstw, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej w ogóle przedsiębiorstw (tabela 5).

[13] https://stat.gov.pl/obszary-tematyczne/podmioty-gospodarcze-wyniki-finansowe/przedsiebiorstwa-niefinansowe/lancuchy-wartosci-krajowych-przedsiebiorstw-w-2021-r-,39,3.html (dostęp: 21.08.2025 r.).

Tabela 5. Odsetek przedsiębiorstw, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej w 2022 r. według wielkości zatrudnienia

Województwo	Ogółem	10-49	50-249	250 i więcej	Ogółem	10-49	50-249	250 i więcej
	Przedsiębiorstwa przemysłowe				Przedsiębiorstwa usługowe			
Dolnośląskie	9,9	4,6	16,9	37,1	7,3	4,7	17,2	38,7
Kujawsko-pomorskie	11,7	8,7	16,3	34,7	5,4	4,4	11,8	22,2
Lubelskie	8,4	4,1	14,6	41,4	2,6	1,4	7,6	18,2
Lubuskie	7,8	4,0	11,2	33,9	4,1	2,1	23,0	5,0
Łódzkie	6,9	4,0	10,9	38,5	6,3	5,3	13,1	8,9
Małopolskie	7,2	3,0	14,3	41,3	6,4	4,7	12,8	25,0
Mazowieckie	10,9	6,3	18,6	38,3	10,9	8,2	15,5	30,4
Opolskie	9,7	4,4	18,0	38,8	2,6	0,2	8,4	0,0
Podkarpackie	11,6	6,2	18,3	54,9	17,6	19,7	7,6	8,7
Podlaskie	11,5	6,4	16,7	48,8	2,7	1,3	8,6	28,6
Pomorskie	9,5	5,2	16,5	39,0	8,2	4,7	23,9	25,4
Śląskie	9,9	5,4	17,1	43,7	12,3	10,3	18,8	30,6
Świętokrzyskie	5,8	1,1	14,6	52,1	3,5	0,8	20,5	15,4
Warmińsko-mazurskie	6,0	2,6	13,6	22,0	4,8	2,8	21,1	0,0
Wielkopolskie	8,5	5,1	11,8	35,5	3,6	2,3	6,8	20,2
Zachodniopomorskie	6,5	2,5	14,4	34,0	14,1	13,0	20,3	14,8
Mediana	9,0	4,5	15,5	38,7	5,9	4,6	14,3	19,2

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS, www.stat.gov.pl

Zgodnie z wyjaśnieniami GUS „współpraca w zakresie działalności innowacyjnej oznacza aktywny udział we wspólnych projektach dotyczących działalności innowacyjnej z innymi przedsiębiorstwami lub instytucjami niekomercyjnymi. Współpraca taka może mieć charakter perspektywiczny i długofalowy i nie musi pociągać od razu za sobą bezpośrednich, wymiernych korzyści ekonomicznych dla uczestniczących w niej partnerów. Zwykłego zamawiania prac u wykonawców zewnętrznych, bez aktywnego współudziału w ich realizacji, nie należy uważać za współpracę w zakresie działalności innowacyjnej”[14].

Z informacji przedstawionych w tabeli 5 wynika, że w województwie lubuskim 7,8% przedsiębiorstw przemysłowych oraz 4,1% przedsiębiorstw usługowych podejmowało współpracę w zakresie działalności innowacyjnej w 2022 r. Oba te wyniki plasują się poniżej mediany wyznaczonej na podstawie danych z wszystkich regionów. Wartości niższe niż mediana otrzymano we wszystkich analizowanych kategoriach wielkości przedsiębiorstw przemysłowych. Warto jednak zwrócić uwagę na wysoki, jeden z najwyższych w kraju odsetek średnich przedsiębiorstw usługowych (23,0%) deklarujących współpracę w tym zakresie.

Kolejnym ważnym czynnikiem z zakresu innowacyjności o istotnym znaczeniu dla kształtowania się potencjału do tworzenia łańcuchów wartości są również nakłady na działalność innowacyjną, które przyciągają inwestycje technologiczne do regionu (tabela 6).

Tabela 6. Średni odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych oraz nakłady na działalność innowacyjną w 2022 r. według województw

Województwo	średni udział przedsiębiorstw innowacyjnych w ogólnej liczbie przedsiębiorstw (%)	nakłady na działalność innowacyjną w przedsiębior-stwach w relacji do PKB (%)	nakłady na działalność innowacyjną w przedsiębior-stwach na 1 osobę aktywną zawodowo (%)	udział nakładów na działalność innowacyjną w przedsiębior-stwach w nakładach krajowych (%)
Ogółem	37,6	1,65	3 345	7,8
Dolnośląskie	29,9	0,93	1 324	2,2
Kujawsko-pomorskie	25,4	1,02	1 226	2,1
Lubelskie	20,4	0,57	858	0,7
Lubuskie	24,3	0,82	1 291	2,7
Łódzkie	29,4	2,23	3 718	9,9
Małopolskie	36,6	3,23	8 510	40,9
Mazowieckie	30,3	0,79	1 190	0,9

[14] BDL GUS, www.stat.gov.pl (dostęp: 17.07.2025 r.).

Województwo	średni udział przedsiębiorstw innowacyjnych w ogólnej liczbie przedsiębiorstw (%)	nakłady na działalność innowacyjną w przedsiębior-stwach w relacji do PKB (%)	nakłady na działalność innowacyjną w przedsiębior-stwach na 1 osobę aktywną zawodowo (%)	udział nakładów na działalność innowacyjną w przedsiębior-stwach w nakładach krajowych (%)
Opolskie	39,0	2,12	2 890	4,4
Podkarpackie	33,1	0,80	1 083	1,0
Podlaskie	36,3	1,94	3 456	6,7
Pomorskie	37,5	1,54	2 923	10,2
Śląskie	29,2	0,39	481	0,5
Świętokrzyskie	20,9	1,02	1 334	1,4
Warmińsko-mazurskie	25,5	1,28	2 293	6,9
Wielkopolskie	29,9	0,98	1 454	1,9
Zachodniopomorskie	29,9	1,00	1 394,0	2,5
Mediana	37,6	1,65	3 345	7,8

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS, www.stat.gov.pl

Z informacji przedstawionych w tabeli 6 wynika, że wartości wszystkich analizowanych wskaźników opisujących średni udział przedsiębiorstw innowacyjnych w ogólnej liczbie przedsiębiorstw oraz nakładów na działalność innowacyjną są w przypadku województwa lubuskiego są znacznie niższe niż mediana wyznaczona na podstawie danych pochodzących ze wszystkich regionów i należą do jednych z niższych w kraju. W związku z tym, że nakłady te charakteryzują się dużą zmiennością analizuje się je najczęściej w dłuższej perspektywie czasu np. 3-letniej. Dane w takiej perspektywie czasowej przedstawiono w tabeli 7. W celach porównawczych przedstawiono również wyniki przedsiębiorstw prowadzących działalność na terenie województw ościennych, tj. zachodniopomorskiego, dolnośląskiego oraz wielkopolskiego oraz w regionach o podobnej wielkości: świętokrzyskie i opolskie.

Tabela 7. Nakłady na działalność innowacyjną w woj. lubuskim na tle wybranych województw oraz kraju w latach 2020-2022 w tys. zł

Województwo	2020	2021	2022	Średnia
Polska ogółem	**38 777 432**	**41 390 102**	**55 700 759**	**45 289 431**
Przedsiębiorstwa z sektora usług	18 399 216	22 348 608	29 689 050	23 478 958
Przedsiębiorstwa z sektora przemysłowego	20 378 216	19 041 494	26 011 709	21 810 473
Lubuskie	**323 050**	**388 252**	**373 043**	**361 448**
Przedsiębiorstwa z sektora usług	60 275	28 724	48 696	45 898
Przedsiębiorstwa z sektora przemysłowego	262 775	359 528	324 347	315 550

Województwo	2020	2021	2022	Średnia
Zachodniopomorskie	**444 720**	**544 890**	**1 065 900**	**685 170**
Przedsiębiorstwa z sektora usług	91 449	136 883	259 008	162 447
Przedsiębiorstwa z sektora przemysłowego	353 271	408 007	806 892	522 723
Wielkopolskie	**3 068 902**	**2 590 849**	**3 829 397**	**3 163 049**
Przedsiębiorstwa z sektora usług	790 210	510 302	741 450	680 654
Przedsiębiorstwa z sektora przemysłowego	2 278 692	2 080 547	3 087 947	2 482 395
Dolnośląskie	**2 708 102**	**3 774 515**	**4 338 778**	**3 607 132**
Przedsiębiorstwa z sektora usług	755 315	2 048 268	1 770 347	1 524 643
Przedsiębiorstwa z sektora przemysłowego	1 952 787	1 726 247	2 568 431	2 082 488
Opolskie	**260 665**	**277 556**	**480 584**	**339 602**
Przedsiębiorstwa z sektora usług	31 893	10 415	40 108	27 472
Przedsiębiorstwa z sektora przemysłowego	228 772	267 141	440 476	312 130
Świętokrzyskie	**257 108**	**269 642**	**262 705**	**263 152**
Przedsiębiorstwa z sektora usług	2 145	12 766	22 803	12 571
Przedsiębiorstwa z sektora przemysłowego	254 963	256 876	239 902	250 580

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS, www.stat.gov.pl

W latach 2020-2022 przedsiębiorstwa zlokalizowane na terenie województwa lubuskiego wydały na działalność innowacyjną średnio 361 448 tys. zł. W porównaniu do województw ościennych wydatki te były znacznie niższe, ale kształtowały się podobnym poziomie jak w przypadku regionów o podobnej wielkości: Opolskiego (339 602 tys. zł) oraz Świętokrzyskiego (263 152 tys. zł). Przedsiębiorstwa zlokalizowane na terenie województwa zachodniopomorskiego wydały na ten cel średnio ponad 2 razy więcej (685 170 tys. zł), a wydatki w dwóch pozostałych regionach ościennych były jeszcze wyższe i wyniosły: 3 163 049 zł w województwie wielkopolskim oraz 3 607 132 zł w dolnośląskim. W każdym z analizowanych regionów zdecydowanie wyższe wydatki ponosiły na ten cel przedsiębiorstwa reprezentujące sektor przemysłowy.

Zebrane informacje mogą wskazywać na deficyt finansowania innowacji. Jest to fundamentalna bariera dla skutecznej transformacji gospodarczej. Niski poziom inwestycji w B+R ogranicza zdolność firm do tworzenia własnych technologii i zmusza je do pełnienia roli naśladowców lub integratorów rozwiązań zewnętrznych.

2.2.4. Potencjał inwestycyjny

Nakłady inwestycyjne podobnie jak nakłady na działalność innowacyjną ze względu na dużą zmienność w czasie należy analizować biorąc pod uwagę dłuższą perspektywę

czasową – 3-letnią. W tabeli 8 przedstawiono informacje opisujące średnią wartość nakładów inwestycyjnych w przedsiębiorstwach w tys. zł oraz w przeliczeniu na 1 mieszkańca, wyznaczone na podstawie danych z lat 2021-2023. Podobnie jak w przypadku danych o nakładach na działalność innowacyjną dane te udostępniane są przez GUS na poziomie województw, a ostatnie dostępne dane dotyczą 2023 r.

Tabela 8. Średnie nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach w latach 2021-2023

Województwo	Nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach (średnia z lat 2021-2023, w tys. zł)	Nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach na 1 mieszkańca (średnia z lat 2021-2023, w zł)
Ogółem	245 871 560	6 501
Dolnośląskie	22 337 376	7 724
Kujawsko-pomorskie	9 460 895	4 704
Lubelskie	7 159 835	3 526
Lubuskie	5 954 388	6 061
Łódzkie	12 003 531	5 033
Małopolskie	15 636 886	4 560
Mazowieckie	66 430 218	12 054
Opolskie	5 403 658	5 720
Podkarpackie	8 932 056	4 290
Podlaskie	5 086 768	4 439
Pomorskie	14 281 680	6 056
Śląskie	29 505 975	6 771
Świętokrzyskie	4 291 720	3 633
Warmińsko-mazurskie	5 907 694	4 313
Wielkopolskie	23 482 615	6 717
Zachodniopomorskie	9 996 262	6 078
Mediana	9 728 579	5 377

Źródło: Bank Danych Lokalnych GUS, www.stat.gov.pl

Z przedstawionych informacji wynika, że średnie nakłady inwestycyjne ponoszone przez lubuskie przedsiębiorstwa w latach 2021-2023 były zdecydowanie niższe niż mediana wyznaczona na podstawie danych dla wszystkich regionów (9 728 579 tys. zł). Województwo lubuskie pod tym względem zakwalifikowane zostało do grupy regionów z najniższymi wartościami nakładów, na poziomie poniżej 6 000 mln. zł. W grupie tej, poza lubuskim, znalazły się jeszcze 4 województwa: świętokrzyskie (4 291,7 mln zł), podlaskie (5 086,8 mln zł), opolskie (5 403,7 mln zł) oraz warmińsko-mazurskie (5 907,7 mln zł). Średnie nakłady inwestycyjne lubuskich przedsiębiorstw w przeliczeniu na jednego mieszkańca w analizowanym przedziale czasowym – na poziomie ponad 6 tys. zł. – okazały się jednak wyższe niż nakłady przeciętne w kraju (5,4 tys. zł).

Najwyższe średnie nakłady w przeliczeniu na mieszkańca odnotowano w przypadku województwa mazowieckiego (12,1 tys. zł). W regionach ościennych nakłady te kształtowały się na poziomie podobnym do lubuskiego w przypadku województw: wielkopolskiego (6,7 tys. zł) oraz zachodniopomorskiego (6,1 tys. zł), a w województwie dolnośląskim były wyższe i wyniosły 7,7 tys. zł w przeliczeniu na 1 mieszkańca.

Zestawienie relatywnie wysokiego poziomu nakładów inwestycyjnych na mieszkańca z niskimi nakładami bezwzględnymi sugeruje, że inwestycje mogą być skoncentrowane w kilku dużych, kapitałochłonnych projektach, prawdopodobnie z kapitałem zagranicznym (np. w Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej), a nie rozproszone w szerokim ekosystemie małych i średnich przedsiębiorstw. Korzyści z tych dużych inwestycji, takie jak nowe technologie i know-how, mogą nie rozszerzać się na pozostałe podmioty funkcjonujące w ramach regionalnej gospodarki, jeśli duże, zagraniczne firmy działają w zamkniętych systemach z własnymi łańcuchami dostaw, minimalnie angażując lokalne MŚP.

2.2.5. Potencjał naukowo-badawczy

Do oceny potencjału naukowo-badawczego wykorzystano informacje o liczbie publikacji indeksowanych bazie Web of Science (WoS) w latach 2015-2024 wpisujących się w zakres poszczególnych obszarów RIS. Zielona gospodarka (tabela 9). Porównano liczbę prac opublikowanych na świecie, w Polsce oraz, tam gdzie było to możliwe, wskazano liczbę prac opublikowanych przez autorów reprezentujących uczelnie z województwa lubuskiego.

Tabela 9. Liczba publikacji wpisujących się w zakres obszarów RIS. Zielona gospodarka w latach 2015-2024

Słowa kluczowe	Liczba publikacji	2015-2024
Electromobility OR “green motoring”	na świecie	1 191
	w Polsce	228
	w woj. lubuskim	4
Recycling OR “environmentally safe processing” OR “environmentally safe disposal”	na świecie	155 988
	w Polsce	2 944
	w woj. lubuskim	48
“Sustainable design” OR “sustainable design of products” OR “Sustainable design of space*”	na świecie	3 311
	w Polsce	81
	w woj. lubuskim	2
“Passive construction” OR “green building material*” OR “recycling of building material*”	na świecie	556
	w Polsce	11
	w woj. lubuskim	-
“Renewable energy sources” OR RES	na świecie	63 171
	w Polsce	2 259

Słowa kluczowe	Liczba publikacji	2015-2024
	w woj. lubuskim	79
"Secondary raw materials" OR "energy products from waste" OR "waste to energy"	na świecie	4 765
	w Polsce	164
	w woj. lubuskim	3

Źródło: opracowanie własne na podstawie bazy WoS, gdzie „*" zastępuje różne zakończenie terminu

Z analizy informacji przedstawionych w tabeli 9 wynika, że w większości analizowanych obszarów w rozpatrywanym przedziale czasowym, lata 2015-2024, opublikowano stosunkowo dużą liczbę prac. Najwięcej publikacji – 155 988 – wpisywało się w zakres obszaru: Recykling i bezpieczne dla środowiska przetwarzanie, unieszkodliwianie. W obszarze tym zidentyfikowano również 2 944 prac polskich autorów, w tym 48 autorów reprezentujących uczelnie z województwa lubuskiego. Na kolejnym miejscu z liczbą publikacji polskich autorów na poziomie 63 177 znalazł się obszar: odnawialne źródła energii. W obszarze tym 79 publikacji stanowiły prace autorów reprezentujących lubuskie uczelnie.

2.2.6. Podsumowanie

W ramach podsumowania w tabeli 10 w ujęciu syntetycznym przedstawiono potencjalny wpływ wskazanych czynników na kształtowanie się lubuskich łańcuchów wartości. Z zebranych informacji wynika, że sytuacja regionu w zakresie większości analizowanych czynników nie jest korzystna. Stosunkowo dobra sytuacja zdiagnozowana została jedynie w przypadku wzrostu liczby podmiotów gospodarczych w 2024 r. w porównaniu do roku poprzedniego.

Tabela 10. Czynniki rozwoju łańcuchów wartości – podsumowanie

Analizowany czynnik	Stan obecny na tle innych regionów w kraju
Potencjał ilościowy przedsiębiorstw	Wzrost liczby podmiotów na koniec 2024 r. w porównaniu do roku poprzedniego o 2,9%. Wyższy udział liczby podmiotów niż przeciętnie na tle kraju w przypadku aż 3 obszarów specjalizacji: 1) recykling i bezpieczne dla środowiska przetwarzanie, unieszkodliwianie, 2) pasywne budownictwo, zielone materiały budowlane oraz recykling materiałów budowlanych oraz 3) surowce wtórne i pozyskanie produktów energetycznych z odpadów.
Potencjał do kreowania współpracy	Niższy niż przeciętnie na tle kraju poziom deklaracji składanych przez lubuskie przedsiębiorstwa dotyczący realizowania funkcji biznesowych na zewnątrz (w kraju i za granicą), przy jednoczesnym bardzo niewielkim odsetku podmiotów (2,9%) deklarujących zlecanie funkcji biznesowych za granicę.

Analizowany czynnik	Stan obecny na tle innych regionów w kraju
Innowacyjność	Jedne z najniższych wyników w kraju w zakresie podejmowania współpracy w ramach działalności innowacyjnej przez lubuskie podmioty gospodarcze. Jedne z najniższych nakładów na działalność innowacyjną ponoszone przez lubuskie podmioty, w szczególności w przypadku przedsiębiorstw reprezentujących sektor przemysłowy.
Potencjał inwestycyjny	Stosunkowo niski na tle kraju poziom nakładów na działalność inwestycyjną ponoszonych przez lubuskie przedsiębiorstw w ostatnich 3 latach.
Potencjał naukowo-badawczy	Dwa obszary z nieco wyższą liczbą publikacji autorów reprezentujących lubuskie uczelnie: Recykling i bezpieczne dla środowiska przetwarzanie, unieszkodliwianie oraz Odnawialne źródła energii.

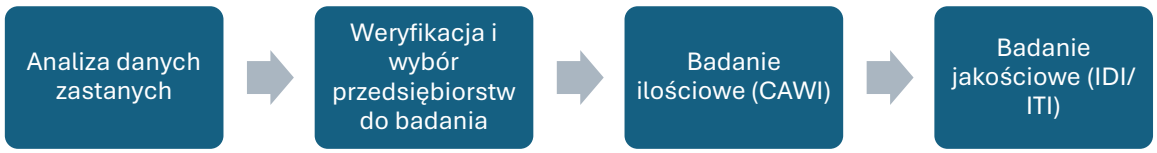
Źródło: opracowanie własne

3. Identyfikacja łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka

3.1. Etapy identyfikacji łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka

Do identyfikacji łańcuchów wartości w ramach inteligentnych specjalizacji województwa lubuskiego wykorzystano informacje pochodzące z analizy danych zastanych oraz wyniki badania ilościowego i jakościowego, zrealizowane wśród przedsiębiorstw prowadzących działalność wpisującą się w zakres regionalnych inteligentnych specjalizacji województwa lubuskiego (wykres 2).

Wykres 2. Etapy procesu identyfikacji przedsiębiorstw tworzących potencjalne łańcuchy wartości



Źródło: opracowanie własne

Punktem wyjścia do identyfikacji łańcuchów wartości, oprócz informacji pochodzących z analizy danych zastanych była lista przedsiębiorstw prowadzących innowacyjne działania i projekty w ramach poszczególnych inteligentnych specjalizacji województwa. Do utworzenia listy wykorzystano dostępne opracowania[15] dotyczące działalności gospodarczej prowadzonej w regionie, informacje dostępne na stronach internetowych lubuskich przedsiębiorstw oraz informacje przekazane przez Zamawiającego. Stanowiły one podstawę do przeprowadzenia badania ilościowego i stanowiły pierwsze ogniwo procesu identyfikacji łańcuchów wartości w regionie. Kolejne przedsiębiorstwa dobierane były do badania na podstawie wskazań dokonywanych przez podmioty uczestniczące w badaniu ilościowym. Dobierając jednostki do badania zastosowano w związku z tym dobór celowy, metodą kuli śniegowej. Zebrane w ten sposób informacje, wzbogacone wiedzą z analizy danych zastanych, wykorzystane zostały do wskazania przedsiębiorstw, które zostały zaproszone do badania pogłębionego.

[15] Analizom poddano m.in.: Raport pt. „Odkryj Lubuskie Innowacje 2023” (2024). UMWL, Zielona Góra; „Katalog produktów eksportowych województwa lubuskiego 2023” (2023). UMWL, Zielona Góra.

3.2. Prezentacja wybranych łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka

Celem procesu badawczego była identyfikacja przynajmniej czterech łańcuchów wartości w ramach RIS. Zielona gospodarka. Przy wyborze łańcuchów wartości wzięto pod uwagę: potencjał ilościowy przedsiębiorstw, poziom innowacyjności łańcucha wartości, rolę pełnioną przez przedsiębiorstwa funkcjonujące na terenie województwa lubuskiego w zidentyfikowanych łańcuchach wartości oraz potencjał i możliwości rozwoju działalności B+R w regionie.

W toku prowadzonych badań okazało się, że występuje znaczące zróżnicowanie aktywności podmiotów w ramach poszczególnych obszarów. Miało to wpływ na proces identyfikacji łańcuchów wartości, a następnie wybór łańcuchów do szczegółowego opisu i mapowania.

Zidentyfikowano cztery kluczowe łańcuchy wartości, które odzwierciedlają zarówno potencjały endogeniczne województwa, jak i możliwości powiązań z globalnymi rynkami:

- Łańcuch wartości transformacji energetycznej (eko-energetyki),
- Łańcuch wartości wyrobów i usług gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ),
- Łańcuch wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej,
- Łańcuch wartości rozwiązań smart city.

Wybór łańcuchów wartości w ramach RIS. Zielona gospodarka znajduje uzasadnienie w rosnącym znaczeniu zielonej transformacji w politykach unijnych i krajowych, potencjale regionalnych przedsiębiorstw i jednostek naukowych oraz konieczności budowania przewag konkurencyjnych w obszarach OZE, GOZ, efektywności energetycznej i cyfryzacji. Synergia między biznesem, nauką i instytucjami otoczenia pozwala na rozwój innowacyjnych rozwiązań odpowiadających na globalne wyzwania klimatyczno-energetyczne, a tym samym wzmacnia pozycję Lubuskiego jako ośrodka nowoczesnej zielonej gospodarki o rosnącym znaczeniu eksportowym i inwestycyjnym (Tabela 11) prezentuje skrócony opis zidentyfikowanych łańcuchów wartości.

Na potrzeby szczegółowego mapowania (Załącznik 1) oraz pogłębionej analizy opisowej wybrano: łańcuch wartości transformacji energetycznej (eko-energetyki), łańcuch wartości wyrobów i usług gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ) oraz łańcuch wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej. Powiązania łańcuchów wartości RIS. Zielona Gospodarka z obszarami Regionalnych Inteligentnych Specjalizacji oraz gałęziami przemysłu województwa lubuskiego zostały przedstawione w Załączniku 2.

Tabela 11. Opis zidentyfikowanych łańcuchów wartości w ramach inteligentnej specjalizacji Zdrowie i jakość życia

Łańcuchy wartości	Typ łańcucha	Skrócony opis zakresu łańcucha
1/ **Łańcuch wartości transformacji energetycznej (eko-energetyki)**	łańcuch o dużym potencjale rozwojowym	Łańcuch wartości transformacji energetycznej (eko-energetyki) obejmuje planowanie i projektowanie rozwiązań, pozyskanie zasobów i technologii, budowę i instalację, eksploatację, serwis i modernizację oraz recykling komponentów — w odniesieniu do odnawialnych źródeł energii (OZE), lądowej i morskiej energetyki wiatrowej (ang. *offshore*) oraz nowoczesnych systemów energetycznych, technologie wodorowe. Aktywność firm obejmuje projektowanie i produkcję infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych, budowę farm fotowoltaicznych i wiatrowych, rozwój technologii biogazowych, wodorowych oraz systemów zarządzania energią. Zasięg łańcucha zarówno krajowy, jak i europejski, co potwierdzają eksportowe sukcesy firm z sektora elektromobilności i konstrukcji stalowych dla energetyki offshore.
2/ **Łańcuch wartości wyrobów i usług gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ)**	łańcuch przyszłości i o dużym potencjale rozwojowym	Łańcuch wartości wyrobów i usług w GOZ (gospodarka obiegu zamkniętego, ang. *circular economy*) obejmuje wszystkie powiązane ze sobą etapy: projektowania, wytwarzania, użytkowania i ponownego wykorzystania produktów oraz świadczenia usług w taki sposób, aby maksymalnie wydłużyć cykl życia zasobów i zminimalizować powstawanie odpadów. Uczestniczą w nim wszystkie podmioty, które zajmują się: projektowaniem cyrkularnym, pozyskaniem surowców, produkcją z ponownym wykorzystaniem surowców/komponentów, dystrybucją, użytkowaniem, zbieraniem i odzyskiem oraz recyklingiem i ponownym wprowadzeniem do obiegu. Aktywność w łańcuchu obejmuje przedsiębiorstwa specjalizujące się w recyklingu odpadów przemysłowych i komunalnych, produkcji energii z biomasy i odpadów zwierzęcych, a także w technologiach zagospodarowania osadów ściekowych. Zasięg łańcucha określa się jako regionalny i krajowy, w mniejszym stopniu międzynarodowy.

3/ **Łańcuch wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej**	łańcuch o dużym potencjale rozwojowym	Łańcuch wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej obejmuje: projektowanie i rozwój technologii oszczędzających energię, produkcję urządzeń i materiałów (np. izolacji, systemów HVAC, oświetlenia LED), dostawy i montaż, integrację z istniejącą infrastrukturą, monitoring i optymalizację zużycia energii, serwis oraz modernizację instalacji – zarówno w zakładach przemysłowych, jak i w budynkach mieszkalnych. Aktywność w łańcuchu wykazują firmy wytwarzające aparaturę kontrolno-pomiarową, systemy automatyki przemysłowej oraz rozwiązania smart grid umożliwiające optymalizację zużycia energii. Zasięg powiązań można określić nawet jako globalny, gdyż niektóre produkty trafiają do przemysłu energetycznego, motoryzacyjnego i lotniczego na rynkach Europy, Azji i obu Ameryk.
4/ **Łańcuch wartości rozwiązań smart city**	łańcuch o potencjale rozwojowym	Łańcuch wartości smart city zawiera cały proces tworzenia i wdrażania inteligentnych rozwiązań miejskich, obejmujący planowanie, pozyskanie zasobów, budowę i integrację systemów, świadczenie usług, zarządzanie oraz ewaluację i rozwój. Aktywność firm w łańcuchu koncentruje się na usługach i produktach związanych z cyfryzacją przestrzeni miejskiej, w tym inteligentnym oświetleniu, infrastrukturze transportowej, systemach IoT (ang. *Internet of Things*, Internet Rzeczy), elektromobilności i zarządzaniu zasobami miejskimi. Firmy te rozwijają projekty w skali lokalnej i regionalnej, ale coraz częściej wychodzą także na rynki międzynarodowe, oferując nowoczesne rozwiązania wpisujące się w trend zrównoważonych miast przyszłości.

Źródło: opracowanie własne

4. Ocena procesów wpływających na tworzenie się łańcuchów wartości w ramach RIS. Zielona gospodarka

Regionalna Inteligentna Specjalizacja Zielona gospodarka w województwie lubuskim obejmuje szereg zróżnicowanych działalności: od instalacji odnawialnych źródeł energii i magazynów energii, przez recykling i upcykling surowców, po innowacyjne materiały cyrkularne. Analiza wywiadów przeprowadzonych z przedsiębiorcami i ekspertami pokazuje, że procesy kształtujące łańcuchy wartości w tym obszarze charakteryzują się silnym zakorzenieniem w trendach globalnych (transformacja energetyczna, gospodarka o obiegu zamkniętym), przy jednoczesnym niedomknięciu lokalnych ogniw dostawczych. Łańcuchy wartości w RIS. Zielona gospodarka rozwijają się w sposób fragmentaryczny: lokalnie silne są ogniwa usługowe i serwisowe, podczas gdy ogniwa początkowe łańcucha (produkcja urządzeń, zaawansowanych komponentów) ulokowane są głównie poza regionem.

W obszarze energetyki odnawialnej i usług instalacyjnych procesy budowania łańcuchów wartości opierają się przede wszystkim na działalności lokalnych firm, które realizują pełny cykl usług „pod klucz": od audytu i doradztwa, przez montaż instalacji fotowoltaicznych i magazynów energii, aż po serwis posprzedażowy. Rdzeń łańcucha, obejmujący bezpośrednią pracę z klientem, pozostaje więc w regionie i generuje lokalne miejsca pracy. Jednak elementy wyposażenia (np. panele, inwertery, magazyny energii) sprowadzane są z innych regionów Polski lub z zagranicy (np. Hiszpania, Chiny). W efekcie wartość dodana z tego segmentu pozostaje ograniczona do usług montażowych i obsługowych. Potencjał rozwojowy tych łańcuchów wynika jednak z rosnącego zapotrzebowania na energię odnawialną i elastyczne systemy magazynowania.

W obszarze recyklingu i upcyklingu procesy kształtujące łańcuchy wartości mają bardziej zaawansowany charakter. Tutaj początkowe części łańcucha wartości stanowią strumienie odpadów kompozytowych (pozyskiwane częściowo lokalnie, częściowo spoza regionu), rdzeń procesu to innowacyjne procesy obróbki i projektowania konstrukcyjnego, a koniec łańcuchów obejmuje klientów krajowych i zagranicznych – deweloperów, centra handlowe czy jednostki samorządowe. Istotną rolę w tym łańcuchu pełnią jednostki naukowe (m.in. Uniwersytet Zielonogórski, Akademia im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wlkp., Politechnika Warszawska), wspierające procesy badawczo-rozwojowe i certyfikacyjne. Pokazuje to, że zielona gospodarka w Lubuskiem może generować produkty finalne o wysokiej wartości dodanej, zdolne do konkurowania na rynkach międzynarodowych.

Analizując procesy wpływające na tworzenie się łańcuchów wartości w obrębie analizowanej specjalizacji nie można pominąć roli instytucji naukowo-badawczych i otoczenia biznesu. Centra Badawczo-Rozwojowe Uniwersytetu Zielonogórskiego oraz Gorzowski Ośrodek Technologiczny Park Naukowo-Przemysłowy Sp. z o.o. odgrywają istotną funkcję w zakresie projektów badawczo-wdrożeniowych i transferu technologii. W ramach energetyki odnawialnej Uniwersytet Zielonogórski i Akademia im Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim zrealizowały wiele zgłoszeń patentowych i projektów. Pełnią one funkcję integratorów wiedzy i brokerów technologicznych. Ich potencjał ograniczają jednak niewystarczające instrumenty finansowe dostępne na poziomie regionalnym, w tym brak szybkich i elastycznych grantów. Procesy transferu technologii istnieją, ale wymagają wsparcia systemowego, aby przełożyć się na trwałe powiązania w łańcuchach wartości.

Ważnym elementem oceny procesów w RIS. Zielona gospodarka jest także stopień sieciowości i współpracy. Jak pokazują doświadczenia firm i instytucji, z przedstawicielami których przeprowadzono wywiady, lokalne powiązania B2B mają wciąż duży potencjał rozwojowy. Warto jednak podkreślić, że lubuskie przedsiębiorstwa nie zawsze się znają, co sprawia, że przy projektach wymagających zaawansowanych kompetencji poszukują partnerów poza regionem. Procesy budowania łańcuchów wartości w Lubuskiem są więc rozproszone i częściowo „wypychane" poza region. Z drugiej strony pojawiają się przykłady udanych projektów międzynarodowych, które pokazują, że firmy z województwa mogą odnosić sukcesy w łączeniu lokalnych kompetencji z globalnymi trendami.

Do czynników o istotnym znaczeniu dla rozwoju łańcuchów wartości w ramach RIS. Zielona gospodarka należy również zaliczyć wszystkie wskaźniki analizowane w rozdziale drugim. Opisują one w większości ogólną sytuację województwa lubuskiego w zakresie osiąganego poziomu innowacyjności podmiotów gospodarczych, posiadanego w regionie potencjału inwestycyjnego, czy potencjału do kreowania współpracy. Ze względu na znaczne zróżnicowania poszczególnych obszarów wskazanych w ramach RIS. Zielona gospodarka, analiza procesów wpływających na tworzenie się łańcuchów wartości w ramach specjalizacji powinna uwzględniać również uwarunkowania specyficzne dla poszczególnych obszarów. Stąd do ogólnych uwarunkowań o kluczowym znaczeniu dla tworzenia łańcuchów wartości w ramach tej specjalizacji można zakwalifikować następujące czynniki:

- stabilna polityka w zakresie rozwoju innowacji w regionie

Region od lat ukierunkowuje wsparcie na trzy obszary. Zielona gospodarka, obok: Zdrowia i jakości życia oraz Innowacyjnego przemysłu jest jedną z inteligentnych specjalizacji od początku wprowadzania polityki innowacyjności w regionie.

- infrastruktura i transgraniczne położenie

Przebieg korytarzy drogi szybkiego ruchu S3 oraz autostrady A2 na osi wschód-zachód do granicy polsko-niemieckiej oraz bliskość rynku niemieckiego skracają czas oraz ryzyko funkcjonowania lubuskich przedsiębiorców w funkcjonujących i tworzących się łańcuchach produkcyjno-dystrybucyjnych. Wojna w Ukrainie i ogólnie niespokojna sytuacja geopolityczna na wschodniej granicy Polski sprawiły, że obserwowany jest wzrost popytu na lokowanie w województwie lubuskim magazynów i centrów dystrybucyjnych. Transgraniczne położenie regionu wpływa również na stosunkowo dużą aktywność i skuteczność lubuskich przedsiębiorców i instytucji w ubieganiu się ośrodki przeznaczane na wspólne projekty polsko-niemieckie. Czynniki ten, ze względu na bliskość regionów o silnym potencjale społeczno-gospodarczym – województwa ościenne: dolnośląskie, wielkopolskie i zachodniopomorskie – może mieć również negatywny wpływ na tworzenie się łańcuchów wartości w regionie w tym m.in. na drenaż młodych ludzi i talentów.

- funkcjonowania na terenie regionu Kostrzyńsko-Słubickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej (KSSSE)

Funkcjonująca na terenie regionu KSSSE oferuje możliwości lokowania w regionie nowych inwestycji. Oferowane ulgi podatkowe przyciągają do województwa producentów oraz ich łańcuchy dostaw (podwykonawcy, logistyka, serwis).

- kapitał ludzki

Czynnik ten jest kluczowy, w szczególności w kontekście nowych inwestycji w regionie. Istotnym problemem dostrzeganym w województwie lubuskim jest odpływ młodych ludzi do innych regionów. Dotyczy to zarówno decyzji o podejmowaniu studiów w regionach ościennych, jak również większej niż w regionach ościennych decyzji związanych z kontunuowania podejmowania pierwszej pracy w miejscach studiowania. Z drugiej strony, dane GUS o rynku pracy i wynagrodzeniach wskazują na stopniowe, na razie przebiegające w wolnym stopniu, podnoszenie się atrakcyjności regionu dla pracowników i inwestorów, co sprzyja „upgradingowi[16]" w łańcuchach wartości.

- potencjał do tworzenia powiązań z innymi obszarami zidentyfikowanych w regionie inteligentnych specjalizacji oraz z innymi sektorami gospodarki

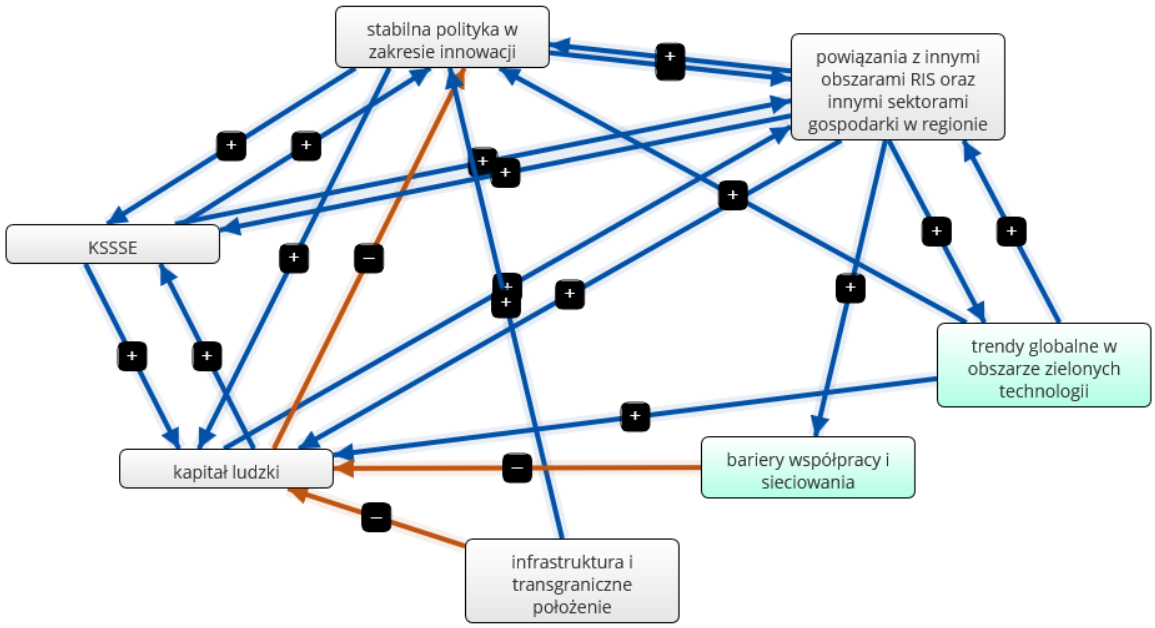
Zaproponowany w regionie układ specjalizacja pozwala również na tworzenie powiązań pomiędzy przedsiębiorstwami reprezentującymi poszczególne obszary specjalizacji. Dotyczy to również powiązań tworzących się z obszarami pozostałych RIS oraz z innymi sektorami gospodarki rozwijającymi się w regionie.

[16] W omawianym kontekście upgrading rozumiany jest jako podnoszenie atrakcyjności, poprawa atrakcyjności.

Natomiast do czynników specyficznych, decydujących w szczególności o możliwościach i kierunkach rozwoju analizowanej RIS. Zielona gospodarka można przede wszystkim zaliczyć **trendy globalne ukierunkowane na rozwój technologii środowiskowych**, takich jak rosnący popyt na OZE i presja regulacyjna Unii Europejskiej (np. pakiet Fit for 55). Region ma szansę wykorzystać globalne tendencje w tym zakresie. Warto również zwrócić uwagę na zidentyfikowane **bariery współpracy i ograniczony potencjał do sieciowania podmiotów w regionie,** co prowadzi do poszukiwania partnerów poza regionem.

Relacje pomiędzy zidentyfikowanymi czynnikami można przedstawić na mapie kognitywnej (wykres 3), kolorem zielonym oznaczono czynniki specyficzne dla analizowanej RIS. Zielona gospodarka.

Wykres 3. Powiązania pomiędzy czynnikami o istotnym znaczeniu dla tworzenia łańcuchów wartości w ramach RIS. Zielona gospodarka



Źródło: opracowanie własne

Z relacji przedstawionej na mapie kognitywnej wynika, że większość relacji występujących pomiędzy czynnikami ma charakter dodatni, co oznacza, że czynniki te oddziaływując na siebie mogą zwiększać potencjał regionu do tworzenia łańcuchów wartości w ramach analizowanej specjalizacji. Ujemne relacje dotyczą powiązań występujących pomiędzy:

- infrastrukturą i transgranicznym położeniem regionu a kapitałem ludzkim i związane są z ryzykiem odpływu młodych osób i talentów do innych regionów,

- kapitałem ludzkim a stabilną polityką w zakresie innowacji – odpływ talentów i młodych ludzi do innych regionów powoduje trudności z pozyskiwaniem wykwalifikowanych pracowników, specjalistów do pracy. Wpływa to w konsekwencji na stabilny rozwój społeczno-gospodarczy regionu, a w konsekwencji może powodować konieczność wprowadzania zmian w polityce innowacji w regionie;
- barierami współpracy i sieciowania a kapitałem ludzkim, co oznacza, że niewystarczające powiązania kooperacyjne pomiędzy podmiotami w regionie mogą również potęgować odpływ pracowników.

Podsumowując, procesy wpływające na tworzenie łańcuchów wartości w Zielonej gospodarce województwa lubuskiego są dynamiczne, ale fragmentaryczne. Lokalne firmy i instytucje działają głównie w segmentach usługowych i projektowych, natomiast kluczowe ogniwa produkcyjne i część rynków zbytu znajdują się poza regionem. Wzrost znaczenia tych łańcuchów zależeć będzie od zdolności do rozwijania innowacyjnych produktów, budowy lokalnego popytu na rozwiązania zielone oraz wzmocnienia infrastruktury finansowej i instytucjonalnej dla B+R.

Jednocześnie procesy związane z tworzeniem łańcuchów wartości w obszarze zielonej gospodarki coraz silniej powiązane są z działalnością instytucji naukowych i parków technologicznych. Uniwersytet Zielonogórski, Akademia im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim oraz jednostki badawcze takie jak Centra Badawczo-Rozwojowe Uniwersytetu Zielonogórskiego, czy Gorzowski Ośrodek Technologiczny Park Naukowo-Przemysłowy Sp. z o.o. – odgrywają rolę zaplecza eksperckiego, umożliwiającego realizację badań i wdrożeń w zakresie OZE, recyklingu czy gospodarki o obiegu zamkniętym. Z wywiadów wynika, że współpraca przedsiębiorstw z uczelniami i jednostkami B+R ma miejsce, choć często ogranicza się do pojedynczych projektów i nie zawsze przekłada się na budowanie trwałych relacji i stała współpracę. Obserwuje się także rosnące znaczenie organizacji otoczenia biznesu – Lubuski Klaster Metalowy, Kostrzyńsko-Słubicka Specjalna Strefa Ekonomiczna, Regionalne Centrum Technologii i Wiedzy INTERIOR Sp. z o.o., Organizacja Pracodawców Ziemi Lubuskiej, Lubuska Organizacja Pracodawców czy Zachodnia Izba Przemysłowo-Handlowa – które wspierają wymianę doświadczeń, inicjatywy kooperacyjne i działania na rzecz promocji regionu. Choć znaczna część firm w regionie nadal pełni rolę podwykonawców, coraz częściej pojawiają się inicjatywy prowadzące do wytwarzania produktów finalnych. Przykłady obejmują m.in. elementy małej architektury powstające z materiałów z recyklingu czy innowacyjne rozwiązania poprawiające akustykę i jakość powietrza. To sygnały budowy bardziej kompletnych łańcuchów wartości.

5. Bariery wpływające na tworzenie i funkcjonowanie łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka

Rozwój Zielonej gospodarki w województwie lubuskim napotyka na ograniczenia, które osłabiają możliwości budowania kompletnych i trwałych łańcuchów wartości. Bariery te dotyczą zarówno kwestii finansowych i instytucjonalnych, jak i uwarunkowań rynkowych, kadrowych czy kultury współpracy. W efekcie, mimo istnienia firm o dużym potencjale innowacyjnym i przykładów udanych wdrożeń, regionalne łańcuchy wartości pozostają częściowo fragmentaryczne i silnie zależne od partnerów spoza województwa. Poniżej przedstawiono główne obszary barier wskazywane przez uczestników badań.

5.1. Bariery finansowe i instytucjonalne

Rozwój Zielonej gospodarki jest ściśle związany z działalnością badawczo-rozwojową, wymagającą stabilnych i dostępnych źródeł finansowania. Tymczasem w województwie lubuskim odczuwalny jest deficyt elastycznych instrumentów wsparcia dla projektów B+R. Przedstawiciele jednej z uczelni wskazywali, że w regionie brakuje konkursów grantowych o niewielkiej skali, które umożliwiałyby szybkie rozpoczęcie prototypowania czy walidacji technologii. W rezultacie wiele inicjatyw innowacyjnych nie jest podejmowanych, ponieważ firmy nie są w stanie zapewnić wkładu własnego lub muszą czekać na ogólnopolskie programy wsparcia, często rozciągnięte w czasie i trudne administracyjnie.

5.2. Bariery infrastrukturalne i dostawcze

Kolejną barierą jest niedomknięcie regionalnych łańcuchów dostaw. W sektorze OZE podstawowe komponenty (panele fotowoltaiczne, inwertery, magazyny energii) sprowadzane są z innych regionów Polski lub z zagranicy (Hiszpania, Chiny). Lokalne przedsiębiorstwa zajmują się przede wszystkim audytem, montażem i serwisem, ale nie mają możliwości korzystania z regionalnych producentów urządzeń. Podobne zjawisko obserwuje się w branży cyrkularnej, w której lokalne firmy wytwarzają finalne produkty o wysokiej wartości dodanej to część specjalistycznych prac (badania materiałowe, certyfikacja, projektowanie) odbywa się poza województwem. Brak lokalnych dostawców technologii i instytucji certyfikujących powoduje, że województwo nie korzysta w pełni z wartości generowanej w całym cyklu łańcucha.

5.3. Bariery popytowe i rynkowe

Firmy z obszaru Zielonej gospodarki borykają się również z problemem niskiego popytu lokalnego na zielone rozwiązania. Innowacyjne produkty, takie jak akustyczne panele

z recyklingu PET czy elementy małej architektury z upcyklingu łopat turbin wiatrowych, znajdują odbiorców głównie w dużych ośrodkach krajowych lub na rynkach zagranicznych. W regionie natomiast zainteresowanie takimi produktami jest niewielkie. Brak wdrożenia na szerszą skalę mechanizmów zielonych zamówień publicznych ogranicza szanse na budowę stabilnego lokalnego rynku dla produktów cyrkularnych.

5.4. Bariery współpracy i sieciowości

Ważnym ograniczeniem pozostaje niedostateczny poziom sieciowości i kultury współpracy B2B w regionie. Eksperci wskazywali, że firmy niekiedy nie znają potencjalnych partnerów w sąsiednich powiatach, a potrzebując specjalistycznych usług technologicznych, szukają ich poza województwem. Kooperacja, jeśli występuje, ma zazwyczaj charakter incydentalny i nie przeradza się w trwałe powiązania gospodarcze. To z kolei utrudnia powstawanie spójnych regionalnych łańcuchów wartości i osłabia możliwość korzystania z lokalnych synergii.

5.5. Bariery we współpracy nauki i biznesu

Choć Uniwersytet Zielonogórski i inne uczelnie odgrywają ważną rolę w projektach badawczo-rozwojowych, przedsiębiorcy zwracali uwagę na nierówną jakość doświadczeń we współpracy z sektorem nauki, a jednocześnie podkreślał pozytywne przykłady współpracy z uczelniami w kraju i za granicą. W konsekwencji część przedsiębiorstw decyduje się na realizację projektów B+R poza regionem, co osłabia lokalny ekosystem innowacyjny.

5.6. Bariery kadrowe i kompetencyjne

Na rozwój Zielonej gospodarki wpływają także ograniczenia związane z dostępem do wykwalifikowanych kadr. Firmy instalacyjne w obszarze OZE sygnalizują trudności w pozyskiwaniu pracowników technicznych zdolnych obsługiwać rosnącą liczbę instalacji i serwisów. Z kolei przedsiębiorstwa działające w obszarze gospodarki o obiegu zamkniętym potrzebują specjalistów od projektowania materiałowego, certyfikacji i wdrożeń innowacyjnych procesów. Niedobór takich kompetencji w regionie spowalnia procesy innowacyjne i utrudnia skalowanie działalności.

5.7. Podsumowanie

Główne bariery rozwoju łańcuchów wartości w obszarze Zielonej gospodarki w województwie lubuskim można podzielić na kilka obszarów: finansowe i instytucjonalne, infrastrukturalne, popytowe, sieciowe, naukowo-biznesowe oraz kadrowe. Ich wspólną cechą jest to, że ograniczają potencjał regionu do budowania własnej wartości dodanej i powodują, że przedsiębiorstwa częściej szukają wsparcia oraz rynków zbytu poza województwem. W rezultacie lubuskie firmy stają się elementem

szerszych, krajowych i międzynarodowych łańcuchów wartości, ale nie tworzą jeszcze spójnego, zakorzenionego regionalnie ekosystemu Zielonej gospodarki.

Do barier należy również niewystarczające wykorzystanie potencjału uczelni i parków technologicznych. Mimo że Uniwersytet Zielonogórski czy Akademia im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wielkopolskim posiadają zaplecze laboratoryjne i doświadczenie we współpracy z biznesem, wiele firm nie korzysta z tego wsparcia ze względu na brak wiedzy o ofercie, ograniczone środki własne czy biurokratyczne procedury. Dodatkowo, niewielka liczba lokalnych dostawców technologii i komponentów (np. do instalacji OZE) sprawia, że przedsiębiorstwa są uzależnione od zakupów spoza województwa. Wskazuje to na niedostateczne domknięcie łańcuchów wartości w regionie.

6. Szanse rozwoju łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka

Mimo istniejących barier, zielona gospodarka w województwie lubuskim posiada szereg szans rozwojowych, które wynikają zarówno z globalnych trendów transformacji energetycznej i cyrkularnej, jak i z lokalnych uwarunkowań, takich jak aktywność wybranych firm oraz obecność zaplecza naukowo-badawczego. Szanse te dotyczą możliwości wzmacniania lokalnych łańcuchów wartości poprzez rozwój usług OZE, komercjalizację innowacyjnych produktów cyrkularnych, lepsze wykorzystanie instytucji otoczenia biznesu, umiędzynarodowienie działalności oraz wdrażanie zielonych zamówień publicznych.

6.1. Rosnący popyt na OZE/magazyny i presja efektywności energetycznej

Województwo lubuskie stoi wobec rosnącego zapotrzebowania na rozwiązania z zakresu odnawialnych źródeł energii oraz systemów magazynowania. Przedstawiciele firm wskazują, że popyt na instalacje i magazyny energii systematycznie rośnie: zarówno wśród gospodarstw domowych, jak i przedsiębiorstw oraz jednostek samorządu terytorialnego. Presja na zwiększenie efektywności energetycznej oraz dążenie do stabilności dostaw sprawiają, że inwestycje w rozproszone źródła energii i lokalne systemy bilansujące stają się coraz bardziej opłacalne i pożądane. W tym kontekście region posiada potencjał do budowy sieci lokalnych łańcuchów wartości obejmujących audyt, projekt, montaż i serwis instalacji OZE, dzięki czemu główna część wartości dodanej może pozostać w województwie.

Region dysponuje instytucjami, które mogą stać się motorami rozwoju – Uniwersytet Zielonogórski (m.in. Centra Badawczo-Rozwojowe Uniwersytetu Zielonogórskiego), Akademia im. Jakuba z Paradyża z Gorzowa Wielkopolskiego czy Gorzowski Ośrodek Technologiczny Park Naukowo-Przemysłowy Sp. z o.o. Instytucje te, współpracując z przedsiębiorstwami, mogą wspierać wdrażanie innowacyjnych produktów i usług oraz przyciągać inwestorów. Ważnym atutem jest także obecność organizacji biznesowych (Kostrzyńsko-Słubicka Specjalna Strefa Ekonomiczna, Organizacja Pracodawców Ziemi Lubuskiej, Lubuski Klaster Metalowy, Lubuska Organizacja Pracodawców, Zachodnia Izba Przemysłowo-Handlowa, Regionalne Centrum Technologii i Wiedzy INTERIOR Sp. z o.o.), które integrują środowisko i reprezentują interesy firm w dialogu z samorządem i partnerami zagranicznymi. Rozwój zielonej gospodarki może także korzystać z synergii z innymi specjalizacjami np. elektromobilności w ramach innowacyjnego przemysłu czy nowych rozwiązań materiałowych. Coraz częściej firmy nie ograniczają się do usług

i podwykonawstwa, lecz podejmują próby tworzenia własnych produktów finalnych, co zwiększa szansę na budowę pełniejszych łańcuchów wartości w regionie.

6.2. Rozwój gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ)

Dużym potencjałem rozwojowym są przedsięwzięcia z zakresu recyklingu i upcyklingu. Innowacyjne wykorzystanie trudnych odpadów (łopaty turbin wiatrowych) może prowadzić do powstawania produktów finalnych o wysokiej wartości dodanej, znajdujących odbiorców w kraju i za granicą. Podobnie rozwój produkcji akustycznych paneli z recyklingu PET, wprowadzając na rynek rozwiązania odpowiadające na potrzeby dużych inwestorów i sektora edukacyjnego. Te przykłady dowodzą, że zielone innowacje materiałowe mogą stać się marką regionu i przyciągać uwagę klientów międzynarodowych. Co więcej, rosnąca świadomość ekologiczna społeczeństwa oraz regulacje unijne (np. Fit for 55, Europejski Zielony Ład) będą zwiększać zapotrzebowanie na produkty i technologie zgodne z zasadami GOZ.

6.3. Synergia z innymi specjalizacjami RIS

Szansą dla rozwoju Zielonej gospodarki jest także możliwość jej integracji z innymi inteligentnymi specjalizacjami regionu. Przykłady pokazują, że istnieją naturalne pola współpracy z Innowacyjnym przemysłem np. w zakresie projektowania i budowy linii produkcyjnych dla recyklingu, wytwarzania elementów konstrukcyjnych czy usług serwisowych. Synergia ta może wzmocnić lokalny ekosystem, ponieważ łączy kompetencje wytwórcze przemysłu z innowacyjnymi rozwiązaniami proekologicznymi. Integracja międzysektorowa może też przyczynić się do powstania nowych modeli biznesowych i produktów, które będą miały przewagę konkurencyjną zarówno na rynku krajowym, jak i zagranicznym.

6.4. Internacjonalizacja i współpraca transgraniczna

Lubuskie firmy z obszaru Zielonej gospodarki aktywnie współpracują z uczelniami i podmiotami zagranicznymi. Współpraca z partnerami z Brandenburgii czy Saksonii daje możliwość rozwoju w ramach projektów badawczo-rozwojowych i otwiera dostęp do nowych rynków. Dla regionu oznacza to szansę na lepsze włączenie się w międzynarodowe łańcuchy wartości i wzmocnienie pozycji firm w obszarze zielonych innowacji. Internacjonalizacja nie tylko podnosi poziom technologiczny przedsiębiorstw, ale także zwiększa ich odporność na zmiany koniunkturalne na rynku krajowym.

6.5. Wykorzystanie instytucji naukowych i otoczenia biznesu

Uniwersytet Zielonogórski oraz instytucje otoczenia biznesu (takie jak Gorzowski Ośrodek Technologiczny) mogą odgrywać większą rolę w rozwoju łańcuchów wartości Zielonej gospodarki. Posiadają one doświadczenie i infrastrukturę badawczą, które

mogą być wykorzystywane do walidacji i certyfikacji nowych rozwiązań, prowadzenia badań materiałowych czy wspierania procesów wdrożeniowych. Poprawa dostępności finansowania oraz większa elastyczność mechanizmów współpracy mogłyby sprawić, że instytucje te staną się realnym zapleczem dla firm rozwijających zielone innowacje.

6.6. Zielone zamówienia publiczne i rosnąca świadomość ekologiczna

Szansą dla rozwoju lokalnych łańcuchów wartości jest również wdrożenie na szerszą skalę mechanizmów zielonych zamówień publicznych. Gdyby jednostki samorządu terytorialnego w regionie zaczęły uwzględniać kryteria środowiskowe w swoich przetargach, produkty takie jak panele akustyczne czy konstrukcje z recyklingu mogłyby znaleźć stabilny rynek także w Lubuskiem, a nie tylko w innych województwach czy krajach. Równocześnie rosnąca świadomość ekologiczna konsumentów oraz presja regulacyjna UE będą zwiększać znaczenie produktów i usług zgodnych z ideą zrównoważonego rozwoju.

6.7. Podsumowanie

Szanse rozwoju łańcuchów wartości w Zielonej gospodarce w województwie lubuskim wynikają z kombinacji czynników wewnętrznych i zewnętrznych. Rosnące zapotrzebowanie na zieloną energię stwarza impuls do rozwoju OZE i lokalnych usług serwisowych, a innowacje w obszarze recyklingu i upcyklingu mogą stać się wizytówką województwa na rynku krajowym i zagranicznym. Synergia z innymi specjalizacjami RIS, internacjonalizacja działalności oraz lepsze wykorzystanie instytucji otoczenia biznesu mogą dodatkowo wzmacniać regionalne powiązania gospodarcze. Wreszcie, wprowadzenie zielonych zamówień publicznych mogłoby stworzyć stabilny rynek lokalny i przyczynić się do budowy bardziej kompletnych łańcuchów wartości. Wykorzystanie tych szans wymaga jednak skoordynowanych działań polityki regionalnej i aktywnego zaangażowania zarówno firm, jak i instytucji wspierających.

7. Szczegółowa analiza i mapy wybranych łańcuchów wartości

7.1. Łańcuch wartości transformacji energetycznej (eko-energetyki)

7.1.1. Produkt

Transformacja energetyczna to złożony, długotrwały i wielowymiarowy proces przejścia od gospodarki opartej na paliwach kopalnych do gospodarki opartej na odnawialnych źródłach energii, który ma na celu ograniczenie zmian klimatu[17]. Transformacja energetyczna, dążąca do zrównoważonego systemu energetycznego i ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, bezpośrednio wpływa na strukturę gospodarki poprzez stymulowanie innowacji, rozwój nowych sektorów i restrukturyzację istniejących branż[18].

Stąd, znaczenie łańcucha wartości transformacji energetycznej dynamicznie rośnie, ponieważ staje się on jednym z kluczowych filarów nowego modelu rozwoju gospodarczego. Na poziomie globalnym jest to konsekwencja realizacji międzynarodowych zobowiązań klimatycznych oraz wdrażania ambitnych polityk Unii Europejskiej, takich jak Europejski Zielony Ład, pakiet Fit for 55 czy REPowerEU[19].

---

[17] G. Giacovelli (2022). Social Capital and Energy Transition: A Conceptual Review. Sustainability 14(15), DOI:10.3390/su14159253

[18] M. Rybarz (2024). *Transformacja energetyczna jako katalizator zmian strukturalnych w gospodarce; Z*eszyty Naukowe Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk 1(112). Zagadnienia surowców energetycznych i energii w gospodarce krajowej. Bezpieczeństwo energetyczne Polski i UE w świetle obecnej sytuacji gospodarczej świata, DOI: 10.33223/ZN/2024/13, s. 73–82 https://www.researchgate.net/publication/378748211_Transformacja_energetyczna_jako_katalizator_zmian_strukturalnych_w_gospodarce_Energetic_transformation_as_a_catalyst_for_structural_changes_in_the_economy (dostęp: 21.08.2025 r.).

[19] European Commission. (2019). *The European Green Deal*. Brussels: European Commission. Retrieved from https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (dostęp: 21.08.2025 r.).

European Parliament Research Service. (2021). *The 'Fit for 55' package: Europe's plan for a green transition*. Brussels: European Parliament. Retrieved from https://epthinktank.eu/2021/07/14/fit-for-55-package/

Council of the European Union (2023). *Fit for 55: Delivering the EU's 2030 Climate Target on the way to climate neutrality*. Brussels: Council of the EU. Retrieved from https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55/ (dostęp: 21.08.2025 r.).

Wymuszają one dekarbonizację energetyki, przemysłu, transportu i budownictwa, a równocześnie ograniczają zależność od importu paliw kopalnych, wzmacniając bezpieczeństwo energetyczne państw i regionów. Coraz większe znaczenie mają także czynniki gospodarcze i technologiczne. Spadek kosztów energii pozyskanej ze źródeł odnawialnych oraz magazynów energii sprawia, że stają się one konkurencyjne wobec tradycyjnych paliw kopalnych. Wzrost inwestycji w tzw. czyste technologie (otwiera nowe rynki, przyciąga kapitał i tworzy miejsca pracy. Jednocześnie rozwój technologii recyklingu i odzysku surowców krytycznych wspiera gospodarkę o obiegu zamkniętym, a integracja energetyki z transportem i przemysłem przyspiesza transformację systemową. W tym właśnie zakresie – jako łańcuch wartości ekoenergetyki przygotowano niniejsze opracowanie. Pomięto zagadnienia związane z energetyką konwencjonalną funkcjonującą m.in. w oparciu o scentralizowany system energetyczny i wykorzystującą paliwa kopalne. Zatem, w dalszej części będzie używane pojęcie łańcucha wartości transformacji energetycznej w odniesieniu do nowoczesnego wymiaru ekoenergetyki. W kontekście tak rozumianej transformacji energetycznej regiony zyskują szansę na nowe specjalizacje gospodarcze, np. w obszarze wodoru, biogazu czy klastrów energetycznych, co wzmacnia ich konkurencyjność i odporność. W efekcie łańcuch wartości transformacji energetycznej i ekoenergetyki staje się strategicznym elementem polityki rozwoju – łącząc innowacje technologiczne, bezpieczeństwo energetyczne i długofalowe cele zrównoważonego rozwoju.

Produkty łańcucha wartości transformacji energetycznej i ekoenergetyki obejmują zarówno dobra materialne (technologie, urządzenia, energia), jak i usługi oraz instrumenty systemowe, które razem tworzą wartość dodaną transformacji energetycznej (wykres 4). Poniżej dokonano charakterystyki wyszczególnionych kategorii produktu łańcucha wartości transformacji energetycznej:

Energia jako produkt główny (końcowy):

- energia elektryczna ze źródeł odnawialnych (PV, wiatr, biomasa, hydro, geotermia),
- ciepło i chłód (np. pompy ciepła, sieci ciepłownicze z OZE),
- wodór odnawialny (zielony), e-paliwa, biogaz, biometan.

Technologie i urządzenia:

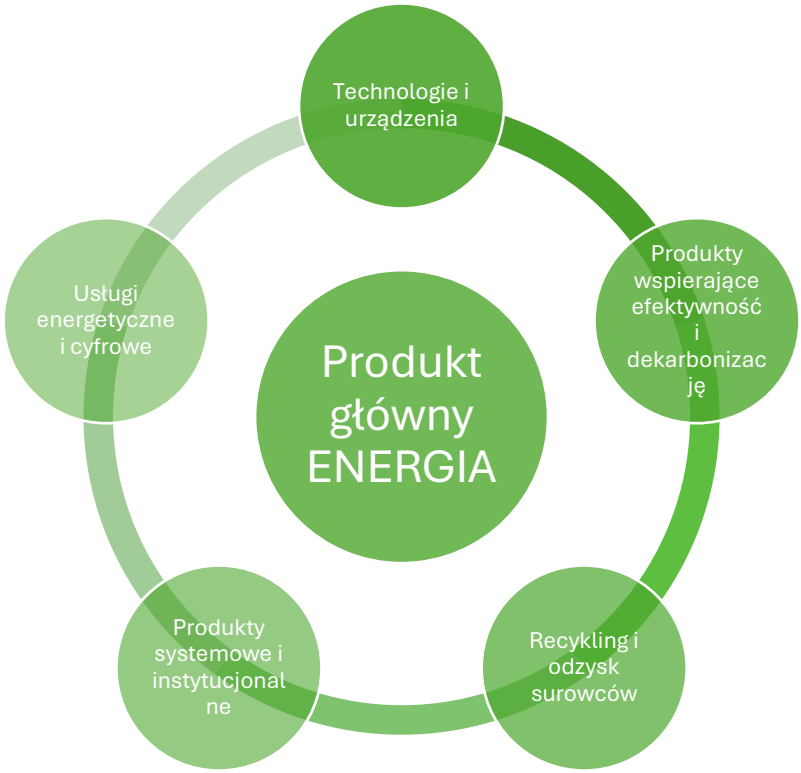
- moduły i systemy fotowoltaiczne (panele, falowniki, trackery),

---

European Commission. (2022). *REPowerEU: Joint European Action for more affordable, secure and sustainable energy*. Brussels: European Commission. Retrieved from https://commission.europa.eu/topics/energy/repowereu_en (dostęp: 21.08.2025 r.).
International Energy Agency. (2022). *REPowerEU Plan: Joint European Action on Renewable Energy and Energy Efficiency*. Paris: IEA. Retrieved from https://www.iea.org/policies/15691-repowereu-plan-joint-european-action-on-renewable-energy-and-energy-efficiency (dostęp: 21.08.2025 r.).

- turbiny wiatrowe (onshore, offshore) wraz z elementami (wieże, łopaty, generatory),
- elektrolizery do produkcji wodoru,
- magazyny energii (baterie litowo-jonowe, sodowe, ogniwa paliwowe, zasobniki cieplne),
- pompy ciepła i systemy HVAC dla budynków,
- inteligentne liczniki i systemy zarządzania energią (EMS, smart meters, IoT),
- ładowarki i stacje tankowania dla elektromobilności i wodoru,
- urządzenia dla biogazowni i ciepłowni na biomasę.

Wykres 4. Modelowe ujęcie produktu łańcucha wartości transformacji energetycznej (ekoenergetyki)



Źródło: opracowanie własne

Usługi energetyczne i cyfrowe:

- sprzedaż i dystrybucja energii (kontrakty PPA, prosumenci, lokalne rynki energii),
- usługi ESCO (kompleksowe usługi efektywności energetycznej),
- zarządzanie popytem (Demand Side Response),
- platformy cyfrowe do bilansowania i handlu energią,
- usługi projektowe i instalacyjne (EPC contractors, integratorzy technologii).

Produkty wspierające efektywność i dekarbonizację:

- materiały izolacyjne i systemy modernizacji budynków,
- rozwiązania dla przemysłu energochłonnego (piece elektryczne, odzysk ciepła odpadowego),
- elektromobilność: pojazdy elektryczne i wodorowe, baterie trakcyjne, systemy ładowania,
- rozwiązania smart city (inteligentne oświetlenie, zarządzanie ruchem, lokalne mikrosieci).

Recykling i odzysk surowców:

- odzysk surowców krytycznych z paneli PV, baterii, turbin,
- bioprodukty z odpadów organicznych (biometan, biopaliwa ciekłe, nawozy z pofermentu),
- wtórne materiały techniczne (metale, szkło, kompozyty z recyklingu urządzeń energetycznych).

Produkty systemowe i instytucjonalne:

- zielone certyfikaty i gwarancje pochodzenia energii,
- zielone obligacje, instrumenty finansowe dla OZE,
- standardy i certyfikacje (np. ISO 50001, certyfikaty zero emisyjności, taksonomia UE).

7.1.2. Role (etapy łańcucha wartości)

Łańcuch wartości transformacji energetycznej jest to złożony układ powiązanych etapów, obejmujący zarówno wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych, jak i procesy wspierające dekarbonizację, efektywność energetyczną i gospodarkę obiegu zamkniętego. Taki łańcuch wartości łączy klasyczne fazy (od badań i innowacji, przez wytwarzanie i dystrybucję, po użytkowanie końcowe i recykling) z usługami wspierającymi (finansowanie, regulacje, certyfikacja, cyfryzacja).

Województwo lubuskie dysponuje rosnącym potencjałem w obszarze transformacji energetycznej. Analiza przedsiębiorstw działających w regionie wskazuje, że aktywność firm obejmuje wszystkie kluczowe fazy łańcucha wartości – od badań, rozwoju i produkcji technologii, poprzez instalację i integrację systemów, wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych, aż po recykling surowców i rozwiązania gospodarki obiegu zamkniętego. Uzupełnieniem są specjalistyczne usługi cyfrowe, smart city oraz inicjatywy instytucjonalne wspierające rozwój gospodarki wodorowej i biometanowej. Tak szerokie spektrum działalności podmiotów dowodzi, że region posiada solidne podstawy do budowania specjalizacji gospodarczej w zakresie zielonej transformacji, łączącej innowacje technologiczne, praktyki zrównoważonego rozwoju i współpracę sieciową.

Poniżej dokonano charakterystyki faz lubuskiego łańcucha wartości transformacji energetycznej wraz z wskazaniem wybranych lubuskich przedsiębiorstw reprezentujących obszary regionalnych inteligentnych specjalizacji.

1. Produkcja i rozwój technologii

Obejmuje firmy, które projektują i produkują technologie oraz komponenty dla energetyki odnawialnej i elektromobilności. Przykładem jest Ekoenergetyka – Polska S.A., lider w produkcji stacji ładowania wysokiej mocy, rozwijający także centrum badawczo-rozwojowe technik wodorowych. W podobnej roli występują firmy Verti Energy (opatentowane turbiny wiatrowe pionowe) czy Przedsiębiorstwo Budowy i Eksploatacji Elektrowni Wodnych Wodel (turbiny wodne). Wsparcie technologiczne zapewniają również producenci aparatury kontrolno-pomiarowej (Calmet**,** Lumel) czy konstrukcji stalowych dla offshore **(**Smulders Projects Poland**,** AK Anatol**)**.

2. Instalacja i integracja systemów

Duża grupa firm koncentruje się na dostarczaniu, instalacji i serwisie rozwiązań – głównie w zakresie fotowoltaiki, pomp ciepła i stacji ładowania pojazdów. Niejednokrotnie firmy te działają w systemie EPC (ang. Engineering, Procurement and Construction – inżynieria, zakupy i budowa). Firmy typu EPC nie zawsze produkują własne urządzenia, ich rolą jest kompleksowa realizacja inwestycji „pod klucz". W łańcuchu wartości transformacji energetycznej są więc ważne jako integratorzy i dostawcy gotowych rozwiązań. Firmy takie, jak Ferrowings**,** OZEnergia**,** Stacjeladowania.com czy Stacjomat.pl świadczą kompleksowe usługi: od sprzedaży, przez montaż, po obsługę techniczną. Ich działalność plasuje region w fazie wdrożeń gotowej technologii na rynek.

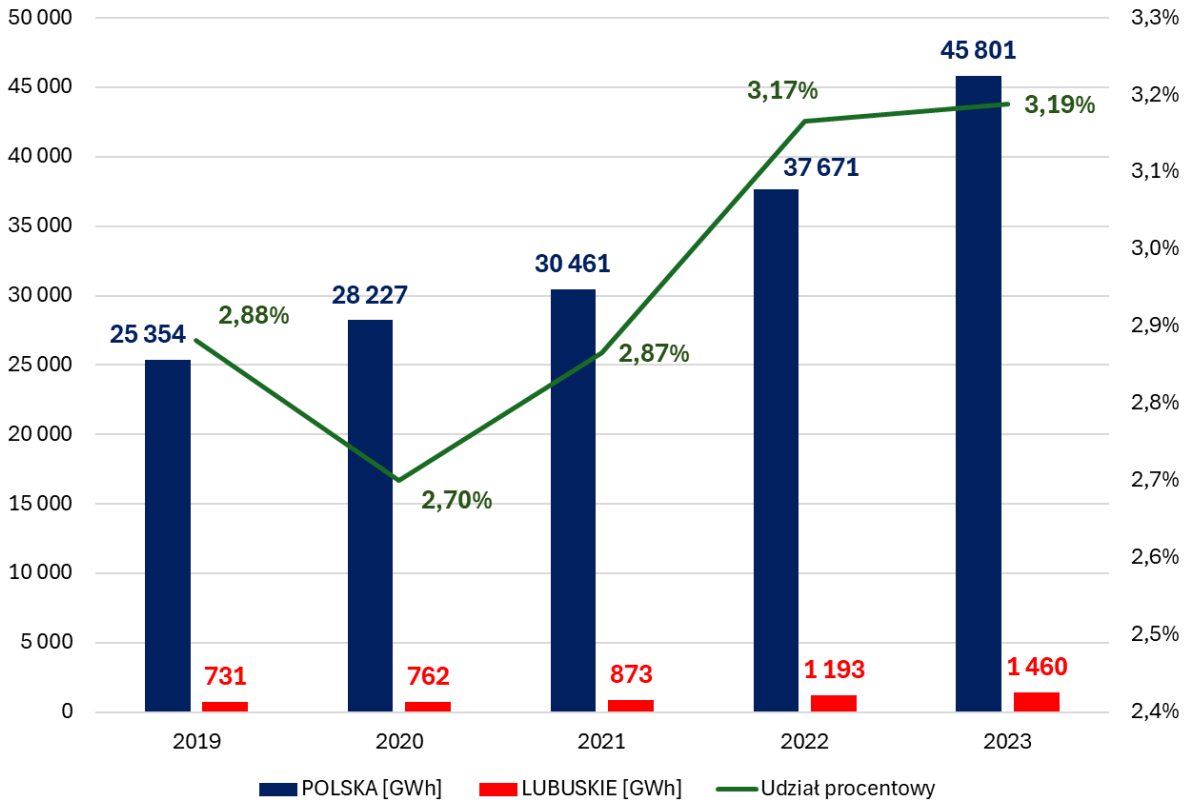
3. Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego latach 2019–2023 obserwuje się systematyczny wzrost produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych zarówno w Polsce, jak i w województwie lubuskim. W skali kraju produkcja wzrosła z poziomu 25 354 GWh w 2019 r. do 45 801 GWh w 2023 r., co oznacza blisko 81% przyrost w analizowanym okresie. W województwie lubuskim dynamika wzrostu była jeszcze wyższa – od 731 GWh w 2019 r. do 1 460 GWh w 2023 r., czyli niemal dwukrotny wzrost (wykres 5).

Pomimo korzystnej tendencji, udział Lubuskiego w krajowej produkcji energii odnawialnej pozostaje stosunkowo niski. W latach 2019–2021 kształtował się on na poziomie 2,7–2,9%, natomiast od 2022 r. nastąpiło wyraźne odbicie – do 3,17% w 2022 r. i 3,19% w 2023 r. Wskazuje to na przyspieszenie rozwoju sektora OZE w regionie, szczególnie w zakresie fotowoltaiki i energetyki wiatrowej, które stają się coraz istotniejszymi komponentami regionalnego miksu energetycznego. A zatem, co prawda województwo lubuskie, choć wciąż plasuje się poniżej średnich wartości

udziału OZE w najbardziej rozwiniętych regionach Polski to jednak dynamicznie nadrabia dystans i zwiększa swój udział w krajowej produkcji. Stanowi to szansę na dalsze wzmacnianie pozycji regionu w ramach inteligentnej specjalizacji Zielona gospodarka oraz rozwój komplementarnych technologii, w tym gospodarki wodorowej i systemów magazynowania energii.

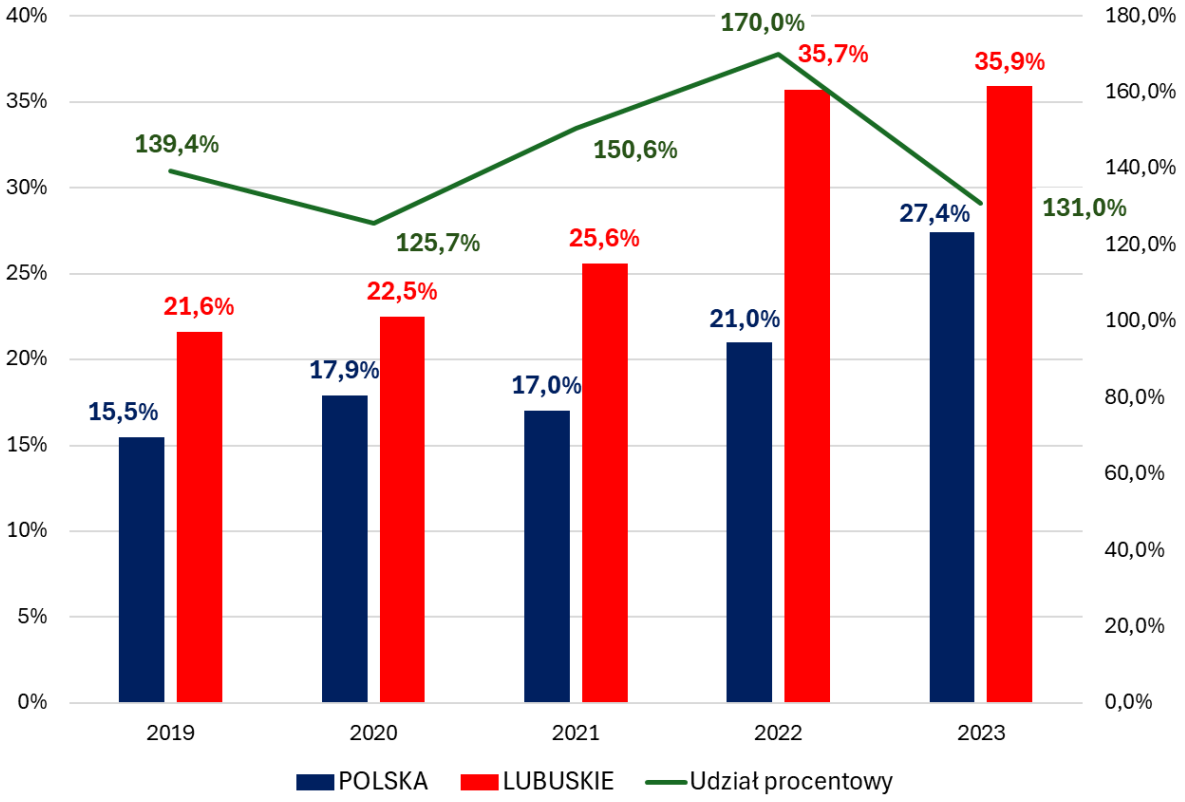
Wykres 5. Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w Polsce i województwie Lubuskim



Źródło: Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych

Z kolei, wykres 6 przedstawia udział energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych w produkcji ogółem w Polsce i w województwie lubuskim w latach 2019–2023. Dane ukazują zarówno wzrost udziału OZE w krajowym miksie energetycznym, jak i wyraźną dynamikę w regionie lubuskim. W Polsce odsetek energii odnawialnej wzrósł z 15,5% w 2019 r. do 27,4% w 2023 r. W województwie lubuskim w tym samym okresie obserwowany wzrost był jeszcze bardziej dynamiczny – z 21,6% w 2019 r. do 35,9% w 2023 r., co wskazuje na istotne przyspieszenie transformacji energetycznej w regionie.

Wykres 6. Udział produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w produkcji ogółem w Polsce i województwie Lubuskim



Źródło: Główny Urząd Statystyczny, Bank Danych Lokalnych

Warto zauważyć, że dynamika wzrostu udziału OZE w Lubuskiem przewyższa średnią krajową – w latach 2019–2023. Szczególnie silny wzrost odnotowano w 2022 r., kiedy udział OZE w produkcji energii elektrycznej w regionie sięgnął 27,4%, co oznaczało 170% wzrostu względem 2019 r.

Analiza potwierdza, że województwo lubuskie charakteryzuje się bardziej dynamicznym tempem zwiększania udziału odnawialnych źródeł energii w miksie produkcyjnym niż Polska jako całość, co wzmacnia jego pozycję jako regionu aktywnie realizującego cele zielonej transformacji w ramach RIS. Zielona gospodarka.

Za generację energii w regionie odpowiadają m.in. takie firmy jak Elenger Dystrybucja (produkcja energii elektrycznej i biometanu), ITEO (biogazownie rolnicze i przemysłowe), Tipperary Farm (biofermentacja odpadów zwierzęcych, produkcja prądu i ciepła) oraz Satton (instalacje biomasy i biopaliw). To także obszar, gdzie łańcuch wartości mocno wiąże się z gospodarką obiegu zamkniętego (GOZ).

4. Recykling i gospodarka surowcami

Znaczącym ogniwem są firmy związane z odzyskiem i ponownym wykorzystaniem materiałów i odpadów. Eneris Surowce specjalizuje się w recyklingu i odzysku energii, rozwijając własne instalacje OZE. Instatec Group łączy OZE z gospodarowaniem osadami ściekowymi i systemami monitoringu środowiskowego. To faza, w której transformacja energetyczna spotyka się z celami gospodarki cyrkularnej (GOZ).

5. Usługi cyfrowe, zarządzanie energią i smart city

Nowym segmentem są firmy oferujące rozwiązania ICT i cyfryzację systemów energetycznych. FreeEn rozwija inteligentne systemy Smart Grid, natomiast Astec IT Services dostarcza rozwiązania IT dla branży energetycznej. PIKUM z kolei działa na styku transformacji energetycznej i smart city, projektując infrastrukturę miejską (np. smart bus stop, bike porty) wspierającą elektromobilność.

Łańcuch wartości transformacji energetycznej w województwie lubuskim stanowi jeden z kluczowych filarów rozwoju gospodarczego i jest bezpośrednio powiązany z wieloma obszarami Regionalnych Inteligentnych Specjalizacji. Obejmuje on pełen cykl działań – od projektowania rozwiązań i pozyskiwania technologii, poprzez budowę i instalację systemów, aż po ich eksploatację, serwis, modernizację i recykling. Jego znaczenie wzmacnia rozwój odnawialnych źródeł energii, technologii wodorowych oraz rosnące zapotrzebowanie na energię w związku z lokalnymi procesami przemysłowymi.

Produkty i usługi związane z gospodarką obiegu zamkniętego oraz efektywnością energetyczną zostaną szerzej opisane w łańcuchu wartości wyrobów i usług GOZ oraz łańcuchu wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej.

7.1.3. Aktorzy i relacje

Województwo lubuskie posiada silnie rozwinięty łańcuch wartości transformacji energetycznej, którego filarem są producenci infrastruktury elektromobilności, aparatury pomiarowej i konstrukcji dla OZE. Rdzeń technologiczny tworzą duże przedsiębiorstwa o globalnym zasięgu i silnych kompetencjach B+R, które zapewniają regionowi pozycję eksportową i innowacyjną. Wokół nich funkcjonuje liczna grupa MŚP świadczących usługi instalacyjne, projektowe i integracyjne, które odpowiadają za lokalną dyfuzję technologii oraz obsługę klientów indywidualnych i samorządowych. Tak ukształtowana struktura powoduje, że województwo lubuskie dysponuje spójnym i komplementarnym ekosystemem przedsiębiorstw, który czyni łańcuch wartości transformacji energetycznej jednym z filarów RIS. Zielona gospodarka. Jednocześnie wymaga to dalszego wzmacniania potencjału badawczo-rozwojowego mniejszych podmiotów i pogłębiania współpracy z sektorem nauki, aby w pełni wykorzystać rosnący potencjał rynku OZE, elektromobilności i gospodarki wodorowej.

W województwie lubuskim działa szereg firm odpowiedzialnych za fizyczne wytwarzanie zielonej energii. Rynek ten charakteryzuje się zróżnicowaną strukturą, obejmującą zarówno duże, państwowe koncerny, jak i wyspecjalizowanych deweloperów oraz lokalnych instalatorów.

Wielkoskalowa Energetyka Słoneczna i Wiatrowa

Budowę dużych farm wiatrowych i fotowoltaicznych napędzają w regionie zarówno duże grupy energetyczne, jak i wyspecjalizowani deweloperzy oraz wykonawcy.

- W grupie największych farm fotowoltaicznych w 2024 roku tylko jedna jest zlokalizowana w województwie lubuskim. Jest to farma z Witnicy (należąca do Alternus Energy Group) o mocy 64,6 MW (siódme 7 miejsce w Polsce)[20].
- Obecnie trwa rozruch technologiczny farmy w Szprotawie należącej do Polenergii. Dzięki zainstalowaniu 67 MW mocy będzie to druga lubuska farma, która znajdzie się w grupie 10 największych farm fotowoltaicznych w Polsce. Jest ona podzielona na dwie części (Szprotawa I oraz Szprotawa II). Składają się one z ponad 107 tys. dwustronnych modułów o łącznej powierzchni ponad 300 tys. m^2. Na terenie farm działa 214 falowników (zamieniających prąd stały na prąd zmienny) oraz 10 stacji średniego napięcia (z transformatorami podwyższającymi napięcie generowanego prądu). W ramach grupy Polenergia działa obecnie 13 farm wiatrowych i sześć farm fotowoltaicznych o łącznej mocy wytwórczej 574 MW. Po uruchomieniu farm Szprotawa (II półrocze 2025 r.) łączna moc lądowych aktywów Polenergii wzrośnie do 641 MW, a liczba farm fotowoltaicznych – do ośmiu[21].
- Grupa Enea (Enea Nowa Energia): Koncern energetyczny posiada znaczące aktywa w regionie. Kluczowym projektem jest farma fotowoltaiczna o mocy 5 MW w Lubnie (powiat gorzowski). Składa się ona z trzech instalacji i jest przyłączona do sieci w tym samym punkcie co Farma Wiatrowa Baczyna, co stanowi wczesny przykład współdzielenia infrastruktury (tzw. cable-pooling) w celu optymalizacji wykorzystania sieci[22].

---

[20] Największe farmy fotowoltaiczne w Polsce [2025] https://enerad.pl/najwieksze-farmy-fotowoltaiczne-w-polsce/ (dostęp 10.09.2025)

[21] Polenergia rozpoczęła rozruch technologiczny farmy PV Szprotawa o mocy 67 MW https://wysokienapiecie.pl/krotkie-spiecie/polenergia-rozpocz-a-rozruch-technologiczny-farmy-pv-szprotawa-o-mocy-67-mw/
Polenergia uruchomi swoją największą farmę fotowoltaiczną https://www.gramwzielone.pl/energia-sloneczna/20314520/polenergia-uruchomi-swoja-najwieksza-farme-fotowoltaiczna
Polenergia uruchomi swoją największą farmę fotowoltaiczną https://gazetalubuska.pl/gigantyczna-farma-fotowoltaiczna-w-szprotawie-wkrotce-zostanie-uruchomiona-to-prawdziwy-kolos/ar/c1p2-27558261 (dostęp: 10.09.2025 r.)

[22] Nowa farma fotowoltaiczna w Lubuskim – ecieplo.pl, https://ecieplo.pl/elektrownie-wiatrowe/nowa-farma-fotowoltaiczna-w-lubuskim/ (dostęp: 21.08.2025 r.).

- Nomad Electric: Firma ta jest jednym z czołowych generalnych wykonawców (EPC) farm fotowoltaicznych w Polsce. W województwie lubuskim zrealizowała przełomowy projekt – farmę fotowoltaiczną o mocy 50 MWp, która jako pierwsza w kraju na taką skalę została w całości zbudowana na trackerach, czyli systemach nadążnych śledzących ruch słońca[23].
- Neo Energy Group**:** Ten polski deweloper zrealizował w partnerstwie z EDPR farmę fotowoltaiczną Chotków o mocy 40 MW, która jest już w fazie operacyjnej[24].
- Inni deweloperzy: Na rynku obecne są również inne firmy, jak ABO Energy, która realizuje swój pierwszy projekt fotowoltaiczny w Gubinie[25].

Struktura rynku OZE w regionie jest wyraźnie dwubiegunowa. Z jednej strony funkcjonuje segment wielkoskalowy, napędzany przez dużych deweloperów i koncerny energetyczne, których działalność zależy od aukcji mocy, umów PPA (Power Purchase Agreement) oraz przepustowości sieci przesyłowej. Z drugiej strony prężnie rozwija się rynek generacji rozproszonej, obsługiwany przez liczne małe i średnie przedsiębiorstwa, dla których motorem napędowym są ceny detaliczne energii oraz programy dotacji dla prosumentów, takie jak „Mój Prąd”[26]. Ta dwoistość wymaga zróżnicowanego podejścia zarówno ze strony inwestorów, którzy mają do wyboru dwa odmienne profile ryzyka i zwrotu, jak i decydentów politycznych, odpowiedzialnych za wspieranie zarówno infrastruktury sieciowej dla dużych farm, jak i programów subsydiów dla indywidualnych odbiorców.

Sektor Biogazu i Bioenergii

W regionie dynamicznie rozwija się również sektor bioenergii, który przekształca odpady rolnicze i komunalne w energię elektryczną i cieplną.

- Polska Grupa Biogazowa (część Total Energies): Jest to jeden z liderów rynku. W województwie lubuskim firma posiada już działającą biogazownię

[23] Nowa elektrownia fotowoltaiczna w Lubuskiem. Cała instalacja „podąża” za słońcem, otwierano: sierpnia 28, 2025, https://www.green-news.pl/3719-lubuskie-farma-fotowoltaiczna-50mw-nomad-electric-trackery (dostęp: 21.08.2025 r.).

[24] Neo Energy Group, https://neoenergygroup.pl/ (dostęp: 21.08.2025 r.).

[25] Pierwszy projekt farmy fotowoltaicznej w Gubinie w województwie lubuskim ABO Energy z sukcesem rozszerza działalność w Polsce – Xpert.Digital, https://xpert.digital/pl/projekt-parku-fotowoltaicznego-w-gubinie/ (dostęp: 21.08.2025 r.).

[26] Fotowoltaika Lubuskie – Panele fotowoltaiczne – Montaż paneli – SPS – Solar Progress Solutions, https://www.solar-progress.pl/fotowoltaika-wojewodztwo-lubuskie/ (dostęp: 21.08.2025 r.).

w Karkoszowie o mocy 0,99 MW[27]. Obecnie w budowie jest kolejny obiekt w Długoszynie, który będzie trzecią instalacją PGB w regionie[28].

- Biogaz Agri Sp. z o.o.: Prowadzi biogazownię rolniczą w Niedoradzu (gmina Otyń) o mocy 0,252 MW[29].
- Setller sp. z o.o.: Poznańska firma planuje budowę jednej z większych biogazowni w Polsce, o mocy 1,9 MW, w miejscowości Bledzew[30].

Poniżej zaprezentowano charakterystykę przedsiębiorstw według profilu produkcyjnego, obejmującą rodzaje wytwarzanych produktów i wyrobów materialnych oraz przypisanie ich do odpowiednich segmentów łańcucha wartości transformacji energetycznej:

1) Infrastruktura ładowania i energetyka niskonapięciowa (elektromobilność):

- Ekoenergetyka–Polska S.A. – stacje ładowania DC/HPC (30–750 kW), satelity i power-unity do hubów, oprogramowanie do zarządzania ładowaniem (EOS/EPG/EBS/CMC), własne laboratoria i centra testów,
- Uesa Polska Sp. z o.o. – stacje transformatorowe SN/nn, rozdzielnice SN/NN, rozłączniki, systemy automatyki rozdziału; rozwiązania „zero-export" dla przyłączeń OZE.

2) Aparatura pomiarowa, automatyka, elektronika dla energetyki:

- LUMEL S.A. – mierniki i analizatory jakości energii, przetworniki, rejestratory, przekładniki, boczniki; systemy monitoringu energii/mediów; montaż kontraktowy elektroniki,
- CALMET Sp. z o.o. – kalibratory mocy/energii, testery liczników, stacjonarne i przenośne systemy do testów układów pomiarowych; laboratorium wzorcujące PCA,
- AST System Sp. z o.o. – sterowniki/zegary astronomiczne do sterowania oświetleniem ulicznym i obiektów.

---

[27] Biogazownia Karkoszów – MDI Energia S.A., otwierano: sierpnia 28, 2025, https://mdienergia.pl/pl/realizacje/biogazownie/biogazownia-karkoszow (dostęp: 21.08.2025 r.).

[28] W województwie lubuskim powstaje kolejna biogazownia – Gramwzielone.pl, https://www.gramwzielone.pl/bioenergia/20308950/w-wojewodztwie-lubuskim-powstaje-kolejna-biogazownia (dostęp: 21.08.2025 r.).

[29] Rejestr wytwórców biogazu rolniczego – Gov.pl (stan na 29.10.2024 r.), https://www.gov.pl/attachment/6df5d353-6e8d-4abd-9a60-60c1de86eba9 (dostęp: 21.08.2025 r.).

[30] W woj. lubuskim może powstać jedna z największych biogazownia w Polsce – Gramwzielone.pl, otwierano: sierpnia 28, 2025, https://www.gramwzielone.pl/bioenergia/3285/w-woj-lubuskim-moze-powstac-jedna-z-najwiekszych-biogazownia-w-polsce (dostęp: 21.08.2025 r.).

3) Konstrukcje i komponenty dla energetyki (onshore/offshore/industry):

- HOLDING-ZREMB Gorzów S.A. – konstrukcje stalowe (suwnice, korpusy, elementy wyposażenia elektrowni/cementowni/stalowni), osprzęt dla turbin wiatrowych; własna cynkownia,
- GOTECH Sp. z o.o. – urządzenia energetyczne, konstrukcje offshore, zbiorniki, rurociągi; montaż kotłów, elektrofiltrów i kanałów spalin,
- AK ANATOL – konstrukcje stalowe (w tym elementy offshore dla wież wiatrowych), carporty, zadaszenia i konstrukcje specjalne,
- Smulders Projects Poland – „secondary steel" dla morskich farm wiatrowych (platformy, drabiny, boat-landing, elementy stacji transformatorowych),
- METAL-GUM Sp. z o.o. – kompensatory gumowe/PTFE, zawory zaciskowe/zasuwy, węże i elementy elastyczne dla energetyki/chemii/górnictwa,
- Kohl-Group Polska – tłoczone/spawane zespoły metalowe (m.in. obudowy do HPC, komponenty dla logistyki/rail/EV).

4) Maszyny i urządzenia procesowe dla łańcucha energii:

- SECO/WARWICK S.A. – piece przemysłowe (próżniowe, topialne, linie do obróbki Al i CAB), systemy do obróbki cieplnej dla energetyki, motoryzacji, lotnictwa; rozbudowany serwis posprzedażowy,
- Przedsiębiorstwo Budowy i Eksploatacji Elektrowni Wodnych WODEL – turbiny wodne, kompletne małe elektrownie wodne (projekt–produkcja–montaż–serwis).

5) Oświetlenie solarne i mikrogeneracja (sprzęt):

- Solar Solution – latarnie solarno-hybrydowe LED, małe turbiny HAWT, małe instalacje PV (elementy zestawów).

6) OZE – wytwarzanie energii i zakłady (profil wytwórczy, nie usługowy):

- Tipperary Farm (Vossengroup) – biogazownia rolnicza (kogeneracja: energia elektryczna i ciepło), produkt nawozowy BIO-CRUNCH,
- Elenger – źródła biometanu/instalacje PV (na poziomie grupy) oraz dystrybucja/ciepło (charakter wytwórczo-dystrybucyjny).

7) Recykling i GOZ – komponenty i materiały wtórne dla energetyki:

- ANMET – zaawansowany recykling turbin wiatrowych (cięcie/demontaż), odzysk długich włókien węglowych i GFRP; opracowania produktów z kompozytów wtórnych (belki, elementy małej architektury),
- ENERIS Surowce (oddział regionalny) – zagospodarowanie odpadów komunalnych i przemysłowych, strumienie dla recyklingu materiałowego i energetycznego (grupa rozwija PV/BESS).

8) Podmioty głównie usługowe (EPC/instalacja/projekt), z elementami prefabrykacji:

- FERRO WINGS – EPC farm i instalacji PV, pompy ciepła, telemechanika, magazyny; przygotowanie dokumentacji i farm „pod klucz”,
- Stacjeladowania.com / Stacjomat.pl – sprzedaż, konfiguracja, montaż i serwis stacji ładowania (koordynacja UDT),
- Instatec Group – integracja OZE/poligeneracji i systemów monitoringu energii/środowiska; zagospodarowanie osadów,
- Satton – projektowanie/uruchomienia linii peletu, suszarni i kotłów na biomasę (niski wolumen produkcji własnej, przewaga inżynierii i montażu).

9) Smart-city / mała architektura wspierająca elektromobilność:

- PIKUM – elementy małej architektury (wiaty, smart-bus-stop, bike-porty) – sprzęt towarzyszący infrastrukturze e-mobility.

Struktura wielkościowa firm w województwie lubuskim wskazuje na dominację kilku dużych przedsiębiorstw o globalnym zasięgu, które nadają ton całemu łańcuchowi wartości. Wokół nich działa grupa średnich i małych firm, które pełnią rolę dostawców specjalistycznych komponentów i usług. Najmniej liczne są mikroprzedsiębiorstwa, które wnoszą niszowe rozwiązania i lokalne wdrożenia, ale wymagają silniejszego wsparcia, aby ich potencjał mógł zostać skalowany. Dalsza części prezentuje charakterystykę wybranych przedsiębiorstw z województwa lubuskiego działających w łańcuchu wartości transformacji energetycznej, ujętą według kryterium wielkości, tj. poziomu zatrudnienia, skali prowadzonej działalności oraz pozycji rynkowej.

Duże przedsiębiorstwa (powyżej 250 pracowników, często o globalnym zasięgu):

- Ekoenergetyka – Polska S.A. – zatrudnienie ok. 1000 osób, grupa kapitałowa ze spółkami w wielu krajach Europy, ekspansja globalna (UE, Ameryka Północna, Azja). Lider rynku stacji ładowania HPC.
- SECO/WARWICK S.A. – spółka giełdowa z oddziałami w Europie, USA, Indiach i Chinach, ponad 250 mln PLN przychodów, globalny dostawca pieców przemysłowych.
- Smulders Projects Poland – kilkuset pracowników, część międzynarodowej grupy Smulders, produkcja „secondary steel” dla offshore, prawie 100% eksport.
- Holding-ZREMB Gorzów S.A. – ok. 400 pracowników, producent konstrukcji stalowych i komponentów energetycznych, duża skala eksportu.
- LUMEL S.A. – ok. 200 pracowników (zależna od Rishabh Instruments), globalny dostawca aparatury automatyki i pomiarów.

Rola: rdzeń technologiczno-produkcyjny łańcucha, silne B+R, globalne rynki, znaczące oddziaływanie gospodarcze i wizerunkowe na region.

Średnie przedsiębiorstwa (50–249 pracowników, często eksportowe):

- Uesa Polska Sp. z o.o. – ok. 100 pracowników, producent stacji transformatorowych i rozdzielnic, silna pozycja w energetyce zawodowej.
- Gotech Sp. z o.o. – ok. 120 pracowników, produkcja urządzeń energetycznych i konstrukcji offshore.
- Elenger Dystrybucja Sp. z o.o. – ok. 90 pracowników, część estońskiej grupy multienergetycznej, rynek krajowy (gaz, energia, ciepło).
- Metal-Gum Sp. z o.o. – ok. 35–40 osób, producent kompensatorów i armatury przemysłowej, krajowi odbiorcy i niszowy eksport.
- Tipperary Farm – ok. 26 osób, rolnictwo i biogazownia, produkcja energii i nawozów organicznych.

Rola: wyspecjalizowani dostawcy komponentów, konstrukcji i usług energetycznych, silne powiązania z dużymi odbiorcami (PGE, Tauron, Orlen).

Małe przedsiębiorstwa (10–49 pracowników, głównie regionalne MŚP):

- Calmet Sp. z o.o. – ok. 30 osób, produkcja kalibratorów i urządzeń pomiarowych, rynki globalne (ponad 50% eksportu).
- Ferro Wings Sp. z o.o. – 14 osób, EPC farm PV, pompy ciepła, magazyny energii, projekty w Polsce i Niemczech.
- Anmet – firma rodzinna (kilkadziesiąt osób), recykling złomu i innowacyjny recykling turbin wiatrowych (włókna kompozytowe).

Rola: niszowi specjaliści technologiczni i integratorzy projektów, często łączący lokalne inwestycje z eksportem.

Mikroprzedsiębiorstwa (poniżej 10 pracowników, często start-upowe)

- AST System Sp. z o.o. – 2 pracowników, produkcja sterowników oświetlenia ulicznego, Innowacyjne Techniki Energii Odnawialnej (ITEO) – ok. 5 osób, projekty biogazowni i PV, niski poziom przychodów, działalność B+R w mikroglonach,
- Instatec Group Sp. z o.o. – działalność właścicielska (ok. 2 osoby), projekty integracyjne OZE i systemów środowiskowych,
- Satton Sp. z o.o. Sp.k. – 1 pracownik, doradztwo i projekty instalacji biomasy i peletu,
- Verti Energy Sp. z o.o. – niewielka firma (niski obrót), pionowe turbiny wiatrowe – działalność ograniczona.

Rola: firmy lokalne, często o charakterze start-upów lub mikro-EPC, wnoszące pojedyncze specjalizacje (innowacje w recyklingu, niszowe turbiny, instalacje PV), ale o ograniczonym wpływie gospodarczym.

Lubuskie przedsiębiorstwa łańcucha transformacji energetycznej tworzą zróżnicowany ekosystem, w którym duże firmy o globalnym zasięgu współistnieją z MŚP i mikrofirmami, wspólnie wzmacniając potencjał regionu w RIS. Zielona gospodarka.

7.1.4. Rynki końcowe

Firmy uczestniczące w lubuskim łańcuchu wartości transformacji energetycznej obsługują zróżnicowane segmenty rynku – od operatorów systemów energetycznych i przedsiębiorstw przemysłowych, przez samorządy i sektor usług, po indywidualnych odbiorców i gospodarstwa rolne. Różnorodność producentów i dostawców przekłada się na szerokie spektrum rynków zbytu, zarówno krajowych, jak i zagranicznych. Zapotrzebowanie na wyroby i usługi oferowane w ramach tego łańcucha dynamicznie rośnie, co wynika z globalnych i krajowych polityk klimatycznych, unijnych regulacji dotyczących redukcji emisji oraz inwestycji wspierających rozwój odnawialnych źródeł energii, elektromobilności i gospodarki wodorowej.

Typy odbiorców łańcucha wartości transformacji energetycznej i zakres nabywanych produktów/usług od firm z województwa lubuskiego:

1. **Operatorzy systemów energetycznych i przedsiębiorstwa energetyczne** – stacje transformatorowe, rozdzielnice, systemy automatyki i aparatura pomiarowa, a także usługi serwisowe i rozwiązania integracyjne umożliwiające przyłączanie OZE do sieci.
2. **Samorządy i administracja publiczna** – infrastruktura ładowania autobusów elektrycznych, oświetlenie solarno-hybrydowe, systemy zarządzania energią, a także technologie dla gospodarki wodno-ściekowej i gospodarki odpadami.
3. **Przedsiębiorstwa przemysłowe** – piece do obróbki cieplnej, konstrukcji stalowych, turbin wodnych, pomp ciepła, systemy monitoringu energii i środowiska, kompensatory oraz rozwiązania recyklingowe w obszarze metali i kompozytów.
4. **Operatorzy transportu i logistyki** – szybkie ładowarki dla autobusów i pojazdów ciężarowych, rozwiązania serwisowe i oprogramowanie do zarządzania infrastrukturą ładowania.
5. **Firmy instalacyjne i deweloperzy** – kompletne farmy fotowoltaiczne, biogazownie, turbiny wiatrowe oraz dokumentację projektową i usługi EPC (projektowanie–zakupy–budowa).
6. **Klienci biznesowi z sektora usług (handel, hotele, centra handlowe, szpitale, instytucje finansowe)** – instalacje PV, systemy magazynowania energii, inteligentne systemy zarządzania energią, a także modernizacje termiczne i instalacje pomp ciepła.
7. **Gospodarstwa rolne i odbiorcy indywidualni** – mikroinstalacje PV, przydomowe turbiny wiatrowe, magazyny energii, pompy ciepła oraz usługi termomodernizacji; część gospodarstw rolnych prowadzi biogazownie.

8. **Klienci zagraniczni** – wysokospecjalistyczne technologie (stacje ładowania HPC, aparaturę pomiarową, piece przemysłowe, konstrukcje stalowe dla offshore, komponenty stalowe i kompozytowe) eksportowane z regionu na rynki europejskie i światowe. Tabela X prezentuje profil eksportowy wybranych lubuskich przedsiębiorstw.

Tabela 12. Eksport firm z województwa lubuskiego uczestniczących w łańcuchu wartości transformacji energetycznej

Firma	Przedmiot eksportu	Główne rynki
Ekoenergetyka – Polska S.A.	Stacje ładowania HPC, systemy zarządzania ładowaniem, usługi serwisowe	Europa (Polska, Niemcy, Francja, Skandynawia), Brazylia, Indonezja; planowane wejście na rynek USA
SECO/WARWICK S.A.	Piece do obróbki cieplnej metali, linie technologiczne (lotnictwo, motoryzacja, energetyka, medycyna)	USA (40%), UE (30%), Azja (20%), inne rynki globalne
LUMEL S.A.	Aparatura automatyki przemysłowej, przetworniki, analizatory, mierniki	Niemcy, Hiszpania, Indie, Bliski Wschód, Azja Płd.-Wsch.; 40% sprzedaży eksportowej
Calmet Sp. z o.o.	Kalibratory mocy i energii, systemy testowania liczników	Europa, Azja, Ameryka Płn. i Płd., Afryka, Australia
Holding-ZREMB Gorzów S.A.	Konstrukcje stalowe, elementy dla energetyki, osprzęt turbin wiatrowych	Finlandia, Niemcy, Wielka Brytania, Francja (85% sprzedaży eksportowej)
Smulders Projects Poland	Konstrukcje stalowe „secondary steel" dla offshore wind	Projekty offshore na Bałtyku i Morzu Północnym (100% eksport)
Gotech Sp. z o.o.	Urządzenia energetyczne, konstrukcje offshore, zbiorniki, rurociągi	Polska, Niemcy, Belgia, Holandia, Norwegia
Ferro Wings Sp. z o.o.	Farmy fotowoltaiczne, instalacje OZE, systemy termomodernizacji	Polska, Niemcy (Ferro Wings GmbH)
Anmet	Recykling turbin wiatrowych (śmigła, włókna kompozytowe), złom metali	Polska, Niemcy, Szwecja, Holandia, USA
Metal-Gum Sp. z o.o.	Kompensatory i elementy armatury przemysłowej	Głównie Polska, niszowy eksport (UE)

Źródło: opracowanie własne

7.1.5. Usługi wspierające

Usługi wspierające odgrywają kluczową rolę w funkcjonowaniu i rozwoju łańcucha wartości transformacji energetycznej. Stanowią one nie tylko zaplecze operacyjne dla firm produkujących technologie, urządzenia i systemy energetyczne, lecz także element wzmacniający ich innowacyjność, konkurencyjność i zdolność do ekspansji na rynkach krajowych i międzynarodowych. Ze względu na interdyscyplinarny charakter sektora energetycznego kluczowe znaczenie mają usługi techniczne i biznesowe, w tym szczególnie usługi badawczo-rozwojowe oraz testowanie i certyfikacja nowych technologii, zapewniające zgodność procesów i produktów z normami oraz regulacjami.

Certyfikaty i normy jakości firm

Istotnym elementem oceny potencjału konkurencyjnego firm uczestniczących w łańcuchu wartości transformacji energetycznej jest zakres wdrożonych systemów certyfikacji i norm jakościowych, środowiskowych oraz branżowych, które potwierdzają zgodność działalności z wymaganiami międzynarodowymi i stanowią warunek udziału w globalnych rynkach.

Zbiorcze zestawienie norm i certyfikatów stosowanych w wybranych przedsiębiorstwach obrazuje poziom zaawansowania wymagań rynkowych, szczególnie w obszarze jakości, bezpieczeństwa, ochrony środowiska oraz zgodności z międzynarodowymi standardami.

ISO 9001 (System zarządzania jakością) – Ekoenergetyka, LUMEL, Calmet, Holding-ZREMB, Gotech, Metal-Gum, Uesa (najbardziej rozpowszechniona norma, standard w dużych i średnich firmach).

ISO 14001 (System zarządzania środowiskowego) – Ekoenergetyka, LUMEL, Holding-ZREMB, Gotech, Uesa (silne powiązanie z zieloną gospodarką i polityką ESG).

ISO 45001 (System zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – BHP) – Holding-ZREMB, Gotech, Uesa (potwierdzenie wysokich standardów bezpieczeństwa w branży przemysłowej i budowlanej).

ISO 50001 (System zarządzania energią) – LUMEL (wdrożony system energetyczny zgodny z unijnymi regulacjami).

IATF 16949 (System zarządzania jakością w przemyśle motoryzacyjnym – International Automotive Task Force) – LUMEL (specjalistyczna norma jakościowa dla automotive).

PN-EN ISO/IEC 17025 (Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących) – Calmet (Laboratorium Wzorcujące).

EN 1090 (Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych), EN ISO 3834 (Wymagania jakości dotyczące spawania materiałów metalowych), EN 15085 (Spawanie pojazdów szynowych i ich części składowych) – Holding-ZREMB, Gotech, Smulders (wymagane w sektorze offshore, konstrukcjach stalowych i energetyce).

CE (Conformité Européenne – zgodność z wymaganiami Dyrektywy 2014/68/UE dot. urządzeń ciśnieniowych – Pressure Equipment Directive, PED) – Metal-Gum (armatura przemysłowa).

Patenty i wzory użytkowe – SECO/WARWICK (kilkadziesiąt patentów w piecach przemysłowych), LUMEL (innowacje w automatyce), Anmet (technologie recyklingu turbin), Metal-Gum (wzory użytkowe kompensatorów).

Nagrody i wyróżnienia – Ekoenergetyka, LUMEL, SECO/WARWICK, Uesa, Holding-ZREMB (m.in. Diamenty Forbesa, Gazele Biznesu, rankingi branżowe).

Stosowanie szerokiego wachlarza norm i certyfikatów przez przedsiębiorstwa z województwa lubuskiego potwierdza ich zdolność do spełniania międzynarodowych standardów jakości i bezpieczeństwa, co wzmacnia ich pozycję konkurencyjną zarówno na rynku krajowym, jak i zagranicznym oraz ułatwia dostęp do globalnych łańcuchów wartości

Działalność innowacyjna i badawczo-rozwojowa

W działalności badawczo-rozwojowej lubuskie przedsiębiorstwa łańcucha wartości transformacji energetycznej współpracują z szeregiem krajowych i międzynarodowych ośrodków naukowych oraz jednostek badawczych, które wspierają je w opracowywaniu nowych technologii i innowacyjnych rozwiązań.

Poniżej zestawiono projekty B+R realizowane przez wybrane przedsiębiorstwa tworzące łańcuch wartości transformacji energetycznej w województwie lubuskim wraz z jednostkami naukowymi.

Ekoenergetyka – Polska S.A.:

- Projekty B+R finansowane z UE (m.in. POIR, RPO Lubuskie, RPO Łódzkie):
  - Opracowanie wielowyjściowych ultraszybkich stacji ładowania 2G
  - Nowa generacja stacji szybkiego ładowania autobusów elektrycznych
  - Ultracicha stacja szybkiego ładowania z aktywnymi układami redukcji hałasu
  - Ładowarka Vehicle-to-Vehicle (eV2V-DC)
  - Stacja ultraszybkiego ładowania HPCVC 750 kW
- Centrum Badawczo-Rozwojowe Energoelektroniki w Elektromobilności
- Centrum Badawczo-Rozwojowe Technik Wodorowych w Transporcie
- Partnerstwa: krajowe i europejskie (operatorzy transportu, koncerny energetyczne, producenci pojazdów).

SECO/WARWICK S.A.:

- Posiada dwa centra B+R, ponad 70 patentów.
- Projekty w obszarze: pieców próżniowych, technologii nawęglania próżniowego, pieców do wyżarzania aluminium.
- Partnerstwa naukowe: Politechnika Poznańska, Wrocławska, Łódzka, Rzeszowska, Uniwersytet Zielonogórski, TU Bergakademie Freiberg (Niemcy).
- Projekty międzynarodowe w branżach: lotnictwo, energetyka, motoryzacja, medycyna.

LUMEL S.A.:

- Projekty B+R: opracowanie zintegrowanego cyfrowego zabezpieczenia średnich napięć, ulepszenie rodziny analizatorów parametrów sieci, nowa linia rejestratorów KD6 i KD10.
- Projekty współfinansowane z POIR, FENG.
- Laboratoria badawcze i stanowiska do kalibracji.
- Partnerzy: klienci z sektora energetyki zawodowej i OZE, współpraca z grupą Rishabh Instruments (Indie).

Calmet Sp. z o.o.:

- Projekt: „Innowacyjny uniwersalny kalibrator napięć i prądów stałych i przemiennych” (POIR – badania przemysłowe i prace rozwojowe).
- Laboratorium wzorcujące akredytowane (ISO/IEC 17025).
- Partnerzy: zakłady energetyczne, producenci liczników, laboratoria przemysłowe na świecie.

Anmet:

- Projekt: „Alternatywa utylizacji turbin wiatrowych starszej generacji – wykorzystanie kompozytowych śmigieł do budowy mostowych obiektów inżynierskich” (POIR).
- Badania nad odzyskiem włókien węglowych ze śmigieł turbin – unikatowa technologia.
- Partnerzy: Politechnika Warszawska, Politechnika Rzeszowska, ZUT Szczecin, Uniwersytet Zielonogórski, BTU Cottbus (Niemcy), IMT Mines Ales (Francja), Politechnika Wrocławska, Chalmers University (Szwecja), Uniwersytet Georgia (USA), Sieć Badawcza Łukasiewicz.

Instatec Group Sp. z o.o.:

- Projekty z RPO Lubuskie: „Lubuski Operator Fotowoltaiczny”, „Bon na innowacje” (wdrożenia ICT i OZE).
- Partnerzy: samorządy lokalne, ZWiK, gminy, instytucje komunalne.

Holding-ZREMB, Gotech, Smulders:

- Realizacja projektów w obszarze konstrukcji offshore i energetyki wiatrowej, certyfikacja spawalnicza i badania nad nowymi technologiami spawalniczymi.
- Współpraca z jednostkami badawczymi w Polsce i za granicą (głównie branża inżynieryjna i offshore).

Uesa Polska Sp. z o.o.:

- Prace B+R nad inteligentnymi urządzeniami rozdziału energii (stacje transformatorowe SN/nn, rozdzielnice).
- Partnerstwa: SEP, konkursy branżowe, nagrody za innowacyjne produkty.

Z przedstawionej analizy współpracy badawczo-rozwojowej firm lubuskiego łańcucha wartości transformacji energetycznej wynikają następujące wnioski:

1. **Silne powiązania z krajowymi ośrodkami naukowymi** – większość firm współpracuje z politechnikami (Poznań, Wrocław, Łódź, Warszawa, Rzeszów, Koszalin) oraz Uniwersytetem Zielonogórskim, co potwierdza rolę krajowego systemu B+R jako głównego partnera w rozwijaniu innowacji technologicznych.
2. **Wysoka internacjonalizacja współpracy B+R –** przedsiębiorstwa, zwłaszcza duże (SECO/WARWICK, Anmet, Ekoenergetyka), są aktywne w projektach z jednostkami zagranicznymi w Niemczech, Francji, Szwecji czy USA. To pokazuje zdolność regionu do uczestnictwa w globalnych sieciach wiedzy i innowacji.
3. **Dominacja branżowych innowacji aplikacyjnych** – współpraca B+R koncentruje się na obszarach praktycznych: elektromobilności, automatyce przemysłowej, obróbce cieplnej, recyklingu turbin wiatrowych, systemach PV i wiatrowych oraz inteligentnych sieciach energetycznych.
4. **Zróżnicowanie skali zaangażowania** – duże firmy budują własne centra B+R i współpracują szeroko z uczelniami, natomiast mniejsze korzystają głównie z programów regionalnych (np. bony na innowacje) i współpracują na mniejszą skalę, co pokazuje asymetrię potencjału badawczego.
5. **Znaczenie dla RIS. Zielona gospodarka** – szeroka sieć partnerstw B+R dowodzi, że transformacja energetyczna w regionie jest filarem inteligentnej specjalizacji, a współpraca z jednostkami naukowymi wzmacnia konkurencyjność i innowacyjność firm na rynku europejskim.

Lubuskie przedsiębiorstwa łańcucha transformacji energetycznej wykazują silne powiązania z krajowymi i zagranicznymi ośrodkami badawczo-rozwojowymi, co potwierdza ich zdolność do tworzenia innowacji aplikacyjnych i umacnia pozycję regionu w ramach RIS. Zielona gospodarka.

Otoczenie instytucjonalne, organizacje i partnerstwa

Centrum Badawczo-Rozwojowe Uniwersytetu Zielonogórskiego: START-UP TECH[31]

START-UP TECH CBR UZ funkcjonuje jako akcelerator start-upów i hub transferu technologii wywodzący się głównie ze struktur Parku Naukowo-Technologicznego Uniwersytetu Zielonogórskiego Sp. z o.o. Jego działalność koncentruje się na wspieraniu powstawania oraz rozwoju innowacyjnych firm poprzez inkubację, transfer wiedzy i technologii do przemysłu oraz budowanie trwałych powiązań nauka–biznes. Kluczowym obszarem aktywności akceleratora jest rozwój innowacji cyfrowych i ekorozwiązań, w tym projektów z zakresu energetyki odnawialnej, efektywności energetycznej, elektromobilności oraz gospodarki niskoemisyjnej. Poprzez wsparcie start-upów w fazie wdrożeniowej i komercjalizacji technologii, START-UP TECH CBR UZ wzmacnia łańcuch wartości transformacji energetycznej, szczególnie w obszarach tworzenia i wdrażania nowych produktów, systemów cyfrowych oraz usług dla sektora zielonej gospodarki. Dzięki zapleczu obejmującemu dotychczasowy Park Naukowo-Technologiczny UZ m.in. Centrum Budownictwa Zrównoważonego i Energii, Centrum Innowacji Technologie dla Zdrowia Człowieka oraz Centrum Technologii Informatycznych, START-UP TECH CBR UZ zapewnia przedsiębiorcom dostęp do specjalistycznej infrastruktury badawczej, laboratoriów i zasobów eksperckich.

Istotnym elementem działalności akceleratora jest również skalowanie biznesu poprzez budowanie sieci partnerstw naukowych i gospodarczych, zarówno na poziomie regionalnym, jak i międzynarodowym. Dzięki temu start-upy i MŚP działające w obszarze transformacji energetycznej mają możliwość szybszego wejścia na rynki krajowe i zagraniczne oraz uzyskania przewagi konkurencyjnej w dynamicznie rozwijającym się sektorze.

Gorzowski Ośrodek Technologiczny Park Naukowo-Przemysłowy

Gorzowski Ośrodek Technologiczny Park Naukowo-Przemysłowy Sp. z o.o. (GOT PNP) jest kluczową instytucją otoczenia biznesu w województwie lubuskim, której działalność bezpośrednio wspiera rozwój łańcucha wartości transformacji energetycznej. Ośrodek powstał w 2013 roku i od początku pełni funkcję platformy integrującej przedsiębiorstwa, uczelnie i instytucje badawcze wokół innowacji, zielonych technologii i komercjalizacji wiedzy. Jego oferta obejmuje inkubację przedsiębiorstw, transfer i ochronę technologii, cyfryzację procesów, rozwój ekoinnowacji oraz edukację kadr dla sektora energetycznego. Szczególne znaczenie ma Centrum Transferu Technologii Środowiskowych, które koncentruje się na wyszukiwaniu i wdrażaniu rozwiązań w obszarze OZE, elektromobilności i technologii

[31] https://cbr-uz.pl/ (dostęp: 21.08.2025 r.).

środowiskowych. Prowadzone tam badania i prace rozwojowe tworzą warunki do komercjalizacji innowacji energetycznych przez MŚP, wzmacniając ogniwa związane z projektowaniem, wdrażaniem i obsługą nowoczesnych systemów energetycznych.

Ponadto, dzięki Centrum Transferu Technologii Środowiskowych, Inkubatorowi „Think Tank" i Klubowi Młodego Wynalazcy GOT PNP integruje naukę, biznes i edukację, ułatwiając wdrażanie OZE, elektromobilności i ekoinnowacji w ramach RIS. Zielona gospodarka.

Partnerstwo „Zielona Transformacja" w ramach Lubuskiej Inteligentnej Specjalizacji Zielona gospodarka

Podmiot reprezentujący Partnerstwo: Centra Badawczo–Rozwojowe Uniwersytetu Zielonogórskiego Sp. z o.o.

Charakterystyka Partnerstwa: Partnerstwo „Zielona Transformacja" funkcjonuje w ramach RIS. Zielona gospodarka i stanowi platformę współpracy pomiędzy jednostkami naukowo-badawczymi, a przedsiębiorstwami regionu. Jego głównym celem jest wypracowywanie nowych technologii i rozwiązań wspierających transformację energetyczną, w tym przechodzenie od źródeł konwencjonalnych do odnawialnych. Partnerstwo wzmacnia potencjał innowacyjny regionu, integrując zasoby nauki i biznesu oraz sprzyjając wdrażaniu OZE, elektromobilności, ekoinnowacji i technologii środowiskowych.

Partnerstwo „Zielona Transformacja" integruje różnorodne podmioty – od uczelni i jednostek B+R po przedsiębiorstwa z sektora zielonej energii, recyklingu i nowych technologii – tworząc sieć współpracy wspierającą rozwój łańcucha wartości transformacji energetycznej w województwie lubuskim.

Klastry i Stowarzyszenia Energetyczne

Kluczowym elementem lubuskiego ekosystemu są platformy współpracy, które koordynują działania, ułatwiają transfer wiedzy i napędzają innowacje. W regionie aktywnie działa kilka klastrów energii, w tym Gorzowski Klaster Energii, Klaster Energii energy-REGION Słońsk, Klaster Energii energy-REGION Rzepin oraz klaster w powiecie słubickim, zrzeszający pięć gmin (Słubice, Ośno Lubuskie, Cybinka, Rzepin i Górzyca)[32]. Sukces tych inicjatyw potwierdza przyznanie trzem z nich Certyfikatów Pilotażowego Klastra Energii przez Ministerstwo Energii, co otwiera drogę do dalszego finansowania i rozwoju[33].

[32] Klastry energii w województwie lubuskim – Wiadomości – Portal Województwa Lubuskiego, https://lubuskie.pl/wiadomosci/9803/klastry-energii-w-wojewodztwie-lubuskim (dostęp: 21.08.2025 r.).
[33] Klastry Energii z szansą na pieniądze – Wiadomości – Portal Województwa Lubuskiego, https://lubuskie.pl/wiadomosci/12867/klastry-energii-z-szansa-na-pieniadze (dostęp: 21.08.2025 r.).

Szczególną rolę odgrywa Lubuskie Stowarzyszenie Wodoru i Biometanu H2OZE, którego misją jest wspieranie rozwoju gospodarki wodorowej i biometanowej. Działalność stowarzyszenia obejmuje koordynację klastrów energii, współpracę z instytucjami badawczymi oraz organizację kampanii edukacyjnych i konferencji[34].

Obecność wyspecjalizowanych klastrów, dedykowanego stowarzyszenia wodorowego oraz instytucji badawczo-rozwojowych powiązanych z uniwersytetem wskazuje na wysoce zorganizowane i strategiczne podejście do transformacji energetycznej. Struktury te tworzą formalne ramy dla współpracy sektora prywatnego, publicznego i naukowego, co przekłada się na stabilne środowisko inwestycyjne, przyspiesza transfer wiedzy i zapewnia zgodność realizowanych projektów z regionalną strategią i dostępnymi funduszami. Taka koordynacja stanowi istotną przewagę konkurencyjną regionu.

7.1.6. Wnioski i wpływ łańcucha wartości na rozwój inteligentnych specjalizacji i zatrudnienie w regionie.

Łańcuch wartości transformacji energetycznej w województwie lubuskim stanowi filar RIS. Zielona gospodarka i jest uznawany za łańcuch przyszłości o bardzo dużym potencjale rozwojowym, ponieważ obejmuje wszystkie fazy cyklu – od planowania i projektowania rozwiązań, poprzez pozyskiwanie zasobów i technologii, budowę i instalację, aż po eksploatację, serwis, modernizację i recykling komponentów. W szczególności odnosi się to do odnawialnych źródeł energii (OZE), energetyki wiatrowej lądowej i morskiej (ang. *offshore*), nowoczesnych systemów energetycznych i technologii wodorowych. Dzięki temu w regionie rozwija się spójny ekosystem wspierający zieloną transformację, który wzmacnia innowacyjność, konkurencyjność i zrównoważony rozwój Lubuskiego, czyniąc go jednym z kluczowych ośrodków zielonej gospodarki w Polsce.

Łańcuch ten jest powiązany z wieloma obszarami inteligentnych specjalizacji województwa lubuskiego, w tym z:

- **RIS 2A Elektromobilność i zielona motoryzacja**, poprzez rozwój infrastruktury ładowania i integrację transportu z systemami niskoemisyjnymi;
- **RIS 2E Odnawialne źródła energii**, w zakresie wytwarzania energii z fotowoltaiki, wiatru, biomasy, biogazu i innych OZE;
- **RIS 2F Surowce wtórne i pozyskiwanie produktów energetycznych z odpadów**, dzięki powiązaniom z gospodarką obiegu zamkniętego, recyklingiem komponentów i wykorzystaniem odpadów do produkcji energii;

[34] O nas – LSWiB H2OZE, https://h2oze.org/o-nas/ (dostęp: 21.08.2025 r.).

- **RIS 3A Przemysł komputerowy, elektroniczny i elektryczny**, poprzez rozwój aparatury kontrolno-pomiarowej, elektroniki dla systemów energetycznych i urządzeń OZE;
- **RIS 3C ICT, cyberbezpieczeństwo i AI**, poprzez cyfryzację i inteligentne zarządzanie energią (smart grid, systemy EMS, AI w bilansowaniu energii);
- **RIS 3D Wytwarzanie maszyn, urządzeń i części metalowych oraz konstrukcji i wyrobów spawanych**, w odniesieniu do produkcji konstrukcji dla farm wiatrowych (onshore i offshore), turbin, elementów systemów energetycznych;
- **RIS 3E Nowoczesna gospodarka oparta na wodorze**, obejmującą badania, produkcję, magazynowanie i wykorzystanie wodoru w transporcie, energetyce i przemyśle;
- **RIS 3F Innowacje cyfrowe, ekoinnowacje, nowe materiały i technologie przyszłości w przemyśle**, które są niezbędne w rozwoju nowoczesnych komponentów OZE, efektywnych technologii magazynowania energii oraz materiałów stosowanych w transformacji energetycznej

W rezultacie łańcuch wartości transformacji energetycznej pełni rolę horyzontalnego filaru RIS. Zielona gospodarka, łącząc innowacje technologiczne, cyfryzację i ekoinnowacje z celami zrównoważonego rozwoju regionu.

Łańcuch wartości transformacji energetycznej wywiera istotny wpływ na zatrudnienie w województwie lubuskim, tworząc miejsca pracy zarówno w sektorze produkcji i montażu urządzeń dla OZE, jak i w usługach projektowych, instalacyjnych, serwisowych oraz badawczo-rozwojowych. Dzięki jego zróżnicowanej strukturze zatrudnienie generowane jest zarówno w dużych przedsiębiorstwach o zasięgu globalnym, jak i w lokalnych MŚP działających w obszarze instalacji, obsługi technicznej czy recyklingu komponentów. Szczególnie dynamiczny wzrost zatrudnienia dotyczy branż związanych z elektromobilnością, aparaturą pomiarową i konstrukcjami stalowymi dla energetyki wiatrowej. W efekcie łańcuch ten wzmacnia rynek pracy regionu, oferując perspektywiczne i wysoko specjalistyczne miejsca pracy, które sprzyjają podnoszeniu kompetencji kadr oraz przyciąganiu inwestycji w zieloną gospodarkę.

Województwo lubuskie ma szansę umacniać się jako regionalne centrum zielonej gospodarki, łączące wysoko innowacyjne firmy technologiczne o globalnym zasięgu z lokalnym ekosystemem MŚP usługowych i instalacyjnych. Kluczową przewagą regionu jest specjalizacja w elektromobilności, aparaturze pomiarowej i konstrukcjach dla OZE, w tym związanych z energetyką wiatrową.

Potencjalnym kierunkiem rozwoju jest również gospodarka wodorowa. Duży potencjał projektów OZE natrafia na ograniczenia związane z przyłączeniem do sieci

elektroenergetycznych (m.in. grupy ENEA). Jednym z rozwiązań jest produkcja zielonego wodoru w procesie elektrolizy, który z kolei lokalnie mogłyby być wykorzystywany do karbonizacji przemysłu oraz wspierania elektromobilności wodorowej (transport publiczny, dalekiego zasięgu oraz osobowy). Możliwości są również związane z transgranicznym położeniem województwa i potencjalnie zdolnościami eksportu wodoru w formie gazowej na rynek niemiecki. Wymaga to jednak dużych inwestycji ze strony operatorów przesyłowych, a także pozyskania środków EU i powołania w tym celu doliny wodorowej o znaczeniu ponadregionalnym.

Podsumowując, łańcuch wartości transformacji energetycznej nie tylko wzmacnia RIS. Zielona gospodarka, ale stanowi również platformę integrującą różne obszary specjalizacji regionu, przyczyniając się do budowy spójnego, innowacyjnego i konkurencyjnego ekosystemu gospodarczego województwa lubuskiego.

7.2. Łańcuch wartości gospodarki w obiegu zamkniętym (GOZ)

7.2.1. Produkt

Łańcuch wartości gospodarki w obiegu zamkniętym (GOZ) znajduje swoje teoretyczne i praktyczne odniesienie w strategii 4R, która porządkuje działania cyrkularne w zakresie ograniczania, ponownego użycia, recyklingu oraz odzysku zasobów. Koncepcja 4R stanowi rozwinięcie klasycznej zasady (ang. Reduce–Reuse–Recycle/ Ograniczaj – Używaj ponownie – Recyklinguj), powszechnie stosowanej w politykach środowiskowych od lat 90. XX w. Rozszerzenie to obejmuje dodatkowy element Recover, odnoszący się do odzysku wartości (materiałowej bądź energetycznej) z odpadów, które nie mogą zostać ponownie użyte ani poddane recyklingowi. Współczesne nurty rozwoju GOZ idą dalej, coraz częściej proponuje się rozszerzenie tego modelu do „7R", które obejmują dodatkowe etapy takie jak Rethink (Przeprojektuj), Repair (Napraw), Refurbish/Repurpose (Odnowa / Zmiana przeznaczenia), co pozwala na pełniejsze wykorzystanie potencjału cyrkularności[35]. Jednak na potrzeby nniniejszego opracowania zostanie wykorzystana klasyczna koncepcja 4R.

Model 4R tworzy spójne podejście do kształtowania zamkniętych obiegów zasobów w gospodarce, co czyni go istotnym punktem odniesienia dla analizy łańcucha wartości GOZ[36]. W ujęciu funkcjonalnym koncepcję 4R można zdefiniować następująco:

- **Reduce (ograniczanie)** – działania mające na celu minimalizację zużycia surowców i energii oraz ograniczenie powstawania odpadów już na etapie projektowania produktów i procesów. Obejmuje to m.in. ekoprojektowanie, eliminację zbędnych komponentów oraz wdrażanie technologii niskoemisyjnych.
- **Reuse (ponowne użycie)** – przedłużanie cyklu życia produktów poprzez ich wielokrotne wykorzystywanie w pierwotnej funkcji lub w innym kontekście. Obejmuje zarówno wtórny obrót towarami (np. rynek second-hand), jak i stosowanie opakowań wielokrotnego użytku czy systemów zwrotu.
- **Recycle (recykling)** – przetwarzanie zużytych produktów i materiałów w celu odzyskania surowców, które mogą ponownie wejść do procesów produkcyjnych. Przykładem są recyklaty tworzyw sztucznych, włókna tekstylne z PET czy kompost organiczny.

[35] Lewandowski, M. (2016). Designing the Business Models for Circular Economy—Towards the Conceptual Framework. Sustainability, 8(1), Article 43. https://doi.org/10.3390/su8010043 (dostęp: 21.08.2025 r.).

[36] Ellen MacArthur Foundation. (2013). *Towards the Circular Economy*. Cowes: Ellen MacArthur Foundation; OECD. (2019). *Business Models for the Circular Economy: Opportunities and Challenges for Policy*. Paris: OECD Publishing.

- **Recover (odzysk)** – wykorzystanie resztkowej wartości odpadu poprzez odzysk energii lub surowców w procesach technologicznych, które nie pozwalają na pełny recykling. Najczęściej obejmuje to odzysk energetyczny z biomasy, spalanie odpadów komunalnych z produkcją energii, bądź procesy chemicznego rozkładu materiałów.

Z perspektywy łańcucha wartości GOZ produkty i usługi powiązane z koncepcją 4R obejmują:

- produkty energooszczędne i materiałooszczędne (Reduce),
- produkty i komponenty odnowione, naprawione i ponownie wprowadzone do obiegu (Reuse),
- recyklaty i wyroby wytwarzane z materiałów wtórnych (Recycle),
- usługi odzysku i technologie dot. odzysku energii z odpadów (ang. waste-to-energy**)** (Recover).

Zastosowanie 4R w praktyce gospodarczej ma znaczenie nie tylko ekologiczne, ale także ekonomiczne i społeczne. Pozwala ograniczyć koszty związane z pozyskiwaniem surowców pierwotnych, zwiększa bezpieczeństwo zasobowe gospodarki oraz wspiera rozwój nowych modeli biznesowych, w tym usług cyrkularnych takich jak model świadczenia produktu jako usługi (ang. product-as-a-service) czy systemy zwrotu i logistyka zwrotna (ang. reverse Logistics)[37].

W przeciwieństwie do klasycznych łańcuchów wartości, w których produktem końcowym jest zazwyczaj materialny wyrób (np. samochód, maszyna czy artykuł spożywczy), w gospodarce o obiegu zamkniętym (GOZ) „produkt" ma charakter złożony i wielowymiarowy. Wynika to z istoty samej koncepcji, której celem jest zamykanie cykli materiałowych i ograniczanie utraty zasobów.

Mając świadomość, iż gospodarka o obiegu zamkniętym (GOZ) jest z natury koncepcją obiegową, a nie linearną, należy podkreślić, że jej istotą jest ciągłość cyklu i ponowne włączanie zasobów do obiegu. Niemniej jednak, na potrzeby niniejszego raportu zastosowano metodykę umożliwiającą przedstawienie GOZ w formie łańcucha wartości. Takie podejście pozwala na uporządkowanie i analizę poszczególnych faz, działań i efektów wytwarzanych w ramach systemu cyrkularnego, przy zachowaniu świadomości, że punkty wyjścia i powrotu w tym ujęciu nie stanowią zakończenia procesu, lecz jego kolejnych etapów w zamkniętej pętli.

[37] European Environment Agency (EEA). (2016). *Circular economy in Europe: Developing the knowledge base*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

7.2.2. Role (etapy łańcucha wartości)

Województwo lubuskie w latach 2004–2016 osiągnęło jeden z najwyższych postępów w zazielenianiu gospodarki w skali kraju[38]. Zgodnie z Regionalnym Indeksem Zielonej Gospodarki (RIZG) region ten w skali kraju przesunął się z miejsca 7. w 2004 roku (wartość 0,4125) na 1. pozycję w 2016 roku (0,502), wyprzedzając m.in. Mazowsze i Podlasie. Oznacza to, że Lubuskie stało się liderem transformacji ku zielonej gospodarce, osiągając relatywnie wysoki poziom wdrożenia rozwiązań proekologicznych, mimo że na początku analizowanego okresu jego wskaźniki były przeciętne. Jednocześnie dane o wydatkach w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych pokazują, że udział projektów związanych z zieloną gospodarką w Lubuskiem był niższy niż średnia krajowa. W perspektywie 2014–2020 na projekty „zielonej gospodarki" przeznaczono ok. 10,8% wartości inwestycji, wobec średnio 19% w skali Polski i ponad 26% w regionach wiodących (np. Pomorskie). Wskazuje to na relatywnie słabsze zaangażowanie finansowe w projekty GOZ, pomimo wysokiej pozycji w rankingach syntetycznych.

Lubuskie wyróżnia się więc korzystnym bilansem wskaźników systemowych (indeks RIZG), ale stoi przed wyzwaniem zwiększenia efektywności operacyjnej w zakresie GOZ – w szczególności w obszarach gospodarki odpadami i absorpcji funduszy UE na inwestycje proekologiczne.

Prowadząc badania, należy pamiętać, że GOZ nie jest pojedynczym sektorem produkcji, tylko horyzontalnym podejściem do procesów społeczno-gospodarczych. Stąd, w swojej koncepcji łańcuch wartości nie wygląda w ten sam sposób, tak jak np. dla przemysłu spożywczego czy maszynowego. Obejmuje on cykl życia produktu/usługi – od projektowania, przez użytkowanie, aż po powtórne wykorzystanie surowców, co określane jest mianem zamkniętej pętli (ang. Closing the loop). Pamietając, że łańcuch wartości GOZ ma charakter cyrkularny, a nie linearny. W niniejszym opracowaniu podział na fazy pełni rolę narzędzia analitycznego, które porządkuje procesy, aktorów i przepływy materiałowe. W rzeczywistości działania mają charakter powtarzalnych cykli, a poszczególne fazy przenikają się i umożliwiają wielokrotne włączanie zasobów do obiegu.

W toku prowadzonych badań możliwe było ustalenie zakresu aktywności lubuskich firm w łańcuchu wartości GOZ.

[38] Zawadzka, D., Perło, D., & Kiełczewski, D. (red.). (2022). *Zielona gospodarka w Polsce i jej wymiar regionalny*. Wydawnictwo Uniwersytetu w Białymstoku.

1. Projektowanie i ekoinnowacje (Design for Circularity)

Zadania realizowane w regionie: Opracowywanie rozwiązań w zakresie ekoprojektowania, wdrażanie technologii bazujących na recyklatach (np. PET), tworzenie nowoczesnych systemów konstrukcyjnych dla gospodarki komunalnej oraz prowadzenie prac badawczo-rozwojowych nad innowacyjnymi włókninami i nawozami pochodzącymi z odpadów.

2. Pozyskanie surowców i przygotowanie materiałów

Zadania realizowane w regionie: Recykling metali kolorowych, odzysk szkła i tworzyw sztucznych, przetwarzanie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, a także zagospodarowywanie osadów ściekowych i popiołów z przeznaczeniem na produkcję nawozów.

3. Produkcja i montaż

Zadania realizowane w regionie: Projektowanie i budowa instalacji do sortowania oraz przetwarzania odpadów, rozwój technologii wytwarzania paliw alternatywnych, a także wdrażanie rozwiązań pozwalających na ponowne wykorzystanie odpadów poprodukcyjnych w procesach wytwórczych.

4. Dystrybucja i logistyka

Zadania realizowane w regionie: Obsługa gmin i przedsiębiorstw w zakresie odbioru, transportu i pełnego zarządzania odpadami, rozwój logistyki zwrotnej surowców wtórnych, wdrażanie systemów selektywnej zbiórki i nowoczesnych rozwiązań w infrastrukturze odpadowej.

5. Użytkowanie i utrzymanie (

Zadania realizowane w regionie: Regeneracja i serwis podzespołów technicznych oraz urządzeń przemysłowych, przywracanie ich do pełnej funkcjonalności i ograniczanie konieczności produkcji nowych komponentów.

6. Zbieranie, sortowanie i przygotowanie do ponownego użycia

Zadania realizowane w regionie: Organizacja selektywnej zbiórki odpadów, zaawansowane procesy sortowania i odzysku surowców wtórnych oraz produkcja kompostów i środków polepszających glebę na bazie odpadów biodegradowalnych.

7. Ponowne użycie, naprawa, odnowa

Zadania realizowane w regionie: Recykling i odnowa elementów infrastruktury energetycznej, zagospodarowanie kompozytów z turbin wiatrowych, ich wykorzystanie

w budownictwie i małej architekturze, a także rozwój technologii odzysku włókien do ponownego zastosowania w procesach przemysłowych.

8. Recykling materiałowy i odzysk surowców

Zadania realizowane w regionie: Recykling metali żelaznych i nieżelaznych, odzysk surowców z tworzyw sztucznych i sprzętu elektronicznego, a także rozwój technologii związanych z odzyskiem kompozytów, włókien węglowych i szklanych.

9. Odzysk energii i zagospodarowanie pozostałości

Zadania realizowane w regionie: Produkcja energii elektrycznej i cieplnej w instalacjach biogazowych, odzysk energii z odpadów resztkowych, zagospodarowanie odpadów biodegradowalnych w kompostowniach oraz ich wykorzystanie w lokalnym rolnictwie i przemyśle.

10. Ponowne włączenie do obiegu i rynki zbytu

Zadania realizowane w regionie: Sprzedaż recyklatów (PET, metale, szkło, makulatura) oraz nawozów organicznych na rynkach krajowych i zagranicznych, rozwój eksportu przetworzonych materiałów oraz ich zastosowanie w produkcji przemysłowej i rolnictwie.

7.2.3. Aktorzy i relacje

W celu pełniejszego zobrazowania funkcjonowania łańcucha wartości gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) w województwie lubuskim, w niniejszej części raportu przedstawiono zestawienie wybranych przedsiębiorstw regionu wraz z charakterystyką ich profilu produkcyjnego i usługowego oraz przypisaniem do poszczególnych faz łańcucha wartości GOZ. Analiza ta umożliwia identyfikację, w jakich etapach cyklu cyrkularnego – od projektowania i ekoinnowacji, poprzez pozyskanie i odzysk surowców, produkcję, dystrybucję, użytkowanie i segregację, aż po ponowne włączenie zasobów do obiegu – koncentruje się aktywność firm działających w regionie.

Zestawienie to pozwala nie tylko określić stopień pokrycia poszczególnych faz GOZ przez przedsiębiorstwa, ale również wskazuje na zróżnicowanie profili działalności – od wyspecjalizowanych usług recyklingowych, poprzez innowacyjne rozwiązania produktowe i technologiczne, aż po działalność badawczo-rozwojową i wdrażanie modeli symbiozy przemysłowej. Dzięki temu możliwe jest uchwycenie synergii pomiędzy poszczególnymi aktorami oraz ocena potencjału regionu w zakresie transformacji ku gospodarce cyrkularnej.

Firmy lubuskiego łańcucha GOZ w układzie faz:

1. Projektowanie i ekoinnowacje

- **Filzbee Sp. z o.o.** – projektowanie rozwiązań akustycznych z recyklatu PET (panele, sufity, przegrody).
- **Polskie Pojemniki Sp. z o.o.** – innowacyjne pojemniki półpodziemne i podziemne na odpady komunalne.
- **Poltops Sp. z o.o.** – projektowanie nowych włóknin i nawozów organicznych z wykorzystaniem wełny owczej i piór drobiowych (projekty B+R).
- **Ekotechnologie S.C.** – projektowanie innowacyjnych instalacji do przetwarzania odpadów i produkcji nawozów organicznych (technologia BIOROL).

2. Pozyskanie i wytwarzanie surowców

- **Almex Recykling Sp. z o.o.** – odzysk metali żelaznych i nieżelaznych, recykling jednostek pływających i pojazdów.
- **Eloroc Sp. z o.o.** – recykling zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego.
- **Bolmet Recycling Sp. z o.o.** – odzysk i rafinacja cynku, ołowiu i aluminium.
- **Łużyckie Centrum Recyklingu Sp. z o.o.** – odzysk szkła, metali, makulatury i tworzyw sztucznych z odpadów komunalnych.
- **Eneris Surowce Sp. z o.o. (Gorzów)** – pozyskanie surowców wtórnych z odpadów przemysłowych i komunalnych.

3. Produkcja i montaż

- **HUT Technika Środowiska Sp. z o.o.** – projektowanie, budowa i montaż instalacji do sortowania i odzysku odpadów (ponad 100 uruchomionych linii).
- **Techtrans Sp. z o.o.** – produkcja linii do recyklingu zużytych opon i urządzeń transportu technologicznego.
- **Inter Castor** – rozdrabniarki do recyklingu i elementy stalowe do obróbki materiałów odpadowych.
- **IDEAPRO Sp. z o.o.** – linie technologiczne do przygotowania materiałów odpadowych do recyklingu i utylizacji.

4. Dystrybucja i logistyka

- **PreZero Service Zachód Sp. z o.o.** – kompleksowa obsługa odbioru i transportu odpadów w ponad 110 gminach (2,6 mln mieszkańców).
- **PUE-EKO Sp. z o.o.** – odbiór i transport odpadów niebezpiecznych i przemysłowych, logistyka surowców wtórnych.
- **Elektrosystem Sp. z o.o. S.K.** – odbiór i transport odpadów przemysłowych, doradztwo środowiskowe.
- **STENA Recycling Oddział Wschowa** – odbiór odpadów.

5. Użytkowanie i utrzymanie

- **Vancooler** – regeneracja chłodnic samochodowych, autobusowych i przemysłowych, wydłużanie cyklu życia urządzeń.

- **Anmet** – opracowanie zastosowań dla zużytych śmigieł turbin wiatrowych (np. w małej architekturze, mostach).

6. Zbieranie i segregacja

- **Łużyckie Centrum Recyklingu Sp. z o.o. (Marszów)** – selektywna zbiórka odpadów komunalnych w 22 gminach (200 tys. mieszkańców).
- **PreZero Service Zachód Sp. z o.o.** – systemy zbiórki selektywnej, systemy depozytowe, ROP.
- **Eneris Surowce** – systemy zbiórki odpadów i elektrośmieci dla mieszkańców i firm.

7. Odzysk i ponowne użycie

- **Masterchem Logoplaste Sp. z o.o.** – ponowny przerób odpadów PET w zamkniętym obiegu (opakowania → płatek PET → regranulat → nowe butelki).
- **Anmet** – odzysk włókien węglowych i szklanych ze śmigieł turbin wiatrowych.
- **Tipperary Farm w Kruszynie** – przetwarzanie odpadów zwierzęcych i fermentacyjnych na energię i nawóz BIO CRUNCH.
- **Ekotechnologie S.C.** – odzysk nawozu organicznego z osadów komunalnych i biopopiołów.

8. Ponowne włączenie do obiegu

- **Łużyckie Centrum Recyklingu** – sprzedaż surowców wtórnych (PET, szkło, puszki aluminiowe, makulatura).
- **Poltops Sp. z o.o.** – wykorzystanie włókien naturalnych i odpadów do produkcji nowych materiałów i nawozów.
- **Instatec Group Sp. z o.o.** – wdrożenia inteligentnych systemów zarządzania energią i gospodarki odpadowej w gminach.
- **Tipperary Farm** – wykorzystanie energii i nawozów organicznych w lokalnych cyklach rolniczych.

To zestawienie pokazuje wyraźnie, że lubuskie firmy pokrywają wszystkie fazy łańcucha wartości GOZ**:** od projektowania i innowacji, przez recykling i odzysk, aż po ponowne włączenie zasobów do obiegu.

W strukturze lubuskiego łańcucha wartości gospodarki o obiegu zamkniętym dominują małe i średnie przedsiębiorstwa (MŚP), które stanowią podstawę lokalnej gospodarki cyrkularnej. To one realizują większość usług związanych z recyklingiem, odzyskiem i zagospodarowaniem odpadów (np. Eloroc, PUE-EKO, Inter Castor, Techtrans, IDEAPRO, Bolmet, Polskie Pojemniki, Vancooler). Ich działalność opiera się głównie na kapitale krajowym i obejmuje przede wszystkim rynek lokalny i krajowy, chociaż część firm posiada także doświadczenia eksportowe (np. Bolmet sprzedający surowce metali, Vancooler uczestniczący w targach międzynarodowych).

Obok tego segmentu obecne są również średnie przedsiębiorstwa o ugruntowanej pozycji regionalnej, takie jak Poltops, Filzbee czy Łużyckie Centrum Recyklingu. Poltops prowadzi działalność eksportową, głównie na rynki europejskie, opierając swoją ofertę na unikalnych włóknach i nawozach organicznych. Filzbee działa głównie na rynku krajowym, lecz wyróżnia się innowacyjnymi rozwiązaniami z recyklatu PET. Łużyckie Centrum Recyklingu, jako spółka samorządowa, ma charakter instytucji regionalnej, obejmując zasięgiem działania 22 gmin i blisko 200 tys. mieszkańców.

W województwie funkcjonują również duże przedsiębiorstwa oraz oddziały grup międzynarodowych, które mają znaczący wpływ na regionalny ekosystem GOZ. Masterchem Logoplaste (275 pracowników) to duży producent opakowań PET, działający na rynku krajowym i europejskim, którego kapitał łączy elementy polskie i zagraniczne (powiązania z portugalską grupą Logoplaste). PreZero Service Zachód jest częścią niemieckiej Grupy Schwarz, zatrudniając w Polsce ponad 4000 pracowników, a w województwie lubuskim – około 200. Firma ta realizuje zadania w skali ogólnopolskiej, a jednocześnie wpisuje się w europejską politykę GOZ. Almex Recykling jako część niemieckiej Grupy STEIL również działa na rynku międzynarodowym, specjalizując się w odzysku metali. Eneris Surowce, choć z kapitałem krajowym, obejmuje swoim zasięgiem wiele województw, w tym lubuskie i obsługuje zarówno samorządy, jak i przedsiębiorstwa.

Na rynku obecne są również mikroprzedsiębiorstwa i małe spółki celowe, często pełniące funkcję laboratoriów innowacji. Instatec Group (2 właścicieli) realizuje projekty wdrożeniowe w obszarze zarządzania energią i gospodarki odpadowej, skupiając się głównie na rynku lokalnym. ITEO, mimo długiej historii, w ostatnich latach działa w ograniczonej skali (ok. 5 pracowników), realizując wybrane projekty w zakresie biogazowni i farm fotowoltaicznych. Ekotechnologie S.C. to przykład firmy o profilu badawczo-rozwojowym, która tworzy innowacyjne technologie nawozowe (BIOROL) we współpracy z jednostkami naukowymi.

Podsumowując, warto podkreślić także obecność firm o unikalnym profilu i międzynarodowej współpracy badawczej, takich jak Anmet. Przedsiębiorstwo to specjalizuje się w recyklingu turbin wiatrowych i odzysku włókien węglowych, współpracując z uczelniami i instytutami w Polsce, Europie i USA. Tipperary Farm, będąca częścią zagranicznej grupy Vossen, to przykład firmy łączącej produkcję rolną z energetyką odnawialną, działającej na rynku krajowym i międzynarodowym (eksport mleka i mięsa).

Struktura firm GOZ w województwie lubuskim jest zróżnicowana zarówno pod względem wielkości, jak i zasięgu działania:

- **MŚP o kapitale krajowym** koncentrują się na rynku lokalnym i krajowym, realizując kluczowe zadania w recyklingu, odzysku i zagospodarowaniu odpadów.
- **Średnie przedsiębiorstwa** rozwijają działalność eksportową i innowacyjną, stając się ważnym ogniwem w łańcuchach wartości GOZ na poziomie europejskim.
- **Duże podmioty i grupy międzynarodowe** wnoszą kapitał, technologię i doświadczenie w zarządzaniu gospodarką odpadową na dużą skalę.
- **Mikrofirmy i spółki innowacyjne** pełnią funkcję generatorów technologii i modeli biznesowych, często we współpracy z instytucjami naukowymi.

Tak zróżnicowana struktura sprawia, że województwo lubuskie dysponuje pełnym przekrojem podmiotów zdolnych do realizacji poszczególnych faz łańcucha wartości GOZ – od poziomu lokalnego po międzynarodowy.

7.2.4. Rynki końcowe

Analiza łańcucha wartości gospodarki o obiegu zamkniętym w województwie lubuskim wymaga nie tylko identyfikacji firm oraz ich profili działalności, lecz także określenia rynków końcowych, do których kierowane są produkty, usługi i rozwiązania cyrkularne. Rynki te są zróżnicowane zarówno pod względem charakteru odbiorców (samorządy, przedsiębiorstwa przemysłowe, konsumenci indywidualni), jak i zasięgu geograficznego (lokalny, krajowy, międzynarodowy).

Uwzględnienie końcowych rynków zbytu pozwala uchwycić, w jaki sposób efekty działalności przedsiębiorstw z regionu wpisują się w logikę gospodarki cyrkularnej – czy to poprzez zamykanie obiegu materiałów i surowców w skali lokalnej, czy też poprzez udział w globalnych łańcuchach wartości opartych na recyklingu, ekoprojektowaniu i symbiozie przemysłowej. Zestawienie to umożliwia ocenę stopnia integracji lubuskich podmiotów w systemie GOZ oraz wskazuje potencjalne kierunki rozwoju i internacjonalizacji ich działalności.

1. Sektor komunalny i samorządy

- odbiorcy usług odbioru, segregacji i zagospodarowania odpadów (Łużyckie Centrum Recyklingu, PreZero, Eneris, Elektrosystem, PUE-EKO),
- mieszkańcy gmin (systemy selektywnej zbiórki, kompostowanie, systemy depozytowe),
- lokalne społeczności korzystające z infrastruktury GOZ (np. pojemniki półpodziemne, instalacje segregacji, kompostownie).

To rynek podstawowy, obejmujący setki tysięcy mieszkańców regionu oraz jednostki samorządu terytorialnego.

2. Przemysł i sektor B2B

- firmy produkcyjne generujące odpady przemysłowe, niebezpieczne i opakowaniowe (obsługa przez PUE-EKO, Eneris, Elektrosystem),
- przedsiębiorstwa korzystające z maszyn, urządzeń i instalacji do sortowania i recyklingu (HUT Technika, IDEAPRO, Inter Castor, Techtrans),
- zakłady przetwórstwa surowców wtórnych i hutnictwo (Bolmet – metale kolorowe, Almex – złom żelazny i metale nieżelazne).

Rynek ten obejmuje krajowych i europejskich partnerów przemysłowych, w tym branże motoryzacyjną, chemiczną, hutniczą i budowlaną.

3. Rynek budownictwa i infrastruktury

- samorządy i deweloperzy kupujący innowacyjne rozwiązania urbanistyczne i budowlane (Polskie Pojemniki – pojemniki półpodziemne, BEWA – prefabrykowane domy, mała architektura, Polkol – recykling kruszyw kolejowych),
- sektor infrastruktury komunalnej (kontenery, wiaty, systemy zagospodarowania odpadów).

Rynek obejmuje krajowych i zagranicznych odbiorców, a produkty z Lubuskiego wpisują się w trendy zielonego budownictwa.

4. Rynek energetyki i biogospodarki

- gospodarstwa rolne i przemysł rolno-spożywczy (Tipperary Farm – biogaz, nawóz BIO CRUNCH),
- energetyka rozproszona i samorządy (Instatec – fotowoltaika, systemy ICT, ITEO – biogazownie i farmy PV),
- odbiorcy energii elektrycznej i cieplnej w regionie (np. gospodarstwa domowe zasilane z biogazowni, farm PV).

To rynek krajowy i lokalny, z potencjałem rozwojowym w kierunku energii odnawialnej i nawozów organicznych.

5. Rynek konsumencki i użytkownicy indywidualni

- mieszkańcy korzystający z regenerowanych produktów (Vancooler – chłodnice, części do maszyn),
- konsumenci końcowi kupujący produkty w opakowaniach PET (Masterchem Logoplaste – butelki i słoiki),
- klienci indywidualni i firmy kupujące produkty z wełny (Poltops – włókna, nawozy organiczne, filce).

Rynek obejmuje Polskę, Europę i częściowo rynki globalne (eksport produktów PET, włókien).

6. Rynki międzynarodowe i specjalistyczne nisze

- rynek europejski i globalny recyklingu zaawansowanych materiałów (Anmet – włókna węglowe, laminaty, zastosowania w budownictwie i kompozytach),
- odbiorcy specjalistycznych komponentów przemysłowych (Vancooler – chłodnice, eksport; Poltops – przędze, nawozy organiczne na rynek UE),
- międzynarodowe targi i sieci badawcze, w których uczestniczą firmy regionu.

Te nisze wskazują na potencjał innowacyjny regionu, który wychodzi poza rynek krajowy.

Podsumowując analizę rynków odbiorców należą do nich głównie:

- **Rynki lokalne i regionalne**: mieszkańcy, gminy, samorządy (podstawowy rynek GOZ).
- **Rynki krajowe:** przemysł w Polsce (odpady, recykling, instalacje, opakowania).
- **Rynki międzynarodowe**: eksport opakowań PET, włókien naturalnych i technicznych, surowców metalicznych, innowacyjnych komponentów z recyklingu (np. włókna węglowe, nawozy organiczne).

7.2.5. Usługi wspierające

Usługi certyfikacji w łańcuchu wartości GOZ

Certyfikacja odgrywa kluczową rolę w funkcjonowaniu łańcucha wartości gospodarki o obiegu zamkniętym, ponieważ stanowi narzędzie potwierdzające zgodność procesów, produktów i usług z wymaganiami jakościowymi, środowiskowymi i społecznymi. W kontekście GOZ, certyfikacja pełni podwójną funkcję: z jednej strony zapewnia transparentność i wiarygodność działań podejmowanych przez przedsiębiorstwa, z drugiej zaś umożliwia integrację z rynkami krajowymi i międzynarodowymi, gdzie zgodność z normami jest warunkiem uczestnictwa w globalnych łańcuchach wartości.

Dzięki stosowaniu certyfikacji możliwe jest monitorowanie wpływu działalności gospodarczej na środowisko, ocena efektywności procesów recyklingu i odzysku, a także weryfikacja bezpieczeństwa produktów i instalacji. Standardy takie jak ISO 9001, ISO 14001 czy ISO 50001 wprowadzają spójne zasady zarządzania jakością, środowiskiem i energią, co przekłada się na zwiększenie konkurencyjności przedsiębiorstw oraz ich zdolność do uczestniczenia w zamówieniach publicznych, przetargach i projektach unijnych.

W przypadku firm lubuskiego łańcucha GOZ, certyfikacja jest nie tylko wymogiem formalnym, ale także elementem budowania przewagi rynkowej, pozwalającym na podkreślenie innowacyjności i zrównoważonego charakteru oferowanych rozwiązań. Stanowi ona również istotny czynnik w procesie budowania zaufania klientów, partnerów biznesowych i społeczności lokalnych, które coraz częściej oczekują potwierdzonych dowodów na odpowiedzialne gospodarowanie zasobami.

Certyfikacja w firmach łańcucha GOZ województwa lubuskiego

1. Systemy zarządzania jakością i środowiskiem

- **ISO 9001** – system zarządzania jakością (np. Masterchem, PreZero, Eneris, ŁCR).
- **ISO 14001** – system zarządzania środowiskowego, potwierdzający minimalizację wpływu na środowisko (PreZero, ŁCR, PUE-EKO, Eneris).
- **EMAS** – system ekozarządzania i audytu środowiskowego (PreZero).
- **ISO 50001** – zarządzanie energią (Instatec).

2. Bezpieczeństwo i higiena pracy

- **ISO 45001** (dawniej OHSAS 18001) – system zarządzania BHP (PreZero, ŁCR

3. Certyfikacja branżowa i specjalistyczna

- **ISO 15378 i ISO 15593** – certyfikacja produkcji opakowań do leków, suplementów i żywności (Masterchem Logoplaste).
- **KZR INiG** – system certyfikacji dla biopaliw i biokomponentów (PreZero).
- **Certyfikacja nawozów i bionawozów** – Poltops, Ekotechnologie (w procesie rejestracji i ochrony patentowej produktów nawozowych BIOROL).
- **Znak CE i inne certyfikaty branżowe** – dla maszyn i urządzeń produkowanych w regionie (HUT Technika, Techtrans, IDEAPRO)

4. Nagrody, wyróżnienia i potwierdzenia jakości

- **Nagrody branżowe GOZ i ekoinnowacyjne** – np. Łużyckie Centrum Recyklingu (Ekolaur, Puchar Recyklingu, Nagroda Marszałka Woj. Lubuskiego).
- **Tytuły biznesowe i jakościowe** – np. Vancooler (Lubuski Lider Biznesu 2024).
- **Udział w programach unijnych (POIR, RPO, Horyzont 2020)** – potwierdzający walidację innowacyjności i technologii zgodnych z polityką zrównoważonego rozwoju.

Firmy łańcucha GOZ w województwie lubuskim stosują głównie systemy ISO (9001, 14001, 45001, 50001) oraz branżowe certyfikaty środowiskowe i produktowe**.** Dodatkowo wzmacniają swoją pozycję poprzez nagrody branżowe, wyróżnienia regionalne i uczestnictwo w projektach B+R potwierdzających innowacyjność.

Projekty badawczo-rozwojowe w firmach łańcucha wartości GOZ województwa lubuskiego

W strukturze lubuskiego łańcucha wartości gospodarki o obiegu zamkniętym istotną rolę odgrywają projekty badawczo-rozwojowe (B+R)**,** które pozwalają na wdrażanie innowacyjnych technologii recyklingu, odzysku surowców, wykorzystania OZE oraz tworzenia nowych produktów cyrkularnych. Analiza wskazuje, że aktywność B+R w regionie koncentruje się wokół kilku kluczowych obszarów.

1. Innowacje w materiałach i włókninach

- **Poltops Sp. z o.o.** prowadzi projekty B+R w obszarze włókien naturalnych i materiałów kompozytowych. Firma uczestniczyła w projektach finansowanych

przez NCBR (Program Operacyjny Inteligentny Rozwój), których celem było opracowanie innowacyjnych włóknin ochronnych z dodatkiem piór drobiowych. Efektem działań było zgłoszenie patentów oraz rozwój nawozów organicznych. Dzięki tym projektom firma łączy tradycje włókiennicze z nowoczesnymi trendami GOZ, wykorzystując odpady organiczne jako pełnowartościowy surowiec.

2. Technologie nawozowe i przetwarzania odpadów organicznych

- **Ekotechnologie S.C.** opracowało technologię BIOROL – innowacyjny proces przetwarzania osadów komunalnych i popiołów ze spalania biomasy na certyfikowany nawóz organiczno-mineralny. Projekt realizowany był w ramach POIR i obejmował fazę badań przemysłowych oraz prace rozwojowe, zakończone opracowaniem linii technologicznej gotowej do wdrożenia. Jest to przykład rozwiązań B+R o dużym znaczeniu aplikacyjnym, które mogą wspierać rolnictwo i gospodarkę odpadami w duchu cyrkularnym.

3. Symbioza przemysłowa i recykling kompozytów

- **Przedsiębiorstwo Wielobranżowe Anmet** prowadzi unikalne projekty dotyczące recyklingu śmigieł turbin wiatrowych oraz odzysku włókien węglowych i szklanych. Firma zrealizowała projekt B+R w ramach POIR (2014–2020), współpracując z politechnikami (Warszawską, Rzeszowską, Wrocławską, Koszalińską) i instytutami zagranicznymi. Rezultatem badań było opracowanie technologii odzysku długich włókien węglowych (do 8 metrów), które mogą znaleźć zastosowanie w budownictwie mostowym, architekturze i kompozytach technicznych. Projekty te mają charakter przełomowy w skali międzynarodowej, lokując firmę w wąskiej grupie liderów technologii recyklingu kompozytów.

4. Technologie energetyczne i biomasa algowa

- **Innowacyjne Techniki Energii Odnawialnej (ITEO)** realizowało projekty badawcze związane z produkcją biomasy algowej z wykorzystaniem energii odnawialnej. Projekt zakładał hodowlę mikroglonów (projekt „LUKON") w warunkach przemysłowych. Mimo ograniczonej skali działalności firmy, projekt stanowi przykład prób wdrożenia rozwiązań w obszarze biotechnologii i cyrkularnej gospodarki surowcami odnawialnymi.

5. Technologie ICT dla efektywności energetycznej i GOZ

- **Instatec Group Sp. z o.o.** realizowała projekty w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego – Lubuskie 2020 (np. „Lubuski Operator Fotowoltaiczny"). Firma rozwijała rozwiązania B+R w obszarze monitoringu środowiskowego i energetycznego opartego na inteligentnych układach pomiarowych (zgodnych z normą ISO 50001). Projekty te wpisują się w nurt cyfryzacji gospodarki cyrkularnej oraz integracji GOZ z koncepcją Przemysłu 4.0.

Badania i prace rozwojowe realizowane w ramach regionalnego łańcucha wartości gospodarki o obiegu zamkniętym koncentrują się na obszarach zgodnych z priorytetami inteligentnej specjalizacji RIS. Zielona gospodarka**.** Obejmują one w szczególności opracowywanie innowacyjnych materiałów i technologii wykorzystujących odpady jako pełnowartościowe surowce wtórne, rozwój cyrkularnych procesów produkcji nawozów i włóknin, a także prace nad technologiami odzysku i ponownego wykorzystania zaawansowanych materiałów kompozytowych. Projekty te wskazują na rosnącą zdolność regionu do generowania rozwiązań o wysokim potencjale aplikacyjnym, które mogą znaleźć zastosowanie zarówno w przemyśle, jak i w sektorze rolnictwa czy budownictwa.

Równolegle rozwijane są innowacje w obszarze odnawialnych źródeł energii oraz cyfryzacji procesów środowiskowych i energetycznych, które integrują logikę gospodarki cyrkularnej z koncepcją Przemysłu 4.0. Dzięki takim przedsięwzięciom województwo lubuskie wzmacnia swoją pozycję jako region posiadający unikalne kompetencje w zakresie transformacji cyrkularnej, łącząc potencjał badawczo-rozwojowy z wdrożeniami w skali lokalnej, krajowej i międzynarodowej. Wpisuje się to w szerszy cel strategiczny RIS, jakim jest budowa konkurencyjności opartej na innowacyjnych, zrównoważonych i zasobooszczędnych technologiach**.**

Otoczenie instytucjonalne i partnerstwa

Otoczenie instytucjonalne odgrywa kluczową rolę w rozwoju łańcucha wartości w ramach RIS. Zielona gospodarka, stanowiąc system wsparcia dla przedsiębiorstw, jednostek B+R oraz start-upów. Obejmuje ono instytucje naukowo-badawcze, ośrodki transferu technologii, parki naukowo-przemysłowe, a także partnerstwa i sieci współpracy integrujące zasoby wiedzy, innowacji i kapitału. Ich zadaniem jest tworzenie warunków do powstawania nowych technologii, ułatwianie komercjalizacji wyników badań, rozwój kompetencji kadr oraz budowanie powiązań nauka–biznes–samorząd.

W kontekście gospodarki o obiegu zamkniętym i transformacji energetycznej otoczenie instytucjonalne pełni również funkcję akceleratora procesów cyrkularnych i proekologicznych, wspierając wdrażanie odnawialnych źródeł energii, ekoinnowacji oraz cyfrowych rozwiązań dla zielonej gospodarki. Dzięki integracji podmiotów regionalnych i międzynarodowych, instytucje te umożliwiają przedsiębiorstwom szybsze wdrażanie innowacji, zwiększenie konkurencyjności i aktywne włączanie się w globalne łańcuchy wartości opierające się na zasadach GOZ.

Centrum Badawczo-Rozwojowe Uniwersytetu Zielonogórskiego: START-UP TECH[39]
START-UP TECH CBR UZ funkcjonuje jako akcelerator start-upów i hub transferu technologii wywodzący się ze struktur Parku Naukowo-Technologicznego Uniwersytetu Zielonogórskiego Sp. z o.o. Jego działalność koncentruje się na wspieraniu powstawania oraz rozwoju innowacyjnych firm poprzez inkubację, transfer wiedzy i technologii do przemysłu oraz budowanie trwałych powiązań nauka–biznes. Kluczowym obszarem aktywności akceleratora jest rozwój innowacji cyfrowych i ekorozwiązań, w tym projektów z zakresu energetyki odnawialnej, efektywności energetycznej, elektromobilności oraz gospodarki niskoemisyjnej. Poprzez wsparcie start-upów w fazie wdrożeniowej i komercjalizacji technologii, START-UP TECH CBR UZ wzmacnia łańcuch wartości transformacji energetycznej, szczególnie w obszarach tworzenia i wdrażania nowych produktów, systemów cyfrowych oraz usług dla sektora zielonej gospodarki. Dzięki zapleczu obejmującemu dotychczasowy Park Naukowo-Technologiczny UZ, m.in. Centrum Budownictwa Zrównoważonego i Energii, Centrum Innowacji Technologie dla Zdrowia Człowieka oraz Centrum Technologii Informatycznych, START-UP TECH CBR UZ zapewnia przedsiębiorcom dostęp do specjalistycznej infrastruktury badawczej, laboratoriów i zasobów eksperckich.

Istotnym elementem działalności akceleratora jest również skalowanie biznesu poprzez budowanie sieci partnerstw naukowych i gospodarczych, zarówno na poziomie regionalnym, jak i międzynarodowym. Dzięki temu start-upy i MŚP działające w obszarze transformacji energetycznej mają możliwość szybszego wejścia na rynki krajowe i zagraniczne oraz uzyskania przewagi konkurencyjnej w dynamicznie rozwijającym się sektorze.

Gorzowski Ośrodek Technologiczny Park Naukowo-Przemysłowy
Gorzowski Ośrodek Technologiczny Park Naukowo-Przemysłowy Sp. z o.o. (GOT PNP) jest kluczową instytucją otoczenia biznesu w województwie lubuskim, której działalność bezpośrednio wspiera rozwój łańcucha wartości transformacji energetycznej. Ośrodek powstał w 2013 roku i od początku pełni funkcję platformy integrującej przedsiębiorstwa, uczelnie i instytucje badawcze wokół innowacji, zielonych technologii i komercjalizacji wiedzy. Jego oferta obejmuje inkubację przedsiębiorstw, transfer i ochronę technologii, cyfryzację procesów, rozwój ekoinnowacji oraz edukację kadr dla sektora energetycznego. Szczególne znaczenie ma Centrum Transferu Technologii Środowiskowych**,** które koncentruje się na wyszukiwaniu i wdrażaniu rozwiązań w obszarze OZE, elektromobilności i technologii środowiskowych. Prowadzone tam badania i prace rozwojowe tworzą warunki do

[39] https://cbr-uz.pl/ (dostęp: 21.08.2025 r.).

komercjalizacji innowacji energetycznych przez MŚP, wzmacniając ogniwa związane z projektowaniem, wdrażaniem i obsługą nowoczesnych systemów energetycznych.

Ponadto, dzięki Centrum Transferu Technologii Środowiskowych, Inkubatorowi „Think Tank" i Klubowi Młodego Wynalazcy GOT PNP integruje naukę, biznes i edukację, ułatwiając wdrażanie OZE, elektromobilności i ekoinnowacji w ramach RIS. Zielona gospodarka.

Partnerstwo „Zielona Transformacja" w ramach RIS. Zielona gospodarka
Podmiot reprezentujący Partnerstwo: Centra Badawczo–Rozwojowe Uniwersytetu Zielonogórskiego Sp. z o.o.

Charakterystyka Partnerstwa: Partnerstwo „Zielona Transformacja" funkcjonuje w ramach RIS. Zielona gospodarka i stanowi platformę współpracy pomiędzy jednostkami naukowo-badawczymi, a przedsiębiorstwami regionu. Jego głównym celem jest wypracowywanie nowych technologii i rozwiązań wspierających transformację energetyczną, w tym przechodzenie od źródeł konwencjonalnych do odnawialnych. Partnerstwo wzmacnia potencjał innowacyjny regionu, integrując zasoby nauki i biznesu oraz sprzyjając wdrażaniu OZE, elektromobilności, ekoinnowacji i technologii środowiskowych.

Partnerstwo „Zielona Transformacja" integruje różnorodne podmioty – od uczelni i jednostek B+R po przedsiębiorstwa z sektora zielonej energii, recyklingu i nowych technologii – tworząc sieć współpracy wspierającą rozwój łańcucha wartości transformacji energetycznej w województwie lubuskim.

7.2.6. Wnioski i wpływ łańcucha wartości na rozwój inteligentnych specjalizacji i zatrudnienie w regionie

Łańcuch wartości wyrobów i usług w GOZ stanowi obszar horyzontalny, który spaja i wzmacnia poszczególne inteligentne specjalizacje regionu. Jego istota polega na wydłużeniu cyklu życia produktów i zasobów poprzez projektowanie, wytwarzanie, użytkowanie, recykling i ponowne wprowadzanie surowców do obiegu. Dzięki temu każdy z obszarów RIS znajduje w nim swoje zastosowanie, tworząc sieć powiązań międzysektorowych, w tym z:

- **RIS_2B (Recykling i bezpieczne przetwarzanie)** bezpośrednio wpisuje się w końcowe fazy łańcucha GOZ, zapewniając odzysk surowców i ich ponowne wykorzystanie. To podstawa zamykania obiegów materiałowych.
- **RIS_2C (Zrównoważone projektowanie wyrobów i przestrzeni)** oddziałuje na początkowe fazy łańcucha, gdzie decyduje się o trwałości, modularności i możliwości recyklingu produktów, a także o innowacyjnym podejściu do architektury i infrastruktury.

- **RIS_2D (Pasywne budownictwo, zielone materiały budowlane)** tworzy przestrzeń wykorzystania rozwiązań cyrkularnych w budownictwie, m.in. poprzez odzysk i recykling materiałów budowlanych oraz stosowanie komponentów o obniżonym śladzie środowiskowym.
- **RIS_2E (Odnawialne źródła energii)** zapewnia zieloną energię dla procesów w całym łańcuchu wartości GOZ, a jednocześnie korzysta z odpadów i biomasy jako zasobów do produkcji energii.
- **RIS_2F (Surowce wtórne i produkty energetyczne z odpadów)** wzmacnia obieg cyrkularny poprzez innowacyjne sposoby przekształcania odpadów w energię i materiały wtórne, stanowiąc pomost pomiędzy recyklingiem a energetyką odnawialną.
- **RIS_3D (Wytwarzanie maszyn, urządzeń i części metalowych)** wspiera GOZ dostarczając technologie, linie recyklingowe, maszyny do odzysku i przetwarzania surowców, które umożliwiają realizację procesów cyrkularnych na poziomie przemysłowym.

Powiązania pomiędzy obszarami RIS a łańcuchem wartości GOZ mają charakter komplementarny i wzajemnie wzmacniający**.** GOZ pełni rolę spoiwa, w którym rozwiązania projektowe, materiałowe, energetyczne i technologiczne znajdują praktyczne zastosowanie. Dzięki temu możliwa jest budowa regionalnego ekosystemu innowacji, w którym poszczególne specjalizacje nie funkcjonują w izolacji, lecz tworzą zintegrowany system wspierający transformację ku gospodarce cyrkularnej**.**

Podsumowując, prowadzona analiza wskazuje, że województwo lubuskie dysponuje kompletnym i funkcjonalnie powiązanym łańcuchem wartości gospodarki o obiegu zamkniętym, który koresponduje z priorytetami RIS. Zielona gospodarka. Struktura podmiotowa – oparta na dominacji MŚP, uzupełniona przez średnie firmy oraz oddziały korporacji – sprzyja elastyczności, dyfuzji innowacji oraz szybkiemu reagowaniu na zmiany rynkowe. Jednocześnie istnieje potencjał dalszego skalowania procesów cyrkularnych, szczególnie w obszarze inwestycji infrastrukturalnych oraz włączania lokalnych rozwiązań do ponadregionalnych łańcuchów dostaw.

Z punktu widzenia polityki rozwoju RIS kluczowe jest utrzymanie horyzontalnej roli GOZ jako spoiwa między specjalizacjami: recyklingiem i bezpiecznym przetwarzaniem (RIS_2B), zrównoważonym projektowaniem (RIS_2C), zielonym budownictwem (RIS_2D), odnawialnymi źródłami energii (RIS_2E), surowcami wtórnymi i odzyskiem energii (RIS_2F) oraz wytwarzaniem maszyn i urządzeń (RIS_3D). Komplementarność tych obszarów pozwala domykać pętle materiałowe, obniżać intensywność zasobową produkcji i zwiększać odporność gospodarczą regionu. W tym sensie GOZ stanowi nie tylko kierunek środowiskowy, lecz również filar konkurencyjności.

Wpływ łańcucha wartości gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) na zatrudnienie w województwie lubuskim należy rozpatrywać w kontekście jego horyzontalnego charakteru oraz powiązań z regionalnymi inteligentnymi specjalizacjami. GOZ sprzyja powstawaniu miejsc pracy w wielu branżach – od projektowania i ekoinnowacji, poprzez recykling, logistyki zwrotnej, aż po odnawialne źródła energii. Dominacja małych i średnich przedsiębiorstw, wspieranych przez średnie firmy oraz oddziały korporacji międzynarodowych, przekłada się na znaczną elastyczność rynku pracy i dywersyfikację zatrudnienia. Szczególne znaczenie mają tu sektory recyklingu (RIS_2B), projektowania i budownictwa zrównoważonego (RIS_2C i RIS_2D) oraz przemysłu maszynowego (RIS_3D), które generują miejsca pracy zarówno dla wykwalifikowanych pracowników technicznych, jak i dla specjalistów w obszarze badań i rozwoju, usług środowiskowych czy logistyki.

GOZ tworzy w regionie możliwości dla nowych profesji związanych z gospodarką cyrkularną, takich jak operatorzy instalacji recyklingowych, inżynierowie procesów odzysku, projektanci produktów cyrkularnych, a także specjaliści w zakresie certyfikacji, doradztwa środowiskowego i logistyki zwrotnej. Jednocześnie przyczynia się do stabilizacji zatrudnienia w sektorach tradycyjnych, które dzięki wdrażaniu zasad cyrkularności (np. odzysk surowców wtórnych, wykorzystanie biomasy) zyskują nowe źródła przewagi konkurencyjnej. W perspektywie średnio- i długoterminowej rozwój łańcucha wartości GOZ w województwie lubuskim stanowi istotny motor wzrostu zatrudnienia w zielonej gospodarce, sprzyjając integracji rynku pracy z transformacją energetyczną i innowacyjną modernizacją regionu.

Dalszy rozwój wymaga wzmocnienia strumienia projektów inwestycyjnych i wdrożeniowych, które przełożą się na poprawę operacyjnej efektywności obiegu zasobów. Priorytetami są: rozbudowa i modernizacja systemów selektywnej zbiórki i sortowania, rozwój logistyki zwrotnej, standaryzacja jakości recyklatów oraz tworzenie regionalnych platform wymiany surowców wtórnych (ang. *marketplaces*). Równolegle należy intensyfikować zielone zamówienia publiczne, aby generować przewidywalny popyt na produkty i usługi cyrkularne oraz stymulować powstawanie modeli „*product-as-a-service*", naprawy.

Istotnym warunkiem skali jest standaryzacja i certyfikacja. Upowszechnienie systemów ISO 9001/14001/45001/50001, EMAS oraz branżowych certyfikatów produktowych zwiększa wiarygodność podaży, ułatwia ekspansję eksportową i włączanie firm do globalnych łańcuchów dostaw. Uzupełniająco wskazane jest rozwijanie kompetencji w zakresie oceny cyklu życia (LCA) i śladów środowiskowych (w tym węglowego), co wzmacnia transparentność i pozwala różnicować ofertę rynkową poprzez udokumentowane korzyści środowiskowe.

W obszarze B+R rekomendowane jest dalsze koncentrowanie środków na innowacjach materiałowych (włókniny i kompozyty z recyklingu, nawozy z odpadów biodegradowalnych), technologiach odzysku zaawansowanych materiałów oraz cyfryzacji procesów środowiskowych i energetycznych. Konsorcja łączące przedsiębiorstwa, JST i jednostki naukowe powinny realizować projekty pilotażowe o wysokiej gotowości wdrożeniowej (TRL 6–9), z jasno zdefiniowaną ścieżką komercjalizacji i mierzalnymi efektami redukcji zużycia surowców.

Rolą otoczenia instytucjonalnego jest przyspieszanie komercjalizacji: akceleracja start-upów, dostęp do laboratoriów, wsparcie własności intelektualnej, sieciowanie nauka–biznes oraz umiędzynarodowienie (misje, targi, standardy). Koordynacja tych narzędzi w ramach partnerstw RIS powinna skutkować tworzeniem łańcuchów projektów – od prototypu, przez demonstrator, po wdrożenie w skali przemysłowej.

Podsumowując, rozwój „Zielonej gospodarki" i łańcucha GOZ w regionie wymaga równoczesnego działania w trzech kierunkach: (1) skalowanie istniejących rozwiązań poprzez inwestycje infrastrukturalne i popyt publiczny, (2) podnoszenie jakości dzięki certyfikacji, LCA i standaryzacji recyklatów, (3) innowacje i internacjonalizacja poprzez projekty B+R o wysokiej gotowości oraz aktywne włączanie firm do europejskich i globalnych łańcuchów wartości. Taka sekwencja działań pozwoli przełożyć przewagi systemowe regionu na trwałą przewagę konkurencyjną i wymierne efekty środowiskowe.

7.3. Łańcuch wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej

7.3.1. Produkt

Łańcuch wartości w sektorze efektywności energetycznej (EE) to kompleksowy system połączonych ze sobą działań, których celem jest dostarczenie klientowi końcowemu produktu lub usługi o wyższej wartości, prowadzącej do oszczędności energii[40]. Łańcuch ten obejmuje: projektowanie i rozwój technologii oszczędzających energię, produkcję urządzeń i materiałów (np. izolacji, systemów HVAC, oświetlenia LED), dostawy i montaż, integrację z istniejącą infrastrukturą, monitoring i optymalizację zużycia energii, serwis oraz modernizację instalacji — zarówno w zakładach przemysłowych, jak i w budynkach mieszkalnych. Aktywność w łańcuchu wykazują firmy wytwarzające aparaturę kontrolno-pomiarową, systemy automatyki przemysłowej oraz rozwiązania smart grid umożliwiające optymalizację zużycia energii.

Produkty w łańcuchu wartości EE to komponenty wykorzystywane np. w modernizacji energetycznej. Można je podzielić na kilka głównych kategorii:

1) **Podstawowe komponenty i sprzęt, w tym:**
   - systemy oświetleniowe
   - urządzenia automatyki przemysłowej i sterowania;
   - infrastruktura energetyczna i urządzenia dystrybucyjne;
   - komponenty powłoki budynków.
2) **Zintegrowane systemy i rozwiązania, w tym:**
   - systemy wytwarzania energii z OZE;
   - zarządzanie energią i modernizacja budynków.
3) **Oprogramowanie, platformy i usługi cyfrowe, w tym:**
   - inteligentne platformy zarządcze;
   - specjalistyczne aplikacje i rozwiązania chmurowe.

[40] https://reo.pl/pl/informacje/biznes-i-prawo/147/lancuch-wartosci-przedsiebiorstwa-z-czego-sie-sklada-jaka-pelni-funkcje (dostęp: 23.08.2025 r.).

7.3.2. Role i relacje

Produkty w łańcuchu wartości EE są dostarczane na rynek przez sieć podmiotów pełniących różne, wzajemnie powiązane role obejmujące:

1) **Badania, rozwój i projektowanie**

Na tym etapie łańcucha wartości tworzone są nowe technologie i innowacyjne produkty.

Główni aktorzy:

Wiodącą rolę odgrywają tu wyspecjalizowane jednostki, takie jak BIOT Sp. z o.o., która pełni funkcję dedykowanego centrum badawczo-rozwojowego i technologicznego w Grupie Kapitałowej LUG, koncentrując się na Internecie Rzeczy (IoT) i systemach smart[41]. Uesa Polska Sp. z o.o. skupia swoje prace B+R na inteligentnych urządzeniach do dystrybucji energii[42]. Istotne są również wewnętrzne działy B+R dużych przedsiębiorstw, jak np. LUMEL S.A., które aktywnie uczestniczą w projektach finansowanych przez UE w celu opracowania urządzeń nowej generacji[43]. Startupy, takie jak ENSORE, rozwijające autorską technologię przetwarzania biomasy, są kluczowym źródłem przełomowych innowacji[44].

2) **Wytwarzanie i produkcja**

Jest to etap, na którym koncepcje i projekty są przekształcane w produkty gotowe.

Główni aktorzy:

Głównie duże przedsiębiorstwa o ugruntowanej pozycji na rynku, jak np.:

- LUG S.A. (oświetlenie);
- LUMEL S.A. (urządzenia automatyki);
- RELPOL S.A. (przekaźniki);
- Elektrobud S.A. (stacje transformatorowe, konstrukcje metalowe);
- Calmet Sp. z o.o. (precyzyjne przyrządy pomiarowe).

3) **Integracja systemów i wdrażanie projektów (etap realizacji)**

Podmioty działające na tym etapie łańcucha łączą różnorodne produkty i usługi w kompleksowe, gotowe do użytku rozwiązania dla klientów końcowych.

Główni aktorzy:

- Instatec Group Sp. z o.o., firma zajmuje się łączeniem instalacji fotowoltaicznych, turbin wiatrowych, pomp ciepła i systemów zarządzania energią w ramach

[41] https://biot.com.pl/ (dostęp: 10.09.2025 r.).
[42] https://www.uesa.pl/ (dostęp: 10.09.2025 r.).
[43] https://www.lumel.com.pl/ (dostęp: 10.09.2025 r.).
[44] https://ensore.pl/ (dostęp: 10.09.2025 r.).

kompleksowych projektów termomodernizacyjnych[45];

- Podobną rolę, ale w sektorze nowego budownictwa, pełni firma EcoTek Home Sp. z o.o., realizująca projekty budynków pasywnych „pod klucz”[46].

4) Dystrybucja i sprzedaż

Jest to etap łańcucha wartości obejmujący kanały, za pośrednictwem których produkty i usługi docierają do finalnych odbiorców.

Główni aktorzy:

- LUG S.A. z przedstawicielstwami w Berlinie, Londynie czy Dubaju i rozbudowanymi sieciami partnerskimi B2B[47];
- RELPOL S.A., który obsługuje ponad 700 klientów poprzez hurtownie i dystrybutorów[48];
- FERRO WINGS działający poprzez kanały sprzedaży bezpośredniej, w tym e - commerce[49].

5) Eksploatacja, monitoring i eksploatacja

Aktorzy prowadzący działalność wpisującą się w ten etap łańcucha wartości dostarczają usługi związane z bieżącym zarządzaniem, utrzymaniem i optymalizacją zużycia energii po zakończeniu instalacji.

Główni aktorzy:

- **FreeEn Sp. z o.o.** oferuje system, który w trybie ciągłym zbiera dane z liczników energii w celu ich analizy i optymalizacji zużycia u klienta[50];
- **BIOT**, który za pomocą posiadanej Platformy Smart City dostarcza narzędzia do bieżącego zarządzania i konserwacji infrastruktury oświetleniowej[51].

W tabeli 13 przedstawiono opis ról pełnionych przez podmioty funkcjonujące w ramach analizowanego łańcucha wartości.

[45] https://instatec.com.pl/ (dostęp: 10.09.2025 r.).
[46] http://ecotekhome.pl/ (dostęp: 10.09.2025 r.).
[47] https://www.lug.com.pl/ (dostęp: 10.09.2025 r.).
[48] https://www.relpol.com.pl/ (dostęp: 10.09.2025 r.).
[49] https://ferrowings.pl/ (dostęp: 10.09.2025 r.).
[50] https://freeen.pl/ (dostęp: 10.09.2025 r.).
[51] https://biot.com.pl/ (dostęp: 10.09.2025 r.).

Tabela 13. Podmioty i ich role w łańcuchu wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej.

Rola	Opis	Przykładowe podmioty	Relacje
Dostawcy	Podmioty dostarczające surowce i podstawowe komponenty do dalszej produkcji.	Producenci profili PVC i aluminiowych, chemii budowlanej, komponentów elektronicznych (głównie spoza regionu).	Stanowią pierwsze, fundamentalne ogniwo. Ich jakość i terminowość dostaw wpływa na cały proces produkcyjny. Relacje opierają się na kontraktach B2B z producentami.
Producenci	Firmy przetwarzające surowce w gotowe produkty o podwyższonej efektywności energetycznej.	Producenci materiałów izolacyjnych, drzwi, okien. Brak w regionie znaczących lokalnych producentów pomp ciepła, rekuperatorów, kotłów kondensacyjnych.	Region jest silnym producentem stolarki, ale importerem zaawansowanych urządzeń. Producenci współpracują z dystrybutorami firmami instalacyjnymi oraz instytucjami B+R w celu tworzenia innowacji.
Dystrybutorzy i instalatorzy	Ogniwo łączące producentów z rynkiem końcowym; firmy zajmujące się sprzedażą, montażem i integracją systemów.	Dystrybutorzy: hurtownie budowlane, specjalistyczni dystrybutorzy; instalatorzy OZE i pomp ciepła; firmy ogólnobudowlane i termomodernizacyjne.	Rynek zdominowany przez liczne MŚP, co zapewnia konkurencyjność, ale może być barierą w dużych projektach. Rośnie znaczenie modelu "One-Stop-Shop", gdzie jedna firma oferuje kompleksową obsługę od audytu po montaż i pomoc w uzyskaniu dotacji[52].
Nabywcy	Klienci końcowi, którzy generują popyt na produkty i usługi EE.	Gospodarstwa domowe: właściciele domów jednorodzinnych; sektor publiczny: Jednostki Samorządu Terytorialnego (np. Miasto Zielona Góra, Miasto Gorzów Wlkp., realizujące projekty termomodernizacji budynków), przedsiębiorstwa modernizujące swoje obiekty.	Popyt jest silnie stymulowany odgórnie przez regulacje i dostępność finansowania. Nabywcy wchodzą w bezpośrednie relacje z instalatorami i firmami doradczymi, oczekując kompleksowej obsługi.

Źródło: opracowanie własne

[52] https://globenergia.pl/one-stop-shop-w-termomodernizacji-jakie-cechy-powinna-posiadac-taka-obsluga/ (dostęp: 25.08.2025 r.).

7.3.3. Aktorzy

Główni aktorzy łańcucha wartości:

1) **Producenci podstawowych komponentów i sprzętu**

- **Systemy oświetleniowe**

Obszar reprezentowany przez producentów profesjonalnych rozwiązań oświetleniowych, wśród których można wymienić: Grupę Kapitałową LUG S.A. – jeden z wiodących europejskich producentów, oferujący szeroką gamę opraw do zastosowań publicznych, komercyjnych i przemysłowych. Jej portfolio obejmuje oświetlenie dla obiektów handlowych, biurowych, sportowych, a także oświetlenie miejskie i infrastrukturalne. Uzupełnieniem tej oferty są produkty firmy Greenlux sp. z o.o., która dostarcza nowoczesne lampy LED oraz inteligentne produkty SMART WiFi, wpisujące się w trend cyfryzacji oświetlenia.

- **Urządzenia automatyki przemysłowej i sterowania**

LUMEL S.A. posiada rozbudowane portfolio urządzeń automatyki przemysłowej, w tym przetworników, analizatorów parametrów sieci, mierników cyfrowych i przekładników prądowych. Z kolei RELPOL S.A. jest producentem przekaźników elektromagnetycznych, które są niezbędnymi elementami w systemach sterowania w automatyce, fotowoltaice i kolejnictwie. Weryfikację poprawności działania tych systemów umożliwiają precyzyjne przyrządy pomiarowe i kalibracyjne np. firmy Calmet Sp. z o.o., wykorzystywane jako urządzenia wzorcowe w energetyce i laboratoriach.

- **Infrastruktura energetyczna i urządzenia dystrybucyjne**

W tym obszarze można wymienić: Elektrobud S.A., który produkuje przemysłowe stacje transformatorowe oraz obudowy metalowe dla urządzeń elektrycznych.

Z kolei Uesa Polska Sp. z o.o. specjalizuje się w produkcji rozdzielnic średniego i niskiego napięcia oraz stacji transformatorowych zaprojektowanych specjalnie z myślą o integracji odnawialnych źródeł energii (OZE) z siecią lub na potrzeby lokalnego zużycia (tzw. „zero eksport").

- **Komponenty powłoki budynków**

W tym obszarze działalność prowadzi np. Elwiz Sp. z o.o., która jest certyfikowanym producentem okien i drzwi przeznaczonych dla budownictwa pasywnego. Można również wymienić firmę INTO OCIEPLENIA, która oferuje innowacyjne metody izolacji termicznej, takie jak wdmuchiwanie granulatu celulozowego i izolacja natryskowa, które poprawiają efektywność energetyczną zarówno nowych, jak i istniejących budynków.

2) **Zintegrowane systemy i rozwiązania**

- **Systemy wytwarzania energii z OZE**

Działalność w tym obszarze prowadzi ENSORE Sp. z o.o. S.K.A., Instatec Group Sp. z o.o., która działa jako integrator, wdrażając systemy OZE, rozwijając koncepcję inteligentnych farm fotowoltaicznych, a także Solar Solution, dostarczający systemy oświetlenia solarnego i hybrydowego, małe turbiny wiatrowe oraz instalacje fotowoltaiczne.

- **Zarządzanie energią i modernizacja budynków**

Wśród podmiotów prowadzących działalność w tym obszarze można wymienić EcoTek Home Sp. z o.o., która świadczy usługi „pod klucz" w zakresie projektowania i budowy domów pasywnych i zeroenergetycznych oraz Instatec Group, który oferuje kompleksowe usługi termomodernizacyjne, obejmujące ocieplenie budynku, wymianę stolarki okiennej, montaż pomp ciepła, instalacji fotowoltaicznych oraz magazynów energii wraz z systemem zarządzania.

3) Oprogramowanie, platformy i usługi cyfrowe

- **Inteligentne platformy zarządcze**

Działalność w tym obszarze prowadzi BIOT Sp. z o.o., który oferuje system „Smart City URBAN", który został zaprojektowany do monitorowania i zarządzania oświetleniem miejskim oraz podłączonymi do niego czujnikami. Platforma ta pozwala samorządom n optymalizację harmonogramów świecenia, zarządzanie pracami serwisowymi i precyzyjny pomiar parametrów elektrycznych, co generuje oszczędności.
Innym zaawansowanym rozwiązaniem jest system informatyczny firmy FreeEn Sp. z o.o., oparty na technologii Smart Grid, który umożliwia zarządzanie energią w różnych sektorach – od zakładów przemysłowych, przez sieci handlowe, po jednostki budżetowe.

- **Specjalistyczne aplikacje i rozwiązania chmurowe**

Działalność w tym obszarze prowadzi np. AST System Sp. z o.o., która oferuje darmową aplikację mobilną do sterowania oświetleniem ulicznym, co stanowi wartość dodaną do produkowanych przez firmę sterowników. Z kolei BIOT Sp. z o.o. rozwija swoje rozwiązania w chmurze, co wpisuje się w trendy Przemysłu 4.0. Natomiast Codetain Sp. z o.o. koncentruje się na tworzeniu oprogramowania wspierającego zarządzanie energią i e-mobilność. Dobrym przykładem jest również usługa „Light-as-a-Service" (Światło jako usługa) oferowana przez LUG S.A., która stanowi przejście od jednorazowej sprzedaży produktu (opraw oświetleniowych) do modelu subskrypcyjnego, opartego na świadczeniu usługi oświetleniowej. Ta zmiana pozycjonuje firmę jako dostawcę kompleksowego rozwiązania, a nie tylko producenta sprzętu, co otwiera drogę do budowania długoterminowych relacji z klientem i generowania stałych przychodów.

7.3.4. Rynki końcowe

W trakcie przeprowadzonych analiz zidentyfikowano kilka głównych kategorii odbiorców końcowych, w tym np.:

- **sektor przemysłowy i energetyczny**

Jest to dominujący segment rynku, do którego swoje produkty kierują firmy takie jak Calmet (elektrownie, zakłady energetyczne, rafinerie), RELPOL (automatyka przemysłowa), LUMEL (automatyka przemysłowa) oraz Uesa Polska (energetyka zawodowa);

- **Sektor publiczny i infrastruktura (Smart City)**

Jest to kluczowy, rosnący rynek, na którym koncentrują się LUG S.A. (oświetlenie miejskie), AST System (sterowanie oświetleniem ulicznym) oraz w szczególności BIOT Sp. z o.o. ze swoją platformą Smart City URBAN, skierowaną do jednostek samorządu terytorialnego.

- **Sektor komercyjny i instytucjonalny**

Jest to rynek obejmujący szerokie grono klientów, takich jak biura, hotele, szpitale i obiekty handlowe. Do tego segmentu swoje rozwiązania kierują LUG S.A. (oświetlenie komercyjne) oraz FreeEn (systemy zarządzania energią dla sieci handlowych, hoteli i szpitali).

- **Sektor mieszkaniowy i małe przedsiębiorstwa**

Ten segment jest obsługiwany przez firmy oferujące usługi termomodernizacyjne (Instatec Group), komponenty dla budownictwa pasywnego (Elwiz, EcoTek Home) oraz małoskalowe instalacje OZE (Solar Solution).

Pod względem geograficznym rynki końcowe dla tego łańcucha wartości można podzielić na:

- **rynek krajowy**, który stanowi istotny obszar działalności dla wszystkich analizowanych podmiotów, a dla niektórych jest rynkiem wyłącznym. Działalność na tym rynku prowadzi głównie BIOT Sp. z o.o. oraz FERRO WINGS;
- **rynki zagraniczne** – rynki europejskie i pozaeuropejskie.

Główne rynki: LUMEL S.A. – Niemcy, Bliski Wschód, Hiszpania, Indie oraz region Azji Południowo-Wschodniej i Pacyfiku. RELPOL S.A. priorytetem jest rynek Unii Europejskiej (zwłaszcza Niemcy), a w dalszej kolejności Azja i Ameryka Północna. LUG S.A., choć produkty firmy są obecne w 78 krajach, spółka koncentruje swoje działania eksportowe na Europie.

7.3.5. Usługi wspierające

Poniżej przedstawiono wykaz podmiotów wspierających funkcjonowanie łańcucha wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej w województwie lubuskim:

- **Badania, rozwój i innowacje:**
  - **Aktorzy:** główną rolę odgrywa Uniwersytet Zielonogórski (Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska), Akademia im. Jakuba

z Paradyża w Gorzowie Wlkp. (Wydział Techniczny); Centra Badawczo-Rozwojowe Uniwersytetu Zielonogórskiego, które powstały z połączenia trzech ośrodków: Lubuskiego Ośrodka Innowacji i Wdrożeń Agrotechnicznych, Centrum Energetyki Odnawialnej oraz Parku Naukowo-Technologicznego UZ, a także Gorzowski Ośrodek Technologiczny.
    - **Rola:** Kształcenie kadr inżynierskich, prowadzenie badań nad nowymi technologiami i materiałami, wspieranie transferu wiedzy z nauki do biznesu.

- **Doradztwo, audyt i certyfikacja:**
    - **Aktorzy:** certyfikowani audytorzy energetyczni (np. Wachowiak Energia Audyt Sp. z o.o.), firmy doradcze (np. Argox Eco Energia), platformy online (np. Pewnylokal.pl, Audytomat.com), Zespół Doradców Energetycznych przy WFOŚiGW w Zielonej Górze oraz biura projektowe i rzeczoznawcy budowlani.
    - **Rola:** podmioty prowadzące działalność we wskazanym zakresie stanowią kluczowy etap inicjujący inwestycję. Audyt energetyczny jest często warunkiem uzyskania dofinansowania, a jego wyniki determinują zakres prac i dobór technologii. Świadectwa charakterystyki energetycznej są obowiązkowe przy sprzedaży i wynajmie nieruchomości.
- **Finansowanie i ubezpieczenia:**
    - **Aktorzy:** Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Zielonej Górze (operator programu "Czyste Powietrze" i własnych programów pożyczkowych), Urząd Marszałkowski Województwa Lubuskiego (zarządzanie funduszami europejskimi w ramach programów regionalnych), Agencja Rozwoju Regionalnego S.A. (Lubuski Fundusz Pożyczkowy), banki komercyjne.
    - **Rola:** dostarczanie kapitału (dotacje, pożyczki, kredyty), niezbędnego do realizacji inwestycji, co obniża barierę wejścia dla nabywców.
- **Otoczenie instytucjonalne i branżowe:**
    - **Aktorzy:** Klastry Energii **(**m.in. w Gorzowie, Słubicach, Rzepinie) i stowarzyszenia (np. Lubuskie Stowarzyszenie Wodoru i Biometanu H2OZE).
    - **Rola:** reprezentowanie interesów branży, dbanie o standardy zawodowe, promowanie dobrych praktyk oraz tworzenie platform współpracy w celu lokalnego bilansowania i produkcji energii.

7.3.6. Wnioski i wpływ łańcucha wartości na rozwój inteligentnych specjalizacji i zatrudnienie w regionie

Łańcuch wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej odgrywa ważną rolę w regionie, a działalność podmiotów, które go tworzą wpisuje się w cele zrównoważonego rozwoju i polityki klimatycznej Unii Europejskiej. Dla jego dalszego rozwoju kluczowe znaczenie mają działania wzmacniające rolę firm regionalnych

w wyższych segmentach łańcucha, zwłaszcza w zakresie integracji systemów, innowacyjnych usług oraz rozwiązań cyfrowych. Istotne znaczenie mają także instrumenty wspierające, takie jak finansowanie inwestycji, rozwój kompetencji w obszarze audytów energetycznych oraz współpraca z jednostkami naukowymi. Dalszy rozwój tego łańcucha powinien przyczynić się do zwiększenia konkurencyjności regionu oraz do budowania pozycji województwa lubuskiego jako aktywnego uczestnika zielonej transformacji. Należy przy tym podkreślić, że łańcuch jest silnie powiązany z poprzednio omawianymi łańcuchami: transformacji energetycznej (eko-energetyki) oraz gospodarki w obiegu zamkniętym (GOZ).

Analizowany łańcuch wartości wykazuje powiązania z:

- **RIS_2A (Elektromobilność i zielona motoryzacja)**, gdzie, zgodnie z nazwą obszaru, wpisuje się w szelkie działania związane z poszukianiem rozwiązań efektywnych energetycznie dla elektromobilności i zielonej motoryzacji.
- **RIS_2C (Zrównoważone projektowanie wyrobów i przestrzeni)**, gdzie w szczególności wpisuje się działania realizowane są w ramach początkowej fazy łańcucha np. w projektach skupiających się na innowacyjnym podejściu do architektury i infrastruktury.
- **RIS_2D (Pasywne budownictwo, zielone materiały budowlane)** obszar najsilniej powiązany z analizowanym łańcuchem wartości; powiązania są szczególnie widoczne w ramach projektów ukierunkowanych na wysoką efektywnością projektowanych rozwiązań np. w budownictwie, m.in. poprzez projektowanie materiałów budowlanych charakteryzujących się wysoką efektywnością energetyczną.
- **RIS_2E (Odnawialne źródła energii),** w ramach projektów mających na celu zwiększanie udziału OZE w regionalnym miksie energetycznym. Oba obszary są również filarem zrównoważonej transformacji energetycznej.
- **RIS_ 3A (Przemysł komputerowy, elektroniczny i elektryczny),** który stanowi podstawę dla funkcjonowania łańcucha wyrobów i usług efektywności energetycznej.
- **RIS _3C (Technologie informacyjno-komunikacyjne, cyberbezpieczeństwo, sztuczna inteligencja) oraz RIS_33F (Innowacje cyfrowe, ekoinnowacje, nowe materiały i technologie przyszłości w przemyśle),** w ramach projektów skoncentrowanych na zaawansowanych rozwiązaniach do zarządzania infrastrukturą np. miejską.
- **RIS_3D (Wytwarzanie maszyn, urządzeń i części metalowych)** poprzez rozwiązania związane z produkcją przemysłowych stacji transformatorowych, czy obudów do urządzeń elektrycznych.
- **RIS_3F (Innowacje cyfrowe, ekoinnowacje, nowe materiały i technologie przyszłości w przemyśle)**, w tym w szczególności w zakresie innowacji dotyczących

nowych materiałów pozwalających na zwiększenie efektywności energetycznej projektowanych rozwiązań.

Liczne powiązania łańcucha z innymi obszarami RIS w regionie, zidentyfikowane zarówno z obszarami analizowanej specjalizacji: Zielona gospodarka, jak również z obszarami pozostałych specjalizacji wskazują, że łańcuch ten ma duże znaczenie dla dalszego rozwoju regionalnych specjalizacji województwa lubuskiego. Obecnie wszelkie działania i projekty związane z efektywnością energetyczną przestają być traktowane jako niszowe, stając się ważnym elementem regionalnej transformacji energetycznej. Działalność podmiotów reprezentujących analizowany łańcuch wartości łączy obszary zielonej gospodarki, budownictwa pasywnego, przemysłu elektronicznego oraz technologii informacyjno-komunikacyjnych (ICT). Ta zdolność do integracji międzysektorowej jest atutem analizowanego łańcucha wartości, czyniąc go ważnym narzędziem realizacji polityki rozwoju regionalnego.

Podmioty, których działalność wpisuje się w zakres łańcucha wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej są generatorem miejsc pracy wymagających specjalistycznej wiedzy i umiejętności. Ich rozwój będzie wpływał na wzrost zapotrzebowania na pracowników reprezentujących różne grupy zawodowe – od wykwalifikowanych pracowników produkcyjnych i instalatorów, przez inżynierów i projektantów, po programistów i analityków danych. Zdolność podmiotów reprezentujących łańcuch wartości EE do oferowania atrakcyjnych, dobrze wynagradzanych ścieżek kariery jest kluczowa dla zatrzymywania i przyciągania talentów jest kluczowa biorąc pod uwagę wyzwania demograficzne, z jakimi mierzy się województwo.

Wpływ podmiotów, których działalność wpisuje się w analizowany łańcuch wartości na rynek pracy można analizować w trzech wymiarach: bezpośrednim, pośrednim i indukowanym.

Zatrudnienie bezpośrednie obejmuje miejsca pracy w firmach będących rdzennymi podmiotami łańcucha. Liderzy sektora, tacy jak LUG S.A., LUMEL S.A. czy RELPOL S.A., są znaczącymi pracodawcami w regionie. Firmy te tworzą nie tylko stanowiska na liniach produkcyjnych, generują również zapotrzebowanie na wysoko wykwalifikowaną kadrę, w tym takie stanowiska, jak: menedżer sprzedaży OZE, programista, menedżer projektu, specjalista ds. wsparcia technicznego czy operator zaawansowanych linii produkcyjnych. Działalność tych firm zwiększa popyt na inżynierów, projektantów, specjalistów B+R, menedżerów produktu oraz ekspertów od sprzedaży i marketingu na rynkach międzynarodowych. Są to z reguły miejsca pracy, w których wynagrodzenia są z reguły wyższe niż przeciętnie w województwie.

Zatrudnienie pośrednie powstaje w firmach, które są dostawcami lub podwykonawcami dla głównych aktorów łańcucha: od dostawców surowców

i komponentów, przez firmy logistyczne i transportowe, po usługi marketingowe i doradcze. Szczególnie istotny jest tu sektor budowlany. Każdy projekt termomodernizacyjny czy budowa nowego obiektu energooszczędnego generuje popyt na pracę firm ogólnobudowlanych, instalatorów OZE i pomp ciepła, elektryków, hydraulików czy specjalistów od izolacji. Rynek ten jest w dużej mierze zdominowany przez małe i średnie przedsiębiorstwa, co oznacza, że korzyści z rozwoju analizowanego łańcucha wartości są szeroko dystrybuowane w lokalnej gospodarce, tworząc miejsca pracy w całym regionie, a nie tylko w jego największych ośrodkach.

Zatrudnienie indukowane to miejsca pracy powstające w wyniku wydatków konsumpcyjnych pracowników zatrudnionych bezpośrednio i pośrednio w podmiotach reprezentujących analizowany łańcuch. Ich dochody napędzają lokalny popyt na towary i usługi, wspierając rozwój handlu, gastronomii, kultury i innych branż usługowych. Zjawisko to, chociaż trudne do precyzyjnego oszacowania, ma istotny, mnożnikowy wpływ na całą gospodarkę regionu.

8. Dobre praktyki i przykłady wspierania łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka

Analiza doświadczeń przedstawicieli sektora Zielonej gospodarki w województwie lubuskim pokazuje, że mimo istniejących barier funkcjonują praktyki, które skutecznie wspierają budowę i rozwój łańcuchów wartości. Mają one charakter rozproszony, ale wskazują na możliwe kierunki działań i mechanizmy, które mogą być szerzej stosowane w regionie.

Jedną z istotnych praktyk jest innowacyjne podejście do gospodarki odpadami, w tym szczególnie recykling i upcykling trudnych surowców. W regionie wypracowano rozwiązania polegające na nadawaniu „drugiego życia" materiałom takim jak kompozyty czy tworzywa sztuczne, poprzez przekształcanie ich w wyroby o wysokiej wartości dodanej: elementy konstrukcyjne, architektoniczne czy materiały do wykańczania wnętrz. Praktyki te pokazują, że dzięki współpracy z jednostkami naukowymi i wykorzystaniu wyników badań możliwe jest opracowywanie nowych technologii materiałowych i wdrażanie ich na rynek krajowy i zagraniczny.

Drugim ważnym przykładem dobrych praktyk jest łączenie innowacyjności z ideą cyrkularności w produkcji materiałów użytkowych. Wytwarzanie paneli i materiałów izolacyjnych z odpadów PET, wzbogacanych dodatkowo o komponenty naturalne, stanowi dowód na to, że gospodarka o obiegu zamkniętym może prowadzić do powstania nowoczesnych i konkurencyjnych rozwiązań rynkowych. Tego rodzaju działalność łączy aspekt proekologiczny z odpowiedzią na rosnące potrzeby sektora budowlanego, edukacyjnego czy komercyjnego, a jednocześnie pozwala firmom regionalnym nawiązywać współpracę z dużymi odbiorcami w kraju i za granicą.

Za dobrą praktykę należy uznać także kompleksowe podejście do rozwoju odnawialnych źródeł energii, obejmujące cały cykl usług: od audytu i doradztwa, przez projektowanie i instalację systemów fotowoltaicznych czy magazynów energii, aż po serwis posprzedażowy. Dzięki temu główna część wartości dodanej pozostaje w regionie, w obszarze usług wymagających lokalnej obecności i kompetencji technicznych. Takie podejście pozwala budować trwałe relacje z klientami i rozwijać regionalne zasoby kadrowe, przy jednoczesnym korzystaniu z globalnych dostawców technologii.

Kolejną praktyką wspierającą rozwój Zielonej gospodarki jest aktywizacja instytucji naukowych i otoczenia biznesu. Jednostki akademickie i centra badawcze pełnią rolę integratorów wiedzy, dostarczając przedsiębiorstwom zaplecze laboratoryjne, doradztwo i możliwość realizacji projektów badawczo-rozwojowych. Z kolei instytucje otoczenia biznesu podejmują działania sieciujące, wspierając współpracę między przedsiębiorstwami i starając się przełamywać bariery niskiej kooperacji w regionie.

Takie inicjatywy sprzyjają transferowi technologii i budowaniu ekosystemu, w którym firmy mają dostęp zarówno do wiedzy, jak i do potencjalnych partnerów gospodarczych.

Ważnym elementem dobrych praktyk jest również włączanie się w międzynarodowe sieci współpracy. Przedsiębiorstwa z regionu angażują się w projekty realizowane wspólnie z zagranicznymi uczelniami czy partnerami biznesowymi, a także uczestniczą w rynkach zagranicznych, zwłaszcza w Niemczech. Praktyka ta zwiększa konkurencyjność firm, umożliwia dostęp do nowych rynków i sprzyja transferowi wiedzy, a jednocześnie pozwala na budowanie pozycji województwa lubuskiego jako miejsca rozwijania innowacyjnych technologii proekologicznych.

Podsumowując, dobre praktyki w obszarze Zielonej gospodarki w województwie lubuskim obejmują: innowacyjne wykorzystanie odpadów w procesach recyklingu i upcyklingu, tworzenie cyrkularnych materiałów użytkowych, kompleksowe podejście do usług OZE, aktywizację instytucji naukowych i otoczenia biznesu oraz internacjonalizację działalności. Przykłady te pokazują, że istnieje realny potencjał do budowania trwałych i konkurencyjnych łańcuchów wartości, a doświadczenia lokalnych przedsiębiorstw mogą być punktem wyjścia do tworzenia bardziej zintegrowanego systemu wspierania Zielonej gospodarki w regionie.

Powyżej zaprezentowano przykłady dobrych praktyk rozwijanych w województwie lubuskim, które pokazują, jak uczelnie, parki technologiczne oraz organizacje gospodarcze wspierają budowanie powiązań w obszarze zielonej gospodarki. Aby uzupełnić tę perspektywę, poniżej przedstawiono wybrane praktyki z krajów Unii Europejskiej. Choć odnoszą się one do różnych sektorów przemysłu, a nie zawsze bezpośrednio do zielonej gospodarki, to jednak prezentują uniwersalne mechanizmy wzmacniania łańcuchów wartości – takie jak rozwój partnerstw klastrowych, wspieranie innowacji cyfrowych, koordynacja dużych projektów inwestycyjnych czy internacjonalizacja MŚP. Mechanizmy te mogą być z powodzeniem adaptowane w województwie lubuskim, stanowiąc inspirację dla dalszego rozwoju regionalnych łańcuchów wartości w obszarze zielonej gospodarki.

Przykłady dobrych praktyk z UE

- **European Aerospace Cluster Partnership (EACP):** to sieć klastrów lotniczych i kosmicznych z osiemnastu krajów Europy. Została powołana, aby wzmacniać współpracę międzyregionalną i ułatwiać integrację przedsiębiorstw w ramach wspólnych projektów technologicznych. Partnerstwo działa poprzez grupy robocze, które zajmują się transferem wiedzy, identyfikacją nowych trendów i przygotowywaniem wspólnych wniosków projektowych. EACP pokazuje, że konsekwentnie rozwijane struktury klastrowe mogą łączyć wiele podmiotów z różnych krajów, tworząc transnarodowe łańcuchy wartości. Taki model można

z powodzeniem zastosować także w zielonej gospodarce, np. poprzez budowę silniejszych międzynarodowych powiązań w obszarze OZE czy recyklingu.

- **Enterprise Europe Network (EEN):** to największa sieć wspierająca małe i średnie przedsiębiorstwa w Europie, która działa jako praktyczny mechanizm włączania MŚP do globalnych łańcuchów wartości. Sieć oferuje doradztwo, wsparcie w poszukiwaniu partnerów handlowych i technologicznych, a także organizuje spotkania kooperacyjne i wydarzenia matchmakingowe. Dzięki EEN firmy, które same nie posiadają dużych zasobów, mogą nawiązywać kontakty międzynarodowe i korzystać z wiedzy ekspertów. Publikowane historie sukcesu pokazują, że MŚP włączają się w nowe segmenty rynku – od usług energetycznych, po rozwiązania z obszaru gospodarki o obiegu zamkniętym. To dobry przykład praktyki, która wspiera rozwój zielonych technologii poprzez otwieranie firmom drogi do nowych rynków i sieci współpracy.
- **Europejskie Partnerstwa Klastrowe dla Inteligentnych Specjalizacji (ESCP-S3):** inicjatywa wspiera klastry w nawiązywaniu międzyregionalnych partnerstw opartych na inteligentnych specjalizacjach. Regiony, które posiadają uzupełniające się kompetencje, mogą tworzyć wspólne projekty inwestycyjne, badawcze i wdrożeniowe. Dzięki temu poszczególne elementy łańcucha wartości – badania, produkcja i komercjalizacja – realizowane są w różnych regionach, które się wzajemnie wspierają. W obszarze zielonej gospodarki taki mechanizm mógłby np. łączyć regiony specjalizujące się w produkcji komponentów dla OZE z regionami rozwijającymi technologie recyklingowe, co pozwoliłoby na budowę pełniejszych i bardziej zintegrowanych łańcuchów wartości.
- **Europejskie Huby Innowacji Cyfrowych (EDIH):** huby te wspierają przedsiębiorstwa w procesach transformacji cyfrowej, zrównoważonej produkcji i wdrażania innowacji. Przykładem jest litewski InTechCentras, który oferuje firmom możliwość testowania nowych technologii przed inwestycją, prowadzi szkolenia i prototypowanie oraz doradza w zakresie finansowania projektów. Dzięki takiemu wsparciu także mniejsze przedsiębiorstwa mogą szybciej wdrażać rozwiązania cyfrowe i proekologiczne, włączając się w nowoczesne łańcuchy wartości. W zielonej gospodarce praktyki tego typu mogą wspierać rozwój inteligentnych sieci energetycznych, monitoringu emisji czy cyfrowych narzędzi do recyklingu i gospodarki o obiegu zamkniętym.
- **North East of England Process Industry Cluster (NEPIC):** to klaster przemysłowy w północno-wschodniej Anglii, który integruje przedsiębiorstwa chemiczne, farmaceutyczne i energetyczne. Jego siłą jest koordynacja wspólnych projektów, wspieranie innowacji oraz mentoring dla MŚP. Dzięki działalności NEPIC region przyciągnął znaczące inwestycje w nowe technologie, w tym

wodorowe i związane z gospodarką niskoemisyjną. Jest to przykład pokazujący, że dobrze zorganizowany klaster może pełnić rolę integratora łańcucha wartości – od badań, przez rozwój technologii, aż po wprowadzenie gotowych produktów na rynki globalne. W przypadku zielonej gospodarki takie podejście może być inspiracją dla organizacji branżowych w Lubuskiem, które mogłyby pełnić podobną rolę koordynacyjną.

9. Wnioski i rekomendacje

Zielona gospodarka w województwie lubuskim rozwija się w oparciu o niszowe innowacje, usługi OZE i inicjatywy cyrkularne, jednak jej łańcuchy wartości pozostają fragmentaryczne i silnie powiązane z podmiotami spoza regionu. Kluczowe wyzwania dotyczą budowy lokalnego popytu, wzmocnienia finansowania innowacji oraz lepszego wykorzystania potencjału instytucji naukowych. Równocześnie rosnące zapotrzebowanie na zieloną energii, regulacje unijne oraz doświadczenia firm w zakresie recyklingu i upcyklingu stanowią mocne impulsy rozwojowe. Wdrożenie rekomendowanych działań pozwoliłoby na stopniowe przekształcenie województwa lubuskiego z obszaru dostarczającego pojedyncze ogniwa łańcuchów wartości w region aktywnie uczestniczący w kreowaniu i wdrażaniu innowacyjnych rozwiązań Zielonej gospodarki.

Wnioski:

1. **Fragmentaryczność łańcuchów wartości**: w Zielonej gospodarce województwa lubuskiego wyraźnie zarysowuje się rozdział między lokalnymi ogniwami usługowymi (montaż, projekt, serwis) a ogniwami produkcyjnymi i certyfikacyjnymi, które ulokowane są poza regionem.
2. **Potencjał innowacyjny w gospodarce cyrkularnej**: firmy potrafią opracowywać i wdrażać produkty finalne o wysokiej wartości dodanej (innowacyjne materiały, upcykling trudnych odpadów), jednak główni odbiorcy znajdują się poza województwem.
3. **Niski poziom lokalnego popytu**: szczególnie w sektorze publicznym, gdzie brakuje mechanizmów zielonych zamówień publicznych. W efekcie lokalne innowacje są częściej oferowane na zewnątrz niż w regionie.
4. **Braki w infrastrukturze i dostawach**: brak lokalnych producentów kluczowych komponentów dla OZE (panele, magazyny energii) oraz ograniczone możliwości certyfikacji i badań powodują zależność od krajowych i zagranicznych podmiotów.
5. **Problemy we współpracy nauki i biznesu**: istnieją przykłady udanych projektów, ale ogólnie współpraca ma nierówną jakość; część przedsiębiorstw woli korzystać z uczelni spoza województwa.
6. **Deficyty kadrowe**: w obszarze usług OZE brakuje wykwalifikowanych instalatorów i serwisantów, a w sektorze cyrkularnym specjalistów od materiałoznawstwa i certyfikacji.

7. **Silne impulsy rozwojowe**: rosnące zapotrzebowanie na zieloną energię, rosnące znaczenie gospodarki o obiegu zamkniętym, presja regulacyjna UE oraz internacjonalizacja działalności stwarzają szanse dla rozwoju zielonych technologii w Lubuskiem.

Rekomendacje:

1. **Wzmocnienie instrumentów finansowych dla innowacji:**
   - stworzenie regionalnych programów grantowych „pierwszego kroku" (małe, szybkie środki na prototypy i testy),
   - uruchomienie funduszu wspierającego wkład własny przedsiębiorstw w projektach krajowych i unijnych.
2. **Budowa lokalnego popytu na zielone produkty:**
   - wprowadzenie mechanizmów zielonych zamówień publicznych w jednostkach samorządu terytorialnego,
   - promowanie dobrych praktyk zakupu produktów cyrkularnych w instytucjach publicznych i prywatnych.
3. **Rozwój kompetencji kadrowych:**
   - wsparcie szkół technicznych i programów dualnego kształcenia w obszarze OZE,
   - rozwój specjalistycznych kierunków związanych z gospodarką cyrkularną i nowymi materiałami,
   - tworzenie regionalnych programów stażowych i praktyk dla absolwentów.
4. **Wzmocnienie współpracy nauka–biznes:**
   - rozwinięcie roli brokerów innowacji przy uczelni i IOB,
   - uproszczenie procedur i zwiększenie elastyczności współpracy uczelni z przedsiębiorstwami,
   - wspieranie projektów konsorcyjnych łączących przedsiębiorców z krajowymi i zagranicznymi uczelniami.
5. **Zwiększenie sieciowości i kooperacji B2B:**
   - animowanie cyklicznych spotkań branżowych i targów regionalnych,
   - wspieranie inicjatyw klastrowych w obszarze recyklingu, cyrkularności i OZE,
   - budowanie platform cyfrowych ułatwiających kojarzenie partnerów biznesowych w regionie.
6. **Rozwój zaplecza infrastrukturalnego i usług wspierających:**
   - tworzenie regionalnych laboratoriów certyfikacji i badań materiałowych,
   - rozwój usług projektowych i inżynieryjnych powiązanych z Zieloną gospodarką,

- lepsze wykorzystanie istniejących zasobów, np. laboratoriów uniwersyteckich i parków technologicznych.

7. **Internacjonalizacja i promocja regionu:**
   - wspieranie uczestnictwa firm w projektach transgranicznych,
   - promocja województwa jako miejsca specjalizującego się w zielonych technologiach i cyrkularnych innowacjach,
   - rozwój programów wspierających eksport produktów i usług z obszaru Zielonej gospodarki.

Wnioski i rekomendacje dla analizowanych łańcuchów wartości

1. **Łańcuch wartości transformacji energetycznej (eko-energetyki)**

Z przeprowadzonych analiz wynika, że łańcuch wartości transformacji energetycznej w województwie lubuskim charakteryzuje się wyraźną, dualistyczną strukturą. Jego rdzeń technologiczno-produkcyjny tworzy wąska grupa dużych, wysoce wyspecjalizowanych przedsiębiorstw o globalnym zasięgu, takich jak Ekoenergetyka-Polska S.A., LUMEL S.A., SECO/WARWICK S.A. czy Smulders Projects Poland. Firmy te są liderami w swoich niszach rynkowych, posiadają silne kompetencje B+R i generują znaczący wolumen eksportu. Wokół tego rdzenia funkcjonuje szeroka i rozproszona grupa małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), które koncentrują swoją działalność na usługach instalacyjnych, integracyjnych, projektowych i serwisowych, obsługując głównie rynek lokalny i krajowy (np. Ferrowings, OZEnergia). Globalni producenci technologii tworzą rynek i popyt na usługi lokalnych instalatorów. W tej grupie koncentruje się również najwyższa wartość dodana, związana z własnością intelektualną, rozwojem technologii i zaawansowaną produkcją. Z kolei lokalne MŚP, uzależnione są od technologii i komponentów produkowanych często poza regionem. Dla dalszego rozwoju tego łańcucha rekomendowane są działania, których celem będzie aktywne włączanie lubuskich MŚP w łańcuchy dostaw regionalnych liderów technologicznych. Warto również rozważyć intensyfikację wsparcia dla rozwoju istniejących i powstawania nowych klastrów energii, co może się przyczynić do wzrostu popytu na lokalne usługi zarządzania energią, magazynowania oraz technologie smart grid.

2. **Łańcuch wartości gospodarki w obiegu zamkniętym (GOZ)**

Łańcuch wartości gospodarki o obiegu zamkniętym (GOZ) jest ważnym elementem lubuskiej zielonej gospodarki. W przeciwieństwie do pozostałych analizowanych łańuchów, jest on niemal w pełni kompletny, pokrywając wszystkie fazy cyklu życia produktu – od ekoprojektowania, przez odzysk surowców, produkcję z recyklatów, aż po ponowne włączenie do obiegu. Łańcuch ten tworzy również silne powiązania i synergie z innymi obszarami inteligentnych specjalizacji, takimi jak recykling (RIS_2B),

zrównoważone projektowanie (RIS_2C), zielone budownictwo (RIS_2D), OZE (RIS_2E) czy produkcja maszyn (RIS_3D).

Fundamentem tego łańcucha jest silna i zróżnicowana grupa rodzimych, innowacyjnych MŚP, które w przeciwieństwie do łańcucha transformacji energetycznej, nie są zależne od kilku zewnętrznych podmiotów.

Dla jego dalszego rozwoju kluczowe mogą być działania związane ze stworzeniem systemowego (regionalnego) programu zielonych zamówień publicznych dla wszystkich jednostek samorządu terytorialnego, ich spółek zależnych oraz instytucji podległych. Program powinien promować stosowanie kryteriów środowiskowych w przetargach, w szczególności premiując produkty o wysokiej zawartości surowców wtórnych, produkty pochodzące z recyklingu i upcyklingu. Kolejnym rozwiązaniem może być również uruchomienie regionalnej platformy pozwalającej na kojarzenia podmiotów generujących odpady i produkty uboczne (np. z przemysłu drzewno-meblarskiego, rolno-spożywczego) z przedsiębiorstwami poszukującymi surowców wtórnych. Warto również rozważyć wprowadzenie regionalnego program grantowego wspierający MŚP w procesie certyfikacji i standaryzacji jakości produkowanych przez nie produktów. Pozwoli to na skuteczniejsze konkurowanie i włączenie lubuskich podmiotów w łańcuchy dostaw dużych przedsiębiorstw produkcyjnych, zarówno w kraju, jak i za granicą.

3. Łańcuch wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej

Łańcuch wartości efektywności energetycznej w województwie lubuskim opiera się na solidnej bazie produkcyjnej w określonych, wyspecjalizowanych niszach. Region jest siedzibą znaczących producentów komponentów, w szczególności w obszarze profesjonalnego oświetlenia (LUG S.A.), automatyki przemysłowej i aparatury pomiarowej (LUMEL S.A., RELPOL S.A.) oraz stolarki budowlanej dla budownictwa pasywnego (Elwiz Sp. z o.o.). Jednocześnie w analizowanym łańcuchu tym obserwuje się przechodzenie od modelu sprzedaży pojedynczych produktów do oferowania zintegrowanych, kompleksowych usług, co świadczy o jego aktywnym rozwoju.

Dalszy rozwój tego łańcucha może być wspierany poprzez działania promujące firmy oferujące kompleksowe usługi w zakresie efektywności energetycznej. Oznacza to również wsparcie dla lokalnych MŚP w transformacji w kierunku oferowania takich zintegrowanych usług, obejmujących audyt, projekt, wykonawstwo i pomoc w finansowaniu.

Ważnym obszarem jest również wzrost wykorzystania przez podmioty z tego łańcucha cyfrowych narzędzi zarządzania energią. Rozwiązania z tego zakresu mogą być realizowane poprzez dedykowany program bonów na innowacje cyfrowe, rozwój i wdrażanie przez lokalne firmy IT systemów inteligentnego zarządzania energią (EMS) w budynkach publicznych, komercyjnych i zakładach przemysłowych. Priorytetem

powinno być wdrożenie takich systemów w budynkach użyteczności publicznej należących do samorządu województwa i jednostek podległych, co stworzyłoby rynek referencyjny i stanowiło przykład dobrych praktyk.

Wpływ analizowanych łańcuchów wartości na rozwój działalności B+R w regionie

Rozwój zidentyfikowanych łańcuchów wartości w naturalny sposób wymusza i wspiera intensyfikację działań B+R w regionie poprzez np. tworzenie popytu na innowacje i nowe technologie. Dynamiczny rozwój aktywności przedsiębiorstw w obszarach wspierających wykorzystanie odnawialnych źródeł energii (OZE), elektromobilności czy GOZ tworzy bezpośrednie zapotrzebowanie na nowe, bardziej wydajne i zrównoważone rozwiązania technologiczne. Złożoność wyzwań stojących przed przedsiębiorstwami reprezentującymi obszary wpisujące się w zakres RIS. Zielona gospodarka sprawia, że coraz częściej poszukują one wsparcia w regionalnych jednostkach naukowych. Instytucje takie jak Uniwersytet Zielonogórski, Akademia im. Jakuba z Paradyża w Gorzowie Wlkp., Centra Badawczo-Rozwojowe UZ oraz Gorzowski Ośrodek Technologiczny stają się kluczowymi partnerami w projektach B+R.

Analizowane łańcuchy wartości, w szczególności GOZ, mają charakter horyzontalny, co oznacza, że integrują różne branże i specjalizacje – od recyklingu, przez zrównoważone projektowanie, po energetykę i przemysł maszynowy. Ta integracja powoduje wzrost zainteresowania interdyscyplinarnymi projektami B+R, które łączą kompetencje z zakresu chemii, materiałoznawstwa, automatyki i technologii informacyjnych.

Wpływ analizowanych łańcuchów wartości ma zwiększanie pozycji regionalnych innowacyjnych podmiotów na arenie międzynarodowej

Rozwój analizowanych łańcuchów wartości może w istotny sposób wpływać na poprawę zdolności lubuskich podmiotów gospodarczych do ekspansji międzynarodowej np. poprzez budowanie wyspecjalizowanej oferty eksportowej. Firmy z regionu, dzięki koncentracji na niszach Zielonej Gospodarki, już obecnie wypracowały unikalne kompetencje i produkty, które są konkurencyjne na rynkach światowych.

Ekoenergetyka-Polska S.A. jest np. globalnym liderem w produkcji stacji ładowania wysokiej mocy, eksportując swoje rozwiązania do Europy, Azji i Ameryki Północnej

SECO/WARWICK S.A. to światowy dostawca pieców przemysłowych, z oddziałami w USA, Indiach i Chinach. Z kolei firmy takie jak LUMEL S.A., czy RELPOL S.A. są kluczowymi dostawcami w globalnych łańcuchach wartości, eksportując znaczną część swojej produkcji. Bliskość geograficzna i strategiczne działania biznesowe czynią rynek niemiecki kluczowym kierunkiem ekspansji dla wielu lubuskich firm.

Rozwiązaniem, które może jeszcze bardziej zwiększyć zdolność lubuskich firm do ekspansji na rynki zagraniczne jest ich dalsza internacjonalizacja np. poprzez

współpracę w ramach projektów B+R. Projekty tego rodzaju są często furtką do wejścia na nowe rynki i okazją do nawiązania strategicznych partnerstw. Współpraca z zagranicznymi uczelniami i instytutami nie tylko podnosi poziom technologiczny, ale także buduje wiarygodność i rozpoznawalność marki na arenie międzynarodowej. Firmy, które chcą wejść na rynki zagraniczne zmuszone są wdrażać międzynarodowe normy i certyfikaty. Jest to często warunek konieczny pozwalający na ich udział w globalnych łańcuchach dostaw.

Podsumowując, rozwój łańcuchów wartości w obszarze zielonej gospodarki działa jak koło zamachowe: generuje popyt na zaawansowane technologie, co stymuluje lokalne B+R i zacieśnia współpracę z nauką. Z kolei innowacyjne, wyspecjalizowane produkty powstałe w wyniku tych prac mogą stać atutem eksportowym, pozwalając lubuskim firmom skutecznie konkurować i zdobywać pozycję na arenie międzynarodowej.

10. Spis tabel i wykresów

Tabela 1. Powiązania obszarów RIS. Zielona gospodarka z obszarami KIS 20
Tabela 2. Dostępność danych w statystyce publicznej o liczbie podmiotów prowadzących działalność w ramach RIS. Zielona gospodarka według kodów PKD 23
Tabela 3. Potencjał ilościowy przedsiębiorstw reprezentujących RIS. Zielona gospodarka na koniec 2024 r. 25
Tabela 4. Funkcje biznesowe zlecane na zewnątrz przez przedsiębiorstwa o liczbie pracujących 10 i więcej w 2023 r. 26
Tabela 5. Odsetek przedsiębiorstw, które współpracowały w zakresie działalności innowacyjnej w 2022 r. według wielkości zatrudnienia 28
Tabela 6. Średni odsetek przedsiębiorstw innowacyjnych oraz nakłady na działalność innowacyjną w 2022 r. według województw 29
Tabela 7. Nakłady na działalność innowacyjną w woj. lubuskim na tle wybranych województw oraz kraju w latach 2020-2022 w tys. zł 30
Tabela 8. Średnie nakłady inwestycyjne w przedsiębiorstwach w latach 2021-2023 32
Tabela 9. Liczba publikacji wpisujących się w zakres obszarów RIS. Zielona gospodarka w latach 2015-2024 33
Tabela 10. Czynniki rozwoju łańcuchów wartości – podsumowanie 34
Tabela 11. Opis zidentyfikowanych łańcuchów wartości w ramach inteligentnej specjalizacji Zdrowie i jakość życia 38
Tabela 12. Eksport firm z województwa lubuskiego uczestniczących w łańcuchu wartości transformacji energetycznej 66
Tabela 13. Podmioty i ich role w łańcuchu wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej 98

Wykres 1. Obszary RIS. Zielona gospodarka 19
Wykres 2. Etapy procesu identyfikacji przedsiębiorstw tworzących potencjalne łańcuchy wartości 36
Wykres 3. Powiązania pomiędzy czynnikami o istotnym znaczeniu dla tworzenia łańcuchów wartości w ramach RIS. Zielona gospodarka 43
Wykres 4. Modelowe ujęcie produktu łańcucha wartości transformacji energetycznej (ekoenergetyki) 53
Wykres 5. Produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w Polsce i województwie Lubuskim 56
Wykres 6. Udział produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w produkcji ogółem w Polsce i województwie Lubuskim 57

Załączniki

Załącznik 1. Mapy łańcuchów wartości

Załącznik 2. Powiązania łańcuchów wartości RIS. Zielona Gospodarka z obszarami Regionalnych Inteligentnych Specjalizacji oraz gałęziami przemysłu województwa lubuskiego

Fundusze Europejskie dla Lubuskiego | Rzeczpospolita Polska | Dofinansowane przez Unię Europejską | Lubuskie Warta zachodu

Identyfikacja i analiza łańcuchów wartości w obszarach lubuskich inteligentnych specjalizacji

Załącznik:

- **Zielona gospodarka**

Zleceniodawca:
Urząd Marszałkowski Województwa Lubuskiego w Zielonej Górze
ul. Podgórna 7
65-057 Zielona Góra
e-mail: kancelaria.ogolna@lubuskie.pl
www.lubuskie.pl

Autorzy:
dr hab. Marzena Frankowska, prof. US
Jakub Wróblewski

Recenzja i konsultacja merytoryczna:
dr hab. Katarzyna Cheba, prof. ZUT
dr hab. Sebastian Saniuk, prof. UZ
Krzysztof Bortnowski

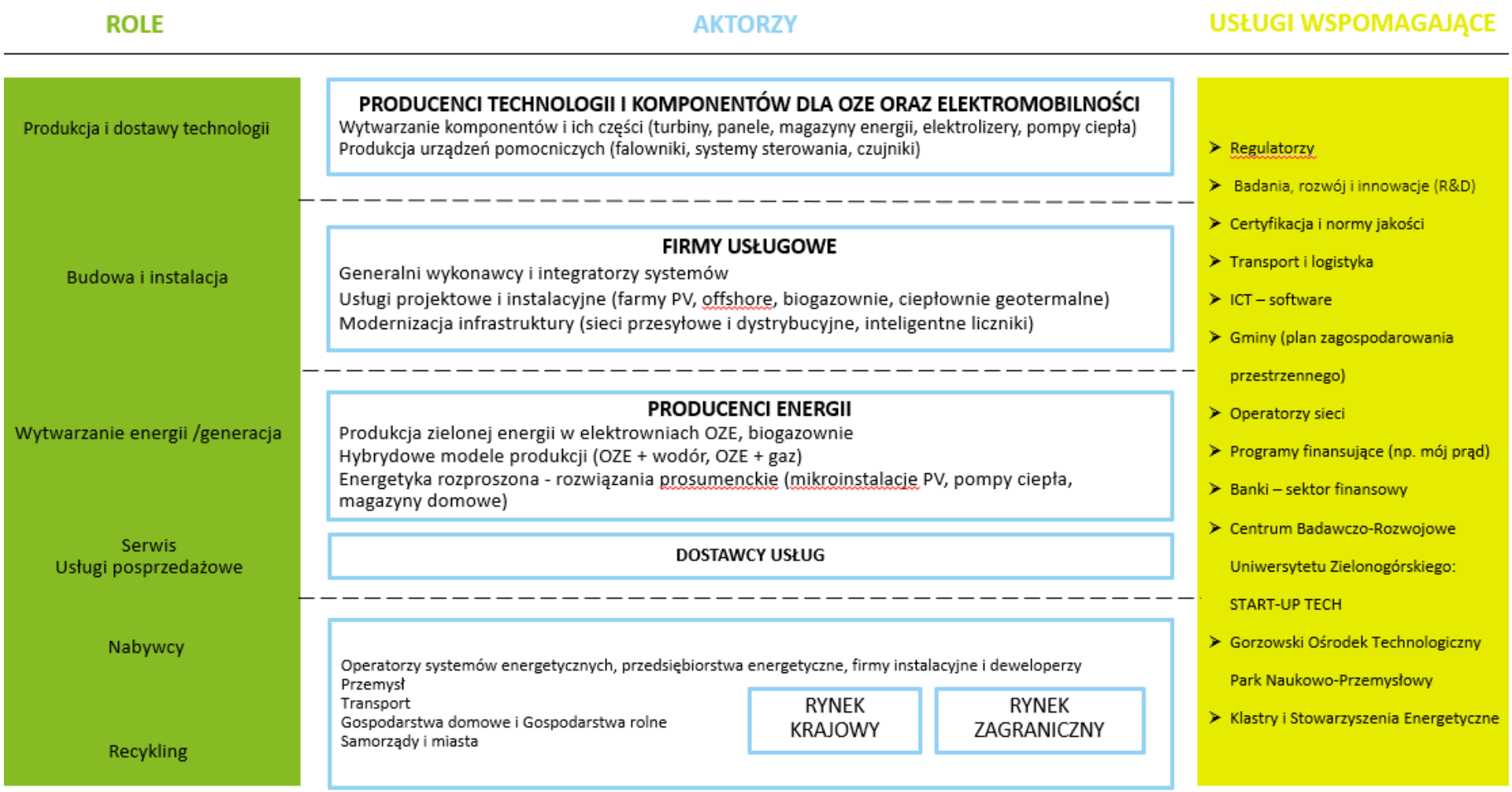
Spis treści

Mapa: Łańcuch wartości transformacji energetycznej (eko-energetyki) 4

Mapa: Łańcuch wartości gospodarki w obiegu zamkniętym (GOZ) 5

Mapa: Łańcuch wartości transformacji energetycznej (eko-energetyki) wyrobów i usług efektywności energetycznej 6

Mapa: Łańcuch wartości transformacji energetycznej (eko-energetyki)



Mapa: Łańcuch wartości gospodarki w obiegu zamkniętym (GOZ)

ROLE	AKTORZY	USŁUGI WSPOMAGAJĄCE
Projektowanie i ekoinnowacje	Firmy projektowe, startupy technologiczne, biura inżynieryjne, producenci materiałów ekologicznych	➢ Usługi inżynieryjno - projektowe ➢ Usługi kontroli jakości i pomiarowe ➢ Usługi szkoleniowe ➢ Usługi certyfikacji i systemy zarządzania jakością ➢ Usługi ICT ➢ Usługi transportowo – logistyczne ➢ Uczelnie wyższe i instytuty badawcze (usługi B+R) ➢ STAR-UP TECH Centrum Badawczo-Rozwojowe Uniwersytetu Zielonogórskiego ➢ Gorzowski Ośrodek Technologiczny Park Naukowo-Przemysłowy ➢ Instytucje otoczenia Biznesu ➢ Wydarzenia targowe
Pozyskanie i wytwarzanie surowców	Przedsiębiorstwa recyklingowe, zakłady odzysku metali, szkła i tworzyw, firmy gospodarki odpadami	
Produkcja i montaż	Producenci maszyn i instalacji, zakłady przetwórstwa surowców wtórnych, firmy przemysłowe wdrażające technologie niskoemisyjne	
Dystrybucja i logistyka	Operatorzy usług komunalnych, firmy transportowe i logistyczne odpadów oraz surowców	
Użytkowanie	Wyspecjalizowane firmy serwisowe regeneracja i serwis urządzeń przemysłowych, dostawcy modeli usługowych	
Zbieranie i segregacja	Zakłady zagospodarowania odpadów, operatorzy instalacji, spółki samorządowe	
Odzysk i ponowne użycie	Zakłady recyklingu materiałowego i chemicznego, firmy odzyskujące komponenty, przedsiębiorstwa symbiozy przemysłowej	
Ponowne włączenie do obiegu	Producenci wykorzystujący recyklaty, firmy rolnicze (nawozy organiczne), przedsiębiorstwa przemysłowe stosujące surowce wtórne	
Nabywcy	Samorządy i sektor komunalny Przemysł i przedsiębiorstwa B2B Rolnictwo i biogospodarka Budownictwo i infrastruktura Konsumenci indywidualni Rynki zagraniczne i niszowe	

Mapa: Łańcuch wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej

Fundusze Europejskie dla Lubuskiego
Rzeczpospolita Polska
Dofinansowane przez Unię Europejską
Lubuskie Warta zachodu

Identyfikacja i analiza łańcuchów wartości w obszarach lubuskich inteligentnych specjalizacji

Załącznik 2:

- **Zielona gospodarka**

Zleceniodawca:
Urząd Marszałkowski Województwa Lubuskiego w Zielonej Górze
ul. Podgórna 7
65-057 Zielona Góra
e-mail: kancelaria.ogolna@lubuskie.pl
www.lubuskie.pl

Autorzy:
dr hab. Marzena Frankowska, prof. US
Jakub Wróblewski

Recenzja i konsultacja merytoryczna:
dr hab. Katarzyna Cheba, prof. ZUT
dr hab. Sebastian Saniuk, prof. UZ
Krzysztof Bortnowski

Powiązania łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka z obszarami Regionalnych Inteligentnych Specjalizacji oraz innymi gałęziami przemysłu województwa lubuskiego

Tabela 1. Powiązania łańcuchów wartości RIS. Zielona gospodarka z obszarami Regionalnych Inteligentnych Specjalizacji województwa lubuskiego

Regionalne Inteligentne Specjalizacje	Łańcuch wartości transformacji energetycznej (eko-energetyki)	Łańcuch wartości wyrobów i usług GOZ	Łańcuch wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej
RIS 1.ZDROWIE I JAKOŚĆ ŻYCIA			
1A) Technologie medyczne głównie, rehabilitacja i telemedycyna			
1B) Usługi zdrowotne skupione na profilaktyce			
1C) Produkty regionalne i bioprodukty spożywcze i dietetyczne			
1D) Wyspecjalizowane formy turystyki			
RIS 2.ZIELONA GOSPODARKA			
2A) Elektromobilność i zielona motoryzacja			
2B) Recykling i bezpieczne dla środowiska przetwarzanie, unieszkodliwianie			
2C) Zrównoważone projektowanie wyrobów i przestrzeni			
2D) Pasywne budownictwo, zielone materiały budowlane oraz recykling materiałów budowlanych			
2E) Odnawialne źródła energii			
2F) Surowce wtórne i pozyskiwanie produktów energetycznych z odpadów			
RIS 3 INNOWACYJNY PRZEMYSŁ			
3A) Przemysł komputerowy, elektroniczny i elektryczny			
3B) Sektor kosmiczny			

Regionalne Inteligentne Specjalizacje	Łańcuch wartości transformacji energetycznej (eko-energetyki)	Łańcuch wartości wyrobów i usług GOZ	Łańcuch wartości wyrobów i usług efektywności energetycznej
3C) Technologie informacyjno-komunikacyjne, cyberbezpieczeństwo, sztuczna inteligencja			
3D) Wytwarzanie maszyn, urządzeń i części metalowych oraz konstrukcji i wyrobów spawanych			
3E) Nowoczesna gospodarka oparta na wodorze i miedzi			
3F) Innowacje cyfrowe, ekoinnowacje, nowe materiały i technologie przyszłości w przemyśle			

Tabela 2. Powiązania łańcuchów wartości Zielonej gospodarki z gałęziami przemysłu w województwie lubuskim

Łańcuch wartości	Powiązane gałęzie przemysłu w regionie	Charakter powiązań
Transformacja energetyczna (eko-energetyka)	Przemysł metalowy i konstrukcyjny; ICT i elektronika; motoryzacja	Produkcja konstrukcji stalowych dla OZE i technologii wodorowych; rozwój aparatury pomiarowej i systemów zarządzania energią; integracja elektromobilności z infrastrukturą energetyczną
Gospodarka obiegu zamkniętego (GOZ)	Przemysł chemiczny; przemysł materiałowy; przemysł przetwórczy	Recykling i odzysk surowców wtórnych; wykorzystanie odpadów jako źródła energii i surowców w nowych procesach produkcyjnych
Efektywność energetyczna	Budownictwo; przemysł komputerowy i elektroniczny; automatyka przemysłowa; sektor	Technologie oszczędzania energii w budownictwie (pasywne i energooszczędne rozwiązania); elektronika pomiarowa i systemy automatyzacji procesów; rozwiązania

Łańcuch wartości	Powiązane gałęzie przemysłu w regionie	Charakter powiązań
	oświetleniowy; transport i elektromobilność; ICT	smart city w zakresie inteligentnego oświetlenia, transportu, monitoringu oraz IoT i cyfryzacji w zarządzaniu przestrzenią miejską