Iceland Liechtenstein Norway grants

Norway grants

Fundusze Norweskie i EOG reprezentują wkład Islandii, Liechtensteinu i Norwegii w tworzenie Europy zielonej, konkurencyjnej i sprzyjającej integracji społecznej.

Istnieją dwa cele ogólne: ograniczenie nierówności ekonomicznych i społecznych w Europie i wzmocnienie relacji dwustronnych pomiędzy państwami-darczyńcami a 15 krajami UE z Europy Środkowej i Południowej i obszaru Morza Bałtyckiego. Trzy Państwa-Darczyńcy ściśle współpracują z UE w ramach Porozumienia o Europejskim Obszarze Gospodarczym (EOG). Darczyńcy przekazali 3,3 miliarda euro w ramach kolejnych programów funduszy w latach 1994–2014.

Fundusze Norweskie i EOG na lata 2014–2021 wynoszą 2,8 miliarda euro.

Priorytety na ten okres to:

#1 innowacje, badania naukowe, edukacja i konkurencyjność;
#2 integracja społeczna, zatrudnienie młodzieży i ograniczenie ubóstwa;
#3 środowisko, energia, zmiany klimatu i gospodarka niskoemisyjna;
#4 kultura, społeczeństwo obywatelskie, dobre zarządzanie i podstawowe prawa;
#5 sprawiedliwość i sprawy wewnętrzne.

Kwalifikowalność do Funduszy wynika ze spełnienia kryteriów określonych w ramach Funduszu Spójności UE przeznaczonego dla państw członkowskich, w których dochód krajowy brutto na mieszkańca jest niższy niż 90% średniej unijnej.

Program Funduszy Norweskich i EOG składa się z dwóch mechanizmów finansowych. Fundusze EOG są wspólnie finansowane przez Islandię, Liechtenstein i Norwegię, których wkład oparty jest na ich PKB. Fundusze Norweskie są finansowane wyłącznie przez Norwegię.

ISBN 978-83-958274-0-2

RAPORT BioGoLocal – Wdrażanie biogospodarki obiegu zamkniętego na poziomie lokalnym

Iceland Liechtenstein Norway grants

Norway grants

RAPORT

BioGoLocal – Wdrażanie biogospodarki obiegu zamkniętego na poziomie lokalnym

– Implementing the Circular Bioeconomy at the Local Level

Autorzy:
Zespoły eksperckie
Fundacji Edukacji i Dialogu Społecznego PRO CIVIS z Kielc
firmy Ressurs & Miljø AS z Oslo

Kielce 2024

RAPORT

BioGoLocal – Wdrażanie biogospodarki obiegu zamkniętego na poziomie lokalnym

RAPORT

BioGoLocal
– Wdrażanie biogospodarki obiegu zamkniętego na poziomie lokalnym

– Implementing the Circular Bioeconomy at the Local Level

Autorzy:
Zespoły eksperckie
Fundacji Edukacji i Dialogu Społecznego PRO CIVIS z Kielc
firmy Ressurs & Miljø AS z Oslo

Kielce 2024

Iceland Liechtenstein Norway grants

Norway grants

Wspólnie działamy na rzecz Zielonej i Konkurencyjnej Europy

Pro Civis
Fundacja Edukacji i Dialogu Społecznego

Fundacja Edukacji i Dialogu Społecznego „Pro Civis”
ul. Szkolna 36A, 25-604 Kielce
tel. +48 41 345 32 71 wewn. 810
e-mail: office@procivis.org.pl
www.procivis.org.pl

Ressurs & Miljø

Ressurs & Miljø AS
Ekebergveien 243, 1166 Oslo
tel. 995 121 034
e-mail: post@where.no
www.ressursogmiljø.no

ISBN 978-83-958274-0-2

Projekt „BioGoLocal – wdrażanie biogospodarki obiegu zamkniętego na poziomie lokalnym” jest finansowany ze środków Funduszu Współpracy Dwustronnej **Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego 2014-2021 i Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2014-2021** (konkurs: „Inicjatywy Dwustronne pomiędzy Polską a Norwegią w obszarze zielonej transformacji”).

Spis treści

WSTĘP 7

INTRODUCTION 9

1. Prezentacja rozwiązań modelowych 11

1.1. Biogospodarka obiegu zamkniętego na poziomie lokalnym – aspekty podmiotowe i funkcjonalne. Model współpracy na rzecz rozwoju gospodarczego i społecznego
(Artur Sobolewski, Tadeusz Pęczek, Anna Gajek) 11

1.2. Modelowe rozwiązania dla lokalnej biogospodarki obiegu zamkniętego – obserwacje i wnioski z działań projektowych
(*Katarzyna Zapała)* 38

2. Artykuły monograficzne 49

2.1. From Norway to Poland – with BioLove
(Ola Rostad, Knut Skinnes, Erik Eid Hohle, Aud Skaugen) 49

2.2. Biogospodarka Regionu Świętokrzyskiego – miejsce w dokumentach strategicznych i programowych oraz dobre praktyki projektowe
(Andrzej Pacocha) 75

2.3. Uwarunkowana środowiska naturalnego jako główny czynnik determinujący kierunek rozwoju biogospodarki - na przykładzie powiatu starachowickiego i sandomierskiego
(Karolina Fularczyk) 92

2.4. Biogospodarka leśno – drzewna powiatu starachowickiego
(*Piotr Borysiuk, Paweł Kozakiewicz)* 101

2.5. Biogospodarka rolno – spożywcza powiatu sandomierskiego
(Janusz Suszyna) 113

2.6. Hubowość biogospodarki obiegu zamkniętego
(Tadeusz Pęczek, Anna Gajek) 133

2.7. Przedsiębiorcy funkcjonujący w branżach biogospodarczych
– wybrane aspekty działalności i współpracy z otoczeniem gospodarczym
(Maria Urbaniec, Magdalena Wojnarowska, Mariusz Sołtysik) 148

WSTĘP

Biogospodarka obiegu zamkniętego jest jednym z kluczowych elementów zielonej transformacji gospodarki. Istotność tego paradygmatu rozwojowego uznają i wykorzystują największe gospodarki światowe – unijna, amerykańska, chińska. Jednocześnie biogospodarka obiegu zamkniętego to koncepcja o istotnym oddziaływaniu krajowym i regionalnym. Tę szansę rozwojową dostrzegają polskie województwa, w szczególności poprzez definiowanie i określanie inteligentnych specjalizacji regionalnych w sposób wzmacniający sektory biogospodarcze.

Zagadnieniem wymagającym szczegółowego opracowania pozostawał natomiast temat funkcjonowania biogospodarki obiegu zamkniętego na poziomach lokalnych, czyli w polskich warunkach – na poziomach powiatowym i gminnym. Właśnie temu zagadnieniu poświęcony został projekt „Wdrażanie biogospodarki obiegu zamkniętego na poziomie lokalnym" (akronim „BioGoLocal") zrealizowany w latach 2023 – 2024 przez Fundację Edukacji i Dialogu Społecznego PRO CIVIS z Kielc oraz firmę Ressurs & Miljø AS z Oslo. Działania projektowe zostały sfinansowane ze środków Funduszu Współpracy Dwustronnej Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego 2014-2021 i Norweskiego Mechanizmu Finansowego 2014-2021 (konkurs: „Inicjatywy Dwustronne pomiędzy Polską a Norwegią w obszarze zielonej transformacji").

Niniejsze opracowanie stanowi jednocześnie raport projektowy i mapę drogową w zakresie tworzenia warunków do funkcjonowania i rozwijania lokalnych biogospodarek obiegu zamkniętego. Pierwsze dwa artykuły przedstawiają uwarunkowania podmiotowe i funkcjonalne, które powinny docelowo zaistnieć w ramach danej struktury terytorialnej chcącej kształtować swój rozwój gospodarczy, środowiskowy i społeczny w oparciu o koncept biogospodarki obiegu zamkniętego. Kolejny artykuł poświęcony jest biogospodarce norweskiej i dobrym praktykom zarówno regionalnym, jak i lokalnym w zakresie współpracy i tworzenia wartości dodanej. W dalszej części raport przybliża projektowe case study, a więc województwo świętokrzyskie oraz powiaty starachowicki i sandomierski. Kolejno pojawiają się dwa opracowania monograficzne poświęcone biogospodarce w dokumentach programowych i strategicznych województwa świętokrzyskiego oraz uwarunkowaniom środowiskowym powiatów starachowickiego i sandomierskiego. Poddany w trakcie projektu szczegółowej analizie

biogospodarczy potencjał rozwojowy powiatów starachowickiego i sandomierskiego zostaje przedstawiony w artykułach na temat biogospodarki leśno-drzewnej (powiat starachowicki) oraz biogospodarki rolno-spożywczej (powiat sandomierski). Całość raportu zamykają dwa artykuły poświęcone stanowiącej kluczowy element rozwoju lokalnego i regionalnego przedsiębiorczości biogospodarczej – oryginalne opracowanie nt. hubowości jako strukturalnej odpowiedzi na wielosektorowość biogospodarki oraz szczegółowa analiza motywacji przedsiębiorców podejmujących działalność biznesową w sektorach biogospodarczych.

Zespół realizujący projekt BioGoLocal oraz autorzy raportu są przekonani, że wypracowane i przedstawione koncepcje oraz zebrane informacje w sposób wydatny pomogą władzom poszczególnych struktur terytorialnych w pełni wykorzystywać potencjał biogospodarczy – z pożytkiem dla dalszego rozwoju regionów, powiatów i gmin.

Kielce, Oslo, maj 2024 r.

INTRODUCTION

The circular bioeconomy is one of the key elements of the green transformation of the economy. The importance of this development paradigm is recognized and used by the world's largest economies – the EU, the US and China. At the same time, the circular bioeconomy is a concept with significant national and regional impact. Polish voivodeships recognize this development opportunity, in particular by defining and specifying smart regional specializations in a way that strengthens bioeconomic sectors.

However, the topic of the functioning of the circular bioeconomy at local levels, i.e. in Polish conditions - at the counties and municipal levels, remained an issue requiring detailed study. The project „Implementing Circular Bioeconomy in Practice at Local Level" (acronym „BioGoLocal"), jointly executed in 2023-2024 by the Foundation for Education and Social Dialogue PRO CIVIS from Kielce and Ressurs & Miljø AS from Oslo, was devoted to this issue. The project activities were financed by the Fund for Bilateral Relations of the European Economic Area Financial Mechanism 2014-2021 and Norwegian Financial Mechanism 2014-2021 („Bilateral Initiatives in the Area of Green Transition").

This study is both a project report and a road map for creating conditions for the operation and development of local circular bioeconomies. The first two articles present the subjective and functional conditions that should ultimately exist within a given territorial structure that wants to shape its economic, environmental and social development based on the concept of a circular bioeconomy. The next article is devoted to the Norwegian bioeconomy and good regional and local practices in the field of cooperation and creating added value. Next, the report discusses the project case study, i.e. the Świętokrzyskie Voivodeship and the Starachowice and Sandomierz counties. Subsequently, two monographic studies appear – on the bioeconomy in the strategic and program documents of the Świętokrzyskie Voivodeship and on the environmental conditions of the Starachowice and Sandomierz counties. The bioeconomic development potential of the counties Starachowice and Sadndomierz was analyzed in detail during the project. The presentation of the results takes the form of articles on forest and wood bioeconomy (Starachowice county) and agri-food bioeconomy (Sandomierz county). The report ends with two articles devoted to bioeconomic entrepreneurship,

which is a key element of local and regional development. First an original study on „hub" as a structural response to the multi-sectoral nature of the bioeconomy is delivered, followed by a detailed analysis of the motivation of entrepreneurs undertaking business activities in bioeconomy sectors.

The team implementing the BioGoLocal project and the authors of the report are convinced that the presented concepts and collected information will significantly help the authorities of individual territorial structures to fully use the bioeconomic potential - to the benefit of further development of regions, counties and communes.

Kielce, Oslo, in May 2024.

1. Prezentacja rozwiązań modelowych

1.1. Biogospodarka obiegu zamkniętego na poziomie lokalnym – aspekty podmiotowe i funkcjonalne. Model współpracy na rzecz rozwoju gospodarczego i społecznego.

Artur Sobolewski[1]
Tadeusz Pęczek[2]
Anna Gajek[3]

Niniejszy artykuł podejmuje próbę przedstawienia **modelu funkcjonowania biogospodarki obiegu zamkniętego na poziomie lokalnym**. Model ten stanowią elementy podmiotowe i elementy funkcjonalne oraz wzajemne interakcje pomiędzy podmiotami, z wykorzystaniem wskazanych funkcjonalności. W artykule na określenie wdrożonego modelu pojawia się pojęcie **lokalnego ekosystemu biogospodarki obiegu zamkniętego**. Ten ekosystem jest oczywiście rozumiany w szerokim ujęciu gospodarczym jako sieć różnych organizacji zaangażowanych w dostarczanie określonego produktu lub usługi zarówno w formie współpracy, jak i konkurencji. Według tej koncepcji, każdy uczestnik ekosystemu oddziałuje i jest jednocześnie pod wpływem innych podmiotów, co w efekcie daje bezustannie ewoluującą relację. Logika systemu jest analogiczna do tej występującej w biosystemach.[4] Uzasadnieniem dla posłużenia się w niniejszej publikacji pojęciem ekosystemu biogospodarki obiegu zamkniętego

[1] dr Artur Sobolewski – ekspert Fundacji Edukacji i Dialogu Społecznego PRO CIVIS, zaangażowany w przygotowywanie i realizację krajowych i międzynarodowych projektów biogospodarczych.

[2] Tadeusz Pęczek – ekspert w zakresie rolnictwa, biogospodarki i gospodarki obiegu zamkniętego. Zatrudniony w firmie EPRD Biuro Polityki Gospodarczej i Rozwoju Regionalnego na stanowisku eksperta. Prezes Fundacji Edukacji i Dialogu Społecznego PRO CIVIS.

[3] Anna Gajek – ekspert w zakresie ochrony środowiska, ochrony klimatu, biogospodarki obiegu zamkniętego oraz zrównoważonego rozwoju. Wiceprezes w firmie EPRD Biuro Polityki Gospodarczej i Rozwoju Regionalnego oraz ekspert w Fundacji Edukacji i Dialogu Społecznego PRO CIVIS.

[4] Po raz pierwszy tą paralelą posłużył się w roku 1993 strateg biznesowy – James Moore. W swoim artykule, opublikowanym na łamach czasopisma Harvard Business Review: *„Predators and Prey: A New Ecology of Competition”*.

na poziomie lokalnym jest fakt, że nadrzędnym celem interakcji podmiotowych jest tworzenie warunków dla powstawania i funkcjonowania przedsiębiorców, którzy jednocześnie współpracując i konkurując będą rozwijali gospodarczo i społecznie daną strukturę terytorialną.

I. BIOGOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO

W literaturze przedmiotu oraz praktyce życia gospodarczego i społecznego spotyka się rozliczne definicje **pojęcia „biogospodarka"**. Warto na początku tego wprowadzającego rozdziału raz jeszcze przytoczyć kilka z tych definicji, najlepiej oddających istotę „biogospodarki" w kontekście rozważań nad podmiotowym i funkcjonalnym modelem biogospodarczym o charakterze lokalnym.

I tak:

- Dyrekcja Generalna ds. Badań w Komisji Europejskiej zdefiniowała „biogospodarkę" jako *„przyjazną środowisku ekowydajną transformację odnawialnych zasobów biologicznych na żywność, energię i inne produkty przemysłowe"*;
- Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju postrzega „biogospodarkę" jako proces *„zamiany wiedzy płynącej z nauk przyrodniczych na nowe przyjazne środowisku, eko-wydajne i konkurencyjne produkty"*;
- legislacja amerykańska definiując „biogospodarkę" podkreśla *„istotność badań i innowacji w naukach biologicznych w celu napędzania aktywności ekonomicznej oraz generowania zysków publicznych"*.

Z perspektywy przedmiotu niniejszego Raportu najbardziej użyteczne i pasujące wydaje się być modelowo – systemowe podejście Komisji Europejskiej (2010), która postrzega „biogospodarkę" jako: *„modele produkcji opierające się na procesach biologicznych i, tak jak w naturalnych ekosystemach, używające naturalnych materiałów, zużywające minimalne ilości energii i nie generujące odpadów, jako że wszystkie odpady powstałe w wyniku jednego procesu są materiałem dla następnego, co za tym idzie, są ponownie używane w ekosystemie".*[5]

Biogospodarka obiegu zamkniętego z kolei to taka część gospodarki, w ramach której odnawialne zasoby naturalne są wykorzystywane w celu transformacji i zarządzania systemami terytorialnymi, spożywczymi, zdrowotnymi i przemysłowymi, z jednoczesnym zagwarantowaniem zrównoważonego współistnienia z naturą. W sensie

[5] Szerszy katalog definicji „biogospodarki" można znaleźć m.in. w artykule *„Biogospodarka – nowa filozofia gospodarcza XXI w. Województwo świętokrzyskie – propozycja działań modelowych"* (J. Łabętowicz, T. Pęczek). Artykuł opublikowany na stronie www Fundacji Edukacji i Dialogu Społecznego PRO CIVIS: https://www.procivis.org.pl/biogospodarka-nowa-filozofia-gospodarcza-xxi-w-wojewodztwo-swietokrzyskie-propozycja-dzialan-modelowych/

ekonomicznym biogospodarka obiegu zamkniętego oznacza działania rozwojowe i produkcyjne wykorzystujące produkty i procesy biologiczne na potrzeby materiałowe, energetyczne i chemiczne. Biogospodarka obiegu zamkniętego obejmuje wszystkie sektory i systemy, które opierają się na zasobach biologicznych (zwierzęta, rośliny, mikroorganizmy, biomasa).

Na biogospodarkę obiegu zamkniętego składają się: 1) ekosystemy lądowe i morskie; 2) wszystkie sektory produkcji pierwotnej, które wykorzystują zasoby biologiczne (rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo, akwakultura); 3) wszystkie ekonomiczne i przemysłowe sektory bazujące na zasobach biologicznych i rozwiązaniach wzorowanych na naturze (przemysły: spożywczy, drzewny, chemiczny, budowlany, opakowaniowy, tekstylny, farmaceutyczny, bioenergetyczny).

W strategicznych dokumentach Unii Europejskiej[6] podkreśla się, że **pełne wykorzystanie potencjału rozwojowego biogospodarki obiegu zamkniętego** wymaga w szczególności:

a) bardziej efektywnego planowania strategicznego i zarządzanie biogospodarką na poziomie krajowym i regionalnym;
b) wsparcia dla łańcuchów wartości oraz dla cyrkularności produktowej;
c) rozwoju badań i innowacji w zakresie technologii, transferu wiedzy i nowych umiejętności w obszarze biogospodarki;
d) wzrostu świadomości i akceptacji społecznej.

Paradygmat biogospodarki obiegu zamkniętego podejmuje także zatwierdzony przez Komisję Europejską w dniu 31 sierpnia 2022 r. Polski Plan Strategiczny dla Wspólnej Polityki Rolnej na lata 2023–2027[7]. W dokumencie podkreśla się **potencjał biogospodarki dla stymulowania rozwoju lokalnego**. Powinno się to odbywać w szczególności poprzez zastosowanie rozwiązań innowacyjnych, maksymalne wykorzystanie potencjału endogenicznego oraz działania dywersyfikujące gospodarki lokalne, właśnie w kierunku biogospodarki obiegu zamkniętego.

II. ZASADNOŚĆ PRACY NAD LOKALNYM MODELEM FUNKCJONOWANIA BIOGOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO

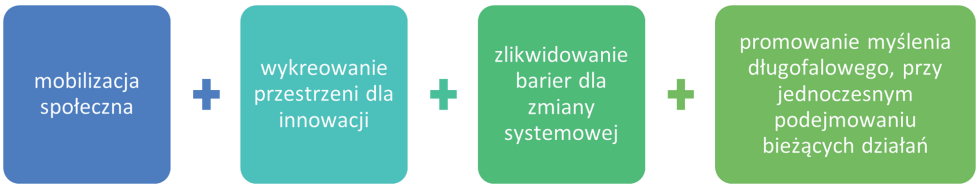
Biogospodarka jest sama w sobie wyjątkowo złożonym zagadnieniem. Należy wskazać na następujące **argumenty uzasadniające podjęcie prac nad lokalnymi modelami funkcjonowania biogospodarki obiegu zamkniętego:**

1. Upowszechnienie biogospodarki na szerszą skalę, tak aby nie była działalnością niszową, ale stała się codzienną praktyką – wymaga mądrych i przemyśla-

[6] Komunikat Komisji Europejskiej *„Zrównoważona biogospodarka dla Europy: wzmocnienie powiązań między gospodarką, społeczeństwem i środowiskiem”* (COM(2018) 673 final).
[7] https://www.gov.pl/web/rolnictwo/programowanie-ps-wpr

nych działań, dobrej woli i chęci współpracy, a także odpowiednich programów wspierających realizację inicjatyw biogospodarczych na poziomie państw, regionów i struktur lokalnych. Istnieje potrzeba wypracowania i zaproponowania **rozwiązań kompleksowych i systemowych, zapewniających maksymalizację osiąganych korzyści ze współpracy w procesach biogospodarczych**, przy jednoczesnym zminimalizowaniu powstających kosztów i ryzyka. Regulacja współpracy i przepływu zasobów musi być nakierowana na uzyskanie efektu synergicznego, co wiąże się z koniecznością opracowania standardów oraz zasad współdziałania.

2. Zasadniczo polityki dotyczące rozwoju biogospodarczego są przygotowywane z perspektywy rządów centralnych, ewentualnie władz regionalnych. Niewątpliwie brakuje usystematyzowanego podejścia do problematyki biogospodarczej na poziomie władz lokalnych i rozwoju lokalnego, włączając w to także miasta i miasteczka. Tymczasem **lokalne biogospodarki,** współtworzone przez władze samorządowe, instytucje edukacyjne, przedsiębiorców, agencje rozwoju regionalnego **– mają duży potencjał i mogą istotnie oddziaływać na krajowy rozwój biogospodarczy.** Te lokalne struktury biogospodarcze mogą także przyczyniać się do:
   a) równomiernej dystrybucji przychodów wynikających z rozwoju;
   b) powszechniejszego wykorzystania bioproduktów;
   c) lepszej dostępności usług świadczonych w ramach ekosystemów biogospodarczych.
3. Biogospodarka (wspólnie z gospodarką obiegu zamkniętego) postrzegana jest jako jedna z trzech zmian sub – systemowych prowadzących do powstania nowej zielonej gospodarki. Oznacza to **konieczność zmian w strukturze, kulturze i praktyce funkcjonowania podsystemów społecznych, także tych funkcjonujących na poziomie lokalnym.** Sukces takiej zmiany systemowej zależy od następujących czynników:



4. Biogospodarka obiegu zamkniętego wraz z rozwiązaniami organizacyjnymi i instytucjonalnymi wymaga przyjęcia **koncepcji HUB'u jako najbardziej pasującej do przyszłych długofalowych, wspólnych prac.** Wynika to zasadniczo z dwóch czynników:

(1) z wielości ważnych branż[8] jakie zalicza się do biogospodarki oraz faktu, że gospodarka obiegu zamkniętego, gdzie mamy do czynienia z biomasą jako produktem ubocznym bądź odpadem, występuje prawie we wszystkich znanych branżach gospodarczych – z tytułu używania biomasy do procesu produkcyjnego, albo w postaci odpadów i ścieków komunalnych generowanych przez zatrudniony personel;[9]

(2) z możliwości zintegrowania szerokiej grupy interesariuszy oraz zaproponowania im innowacyjnego modelu współpracy tylko w ramach wielosektorowego podejścia i zapewnienia kooperacji nakierowanej na rozwiązywanie wspólnych wyzwań, nie w ramach jednego sektora, ale często w ramach prawie całej gospodarki regionu i na poziomie lokalnym; znane z literatury podejście horyzontalne i angażujące mnogość różnych partnerów („*cross--cutting approach"*), jest akurat w przypadku biogospodarki obiegu zamkniętego nie tylko jedynym zasadnym, ale wręcz koniecznym schematem przyszłych działań; podejście takie pozwala także na innowacyjne rozwiązywanie złożonych wyzwań.[10]

Takie uzasadnione hub'owe podejście do biogospodarki nie wyklucza oczywiście struktur klastrowych powstających na rzecz rozwoju poszczególnych branż; są to w szczególności klastry bioenergetyczne[11] i rolno – spożywcze.

5. Istniejące związki biogospodarki z rozwojem zrównoważonym wymuszają konieczność lepszego zrozumienia **istotności biogospodarki dla zabezpieczenia potrzeb społecznych**. Współpraca na poziomie lokalnym umożliwia skoncentrowanie się na realnych wyzwaniach i okolicznościach danej spo-

[8] To zróżnicowanie branżowe widać choćby po analizie sektorów generujących / produkujących biomasę. W ramach pierwotnych dostarczycieli biomasy wskazuje się w szczególności: rolnictwo, ogrodnictwo warzywne i sadownictwo, leśnictwo i cały sektor gospodarki leśnej, gospodarkę wodną, hodowlę ryb oraz rybactwo morskie i śródlądowe. Wtórne źródła biomasy – sektory generujące znaczące ilości biomasy po jej pierwotnym wykorzystaniu, jako produkty uboczne swoich procesów produkcyjnych, albo jako odpad – to w szczególności: przetwórstwo rolno – spożywcze, przemysł tekstylny i odzieżowy, przemysł chemiczny, przemysł opakowaniowy, przemysł farmaceutyczny oraz bioenergetyka.

[9] Szerzej na temat wielości branżowej i różnorodności podmiotowej biogospodarki w artykule: T. Pęczek, A. Gajek *„Hubowość biogospodarki obiegu zamkniętego"*. Artykuł opublikowany w dalszej części niniejszego Raportu.

[10] Konkretny przykład norweskiego hubu biogospodarczego Vos Biopark jest przedstawiony w artykule autorstwa O. Rostad, K. Skinnes, E. Hohle, A. Skaugen *„From Norway to Poland – with BioLove"*. Artykuł opublikowany w dalszej części niniejszego Raportu.

[11] Konkretny przykład norweskiego klastra bioenergetycznego Bioreg Hadeland jest przedstawiony w artykule autorstwa O. Rostad, K. Skinnes, E. Hohle, A. Skaugen *„From Norway to Poland – with BioLove"*. Artykuł opublikowany w dalszej części niniejszego Raportu.

łeczności. Partnerstwa lokalne posiadają bowiem zdolności i możliwości do zrozumienia i reagowania na specyficzne potrzeby społeczności lokalnych.

6. Kolejnym argumentem przemawiającym za zasadnością prac nad modelowaniem terytorialnych ekosystemów biogospodarczych jest **regionalność / lokalność biogospodarki**, oznaczająca zależność od regionalnych / lokalnych czynników, takich jak[12]:

7. Zasadniczo zasoby biologiczne są obecne przede wszystkim na terenach rolniczych i leśnych. Należy jednakże podkreślić, że także miasta i miasteczka mogą funkcjonować jako miejsca obecności zasobów o charakterze „bio". Dlatego też istotne jest **planowanie i podejmowanie inicjatyw o charakterze miejskim,** których celem będzie tworzenie bioproduktów z miejskich bioodpadów i ścieków. Kolejnym elementem „miejskim" powinny być także inicjatywy na rzecz rozwoju terenów leśnych na obszarach miast i miasteczek.

Unia Europejska podkreśla w swoich dokumentach programowych i operacyjnych[13] istotność i konieczność wdrożenia lokalnych biogospodarek, tak aby z dobrodziejstw tej zielonej transformacji mogli korzystać wszyscy Europejczycy, niezależnie od miejsca, gdzie mieszkają i żyją. W tym kontekście szczególnie podkreślane są potencjały rozwojowe następujących dziedzin biogospodarczych: rolnictwo, leśnictwo oraz generalnie produkcja w oparciu o odnawialne zasoby biologiczne. Fundusze europejskie[14] powinny natomiast umożliwić rozwój inicjatyw biogospodarczych na poziomach regionalnych i lokalnych – w tym zarówno w miastach, jak i na obszarach rolniczo – leśnych. Unia Europejska deklaruje znaczne wsparcie finansowe na rozwój obszarów wiejskich. Podkreśla się rolę biogospodarki jako koncepcji rozwojowej, dzięki której obszary wiejskie mają szansę stać się bardziej innowacyjne.[15]

Rosnąca popularność paradygmatu biogospodarki jako czynnika wspierającego rozwój regionalny i lokalny nie oznacza, że nie istnieją **trudności / wyzwania dla powstawania ekosystemów biogospodarczych,** także tych lokalnych. Takimi już zidentyfikowanymi barierami są w szczególności następujące okoliczności:

---

[12] Wskazanie z Raportu *„Shaping the future of the European bio-based sector"* (grudzień 2023 r.) przygotowanego i przedstawionego przez Circular Bio – Based Europe Joint Undertaking.

[13] M.in. *„Bioeconomy: the European way to use our natural resources. Action plan 2018"* (październik 2018 r.).

[14] Fundusze strukturalne, program LIFE, środki Wspólnej Polityki Rolnej.

[15] *„Conclusions on the opportunities of the bioeconomy in the light of current challenges with special emphasis on rural areas"* Council of the European Union, Brussels, 12 April 2023.

- biogospodarcze łańcuchy wartości i biogospodarcze produkty są nowe i nie do końca wypróbowane;
- rynek dla produktów biogospodarczych jest nadal w fazie rozwoju;
- wiele produktów biogospodarczych konkuruje z odpowiednikami tradycyjnymi będącymi wytworem gospodarki opartej na paliwach kopalnych, która to gospodarka była rozwijana przez dekady, dysponuje dopracowanymi do perfekcji procesami produkcyjnymi i w pełni zamortyzowanymi zakładami i liniami technologicznymi;
- istnieje konieczność powiązania tradycyjnej biogospodarki z nowoczesnymi wysoce technologicznymi procesami biogospodarczymi;
- świadomość społeczna korzyści wynikających z biogospodarki jest niepełna.

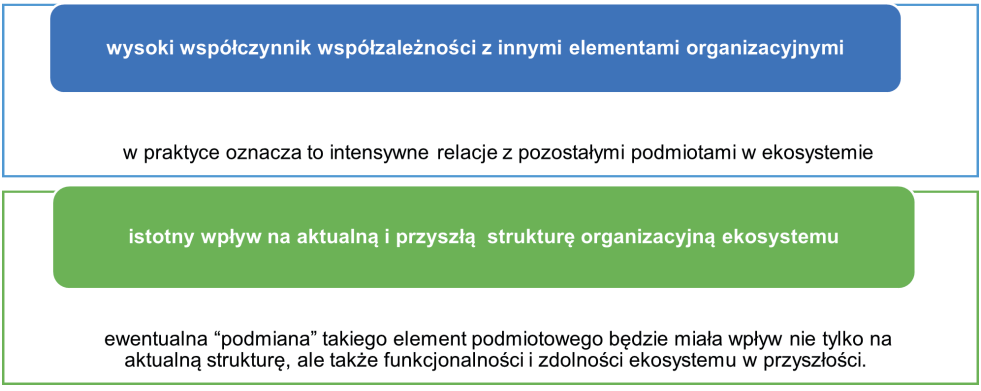
III. ELEMENTY PODMIOTOWE MODELU

Analizę podmiotową zasadne wydaje się rozpocząć od definicji samego procesu tworzenia lokalnego ekosystemu gospodarczego jako *„**celowego działania, w ramach którego dana społeczność podejmuje wspólne wysiłki, aby wspierać i umożliwiać tworzenie oraz rozwój przedsiębiorców i start'upów, także tych które już w ramach tej społeczności funkcjonują**”.*[16] Wspieranie powstawania nowych przedsiębiorstw, komercjalizacja i rozwój ekonomiczny wymagają funkcjonowania ekosystemów gospodarczych. Te z kolei potrzebują **kluczowych elementów podmiotowych.**

W ramach ekosystemu mogą funkcjonować różnego rodzaju elementy / ogniwa podmiotowe. Można je podzielić w szczególności na:

- podstawowe (*„core / hardware building blocks”*)
- uzupełniające (*„peripheral / software building blocks”*).

Podstawowe elementy podmiotowe ekosystemu charakteryzują się następującymi funkcjonalnościami:



[16] Lilly, Ryan *„Ecosystem Hacking: How to Help Entrepreneurs & Grow Your Local Economy Faster Than Ever”* (s. 8-9). Florida Boston Publishing Group, 2019.

Zasadniczo podstawowe elementy ekosystemu nie zmieniają się jednak istotnie w czasie. Można je także scharakteryzować jako te elementy, które w sposób kluczowy wspierają podstawowy cel funkcjonowania ekosystemu. Jeśli takim celem jest w szczególności rozwój nowej branży gospodarczej – w odpowiedzi na wyhamowanie regionalnej / lokalnej gospodarki spowodowane upadłością istotnego dla regionu przedsiębiorstwa – to podstawowe elementy mają właśnie kluczową rolę w rozwoju tej nowej branży, czy sektora. Oczywiście będą wśród nich także te podmioty, które wcześniej pracowały dla upadłego przedsiębiorstwa (np. szkoły zawodowe, instytucje otoczenia biznesu). Z kolei uzupełniające elementy ekosystemu mogą być niejako „podmienione" bez istotnego oddziaływania dla funkcjonowania całości.

Do podstawowych podmiotowych elementów ekosystemu zalicza się w szczególności: przedsiębiorców, podmioty edukacyjne, podmioty administracyjne, podmioty naukowo – badawcze, instytucje otoczenia biznesu, organizacje rozwoju gospodarczego, parki przemysłowe i technologiczne, fundusze inwestycyjne, pożyczkowe i poręczeniowe. Jako **podmiotowe elementy uzupełniające ekosystemu** wskazuje się na mentorów wspierających rozwój nowych biznesów, nieformalnych liderów i tzw. „*role models*". Kluczową cechą przesądzającą o sprawności ekosystemu jest sposób w jaki wspomniane elementy podmiotowe współpracują ze sobą oraz z otoczeniem zewnętrznym. Lepsza współpraca oznacza oczywiście większą skuteczność całego ekosystemu.

Szczególnie istotną rolę w tworzeniu, rozwijaniu i bieżącym funkcjonowaniu lokalnych ekosystemów biogospodarczych odgrywają władze lokalne oraz przedsiębiorcy. **Władze lokalne** pełnią kluczową rolę w tworzeniu sprzyjającego środowiska dla przedsiębiorstw biogospodarczych poprzez podejmowanie i realizowanie działań takich jak:

Głównymi podmiotami gospodarki lokalnej są **przedsiębiorstwa i przedsiębiorcy**, dzięki którym powstają produkty i usługi zaspokajające potrzeby rynkowe danej społeczności. Przedsiębiorcy jako podmioty gospodarcze oraz zatrudniona w nich kadra, to również główny płatnik podatków, które poprzez instytucje publiczne są redystrybuowane zgodnie z potrzebami państwa i społeczności lokalnych. Przedsiębiorcy sektora biogospodarki odgrywają ponadto kluczową rolę w inwestowaniu w projekty, które wspierają zrównoważony rozwój, także na poziomie lokalnym. Ich przedsiębiorczość przyczynia się do tworzenia nowych i innowacyjnych rozwiązań i technologii.

Analizując model od strony uczestniczących w ekosystemie przedsiębiorców należy zwrócić szczególną uwagę na dwie okoliczności:

a) „biogospodarka" to zupełnie nowa koncepcja wymagająca zmiany dotychczasowego paradygmatu w gospodarowaniu oraz zmiany dotychczasowego modelu biznesowego; jest to działalność, w której funkcjonują **przedsiębiorstwa inteligentne i innowacyjne**, charakteryzujące się wyjątkowymi zasobami niematerialnymi, w tym wiedzą, oraz wytwarzające produkty/usługi bio;
b) konsekwencją wspominanego powyżej założenia uzależnienia biogospodarki od regionalnych / lokalnych czynników (w szczególności dostępność biomasy) jest istotność funkcjonowania w ramach ekosystemu **małych i średnich firm produkcyjnych zlokalizowanych blisko źródła biologicznego surowca**.

Uwzględniając obecność i podkreślając istotną rolę przedsiębiorców w tworzeniu i funkcjonowaniu lokalnych ekosystemów na rzecz biogospodarki warto wskazać w tym miejscu na **kluczowe czynniki motywujące przedsiębiorców do podejmowania działalności gospodarczej w sektorach biogospodarczych**. Wśród tych czynników wyróżnia się w szczególności: 1) wykorzystanie lokalnych zasobów; 2) odpowiedzialność za środowisko i zrównoważony rozwój; 3) poszukiwanie innowacji i rozwój nowych technologii; 4) wsparcie otrzymywane od władz regionalnych i lokalnych – poprzez inicjatywy klastrowe i / lub hub'owe; 5) regulacje administracyjne oraz polityki krajowe i regionalne.[17]

Ważnym elementem lokalnych ekosystemów biogospodarczych powinny być **jednostki wspierania przedsiębiorczości**, zwane też często **jednostkami otoczenia biznesu (JOB)**. W tej grupie są podmioty wspierające przedsiębiorczość poprzez doradztwo i transfer wiedzy, edukację zawodową i techniczną, zindywidu-

[17] Szerzej na temat motywacji przedsiębiorców do podejmowania działalności w branżach biogospodarczych w artykule: M. Urbaniec, M. Wojnowska, M. Sołtysik *„Przedsiębiorcy funkcjonujący w branżach biogospodarczych – wybrane aspekty działalności i współpracy z otoczeniem gospodarczym"*. Artykuł opublikowany w dalszej części niniejszego Raportu.

alizowane usługi dedykowane podnoszeniu kwalifikacji kadr. Rolą tych jednostek jest tworzenie warunków do rozwoju przedsiębiorczości i wspierania nowych inicjatyw biznesowych. Te zadania wypełniają w szczególności inkubatory przedsiębiorczości, akceleratory biznesu, parki technologiczne. Funkcje jednostek otoczenia biznesu częściowo wypełniają także samorządy gospodarcze tworzone przez samych przedsiębiorców dla wzmocnienia swojej pozycji rynkowej, dostępu do unikatowej wiedzy branżowej, silnego prezentowania swojego stanowiska wobec władz lokalnych, regionalnych, krajowych i unijnych. Istotnym elementem podmiotowym z zakresu wspierania przedsiębiorczości są też jednostki badawczo – rozwojowe.

Istotną rolę w rozwoju start- up'ów i mikro / małych przedsiębiorstw powinni odgrywać **mentorzy**. Kluczową rzeczą jest w tym przypadku znalezienie i zaangażowanie osób o odpowiedniej motywacji w zakresie wspierania przedsiębiorców, a poprzez to rozwoju całej społeczności lokalnej. Jako, że w przypadku mentoringu może pojawiać się element konfliktu interesów – bardzo wskazane jest stworzenie formalnego program mentorskiego, wraz z zasadami postępowania i współpracy.[18]

W ramach lokalnych ekosystemów biogospodarczych nie należy zapominać także o ważnej roli czynnika społecznego. Istotny udział w monitorowaniu działań biogospodarczych ma bowiem **społeczeństwo obywatelskie**, w szczególności poprzez dbanie o zrównoważony rozwój i przyczynianie się do procesu decyzyjnego. Aktywna rola społeczności lokalnej jest kluczowa dla akceptacji i sukcesu projektów biogospodarczych. Obywatele inaczej postrzegają i diagnozują problemy niż władza, która realizuje projekty w ujęciu ilościowym i technicznym. Obywatele postrzegają otaczającą ich przestrzeń publiczną w sposób jakościowy.

[18] Bardzo ciekawy przykład takich „sformalizowanych" mentorów" stanowią ***„tre drivere"*** („Wood Promotors", „promotorzy drzewni"), stanowiący ważny element podmiotowy całego Norweskiego Programu Drzewnego. „Promotorami drzewnymi" są osoby funkcjonujące w danych strukturach regionalnych / lokalnych. Promotorzy mają za zadanie kreowanie i mobilizowanie do wspólnej realizacji innowacyjnych projektów z wykorzystaniem drewna i odpowiadających na potrzeby danej struktury terytorialnej. Norweski Program Drzewny finansuje częściowo aktywność „promotorów drzewnych"; udział w finansowaniu tych aktywności mają także administracyjne struktury powiatowe oraz samorządy gospodarcze. Istnieje również krajowa sieć współpracy „promotorów drzewnych". Więcej informacji na temat genezy powstania, zasad funkcjonowania i finansowania Norweskiego Programu Drzewnego znajduje się w artykule: O. Rostad, K. Skinnes, E. Hohle, A. Skaugen *„From Norway to Poland – with BioLove"*. Artykuł opublikowany w dalszej części niniejszego Raportu.

Podsumowując należy stwierdzić, iż w procesach tworzenia i funkcjonowania lokalnych ekosystemów biogospodarczych powinny uczestniczyć:

administracja lokalna i regionalna

przedsiębiorstwa potencjalnie biogospodarcze, a więc te podmioty, które zgodnie z rekomendacjami UE pochodzą z następujących branż:

- rolnictwo
- leśnictwo
- rybołówstwo i akwakultura
- produkcja żywności, napojów i tytoniu
- produkcja tekstyliów pochodzenia biologicznego
- produkcja wyrobów z drewna i meble drewniane
- produkcja papieru i wyroby papiernicze
- produkcja biochemii, farmaceutyków, tworzyw sztucznych i gumy
- produkcja biopaliw ciekłych
- produkcja bioenergii elektrycznej

organizacje i instytucje wspierające tworzenie, finansowanie, rozwój i innowacyjność przedsiębiorców, a więc w szczególności:

- instytucje otoczenia biznesu funkcjonujące na danym terenie
- podmioty mogące potencjalnie finansować założenia biogospodarcze
- uczelnie oraz podmioty B + R zajmujące się badaniami w obszarach tworzących biogospodarkę i oddziałujące / współpracujące z daną terytorialną strukturą lokalną
- podmioty edukacyjne
- podmioty szkoleniowe i treningowe

reprezentujące społeczeństwo obywatelskie organizacje pozarządowe zajmujące się kwestiami rozwoju regionalnego lub / oraz zagadnieniami środowiskowymi; w tym gronie znaleźć się mogą także osoby fizyczne, wolontariusze

Niezależnie oczywiście od konkretnej struktury podmiotowej dla konkretnego ekosystemu – należy pamiętać, iż aby reformować i zmieniać gospodarkę (także tę lokalną) musimy reformować i zmieniać poszczególne wspólnoty. To z kolei wymaga kształtowania właściwych postaw i zachowań osobowych. Aby skutecznie wspierać lokalną przedsiębiorczość trzeba myśleć w kategoriach przedsiębiorców.

IV. ELEMENTY FUNKCJONALNE MODELU

Podstawowym celem lokalnego ekosystemu biogospodarczego jest maksymalne wykorzystanie istniejących sieci powiązań pomiędzy zidentyfikowanymi

uczestnikami ekosystemu oraz wykorzystanie istniejących łańcuchów dostaw dla podmiotów oferujących produkty i usługi o cechach biogospodarczych. Zakłada się, że dzięki sprawnie funkcjonującemu lokalnemu ekosystemowi biogospodarczemu będą pojawiać się kolejne podmioty i kolejne łańcuchy wartości.

Lokalny ekosystem biogospodarczy powinien wyróżniać się następującymi cechami:

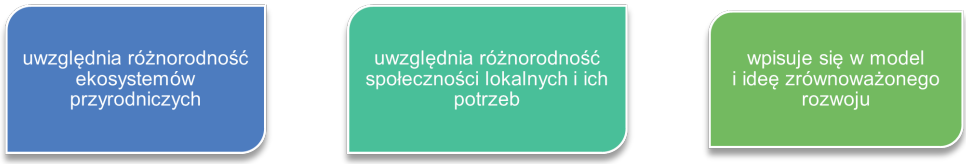
Biogospodarka obejmuje te formy działalności gospodarczej, które oparte są na **innowacyjnych rozwiązaniach stanowiących konwersję odnawialnych zasobów biologicznych w produkty użyteczne**. Rozwój biogospodarki wymaga zarówno zmiany dotychczasowych przyzwyczajeń i stereotypów społeczeństwa, jak i nowych innowacyjnych technologii. Założenie to jest aktualne zarówno w ujęciu globalnym i krajowym, jak i w skali regionalnych i lokalnych ekosystemów gospodarczych. Biorąc pod uwagę powyższe stwierdzenia dotyczące wzajemnych relacji pomiędzy biogospodarką a innowacyjnością, niezbędnymi „proinnowacyjnymi" elementami funkcjonalnymi lokalnego ekosystemu biogospodarczego będą:

a) właściwa identyfikacja podmiotów tworzących *innowacje* lub mogących wspierać powstawanie *innowacji;*
b) umiejętność wspierania podmiotów *innowacyjnych;*

c) otwarte linie komunikacji między innowatorami - „intensywny networking";
d) przepływ wiedzy, popytu i zaangażowania na poziomie lokalnym i regionalnym;
e) aktywny przepływ środków umożliwiających transformację pomysłów w rzeczywistość;
f) warunki do prowadzenia prac badawczych i rozwojowych;
g) dostęp do krytycznych zasobów (w szczególności usługi finansowe i usługi prawne) pasujących do biogospodarczej lokalnej/regionalnej specjalizacji *innowacyjnej;*
h) działania edukacyjne / szkoleniowe, kierowane do przedsiębiorców, środowiska start – up'owego, studentów i uczniów szkół zawodowych i średnich;
i) mentoring jako podstawowa cecha ekosystemów *innowacji* ze względu na sposób, w jaki sprzyja uczeniu się, kreatywności i rozwojowi;
j) istotność powiązań międzynarodowych – celem pozyskiwania technologii, śledzenia najnowszych trendów, unikania powielania rozwiązań oraz wchodzenia na rynki międzynarodowe i uczestnictwa w łańcuchach wartości;
k) kultura innowacyjności i poszanowanie dla własności intelektualnej.

Biorąc pod uwagę zidentyfikowane zależności podmiotowe i przedmiotowe wskazać należy na następujące **kluczowe czynniki dla sprawnego i skutecznego funkcjonowania lokalnych ekosystemów biogospodarczych**:

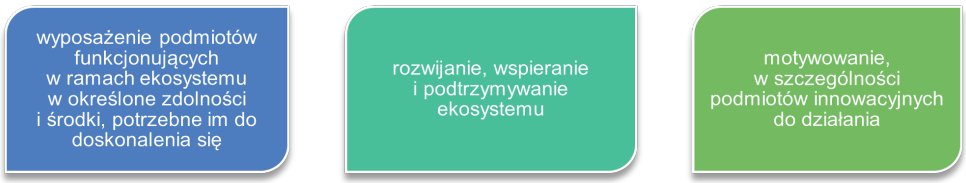
1. **Właściwe rozpoznanie lokalnych potrzeb społecznych i środowiskowych w zakresie biogospodarki** – istotne zarówno dla skutecznego zarządzania zasobami przyrodniczymi i środowiskiem naturalnym, jak i wspierania rozwoju lokalnego bio – przemysłu. Takie rozpoznanie wymaga holistycznego podejścia, które:



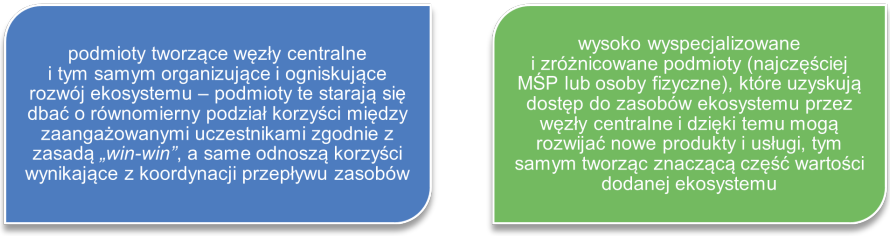
Elementami rozpoznania lokalnych potrzeb społecznych i środowiskowych w zakresie biogospodarki powinny być w szczególności: a) konsultacje społeczne b) analiza zasobów naturalnych c) monitorowanie zmian klimatycznych d) inicjowanie i wspieranie badań naukowych e) rozwój edukacji i świadomości społecznej f) rozwój partnerstwa i współpracy pomiędzy sek-

torem publicznym, prywatnym i społeczeństwem obywatelskim.[19] Większość powyższych działań leży w gestii władz lokalnych, która ma również narzędzia do określania kierunków rozwoju. Istotne jest dążenie do kaskadowego wykorzystania biomasy oraz zamykania obiegów na poziomie lokalnym.

2. **Właściwe prowadzenie polityki regionalnej i lokalnej, która powinna dążyć do zrealizowania trzech celów:**



3. Osiągnięcie **właściwego poziomu dywersyfikacji podmiotów** – włączanie do ekosystemu organizacji zajmujących różne obszary łańcucha wartości wzmacnia zdolności adaptacyjne ekosystemu.
4. Przejście od koncentracji na kształtowaniu dwustronnych relacji – na rzecz zapewnienia warunków dla współtworzenia wartości, które pozwolą **zaangażować podmioty różnego typu, wielkości i specjalizacji.**
5. Występowanie **węzłów centralnych**; takim węzłem centralnym może być właściwa konfiguracja czynników administracyjnych i społecznych lub warunków ekonomicznych, platforma informatyczna, wyspecjalizowana technologia, dedykowane narzędzie – które poprzez darmowy i wolny dostęp przyciągają nowe podmioty do społeczności ekosystemu.
6. **Zaangażowanie dużej liczby podmiotów powiązanych, których wyniki działalności zależą od wzajemnych interakcji:**



7. **Aktywny przepływ informacji kreujący nowe możliwości inwestycyjne,** dzięki dostępowi właściwych instytucji i jednostek do właściwych pomysłów, we właściwym czasie i we właściwym celu.

[19] Szerzej na temat rozpoznawanie lokalnych potrzeb społecznych i środowiskowych na przykładzie biogospodarki leśno – drzewnej w artykule: P. Borysiuk, P. Kozakiewicz *„Biogospodarka leśno – drzewna powiatu starachowickiego”*. Artykuł opublikowany w dalszej części niniejszego Raportu.

8. Współpraca wszystkich uczestników systemu, poprzez **dzielenie się zasobami, wydarzenia oraz wspólną promocję.**
9. **Właściwie przygotowane i prowadzone działania edukacyjne / szkoleniowe**, których celem powinno być wyposażenie potencjalnych biogospodarczych przedsiębiorców i biogospodarczych innowatorów we właściwą przedsiębiorczą mentalność oraz umiejętności pozwalające bardziej efektywnie rozwijać i komercjalizować rozwiązania, skutecznie budować zespoły, pozyskiwać finansowanie niezbędne dla rozwoju biznesu, zdobywać rynki zagraniczne.

Być może nieoczywistymi, ale **bardzo istotnymi elementami funkcjonalnymi ekosystemu** są także:

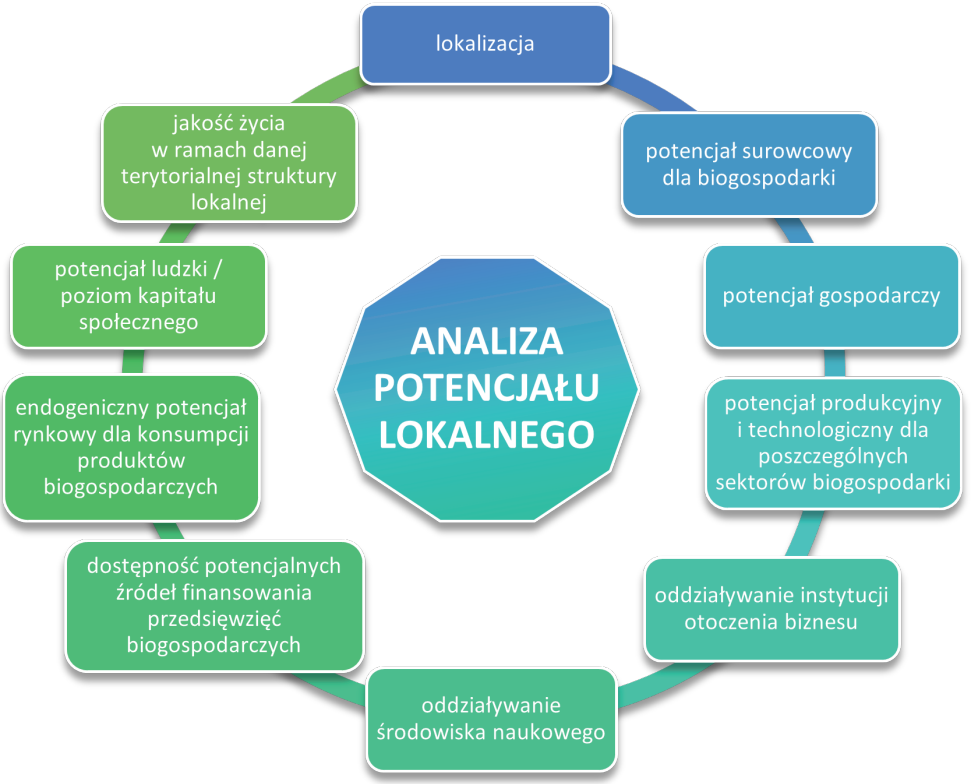
- **wizja** lokalnej biogospodarki w perspektywie najbliższych kilku lat;
- tzw. ***„value proposition"***, czyli propozycja wartości i korzyści, jakie uczestnicy ekosystemu odniosą z aktywnego udziału w pracach tej struktury;
- **postawa osób** odpowiadających za tworzenie i funkcjonowanie lokalnych ekosystemów na rzecz biogospodarki; przedsiębiorcy oczekują od takich osób pozytywnej energii, pasji w pracy na rzecz lokalnych społeczności i umiejętności motywacyjnych.

Oczywiście praca i rozwój lokalnego ekosystemu biogospodarczego nie może w żadnym przypadku odbywać się kosztem środowiska i klimatu. Odporny i zdrowy ekosystem ekologiczny, a także dbałość o lokalną i regionalną bioróżnorodność to podstawy funkcjonowania i rozwoju biogospodarki obiegu zamkniętego.

Wskazane powyżej elementy podmiotowe i funkcjonalne powinny tworzyć spójny system – ekosystem jest *de facto* systemem składającym się z podsystemów. Aby ekosystem działał sprawnie i skutecznie, te wspomniane podsystemy muszą ze sobą współgrać, a znaczna część interakcji powinna mieć charakter autonomiczny i niejako automatyczny, bez ciągłej ingerencji i wsparcia ze strony podmiotów organizujących ekosystem.

V. PRAKTYCZNE ZASADY IMPLEMENTOWANIA LOKALNYCH EKOSYSTEMÓW BIOGOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO

Implementacja ekosystemu biogospodarki obiegu zamkniętego w ramach danej struktury terytorialnej powinna zostać poprzedzona **analizą potencjału lokalnego**. Do najważniejszych obszarów tej analizy należeć będą:



Właściwe rozpoznanie potencjału surowcowego dla biogospodarki, a także istniejących już w tym zakresie łańcuchów wartości – ma kluczowe znaczenie dla planowania strategicznego i programowego na poziomie regionalnym i lokalnym. Te informacje oddziałują bowiem na kształtowanie w sposób zrównoważony takich istotnych dla struktur terytorialnych zagadnień jak: 1) zarządzanie przestrzenią publiczną 2) polityka dotycząca lasów 3) praktyki rolnicze 4) gospodarka odpadowa 5) rozwój poszczególnych / wybranych gałęzi przemysłu. Wspomniane informacje surowcowe mają oczywiście także kluczowe znaczenie dla podmiotów prywatnych – badaczy, innowatorów, przedsiębiorców, których celem jest tworzenie i rozwój nowych produktów, technologii i procesów. Przedmiotowe informacje pomagają identyfikować i kreować nowe obszary innowacyjności i komercjalizacji idei biogospodarczych.[20]

Wdrażany model powinien być oczywiście także dostosowany do specyfiki danej społeczności, co powinno zostać poprzedzone poznaniem i zrozumieniem mecha-

[20] Szczegółowe założenia i możliwa do wykorzystania metodologia pracy w zakresie rozpoznania biogospodarczego potencjału surowcowego dla danej struktury terytorialnej na przykładzie norweskiego regionu **Trøndelag Fylkeskommune** zostały przedstawione w artykule: O. Rostad, K. Skinnes, E. Hohle, A. Skaugen *„From Norway to Poland – with BioLove”*. Artykuł opublikowany w dalszej części niniejszego Raportu.

nizmów już funkcjonujących w ramach danej społeczności. Istotne jest, aby pamiętać, że te wskazane powyżej czynniki wyjściowe i uwarunkowania tworzą z jednej strony mozaikę możliwości, ale mogą również stanowić ograniczenia.

Kolejnym etapem będzie identyfikacja i udzielenie wsparcia instytucjom, firmom, podmiotom i osobom indywidualnym „odpowiedzialnym za biogospodarkę". **Wspieranie systemowo inicjatyw o charakterze biogospodarczym na poziomie lokalnym wymaga holistycznego podejścia i dotyczy następujących zakresów merytorycznych i funkcjonalnych:**

1. Dokumenty strategiczne i programowe
2. Tworzenie sprzyjającego środowiska prawno-regulacyjnego
3. Wsparcie finansowe
4. Rozwój infrastruktury
5. Promocja edukacji i świadomości
6. Tworzenie platformy współpracy
7. Innowacje technologiczne
8. „Zazielenienie" lokalnych łańcuchów wartości
9. Świadczenie pomocy doradczej
10. Konieczność zintegrowania działań „biogospodarczych" z działaniami o charakterze sektorowym, w tym inicjatywami krajowymi, regionalnymi i lokalnymi o charakterze energetycznym
11. Monitorowanie wpływu na środowisko

1. Dokumenty strategiczne i programowe:

Uwzględnienie zagadnień rozwoju biogospodarczego w lokalnych / regionalnych dokumentach strategicznych, w tym także tych dotyczących działań na rzecz klimatu.[21] Dobrą praktyką w tym zakresie jest „Strategia Biogospodarki" dla nor-

[21] Szczegółowa analiza w zakresie regulacji biogospodarczych w dokumentach strategicznych i programowych Województwa Świętokrzyskiego znajduje się w artykule: A. Pacocha *„Biogospodarka Regionu Świętokrzyskiego – miejsce w dokumentach strategicznych i programowych oraz dobre praktyki projektowe"*. Artykuł opublikowany w dalszej części niniejszego Raportu.

weskiego regionu Inland[22]. Dokument ten był przygotowywany równocześnie z trwającymi pracami nad Norweską Strategią Biogospodarczą[23]. Strategia dla regionu Inland powstała dzięki inicjatywie władz powiatowych i jest postrzegana jako konkretne programowe terytorialne wdrożenie założeń strategii ogólnokrajowej. W przygotowanie dokumentu regionalnego zaangażowane były władze powiatowe i gminne, przedsiębiorcy, podmioty naukowo – badawcze. Jednostki te pozostają współodpowiedzialne za realizację poszczególnych założeń „planu działań" stanowiącego istotny element Strategii.[24]

Należy w tym miejscu podkreślić, że istotne znaczenie dla rozwoju regionalnego i lokalnego mogą mieć także dokumenty strategiczne i programowe:

- dotyczące wybranych zagadnień biogospodarczych, jak np. bioenergetyka czy rozwój sektora rolno – spożywczego;
- dotyczące kilku sąsiadujących ze sobą administracyjnych struktur terytorialnych i powstające np. w oparciu o porozumienia międzygminne.

2. Tworzenie sprzyjającego środowiska prawno-regulacyjnego:

Opracowanie klarownych i przyjaznych regulacji dla przedsiębiorstw biogospodarczych. Ułatwienie procedur zezwoleń i certyfikacji dla projektów związanych z biogospodarką. Aktualizacja regulacji lokalnych i regionalnych dotyczących w szczególności takich zagadnień jak energia, klimat, ochrona środowiska. Ponownie warto w tym zakresie przywołać przykłady dwóch formalnych rozwiązań norweskich, a mianowicie *Kommuneplan* (Municipal Master Plan, plan ogólny gminny) oraz *Plan-og bygningsloven* (Planning and Building Act, uchwała w sprawie planowania i budowy). Plany ogólne gmin – dokumenty definiujące długoterminowe cele rozwojowe, w tym środowiskowe, umożliwiają wspieranie biogospodarki obiegu zamkniętego poprzez uwzględnianie w procedurach zamówień publicznych kryteriów takich jak „wspieranie osiągania celów rozwojowych". W praktyce jest to w szczególności realizowane poprzez zamawianie produktów biodegradowalnych na wydarzenia publiczne, czy też w ramach wyposażania infrastruktury publicznej. Z kolei zgodnie z uchwałami w sprawie planowania i budowy – gminy i powiaty mogą uwzględniać kryteria zrównoważoności w szczegółowych planach zagospodarowania i pozwoleniach budowal-

[22] https://innlandetfylke.no/_f/p1/i5804fede-2fbf-4e36-b36b-df695882ecb3/biookonomistrategi-for--innlandet_engelsk-versjon.pdf

[23] https://www.regjeringen.no/contentassets/32160cf211df4d3c8f3ab794f885d5be/biookonomi-eng--kortversjon_uu.pdf

[24] Więcej informacji na temat „Strategii Biogospodarki dla regionu Inland" znajduje się w artykule: O. Rostad, K. Skinnes, E. Hohle, A. Skaugen *„From Norway to Poland – with BioLove"*. Artykuł opublikowany w dalszej części niniejszego Raportu.

nych. Odbywa się to w szczególności poprzez wymóg stosowania materiałów budowalnych o cechach bioproduktów.[25]

3. **Wsparcie finansowe:**

   Udostępnianie dotacji, kredytów preferencyjnych lub innych instrumentów finansowych wspierających przedsięwzięcia biogospodarcze. Wsparcie przedsiębiorstw w działaniach na rzecz pozyskania funduszy unijnych, krajowych lub lokalnych. Wykorzystanie w szczególności środków dostępnych strukturom lokalnym na tworzenie powiązań na rzecz innowacyjności oraz na rozwój systemów spożywczych.

4. **Rozwój infrastruktury:**

   Inwestycje w infrastrukturę wspierającą biogospodarkę, taką jak zakłady przetwarzające odpady organiczne, elektrownie biogazowe czy instalacje do produkcji biopaliw. Rozwinięcie sieci transportowej umożliwiającej efektywny transport i dystrybucję produktów biogospodarczych.

   W tej kategorii wskazać należy także na infrastrukturę informatyczną w postaci narzędzi / aplikacji cyfrowych umożliwiających i ułatwiających lokalizowanie, katalogowanie, wizualizowanie i wskazywanie potencjalnego wykorzystania dostępnych na danym terenie zasobów biologicznych. W założeniu wszystkie dane i informacje generowane przez struktury administracyjne, urzędy statystyczne, raportowanie środowiskowe – powinny trafiać do takiego wspólnego zasobu informatycznego.[26]

5. **Promocja edukacji i świadomości biogospodarczej:**

   Organizacja kampanii edukacyjnych, seminariów i warsztatów informujących społeczność lokalną o korzyściach płynących z biogospodarki, a także generujących wspólne pomysły na lokalny rozwój biogospodarczy. Włączenie treści związanych z biogospodarką do programów edukacyjnych na poziomie lokalnym. Przygotowywanie seminariów i warsztatów odpowiadających na konkretne zagadnienia i problemy zgłaszane przez przedsiębiorców. Docelową ambicją powinno być tworzenie podmiotów edukacyjnych przygotowujących kadry na potrzeby rozwijających się na danym terenie sektorów biogospodarczych.

6. **Tworzenie platformy współpracy:**

   Ustanowienie lokalnej platformy współpracy, łączącej przedsiębiorców, instytucje badawcze, władze lokalne, podmioty odpowiedzialne za stan środowiska i społeczność obywatelską. Przedsiębiorcy mogą uczestniczyć w działalności takiej platformy współpracy indywidualnie oraz za pośrednictwem organizacji

[25] Bardziej szczegółowo na ten temat piszą O. Rostad, K. Skinnes, E. Hohle, A. Skaugen w artykule *„From Norway to Poland – with BioLove”*. Artykuł opublikowany w dalszej części niniejszego Raportu.

[26] Norweskie przykłady takich rozwiązań dostępne są m.in. pod adresem: www.resourcer.bio

branżowych. Bardzo istotny jest udział w funkcjonowaniu takiej platformy współpracy podmiotów odpowiedzialnych za innowacyjność w danym regionie.[27] Roli lokalnego moderatora inicjatyw innowacyjnych mogą się oczywiście także podjąć podmioty funkcjonujące w konkretnym powiecie.[28] Elementem takiej platformy współpracy powinna być organizacja regularnych spotkań, w trakcie których można wypracowywać stanowiska i rekomendacje oraz dzielić się doświadczeniami i planować wspólne projekty. Przykładem takiej platformy współpracy może być Lokalna Grupa Działania na Rzecz Biogospodarki.

7. **Innowacje technologiczne:**

   Wspieranie badań i rozwoju w dziedzinie nowych technologii związanych z biogospodarką. Zachęcanie przedsiębiorstw do inwestycji w nowoczesne rozwiązania, które mogą zwiększyć efektywność procesów biogospodarczych.

8. **„Zazielenienie" lokalnych łańcuchów wartości:**

   Kreacja ścieżek „biogospodarczych" – od lokalnych zasobów biologicznych do bioproduktów[29], z uwzględnieniem elementu kształtowania niezbędnych umiejętności. To także tworzenie możliwości dla przedsiębiorców funkcjonujących w ramach danej struktury terytorialnej do wzajemnego wykorzystywania odpadów poprodukcyjnych oraz wspólnego zaopatrzenia w energię. Takie relacje oznaczają oczywiste wzmocnienie dla lokalnego ekosystemu biogospodarczego, ale także przynoszą konkretny efekt w postaci zrównoważonego korzystania z zasobów oraz ograniczenia ilości odpadów. Elementem takiego „zielonego" łańcucha wartości powinna stać się także wspólna promocja bioproduktów lokalnych.

9. **Świadczenie pomocy doradczej:**

   Ustanowienie systemu pomocy doradczej, który wspiera przedsiębiorców w planowaniu, uruchamianiu i utrzymywaniu projektów biogospodarczych. Wspieranie przedsiębiorstw w identyfikacji dostępnych źródeł finansowania i możliwości współpracy. W tym kontekście wymienić należy w szczególności zasadność korzystania z takich źródeł finansowania jak środki Wspólnej Polityki Rolnej, programu Horyzont Europa, Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz Inicjatywy LIFE.

---

[27] W przypadku Regionu Świętokrzyskiego takim podmiotem mogłoby być Świętokrzyskie Centrum Innowacji i Transferu Technologii Sp. z o.o. – podmiot będący własnością Województwa Świętokrzyskiego.

[28] Takim podmiotem dla powiatu starachowickiego mogła by być Fundacja Agencja Rozwoju Regionalnego. Dla powiatu sandomierskiego mogła to by być Fundacja Ośrodek Promowania Przedsiębiorczości.

[29] Ciekawe przykłady dla produkcji rolno – spożywczej znajdują się w artykule: J. Suszyna *„Biogospodarka rolno – spożywcza Powiatu Sandomierskiego"*. Artykuł opublikowany w dalszej części niniejszego Raportu.

10. **Konieczność zintegrowania działań „biogospodarczych" z działaniami o charakterze sektorowym, w tym w szczególności inicjatywami krajowymi, regionalnymi i lokalnymi o charakterze energetycznym:**

    Ten komponent dotyczy w szczególności działań zmierzających do zwiększenia produkcji energii w oparciu o biomasę. W takim przypadku istnieje niewątpliwie konieczność właściwej inwentaryzacji dostępnej biomasy, możliwości produkcyjnych oraz infrastruktury. Energetyczne plany sektorowe powinny powstawać w korelacji z dokumentami traktującymi biogospodarkę w układzie horyzontalnym, holistycznym. Plany rozwojowe w tym zakresie muszą także uwzględniać możliwości i ograniczenia zagospodarowania przestrzennego.

11. **Monitorowanie wpływu na środowisko:**

    Wdrożenie systemów monitoringu wpływu działań biogospodarczych na środowisko. Wymaganie regularnego raportowania dotyczącego wpływu przedsiębiorstw biogospodarczych na środowisko lokalne.

Wskazane powyżej elementy holistycznego podejścia i angażowania różnych interesariuszy odpowiadają także na **potrzeby systemowe w zakresie kreowania innowacji biogospodarczych**. Innowacje wymagają bowiem systemów składających się z różnych aktorów, zasobów i interakcji, którzy / które współpracują w celu rozwijania i wspierania oryginalnych inicjatyw związanych z biogospodarką na poziomie lokalnym. Innowacja z samej swojej istoty jest przedsięwzięciem zbiorowym, które – aby zaistnieć – wymaga istnienia szeregu dóbr publicznych i półpublicznych:

- wyspecjalizowanych umiejętności (rzemieślniczych, inżynieryjnych, innych)
- wspólnych aktywów (obiekty testowe, zakłady prototypowania i produkcji)
- przestrzeni publicznych opartych na współpracy, czyli społeczno-ekonomicznych przestrzeni, w których przedstawiciele danej branży nie tyle dzielą się z innymi posiadaną wiedzą, ale *de facto* tworzą społeczność branżową.

W ramach systemu innowacji następuje przepływ informacji, pomysłów i środków (w tym finansowych) między regionalnymi i lokalnymi podmiotami, w efekcie czego powstaje **specyficzna forma partnerstwa publiczno-prywatnego na rzecz innowacyjności;** w tym konkretnym przypadku na rzecz innowacyjności biogospodarczej.

VI. KORZYŚCI Z FUNKCJONOWANIA LOKALNYCH EKOSYSTEMÓW BIOGOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO

Realizacja założeń paradygmatu biogospodarki obiegu zamkniętego na poziomie lokalnym będzie stanowiła ważny element **rozwoju zrównoważonego**, w szczególności poprzez wyrównywanie różnic społecznych pomiędzy obszarami miejskimi

oraz obszarami rolniczymi i peryferyjnymi; większość zasobów odnawialnych (produkty pochodzenia rolniczego i leśnego) jest uprawnianych na terenach rolniczych – co oddziałuje pozytywnie na bezpieczeństwo socjalne oraz szanse rozwojowe dla obszarów pozamiejskich i pozaprzemysłowych.

Jedną z podstawowych korzyści funkcjonowania lokalnych ekosystemów biogospodarki obiegu zamkniętego jest spodziewany **wzrost poziomu innowacyjności gospodarczej**. Struktury lokalne mają szansę na generowanie zrównoważonego wzrostu poprzez ukierunkowane inwestycje oraz tworzenie unikalnej oferty innowacyjnej w konkretnym obszarze gospodarczym. Społeczności te prosperują rozwijając określony zestaw zdolności i możliwości innowacyjnych. Efektem jest zrównoważony rozwój oraz efektywne wykorzystanie zasobów biologicznych.

Kolejną wskazywaną korzyścią jest **zrównoważona przedsiębiorczość** – zaangażowanie w odpowiedzialność społeczną i środowiskową. Oznacza to nie tylko poprawę przestrzegania przez przedsiębiorstwa przepisów środowiskowych, ale także zwiększenie ich odpowiedzialności za kwestie środowiskowe. Dzięki temu przedsiębiorcy mogą osiągać korzyści ekonomiczne, ekologiczne i społeczne wspierające ich konkurencyjność. Z kolei obecność takich biogospodarczych przedsiębiorców inwestujących w rozwój lokalny – pomaga niewątpliwie tworzyć nowe miejsca pracy i wspierać lokalną gospodarkę. Współpraca tych przedsiębiorców z innymi podmiotami gospodarczymi, instytucjami i władzami będzie także umożliwiała wymianę wiedzy, doświadczeń i najlepszych praktyk, co powinno skutkować zwiększeniem poziomu innowacyjności i efektywności operacyjnej danej struktury lokalnej / regionalnej.

Takim obszarem przedmiotowym, który powinien skorzystać na implementacji modelowych założeń biogospodarki obiegu zamkniętego na poziomie lokalnym jest niewątpliwie **gospodarka odpadami.** Zwiększona obecność bioproduktów i biosystemów zwiększy ilość opadów organicznych, kosztem odpadów nieorganicznych. Konsekwencją będzie maksymalizacja wykorzystania zasobów biomasy pochodzącej ze strumienia odpadów ulegających biodegradacji, które w systemie biogospodarki cyrkularnej zostaną wykorzystane w pierwszej kolejności do produkcji nowych bioproduktów i biomateriałów, a w dalszej kolejności - w procesach przekształcenia w biopaliwa i biogaz.

Władze lokalne i regionalne konkurując o obecność innowacyjnych podmiotów biogospodarczych będą starały się tworzyć korzystne warunki inwestycyjne i programy wsparcia o charakterze publicznym, uwzględniające w szczególności ulgi podatkowe, dotacje i/lub pomoc w dostępie do infrastruktury. Tego typu warunki będą **sprzyjać inwestycjom** i powinny **zachęcać przedsiębiorców do angażowania się w lokalne projekty**.

Rozwój inicjatyw o charakterze biogospodarczym powinien także pozytywnie wpłynąć na **poziom absorpcji przez daną strukturę lokalną funduszy zewnętrznych**, w tym oczywiście przede wszystkim unijnych. Środki na działania biogospodarcze znajdują się w wielu instrumentach finansowych i programach unijnych[30]. Co istotne – w znacznym stopniu powinny to być środki wspierające inicjatywy i projekty o charakterze proprzedsiębiorczym i innowacyjnym.

Wspominana kilkakrotnie istotność innowacji i działalności badawczej w tworzeniu i rozwijaniu projektów biogospodarczych oraz poszczególnych technologii i produktów będzie oznaczała niewątpliwie także intensywniejszą współpracę z instytucjami badawczymi i uniwersytetami funkcjonującymi / oddziałującymi na daną strukturę lokalną oraz generalnie **promocję nauki i edukacji w regionie.**

Biogospodarka jako dziedzina zorientowana ku przyszłości, wymagająca innowacyjnych działań i wielosektorowego podejścia ma szansę spowodować większe zainteresowanie przedsiębiorczością i rozwojem lokalnym **młodszego pokolenia endogenicznych mieszkańców poszczególnych struktur terytorialnych**, a realizowane z sukcesem projekty mogą przyciągać do powiatów i gmin nowych mieszkańców.[31]

Realizacja projektów biogospodarczych otwiera także społeczności lokalne na **szersze możliwości współpracy międzynarodowej** i to nie ograniczonej tylko do relacji w ramach sieci partnerskich powiatów czy gmin. *„Smart villages – European Network for Rural Development”*[32]*, „Start up villages – European Startup Village Forum”*[33] oraz *„EIP – AGRI Network. Agriculture & Innovation”*[34] – to trzy przykłady inicjatyw międzynarodowych, udział w których umożliwi dostęp do nowej i pożytecznej wiedzy i możliwości szkoleniowych oraz wymianę doświadczeń i nawiązanie kontaktów użytecznych choćby z perspektywy aplikacji unijnych o środki na dalszy rozwój.

---

[30] 1) Common Agricultural Policy 2) Horizon Europe 3) European Regional Development Fund 4) European Maritime, Fisheries and Aquaculture Fund 5) European Recovery and Resilience Fund 6) Cohesion Fund 7) European Life 8) Innovation Fund 9) Just Transition Fund. Wskazanie za: *„Conclusions on the opportunities of the bioeconomy in the light of current challenges with special emphasis on rural areas”* Council of the European Union, Brussels, 12 April 2023.

[31] Taka tendencja została zaobserwowana m.in. w japońskiej gminie Nishiawakura, która zrealizowała modelowy projekt w zakresie wdrożenia biogospodarki na poziomie lokalnym - „*Centrum Woods Vision*”. Szczegóły tej inicjatywy zostały przedstawione w artykule *„Centrum Woods Vision. Creating new value chains for sustainable woods management in Japan”* T. Nagano, Y. Bando, Y. Okano, D. Maki, T. Ueyama. Artykuł opublikowany w *„The Bioeconomy Approach. Constraints and Opportunities for Sustainable Development”*, 2020.

[32] https://ec.europa.eu/enrd/smart-and-competitive-rural-areas/smart-villages_en.html

[33] https://joint-research-centre.ec.europa.eu/scientific-activities-z/european-startup-village-forum_en

[34] https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/node.html

VII. POTENCJAŁ REPLIKACYJNY MODELOWEGO LOKALNEGO EKOSYSTEMU BIOGOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO

Tworzenie i rozwijanie lokalnych ekosystemów gospodarczych (w tym biogospodarczych) jest zagadnieniem stosunkowo nowym i związanym z barierami i wyzwaniami. W szczególności należy wskazać na następujące okoliczności:

a) **Aktualna słabość strategiczna i programowa w zakresie biogospodarki na poziomie krajowym.** Na chwilę obecną jedynym polskim dokumentem ogólnokrajowym podejmującym programowo tematykę biogospodarki obiegu zamkniętego jest Polska Mapa Drogowa „Transformacji w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym"[35]. Dokument podkreśla istotność biogospodarki dla zarządzania zasobami odnawialnymi w sposób optymalny, odpowiedzialny i zrównoważony. W dokumencie wskazuje się, że biogospodarka może stanowić silny bodziec dla wzrostu innowacyjności i konkurencyjności całych branż przemysłu. Rozwój biogospodarki powinien przyczyniać się do powstania nowych miejsc pracy, w szczególności na obszarach wiejskich. Niewątpliwie bardzo pomocnym opracowaniem do programowania biogospodarek regionalnych i lokalnych byłaby ogólnokrajowa strategia rozwoju biogospodarki, na wzór dokumentów posiadanych przez Norwegię[36] oraz inne kraje europejskie[37] i pozaeuropejskie[38].

b) **Poziom ogólnej świadomości społecznej co do zalet i przyszłościowego potencjału biogospodarki obiegu zamkniętego dla funkcjonowania jednostek, struktur lokalnych, regionalnych, krajowych i międzynarodowych**. Jako, że ten poziom jest póki co niewystarczający niezbędne są działania o charakterze edukacji społecznej, które będą poprzedzały, bądź towarzyszyły tworzeniu lokalnych biogospodarek. Bardzo istotna w tym zakresie jest także postawa przedsiębiorców - innowatorów i liderów zmian, którzy mają możliwość istotnego oddziaływania, zarówno poprzez metody pracy, jak i oferowane produkty, na kreowanie właściwych postaw gospodarczych i społecznych.

---

35 https://www.gov.pl/web/rozwoj-technologia/rada-ministrow-przyjela-projekt-mapy-drogowej-goz

36 Norwegian Ministry of Trade, Industry and Fisheries: *„Familiar resources – undreamt of possibilities: The Government's Bioeconomy Strategy."*

37 Por.: Strategia niemiecka *„National Research Strategy Bioeconomy 2030: Our Route Towards a Biobased Economy"*. Strategia szwedzka *„Swedish Research and Innovation Strategy for a Biobased Economy"*. Strategia hiszpańska *„The Spanish Bioeconomy Strategy: Horizon 2030"*. Strategia brytyjska *„Building a high value bioeconomy: opportunities from waste"*.

38 Por.: Program amerykański *„Strategic Plan for a Thriving and Sustainable Bioeconomy"* oraz chińskie *„Five-Year Plans on Bioindustry Development"*.

c) **Czas niezbędny do skutecznego wdrożenia lokalnego ekosystemu gospodarczego.** Jako, że kluczowymi elementami ekosystemu są zaufanie i skłonność do współpracy pomiędzy przedstawicielami administracji, przedsiębiorcami, dostawcami usług, mentorami i innymi uczestnikami ekosystemu – podjęcie i wdrożenie zgodnej współpracy pomiędzy tymi podmiotami będzie wymagało czasu. W zakresie budowania zaufania i skłonności do współpracy nie da się pójść drogą na skróty. Tak więc niewątpliwie – wdrożenie proponowanego w tym opracowaniu lokalnego modelu biogospodarki obiegu zamkniętego będzie każdorazowo wymagało czasu.

d) **Niebezpieczeństwo ograniczenia zakresu terytorialnego oddziaływania biogospodarczego wyłącznie do terenów rolniczych i leśnych.** Tymczasem biogospodarka obiegu zamkniętego to także potencjalnie nowy impuls dla rozwoju miast. Plany rozwoju obszarów miejskich, w których uwzględnia się biogoospodarkę o obiegu zamkniętym, przełożą się na istotne korzyści społeczne, a lepszy recykling strumieni odpadów organicznych o wysokiej wartości może doprowadzić do wygenerowania nowych miejsc pracy oraz zaoszczędzenia dużych ilości dwutlenku węgla rocznie.

e) **Poziom innowacyjności jako element wpisujący się w szersze trendy rozwojowe właściwe dla współczesnych gospodarek oraz społeczeństw**. Tak jak kilkakrotnie wspomniano biogospodarka wymaga do skutecznego i efektywnego zaistnienia innowacyjnych idei, innowacyjnych przedsiębiorców oraz innowacji społecznych. Nie ma wątpliwości, że w tym zakresie Polska ma nadal bardzo wiele do nadrobienia, a społeczeństwa i gospodarki skandynawskie, pozostają bardzo dobrym wzorem do naśladowania.

Niezależnie od wskazanych barier – **potencjał replikacyjny w zakresie elementów podmiotowych i funkcjonalnych modelu lokalnej biogospodarki obiegu zamkniętego jest bardzo duży.** Autorzy są przekonani, że informacje zawarte zarówno w niniejszym artykule, jak i w kolejnych publikacjach Raportu, skutecznie zachęcą i wyposażą liderów lokalnych społeczności w narzędzia pracy niezbędne do podjęcia skoordynowanych prac na rzecz lokalnych biogospodarek obiegu zamkniętego.

Intencją Autorów jest, aby na poziomach lokalnych i regionalnych powstawały **ekosystemy biocyrkularnej innowacyjności** będące zbiorowościami heterogenicznych, ale uzupełniających się podmiotów tworzących wspólnie innowacyjną, gospodarczą i społeczną wartości dodane na poziomie systemu, które wykraczają poza wyniki i działania jakiegokolwiek indywidualnego uczestnika ekosystemu. Takie ekosystemy biocyrkularnych innowacji pozwolą na współtworzenie nowych przedsięwzięć, także o charakterze społecznym.

ABSTRACT

The circular bioeconomy is a dynamically developing paradigm that has significant practical importance for the advancement of individual countries and their regional and local structures. The horizontal approach to the bioeconomy is clearly supported by the European Union, both at the political and financial level. The beneficiaries of bioeconomic development should also be individual local structures - counties and communes. This applies first of all to agricultural and forest areas, but it definitely does not exclude cities and towns. The local character of bioeconomies is emphasized in particular by the availability of biomass and the method of waste collection and management.

The cornerstones of the local circular bioeconomy model are first and foremost entities operating within a given territorial structure. A key role is played by entrepreneurs who are able to use available biomass (primary and secondary) in an innovative and profitable way and who are involved in regional, national and global bioeconomic value chains. It is the attitude and investment projects run by entrepreneurs that develop local bioeconomies in the first place. Local governments, business support institutions and research & development units – assist entrepreneurs in creating bioeconomic added value. Complementary entities - mentors and social organizations - have also an important role to play.

Effective cooperation of entities for the growth of local bioeconomy undoubtedly requires identification of social and environmental needs, appropriate strategic and political actions, as well as effective methods of supporting innovation. Soft elements, such as a shared vision and value proposition for the ecosystem participants, are also of importance. The measure of modeling success is a creation of a system in which a significant part of the interactions are autonomous and somewhat automatic.

The key elements of the practical implementation of the local circular bioeconomy model are in particular: proper recognition of raw material potential, creation of a favorable legal and regulatory environment and support for bioeconomy entrepreneurs in terms of infrastructure and finance. In the process of practical modeling and implementation, it is necessary to take into account also systemic needs in the field of creating bioeconomic innovations (multiple stakeholders and various skills, necessary assets, availability of public spaces). The main benefits from implementing and developing local circular bioeconomies are: 1) sustainable entrepreneurship and an increase in the level of economic innovation 2) new investments and new local projects 3) potentially increased interest in entrepreneurship and local development among the younger generation of endogenous residents of the given territorial structures.

Despite the existing implementation barriers (lack of national bioeconomic programming, low level of social awareness, innovation readiness requiring improvement),

it should be recognized that the replication potential of the local circular bioeconomy model is very large. It is beyond any doubt that biocircular innovation ecosystems can greatly and positively influence regional and local development.

1.2. Modelowe rozwiązania dla lokalnej biogospodarki obiegu zamkniętego – obserwacje i wnioski z działań projektowych.

Katarzyna Zapała[39]

WPROWADZENIE

Celem niniejszego artykułu jest podsumowanie ustaleń poczynionych w wyniku działań realizowanych w ramach projektu *„BioGoLocal – wdrażanie biogospodarki obiegu zamkniętego na poziomie lokalnym”* – warsztatów interaktywnych, które odbyły się w listopadzie 2023 roku w dwóch grupach (w Starachowicach i Sandomierzu) oraz wizyty studyjnej w Norwegii, która miała miejsce w styczniu 2024 roku. Zarówno w warsztatach, jak i wizycie studyjnej wzięli udział przedstawiciele władz, administracji, przedsiębiorców oraz społeczeństwa obywatelskiego funkcjonujący w powiatach starachowickim i sandomierskim. W wyniku podjętych działań powstał zarys modelu współpracy, który można z powodzeniem zaimplementować w polskich realiach.

ROZWÓJ W OPARCIU O BIOGOSPODARKĘ A POSTAWY SPOŁECZNE I ŚWIADOMOŚCIOWE

Biogospodarka to sektor, a w zasadzie sektory[40], które mają duży potencjał oddziaływania na rozwój gospodarczy i społeczny[41]. W myśl tego stwierdzenia **biogospodarka może być siłą napędową nie tylko zmian w obszarze gospodarczo-ekonomicznym, ale również stricte społecznym**. Co więcej, odwrócenie powyższych zależności również oddaje prawdziwość stwierdzenia – ożywienie gospodarcze oraz wzrost świadomości społecznej mają bowiem bezpośrednie przełożenie na zwiększenie potencjału biogospodarczego danej struktury terytorialnej (kraju, regionu, powiatu).

Na czym jednak opiera się rozwój biogospodarki? W literaturze przedmiotu z łatwością odnaleźć można odpowiedź na tak sformułowane pytanie. Mowa w szczegól-

[39] dr Katarzyna Zapała – ekspert Fundacji Pro Civis oraz FRSE, kierownik międzynarodowych Projektów edukacyjnych, autor licznych modeli nauczania wykorzystujących nieformalne metody kształcenia.

[40] Firma Deloitte w swoim opublikowanym w 2018 r. raporcie *„Zamknięty obieg – otwarte możliwości”* podkreśla, iż: 1) za wytwarzanie surowca dla branż przetwórczych korzystających z biomasy odpowiada głównie **sektor rolniczy i leśny;** 2) największy udział w obrotach biogospodarki w UE i Polsce generują **sektory produkcji żywności, paszy i napojów**, odpowiadające za blisko połowę wartości całkowitych obrotów; 3) istotne obroty bioprzemysłu generowane są poprzez **produkcję chemikaliów i wyrobów chemicznych, wyrobów farmaceutycznych, tworzyw sztucznych, papieru, tekstyliów, biopaliw i bioenergii oraz przemysł drzewny.**

[41] M. Kircher, *Bioeconomy: Markets, Implications, and Investment opportunities*, „Economies”, 2019, vol. 7 (3), s. 26.

ności o produktach, surowcach, procesach i innowacjach. Powyższego wyliczenia nie można jednak z pewnością uznać za prawdziwie skończone. Zabrakło w nim bowiem najistotniejszego elementu – człowieka, który zbliża ten obszar gospodarczy do nurtu humanistycznego stawiającego *homo sapiens* w centrum ekosystemu, którego sam jest częścią. U podstawy każdej zmiany bowiem znajduje się jednostka. Towarzyszy jej autopoznanie i samoświadomość, które kierują zainteresowanie od wewnątrz (siebie) ku temu, co uznaje ona za zewnętrzne – środowisko. To właśnie człowiek jest filarem każdego modelu obiegu zamkniętego i proponuje rozwiązania zgodnie z założeniami ekologii przemysłowej.

Na czynnik ludzki będący motorem cyrkularności gospodarki wskazuje w swej pracy Aleksandra Zemke, podnosząc kwestię innowacyjności, która jest nierozerwalnie związana z ideą modeli współpracy w obszarze biogospodarki. Jak zauważa: *„Innowacje to nie tylko materialne produkty, czy genialne pomysły na zmianę. To są sieci działania, ludzie, którzy do nich należą, ich kompetencje, doświadczenie, wzajemne zaufanie"*[42]. Potwierdzeniem słów badaczki są wyniki analizy, które jasno ukazują, iż: *„Wśród uwarunkowań wdrażania rozwiązań w nurcie GOZ można wymienić motywacje altruistyczne oraz pragmatyczne. Te pierwsze dotyczą głębokiego przekonania wdrażających je osób i podmiotów co do słuszności idei i satysfakcji z podejmowanych działań oraz świadomości, że te działania mają pozytywny i długofalowy wpływ na środowisko"*[43]. Wszak to właśnie poziom świadomości uczestników rynku, wiedza i kompetencje oraz zasoby wymieniane są jako najczęstsze bariery wdrażania rozwiązań GOZ. Eksperci wskazują, że najistotniejszą barierą jest niska świadomość uczestników rynku. W niewystarczającym stopniu podejmowane są działania edukacyjne. Zwiększenie działań edukacyjnych i podbudzających świadomość społeczną rekomendowane jest na równi z innymi formami wsparcia. Ogólnie ujmując, Polacy są pozytywnie nastawieni do ochrony środowiska. W zdecydowanej większości uważają, że powinna być ona priorytetowym działaniem człowieka i że mamy realny wpływ na zachowanie środowiska naturalnego. Przeświadczenie to nie przekłada się w znaczący sposób na zachowania konsumenckie. Przedsiębiorcy również są świadomi swojego odziaływania na środowisko. Część z nich nie podejmuje jednak działań ograniczających negatywne oddziaływanie firmy w tym obszarze – najistotniejszymi powodami takiego stanu rzeczy, oprócz kosztowności rozwiązań, jest brak wystarczającej wiedzy. Czynnik środowiskowy nie stanowi dla firm motywacji do podejmowania działań o charakterze innowacyjnym. Stanowi on dodatkowy aspekt przedsięwzięć podejmowanych najczęściej w celu minimalizacji kosztów lub zwiększenia przycho-

[42] A. Zemke, *Współtworzone. Innowacje społeczne w Barcelonie*, Fundacja Stocznia, 2023, s. 15.
[43] Raport Polskiej Agencji Rozwoju Przedsiębiorczości *„Ocena zapotrzebowania na wsparcie przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (circular economy). Raport końcowy"*, Warszawa 2021, s. 7.

dów. Poziom świadomości jest przy tym istotny zarówno po stronie przedsiębiorstw, jak i konsumentów. Ważnym jest, aby zmiana świadomości była powiązana ze zmianą dotychczasowych zwyczajów życiowych oraz stosowanych praktyk biznesowych, co często powiązane jest z przewartościowaniem stylu życia czy pracy.

Brak wskazanych powyżej postaw pragmatycznej czy altruistycznej często jest wynikiem niedostatecznej świadomości istnienia na rynku konkretnych rozwiązań i możliwości ich implementacji w życiu społeczeństwa. Świadomość na tym poziomie obejmuje również zrozumienie potrzeby i korzyści wynikających z ich stosowania, co może wpływać na pragmatyczne i altruistyczne motywy ich wdrożeń – zarówno w przypadku przedsiębiorstw, konsumentów jak i innych uczestników rynku. **Niewiedza w zakresie możliwości oferowanych przez biogospodarkę oraz w zakresie ograniczania zużycia surowców, energii czy ilości generowanych odpadów ma swoje źródło jednak w systemie edukacji – i to nie tylko tej formalnej**. W tym kontekście należy zwrócić uwagę na istotną barierę, jaką jest brak długofalowej edukacji społeczeństwa w zakresie różnych aspektów biogospodarki obiegu zamkniętego.

O świadomości należy również wspomnieć przy okazji przedsiębiorców – tutaj najczęściej wskazuje się na braki wiedzy w zakresie istoty biogospodarki obiegu zamkniętego i dostępnych rozwiązań, co wymiernie wpływa na możliwość tworzenia takich innowacji i rozwiązań oraz ich wdrażania. Wspomniany Raport PARP podkreśla, iż: *„Świadomość konsumentów warunkuje w dużej mierze otwartość i popyt na tego typu innowacje. Należy w tym miejscu zauważyć, że przedsiębiorcy mogą wpływać na świadomość konsumentów – poprzez działania szkoleniowe oraz informacyjno-promocyjne skierowane do klientów, jak również do pracowników (wykorzystujących w pracy wprowadzane rozwiązania)"*[44].

Wielosektorowość i interdyscyplinarność biogospodarki – „podejście do rozwoju gospodarczego, łączące ze sobą badania naukowe, know-how w dziedzinie biotechnologii z realnymi procesami gospodarczymi"[45] – **powinny zasadniczo sprzyjać także kształtowaniu właściwego poziomu świadomości i właściwych postaw społecznych**. Rozwój nauki i technologii stwarzają coraz to nowsze możliwości rozwoju licznych sektorów (leśno-drzewnego, rolno-spożywczego) bazujących na surowcach i zasobach poszczególnych regionów. A z kolei rozwój badań naukowych, w szczególności w zakresie biotechnologii, w tym biologii molekularnej, inżynierii genetycznej, bioinżynierii, dokonujący się wraz z rozwojem systemów dyfuzji innowacji wyraźnie poszerza możliwości rozwoju nowych procesów i produktów w systemie biogospodarki.[46]

---

[44] *Tamże*, s. 70.

[45] *„Biogospodarka. Wybrane aspekty"*, red. M. Pink, M. Wojnarowska, Warszawa, 2002, s. 26.

[46] Gralak, *Wdrażanie modelu gospodarczego opartego na obiegu zamkniętym w biogospodarce*, Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Problemy Rolnictwa Światowego tom 21(XXXVI), zeszyt 3, 2021, s. 26.

PODWALINY MODELU IDEALNEGO – OD UJĘCIA KASKADOWEGO PO ITERACYJNO-PRZYROSTOWE

Jak słusznie zauważa Agnieszka Rozwadowska, *„podmioty gospodarujące w obecnie dominującym modelu gospodarki linearnej od dłuższego czasu nie są w stanie rozwiązać problemów powodowanych przez skutki wzrostu gospodarczego”*[47]. Spostrzeżenie powyższe można by uzupełnić wizją Kennetha E. Bouldinga, który już w latach sześćdziesiątych XX wieku twierdził, że systemy kołowe w globalnej gospodarce są nieuniknione, aby zagwarantować ludzkie życie na Ziemi w dłuższej perspektywie[48]. Zestawił on *gospodarkę kowbojską* (*cowboy economy*) z *kosmiczną* (*space economy*), dowodząc, iż miarą sukcesu tej ostatniej *„nie jest w ogóle produkcja i konsumpcja, ale natura, zakres, jakość i złożoność całkowitego kapitału, w tym stan ludzkich ciał i umysłów zawartych w systemie”*[49]. Jej istotę bowiem stanowi odbudowujący lub regenerujący się nieustannie system produkcyjny.

Wizja modelu cyrkularnego niesie za sobą szereg zmian na wielu poziomach: producenta, użytkownika, samego produktu – wyznaczając tym samym nowe trendy w kulturze konsumpcji. **Takie podejście wymaga również innego sposobu postrzegania samego surowca, który nie jest już traktowany jako odpad, efekt uboczny produkcji, ale pełnoprawny materiał**. Dochodzi więc do zmiany myślenia oraz do zmiany w ramach poszczególnych procesach produkcyjnych, co nieodzownie wiąże się z tworzeniem nowych wartości i adekwatną ich prezentacją konkretnym interesariuszom.

Jednakże, rezonując z myślą wprowadzającą do niniejszego artykułu, **podwaliną powyższych procesów jest człowiek**. Zarówno podczas warsztatów, jak i wizyty studyjnej w Norwegii – istotność czynnika ludzkiego podnoszona była najczęściej. Okazuje się jednak, że w zależności od szerokości geograficznej czynnik ten traktowany jest albo jako wyzwanie, albo jako źródło możliwości. Bez względu bowiem na sposób wprowadzania innowacji, zmiana zachodzi dopiero wówczas, gdy jednostka w nią uwierzy. Nawet najlepsze rozwiązanie bowiem jest bezwartościowe w obliczu braku akceptacji dla zmiany. I paradoksalnie ewolucja mentalności społeczności stanowi – także w przypadku biogospodarki obiegu zamkniętego – największe wyzwanie.

Otwartość na zmiany i gotowość współpracy niedostatecznie jeszcze rozwinęły się kulturze polskiej. Wskazywali na to uczestnicy Projektu już podczas zajęć warsztatowych, a poznając dobre praktyki na ziemi norweskiej, tylko utwierdzili się w tym

[47] A. Rozwadowska, *Modele biznesowe gospodarki obiegu zamkniętego*, Studia Prawno-Ekonomiczne, T. CXVI, 2020, s. 255.

[48] K. E. Boulding, *„The Economics of the Coming Spaceship Earth*” [w:] Jarrett, H., Ed., *„Environmental Quality in a Growing Economy”*, Resources for the Future, Johan Hopkins University Press, Baltimore, s. 7-8.

[49] Tamże.

przekonaniu. Przyczyn zastanego stanu można upatrywać w różnych obszarach. Prawdopodobnie jednym z nich jest dość powszechny w Polsce sposób realizacji projektów – tzw. kaskadowy. W tym linearnym modelu zarządzania osoby odpowiedzialne za jedną fazę projektu finalizują swoje zadania, a następnie przekazują efekty swojej pracy kolejnej grupie, nie partycypując w dalszych pracach. W konsekwencji nie mają wiedzy na temat specyfiki prac kolejnych grup i pełnego wpływu na efekt końcowy produktu oraz jego ewaluację. Takie podejście zdecydowanie zamyka jednostki na współpracę i możliwość osadzenia projektu w szerszym kontekście, nie pozwalając sobie na pełne zrozumienie istoty produktu – wszak na projekt składają się pomniejsze, rozproszone efekty. Ryzyko niepowodzenia realizacji działań w tym schemacie jest bardzo wysokie.

Skuteczną alternatywą dla takiego kaskadowego modelu zarządzania jest Agile – metodologia, której nazwa wprawdzie bezpośrednio nie padła podczas wizyty studyjnej w Norwegii, ale wskazywane przez ekspertów norweskich cechy zarzadzania projektowego świadczą o prowadzeniu prac właśnie z wykorzystaniem tej metody. Agile zakłada powoływanie interdyscyplinarnych zespołów opartych na współpracy i dzieleniu się wiedzą. Podstawę podejścia Agile stanowią[50]:

1) otwarta komunikacja
2) współpraca
3) umiejętność przystosowania się
4) wzajemne zaufanie członków zespołu.

Treść „Manifestu" Agile oddaje w pełni schemat współpracy funkcjonujący w podmiotach odwiedzonych w Norwegii:

„W wyniku naszej pracy zaczęliśmy bardziej cenić:

- ludzi i interakcje od procesów i narzędzi,

- współpracę z klientem od negocjacji umów,

- reagowanie na zmiany od realizacji założonego planu.

Oznacza to, że elementy wypisane po prawej stronie są wartościowe, ale większą wartość mają dla nas te, które wypisane są po lewej stronie"[51].

Koncepcja biogospodarki o obiegu zamkniętym idealnie wpisuje się w powyższe wizje zarządzania i współpracy. Promowana jest ona jako model zastępujący klasyczne, liniowe, ekonomiczne podejście, w którym produkty są wytwarzane, wykorzystywane, a następnie eliminowane ze znaczną utratą wartości. Jest to koncepcja wspierająca rozwój zrównoważonego biznesu z uwzględnieniem potrzeb ochrony środowiska naturalnego.[52] Co więcej, jak zauważył Korhonen, **pomyślne zastosowanie**

[50] www.atlassian.com/pl/agile/manifesto

[51] *Tamże*.

[52] A. Rozwadowska, *Dz. cyt*., s. 257.

koncepcji gospodarki o obiegu zamkniętym obejmuje wszystkie trzy wymiary zrównoważonego rozwoju: wymiar gospodarczy, ochronę środowiska naturalnego i wymiar społeczny. Uwzględniają one konieczne zmiany w zachowaniach i działaniach zarówno na poziomie producenta, jak i użytkownika. W rezultacie produkt jest traktowany jako element wielokrotnego użytku, recyklingu, biodegradacji i/lub wiążący się z zerowymi odpadami/emisjami. Z drugiej strony gospodarka o obiegu zamkniętym jest związana z nową kulturą konsumpcji produktów, która obejmuje nieznane dotychczas systemy konsumenckie zdefiniowane jako grupy użytkowników i społeczności dzielące korzystanie z funkcji, usług i wartości produktów fizycznych w przeciwieństwie do osób, które tylko posiadają i konsumują produkty fizyczne[53].

ISTOTNE CECHY I ELEMENTY MODELU LOKALNEJ BIOGOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO

Prezentowany model jest uproszczonym obrazem przedsięwzięcia na rzecz lokalnej biogospodarki obiegu zamkniętego. Jego definicja koncentruje się na wartościach – gospodarczych, środowiskowych oraz społecznych). Istotne jest zarówno dostrzeżenie tych wartości, ich tworzenie, dostarczanie, jak i wykorzystywanie. Istota tych wartości wypływa z lokalnych zasobów oraz specyfiki danego regionu – jest przez nie bezpośrednio zdeterminowana. W efekcie **modele biogospodarki obiegu zamkniętego mogą z sukcesem być budowane na tożsamej bazie, uwzględniając jedynie lokalne cechy dystynktywne.**

By model lokalnej biogospodarki obiegu zamkniętego był realizowany / wdrażany efektywnie, powinien zawierać następujące elementy i charakteryzować się poniższymi cechami:

a) wykorzystanie bogactwa regionu - powstawanie na bazie wiedzy, znajomości regionu, jego historii i potrzeb;
b) interdyscyplinarność – bazowanie na ideach z różnych dziedzin i zapraszanie do współpracy wszystkich podmiotów;
c) dynamiczność – nieustanna ewolucja i ciągłe dopasowywanie się do zmieniających się uwarunkowań administracyjnych, innowacyjnych, środowiskowych i społecznych;
d) cyrkularność – nieustanne dążenie do sytuacji, w której wartość produktów, materiałów oraz surowców jest utrzymywana w obiegu gospodarczym tak długo, jak to możliwe;[54]

[53] J. Korhonen, A. Honkasalo, J. Seppälä, *Circular economy: the concept and its limitations*, Ecological Economics 2018/143, s. 39–41.
[54] Komisja Europejska, *Zamknięcie obiegu – plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym*, COM (2015) 614 final. Bruksela.

e) tworzenie nowych wartości – odpady traktowane są jako surowce i ponownie wykorzystywane do wytworzenia pełnowartościowych produktów; brak idei końca życia produktu na rzecz ponownego wykorzystania;
f) powstawanie w sposób oddolny – działania inicjujące i początkowe powinny wychodzić od pojedynczych osób czy grup inicjatywnych;
g) skoncentrowanie na obywatelach – dążenie do zapewnienia nieustannego rozwoju społeczności jako całości, jak i poszczególnych jednostek;
h) bazowanie na zaufaniu, wzajemnym szacunku i współpracy.

Kwestia oddolności jest czynnikiem warunkującym powodzenie przedsięwzięcia. Rozumiana jest ona, jako „wdrażanie biogospodarki cyrkularnej przez pryzmat działalności indywidualnych podmiotów gospodarczych”[55]. Uwzględnia jednocześnie wymiar pozaekonomiczny działań, gdzie aspekty środowiskowe oraz społeczne wiodą prym w procesie decyzyjnym. Zwraca się więc uwagę na działania pozytywnie wpływające na środowisko i zmieniające mentalność danej społeczności, przy jednoczesnym tworzeniu wartości nie tylko ekonomicznej.

Z kolei z ideą zarządzania horyzontalnego bezpośrednio łączy się kwestia komunikacji między aktorami zmiany. Wertykalność relacji realizuje się w pełni w komunikacji orkiestralnej, w której *„każda jednostka raczej uczestniczy w komunikacji, niż ją rozpoczyna i kończy. (…) Model orkiestralny w rzeczy samej powraca do postrzegania komunikacji jako zjawiska społecznego, którego istotę bardzo dobrze oddawało pierwotne znaczenie tego słowa, zarówno w języku francuskim, jak i angielskim: dzielenie się, uczestnictwo, komunia”*[56].

Wszystkie elementy i cechy powyższe były wymieniane przez praktyków norweskich, jak i polskich uczestników Projektu. Kooperacja bazująca na zasadach wyłożonych powyżej stanowi źródło sukcesu przedsięwzięć norweskich w zakresie regionalnych i lokalnych biogospodarek obiegu zamkniętego. Podobne ujęciew obszarze wdrażania innowacji społecznych w Barcelonie proponuje wspomniana już w niniejszym artykule Aleksandra Zemke, podsumowując niejako poczynione ustalenia i wskazując na trzy elementy: 1) „impuls, który musi być oddolny”[57], 2) metodę realizacji – „proces i zarządzanie muszą być horyzontalne”[58], 3) ostateczny cel – czyli „poprawa kolektywnych warunków życia[59]”.

[55] A. Gralak, Dz. cyt., s. 33.
[56] Y. Winkin, *Telegraf i orkiestra*, [w:] red. G. Godlewski, *Antropologia słowa*, Warszawa 2005 s. 112.
[57] A. Zemke, *Dz. cyt.*, s. 7.
[58] *Tamże*.
[59] *Tamże*.

PRZYKŁADOWE MODELE WSPÓŁPRACY

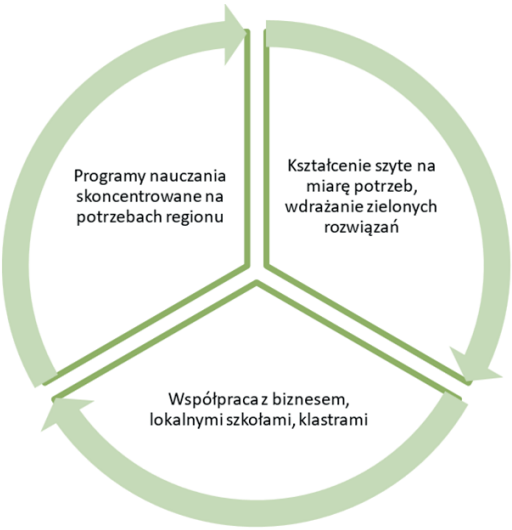
Poniżej przedstawione przykładowe modele współpracy, oprócz cech wymienionych w poprzedniej części, łączy jeden wspólny mianownik – bazowanie na pogłębionej analizie potrzeb regionu. Odbywa się ona wielowymiarowo i uwzględnia nie tylko potrzeby mieszkańców (społeczne i gospodarcze), ale i środowiskowe. Następnie ustalenia te są dostosowywane do możliwości i zasobów regionu, co zapewnia realizację projektów szytych na miarę lokalnej gospodarki, jak i umiejętności i potencjału mieszkańców. **Elementem różnicującym podejście polskie od norweskiego jest powszechne funkcjonowanie w Norwegii mentorów zmiany – tzw. doradców innowacji, znanych również jako brokerzy kompetencji**. Doradca innowacji / broker kompetencji pełni funkcję łowcy innowacji i jest skarbnicą pomysłów, które można zaimplementować w nowym miejscu[60]. Zadaniem takiej osoby jest tworzenie bazy pomysłów, a następnie proponowanie dostępnych rozwiązań w zależności od potrzeb regionu, danej społeczności, potencjału biznesowego. Przyświeca mu przekonanie, że innowacje mogą być wspierane wszędzie – kwestia jedynie zaproponowania idealnego dla danego przypadku rozwiązania. Taki rodzaj zewnętrznego wsparcia jest nierzadko gwarantem sukcesu – oczywisty dystans, który posiadają doradcy innowacji, pozwala osadzić pomysł w szerszym kontekście, wcześniej dostrzegając wszelkie możliwości i zagrożenia dla jego realizacji.

Brak podobnej profesji w Polsce zdecydowanie utrudnia inicjowanie nowych przedsięwzięć. Osoba bądź instytucja mające szersze spojrzenie na region i posiadająca zaplecze dostępnych rozwiązań – z pewnością mogłaby pewne zmiany przyspieszyć. Jak zatem powinien wyglądać model współpracy na gruncie polskim? Poniżej dwie propozycje.

(1) Model oparty na podmiotach oświatowych i z zakresu szkolnictwa wyższego

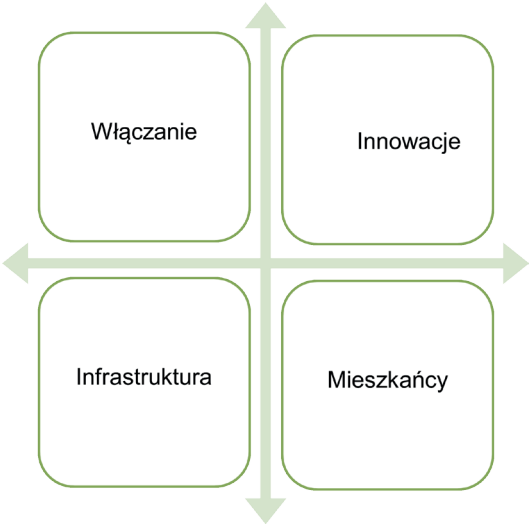
Możliwym do wdrożenia modelem na poziomie lokalnym jest ekosystem międzysektorowego partnerstwa opartego na wiedzy. Podstawą takiego rozwiązania są podmioty oświatowo-edukacyjne (szkolnictwo zawodowe oraz podmioty akademickie), które zapewniają bazę naukowo-badawczą, świadczą usługę poradnictwa zawodowo-edukacyjnego (akademickie biura karier na uczelniach, doradztwo zawodowe w szkołach średnich). Dzięki kooperacji szkół zawodowych z władzami uczelni powstają specjalizacje i kierunki kształcenia odpowiadające na potrzeby danej struktury terytorialnej, które to specjalizacje i kierunki są realizowane dzięki bogatemu dorobkowi badawczemu jednostek akademickich.

[60] „Brokers thus create massive collections of ideas; some will lead to innovations, some will not". https://hbr.org/2000/05/building-an-innovation-factory-2



Kształcenie „szyte na miarę" nabiera wymiaru praktycznemu dzięki współpracy wyżej wymienionych jednostek z klastrami, lokalnymi przedsiębiorcami, którzy stanowią źródło informacji na temat zapotrzebowania na rozwiązania naukowe, kadrę oraz umożliwiają odbywanie praktyk w swoich podmiotach uczniom oraz studentom. Identyfikacja lokalnych potrzeb odbywa się we współpracy biznesu ze szkolnictwem wyższym, a za integrację środowiska lokalnego odpowiadają szkoły i uczelnie. To właśnie te podmioty odpowiadają za tworzenie wartości intelektualnej i zmianę mentalności mieszkańców regionu dzięki rozszerzonym działaniom informacyjnym, wykorzystując nieformalne metody nauczania. W tak ujętym modelu funkcję łowcy innowacji pełni środowisko akademickie, które – w tym przypadku – znajduje się najbliżej źródeł nowych rozwiązań.

(2) Model oparty na podmiotach publicznych



Model, którego inicjatywność wypływa z działalności podmiotów publicznych (samorządowych), cechuje wysoki poziom skuteczności realizowanych działań. Jednostki samorządu terytorialnego posiadają odpowiednio przygotowaną kadrę, a przede wszystkim dostęp do pogłębionej wiedzy na temat danej struktury terytorialnej oraz podmiotów na nim funkcjonujących. Dysponują zatem diagnozą potencjału regionu / powiatu / gminy na poziomie jego zasobów, zaplecza biznesowego, oświatowego – mogą więc wskazywać kierunki rozwoju poszczególnych inicjatyw. Dzięki swojej wiedzy mają możliwość inicjowania międzysektorowej współpracy. Do listy wyżej wymienionych możliwości dodać należy

również dostęp do funduszy europejskich, krajowych i regionalnych na realizację długoterminowych celów rozwojowych. Wiedza na temat specyfiki poszczególnych podmiotów funkcjonujących na mapie regionu / powiatu / gminy ułatwia sieciowanie oraz planowanie dedykowanych rozwojowi działań. Ponadto, jednostki te mają przewagę nad innymi podmiotami w zakresie zarządzania wspólnymi strategiami (lokalnymi oraz regionalnymi), inicjowania rozwiązań prawodawczych, decyzyjności w zakresie tworzenia przyjaznej dla zmian infrastruktury. Połączenie zatem poniżej przedstawionych aspektów przynosi skuteczne efekty.

ZAKOŃCZENIE

Wdrażanie właściwego dla danego obszaru modelu to długi proces wymagający zaangażowania wszystkich aktorów działających na poziomie lokalnym. Podjęcie inicjatywy w tym obszarze jednak – mimo nierzadko żmudnego procesu – przynosi same korzyści: nie tylko gospodarcze (co zwykle podnoszone jest jako pierwsze), ale również środowiskowe, a przede wszystkim społeczne. Zmiany lokalne bowiem wpływają na jednostkę, która staje się bardziej świadomym obywatelem, konsumentem, co w dzisiejszym świecie jest nie do przecenienia i… wycenienia. A, jak przedstawiono już kilkakrotnie powyżej – jednostka jest jednocześnie początkiem i końcem tego procesu. Kreatywne zaangażowanie jednostki w tworzenie i funkcjonowanie danej lokalnej biogospodarki obiegu zamkniętego nie powinno być odbierano jako innowacja, a jako norma.

ABSTRACT

This paper presents the concept of a local circular economy and a new – humanistic – approach to bioeconomy. It highlights that the successful implementation of any circular economy model should be based on three dimensions: the economic and social dimensions, and an extended care for the environment. That is why in the paper the author focuses on the fact that bioeconomy can drive not only economic but also strictly social change. However, in order to achieve the goal, an appropriate cooperation model should be implemented. Thus the author describes two types of cooperation models that are based on an in-depth analysis of the region's needs and include the involvement of all the local society members. Moreover, one lists the key elements of those models, focusing mainly on individual components and their role in the models, the way the models are to be managed, and the aim of the general models idea. In addition to issues related to the model itself, the author stresses that the successful model implementation is to be tailored to local possibilities and require the involvement of all actors operating at the local level.

Bibliografia:

Biogospodarka. Wybrane aspekty, red. M. Pink, M. Wojnarowska, Warszawa 2002.

Boulding K. E., *The Economics of the Coming Spaceship Earth*, [w:] Jarrett, H., Ed., „Environmental Quality in a Growing Economy", Resources for the Future, Johan Hopkins University Press, Baltimore, s. 3-14.

Gralak A., *Wdrażanie modelu gospodarczego opartego na obiegu zamkniętym w biogospodarce*, Zeszyty Naukowe Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie Problemy Rolnictwa Światowego tom 21(XXXVI), zeszyt 3, 2021, s. 24-39.

Kircher M., *Bioeconomy: Markets, Implications, and Investment opportunities*, „Economies", 2019, vol 7 (3), s. 1-36.

Komisja Europejska, Zamknięcie obiegu – plan działania UE dotyczący gospodarki o obiegu zamkniętym, COM (2015) 614 final. Bruksela.

Korhonen J., Honkasalo A., Seppälä J., *Circular economy: the concept and its limitations*, Ecological Economics 2018/143, s. 37-46.

Ogunmakinde O.E., Sher W., Maund K., *Circular Construction: Opportunities and Threats*, https://www.researchgate.net/publication/318336536_Circular_Construction_Opportunities_and_Threats; stan na 30.03.2024 r., s. 1-11.

PARP, Ocena zapotrzebowania na wsparcie przedsiębiorstw w zakresie gospodarki o obiegu zamkniętym (circular economy). Raport końcowy, Warszawa, 2021.

Rozwadowska A., *Modele biznesowe gospodarki obiegu zamkniętego*, Studia Prawno-Ekonomiczne, T. CXVI, 2020, s. 253-268.

Winkin Y., *Telegraf i orkiestra*, [w:] red. G. Godlewski, *Antropologia słowa*, Warszawa 2005, s. 106-112.

Zemke A., *Współtworzone. Innowacje społeczne w Barcelonie*, Fundacja Stocznia, 2023.

www.atlassian.com/pl/agile/manifesto

2. Artykuły monograficzne

2.1. From Norway to Poland – with BioLove

Ola Rostad[61]
Knut Skinnes[62]
Erik Eid Hohle[63]
Aud Skaugen[64]

FROM NORWAY TO POLAND – WITH BIOLOVE

March 2024

SUMMARY
This report is the Norwegian contribution to the Road map in the BioGoLocal project and gives a brief introduction to the bioeconomy in Norway - policies, principles, technologies and relevant examples.

[61] **Ola Rostad** is CEO of Tretorget AS and is business development expert in the field of fundraising and innovation management. Ola has professional experience in sustainable development, circular economy, international business, start-ups and marketing – all concerning the forest industry and bioenergy.

[62] **Knut Skinnes** is CEO of Green House AS and is specialist in climate change and natural resources management – works on solutions in the field of circular economy, entrepreneurship and politics. Knut has professional experience in agriculture, bioenergy, waste management, sustainable construction and textiles.

[63] **Erik Eid Hohle** is CEO of Energigården AS. Erik is an expert in the wood and forestry bioeconomy.

[64] **Aud Skaugen** is CEO of Ressurs og Miljø AS and is expert in sustainable management of natural resources, in particular in the energy sector. Aud consults on the effective use of local energy sources, such as water, waste, biomass and solar energy. Aud works with local and national authorities in various countries to solve challenges related to the sustainable management of local resources.

EXECUTIVE SUMMARY

The joint execution of the Project „*Implementing Circular Bioeconomy in Practice at Local Level*", funded under the „Fund for Bilateral Relations EEA and Norway Grants 2014 – 2021, Poland" is named BioGoLocal. This report is the Norwegian contribution to the final BioGoLocal road map.

This extensive text delves into various aspects of Norway's bioeconomy, detailing policy initiatives, regional strategies and innovative practices. It begins by outlining Norway's national bioeconomy strategy, emphasizing sustainable resource utilization and economic growth across sectors like forestry, agriculture and aquaculture. The document highlights regional efforts, such as the Bioeconomy Strategy for the Inland Region, focusing on collaboration between stakeholders to promote sustainable development. Furthermore, it explores initiatives like the Ydalir development project in Elverum, demonstrating how public ownership drives sustainability in procurement and land management. The text also discusses principles and examples from Norway, including the use of wood in construction, public procurement's role in advancing the circular bioeconomy, and innovative practices like insect and algae production.

The text shows initiatives and projects aimed at advancing sustainability and resilience in the bioeconomy, with a focus on examples and cases from Norway. It is highlighting the importance of resource mapping to optimize resource allocation, identify valorization opportunities, promote circular economy practices, support strategic planning and facilitate innovation. The report delves into specific examples, such as the Voss Biopark, a research and innovation hub fostering collaboration, sustainability and regional development. It also discusses the broader Trønderlag region's effort to unlock the economic and environmental potential of residual resources through comprehensive studies and strategic planning. Furthermore, it explores digital tool designed to streamline resource mapping and understanding. Additionally, the text discusses the Bioenergy Region Hadeland as a model for bioenergy production, job creation, and regional development, highlighting the role of initiatives like the bioregion cluster and Energigården in promoting knowledge-based growth.

I. RELEVANT KNOWLEDGE ON THE NORWEGIAN POLICY ON BIOECONOMY.

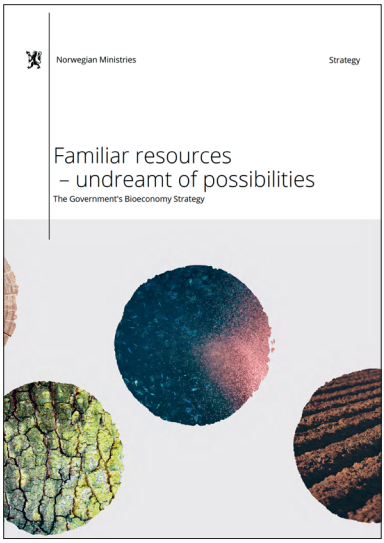
Over the past decade, **Norway has made significant strides in developing its bioeconomy, leveraging its natural resources and innovative capabilities**. Here are some key developments:

- **Policy Initiatives:** Norway has implemented various policy initiatives to support the growth of its bioeconomy. This includes the National Bioeconomy Strategy (further researched in next chapter), which outlines goals and actions to promote sustainable resource utilization, innovation, and economic growth in sectors such as forestry, agriculture, and aquaculture.
- **Renewable Energy:** Norway has increased its focus on renewable energy sources, including bioenergy. This involves the production of biofuels from forest biomass and organic waste, contributing to reduced greenhouse gas emissions and energy security.
- **Forestry Sector:** The forestry sector plays a crucial role in Norway's bioeconomy. Sustainable forest management practices have been emphasized, ensuring the long-term viability of wood-based industries while preserving biodiversity and ecosystem services.
- **Aquaculture:** Norway is a global leader in aquaculture, particularly salmon farming. The industry has embraced innovation, including the development of sustainable feed sources derived from marine and plant-based ingredients, reducing reliance on wild fish stocks.
- **Circular Economy:** Norway has embraced the principles of the circular economy, aiming to minimize waste and maximize resource efficiency. This includes initiatives to promote recycling, reuse, and biodegradable materials across various sectors.
- **Research and Innovation:** Investment in research and innovation has been instrumental in advancing the Norwegian bioeconomy. Collaboration between academia, industry, and government has led to the development of new technologies, processes, and products with commercial potential.
- **Biotechnology and Biorefineries:** Norway has seen growth in biotechnology and biorefinery activities, utilizing biological resources to produce a range of value-added products, including bio-based chemicals, materials, and pharmaceuticals.
- **International Collaboration:** Norway actively participates in international collaborations and partnerships related to the bioeconomy, exchanging knowledge, expertise, and best practices with other countries and organizations.

Overall, Norway's bioeconomy has evolved over the past decade, driven by a commitment to sustainability, innovation, and economic diversification. Continued efforts in policy support, research, and industry collaboration are expected to further strengthen the country's position as a bioeconomy leader.

THE NORWEGIAN BIOECONOMY STRATEGY.

The Government's bioeconomy policy from 2016 targets sustainable, effective and profitable production, extraction and use of renewable, biological resources into food, feed, ingredients, health products, energy, materials, chemicals, paper, textiles and numerous other products. National focus on the bioeconomy should lead to increased value creation and employment, reduced emission of climate gasses, as well as more efficient, profitable, and sustainable use of renewable biological resources. Priority is given to measures with a national effect on both value creation and employment as well as reduced climate gas emissions and/or more efficient and sustainable use of resources. The national effort underlies all sectors in accordance with **four priority areas**:



I. Cooperation across sectors, industries and thematic areas.
II. Markets for renewable bio-based products.
III. Efficient use and profitable processing of renewable, biological resources.
IV. Sustainable production and extraction of renewable biological resources.
The extract of the strategy could be found under the link below[65].

THE BIOECONOMY STRATEGY FOR THE INLAND REGION IS AN EXAMPLE OF REGIONAL SUPPORT FOR THE SECTOR.

This strategy can be seen as a regional specification of the national strategy. The development has gone parallel with the national strategy. The Bioeconomy Strategy for the Inland Region 2017-2024 is a collaboration between County Authority and the County Governor. The strategy was approved in a county council meeting in April 2017. Many stakeholders in the bioeconomy in the Inland Region have participated in the process through meetings, workshops, visits to companies and consultations. A partnership with business, municipalities, R&D environments and other authorities are responsible for the implementation of the action plan that is included in the strategy. The strategy with the action plan could be found under the link below[66].

[65] https://www.regjeringen.no/contentassets/32160cf211df4d3c8f3ab794f885d5be/biookonomi-eng-kortversjon_uu.pdf
[66] https://innlandetfylke.no/_f/p1/i5804fede-2fbf-4e36-b36b-df695882ecb3/biookonomistrategi-for-innlandet_engelsk-versjon.pdf

The Inland Region is already a significant stakeholder in the bioeconomy. Businesses in the Inland Region have developed a strong position, both nationally and, to some extent, internationally. This is true within food technology and the food industry, genetics, breeding and reproductive biotechnology, agriculture, forestry, inland fish farming, the wood mechanical industry, bioenergy, and the recovery, recycling and renovation technology and industry. The Inland Region has a tradition of producing and creating value from raw materials. The structure of the business sector includes everything from individual companies to networks, clusters and innovation systems. But the Inland Region also has the potential for much more. It has the potential for increased growth in established and emerging bioeconomic industries and the better utilization of biological resources and areas that can be used for sustainable production. With this potential and strengths, the Inland Region has what it takes to become **„a leading powerhouse for a sustainable bioeconomy in Norway"**. This is the backdrop for the Inland Region's bioeconomy strategy and the basis for its vision.

Overarching responsibility for implementing the strategy will lie with **the Steering Group**, which consists of the strategy owners (County Authority and the County Governor). Innovation Norway is an observer. *The steering group ensures there is a good dialogue and a good overall use of funds between the funding agencies. The steering group does this by:*

- ensuring there is a continuous dialogue and cooperation between business and the expert environments in the Inland Region;
- highlighting and ensuring public dialogue and attention in relation to the development of the bioeconomy;
- anchoring in the municipalities;
- following up the action plan and reporting to the county councils;
- designing a communications plan for implementation of the strategy;
- providing recommendations concerning policy formulation.

The priorities set forth in the action plan apply to the current planning period and will be replaced with new priority measures in the next planning period. The action plan have been revised in cooperation with municipalities, business, expert institutions and other stakeholder groups, and is the operating document for follow-up and implementation.

ENERGY, CLIMATE AND ENVIRONMENT PLANNING IN THE INLAND REGION.

The Inland county updated its regional plans for climate, energy and environment in 2023. *These plans have aimed to create a binding agreement between the key players in the county.*

The reason for this is that one has seen that a correlation between the regional climate, nature conservation and energy plan on one side and municipal plans on the other is important to realize measures in the municipalities. The Inland County Council's Regional plan for climate, energy and environment will during the plan period add up to a joint conference with all municipal authorities in Oppland. This shall contribute to new and updated discussions of what might be the best solutions to climate and energy challenges on one side and the nature preservation challenges on the other.

The participants have so far been County Council Leader, regional councils, agricultural organizations, Youth Parliament, Environmental Council of and for young people, inter-municipal renovation companies, Norwegian Public Roads Administration, KS[67], NVE[68], NHO[69], energy companies, Innovation Norway, the industry, voluntary groups and associations - and finally, input from individuals.

Participation processes shall contribute to better plans, facilitated the implementation of the plans, anchored plans among the public and improved decision-making for the politicians. Consultations, conferences and theme- meetings focusing on a particular issue (theme) with participation of professionals from different environmental disciplines have been arranged through the last ten to fifteen years.

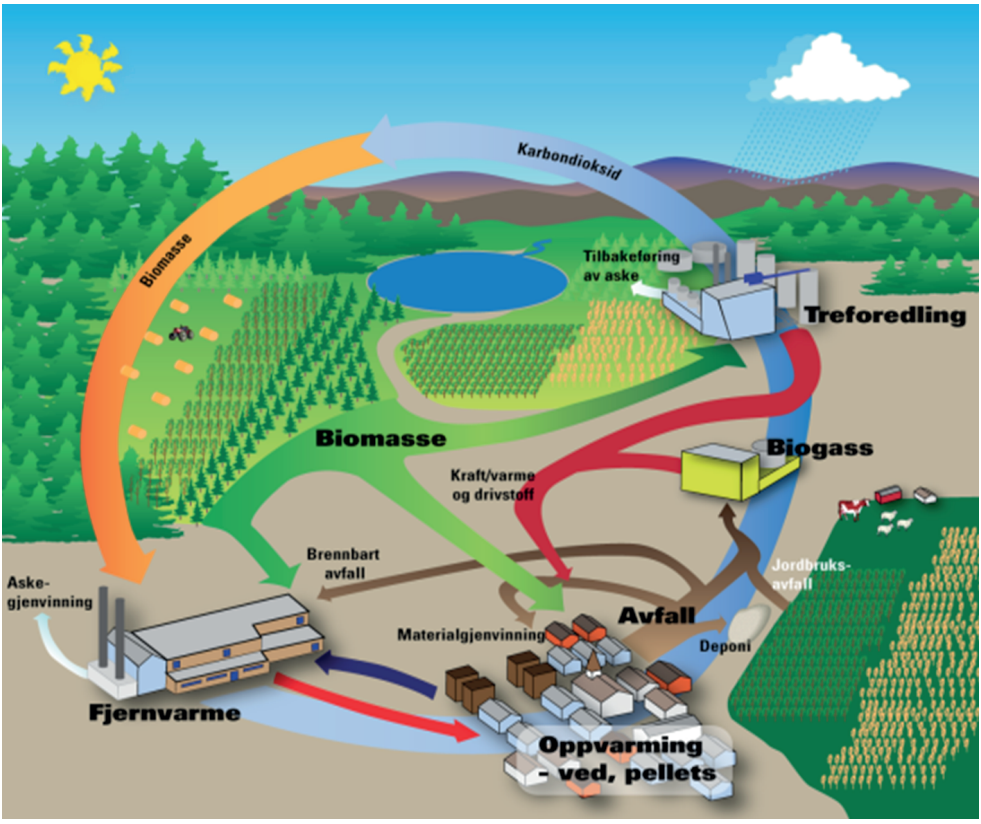
The themes have been:

- energy production, energy efficiency, renewable energy sources
- innovation / business development
- building and construction
- energy use and emissions
- land use and transportation planning
- agriculture and forestry
- knowledge (position change, consumption and lifestyle)
- transportation
- nature conservation issues and area conflicts.

[67] The Norwegian Association of Local and Regional Authorities (KS).
[68] The Norwegian Water Resources and Energy Directorate (NVE).
[69] The Norwegian Confederation of Business (NHO).

Important are also the Inland Region's energy and climate plans. These plans emphasize that the energy production in the Inland should be optimally complex and spread across multiple sources. The plan has also led to a study of the possibility for increased use of bioenergy resources, production capacity, infrastructure and the potential for commercial development. In addition, plans for how to increase the production and use of biofuels for transport, the production of biogas from manure and organic waste, increased utilization of forest resources for bioheat has been included.

There is also an increased focus on how to expand the production of electricity from renewables, where more efficient production and use of hydro power is central. In addition, come ambitious plans for solar and wind energy where there is a growing conflict of interest between the different users of land in the region. In short – a greener society with less dependency of fossil fuels will be land and area demanding.



II. PRINCIPLES AND EXAMPLES FROM NORWAY.

There is a lot going on in Norway, and we would like to share some good examples, and some relevant ways of thinking – while diving into the development of the circular bioeconomy.

PRINCIPLES
ADVICE ON THE SCALING – UP OPPORTUNITIES

Increasing use of wood in larger buildings to stimulate the forest sector and wood industry - the national program including regional ambassadors.

Due to several major urban fires at the end of the 19th century related to wooden urban areas, Norway had long-standing prohibitions on the use of wood in cities and in larger buildings. This prohibition is referred to as „*murtvang*" in Norwegian. The regulations were gradually phased out through various changes in building regulations and laws over time. Here is an overview of some of the most significant milestones and events associated with the abolition of these regulations:

- Building Act of 1965: This law was a significant step in the modernization of building legislation in Norway. Although it did not directly repeal „*murtvang*", it laid the groundwork for a more flexible approach to building materials and techniques.
- Building regulations: Through revisions of building regulations and technical building regulations in the post-war period, requirements for material choices and building techniques were gradually liberalized. This opened for increased use of alternative materials such as wood in construction projects.
- Changes in building practices and technology: The development of new construction methods, materials, and technologies helped reduce the dependence on masonry materials. For example, the emergence of prefabricated elements and advanced insulation materials led to increased use of wood and other lightweight building materials.
- Growing focus on sustainability and energy efficiency: An increasing societal focus on environmental issues and sustainable development has promoted the use of eco-friendly building materials like wood. This has led to demand for more flexible building regulations allowing greater use of wood.

In summary, these changes in building regulations, technology, and societal awareness contributed to the gradual abolition of „*murtvangen*" in Norway. Today, builders have significant freedom to choose materials based on their needs, pref-

erences, and sustainability goals, and the use of wood as a building material has become increasingly widespread. Previous building regulations may have included specific requirements or preferences for masonry materials such as brick or concrete. Revisions of building regulations in the 20th century began to remove such specifications and allow greater flexibility in the choice of building materials. This opened up for the use of wood to a greater extent. Overall, changes in building regulations have made it possible for wood to compete on equal terms with other building materials in larger buildings. This has led to increasing acceptance and use of wood in various construction projects, including residential blocks, office buildings, schools, and other commercial structures.

The Wood Program was launched in 2000 as part of the government's initiative to promote wood as a building material and as part of a larger strategy to promote sustainable development, innovation, and business development in the forestry and timber sector. The abolition of „*murtvangen*" helped facilitate increased use of wood in construction projects by removing previous restrictions and limitations related to material choice. This created a more open market and a more competitive environment for the timber industry in Norway.

The Wood Program was established to continue this development by promoting the use of wood in buildings and constructions through various measures, including research and development, skills development, marketing, and financial support for timber projects. The program has also helped stimulate innovation and technological development in timber-based materials and construction methods. At the same time, the Wood Program has also contributed to strengthening cooperation between the public sector, private actors, research institutions, and other stakeholders in the timber industry. This has been crucial in creating a favorable environment for the growth and development of timber-based construction activity in Norway. From 2017 the support for innovative wood solutions is a part of the Bioeconomy program in Norway.

*The Wood Program organized its mobilization work by building up a network of so-called „**tre drivere**" („**Wood Promotors**").* The Wood Promotors were regional mobilisers of innovation projects and for increased use of wood in their region, adapted to the region's challenges. The Wood Program has contributed with partial financing of the Wood Promotors and has had the overall and coordinating responsibility for the work of these. Several gatherings have been organized for the Wood Promotors every year. In addition to the Wood Program, the Wood Promotors have been co-financed by county councils, County Governors and the business community. Inland is the region that first put such a solution in place, and it was organized until 2023 as part of Tretorget's activity.

Thus, one can see that the abolition of „*murtvangen*" and the establishment of the Wood Program have been two coinciding initiatives that have helped promote the use of wood as a sustainable and competitive building material in Norway.

PUBLIC PROCUREMENT AS A DRIVING FORCE.

Public procurement can drive the circular bioeconomy by prioritizing purchases of bio-based, recyclable, and environmentally sustainable products. By setting procurement criteria that favor circularity, such as recycled content, biodegradability, or extended product lifespan, governments can create demand for innovative, eco-friendly solutions. This incentivizes businesses to develop and supply circular bioeconomy products, ultimately promoting resource efficiency, waste reduction and sustainable economic growth.

In Norway, the Plan- og bygningsloven (Planning and Building Act) and Kommuneplan (Municipal Master Plan) provide frameworks through which public procurement can drive the circular bioeconomy. Under the Plan- og bygningsloven, municipalities can incorporate sustainability criteria into zoning regulations and building permits. For example, they can require new construction projects to use bio-based materials or to adhere to energy-efficient standards. By mandating these criteria, municipalities create a demand for circular bioeconomy products in the construction sector, stimulating innovation and market growth.

Similarly, Kommuneplanen allows municipalities to outline their long-term development goals, including environmental objectives. Municipalities can integrate circular economy principles into their plans by prioritizing procurement of goods and services that align with these goals. For instance, they can procure compostable or biodegradable products for public events or facilities, supporting the transition to a circular bioeconomy. By leveraging these legislative frameworks, municipalities in Norway can use public procurement as a powerful tool to drive the adoption of circular bioeconomy practices, contributing to sustainability and economic development at the local level.

In April 1940 the German airforce bombed Elverum city and destroyed a lot of valuable historical wooden building build up by mostly people involved in forestry business. Elverum is still a center for trade of timber in Norway, and both this and the sad history have probably been elements for the city planners to focus on use of wood. Based on targets expressed in the municipal plan, Elverum municipality has had its own supervisor for the use of wood in the city center since 2008. The supervisor provides guidance for regulatory and building plans and is actively used in connection with construction matters and, to the extent necessary, updated accordingly with new knowledge about the use of wood and possibly new grips/priorities regarding site development. The municipal board adopted the new tree strategy in 2021.

PUBLIC OWNERSHIP AS A DRIVING FORCE.

Public ownership can be a powerful catalyst for advancing sustainability, particularly in the context of procurement and land management. One notable example is the Ydalir development project in Elverum, Norway.

Ydalir, a new residential area in Elverum, is being developed with a strong emphasis on sustainable principles, guided by public ownership and strategic land management practices. *Here's how public ownership is driving sustainability in procurement and land management within the Ydalir project:*

- *Sustainable Procurement:* As a publicly owned project, Ydalir has the opportunity to prioritize sustainable procurement practices. This includes sourcing environmentally friendly materials for construction, such as recycled or locally sourced materials, and selecting energy-efficient infrastructure components. By setting high sustainability standards in procurement, Ydalir demonstrates a commitment to advancing the circular bioeconomy and minimizing environmental impact.
- *Land Use Planning:* Public ownership enables comprehensive land use planning that integrates environmental considerations. In the case of Ydalir, careful planning ensures the preservation of green spaces, the incorporation of green infrastructure for stormwater management, and the promotion of biodiversity through landscaping choices. By effectively managing land use, Ydalir maximizes the ecological benefits of the development while providing residents with sustainable and aesthetically pleasing surroundings.
- *Community Engagement:* Public ownership fosters community engagement and participation in decision-making processes related to land management and procurement. Through public consultations and collaborative workshops, stakeholders in Ydalir have the opportunity to contribute to the development's sustainability goals, ensuring that local perspectives and priorities are incorporated into the planning and implementation phases.
- *Long-Term Sustainability:* Public ownership provides the framework for long-term sustainability planning and management. Ydalir's development plan includes provisions for ongoing monitoring of environmental performance, adaptive management strategies to address emerging challenges, and the incorporation of renewable energy sources to minimize carbon emissions. By taking a holistic and forward-thinking approach to sustainability, Ydalir sets a precedent for future development projects in Norway and beyond.

In summary, public ownership, exemplified by the Ydalir project in Elverum, serves as a driving force for promoting sustainability in procurement and land management. Through sustainable procurement practices, thoughtful land use planning, community engagement, and a commitment to long-term sustainability, public entities can lead the way toward a more environmentally friendly and socially responsible built environment.

OTHER GOOD PRACTICE CASES FOR THE EMERGENCE OF EFFECTIVE LOCAL ECOSYSTEMS OF BIO INNOVATIONS.

The educational value

Rural areas have challenges in acquiring the expertise that business and the public sector need. *The Kongsvinger region has sought to meet this with an inter-municipal strategy called Green Heart of Scandinavia. Here, 6 municipalities have come together as if, among other things, to build a training center that offers studies and courses at university, vocational school and upper secondary school level.* This investment is now being further strengthened with the R&D center CREDS. With this investment, this region will not only cover its own need for labour, but also take a greater role in the green development in Norway.

CLUSTERWORK AND REGIONAL R&D LINKED TO BIOECONOMY AS A REGIONAL PRIORITY.

Working together in a cluster for regional research and development (R&D) linked to the bioeconomy as a regional priority offers several advantages:

Pooling Resources: Clustering allows regional stakeholders, such as businesses, research institutions, and government agencies, to pool their resources, expertise, and infrastructure. By leveraging collective strengths, clusters can tackle complex challenges more effectively and efficiently than individual entities operating in isolation.

Knowledge Sharing and Collaboration: Clusters facilitate knowledge sharing and collaboration among diverse stakeholders. Through regular interactions, joint projects, and networking events, participants can exchange ideas, best practices, and research findings, fostering innovation and driving technological advancements in the bioeconomy.

Ecosystem Development: Clusters contribute to the development of a vibrant innovation ecosystem within the region. By nurturing a supportive environment for entrepreneurship, talent development, and technology transfer, clusters attract investment, create job opportunities, and stimulate economic growth in the bioeconomy sector.

Market Access and Commercialization: Clusters provide a platform for companies and researchers to access new markets and commercialize their innovations. By connecting entrepreneurs with potential customers, investors, and strategic partners, clusters accelerate the translation of R&D outcomes into market-ready products and services, enhancing the competitiveness of regional bioeconomy businesses.

Policy Advocacy and Influence: Clusters amplify the collective voice of regional stakeholders in advocating for supportive policies and regulations. By aligning priorities and presenting a unified front, clusters can influence decision-makers at the regional, national, and international levels, shaping policy frameworks that foster innovation, sustainability, and growth in the bioeconomy.

Overall, working together in a cluster for regional R&D linked to the bioeconomy as a regional priority is smart because it maximizes synergies, accelerates innovation, strengthens competitiveness, and enhances the sustainable development of the bioeconomy within the region.

MUNICIPALITY WASTE AS A RESOURCE.

Working as a symbiose – why it is smart:

In industrial contexts, companies are better of working in symbiosis, utilizing each other's waste resources, energy, and expertise. This approach maximizes resource efficiency, reduces waste generation, and fosters innovation. By exchanging materials, energy, or by-products, companies can achieve cost savings, improve environmental performance, and enhance resilience in the face of challenges. Industrial symbiosis promotes collaboration, drives economic benefits, and contributes to a more sustainable and resilient industrial ecosystem.

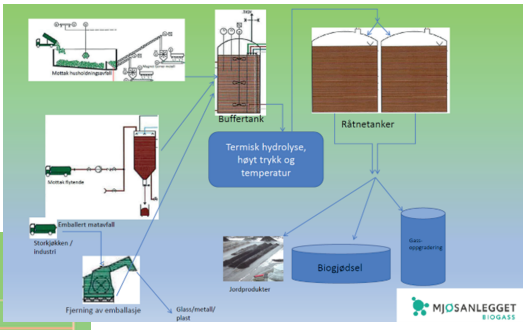
During the BioGoLocal study visit two companies SIRKULA and ØRAS – have been visited. These are two intermunicipal companies collecting, sorting and producing products out of the inhabitant's waste combined with a smaller amount of waste from the businesses. The main part of waste from businesses is in Norway handled by commercial actors which is private own. This dividing of the waste in two value chains could be questioned, especially in rural areas, but is due to legislations which limit the possibility for intermunicipal nonprofit companies to take care of waste from the businesses.

Composed soil and second hand:

The focus at SIRKULA was on their treatment of waste from gardens which was composed to soil. Sold both to private consumers and businesses. The shop for secondhand goods which the inhabitants sorted out and delivered to a special location at their site has also been visited. Both the secondhand shop and a workshop connected to it repairing minor damages on the products, was used to give training for people with special challenges.

Biogas:

The thank station for biogas for SIRKULAs trucks collecting the waste was also visited. The biogas is delivered from an intermunicipal biogas plant located in Lillehammer and covering a larger region.



MJØSANLEGGET BIOGASS

Gjødseldatablad biogjødsel		
Total N:	3,90	kg/ tonn
Ammonium-N :	2.60	kg/ tonn
Mg:	2.15	kg/tonn
P :	0,30	kg/ tonn
K:	0.44	kg/ tonn
Ca :	0.25	kg/tonn
Zn:	0.012	kg/tonn
S :	0.20	kg/ tonn
TS:	2,6	%
Total beregnet:	10,0	% TV
pH	8.3	

The biogas plant is called Mjøsanlegget and is a traditional biogas plant using only food waste. The products are both biogas, biomass used as fertilizer and soil after composting the biomass which is a bioproduct from the production. The fertilizer is distributed to near by farmers and used instead of artificial fertilizers. In the table below you can see the contents of the fertilizer. There are also other places like private public biogas plants The Magic Factory (https://denmagiskefabrikken.no/) which also include manure as a raw material in their production. This has also been a discussion for Mjøsanlegget but has not been included so far due to the mentioned legislations. The solution must be with another mixed ownership like you can find in The Magic Factory where they also have a big greenhouse integrated in the industrial symbiosis that you can find there. It seems to be an experience that mixing different types of biowaste as raw material for biogas production increase the volume of biogas and can also give even more valuable bioproducts as fertilizers and soil. The Norwegian legislations seem to inhabit this as a dominating solution. You can also find biogas production based on or including sewage sludge, but this restricts the possibilities for use of the bioproducts. Both due to content of heavy metal but also the risk of content of biological risk of infection etc.

Biochar and waste to energy:

ØRAS is a front runner in the case of utilisation of waste-wood. The key is their strict sorting of the wood waste in four different classes: clean wood (with nail, but no glue or paint), painted wood, impregnated wood and mixed wood (particle board, veneer, MDF etc). At ØRAS the main use of the chips from clean wood (they sort out all metal) is for biochar. On the BioGoLocal study tour the plant for production of biochar has been visited; at the moment is the only one plant running 24/7 the whole year as a continuous process. The biochar is used to increase the quality of soil and especially

for greenery and greenhouses, but also to a limited extent for farmlands. The limited use for farmland is at the moment due to the economy for the farmers. Increased use on farmland could give a positive effect on the yield and also give a long-lasting storage of carbon, but should be subsidized/given carbon credits to be used more.

Insect production:

Harnessing the Power of Insects: Transforming Biomass into Sustainable Resources

The utilization of insects to convert food waste and other biological raw materials into protein and fertilizer products represents a groundbreaking frontier in sustainable agriculture. This innovative approach holds immense promise and deserves substantial investment and focus.

Insects play a crucial role in this process as they efficiently transform organic matter into valuable resources. Their ability to produce frass, an organic fertilizer product, is particularly significant. Frass derived from insect production boasts a nutrient composition that offers a unique blend of plant nutrients, making it a versatile organic fertilizer. With an NPK ratio of 3-2-3, this fertilizer not only serves as a renewable source of essential plant nutrients, but also acts as a soil conditioner, enriching soil with carbon and fostering a thriving microorganism community.

By embracing insect-based biomass conversion, we tap into a sustainable solution for addressing food waste management challenges while simultaneously enhancing soil fertility and agricultural productivity. This approach embodies the principles of circular economy and resource efficiency, offering a pathway towards a more resilient and environmentally conscious agricultural system.

By recognizing the value of insects in converting waste into valuable resources, we can pave the way for a more sustainable and prosperous future.

Algea production:

Unlocking the Potential of Algae Production: A Sustainable Solution

Algae production presents a multifaceted solution to environmental challenges while offering valuable resources for animal and human consumption. By harnessing bio-CO2 emissions and other waste streams, algae cultivation provides a sustainable means of capturing carbon and repurposing organic materials.

In algae production facilities, bio-CO2 emissions from various sources, such as industrial processes or biogas plants, can be utilized as a carbon source for algae growth. This not only reduces greenhouse gas emissions but also enhances the efficiency of carbon capture and utilization. Additionally, other waste streams, such as nutrients from wastewater or agricultural runoff, can be recycled to nourish algae cultures, further minimizing environmental impact.

Algae biomass, rich in proteins, lipids, vitamins, and minerals, serves as a nutritious feed input for animals, including livestock, poultry, and aquaculture species.

Its high nutritional value and potential for tailored formulations make it an attractive alternative to traditional feed sources. Moreover, ongoing research explores the feasibility of incorporating algae-derived ingredients into human diets, offering sustainable protein sources and functional food ingredients.

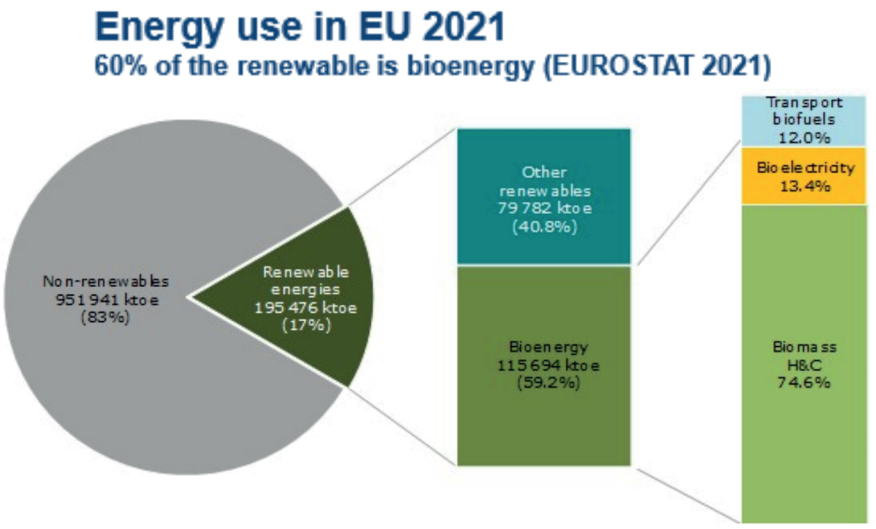
In summary, algae production represents a sustainable solution that harnesses bio-CO2 emissions and waste streams to produce valuable resources for animal and potentially human consumption. By embracing algae cultivation, we can address environmental challenges, enhance resource efficiency, and promote a more sustainable and resilient food system.

THE ROLE OF ENERGY AND RENEWABLES IN THE BIOECONOMY. THE GLOBAL, EUROPEAN AND NORWEGIAN ENERGY SITUATION.

The necessity of the global focus on increasing the use of renewable energy is caused by the huge challenge of Climate Change due to the use of fossil fuels. Currently about 80% of the global energy use is based on fossil fuels. The need of transition to renewables is substantial. Bioenergy represents about 2/3 of the remaining 20% renewable energy today. This is mainly used in the heat market.

REDUCED USE OF FOSSIL ENERGY IS CRUCIAL FOR A SUSTAINABLE AND CLIMATE FRIENDLY GROWTH WITHIN THE BIOECONOMY IN BOTH A GLOBAL AND LOCAL CONTEXT.

Bioenergy accounted for 60% of the total renewable energy in the EU (EU-28) when heat, cooling, electricity and transport are summarized. (Eurostat 2021). This



indicates a significant use of bioenergy in member states to meet renewable energy targets. Heat accounts for 3/4 of the bioenergy used, with the remaining bioenergy being used for transport purposes and the production of biopower.

In a Norwegian context, bioenergy accounts for approximately 9 % of the total energy consumption. About 60 % of the total energy consumption is based on hydro power and due to very low electricity prices the country has made itself very dependent on direct use of electricity as a source of heating. In recent years, a sharp rise in power prices has shown how vulnerable we are due to lack of energy flexible systems in stationary energy use. In end use heat constitutes 3-4 times more than pure electricity needs. With high power prices, increased electrification of, for example, the transport sector and limitations in the power grid, it is important to think holistically in Norwegian energy policy. Increased and sustainable use of bioenergy is supposed to ensure a more robust energy system, according to our energy institutions.

To ensure a more robust and renewable energy system, these sources of RES including bioenergy must be used in different scales. Large district heating plants, local heating plants and small plants for individual households where there are no opportunities to connect to a district heating system will – thanks to a well-functioning policy and market – lead to a better end use of energy. This will gain the energy market as a whole, but especially the pressured electricity market. In this way hydropower can be used in a more balanced way, and for purposes which are totally dependent on electricity such as charging of batteries for electric cars.

Bioenergy in the regional bioeconomy

Norway has substantial energy resources and 90% of the annual production of about 2500 TWh is exported. As only 7% of our production is based on renewables the need of expanding this sector is great, in order to reach the ambitious climate goals (55% GHG reductions within 2030). In this situation it does not help that close to 70% of our interior energy use is based on renewables.

The national RE goals are triggered through the state institutions Enova and Innovation Norway that have programs for promoting and building up the production capacity. Their investment programs are aiming to support both the private sector, industry, agro sector and private households by offering 10-40% investment subsidies. Still the growth in RE investments is too low to reach the national climate goals, mainly due to historically low electricity prices and the direct and indirect subsidies of fossil energy use – and the mentioned lack of flexible systems in the end use of energy.

By-products from food and futter production, food industry, timber harvest and wood industry used for energy (bioenergy) plays and will play an important role for a sustainable bioeconomy development.

III. EXAMPLES AND CASES FROM NORWAY

Introduction to resource mapping, to utilize resources in the best possible way

Gaining an overall perspective of bioresources, mapping their locations, and understanding material flows is crucial for several reasons:

Optimizing Resource Allocation: By identifying and mapping bioresources, stakeholders can better understand the availability and distribution of raw materials. This allows for more informed decision-making regarding resource allocation, ensuring that resources are utilized efficiently and sustainably.

Identifying Opportunities for Valorization: Mapping bioresources enables stakeholders to identify opportunities for valorization, or the conversion of waste or byproducts into value-added products. By understanding material flows, stakeholders can pinpoint potential sources of biomass that can be repurposed or transformed into bio-based materials, fuels, chemicals, and other high-value products.

Promoting Circular Economy Practices: Mapping material flows and understanding the lifecycle of bioresources is essential for promoting circular economy practices. By closing the loop and minimizing waste generation, stakeholders can create more sustainable and resource-efficient systems. This includes practices such as recycling, reusing, and remanufacturing bio-based materials, as well as designing products with end-of-life considerations in mind.

Supporting Strategic Planning and Policy Development: A comprehensive understanding of bio - resource availability and material flows is essential for strategic planning and policy development at both regional and national levels. This information can inform policies related to land use, forestry management, agricultural practices, waste management, and industrial development, ensuring that policies are evidence-based and aligned with sustainability goals.

Facilitating Innovation and Research: Mapping bioresources and material flows provides valuable data for researchers, innovators, and entrepreneurs seeking to develop new bio-based products, technologies, and processes. This data can guide research and development efforts, helping to identify promising opportunities for innovation and commercialization in the bioeconomy.

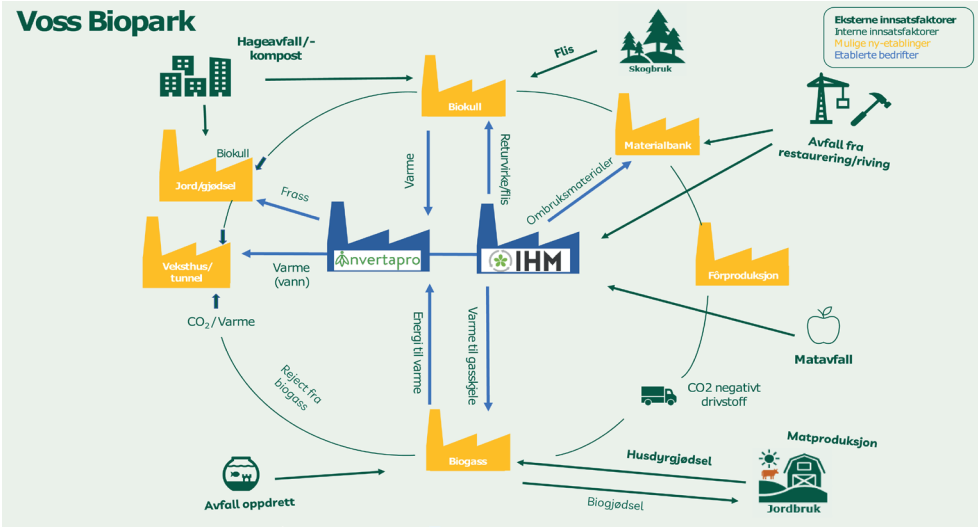
Enhancing Resilience and Security: Understanding the availability and distribution of bioresources enhances resilience and security in supply chains. By diversifying sources of biomass and reducing dependence on finite resources, stakeholders can mitigate risks associated with resource scarcity, price volatility and geopolitical instability.

Overall, gaining an overall perspective of bioresources and mapping material flows is essential for optimizing resource utilization, promoting circular economy practices, supporting strategic planning and policy development, facilitating innovation,

and enhancing resilience and security in supply chains. In the coming future, as the demand for sustainable alternatives to fossil-based resources continues to grow, this knowledge will be increasingly valuable for building a more resilient, resource-efficient and sustainable bioeconomy.

Voss biopark as an example.

We have undertaken similar projects for Voss, Solør, and Nes. The authors have chosen to delve deeper into the specifics of our work with Voss. This approach mirrors the methodology employed in bioparks, a direction we believe holds significant importance in the years to come. We actively encourage various regions, municipalities, and industrial collaborations to embrace this approach as well.



The Voss Biopark is a research and innovation hub focused on advancing the bioeconomy, which encompasses sectors like forestry, agriculture, aquaculture, and biotechnology. It serves as a platform for interdisciplinary collaboration, bringing together researchers, entrepreneurs, investors, and policymakers to drive R&D, technology transfer, and commercialization efforts.

Ambitions:

Innovation Hub: The Voss Biopark aspires to be a center of excellence for bio-based innovation, fostering the development of cutting-edge technologies, processes and products that contribute to a sustainable bioeconomy. By promoting collaboration and knowledge exchange, the biopark aims to accelerate the pace of innovation and drive transformative change in the industry.

Sustainability: Sustainability is a key focus of the Voss Biopark, which seeks to develop solutions that balance environmental, social and economic considerations. Through the adoption of sustainable practices and the promotion of circular economy principles, the biopark aims to minimize environmental impact while maximizing resource efficiency and social benefits.

Regional Development: The Voss Biopark plays a pivotal role in the economic development of the region by attracting investment, creating jobs and fostering entrepreneurship. By capitalizing on the region's natural assets and expertise, the biopark contributes to the growth of a thriving bioeconomy ecosystem that supports local businesses and communities.

Potential:

Resource Utilization: The Voss Biopark has significant potential to unlock the value of the region's abundant natural resources, including forests, waterways and agricultural land. By developing innovative bio-based products and solutions, the biopark can create new revenue streams and economic opportunities while promoting sustainable resource management practices.

Innovation Ecosystem: As a catalyst for collaboration and innovation, the Voss Biopark has the potential to attract talent, investment and research funding from both domestic and international sources. By fostering an open and collaborative ecosystem, the biopark creates opportunities for knowledge creation, technology transfer and market expansion.

Global Impact: While the Voss Biopark is rooted in the local context, its ambitions extend beyond regional boundaries. Through partnerships, networks and international collaborations, the biopark can amplify its impact and contribute to global efforts to address pressing challenges such as climate change, resource scarcity and sustainable development.

In summary, the Voss Biopark represents a bold vision for the future of the bioeconomy, characterized by innovation, sustainability and economic prosperity. With its ambitious goals and considerable potential, the biopark is poised to make significant contributions to regional development, environmental stewardship and societal well-being.

Resourcemapping in the broader Trønderlag region (fylke).

Trøndelag Fylkeskommune commissioned a comprehensive study to explore the potential of residual resources in the region and devise strategies for their optimal utilization. The project aims to assess the scope of residual resources in Trønderlag, identify opportunities for their innovative use, and develop strategies to enhance value creation from these resources.

The main distinction from the Voss Biopark is that this encompasses a significantly larger area and involves high-level work. The entire endeavor could potentially serve as a catalyst for establishing 10-20 bioparks across Trøndelag.

Purpose and Goals:

The primary objective of the project is to unlock the economic and environmental potential of residual resources in Trøndelag by:

Mapping Resource Availability: The project seeks to provide a detailed assessment of the quantity and variety of residual resources available in Trøndelag, spanning forestry, agriculture, aquaculture, fisheries and waste management sectors.

Identifying Opportunities: By analyzing the characteristics and composition of residual resources, the project aims to identify promising opportunities for their utilization in new and innovative ways, such as high-value product development, feed and bio-based material production and renewable energy generation.

Enhancing Value Creation: Through strategic analysis and stakeholder engagement, the project aims to develop recommendations and strategies to maximize value creation from residual resources in Trøndelag. This includes identifying success criteria, recommending strategies for businesses and policymakers and addressing key barriers to sustainable resource utilization.

Promoting Sustainability: Central to the project's goals is the promotion of sustainable resource management practices. By emphasizing circular economy principles and sustainable development goals, the project aims to ensure that resource utilization is aligned with environmental, social, and economic sustainability objectives.

Methodology:

The project employs a multidisciplinary approach, drawing on expertise from diverse fields such as economics, agriculture, forestry, environmental science, and policy analysis. Key activities include:

- Comprehensive data collection and analysis to assess the current state of residual resources in Trøndelag.
- Stakeholder consultations and workshops to gather insights and perspectives from industry, academia, government and community stakeholders.
- Scenario planning and modeling to forecast future trends in residual resource quantity, consumption, and value creation.
- Development of strategic recommendations and action plans tailored to the unique characteristics and opportunities of Trøndelag's resource landscape.

Expected Outcomes:

The project is expected to yield valuable insights and recommendations to guide decision-making and investment in the utilization of residual resources in Trøndelag. By fostering collaboration, innovation and sustainable practices, the project aims to contribute to the long-term prosperity and resilience of the region's bioeconomy.

Digital tools:

Within the Trøndelag project there is also ongoing work on creating a usefull tool designed to map out the locations, potential applications and quantities of various resources. Discovering, tracking, and comprehending bioresources is pivotal for sustainable development. This tool aims to streamline this process by providing an interactive platform for mapping, visualizing and understanding bioresources. By using cutting-edge technology and data analysis, this tool will empower stakeholders to make informed decisions, promote resource efficiency, and unlock the potential of bioeconomy opportunities. This tool shall serve as a comprehensive resource for understanding the abundance and potential uses of these resources within Trøndelag project. The tool could be developed for any region that find use in this kind of tools. In the future all the data collected through governance, statistics, and different kind of reporting, could go straight into this database and then it will work interactive and always show resources and potential. Example and development of this kind of tool: www.resourcer.bio.

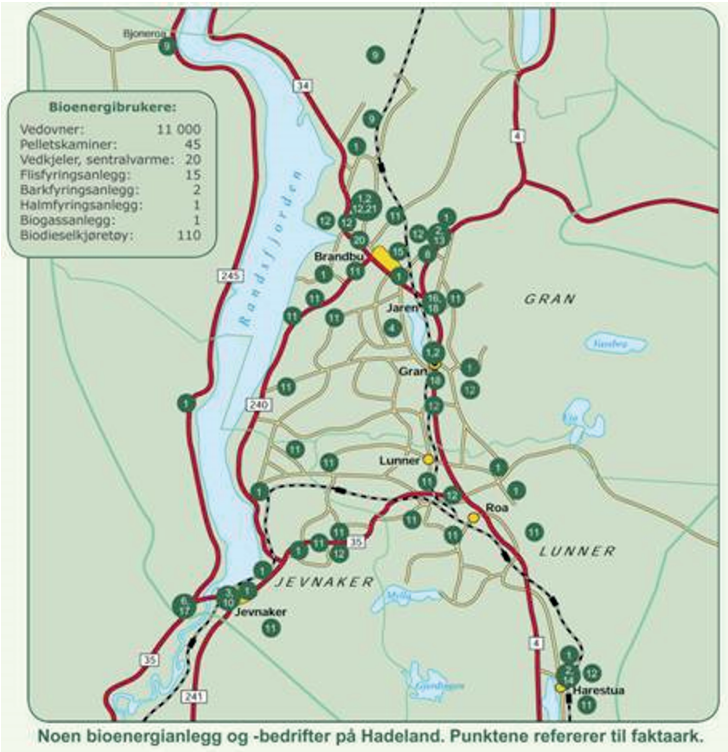
The Bioenergy Region Hadeland.

The region Hadeland is situated about 50 km north of Oslo and consists of three municipalities, Jevnaker, Lunner and Gran. The population is close to 30.000.

As the country's first region, Hadeland prepared its own bioenergy plan in 1986. This was the result of an active collaboration between the municipalities, the energy sector, farmers unions, the forestry and wood industry sector in collaboration with the County Governor of Oppland. Bioenergy is today an important part of the region's bioeconomy.

Hadeland has come a long way towards achieving the goals set at that time, thanks to an active bioenergy environment in the region, where businesses, especially the forestry industry and the public sector through the waste management industry have contributed. Through these years, Hadeland has developed expertise on production and use in the business sector and in municipalities that has become a model for other regions in Norway. A number of companies have been established and a number of plants have been built on a small and large scale, and most of the larger urban settlements have a bio-based local or district heating plant. In total, bioenergy production

today is about 80 GWh, which means that bioenergy is slightly larger than Hadeland's own hydropower production.



Bioenergy installations in Hadeland.

According to the surveys about 110 farms in Hadeland today have central heating systems based on wood chips, wood or straw. All of the five urban areas or villages have larger or smaller district heating systems based on solid biofuels / wood chips.

In total, there are just over 100 companies of various kinds, mainly wood industries and forest farms, that produce and or supply bio-based heat. In addition, Hadeland has approximately 11,000 wood stoves and more than 100 pellet stoves that contribute to a lower use of hydropower for heat. Among the largest players today is HRA, the regional waste management plant, which produces and supplies both solid biofuels, bioheat, biopower and also biogas for transport in the form of compressed biomethane.

Value creation

Bioenergy creates jobs. The process from forest extraction in accordance with forestry plans and in line with current guidelines for sustainable forestry, to delivery,

transport, storage, processing and use, employs many people and creates ripple effects beyond those directly involved. Studies show that as much as 50 % of the value creation in connection to bioenergy production and use, remains in the local society. This is the highest proportion of all the renewable energy sources. Bioenergy can therefore be regarded as an important regional policy instrument for value creation.

THE BIOENERGY CLUSTER «BIOREG HADELAND».

Bioreg Hadeland was in the period 2003-2010 a joint project for the municipalities of Gran, Jevnaker and Lunner. The project was financed by funds from the Partnership Agreement between the Hadeland municipalities and Oppland County office. The project worked to develop Hadeland into a competence, development and demonstration region for bioenergy. The Energy Farm Center - Energigården - was responsible for developing the project description, was initially the secretariat and was a member of Bioreg's steering group together with the Hadelands mayors.

The cluster Bioreg Hadeland today consists of 12 companies from forestry, agriculture, waste management and energy industry in the region. The cluster is a business-driven network that shall create growth and new jobs through networking and the use of new knowledge and technologies for increased use of bioenergy and other renewable forms of energy, with solar energy in particular as a supplement. The cluster is financed through a joint venture between Innovation Norway's Cluster Promotion Program and the 12 companies in a period of three years (2024-2026).

The 12 companies in the Bioregion Hadeland cluster.

ENERGIGÅRDEN - THE ENERGY FARM CENTER.

Energigården is situated in the Hadeland region, about 80 km north of Oslo. The center that was established in 1991 and offers theoretical education, courses and advisory, often in combination with practical training and exercises at the farm with surroundings. The aim is to contribute to a knowledge-based growth in bio- and solar energy production and efficient use of energy in general. The target groups are professionals within agriculture, forestry, energy industry, central and local authorities, officials from the public sector, schools, universities and the R&D-sector.

The Energy Farm Center in the Hadeland region.

Energigården has seen the need for knowledge among a wide group of stakeholders at both local and national levels. The advisory activities have contributed to a local awareness when it comes to the importance of considering the whole value chain within the bioeconomy that can lead to a better total end use of biomass for all purposes. In 2014 Energigården established the Energy Farm International Foundation together with the TERI – The Energy and Resource Institute in New Delhi, India (www.teriin.org). The foundations' purpose is to build up small, rural energy centers worldwide based on the energy farm concept.

ABSTRAKT

Norweska biogospodarka realizowana jest za pośrednictwem inicjatyw politycznych, strategii regionalnych oraz działań innowacyjnych. Podstawą jest krajowa strategia biogospodarcza podkreślająca konieczność zrównoważonego korzystania z zasobów i programująca rozwój gospodarczy w takich sektorach leśnictwo, rolnictwo i akwakultura.

Na poziomie regionalnym programowo wyróżnia się Strategia Biogospodarcza dla Regionu Inland kształtująca zasady współpracy podmiotowej celem realizowania założeń rozwoju zrównoważonego. Interesującym praktycznym przykładem jest projekt Ydalir (Elverum) pokazujący w modelowy sposób jak władze publiczne mogą dą-

żyć do realizacji założeń rozwoju zrównoważonego poprzez umiejętne prowadzenie procedur zamówień publicznych i kształtowanie zagospodarowania terenu. Dalsze dobre praktyki norweskie to wykorzystywanie drewna w budownictwie oraz innowacyjne podejście do hodowli owadów i uprawy glonów.

Prezentowane rozwiązania podmiotowo - terytorialne to w szczególności: 1) Voss Biopark – hub badawczo – innowacyjny, którego celem jest zrównoważony rozwój regionlany; 2) region Trønderlag i strategiczne podejście do identyfikacji i właściwego zagospodarowania zasobów biologicznych; 3) Bioenergy Region Hadeland jako model współpracy na rzecz bio - energii i tworzenia nowych miejsc pracy w tym sektorze.

Kluczowym przesłaniem jest zwrócenie uwagi na istotność dla regionalnego i lokalnego rozwoju biogospodarczego następujących elementów: a) właściwa identyfikacja zasobów biologicznych wraz z określeniem możliwości ich waloryzacji, b) wsparcie dla inicjatyw o charakterze strategicznym i planistycznym, c) promocja dobrych praktyk z zakresu biogospodarki obiegu zamkniętego, d) tworzenie podstaw i warunków do działań innowacyjnych.

2.2. Biogospodarka Regionu Świętokrzyskiego – miejsce w dokumentach strategicznych i programowych oraz dobre praktyki projektowe

Andrzej Pacocha[70]

I. ZAGADNIENIA BIOGOSPODARKI W RAMACH ŚWIĘTOKRZYSKICH – REGIONALNYCH I LOKALNYCH AKTÓW PRAWNYCH I DOKUMENTÓW PROGRAMOWYCH.

Dokumenty i akty prawne na poziomie Województwa Świętokrzyskiego.

1) Założenia strategiczne.

Za jedno z głównych sektorowych wyzwań stojących przed Regionem Świętokrzyskim uznano wspieranie działań osłabiających negatywne zjawiska związane z zanieczyszczeniem środowiska i zmianami klimatycznymi oraz zwalczanie skutków zagrożeń naturalnych. wymaga to horyzontalnie proekologicznej transformacji gospodarki regionalnej, włączając rolnictwo. Za równie istotne uznano konieczność wypromowania zrównoważonej konsumpcji energii, rozpowszechnienia korzystnych dla klimatu systemów komunalnych, zwłaszcza w sferze ogrzewania mieszkań i zasilania mieszkań w centralną ciepłą wodę użytkową. Wskazano również na działania w zakresie sprzyjających środowisku form mobilności, upowszechnienia świadomości ekologicznej mieszkańców regionu, a także efektywności gospodarki wodnej.

Kluczowym dokumentem programowym na poziomie regionalnym jest **„Strategia Rozwoju Województwa Świętokrzyskiego 2030 +”**[71]**.** Zagadnienia biogospodarki oraz gospodarka obiegu zamkniętego (GOZ) zapisane zostały w tym dokumencie w **Celu Strategicznym 1. *Inteligentna gospodarka i aktywni ludzie*.** Cel operacyjny 1.3. „Wsparcie procesu transformacji kluczowych branż gospodarki regionu” wskazuje na m.in. następujące kluczowe kierunki działań:

- 1.3.4. ***Tworzenie warunków dla nowoczesnego rolnictwa i przetwórstwa rolno-spożywczego.***
- 1.3.6. ***Dążenie do zrównoważonego rozwoju w oparciu o gospodarkę obiegu zamkniętego, w tym biogospodarki.***

[70] Wieloletni pracownik Urzędu Marszałkowskiego Woj. Świętokrzyskiego w Departamencie Rolnictw i Rozwoju Obszarów Wiejskich, autor opracowań o charakterze strategicznym / programowym z zakresu OZE i biogospodarki, ekspert Fundacji Edukacji i Dialogu Społecznego PRO CIVIS

[71] Strategia Rozwoju Województwa Świętokrzyskiego 2030 + została przyjęta uchwałą Sejmiku Województwa Świętokrzyskiego nr XXX/406/21 z dnia 29 marca 2021 r.

Bez wątpienia zasoby gospodarcze regionu stwarzają możliwość dynamicznego rozwoju nowoczesnego rolnictwa i przetwórstwa rolno-spożywczego. Rozwój gospodarczy województwa powinien też uwzględniać inicjowanie powstawania nowych branż. Można w tym wykorzystać regionalne specjalizacje, jak i zastosować nowe podejścia, związane z gospodarką o obiegu zamkniętym i biogospodarką.

Najistotniejszym jednak z perspektywy biogospodarki obiegu zamkniętego obszarem programowym jest **Cel strategiczny 2: *Przyjazny dla środowiska i czysty region*.** Realizacja tego celu ma w sposób istotny kreować zdrowe i bezpieczne środowisko zamieszkania, co w znakomity sposób wpłynie na poprawę jakości życia społeczności w regionie. W tym zakresie w dokumencie określono 3 cele operacyjne:

Cel operacyjny 2.1 - *Poprawa jakości i ochrona środowiska przyrodniczego.*

Kluczowe kierunki działań w ramach realizacji tego celu to:

2.1.1. Rozwój infrastruktury wodno – ściekowej.

2.1.2. Racjonalne gospodarowanie odpadami.

2.1.3. Ograniczenie niskiej emisji.

2.1.4. Ekologiczna mobilność, w tym transport publiczny i infrastruktura rowerowa.

2.1.5. Edukacja ekologiczna.

2.1.6. Ochrona bioróżnorodności.

2.1.7. Ochrona i kształtowanie krajobrazu.

2.1.8. Ochrona gleb.

Cel operacyjny 2.2 - *Adaptacja do zmian klimatu i zwalczanie skutków zagrożeń naturalnych.*

Kluczowe kierunki działań w ramach tego celu to:

2.2.1. Ochrona i racjonalne gospodarowanie zasobami wody.

2.2.2. Przeciwdziałanie skutkom zagrożeń naturalnych.

2.2.3. Ograniczenie wpływu i skutków oddziaływania człowieka na środowisko (ochrona środowiska przyrodniczego).

2.2.4. Rozwój błękitno-zielonej infrastruktury w miastach.

Cel operacyjny 2.3 - *Energetyka odnawialna i efektywność energetyczna.*

Kluczowe kierunki działań w ramach tego celu to:

2.3.1. Rozwój infrastruktury energetycznej, w tym usprawnienie systemów ciepłowniczych, gazowych i elektroenergetycznych.

2.3.2. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w gospodarce, sferze publicznej i mieszkalnictwie.

2.3.3. Zwiększenie efektywności energetycznej i zarządzania energią.

Zapisy dotyczące biogospodarki jak i GOZ zawiera również **Regionalna Strategia Innowacji Województwa Świętokrzyskiego 2030+**[72], która jest dokumentem o charakterze operacyjno-wdrożeniowym, będącym narzędziem realizacji zapisów Strategii Rozwoju Województwa Świętokrzyskiego 2030 +. Regionalna Strategia Innowacji wskazuje na 3 główne cele strategiczne:

- CEL STRATEGICZNY 1. Wzrost innowacyjności świętokrzyskich przedsiębiorstw.
- CEL STRATEGICZNY 2. Transformacja świętokrzyskiej gospodarki.
- CEL STRATEGICZNY 3. Zwiększenie kompetencji kadr regionalnej gospodarki.

W zakresie biogospodarki i GOZ kluczowy jest cel operacyjny 2.2. ***„Transformacja przedsiębiorstw w kierunku wdrażania rozwiązań w nurcie GOZ, w tym w zakresie biogospodarki”.*** Cel ten wskazuje na następujące konkretne zadania:

- 2.2.1. Wsparcie przedsiębiorstw zmieniających sposób funkcjonowania w oparciu o ideę GOZ.
- 2.2.2. Upowszechnienie możliwych do wdrożenia rozwiązań wpisujących się w koncepcję gospodarki o obiegu zamkniętym, w tym biogospodarki.

Regulacje, które mogą posłużyć rozwojowi innowacyjnych rozwiązań w biogospodarce i GOZ znajdują się również w celu operacyjnym 2.4. „***Wzmacnianie współpracy podmiotów działających na rzecz rozwoju innowacji w regionie”***. Zadania i kierunki działań zapisanych w tym celu to:

- 2.4.1. Wspieranie inicjatyw kooperacyjnych prowadzących do rozwoju klastrów w regionie.
- 2.4.2. Intensyfikacja działalności konsorcjów na rzecz rozwoju inteligentnych specjalizacji województwa świętokrzyskiego.

Z perspektywy analizowanego przedmiotu istotnym dokumentem jest również **„Strategia Badań i Innowacyjności. Od absorbcji do rezultatów – jak pobudzić potencjał województwa świętokrzyskiego 2014-2020+”**[73], W dokumencie wskazano cztery obszary gospodarki regionu stanowiące inteligentne specjalizacje województwa świętokrzyskiego. Są to:

- sektor metalowo-odlewniczy
- zasobooszczędne budownictwo
- turystyka zdrowotna i prozdrowotna;
- nowoczesne rolnictwo i przetwórstwo spożywcze.

[72] Regionalna Strategia Innowacji została przyjęta uchwałą Zarządu Województwa Świętokrzyskiego nr 3459/21 z dnia 10 marca 2021 r.

[73] Dokument przyjęty w styczniu 2014 r.

Specjalizacje te są dodatkowo wspierane przez trzy obszary horyzontalne: technologie informacyjno-telekomunikacyjne (ICT), zrównoważony rozwój energetyczny oraz branżę targowo-kongresową.

Kluczową dla biogospodarki regionalnej jest specjalizacja w zakresie **nowoczesnego rolnictwa i przetwórstwa spożywczego**. Rolnictwo jest dominującą gałęzią gospodarki w strukturze produkcyjnej Regionu Świętokrzyskiego. Województwo posiada sprzyjające warunki dla rozwoju rolnictwa ekologicznego (w tym zielarstwa) oraz możliwości rozwoju przetwórstwa rolno-spożywczego w oparciu o regionalne produkty. Branże obejmujące nowoczesne rolnictwo i przetwórstwo spożywcze stanowią istotne elementy KIS 2 (Innowacyjne technologie, procesy i produkty sektora rolno-spożywczego i leśno-drzewnego), m.in. w zakresie:

- optymalizacji procesów produkcji,
- przetwórstwa i przechowywania przy zachowaniu wszelkich zasad spójności zgodnych z ideą zrównoważonego rozwoju,
- wdrażania innowacyjnych technologii przetwórstwa rolno-spożywczego, prowadzących do optymalizacji zagospodarowania odpadów,
- podejmowania innowacyjnych działań na rzecz poprawy żyzności gleb i ich rekultywacji,
- produkcji żywności wysokiej jakości.

Rozwijanie inteligentnych specjalizacji w Województwie Świętokrzyskim daje stabilne podstawy do rozwoju w regionie gospodarki o obiegu zamkniętym. GOZ jest koncepcją gospodarczą, w której produkty, materiały oraz surowce powinny pozostać w gospodarce tak długo jak to możliwe, przy jednoczesnej minimalizacji ilości wytwarzanych odpadów, a jeśli takowe powstają, powinny być w maksymalnym stopniu traktowane jako surowce wtórne. Trzy główne specjalizacje - nowoczesne rolnictwo i przetwórstwo spożywcze, sektor metalowo-odlewniczy, zasobooszczędne budownictwo - oraz jedna ze specjalizacji horyzontalnych - zrównoważony rozwój energetyczny - stanowią silny fundament dla rozwoju GOZ w województwie świętokrzyskim.

2) Gospodarka odpadami.

Najważniejszym dokumentem w Województwie Świętokrzyskim, w którym określono wskaźniki gospodarki odpadami jak również założenia gospodarki obiegu zamkniętego dla Regionu jest **„Plan gospodarki odpadami dla województwa świętokrzyskiego 2023 – 2028”**[74] (dalej także jako **„WPGO 2023 – 2028”**). Za zasadnicze **cele strategiczne** wynikające z WPGO 2023-2028 uznano:

[74] „Plan gospodarki odpadami dla województwa świętokrzyskiego 2023 – 2028” został przyjęty przez Sejmik Województwa Świętokrzyskiego uchwałą LXV/809/23 z dnia 26 października 2023 r.

- zapewnienie bezpieczeństwa ekologicznego województwa,
- zapobieganie powstawaniu odpadów i dążenie do gospodarki o obiegu zamkniętym,
- podniesienie standardów środowiskowych usług i infrastruktury w gospodarce odpadami,
- utrzymanie i nabywanie umiejętności ekologicznych.

W zakresie gospodarowania **odpadami komunalnymi** za nadrzędne cele zgodne z założeniami WPGO 2023-2028 w Województwie Świętokrzyskim uznano:

1. Podnoszenie efektywności systemów segregacji, w szczególności w zabudowie wielorodzinnej.
2. Zwiększenie udziału bezemisyjnych lub niskoemisyjnych pojazdów do transportu odpadów.
3. Osiągnięcie przez gminy odpowiednich ustawowych poziomów:
   a) przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych w wysokości co najmniej 35 % wagowo (od roku 2023), 58 % wagowo (od roku 2028), a docelowo 65 % wagowo (począwszy od roku 2035);
   b) ograniczenia masy odpadów komunalnych i odpadów pochodzących z przetwarzania odpadów komunalnych przekazywanych do składowania do 30 % wagowo – za każdy rok w latach 2025-2029, do 20 % za każdy rok w latach 2030-2034 oraz do 10 % począwszy od 2035 roku.
4. Wykorzystanie potencjału terenów zamkniętych składowisk odpadów – po przeanalizowaniu prawnych i technicznych możliwości zagospodarowania terenu zamkniętego składowiska odpadów.
5. Zapobieganie powstawaniu „dzikich wysypisk" oraz likwidacja już istniejących „dzikich wysypisk".

WPGO 2023–2028 określa gospodarowanie odpadami wszelkich rodzajów i źródeł pochodzenia. **W zakresie gospodarki bioodpadami, w szczególności odpadami spożywczymi i „pochodzenia" żywnościowego** jako cel na lata 2023-2030 przyjęto intensyfikację działań na rzecz sukcesywnego zmniejszania ilości generowanych odpadów żywnościowych. Jako, że ważnym elementem biogospodarki jest także **zagospodarowanie komunalnych osadów ściekowych**, warto podkreślić, iż jednym z celów na lata 2023-2028 jest zwiększenie wykorzystania surowcowego i energetycznego zawartego w komunalnych osadach ściekowych.

Dwie dalsze istotne kategorie to **odpady z produkcji przemysłowej** oraz **odpady opakowaniowe**. W celu zwiększenia efektywności zagospodarowania odpadów z produkcji przemysłowej samorząd województwa świętokrzyskiego określił na lata 2023 – 2028 następujące cele:

1. Rozwijanie przedsiębiorczości zgodnie z nurtem GOZ i podnoszenie poziomu innowacyjności.
2. Stosowanie bezemisyjnych lub niskoemisyjnych rozwiązań zgodnie z polityką klimatyczną UE.
3. Zwiększenie masy odpadów poddawanych procesom odzysku.

Z kolei w zakresie odpadów opakowaniowych w zapisach WPGO 2023-2028 określono następujące cele:

1. Osiągnięcie przez wszystkich przedsiębiorców odpowiednich ustawowych poziomów recyklingu odpadów opakowaniowych w wysokości co najmniej: 61 % wagowo od roku 2023, 68 % wagowo od roku 2028, a docelowo 70 % wagowo od roku 2030.
2. Ograniczenie nadmiernego stosowania opakowań, w tym jednorazowych toreb na zakupy z tworzyw sztucznych.
3. Wprowadzanie opakowań z tworzyw sztucznych nadających się do recyklingu.

2) Dalsze istotne dokumenty regionalne i akty prawne.

Z dalszych istotnych dokumentów regionalnych zawierających regulacje i inicjatywy o charakterze potencjalnie wspierającym rozwój i realizację projektów biogospodarczych i / lub w zakresie gospodarki obiegu zamkniętego wskazać należy na:

- „Program ochrony środowiska dla Województwa Świętokrzyskiego 2030".
- „Program ochrony powietrza dla Województwa Świętokrzyskiego wraz z planem działań krótkoterminowych".
- „Plan Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Świętokrzyskiego".
- „Program budowy przydomowych oczyszczalni ścieków dla województwa świętokrzyskiego".

Dokumenty i akty prawa lokalnego na poziomie Powiatu Starachowickiego.

Głównymi źródłami wytwarzania odpadów na terenie powiatu starachowickiego są gospodarstwa domowe, obiekty infrastruktury społecznej i komunalnej, obszary ogrodów, parków, cmentarzy, targowisk, ulice i place, a także przedsiębiorstwa i firmy prowadzące działalność gospodarczą. W odróżnieniu od reszty powiatu w mieście Starachowice kluczową rolę odgrywają odpady przemysłowe, w szczególności związane z funkcjonującą w mieście Specjalną Strefą Ekonomiczną. Znaczącym „producentem" odpadów jest również przemysł spożywczy, a zwłaszcza przetwórstwo mięsa.

Gospodarka odpadami w powiecie starachowickim jest zasadniczo oparta na zasadach wspomnianego powyżej WPGO 2023 – 2028. Istotne znaczenie ma również

Program Ochrony Środowiska dla Powiatu Starachowickiego na lata 2021-2024, z perspektywą do roku 2026. Celem tego Programu jest przedstawienie ramowych kierunków dla racjonalnych działań programowych i docelowo poprawa stanu środowiska przyrodniczego Powiatu Starachowickiego. Zawarte w nim rozwiązania organizacyjne oraz logistyczno-techniczne przyczyniają się do właściwego i zgodnego z zasadą zrównoważonego rozwoju gospodarowania zasobami przyrodniczymi, w tym:

- racjonalnego użytkowania zasobów naturalnych (zmniejszenia zużycia energii, surowców i materiałów, wzrostu udziału wykorzystywanych zasobów odnawialnych),
- ochrony powietrza (zapewnienia wysokiej jakości powietrza, redukcji emisji gazów i pyłów),
- ochrony przed hałasem (zminimalizowania uciążliwego hałasu),
- ochrony przed promieniowaniem elektromagnetycznym,
- ochrony wód (zapewnienia odpowiedniej jakości użytkowej wód, racjonalizacji zużycia wody, właściwej gospodarki wodno-ściekowej),
- ochrony gleb,
- ochrony zasobów przyrodniczych (zachowania zasobów przyrodniczych z uwzględnieniem ich różnorodności oraz rozwoju zasobów leśnych, racjonalnej eksploatacji lasów).

Z perspektywy biogospodarczej istotne znaczenie mają także dalsze następujące dokumenty:

- „Plan gospodarki niskoemisyjnej dla Gminy Starachowice".
- „Aktualizacja Projektu Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Starachowice."
- „Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego.„
- „Program Ograniczenia Niskiej Emisji dla Gminy Starachowice."

Dokumenty i akty prawa lokalnego na poziomie Powiatu Sandomierskiego.

Podstawowym dokumentem określającym politykę Powiatu Sandomierskiego w obszarach istotnych dla biogospodarki i GOZ jest **„Strategia Rozwoju Ponadlokalnego dla Obszaru Strategicznej Interwencji - Dolina Wisły na lata 2021-2030"**[75]. Dokument pozwala na wspólne działanie jednostek samorządu lokalnego powiązanych ze sobą funkcjonalnie nie tylko w zakresie wykorzystywania wspólnych szans

[75] Strategia Rozwoju Ponadlokalnego dla Obszaru Strategicznej Interwencji - Dolina Wisły na lata 2021-2030 powstała dzięki zawartemu w dniu 16 września 2021 roku porozumieniu międzygminnemu pomiędzy następującymi gminami: Dwikozy, Klimontów, Koprzywnica, Lipnik, Łoniów, Łubnice, Obrazów, Opatów, Osiek, Ożarów, Pacanów, Połaniec, Rytwiany, Samborzec, Sandomierz, Staszów, Tarłów, Wilczyce, Wojciechowice oraz Zawichost.

rozwojowych, ale także w eliminowaniu barier ograniczających prawidłowe funkcjonowanie obszaru. Dzięki zawartej w Strategii formule partnerstwa o charakterze ponadlokalnym, możliwe jest efektywne współdziałanie sektorów publicznych, gospodarczych i społecznych. Główne cele Strategii to:

1. Zapewnienie dobrego stanu środowiska przyrodniczego w OSI Dolina Wisły, w szczególności poprzez ochronę występującej różnorodności biologicznej.
2. Skuteczna adaptacja do zmian klimatycznych, szczególnie w kontekście obszarów zagrożonych suszą hydrologiczną oraz tych zagrożonych przez powodzie.
3. Budowa świadomości ekologicznej mieszkańców.

Wskazane cele mają być realizowane m.in. przez takie działania jak ochrona obszarów cennych przyrodniczo i zachowanie bioróżnorodności gatunkowej, tworzenie i ochrona zielonych przestrzeni publicznych oraz ochrona jakości wód powierzchniowych i podziemnych, w tym racjonalne gospodarowanie zasobami wodnymi.

Z perspektywy biogospodarczej istotne znaczenie mają także dalsze następujące dokumenty:

- Strategia Rozwoju Powiatu Sandomierskiego na lata 2014 – 2020.
- Program współpracy Powiatu Sandomierskiego z organizacjami pozarządowymi oraz podmiotami wymienionymi w art. 3 ust. 3 ustawy o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie na 2022 r.
- Aktualizacja Programu Ochrony Środowiska dla Gminy Sandomierz na lata 2022-2023 z perspektywą na lata 2024-2027.
- Założenia do Planu Zaopatrzenia w Ciepło, Energię Elektryczną i Paliwa Gazowe dla gminy Koprzywnica na lata 2021-2035.

Celem **„Strategii Rozwoju Powiatu Sandomierskiego na lata 2014 – 2020"** jest rozpoznanie uwarunkowań rozwojowych Powiatu oraz uwzględniając oczekiwania mieszkańców, potencjalnych inwestorów i predyspozycje terenu, określenie kierunków rozwojowych Powiatu. Strategia Rozwoju Powiatu Sandomierskiego wyznacza 4 cele strategiczne tj.:

I. Infrastruktura techniczna i ochrona środowiska.
II. Konkurencyjna gospodarka lokalna.
III. Budowa kapitału ludzkiego.
IV. Rozwój usług publicznych.

W celach strategicznych I. i II. określono między innymi działania sprzyjające biogospodarce i GOZ. I tak w ramach celu operacyjnego *1.3 Zachowanie walorów naturalnych i poprawa stanu środowiska* wskazano na zasadność podejmowania następujących działań:

1. Promocja i wspieranie rozwiązań wykorzystujących odnawialne źródła energii.
2. Szeroka edukacja ekologiczna różnych grup i środowisk społecznych.
3. Popularyzowanie ekologicznych metod gospodarowania, m.in. poprzez m.in. szkolenia, kursy, warsztaty dla rolników z zakresu ekologicznych metod upraw.
4. Racjonalne użytkowanie i wykorzystanie obszarów leśnych.
5. Wspieranie działań zmierzających do zachowania bioróżnorodności.
6. Wspieranie działań umożliwiających redukcję obciążeń środowiskowych.

Z kolei w celu operacyjnym *2.1 Rozwój obszarów wiejskich i przedsiębiorczości rolniczej* zaprogramowano następujące aktywności:

1. Wspieranie działań zmierzających do poprawy struktury obszarowej gospodarstw (upowszechnienie dzierżaw i scalenia ziemi rolniczej), poprawy rozłogu ziemi, wielkości pól i legalizacji statusu władania ziemią rolniczą.
2. Wspieranie rolników w tworzeniu i funkcjonowaniu grup producenckich.
3. Promocja i rozwój rolnictwa ekologicznego.
4. Stworzenie systemu promocji produktów rolnych poprzez włączenie produktów rolnych wytwarzanych na terenie Powiatu do systemu promocji gospodarczej i turystycznej, co uatrakcyjni ofertę promocyjną oraz upowszechni lokalną produkcję rolną.
5. Wsparcie marketingu i dystrybucji produktów rolnych na rynku krajowym oraz rynkach międzynarodowych poprzez organizowanie innych form marketingowych, które będą ułatwiały dystrybucję lokalnej produkcji rolnej.
6. Stymulowanie i wspieranie tworzenia warunków dla inwestorów z branży przetwórstwa rolno–spożywczego.

Sandomierz jest największym ośrodkiem w powiecie i podobnie jak inne gminy z terenu powiatu sandomierskiego posiada strategię rozwoju. **Strategia Rozwoju Miasta Sandomierza na lata 2015 – 2025** określa cele strategiczne dla miasta wyznaczając również sposoby realizacji tych celów. W zakresie biogospodarki i GOZ w celu strategicznym *III Tworzenie nowoczesnej infrastruktury zapewniającej przyspieszenie rozwoju gospodarczego* zapisano działania z zakresu:

- poprawy stanu terenów zielonych i środowiska naturalnego,
- wspierania rozwoju lokalnych przedsiębiorstw, w tym w zakresie biogospodarki i GOZ,
- wykorzystania potencjału produkcji sadowniczo-ogrodniczej sąsiednich gmin.

II. DOBRE PRAKTYKI W ZAKRESIE BIOGOSPODARKI I GOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO W SKALI WOJEWÓDZTWA ŚWIĘTOKRZYSKIEGO.

Dobre praktyki w Województwie Świętokrzyskim.

1) Wspieranie natury

W zakresie wspierania natury Zarząd Województwa Świętokrzyskiego pracuje nad:

- **Zwiększeniem retencji wody w regionie poprzez rozwój małej retencji wód**. W związku z tym w okresie ostatnich kilku lat przeznaczono łączną kwotę 1 mld 78 mln zł na budowę nowych zbiorników retencyjnych, zwiększenie pojemności istniejących już zbiorników retencyjnych i ich remonty oraz na rewitalizację i renaturyzację istniejących zbiorników wodnych.
- **Wspieraniem dobrostanu i ochroną owadów zapylających poprzez zwiększenie nasadzeń drzew i krzewów miododajnych oraz promowanie ekologicznych metod produkcji żywności**. Za kwotę około 140 tyś. zł zakupiono i przekazano samorządom gminnym oraz samorządowym jednostkom organizacyjnym około 4 tyś. szt. drzew, jak również ponad 7 tyś. krzewów miododajnych (zadanie realizowane w latach 2020-2023). Ponadto Zarząd Województwa Świętokrzyskiego zakupił i przekazał węzę pszczelą pszczelarzom z województwa świętokrzyskiego w ramach projektu „Poprawa warunków sanitarnych rodzin pszczelich poprzez wsparcie finansowe zakupu węzy pszczelej" (zadanie realizowane w latach 2021-2023).

2) Gospodarka odpadami

1. W województwie świętokrzyskim działa **6 Regionalnych Zakładów Zagospodarowania Odpadów** z czego 3 posiadają decyzję Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi na wprowadzanie do obrotu organicznego środka poprawiającego właściwości gleby.
   - RZZO Janczyce (09.12.2020 r.) „AGROKOMPOST" (planuje doposażenie instalacji w urządzenia do fermentacji oraz do produkcji energii z biogazu).
   - RZZO Janik (15.11.2011 r.) „AGROJANIK COMPLEX".
   - RZZO Końskie (24.02.2023 r.) „POLEPSZACZ GLEBOWY KOŃSKIE".
   - RZZO Włoszczowa.
   - RZZO Promnik, prowadzi przetwarzanie bioodpadów w procesie fermentacji metanowej (dwie komory do suchej fermentacji) – produkuje energię z biogazu. Trwają prace nad możliwością zastosowania metody karbonizacji hydrotermalnej odpadów organicznych HTC, polegającej na prze-

kształceniu biomasy organicznej w paliwo stałe – biowęgiel (hydrowęgiel), będący odnawialnym biopaliwem do różnych zastosowań przemysłowych. Otrzymywana jest również woda procesowa o właściwościach nawozowych.

- RZZO Rzędów, przetwarza bioodpady w procesie kompostowania. Wytworzony kompost nieodpowiadający wymaganiom wykorzystywany jest do rekultywacji zamkniętej kwatery składowiska (do wykonywania okrywy rekultywacyjnej).

2. **VIVE Textile Recycling** – podmiot gospodarczy działający w Kielcach stawiający sobie za cel stuprocentowe wykorzystanie odzieży używanej, segregowanej każdego dnia w ilości setek ton, przy wykorzystaniu najnowocześniejszych w Polsce, w pełni skomputeryzowanych linii do sortowania odzieży, umożliwiających przerób ponad 300 ton surowca na dobę z zachowaniem najwyższych standardów jakościowych ISO 9001 i 14001.
3. **Elektrownia Bartos Sp. z o.o. – Biogazownia w Piekoszowie**, która zapewnia wykorzystanie bioodpadów (głównie odpadów spożywczych i kuchennych z restauracji, sklepów, a także odpady z przetwórstwa spożywczego) do produkcji biogazu. Wykorzystanie pofermentu do produkcji nawozu organicznego pn.: „PLONEX BIS".
4. **Biogazownia w Gołoszycach - Polska Grupa Biogazowa** (gm. Baćkowice, powiat opatowski), która zapewnia wykorzystanie biomasy pochodzącej z przetwórstwa rolno-spożywczego oraz m.in. kiszonki z roślin energetycznych (np. kukurydzy, traw, żyta), odpadów z przetwórstwa rolno-spożywczego (m.in. wysłodki buraczane, wytłoki owocowo-warzywne) – do produkcji biogazu wykorzystywanego do wytwarzania energii i ciepła.
5. **Dalsze dobre praktyki w zakresie zagospodarowania bioodpadów** to m.in.
   - Elektrownia „Połaniec" blok biomasowy 205 MW – największy na świecie blok energetyczny opalany w 100 % biomasą, pochodzącą ze zrębków drzewnych (80%) i odpadów rolniczych (20%).
   - Tartak „Olczyk" Świdno, gm. Krasocin - kogeneracja prądu i ciepła z biomasy; system kogeneracji prądu i ciepła z wykorzystaniem bloku ORC; moc elektryczna brutto systemu to 1 770 kW, a moc cieplna to 7 950 kWt.
   - Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o. w Starachowicach – operator dla oczyszczalni ścieków w Starachowicach - biogaz do spalenia w kotle 200 kW.
   - Elektrociepłownia Kielce – biomasowy blok kogeneracyjny 10,5 MW.

3) Edukacja na rzecz bioróżnorodności i ekologii

1. Kampanie edukacyjne, w tym m.in. „Kampania edukacji ekologicznej z zakresu ochrony powietrza, odpadów i przyrody na terenie województwa świętokrzyskiego", kampania „Czym palę w piecu, tym oddycham" oraz „Nie rób świata na szaro".
2. Realizacja projektu LIFE4Delta_PL, który jest ściśle związany z szeroko pojętą retencją wody na obszarze tzw. śródlądowej delty rzeki Nidy w pobliżu wsi Umianowice, gm. Kije.
3. Powstanie w ramach międzynarodowego projektu RDI2CluB platformy cyfrowej Biobord.eu służącej jako wirtualne środowisko pracy i miejsce spotkań entuzjastów biogospodarki. Projekt RDI2CluB przyczynił się do zainicjowania dyskusji na temat biogospodarki i gospodarki obiegu zamkniętego. W ramach projektu RDI2CluB powstało m.in. opracowanie pt. „W kierunku bioklastra w województwie świętokrzyskim". Dokument zawiera opis bioklastra województwa świętokrzyskiego. Scharakteryzowano w nim bariery rozwoju bioklastrów w województwie świętokrzyskim, a także przedstawiono kryteria środowiskowe, gospodarcze i społeczne jakie należy spełnić aby zmierzyć stan całej biogospodarki w województwie świętokrzyskim. Ponadto w omawianym opracowaniu zaproponowano tzw. „Mapę drogową opracowywania strategii bioklastra", w której zawarto: 1) informacje na temat mocnych i słabych stron regionalnej biogospodarki, 2) wnioski płynące z regionów zidentyfikowanych jako Dobre Praktyki 3) przegląd środków i instrumentów wspierających mogą stanowić wkład do dalszych prac nad rozwojem bioklastra w województwie świętokrzyskim.

Dobre praktyki biogospodarcze w powiecie starachowickim.

1. Zakład Unieszkodliwiania Odpadów „Janik" Sp. z o.o. w Janiku

Zakład Unieszkodliwiania Odpadów „Janik" Sp. z o.o. został utworzony w październiku 2000 roku. Przedsiębiorstwo zajmuje obecnie powierzchnię blisko 15 ha, położone jest na terenie gminy Kunów, w miejscowości Janik. Codziennie do zakładu trafia ok. 200 ton odpadów. Od 2012 roku Zakład pełni funkcję Regionalnej Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych i obsługuje ok. 220 tys. mieszkańców zamieszkujących na terenie powiatów ostrowieckiego, starachowickiego oraz gmin Tarłów i Łagów.

Zakład posiada instalację do mechaniczno-biologicznego przetwarzania opadów. Instalacja składa się z dwóch zintegrowanych procesów przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych – mechanicznego i biologicznego. Instalacja mechanicznego przetwarzania odpadów to procesy: segregacji, rozdrabniania i przesiewania. Natomiast biologiczne przetwarzanie odpadów komunalnych obejmuje proces dynamicznej stabilizacji tlenowej frakcji organicznej wydzielonej uprzednio z odpadów

komunalnych. W efekcie powstaje – stabilizat (cechujący się już na tym etapie niską aktywnością biologiczną), trafiający na płytę kompostową o powierzchni 1050 m2, gdzie ułożony w pryzmach poddawany jest procesowi dojrzewania. Zakład posiada także instalację do biologicznego przetwarzania odpadów biodegradowalnych oraz selektywnie zebranych odpadów zielonych. Zakład prowadzi sprzedaż nawozu organicznego „AGROJANIK COMPLEX".

2. Zagospodarowanie odpadów komunalnych od mieszkańców Starachowic.

Gmina Starachowice podjęła działania mające za zadanie usamodzielnienie gminy w zakresie odbioru i zagospodarowania odpadów komunalnych od mieszkańców. W ramach działań powstało zadanie inwestycyjne „EKO Starachowice – nowoczesny system gospodarki odpadami", w ramach którego przystąpiono do opracowania dokumentacji projektowo - kosztorysowej budowy nowoczesnego Punktu Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych przy ul. Bugaj w Starachowicach.

3. Kompostowniki w powiecie starachowickim.

Gmina	**2021 r.**	**2022 r.**
Brody	316	598
Mirzec	1717	1704
Pawłów	2152	1855
Starachowice	405	620
Wąchock	1161	1502
Łącznie powiat starachowicki	**5751**	**6369**

4. Bioremediacja Zalewu Pasternik

Oczyszczanie zbiornika wodnego Pasternik w Starachowicach, było realizowane w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „Przywrócenie walorów naturalnych zbiornika wodnego Pasternik w Starachowicach wraz z zagospodarowaniem linii brzegowej", współfinansowanego w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020", priorytet: II „Ochrona środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu", działanie: 2.5 „Poprawa jakości środowiska miejskiego". Woda i dno zalewu oczyszczane były autorską metodą biologiczną Bioremediacja ACS Aqua Munda.

Dobre praktyki biogospodarcze w powiecie sandomierskim.

1. ZUOK - Zakład Utylizacji Odpadów Komunalnych w Janczycach

Instalacja mechanicznego przetwarzania odpadów służy do przetwarzania odpadów komunalnych zmieszanych oraz odpadów pochodzących z selektywnej zbiór-

ki. Sortownia jest wyposażona w półautomatyczną linię o przepustowości 22 tys. ton odpadów na rok. Zakład odzyskuje surowce wtórne: papier, tworzywa sztuczne, szkło, opakowania wielomateriałowe, metale żelazne i nieżelazne. Instalacja do stabilizacji odpadów biodegradowalnych składa się z trzech modułów systemu Biodegma oraz placu dojrzewania o powierzchni 7 tys. m kw. W instalacji tej kompostuje się odpady biodegradowalne zebrane selektywnie oraz frakcję biodegradowalną z instalacji mechanicznego przetwarzania odpadów. ZUOK Janczyce posiada status Regionalnej Instalacji Przetwarzania Odpadów Komunalnych w Regionie Gospodarki Odpadami numer 1 Województwa Świętokrzyskiego. Zakład produkuje i sprzedaje polepszacz do gleb AGROKOMPOST.

2. Kompostowniki w powiecie sandomierskim.

Gmina	**2021 r.**	**2022 r.**
Dwikozy	2022	2027
Klimontów	1810	1831
Koprzywnica	1631	1650
Łoniów	1800	1823
Obrazów	1508	1526
Samborzec	2025	2059
Sandomierz	570	626
Wilczyce	335	389
Zawichost	858	863
Łącznie powiat sandomierski	**12 539**	**12 94**

3. Ekologiczny Związek Gmin Dorzecza Koprzywianki

W 1992 r. władze samorządowe 8 gmin z dorzecza rz. Koprzywianki rozpoczęły starania do utworzenia Ekologicznego Związku Gmin Dorzecza Koprzywianki. Członkami Związku, który został oficjalnie zarejestrowany 27 kwietnia 1994 r., jest 14 gmin województwa świętokrzyskiego: Baćkowice, Bogoria, Iwaniska, Klimontów, Koprzywnica, Łoniów, Samborzec, Sandomierz, Lipnik, Obrazów, Opatów, Sadowie, Osiek i Dwikozy. Związek obejmuje swym działaniem obszar 1153 km^2 zamieszkiwany przez ok. 120 tys. osób. Zadania Związku to ochrona i kształtowanie naturalnego środowiska dorzecza Koprzywianki. Związek prowadzi działania w zakresie:

- ochrony wód, ziemi, powietrza i krajobrazu, będących bazą dla rekreacji i turystyki;
- pozyskiwania środków i pomocy w realizacji inwestycji ekologicznych;

- ukierunkowania rozwoju gospodarczego zrzeszonych gmin w oparciu o naturalne walory przyrodnicze.

III. OGRANICZENIA I SZANSE ROZWOJOWE

Województwo świętokrzyskie, w tym powiaty starachowicki i sandomierski, z dużą troską zajmują się zagadnieniami związanymi z biogospodarką oraz GOZ. Jednakże pomimo wielu zrealizowanych inicjatyw i przedsięwzięć są obszary, w których należy nadal intensyfikować działania ukierunkowane na zwiększenie efektywności i skuteczności inicjatyw biogospodarczych i tych dotyczących gospodarki obiegu zamkniętego. **Do głównych, ciągle jeszcze pokutujących wśród mieszkańców regionu świętokrzyskiego złych praktyk należą**:

- ✓ niewłaściwa segregacja odpadów (bioodpady trafiają do worka ze zmieszanymi odpadami komunalnymi, frakcja bio często zanieczyszczona jest innego rodzaju odpadami);
- ✓ zbieranie bioodpadów w workach z tworzywa sztucznego nieulegającego biodegradacji;
- ✓ zbyt mała częstotliwość odbioru bioodpadów w okresach letnich (szczególnie w przypadku gmin wiejskich oraz części wiejskiej gmin miejsko-wiejskich, w przypadku których częstotliwość odbierania bioodpadów może być rzadsza niż raz na dwa tygodnie);
- ✓ skomplikowane, długie i kosztowne procedury dotyczące uzyskania certyfikatu dla produktów nawozowych lub uzyskania decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi na wprowadzanie do obrotu organicznego środka poprawiającego właściwości gleby;
- ✓ składowanie odpadów po procesie kompostowania na składowisku odpadów.

Aby przeciwdziałać złym praktykom dotyczącym bioodpadów i GOZ wymagane są **działania zwiększające efektywności ich zagospodarowania głównie poprzez**:

- ✓ rozszerzenie systemu zbierania i odbierania bioodpadów u źródła (pojemniki do kompostowania oraz pojemniki do odbierania bioodpadów wszędzie gdzie one powstają);
- ✓ wprowadzanie systemu sąsiedzkiego/zbiorowego kompostowania;
- ✓ rozwijanie infrastruktury do zmaksymalizowania wykorzystania potencjału surowcowego i energetycznego bioodpadów (instalacje do fermentacji – innowacyjne, nowoczesne, pionierskie przyjazne środowisku technologie);
- ✓ optymalizacja kosztów systemu zbierania, odbierania i zagospodarowania bioodpadów;

- ✓ systematyczne edukowanie oraz informowanie o korzyściach ekonomicznych i ekologicznych odnośnie wdrożonego systemu na danym obszarze.

W celu polepszenia efektywności gospodarowania odpadami należy także wprowadzić nowoczesne modele GOZ w przedsiębiorstwach. Służyć temu ma używanie materiałów z recyklingu (np. zwrotne opakowania, czy skup surowców wtórnych) jako surowców do produkcji nowych produktów.

Postęp techniczny oraz opracowywanie nowych technologii na podstawie badań naukowych tworzą szanse dla dalszego rozwoju biogospodarki i GOZ. Oprócz innowacyjnych technologii szansą dla rozwoju GOZ jest także powstawanie nowych modeli biznesowych oraz odbywająca się na przejrzystych zasadach współpraca na linii biznes-samorząd lokalny. Inną formą działalności w przedmiotowym zakresie jest powstawanie kooperatyw przedsiębiorców z organizacjami społecznym, w ramach których przedsiębiorcy zapewniają realizację strony technicznej inicjatywy, a członkowie organizacji społecznej przeprowadzają akcje uświadamiające i edukacyjne w ramach spotkań, pikników i happeningów. Taka aktywność sprzyja zwiększeniu świadomości społecznej prezentując nowe obszary tematyczne w zakresie biogospodarki i GOZ. Dzięki takiej działalności przedsiębiorcy zyskują lepszy dostęp do surowców wtórnych, a w konsekwencji pojawiają się możliwości lepszych i skuteczniejszych sposobów gospodarowania bioodpadami oraz realizowania strategii GOZ w bardziej efektywny sposób.

ABSTRACT

The key programming document at the regional level is „The Development Strategy of the Świętokrzyskie Voivodeship 2030+". The issues of bioeconomy and circular economy are included in this document in Strategic Goal 1: *„Smart economy and active people"* and Strategic Goal 2: *„Environmentally friendly and clean region"*. Provisions regarding the bioeconomy and circular economy are also included in „The Regional Innovation Strategy of the Świętokrzyskie Voivodeship 2030+", which has more of an operational and implementation character. *Modern agriculture and food processing* is the most important smart specialization of the Świętokrzyskie Region from the perspective of the circular bioeconomy. Further relevant smart specializations are *sustainable energy development* and *resource-efficient construction*. In turn, the key strategic document for the issue of waste management is „The Waste Management Plan for the Świętokrzyskie Voivodeship 2023-2028". At the counties level, the reference points are local development strategies and environmental protection programs.

Already existing good practices in the field of bioeconomy in the Świętokrzyskie Voivodeship include, in particular, economic entities using bio-waste and biomass (power plants and biogas plants) and the authorities' actions to support nature and educate in the field of biodiversity and ecology. Undoubtedly, a unique entity imple-

menting the circular economy model is VIVE Textile Recycling, which aims to utilize 100 % used clothing, segregated every day in the amount of hundreds of tons, thanks to one of the most modern, fully computerized clothing sorting lines in Poland. Good bioeconomic practices at the counties level include in particular: 1) installations for the biological processing of biodegradable waste and selectively collected green waste 2) original and independent systems for the collection and management of municipal waste from residents 3) ecological associations of municipalities.

Even though a lot has already been done in the field of bioeconomy / circular economy in the Świętokrzyskie Voivodeship, there is still a wide scope for action including innovative technologies, as well as for broadly understood educational and information campaigns. The areas of the bioeconomy that require increased efficiency include: a system for collecting bio-waste „at the source"; a system of neighborhood/ collective composting; development of infrastructure to maximize the use of the raw material and energy potential of bio-waste; optimization of the costs of the system for collecting and managing bio-waste.

2.3. Uwarunkowana środowiska naturalnego jako główny czynnik determinujący kierunek rozwoju biogospodarki - na przykładzie powiatu starachowickiego i sandomierskiego

Karolina Fularczyk[76]

WPROWADZENIE

Uwarunkowania środowiska przyrodniczego mają szczególne znaczenie przy analizach kierunku rozwoju biogospodarki, a tym samym na gospodarowanie przestrzenią. Kierunek zmian biogospodarczych jest niejako wypadkową uwarunkowań środowiskowych, kształtujących charakter gospodarczy, w tym producentów biomasy. Cytując Miklaszewskiego (1939) *„Badanie zjawisk przyrodniczych i budowanie gospodarstwa krajowego wymagają ścisłości i dostosowania do miejscowych warunków przyrodniczych”*[77], dlatego też planując kierunek rozwoju gospodarczego, należy szczegółowo rozpoznać zasoby naturalne, które mogą stanowić bodźce rozwoju lub bariery dla danego sektora biogospodarki.

UWARUNKOWANIA ŚRODOWISKA PRZYRODNICZGO WYBRANYCH POWIATÓW

Skała macierzysta (podłoże geologiczne), jest najważniejszym komponentem środowiska warunkującym rozwój różnych rodzajów gleb. Dane podłoże geologiczne jest mniej lub bardziej zasobne w składniki – związki mineralne (np. azot, fosfor, magnez, żelazo, potas i wapń), posiadające zdolność zarówno do przyśpieszania, jak i hamowania rozwoju gleby. Od właściwości gleby zależy rodzaj uprawianych roślin, co z kolei determinuje w znacznym stopniu użytkowanie ziemi, a tym samym rodzaj biomasy wytwarzanej na danym obszarze.

Północna część powiatu starachowickiego położona jest w obrębie Przedgórza Iłżeckiego[78], zbudowanego ze skał jurajskich, które tworzą niewysokie wzniesienia

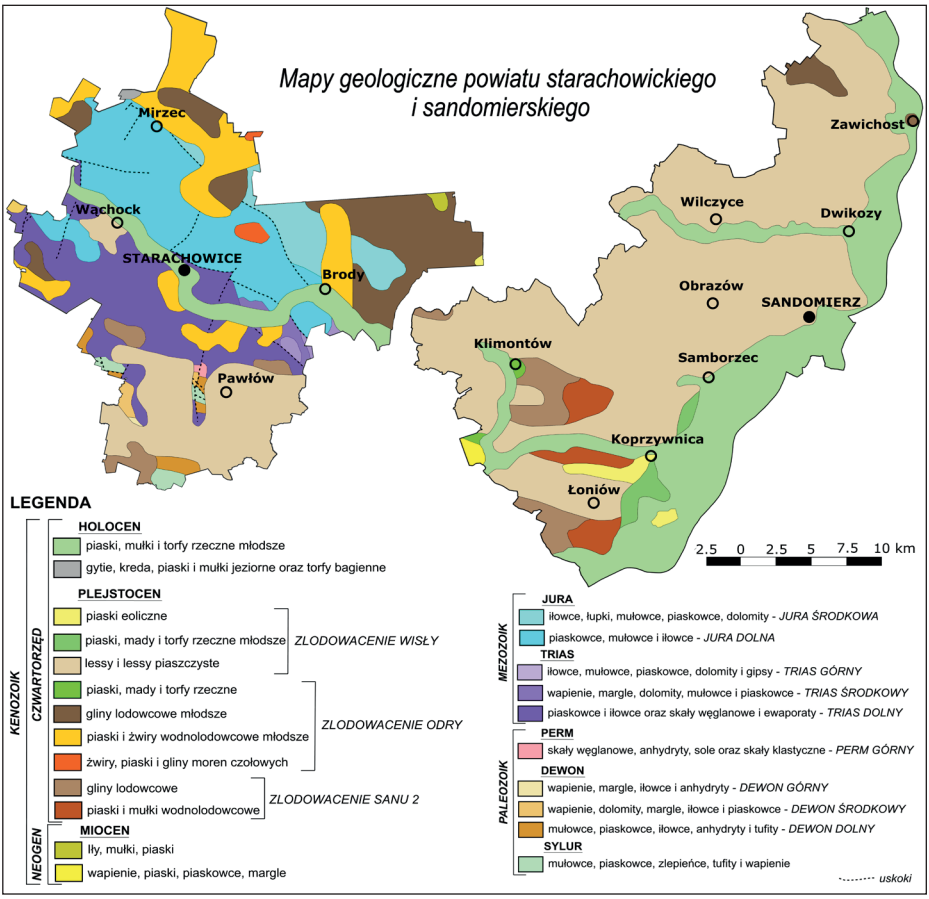
[76] dr Karolina Fularczyk – ekspert Fundacji Edukacji i Dialogu Społecznego PRO CIVIS, e-mail: k.fularczyk@procivis.org.pl

[77] Miklaszewski S. 1939. Nieodzowność realnych podstaw przyrodniczych w życiu gospodarczym. Biologia i Życie, 1/1, Poznań.

[78] Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorczyk I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W. Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data, [w:] Geographia Polonica, 91/2, s. 143–170.

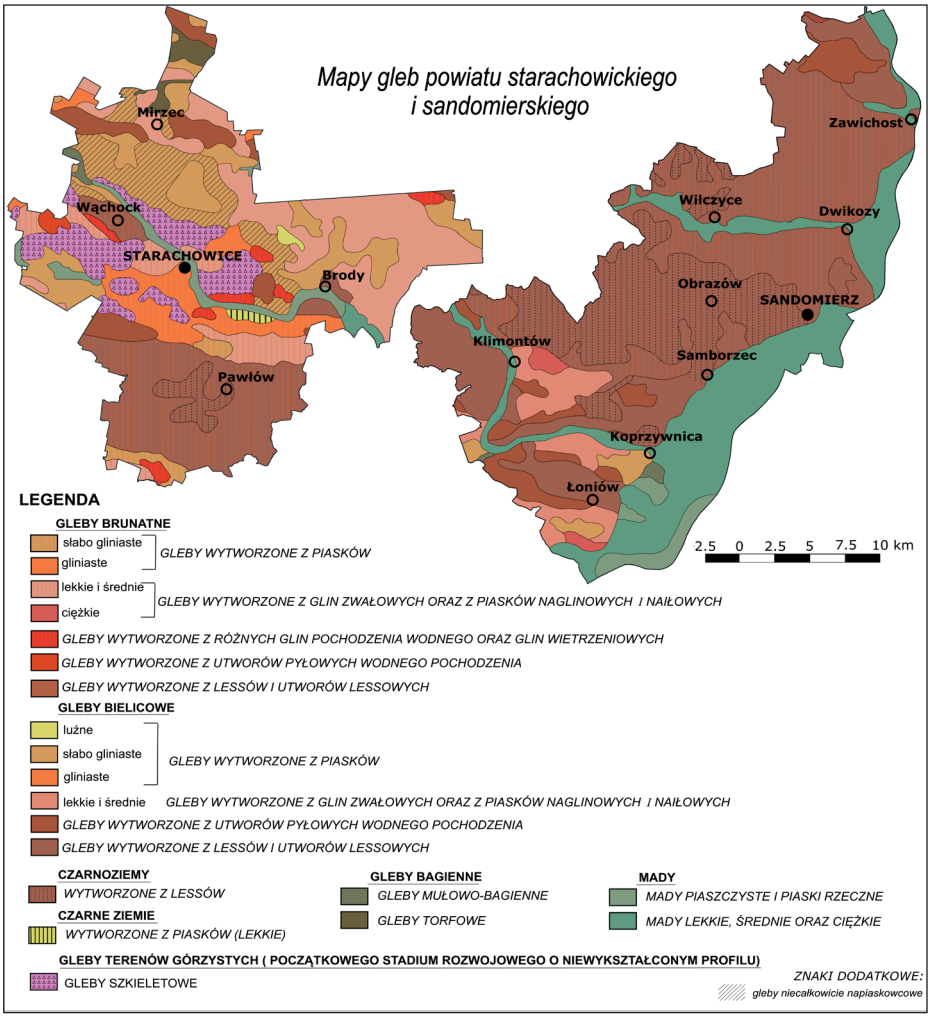
o rozciągłości z północnego-zachodu na południowy-wschód. W tym obszarze znajdują się m.in. dolina rzeki Kamiennej wypełniona osadami aluwialnymi o miąższości od kilku do kilkunastu metrów, zalegającymi na osadach jury dolnej oraz powierzchnie zrównań rozwinięte na osadach dolno – jurajskich. Południowa część powiatu, znajduje się natomiast w obrębie Płaskowyżu Suchedniowskiego, zbudowanego z piaskowców dolno-triasowych. Utwory mezozoiczne przykryte są na ogół osadami czwartorzędowymi akumulacji lodowcowej i wodnolodowcowej (gliny i grunty piaszczysto – żwirowe oraz lessy w okolicach Pawłowa o miąższości do 20 m) oraz akumulacji rzecznej w dolinie Kamiennej (piaski, żwiry, torfy, namuły).

Powiat sandomierski leży we wschodniej części Wyżyny Sandomierskiej pokrytej lessem. Wąski obszar między zboczem wyżyny a korytem Wisły, który stanowi



Ryc. 1. Mapy geologiczne powiatu starachowickiego i sandomierskiego
(oprac. własne na podstawie Marks i in. [red.] 2022)

naturalną wschodnią granicę powiatu, mieści się w mezoregionie Dolinie Wisły, a północna część rozciąga się od Zawichostu - do Małopolskiego Przełomu Wisły[79]. Na kształtowanie się tego regionu wpływ miało głównie osadzanie się pod koniec plejstocenu grubej warstwy lessu, który przykrył wszystkie istniejące wcześniej formy rzeźby. Były to różnego wieku wzniesienia, ostańce, doliny rzeczne. Grubość warstwy lessowej jest zróżnicowana – wynosi średnio od kilku do ponad 20 metrów. Wytworzona równina lessowa była jednak krótkotrwała. W lessie, skale bardzo podatnej na erozję



Ryc. 2. Mapa gleb powiatu starachowickiego i sandomierskiego
(oprac. własne na podstawie Musierowicz 1961)

79 Tamże.

wodną, wytworzyła się w holocenie gęsta sieć głębokich wąwozów lessowych urozmaicających powierzchnię powiatu.

Urozmaicona budowa geologiczna spowodowała wykształcenie się różnorodnych gleb w badanych powiatach.

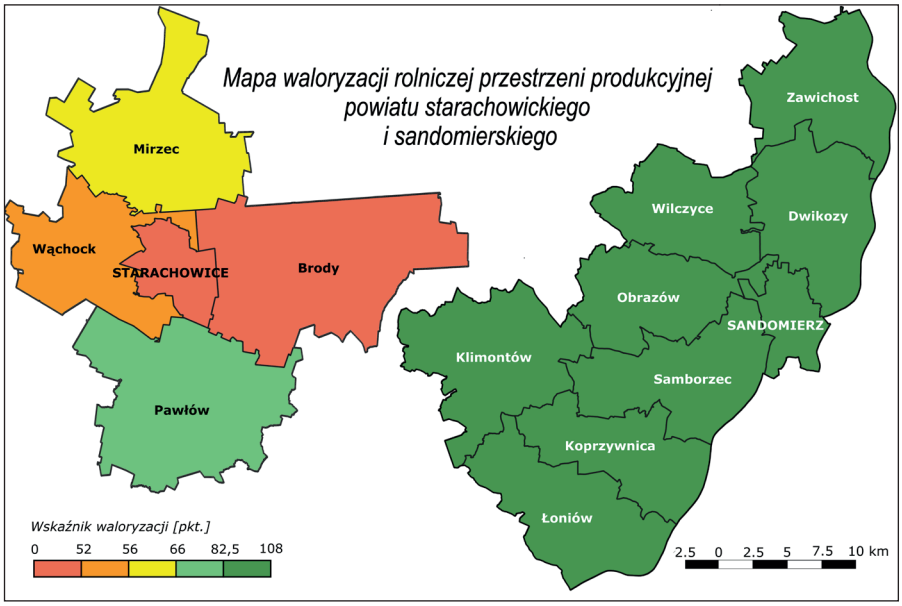
W powiecie starachowickim w centralnej i północnej części na piaskowcach i iłowcach jurajskich wytworzyły się mało urodzajne gleby bielicowe. W okolicy Starachowic i Wąchocka znajdują się gleby szkieletowe terenów górzystych. W południowej zaś części występują gleby brunatne wytworzone z piasków. Dominują tu gleby klasy: IIIa, IVa, IVb, V, i VI. Zdecydowanie najlepszymi warunkami glebowymi wyróżnia się gmina Pawłów, która posiada najwięcej gleb zaliczanych do klas I-III. Wzdłuż rzeki Kamiennej w dolinie wykształciły się mady oraz incydentalnie gleby bagienne.

Powiat sandomierski pokryty jest głównie żyznymi (kl. I-IIIa.) glebami brunatnymi wytworzonymi z lessów i utworów lessowych oraz czarnoziemami. W dolinie Wisły na utworach holoceńskich wykształciły się mady (ryc. 2).

Na podstawie budowy geologicznej i pokrywy glebowej badanych powiatów można przeprowadzić waloryzację rolniczą przestrzeni produkcyjnej. Rolnictwo jest podstawowym źródłem biomasy powstającej m.in. dzięki prowadzonej produkcji roślinnej polegającej na uprawie roślin. **Wskaźnikiem dzięki któremu można określić czy dany teren nadaje się pod uprawy jest wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej.** Wskaźnik ten obejmuje: gleby (główny czynnik), agroklimat, rzeźbę terenu i warunki wodne, co stanowi syntetyczną miarę przyrodniczych uwarunkowań rozwoju biogospodarki bazującej na biomasie roślinnej. **Dla powiatu starachowickiego wskaźnik ten wynosi 64,8 pkt., a dla powiatu sandomierskiego 94,1 pkt.** (tab.1). Przestrzenny rozkład wartości wskaźnika w poszczególnych gminach, który przedstawiono na rycinie 3, jest uwarunkowany głównie jakością gleb. Relatywnie najlepsze warunki dla produkcji rolniczej występują we wszystkich gmianch powiatu sandomierskiego, w których wskaźnik ten wynosi od 82,5 do 108 pkt. Z kolei w powiecie starachowickim większość obszaru posiada niski wskaźnik jakości przestrzeni produkcyjnej - od 0 do 66 pkt.

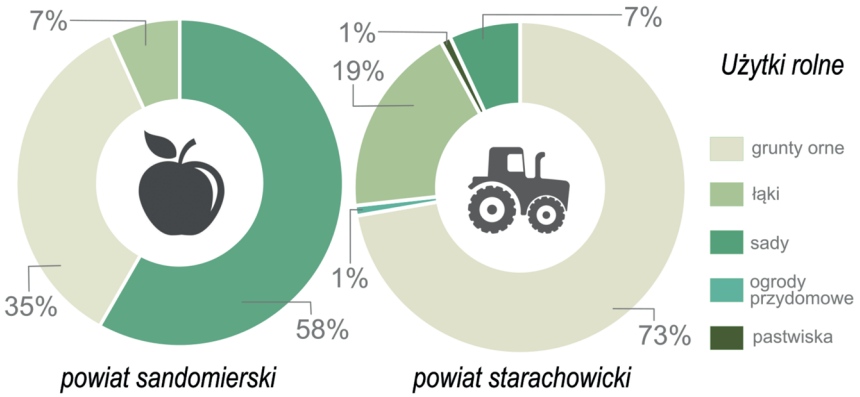
Tab. 1. Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej powiatu starachowickiego i sandomierskiego (Stuczyński i in. 2000)

Powiat	*wskaźnik bonitacji (w pkt.)*				*ogólny wskaźnik jakości rolniczej przestrzeni produkcyjnej*
	jakość i rolnicza przydatność gleb	*agroklimat*	*rzeźba terenu*	*warunki wodne*	
starachowicki	49,0	9,7	2,8	3,3	64,8
sandomierski	75,0	11,6	3,2	4,3	94,1



Ryc. 3. Mapa waloryzacji rolniczej przestrzeni produkcyjnej powiatu starachowickiego i sandomierskiego
(oprac. własne na podstawie Jadczyszyn, Smreczak 2017)

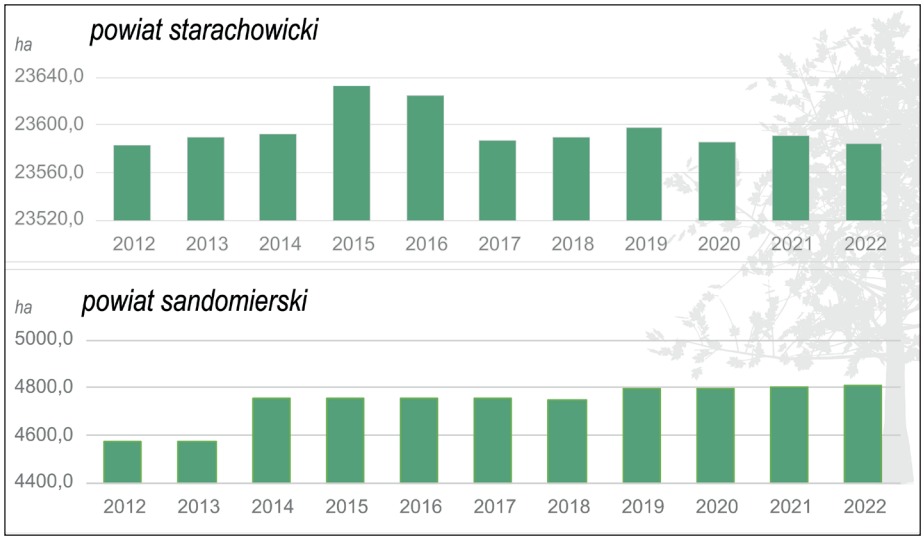
Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej wybranych powiatów ma odzwierciedlenie w udziale użytków rolnych (ryc. 4). W powiecie starachowickim wśród użytków rolnych dominują grunty orne (73%), a na drugim miejscu plasują się łąki zajmujące 19 % powierzchni. W gospodarstwach rolnych, ze względu na niesprzyjające



Ryc. 4. Procentowy udział użytków rolnych w wybranych powiatach w 2020 r.
(oprac. własne na podstawie BDL GUS)

warunki glebowo - przyrodnicze (przewaga gleb o niskiej klasie bonitacji) jedynie 7 % powierzchni stanowią sady. Odmienna sytuacja występuje na terenie powiatu sandomierskiego, gdzie ponad połowę obszaru zajmują sady (58 %), a grunty orne to około 1/3 jej powierzchni.

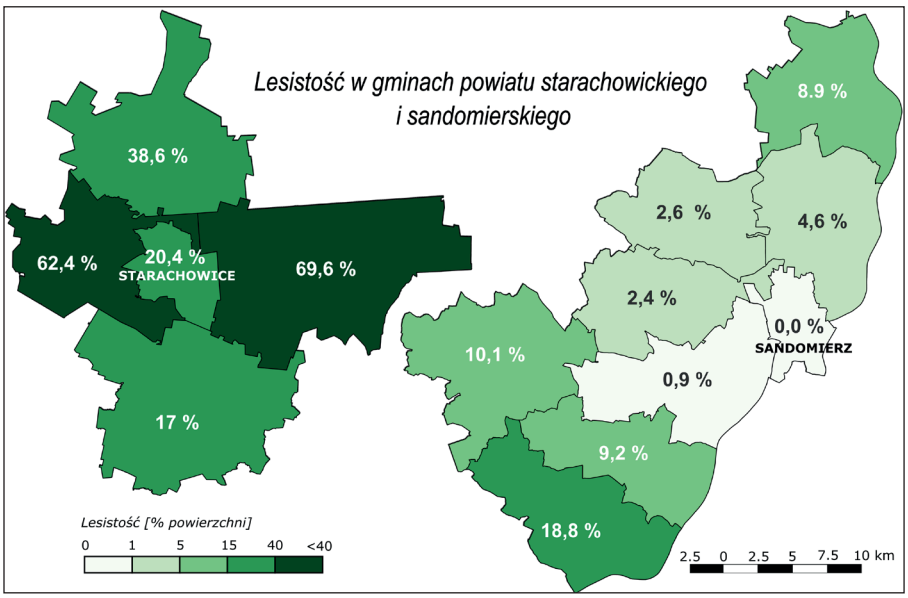
Ważnym elementem biogospodarki jest również leśnictwo stanowiące istotną gałąź gospodarki narodowej odpowiadającą za użytkowanie lasów, produkcję biomasy leśnej oraz „odpadów produkcyjnych" zwanych biomasą suchą (m.in. odpady zrębowe). Na przełomie 10 lat powierzchnia lasów w badanych powiatach zachowuje względnie stałą tendencję (ryc. 5), jest to odpowiednio 45 % w powiecie starachowickim oraz 7 % w powiecie sandomierskim. Udział lasów na badanych obszarach jednoznacznie wskazuje, że większe możliwości produkcji biomasy drzewnej posiada powiat starachowicki.



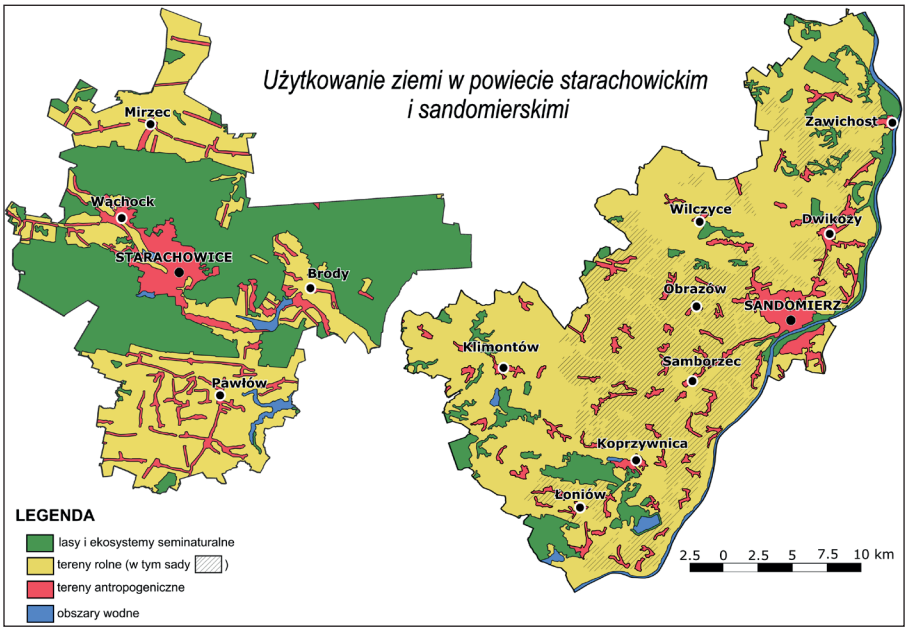
Ryc. 5. Zmiany powierzchni lasów (ha) na przestrzeni 10 lat w powiecie starachowickim i sandomierskim
(oprac. własne na podstawie BDL GUS)

W powiecie starachowickim najwięcej lasów znajduje się w gminie Brody (69,6 %) oraz w gminie Wąchock (62,4%), natomiast w powiecie sandomierskim największa powierzchnia lasów występuje w gminie Łoniów i wynosi 18,8% (ryc. 6).

Użytkowanie gruntów ornych oraz lesistość w badanych powiatach odzwierciedla się w mapach użytkowania ziemi (ryc. 7), tworząc specyficzne dla tych obszarów krajobrazy.



Ryc. 6. Lesistość (%) w gminach powiatu starachowickiego i sandomierskiego w 2022 r.
(oprac. własne na podstawie BDL GUS)



Ryc. 7. Użytkowanie ziemi powiatu starachowickiego i sandomierskiego w 2018 r.
(oprac. własne na podstawie CORINE Land Cover – CLC 2018, uogólnione)

PODSUMOWANIE

Uwarunkowania środowiska naturalnego determinują różne kierunki rozwoju biogospodarki badanych powiatów. W powiecie starachowickim, gdzie wykształciły się mało urodzaje gleby bielicowe wytworzone z piasków – dominują lasy; tym samym głównym sektorem biogospodarki, w którym tkwi potencjał, jest sektor leśny. Atutem sektora leśnego jest niejako jego ekologiczny charakter dostarczanych surowców oraz duże możliwości ponownego przetwarzania różnego rodzaju wyrobów wykonanych z drewna po zakończeniu ich cyklu życia. W gospodarce leśnej i jej związkach z biogospodarką warto wspomnieć także o kaskadowej metodzie wykorzystania drewna. Zgodnie z tą metodą drewno jest w pierwszej kolejności wykorzystywane w przemyśle tartacznym oraz celulozowo-papierniczym do produkcji różnorodnych wyrobów, a powstające przy produkcji odpady oraz produkty wycofane z użytkowania w ostateczności mogą stanowić surowiec przeznaczony na cele energetyczne.

Odmienna sytuacja występuje w powiecie sandomierskim, gdzie wykształciły się żyzne gleby brunatne wytworzone na rozległych pokładach lessowych. W efekcie w powiecie tym występują użytki rolne, głównie sady; konsekwentnie dominujący potencjał biogospodarczy tkwi w sektorze rolno-spożywczym. Najważniejszym produktem rolniczym wytwarzanym w tym powiecie są owoce, które mają wyjątkowo duże znaczenie gospodarcze (dostarczanie żywności), a w kontekście rozwoju biogospodarki pełnią również funkcję dostarczyciela biomasy poprodukcyjnej (m.in. wytłoki).

ABSTRAKT

Environmental conditions are especially important when analyzing the direction of development of the bioeconomy; consequently they impact also land use management. The direction of bioeconomy changes is the result of environmental conditions shaping the economic character, incl. that of the biomass producers. To quote Miklaszewski (1939): *„The study of natural phenomena and the construction of a national economy require accuracy and adaptation to local natural conditions”*. Therefore when planning the direction of economic development, it is necessary to identify in detail the natural resources that can provide incentives for development; it is also important to be aware of existing barriers to a particular bioeconomy sector.

An analysis of selected environmental components of the studied counties demonstrates different directions of bioeconomy development. In Starachowice county, where low fertility podzolic soils formed from sands have developed, forests dominate. Consequently the main sector of the bioeconomy, where the potential exists, is the forestry sector. The strengths of the forestry sector are the environmentally friendly

nature of the raw materials supplied and the great potential for reprocessing various types of products made from wood at the end of their life cycle. In forestry and in its relationship with the bioeconomy, it is worth mentioning the cascade method of wood utilization. According to the method - wood is first used in the sawmilling and pulp and paper industries for the production of a variety of products; and then the waste and end-of-life products generated in production can ultimately be a raw material for energy purposes.

The situation is different in Sandomierz county, where fertile brown soils developed on extensive loess deposits. In the county there is agricultural land mainly orchards causing the dominant bio-economic potential to be in the agri-food sector. The most important agricultural product is fruit, which is of exceptionally high economic value (providing food), and in the context of bioeconomy development also serves as a provider of post-production biomass (including pomace).

Bibliografia:

Jadczyszyn J., Smreczak B. 2017. Mapa glebowo-rolnicza w skali 1:25 000 i jej wykorzystanie na potrzeby współczesnego rolnictwa. Studia i Raporty IUNG-PIB, 51/5, 9–27.

Marks L., Grabowski J., Stępień U. (red). 2022. Mapa geologiczna Polski 1:500 000. Państwowy Instytut Geologiczny. Warszawa.

Miklaszewski S. 1939. Nieodzowność realnych podstaw przyrodniczych w życiu gospodarczym. Biologia i Życie, 1/1, Poznań.

Musierowicz A. 1961. Mapa gleb Polski, 1:300000. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa, Wydawnictwa Geologiczne, Puławy–Warszawa (Arkusze: Radom, Kielce).

Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorczyk I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W. Physico-geographical mesoregions of Poland: Verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data, [w:] Geographia Polonica, 91/2, s. 143–170.

Stuczyński T., Budzyńska K., Gawrysiak L., Zaliwski A. 2000. Waloryzacja rolniczej przestrzeni produkcyjnej Polski. Biuletyn Informacji IUNG, 12, s. 4-17.

clc.gios.gov.pl

bdl.stat.gov.pl

2.4. Biogospodarka leśno – drzewna powiatu starachowickiego

Piotr Borysiuk[80]
Paweł Kozakiewicz[81]

WSTĘP

Biogospodarka inaczej nazywana bioekonomią lub inżynierią ekologiczną zawiera w sobie ideę zrównoważonego wykorzystania biologicznych zasobów odnawialnych w celu tworzenia dóbr i usług. Jest to działalność polegająca na zastosowaniu biotechnologii, bioprocesów i bioproduktów, zwykle o charakterze innowacyjnym. Istotą jest tu zaspokajanie aktualnych potrzeb społeczeństwa bez narażania zdolności do zaspakajania tych potrzeb w przyszłości. Szczególną rolę ma tu sektor leśno-drzewny, stąd możemy mówić o biogospodarce leśno-drzewnej.

Możliwości we wprowadzeniu i rozwoju biogospodarki w tym biogospodarki leśno-drzewnej na poziomie lokalnym (danego powiatu) są determinowane wieloma czynnikami. Do czynników tych z pewnością należą zasoby (materialne, ludzkie, intelektualne, finansowe) oraz uwarunkowania prawne (przepisy, normy, programy wsparcia), również te o zasięgu krajowym, a nawet międzynarodowym. Analizując zagadnienie biogospodarki leśno-drzewnej powiatu starachowickiego należy odnieść się do tych wyjściowych czynników i uwarunkowań, które tworzą mozaikę możliwości, ale również pewnych ograniczeń.

Na powiat starachowicki składa się pięć gmin: Starachowice, Wąchock, Pawłów, Brody i Mirzec o łącznej powierzchni 523 km2 i liczbie mieszkańców prawie 100 tysięcy. Administracyjnie powiat ten należy do województwa świętokrzyskiego - jednego z najmniejszych województw w kraju stanowiącego tylko 3,7 % obszaru Polski, województwa zamieszkiwanego przez około 1,2 mln osób. Bardzo istotnym czynnikiem w obszarze dostępnych programów wsparcia i legislacji jest przynależność Polski do wspólnoty państw europejskich. Rzeczypospolita Polska jest częścią Unii Europejskiej.

Sercem powiatu starachowickiego jest miasto Starachowice położone na pograniczu Gór Świętokrzyskich i Przedgórza Iłżeckiego, leżące w dolinie rzeki Kamiennej, otoczone rozległymi lasami, pozostałością Puszczy Świętokrzyskiej. Lasy te w większości są własnością państwa, a administracyjnie należą do Nadleśnictw Starachowice, Skarżysko i Suchedniów, które wchodzą w skład Regionalnej Dyrekcji Lasów Pań-

[80] dr hab. inż. Piotr Borysiuk, Profesor Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa SGGW w Warszawie
[81] dr hab. inż. Paweł Kozakiewicz, Profesor Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego, Instytut Nauk Drzewnych i Meblarstwa SGGW w Warszawie

stwowych w Radomiu. Wspomniane leśne otoczenie stanowi atut we wprowadzaniu biogospodarki leśno-drzewnej.

POTENCJAŁ LEŚNO-DRZEWNY POWIATU STARACHOWICKIEGO

O potencjale leśno-drzewnym danego regionu decydują zasoby leśne (drewna na pniu zgromadzonego w lasach) i jego dostępności (formy użytkowania powierzchni leśnych). Oczywiście drewno może być transportowane i przewożone na znaczne odległości, ale generuje to dodatkowe koszty, więc z punktu widzenia ekonomii korzystna jest bliskość bazy surowcowej, dlatego w kontekście powiatu starachowickiego należy skupić się na zasobach Regionalnej Dyrekcji Lasów Państwowych w Radomiu.

W obrębie RDLP Radom lesistość przekracza 26% (wobec średniej 31% w skali całego kraju). Lesistość ta jest bardzo zróżnicowana i waha się od 60% (Puszcza Świętokrzyska) do mniejszej niż 5% (teren Opatowa, Doliny Nidy).[82]

W najbliższym otoczeniu Starachowic znajduje się Nadleśnictwo Starachowice (na północny wschód o rzeki Kamiennej) oraz Nadleśnictwa Skarżysko i Suchedniów (na południowy zachód od rzeki Kamiennej). W nadleśnictwach Starachowice oraz Suchedniów dominują lasy ochronne zajmujące ponad 95% ich powierzani. Pod względem potencjału na pozyskanie drewna wyróżnia się Nadleśnictwo Skarżysko o łącznej powierzchni prawie 16 tysięcy ha. Roczny etat użytków rębnych w tym nadleśnictwie wynosi ponad 24 tysiące m^3, natomiast przedrębnych ponad 45 tysięcy m^3. Wielkości te składają się na etat ogólny w wysokości ponad 69 tysięcy m^3, co stanowi 60% planowanego rocznego przyrostu drzewostanów. Najważniejszym gatunkiem lasotwórczym we wszystkich obrębach jest sosna, która jako gatunek panujący zajmuje 68,51 % powierzchni leśnej. Na drugim miejscu znajdują się drzewostany z panującą jodłą 23,10 %. Pozostałe gatunki: Brz, Ol, Db, Św, Md, Bk, Gb, Oś stanowią ok. 8 % powierzchni. Reasumując do wykorzystania w biogospodarce leśno-drzewnej lokalnie dostępne jest przed wszystkim drewno iglaste sosnowe i jodłowe.[83]

Również w skali całej Polski gatunki iglaste są dominujące, stanowiąc 68,7 % powierzchni lasów naszego kraju. Sosna zwyczajna zajmuje 58,7 % powierzchni lasów wszystkich form własności, rosnąc głównie na obszarach o najsłabszych glebach. Drugim gatunkiem iglastym jest świerk z udziałem ok. 6 %, a trzecim jodła z udziałem 2,5%.[84]

Wracając obszarowo do powiatu starachowickiego i powiatów ościennych – wskazać należy, iż pewien potencjał pod względem podaży biomasy drzewnej mają również lokalne sady owocowe z dominacją jabłoni. Potencjalnie drewno mogłaby

[82] https://starachowice.radom.lasy.gov.pl/
[83] https://skarzysko.radom.lasy.gov.pl/zasoby-lesne
[84] https://www.lasy.gov.pl/

być również pozyskiwane z kilkuletnich łodyg po rozwinięciu plantacji wierzb w dolinie rzeki Kamiennej.

ROZWÓJ BIOGOSPODARKI NA POZIOMIE GLOBALNYM – KRAJOWYM

Przemysł drzewny w Polsce stanowi istotną gałąź gospodarki kraju, która wytwarza niemal 2,5 % PKB, czyli niemal 30 miliardów złotych rocznie. Drewno i wyroby z drewna stanowią ponad 9 % wartości eksportu naszego kraju. Branża drzewna obejmuje ponad 77 tys. przedsiębiorstw bezpośrednio i pośrednio związanych z przerobem drewna, w których zatrudnienie znajduje blisko 350 tys. pracowników. Stanowi to ok. 2 proc. zatrudnienia w całej gospodarce. Należy zaznaczyć, że 95 % firm działających w branży drzewnej to średnie i małe przedsiębiorstwa zatrudniające po kilka – kilkanaście osób. Większość z nich zlokalizowana jest na terenach mało zurbanizowanych i wiejskich. Warto podkreślić, że polski przemysł drzewny to nie jest wytwórca jednego produktu. Wokół przemysłu drzewnego funkcjonuje wiele istotnych sektorów polskiej gospodarki. Drewno jest surowcem niezbędnym w licznych zakładach produkcyjnych oraz przetwórczych.[85] Poniżej prezentujemy najważniejsze sektory gospodarki związane bezpośrednio z przemysłem drzewnym:

- ***Przemysł tartaczny*** (w tym tartaki, zakłady stolarskie i inne zakłady drzewne) – wytwórca materiałów tartych (m. in.: desek, belek, bal, listew, łat, krawędziaków) i elementów klejonych z drewna litego wykorzystywanych w pozostałych gałęziach przemysłu drzewnego. W przemyśle tartacznym działa ok. 9,3 tys. podmiotów, tj. ok. 14 % firm całego sektora drzewnego (stan na koniec 2019 r.). Prawie 92 % firm tartacznych zatrudnia mniej niż 10 osób, 115 firm (1 %) – 50 i więcej osób, a tylko 14 firm (0,2 %) to przedsiębiorstwa duże, zatrudniające ponad 249 pracowników. 10 największych przedsiębiorstw tartacznych w Polsce przeciera łącznie ponad 3,5 mln m^3 drewna okrągłego. W 2020 r. (wg. Polskiej Izby Gospodarczej Przemysłu Drzewnego) w Polsce wyprodukowano łącznie 8900 tys. m^3 tarcicy z czego 7660 tys. m^3 stanowiła tarcica iglasta.
- ***Sektor opakowań drewnianych*** – wytwórca m. in.: palet, opakowań tekturowych, skrzyń czy skrzyniopalet. W 2022 r. Polska została największym producentem palet EPAL 1200 x 800 mm w Europie. Rok wcześniej (w 2021 r.) 10-ciu największych producentów w naszym kraju wytworzyło 33,8 mln palet, co stanowiło ok. 1/3 produkcji palet EPAL na świecie. Warto przy tym zaznaczyć, że w 2021 r. o 7,6 % wzrosła ilość palet naprawianych.
- ***Sektor materiałów opałowych*** – wytwórca m. in.: pelletu, brykietów, kawałkowego drewna opałowego wykorzystywanego w kotłach na paliwo stałe, jak rów-

[85] https://factories.pl/article/przemysl-drzewny-jedna-z-kluczowych-galezi-polskiej-gospodarki

nież w kominkach. Warto podkreślić, że pellet czy brykiet wytwarzany jest w dużej części z pozostałości poprodukcyjnych (np. trocin itp.), co pozwala w efekcie wykorzystać 100 % surowca. W 2021 r. w Polsce wyprodukowała 1450 mln ton pelletu, co uplasowało nasz kraj na 6 miejscu w Europie. Połowa z tej produkcji trafiła na eksport.

- ***Przemysł płyt drewnopochodnych*** – wytwórca m. in.: płyt pilśniowych produkowanych metodą suchą (LDF, MDF, HDF) i mokrą (porowate i twarde), płyt wiórowych i OSB, sklejek i płyt stolarskich. W 2022 r. na 46 liniach technologicznych wyprodukowano w Polsce łącznie 11.9 mln. m^3 tworzyw drzewnych. W tym czasie nasz kraj plasował się na 1 miejscu w Europie w produkcji płyt porowatych i na 2 miejscu w produkcji płyt wiórowych i płyt MDF/HDF. Warto podkreślić, że do produkcji płyt drewnopochodnych poza drewnem okrągłym (z lasu) wykorzystywane są również pozostałości poprodukcyjne z przerobu drewna w innych branżach, jak i również drewna pożytkowego (łącznie ok. 5 mln m^3 surowca).
- ***Sektor stolarki otworowej*** – wytwórca m. in.: okien i drzwi drewnianych. Polska jest największym producentem okien i drzwi w UE, wartość eksportu tych wyrobów w 2020 r. wyniosła 2,38 mld euro, z czego blisko połowa przypadała na wyroby wytworzone na bazie drewna. Według danych GUS w 2022 r. wytworzono w naszym kraju w grupie „okna i drzwi, ościeżnice i progi z drewna" 17 983 474 m^2 wyrobów, co przełożyło się na 12 518 245 sztuk wyrobów.
- ***Sektor drewnianej architektury ogrodowej*** – wytwórca m. in.: mebli, altan i infrastruktury ogrodowej. W 2022 r. w Polsce 5 największych firm wyprodukowało łącznie ponad 630 tys. m^3 wyrobów z programu ogrodowego. Należy przy tym dodać, że co najmniej 75 % wyrobów drewnianej architektury ogrodowej oferowanych w europejskich sieciach „dom i ogród" pochodzi z naszego kraju.
- ***Sektor materiałów podłogowych*** – wytwórca m. in.: desek warstwowych, parkietu, mozaiki, paneli podłogowych. W 2021 r. Polska była na 1 miejscu w UE pod względem produkcji materiałów podłogowych z ponad 16 % udziałem wśród krajów FEP (European Federation of the Parquet Industry). Według danych FEP – w tym czasie w naszym kraju wyprodukowano ponad 13,2 mln m^2 materiałów podłogowych z drewna litego (bez paneli podłogowych laminowanych).
- ***Sektor meblarski*** – wytwórca m. in.: mebli kuchennych, biurowych i sklepowych, mebli tapicerowanych do spania i siedzenia, materacy. W 2019 r. Polska była 2 największym na świecie eksporterem mebli i 1 na rynku europejskim. W 2021 r. przychody krajowych producentów ze sprzedaży mebli wyniosły ok. 60 mld zł., zaś polskie meble trafiły do 170 krajów. Największym europejskim odbiorcą mebli są Niemcy, zaś pozaeuropejskim Stany Zjednoczone.
- ***Sektor budowlany*** – współczesne budynki drewniane charakteryzują się niskim śladem węglowym i dobrymi właściwościami izolacyjnymi, realizując tym

samym założenia unijnych polityk klimatycznych. Nowoczesne drzewne materiały konstrukcyjne znajdują zastosowanie nie tylko w budownictwie jednorodzinnym, lecz także w wielokondygnacyjnych budynkach użyteczności publicznej. W Polsce budynki o konstrukcji drewnianej stanowią nadal niewielki wycinek budownictwa mieszkaniowego. Szacuje się, że liczba budynków drewnianych stawianych w naszym kraju może wynosić ok. 5 tys. rocznie. Jednocześnie Polska jest trzecim w UE eksporterem prefabrykowanych domów z drewna. Wartość eksportu w 2021 r. osiągnęła 115,1 mln EUR. Największymi odbiorcami prefabrykowanych domów z drewna z Polski są Niemcy, Wielka Brytania i Norwegia.

- ***Przemysł papierniczy*** – z drewna pozyskiwana jest zarówno masa celulozowa jak i ścier drzewny. Z surowców tych produkowane są różne rodzaje papieru.

Z przemysłem drzewnym w ten czy inny sposób powiązanych jest wiele innych sektorów gospodarki, w tym szeroko rozumiany przemysł chemiczny dostarczający na potrzeby przemysłu drzewnego różnego rodzaju środki - impregnatów, bejc oraz innych preparatów potrzebnych do nadania drewnu określonych właściwości i estetycznego wyglądu. Drewno wykorzystywane jest również do produkcji niektórych sprzętów elektronicznych, instrumentów muzycznych czy też galanterii (akcesoriów i ozdób).

MOŻLIWOŚCI ROZWOJU BIOGOSPODARKI NA POZIOMIE LOKALNYM

Starachowice posiadają bogate tradycje w rozwoju przemysłu drzewnego. Po II Wojnie Światowej w mieście działało Starachowickie Przedsiębiorstwo Przemysłu Drzewnego – jeden z trzech największych w tym czasie zakładów tartacznych w Polsce. Profil działalności firmy obejmował również produkcję mebli. W latach 70 i 80 ubiegłego wieku wytwarzano tam między innymi fotel tapicerowany typ Śnieżka. Starachowickie Przedsiębiorstwo Przemysłu Drzewnego zakończyło działalność w 2002 roku. Obecnie w Starachowicach i powiecie starachowickim działa wiele firm zajmujących się zarówno pierwiastkowym przerobem drewna (produkcja tartaczna), jak również firm produkujących meble i zakładów stolarskich wytwarzających różnego rodzaju wyroby z drewna i materiałów drewnopochodnych, czy też firm handlowych zajmujących się sprzedażą wyrobów z drewna i wyrobów związanych z branżą drzewną. W tabeli 1 przedstawione zostały wybrane firmy zajmujące się pierwiastkowym przerobem drewna. W powiecie starachowickim funkcjonuje 36 firm[86] deklarujących, że główną działalność prowadzą w zakresie produkcji wyrobów tartacznych – kod PKD 1610Z.[87]

[86] https://drewno-tartak.pl

[87] https://drewno-tartak.pl/baza-tartakow-w-polsce/

W większości przypadków są to małe firmy zajmujące się produkcją sortymentów drewna budowlanego, jak również działalnością usługową w zakresie przerobu drewna okrągłego. W minionych latach wiele polskich tartaków zainwestowało w suszarnie i maszyny do dalszego przerobu przetartego surowca drzewnego (Borysiuk i in. 2023). Z własnej tarcicy produkują one różnego rodzaju półwyroby i wyroby gotowe, np. program ogrodowy, boazerie, lite i warstwowe deski podłogowe, parkiet, klejone płyty meblowe, drewno konstrukcyjne lite i klejone, klocki paletowe z trocin itp. Działania tego typu widoczne są również w firmach działających w powiecie starachowickim. Podnosząc stopień przetworzenia drewna firmy te zyskują możliwość sprzedaży swoich produktów po cenach znacznie wyższych niż ceny „surowej", nieprzetworzonej tarcicy.

Tabela 1. Wybrane firmy z powiatu starachowickiego zajmujące się pierwiastkowym przerobem drewna (główna działalność w zakresie produkcji wyrobów tartacznych – kod PKD 1610Z).

L.p.	Nazwa firmy	Charakterystyka – profil działalności – oferta
1.	PPHU DREWEX Sp. z o.o. https://www.drewex.starachowice.pl/	Producent drewna konstrukcyjnego, tarcicy suchej i klejonki okiennej, usługi suszenia i impregnacji drewna. Firma przerabia rocznie ponad 140 tys. m3 drewna okrągłego.
2.	Tartak Artur Prokop https://tartakarturprokop.oferteo.pl/	Producent więźby dachowej wg projektów, łat i kontrłat dachowych, desek na podbitkę oraz na szalunki, tarcicy obrzynanej i nieobrzynanej, sztachet. Kompleksowe wykonanie więźb i pokryć dachowych różnymi rodzajami materiałów.
3.	Liztar Tomasz Karbowniczek https://drewno-tartak.pl/tartak/liztar-tomasz-karbowniczek/	Produkcja wyrobów tartacznych (m. in. tarcica, więźba dachowa, krawędziaki, drewno budowlane), usługowy przerób drewna i suszenie drewna.
4.	Jop Jerzy. Tartak, więźby dachowe. Tarcica budowlana https://www.pkt.pl/firma/jop-jerzy-tartak-wiezby-dachowe-tarcica-budowlana-1439873	Produkcja wyrobów tartacznych i usługi tartaczne.
5.	Drew-pol Tartak https://drewpolstarachowice.pl/index.php	Producent tarcicy iglastej i liściastej, więźby dachowej, różnych sortymentów drewna budowlanego, drewna opałowego.
6.	Kora-Bis. Przerób drewna i handel. Bielecka K. https://kora-bis.pl/	Produkcja więźby dachowej, litych desek podłogowych, desek boazeryjnych, opału kominkowego, usługowa impregnacja zanurzeniowa i suszenie drewna.

7.	Zakład Usług Tartacznych „DREW--OST” https://www.tartak-drewost.pl/	Produkcja szerokiej gamy wyrobów z drewna (więźba dachowa, łaty, kontrłaty, murłaty, krokwie, deski, kantówki, legary, podbitka, deski podłogowe, boazeria, tarcica obrzynana i nieobrzynana), drewno opałowe, meble z palet, usługowe suszenie drewna, usługi cięcia, wymiana starych desek na nowe.

Tabela 2. Wybrane firmy z powiatu starachowickiego zajmujące się produkcją mebli i innych wyrobów z drewna i materiałów drewnopochodnych.

L.p.	Nazwa firmy	Charakterystyka – profil działalności – oferta
1.	PPHU SAWES s.c. https://sawes.eu/	Produkcja mebli kuchennych, mebli biurowych, lad recepcyjnych, mebli łazienkowych, szaf wnękowych, innych wyrobów na zamówienie.
2.	DECORA MEBLE https://www.decorameble.pl/	Produkcja na zamówienie mebli kuchennych, mebli pokojowych i sklepowych, szaf i elementów zabudowy wnęk, mebli łazienkowych.
3.	PPHU STEFBUD http://xn--meblenazamwienie-fvb.com.pl/	Produkcja mebli kuchennych, mebli łazienkowych, mebli do salonu i sypialni, mebli do pokojów dziecięcych, mebli biurowych i sklepowych, szaf z systemem drzwi przesuwnych, komód, garderób w zabudowie, lameli naściennych.
4.	Madrew Małgorzata Kusiak https://hit-meble.com.pl/madrew--malgorzata-kusiak_i7706	Produkcja mebli kuchennych, mebli na wymiar, szaf, elementów aranżacji wnętrz na indywidualne zamówienia.
5.	Carpenter-Stolarka Usługowy Zakład Stolarski https://carpenter-stolarka.pl/	Wykonywanie na zamówienie każdego rodzaju mebli i elementów: kuchnie, szafy do zabudowy, drzwi przesuwne, półki, schody i inne wyroby, stolarka ogrodowa (tarasy, płoty, pergole, meble ogrodowe, place zabaw).
6.	Zakład Stolarski Marek Pająk https://m-pajak.pl/	Projekty i wykonanie schodów drewnianych, oryginalnych mebli, drewnianych obudów zegarów, wytwarzanie klejonki (drzwiowej, okiennej i in.), desek elewacyjnych, sprzedaż suchej tarcicy dębowej i jesionowej, usługowe suszenie drewna.
7.	Słod-Stol Usługi Stolarskie https://www.facebook.com/SlodStol/	Oferuje wyroby (meble, elementy aranżacji wnętrz) z drewna i płyt drewnopochodnych na indywidualne zamówienie.
8.	Usługowy Zakład Stolarski Jacek i Zbigniew Domagała http://jacekdomagala.com/	Produkcja i montaż drzwi zewnętrznych, drzwi wewnętrznych, okien jednoramowych, elementów zabudowy wnętrz.

9.	RK Design http://rk-design.pl/	Wykonawca mebli na wymiar na indywidualne zamówienia.
10.	WORKSHOP ST http://workshopst.pl/	Produkcja i renowacja mebli, elementów wystroju wnętrz i przedmiotów użytku domowego.
11.	DREW-BET Beata Smugarzewska https://drew-bet.eu/	Wykonawca mebli hotelowych, do biur i akademików według indywidualnych projektów oraz mebli nietypowych, jak lady recepcyjne, szatniowe, panele ścienne, giszety – kabiny sanitarne.

W przypadku drewna budowlanego dobrym kierunkiem rozwoju jest produkcja tarcicy budowalnej sortowanej wytrzymałościowo oraz drewna klejonego na długość, szerokość lub warstwowo (na grubość). Przykładem takich wyrobów jest drewno klejone na długość KVH (niem. „Konstruktionsvollholz") lub drewno klejone warstwowo BSH (niem. „Brettschichtholz"). Poprzez łączenie klejowe tarcicy – pozyskanej z drewna nawet o małych wymiarach i średniej jakości – można wykonać belki i podpory o różnych kształtach, przekrojach i o dużej wytrzymałości. Istotnym elementem rozwoju firm tartacznych są również inwestycje w przerób produktów ubocznych (np. trocin, zrzynów) do postaci brykietów czy pelletu. Możliwe jest również zagospodarowanie kory, stanowiącej na ogół w zakładach niewykorzystaną pozostałość poprodukcyjną, na potrzeby ogrodnictwa np. jako dodatek kompostowy, do ściółkowania gleby wokół roślin iglastych oraz liściastych, do obsypywania roślin przed zimą czy też jako ochrona przed chwastami i wysychaniem gleby.

W tabeli 2 przedstawiono wybrane firmy z powiatu starachowickiego zajmujące się produkcją mebli i innych wyrobów z drewna i materiałów drewnopochodnych. Większość z firm i zakładów usługowych działa w oparciu o produkcję jednostkową i bezpośredni kontakt z klientem. Daje to możliwość lepszego dopasowania oferowanych wyrobów do potrzeb odbiorców. Często odbiorcy ci współuczestniczą w procesie wytwarzania wyrobów już na etapie projektu, konsultując najlepiej odpowiadające ich potrzebom rozwiązania koncepcyjne oraz konstrukcyjno-materiałowe. Warto podkreślić, że firmy na ogół dysponują wystarczającym zapleczem technologicznym umożliwiającym wykonywanie nawet rozbudowanych projektów. Dobrym kierunkiem rozwoju firm w tym zakresie jest poszukiwanie nowych rozwiązań materiałowych (nowe warianty kompozytów drzewnych, nowe okucia i akcesoria, nowe materiały i środki wykańczające itp.) zwiększających konkurencyjność i atrakcyjność ich oferty na rynku. Przykładem takiego nowego rozwiązania materiałowego może być np. drewno zagęszczane termomechanicznie (Grześkiewicz i in. 2020), opracowane w Instytucie Nauk Drzewnych i Meblarstwa SGGW w Warszawie. Ważnym elementem rozwoju firm może być również rozbudowa infrastruktury informatycznej, w szczególności umożliwiającej wizualizację wyrobów na etapie projektowania. Ułatwia to ewentualne uzgod-

nienia z klientem, który na etapie projektowania może obejrzeć swój wyrób. Ważnym elementem działalności zakładów jest również odpowiednie zagospodarowywanie pozostałości poprodukcyjnych np. poprzez przekazanie ich do dalszego przerobu.

WŁAŚCIWE ROZPOZNAWANIE LOKALNYCH POTRZEB SPOŁECZNYCH I ŚRODOWISKOWYCH W ZAKRESIE BIOGOSPODARKI LEŚNO - DRZEWNEJ

Rozpoznanie lokalnych potrzeb społecznych i środowiskowych w zakresie biogospodarki leśno-drzewnej jest kluczowe zarówno dla skutecznego zarządzania zasobami leśnymi i środowiskiem naturalnym jak również wspierania rozwoju lokalnego przemysłu drzewnego. Wymaga ono holistycznego podejścia, które uwzględnia różnorodność ekosystemów leśnych, społeczności lokalnych i ich potrzeb, oraz wpisuje się w model i ideę zrównoważonego rozwoju. Do osiągnięcia tych celów należałoby podjąć następujące działania:

- **konsultacje społeczne** – istotnym jest, żeby angażować lokalną społeczność w proces podejmowania decyzji dotyczących biogospodarki leśno – drzewnej. Przeprowadzenie konsultacji, spotkań publicznych i dyskusji może pomóc w zrozumieniu potrzeb, opinii i obaw mieszkańców;
- **analiza zasobów naturalnych** – konieczne jest dokładne oszacowanie lokalnych zasobów leśnych i środowiska naturalnego, aby zidentyfikować obszary wymagające ochrony, rekultywacji lub zrównoważonego wykorzystania przez związany z regionem przemysł drzewny;
- **monitorowanie zmian klimatycznych** – w kontekście wpływu globalnego i lokalnego przemysłu na ekosystemy leśne oraz dostosowanie strategii gospodarowania do zmieniających się warunków środowiskowych;
- **inicjowanie i wspieranie badań naukowych** – w zakresie rozwoju innowacyjnych rozwiązań technologicznych wspierających rozwój biogospodarki przekładających się również na zrównoważone zarządzanie zasobami leśnymi;
- **rozwój edukacji i świadomość społecznej** – w zakresie znaczenia ochrony środowiska naturalnego i zrównoważonego wykorzystania zasobów leśnych w kontekście rozwoju lokalnej przedsiębiorczości, co może przyczynić się do większego zaangażowania społeczności lokalnej w procesy decyzyjne dotyczące biogospodarki;
- **rozwój partnerstwa i współpracy pomiędzy sektorem publicznym, prywatnym i społeczeństwem obywatelskim**, co może przyspieszyć realizację celów zrównoważonego rozwoju w zakresie biogospodarki leśno – drzewnej.

Większość powyższych działań leży w gestii władz lokalnych, która ma również narzędzia do stymulowania wypracowanych kierunków rozwoju. Istotne jest kaskadowe wykorzystanie biomasy leśno – drzewnej na poziomie lokalnym oraz rozwijanie synergii pomiędzy podmiotami z branży leśno – drzewnej i ich otoczeniem zewnętrznym. Równie ważnym elementem jest współpraca z ośrodkami naukowymi celem aplikowania o środki z funduszy zewnętrznych dających szansę na wdrożenie innowacyjnych rozwiązań technologicznych oraz innowacyjnych produktów.

Potencjał taki z pewnością ma kogeneracja energii elektrycznej i cieplnej ze spalania biomasy drzewnej w postaci pozostałości poprodukcyjnych z produkcji wyrobów z drewna oraz materiałów drewnopochodnych; w tym kontekście opłacalne będzie również wytwarzanie brykietów i pelletów. Drewno rozdrobnione (trociny, pył, zrębki) jak również rozdrobniona kora mogą posłużyć także do ściółkowania oraz wytwarzania próchnicy do zastosowań ogrodniczych i sadowniczych. Innowacyjnymi produktami mogą być nowe rozwiązania konstrukcyjne i wzornicze mebli oraz małej architektury ogrodowej. Obecnie duży potencjał rozwojowy ma modyfikacja drewna, w tym drewno termowane w atmosferze azotu jak również jego termomechaniczne zagęszczanie, co pozwala na istotną poprawę właściwości tj. z miękkiego porowatego drewna sosny i jodły można uzyskać elementy drewniane o parametrach gęstego i trwałego drewna dębowego. Tego typu gotowe produkty i innowacyjne rozwiązania do wdrożenia oferują ośrodki akademickie w tym SGGW w Warszawie.

Władze lokalne mogą oddziaływać na gospodarkę leśno-drzewną w powiecie poprzez realizację działań i inicjatyw, które mają bezpośrednie i pośrednie przełożenie na gospodarkę leśną i przemysł drzewny oraz zamykanie obiegów na poziomie lokalnym. W tym zakresie ważne jest rozwijanie współpracy z Lasami Państwowymi w zakresie tworzenia spójnej polityki leśnej i regulacji dotyczących korzystania z zasobów leśnych w regionie. Dobrym przykładem jest udział władz powiatu w pracach nad stworzeniem planu urządzania lasu w Nadleśnictwie Starachowice. Pozwala to z jednej strony ocenić dostępność surowca drzewnego dla lokalnych odbiorców, zaś z drugiej strony ograniczać rozwój przemysłu w obszarach o dużym znaczeniu ekologicznym.

Wskazane są również wspólne inicjatywy promujące lokalny przemysł drzewny jak również pozaprzemysłowe (rekreacyjne) wykorzystanie zasobów leśnych przez mieszkańców powiatu. Dobrym kierunkiem jest wspieranie przez władze powiatu projektów lokalnych związanych ze zrównoważonym i kompleksowym wykorzystaniem drewna we współdziałaniu z ośrodkami naukowymi, co ułatwi pozyskanie środków z Krajowego Planu Odbudowy i ich efektywne wykorzystanie. W tym zakresie ważna jest promocja innowacji technologicznych wśród przedsiębiorców, które mogą poprawić wydajność i efektywność produkcji drzewnej. Istotnym czynnikiem podnoszenia świadomości społeczności lokalnej są również działania i akcje edukacyjne prezen-

tujące znaczenie lasów dla środowiska oraz promujące praktyki zrównoważonego gospodarowania nimi. W tym zakresie powinny być również prowadzone działania mające na celu zapobieganie nielegalnej eksploatacji zasobów leśnych. Zamykanie obiegów na poziomie lokalnym dotyczy również promowania praktyk gospodarowania zasobami w taki sposób, aby minimalizować marnotrawstwo i promować recykling oraz wykorzystywanie lokalnych surowców. Władze lokalne powinny wspierać także promocję lokalnych produktów oraz inwestować w infrastrukturę umożliwiającą efektywne wykorzystanie zasobów naturalnych.

ABSTRACT

The possibilities of introducing and developing bioeconomy, including forest and wood bioeconomy, at the local level (of a given county) are determined by many factors. These factors certainly include material, human, intellectual and financial resources, as well as legal conditions and support programs, including those on a national and even international scale. When analyzing the issue of forest and wood bioeconomy in the Starachowice county, one should refer to the initial factors and conditions that create a mosaic of possibilities, but also certain limitations.

From the economic point of view, the proximity of the raw material base is advantageous. The obvious advantage of the Starachowice county is also the rich tradition in the development of the wood industry, which translates into experience in the processing of this raw material (human resources) and the existing infrastructure of wood plants. There are 36 companies in this district declaring that their main activity is the production of sawmill products. Further 11 companies produce furniture and other products made of wood and wood-based materials.

A key element in the development of well-understood forest management is the proper recognition of local social and environmental needs. It requires a holistic approach that takes into account the diversity of forest ecosystems, local communities and their needs, and fits into the model and idea of sustainable development. To achieve these goals, it is appropriate to undertake the following actions: public consultations, resource analyses, monitoring changes, initiating and supporting scientific research, developing education about the bioeconomy, developing partnerships and cooperation between the public, private and social sectors.

Most of the above activities are the responsibility of local authorities, which also have tools to stimulate further development. In this respect, it is important to strengthen cooperation with the State Forests in creating a coherent forest policy and regulations regarding the use of forest resources in the region. An equally important element is cooperation with research centers to apply for funds from external funds that provide an opportunity to implement innovative technological solutions and innovative products.

Bibliografia:

Borysiuk P., 2017: *Nowoczesne drewnopochodne materiały kompozytowe – właściwości i zastosowanie*. 3rd International Conference on Wood Composites Modification and machining", Kiry, 06-08 września 2017 r. (referat)

Borysiuk P., 2017: *Nowoczesne tworzywa drzewne wykorzystywane w meblarstwie*. VIII edycja „Profesjonaliści dla Profesjonalistów" zorganizowana przez Top-Solution na Wydziale Technologii Drewna SGGW w Warszawie w dniach 9-10 czerwca 2017 r. (referat)

Borysiuk P., Kozakiewicz P., Krzosek S., 2023: *Drzewne materiały konstrukcyjne. Wyd. II poprawione i uzupełnione*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, ISBN 978-83-8237-156-7 (wersja papierowa) ISBN 978-83-8237-156-4 (wersja elektroniczna)

Borysiuk P., Mamiński M., 2007: *Modyfikacja drewna – stan obecny i perspektywy rozwoju*. Biuletyn Informacyjny Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Płyt Drewnopochodnych w Czarnej Wodzie 3–4/07, 150-161

Drzymała K., 2022: *Polska zużywa więcej płyt wiórowych niż Rosja czy Niemcy. Przemysł Drzewny 01*, 30-33

Grześkiewicz M., Borysiuk P., Kramarz K., 2017: *Sposób modyfikacji tworzyw drzewnych*. Patent nr 224508 ogłoszony 31.01.2017, obowiązuje od dnia 04.10.2011 (zgłoszenie patentowe P 396535)

Grześkiewicz M., Zawadzki J., Drożdżek M., Kozakiewicz P., Laskowska A., Radomski A., Gawron J., Bytner O., 2020: *Sposób modyfikacji drewna*. Wynalazek, Chroniony, Numer zgłoszenia (w pierwszym kraju zgłoszenia powyżej): 432836, Numer patentu/prawa: 242309, Data zgłoszenia (w pierwszym kraju zgłoszenia powyżej): 04-02-2020, Data udzielenia prawa: 04-10-2022

Modzelewska S., 2022: *Poszybują ceny i może zabraknąć pelletu*. Przemysł Drzewny 02, 38-44

Wnorowska M., 2020: *Polskie tartaki odrobiły lekcję z lockdownu*. Przemysł Drzewny 04, 22-31

Wnorowska M., 2021: *Największe polskie tartaki koncentrują produkcję*. Przemysł Drzewny 04, 28-36

Wnorowska M., 2022: *Drewno konstrukcyjne klejone*. Przemysł Drzewny 03, 18-23

Wnorowska M., 2022: *Szykuje się mocne tąpnięcie w Polskim tartacznictwie*. Przemysł Drzewny 04, 31-41

Wnorowska M., 2023: *TOP25 najwiekszych przedsiębiorstw tartacznych*. Przemysł Drzewny 04, 21-32

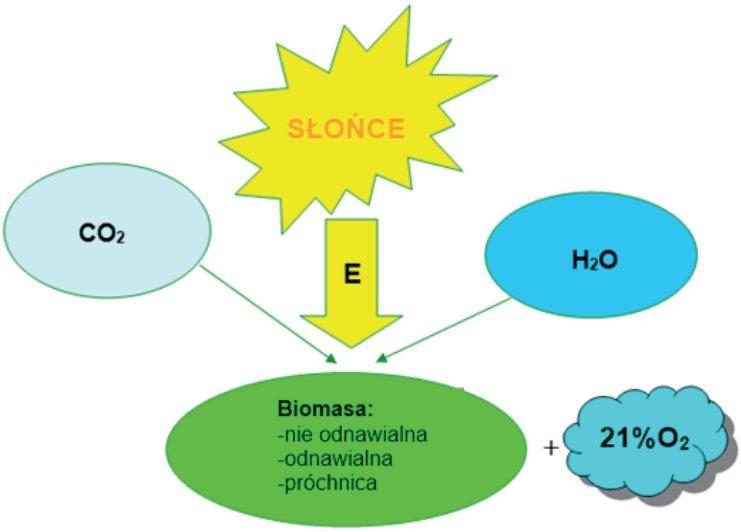
Wnorowska M., Biernacki K., 2023: *Duże domy i klienci instytucjonalni*. Przemysł Drzewny 01, 18-26

2.5. Biogospodarka rolno – spożywcza powiatu sandomierskiego

Janusz Suszyna[88]

WPROWADZENIE

Wszelkie zasoby materii organicznej znajdujące się na Ziemi zawdzięczamy procesowi fotosyntezy w wyniku którego uwolnione zostało 21% tlenu (O_2) znajdującego się w atmosferze ziemskiej (rys. 1). Tlen pozwala funkcjonować organizmom żyjącym z rozkładu na bieżąco wytwarzanej materii organicznej, w tym również człowiekowi.



Rys. 1. Schemat powstawania materii organicznej na Ziemi.

Olbrzymie ilości produktów fotosyntezy skumulowanie zostały w prahistorycznych roślinach, które na przestrzeni milionów lat uległy przemianom pozostawiając nam skondensowane zasoby biomasy i energii w formie: węgla kamiennego, ropy, gazu, węgla brunatnego. Obecnie ze względu na długi proces ich powstawania nazywany je **produktami nie odnawialnymi**, a racjonalne podejście podpowiada by zachować je w maksymalnie nie zmienionym stanie.

W miarę wzrostu i rozwoju organizmów żywych (roślin i zwierząt), ich pozostałości ulegają biodegradacji, w finale której powstaje próchnica glebowa, nazywana

[88] Doktor nauk rolniczych, wieloletni pracownik doradztwa rolniczego, autor aplikacji o Chronioną Nazwę Pochodzenia ‘wiśni nadwiślanki’, jako pierwszego produktu z województwa świętokrzyskiego wśród unijnych systemów jakości żywności. Aktywnie zaangażowany w odtworzenie tradycji winiarskich w rejonie Sandomierza. Posiada bogate doświadczenie zawodowe we wprowadzaniu do produkcji rolnej innowacji organizacyjnych i technologicznych.

zamiennie materią organiczną gleby i warunkująca jej żyzność. Dlatego gleba to żywy organizm, który wymaga ciągłego zasilania masą roślinną, czemu sprzyja ustawiczny porost na jej powierzchni. Próchnica glebowa zalegająca w wierzchniej zwietrzałej części skorupy Ziemi ulega ustawicznej rotacji i w warunkach naturalnego środowiska (bez ingerencji człowieka) jej zasobność ulega powolnemu zwiększaniu. Próchnica stanowi olbrzymi zasób Ziemi jako związanego biologicznie CO_2. W czarnoziemach zasobność próchnicy szacuje się na 4 % w miąższości do 2-4 m. W glebach na terenie Polski zawartość próchnicy wynosi 0,5-3,2 % (średnio 1,5%). W przetwarzaniu materii organicznej na próchnicę udział bierze liczna grupa żywych organizmów a wśród nich bakterie, grzyby, dżdżownice, pierwotniaki, glony, niesporczaki, owady, skocz ogony oraz kręgowce takie jak krety, myszy, nornice, turkuć podjadek, chomiki czy ryjówka aksamitna. Łącznie na obszarze 1 ha urodzajnej gleby może się znajdować 20-30 ton żywych organizmów.

Obserwacje wykazują, że w wyniku nieracjonalnego gospodarowania – w glebach europejskich mineralizacji uległo 1-2 % zasobów organicznych **(Andrzejewski, 1993)**. Stan próchnicy glebowej na użytkach rolnych zależy od roślin uprawnych, które mogą zubażać lub wzbogacać glebę w próchnicę (tab. 1) oraz sposobu zagospodarowania tych roślin.

Teoretycznie, doprowadzenie do spalenia całej materii organicznej na Ziemi wraz z produktami jej pochodzenia mogłoby doprowadzić do zużycia całego tlenu z atmosfery, który powstał w wyniku wytworzenia tej materii. Stan taki uniemożliwiłby funkcjonowanie organizmów żywiących się biomasą, czyli tzw. reducentów, w tym również człowieka. Całe szczęście, że w praktyce jest to niemożliwe. Niemniej jednak człowiek wydatnie przyczynia się do sukcesywnego zmniejszania zasobów nieodnawialnych, czego powinniśmy być świadomi. Przy podejmowaniu działań o charakterze zamkniętych cykli obiegu biomasy, proces ten możemy ograniczyć a nawet utrzymać na poziomie zrównoważonym.

Tab. 1. Wpływ rośliny uprawnej na stan próchnicy glebowej.

Rośliny zubażające próchnicę	Wpływają na przyrost próchnicy
- okopowe, - kukurydza, - ogórki, - ziemniaki, - pomidory, - zboża, - rzepak, - pietruszka, - burak, - cebula, - gryka.	- poplony na przyoranie, - poplony ścierniskowe, - trwałe użytki zielona (TUZ), - koniczyna, - lucerna, - trawy (z mieszankami motylkowatych), - słoma, - kompost, - obornik, - gnojowica.

Dlatego celem niniejszego opracowania jest podniesienie świadomości o gospodarowaniu zasobami biomasy, zarówno tymi które mają charakter niewyczerpywalny, jak i wyczerpywalny. Istotne jest racjonalne korzystanie z zasobów biomasy w przyszłości, głównie ze względu na pozyskiwanie energii skumulowanej w wiązaniach biochemicznych **(Łabętowicz, Stępień, 2020)**. Racjonalność wskazuje na ukierunkowanie działań na **zasoby niewyczerpywalne**, jak: energia słoneczna, wiatr, prądy morskie czy energia geotermalna.

Na co dzień, ze względu na dotychczasowe przyzwyczajenia korzystamy z zasobów wyczerpywalnych, których zasobność jest ograniczona i zależy od skali eksploatacji przez człowieka. Wśród nich możemy wyszczególnić:

a) **zasoby wyczerpywalne nieodnawialne**, których eksploatacja powoduje bezpowrotny ubytek w środowisku, jak: węgiel kamienny i brunatny, ropa naftowa oraz gaz ziemny;

b) **zasoby wyczerpywalne odnawialne**, które podlegają samoodnowieniu nawet bez ingerencji człowieka, w naturalnych procesach życia biologicznego; zakłócenie tego procesu jako obiegu zamkniętego, może doprowadzić do jego degradacji.

Utrzymanie zamkniętych cykli w eksploatacji zasobów przyrody, w tym ich przetwarzania i wykorzystania do produkcji żywności, wyrobów przemysłowych i biopaliw, jest przedmiotem biogospodarki. Jeśli w biogospodarce nie doprowadzimy obiegu biomasy do zamkniętych cykli na wzór naturalnego obiegu materii organicznej w przyrodzie, w przyszłości możemy sobie podsumować ten stan stwierdzeniem *„żyzność naszych gleb poszła z dymem i spłynęła rynsztokiem Wisły”*.

Głównymi obszarami biogospodarki jest: rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo, produkcja żywności, produkcja papieru, wybrane sektory przemysłu chemicznego, biotechnologicznego i energetycznego. Ważność sektora biogospodarki możemy rozważać poprzez udział zatrudnienia, które na europejskim rynku pracy wynosi 9% a w Polsce szacuje się na 8,7%. Efektywność natomiast można mierzyć zwiększającą się świadomością społeczną skutkującą m.in. zwiększeniem skali recyklingu, tak by odpad coraz częściej stawał się surowcem.

WARUNKI ŚRODOWISKOWE POWIATU SANDOMIERSKIEGO

Możliwość produkcji biomasy zróżnicowana jest dla poszczególnych siedlisk, o czym zadecydowały w przeszłości i współcześnie czynniki geologiczne, topograficzne i klimatyczne. W rejonie Sandomierza produkcja biomasy determinowana jest głównie czynnikiem glebowym oraz klimatycznym, które wpłynęły na jego wewnętrzne zróżnicowanie i powstanie stref mikroklimatycznych **(Czarnecki, 1996)**. W procesie glebotwórczym na ten obszar nawiany został pył lessowy, często wzbogacony pyłem z murszejących skał wapiennych **(Suszyna, 2000).** Dlatego obszar ten

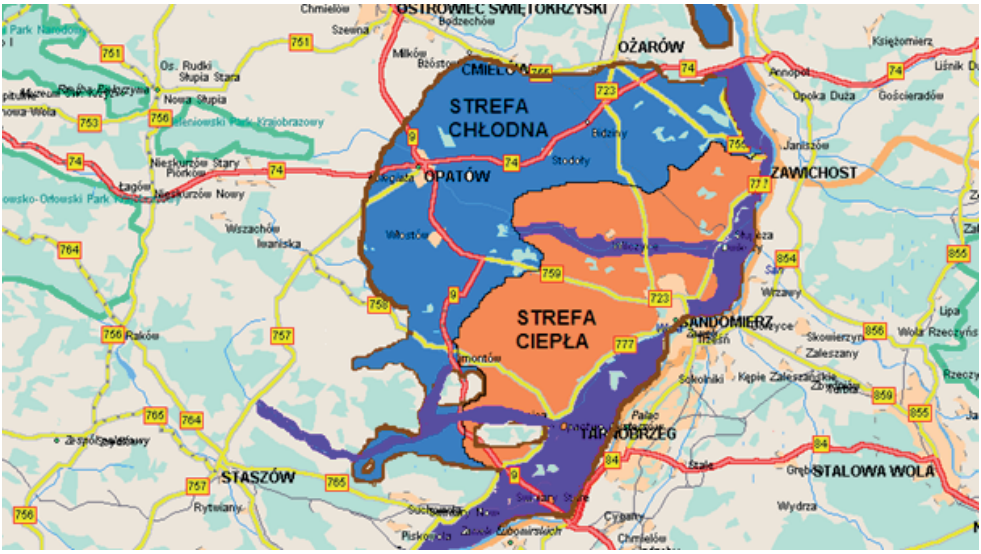
ma charakter wydmowy i w połączeniu z próchnicą wytworzoną przez porastające tu niegdyś bory, warunkuje urodzajność tutejszych gleb i sposób użytkowania rolniczego (rys. 2). Nieliczne enklawy o niewielkiej zawartości lessu lub jego braku, są przedmiotem gospodarki leśnej.

Rys. 2. Obszar zalegania wydm z pyłu lessowego (Suszyna, 2003)

Erozyjny charakter lessu spowodował powstanie licznych wąwozów, a wyżynny obszar podzielony jest dolinami rzeki Wisły, Opatówki i Koprzywianki, gdzie różnice pomiędzy doliną a wysoczyzną przekraczają 50 m. Gleby w dolinach mają charakter madowy, są żyzne lecz o wybiórczej przydatności do upraw ze względu na ryzyko wiosennych i jesiennych przymrozków, wymoknięć oraz nadmiernej przepustowości podglebia. Nieliczne enklawy dolin mają charakter wiecznych mokradeł ze względu na liczne źródła wodne oraz występujące w podglebiu nieprzepuszczalne warstwy glejowe i orsztynowe **(Czarnecki, 1996)**. Podmokłe obszary dolin najczęściej użytkowane były jako łąki, a z chwilą wycofania z gospodarstw koni, zamieniają się w zakrzaczenia, stanowiące raj dla dzikiej zwierzyny (rys. 3).

Czynnik glebowy i topografia terenu ukształtowana dolinami rzek wyraźnie zróżnicowały rejon na trzy strefy klimatyczne: ciepła, ciepła położona w dolinach rzek i chłodna, z czego dwie pierwsze występują w granicach Powiatu Sandomierskiego.

Strefa ciepła, położona jest na płaskowyżu sandomiersko-opatowskim, wytworzona pod wpływem silnego oddziaływania czynnika glebotwórczego (na głęboko zalegającej warstwie lessu) i ukształtowania terenu, głównie dolin rzek, gdzie znajdują ujście chłodne masy powietrza. Strefę tę charakteryzuje najdłuższy okres bezprzym-



Rys. 3. Strefy mikroklimatyczne Sandomierszczyzny ukształtowane czynnikiem glebowym i dolinami rzek (Suszyna, 2003).

rozkowy, który średnio wynosi 163 dni w roku. Strefa ta jest najdogodniejsza do prowadzenia uprawy wielu ciepłolubnych gatunków roślin ogrodniczych, łącznie z morelą **(Pieniążek, 1986).** W niektórych lokalizacjach w lata suche, szczególnie w uprawie warzyw – zaznacza się niedosyt wilgoci, wyraźnie wpływając na zmniejszenie plonu i jego jakości. Dlatego warunkiem pełnego wykorzystania walorów tej strefy jest uzupełnianie niedoboru wody w okresach krytycznych.

Strefa ciepła położona w dolinach rzek, ukształtowana na madach rzecznych i płytkich torfowiskach, położona w dolinach rzek o niskim poziomie wód gruntowych i najczęściej dużej zasobności w próchnicę. Gleby te doskonale absorbują promienie słoneczne i szybko nagrzewają się. Strefa ta charakteryzuje się krótszym okresem bezprzymrozkowym z powodu spływu mas zimnego powietrza z wysoczyzny podczas wiosennych i jesiennych przygruntowych przymrozków. Doskonale nadaje się do uprawy warzyw z zastosowaniem opóźnionego terminu sadzenia. Uprawa roślin wcześnie rozpoczynających wegetację, jak i wcześnie kwitnących jest wysoce ryzykowana. Również powodzenie upraw sadowniczych obarczone jest dużym stopniem ryzyka.

Strefa chłodna – charakteryzuje się żyznymi i bardzo żyznymi glebami; strefa ta jest pod wpływem mało ruchliwych mas powietrza z powodu jednolicie falisto ukształtowanego terenu lub spływających mas zimnego powietrza ze strony Gór Świętokrzyskich. Strefa ta cechuje się najkrótszym okresem bezprzymrozkowym. Dlatego w strefie tej nie poleca się zakładania upraw wcześnie rozpoczynających wegetację,

wcześnie kwitnących, jak i wymagających długiego okresu bezprzymrozkowego. Obszar ten doskonale nadaje się do uprawy warzyw korzeniowych, kapustnych, strączkowych, zbóż, ziemniaków, buraków.

ROLNICTWO POWIATU SANDOMIERSKIEGO W KONTEKŚCIE ZAŁOŻEŃ BIOGOSPODARCZYCH

Ukształtowane warunki siedliskowe Polski pozwalają na użytkowanie rolnicze 58 % powierzchni kraju, z czego grunty orne zajmują 76,3 %, TUZ – 22 %, sady – 1,6%. Zalesienia w skali kraju wynoszą około 30%. Z Powszechnego Spisu Rolnego 2020 wynika, że następuje koncentracja gospodarstw, których liczba zmniejszyła się o 13 % w stosunku do Spisu z 2010 (w świętokrzyskim o 17 %), a średnia powierzchnia gospodarstwa zwiększyła się o 13 %. Wyraźne zmiany zaszły również w strukturze zasiewów. Zwiększyła się powierzchnia uprawy zbóż (w strukturze zasiewów 70 %), kukurydzy, rzepaku, a nawet soi. Zmniejszyła się powierzchnia uprawy ziemniaka, buraka cukrowego, sadów i TUZ, które coraz częściej zamieniają się w zakrzaczenia.

Natomiast ukształtowane warunki siedliskowe w Powiecie Sandomierskim pozwalają na użytkowanie rolnicze 74 % powierzchni, przy lesistości 7,2 %. W Powiecie Sandomierskim rozległe doliny rzek stanowią korzystne enklawy dla bytowania i rozmnażania dzikiej zwierzyny. Pozytywną stroną takiego stanu jest przeciwdziałanie gwałtownym spływom wody deszczowej i jej lokalna retencja. Doliny rzek stanowią duży potencjał produkcji biomasy do racjonalniejszego wykorzystania z punktu widzenia biogospodarki. Skala użytków rolnych stanowi o ważności gospodarczej rolnictwa dla tego rejonu.

Do pozytywnych akcentów gospodarowania biomasą pożniwną słomy należy praktyka powszechnego stosowania w kombajnach sieczkarni słomy, która po rozdrobnieniu zostaje przyorana na miejscu, co pozwala na odtworzenie próchnicy glebowej. Nie jest natomiast powszechnością stosowanie przed podorywką azotu celem przyspieszenia zbiałczania masy pożniwnej. Wyeliminowane zostały również praktyki posprzętnego palenia słomy, a jej belowanie i wywożenie ma miejsce tylko w przypadku ściołowego systemu utrzymania zwierząt, co pozwala na pełne odtwarzanie biomasy w glebie, poprzez jej powrót do gleby w formie obornika (fot. 1). Równie cenny jest powrót do gleby biomasy i składników pokarmowych w formie gnojowicy z gospodarstw stosujących bezścioły system utrzymania zwierząt.

Z kolei ustawiczne wywożenie ziemiopłodów z danej powierzchni bez stosowania obornika i uzupełniania mikroskładników prowadzi do powolnej degradacji próchnicy. Do nielicznych złych praktyk należy stosowanie herbicydów nalistnych na porost roślinny przed orką.

Fot. 1. Gospodarstwo hodowlane stosujące ściółkowy system utrzymania zwierząt (fot. J. Suszyna).

W nielicznych przypadkach belowana słoma przeznaczana jest do spalania jako źródło energii, co jest przyczyną do bezpowrotnego zubożenia próchnicy glebowej (fot. 2). Również specjalizacja gospodarstw tylko w produkcji roślinnej nie sprzyja zamkniętym cyklom obiegu biomasy, a tym samym przyczynia się do zubażaniu próchnicy glebowej.

Fot. 2. Magazyn słomy z przeznaczeniem na źródło energii (fot. J. Suszyna).

Dobrą praktyką w uprawach sadowniczych jest pozostawianie całej biomasy w sadzie, łącznie z gałęziami, które są rozdrabniane. Przyspieszenie rozkładania liści uzyskuje się poprzez późno jesienny oprysk roztworem moczniku, co pozytywnie wpływa na stan fitosanitarny uprawy. Niewielki ubytek składników odżywczych wywożonych z owocami (w których ponad 85 % stanowi woda) uzupełniany jest poprzez nawożenie doglebowe i liczne dokarmiania dolistne. Utrzymywana w sadach murawa, której często koszony porost nie jest wywożony, przyczynia się do utrzymania bogatego życia biologicznego gleby, zbliżonego do siedliska naturalnego. Taki stan gleby pozwala na właściwe odżywienie roślin i dużą buforowość w przypadku wystąpienia nieprzewidzianych szoków fizjologicznych (fot. 3).

Fot. 3. Sad jabłoniowy z murawą między rzędami i ugorem w rzędach (fot. J. Suszyna).

Duży problem dla sadowników w Powiecie Sandomierskim stanowią karpy korzeniowe przy wymianie nasadzeń, które ze względu na pozostałości gleby stanowią trudność dla pił łańcuchowych (fot. 4). W tym przypadku z odsieczą przychodzi Elektrownia Połaniec, która swoimi mocami przerobowymi zrębkuje taki odpad i zagospodarowuje do celów energetycznych (fot. 5).

Rys. 4. Pryzma korzeni roślin sadowniczych po rekultywacji sadu (fot. J. Suszyna).

Fot. 5. Zrębki z odpadu po rekultywacji sadów (fot. J. Suszyna).

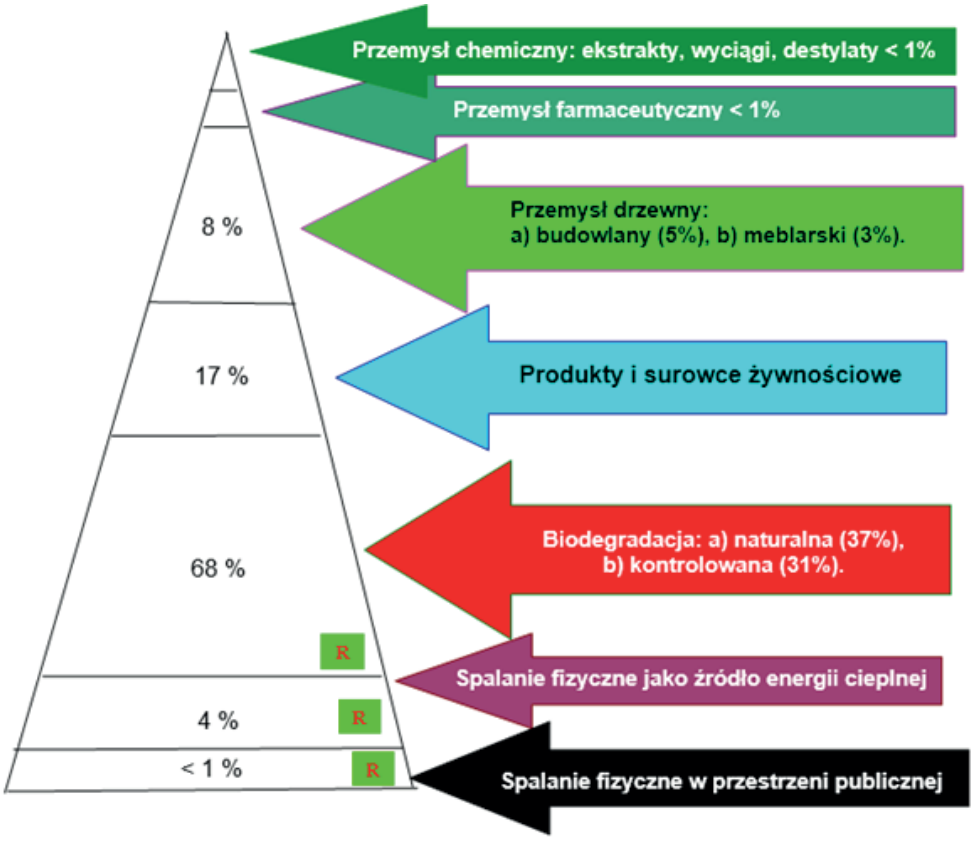
Z Powszechnego Spisu Rolnego 2020 wynika, że w hodowli zwierząt nastąpił przyrost sztuk bydła, a zmniejszenie trzody chlewnej. W obiektach dominuje ścioło-wy system utrzymania zwierząt, co sprzyja utrzymaniu próchnicy glebowej. System

bezściołowy utrzymuje się w dużych obiektach fermowych. Pozyskiwany z kurników pomiot ptasi jest przedmiotem nawożenia gleb, dodatkiem do kompostów, wsadem do biogazowni lub składnikiem podłoży do uprawy pieczarek. Praktyczny brak obornika końskiego wyeliminował jego użycie z uprawy pieczarek.

ŁAŃCUCHY BIOGOSPODARKI ROLNO – SPOŻYWCZEJ DLA POWIATU SANDOMIERSKIEGO

Uzyskanie pełnego obiegu biomasy w obrębie gospodarstwa stanowi tzw. **mały obieg biomasy**, od którego racjonalnie prowadzona biogospodarka musi wziąć początek.

Od najdawniejszych czasów biomasa pomagała człowiekowi przetrwać, dostarczając żywność, schronienie, ciepło i leki. Postęp cywilizacyjny wpłynął również na



Rys. 4. Piramida gospodarki biomasą odnawialną pod względem racjonalności biogospodarczej, uwzględniając cele społeczne i środowiskowe (opracowanie własne wg szacunków dla Polski); R – duże rezerwy do wykorzystania.

ewolucję sposobów wykorzystania przez człowieka biomasy. Pierwotne **spalanie biomasy w przestrzeni publicznej** służyło ogrzaniu się, odstraszaniu zwierząt, oznaczeniu terytorium zgrupowania, czy przygotowaniu potraw; obecnie stanowi marginalne zastosowanie i z gospodarczego punktu widzenia ma najmniejsze znaczenie (rys. 4). Postrzegane jest również jako najmniej efektywna forma zagospodarowania, ponieważ absorbuje tlen, uwalnia CO_2 z często niepożądanymi związkami do atmosfery, pozostawiając jedynie związki fosforu i potasu. Dlatego spalanie fizyczne w otwartej przestrzeni publicznej należy traktować jako zło dla środowiska, a w miarę możliwości bardziej celowym jest poddawanie takiego odpadu naturalnej biodegradacji. Sektor ten stanowi rezerwę dla efektywniejszych form zagospodarowania biomasy. Za efektywniejszą formę z punktu widzenia biogospodarki, uznaje się kontrolowane **spalanie celem uzyskania energii**. Ta forma zagospodarowania uzasadniona jest dla biomasy, dla której inna forma przetworzenia jest mniej racjonalna.

Największą skalę zagospodarowania biomasy odnawialnej w przeszłości i współcześnie (około 68 %) przypisuje się **biodegradacji**, która jest mikrobiologicznym procesem pozwalającym odtworzyć, a nawet wzbogacić glebę w próchnicę glebową i niezbędne składniki odżywcze dla roślin, zapobiegając jej degradacji oraz długotrwale wiążąc organiczne łańcuchy węglowe. Blisko połowę biodegradacji biomasy stanowi kontrolowane jej zagospodarowanie, głównie jako celowe wprowadzanie materii organicznej do gleby uprawnej dla utrzymania i poprawy jej sprawności[89], w formie a) resztek pożniwnych, b) odpadów organicznych powstałych przy konfekcjonowaniu produktów rolnych, c) płynnych, półpłynnych i stałych nieczystości ze ściółką z produkcji zwierzęcej, d) półpłynnych i stałych osadów z oczyszczalni ścieków oraz kompostów z odpadów komunalnych. Pozostałą część stanowi naturalna biodegradacja na obszarach leśnych, parkach narodowych, obszarach chronionych, przydrożach, międzywałach rzek, miejscach ruderalnych i nieużytkach.

Im wyższy sposób przetworzenia biomasy, tym większa racjonalność z gospodarczego punktu widzenia.

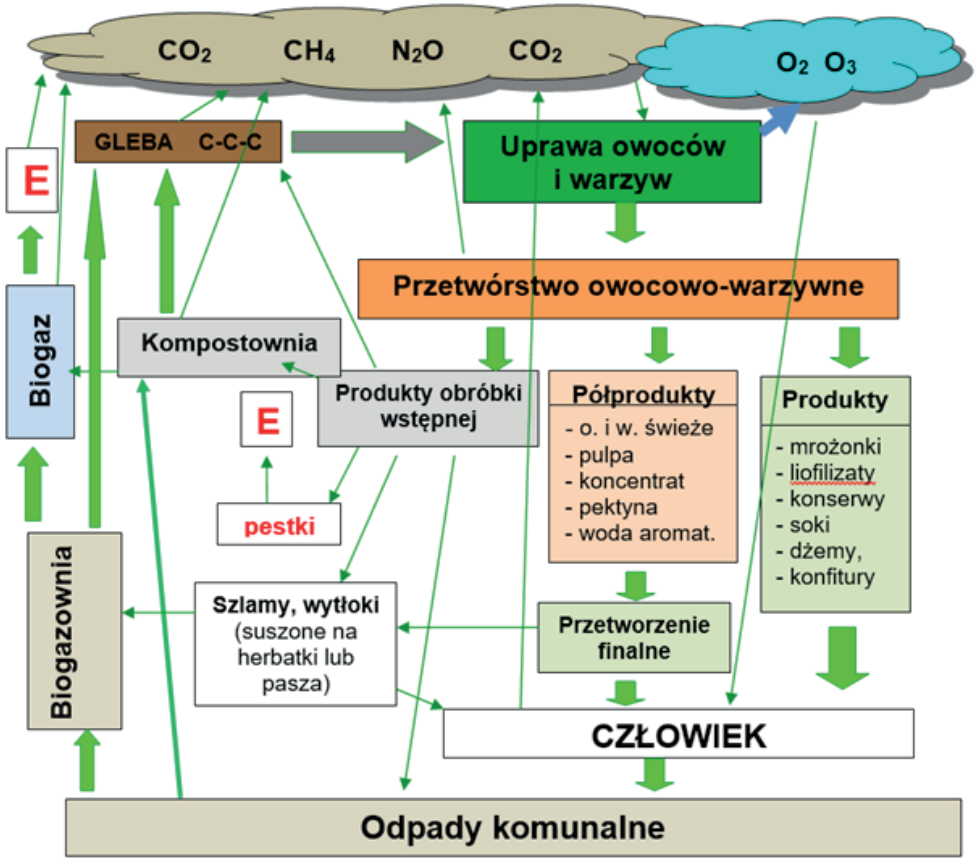
Biogospodarka obiegu zamkniętego nie kończy się na poziomie gospodarstwa rolnego, które należy traktować jako jedno z ogniw **dużego obiegu biomasy** z przetwórstwem rolno-spożywczym i gospodarką bioodpadami włącznie, tworzącymi tzw. **biogospodarkę rolno-spożywczą**. W procesach przetwarzania i wytwarzania żywności powstawanie odpadów, nazywanych też produktami ubocznymi jest specyficzne dla danego rodzaju surowca lub grupy surowców. Dlatego rozdzielnie należy analizować przetwórstwo mleka, mięsa, owoców i warzyw, zboża, ziemniaków, przemysł piwowarski, gorzelniczy, garbarski, winiarski, czy farmaceutyczny.

W związku z tym, że w każdym z powyższych sektorów przetwórstwa surowcem jest biomasa, pożądanym jest by **łańcuch wartości biogospodarczej rozpoczynał**

[89] Przy założeniu że blisko 60% powierzchni Polski stanowią użytki rolne.

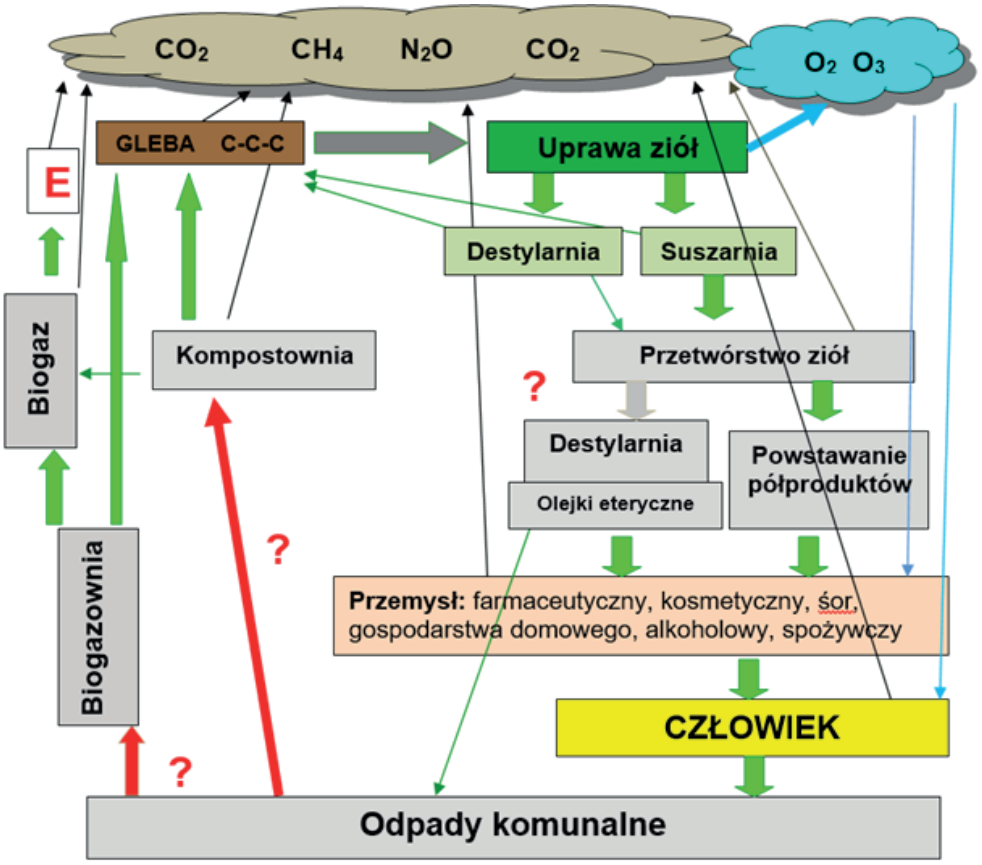
się od gleby i na glebie kończył. Każda inna droga poprowadzenia łańcucha będzie skutkowała zubażaniem próchnicy glebowej i efektem domina w szkodliwym oddziaływaniu na środowisko.

Charakterystycznym i dominującym dla Powiatu Sandomierskiego jest **zamknięty cykl biogospodarki rolno-spożywczej w sektorze owoców i warzyw**, gdzie resztki pożniwne oraz odpady organiczne z konfekcjonowania produktów wracają do gleby (rys. 5). Masa towarowa trafia na rynek świeżych owoców i warzyw oraz do przetwórstwa. Zakłady przetwórcze po wytworzeniu produktu gotowego są w stanie zagospodarować cały odpad, który staje się surowcem: a) szlamy jako wsad do biogazowi; b) wytłoki na susze, herbatki lub pasze; c) skórki na pektynę; d) pestki na energię. Powyższe rozwiązania stosują okoliczne podmioty gospodarcze - Zakłady Przemysłu Owocowo-Warzywnego „DWIKOZY" S.A., Zakład Przetwórstwa Owoców SAMBOR Sp. z o.o., DREHER POLAND Sp. z o.o. czy Austria Juice Poland Sp. z o.o.

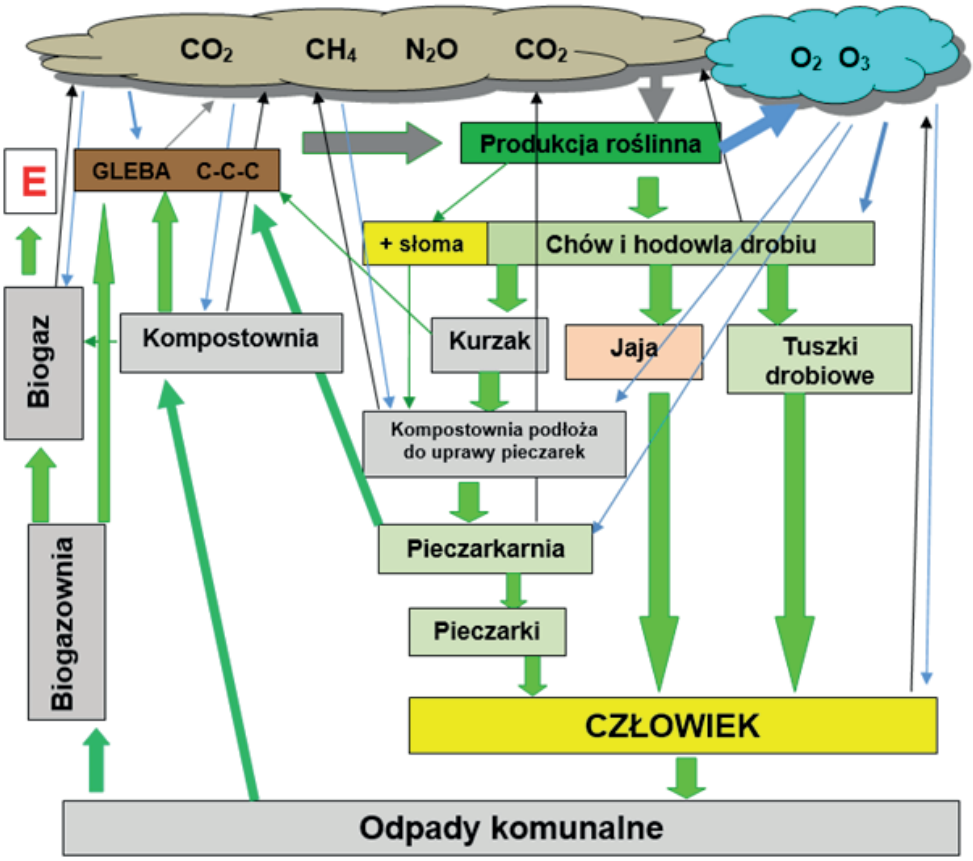


Rys. 5. Cykl biogospodarki rolno-spożywczej związany z sektorem owoców i warzyw.

Dużo prostszy **cykl obiegu biomasy** obserwujemy w **sektorze zielarskim** (rys. 6), gdzie niemal cała biomasa ma możliwość powrotu do gleby. W cyklu tym mogą wystąpić znaczne zakłócenia, w przypadku gdy destylacja i obróbka surowca zielarskiego wykonywana jest w dużej odległości od gospodarstwa. W takich sytuacjach znaczna część poprodukcyjnej biomasy trafia na kompost lub do biogazowi, bez możliwości powrotu do miejsca produkcji pierwotnej. Taki stan wynika z tego, że uprawą ziół zajmują się nie zrzeszone gospodarstwa indywidualne, w których najwyższym stopniem przetworzenia ziół jest susz.



Rys. 6. Cykl biogospodarki związanej z sektorem zielarskim.

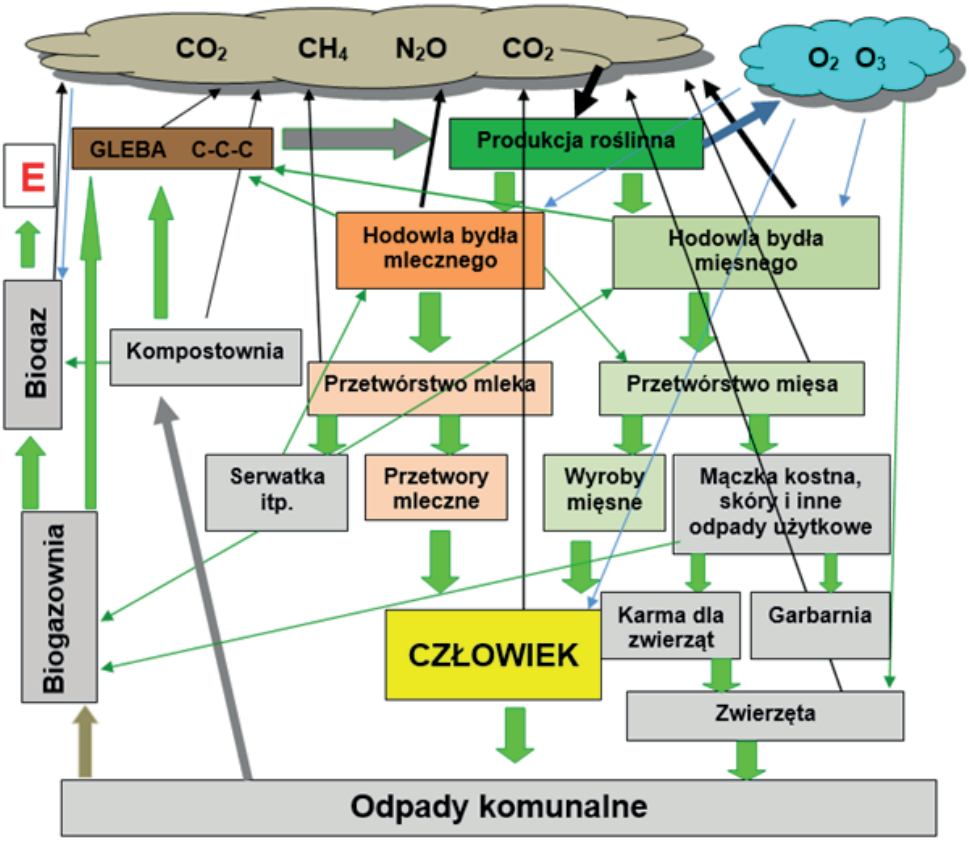


Rys. 7. Cykl biogospodarki związany z przetwórstwem drobiu.

Cykl biogospodarki związany z hodowlą i przetwórstwem drobiu stał się – ze względu na wysoki stopień przetworzenia surowca pochodzącego z produkcji pierwotnej – niemal idealny (rys. 7). Pomiot ptasi (kurzak) z lokalnych kurników, jest cennym nawozem organicznym, przydatnym komponentem w kompostowni, biogazowi oraz w uprawie pieczarek. Przy praktycznej niedostępności obornika końskiego, który był bazą do wytwarzania podłoża pieczarkowego, obecnie pomiot ptasi i słoma stały się podstawą dla kompostowni wytwarzających podłoża do uprawy pieczarek. O znaczeniu gospodarczym pomiotu ptasiego w uprawie pieczarek świadczy czołowa pozycja Polski w uprawie tego grzyba w skali Europy a kompost po ich uprawie jest cennym podłożem organicznym, o wysokim stopniu humifikacji i wielorakim zastosowaniu.

Jednym z bardziej skomplikowanych i kontrowersyjnych **łańcuchów biogospodarki rolno-spożywczej** jest **hodowla** oraz **przetwórstwo mięsa wołowego**, które

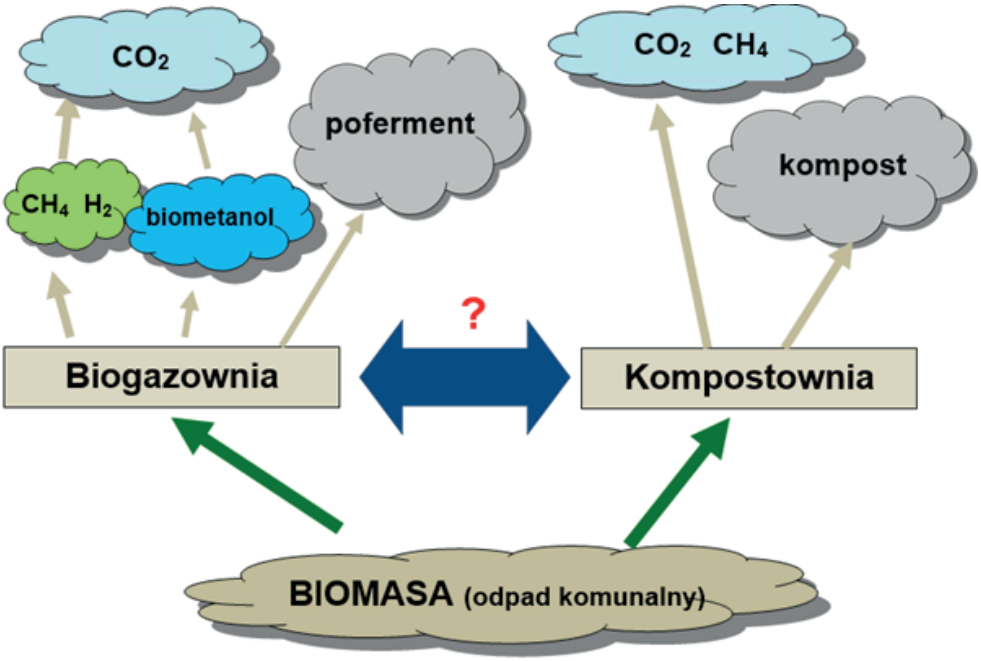
występuje nierozerwalnie wraz z przetwórstwem mleka (rys. 8). Łańcuch ten nie odgrywa większego znaczenia w Powiecie Sandomierskim. Kontrowersyjność sektora wynika z występowania wielu dziur niemal w każdym ogniwie tego łańcucha, którymi do atmosfery przedostają się gazy cieplarniane. Dużo do życzenia pozostawia sposób przechowywania obornika i gnojowicy, gdzie odzysk gazów palnych jest znikomy; wynika to z niedocenienia biogazowi na etapie hodowli.



Rys. 8. Cykl biogospodarki związanej z przetwórstwem wołowiny i mleka.

W każdym pełnym cyklu biogospodarki rolno-spożywczej na jej finale pojawia się **odpad komunalny**, który właściwie zagospodarowany może trafić albo do kompostowni, albo do biogazowni. Watro się zastanowić która droga jest cenniejsza z gospodarczego punktu widzenia (rys. 9). Bardziej szczegółowa analiza wykazuje wyższość biogazowi nad kompostownią. Dzisiejsze możliwości technologiczne pozwalają uzyskać na poziomie biogazowi nie tylko gazy palne, ale również biometonol, z zastosowaniem do napędu silników spalinowych oraz w przemyśle chemicznym. Uzyskany

poferment z biogazowni stanowi cenny nawóz organiczny o wysokim stopniu humifikacji. Tego typu nawozy doskonale nadają się do odtworzenia zasobności próchnicy glebowej – jako podłoża organiczne, składnik mieszanek podłoży organicznych oraz w rekultywacji gleb na terenach niwelowanych i wyrobiskach poprzemysłowych. Wprowadzanie zróżnicowanych form dystrybucji pofermentu i kompostów sprzyja upowszechnianiu ich stosowania.



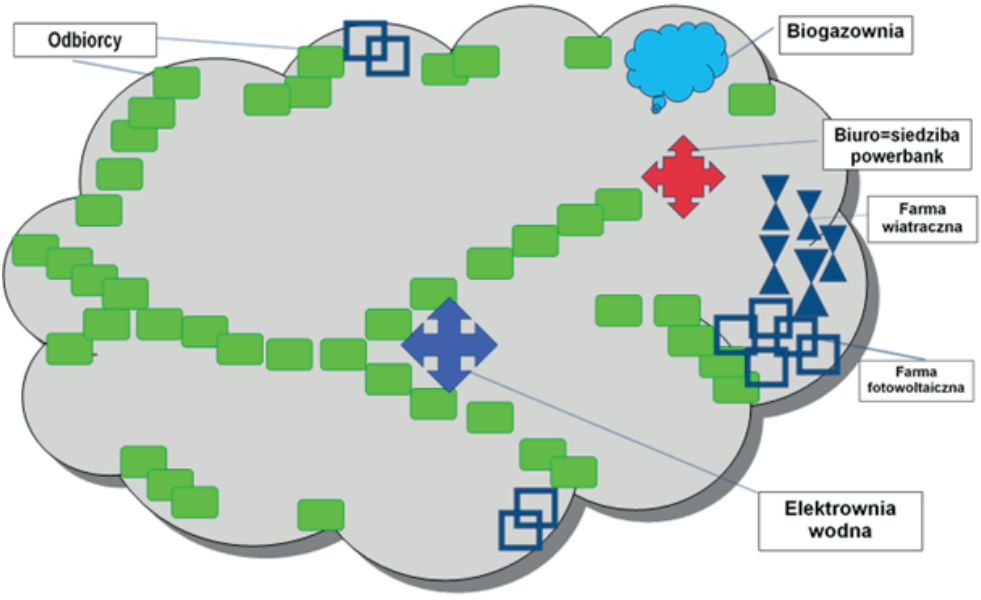
Rys. 9. Porównanie efektywności biogospodarczej biogazowi i kompostowni.

W związku z tym, że za gospodarkę odpadami odpowiadają gminy, które nie zawsze posiadają wystarczający potencjał do realizacji tego zadania, dobrym przykładem jest zrzeszenie się 14. gmin z terenu powiatu sandomierskiego, staszowskiego i opatowskiego w **Ekologiczny Związek Gmin Dorzecza Koprzywianki**. Związek zajmuje się odbiorem, transportem i zagospodarowaniem odpadów, z których organiczne stałe znajdują swoje miejsce na kompostowni. W najbliższej przyszłości Związek planuje rozszerzenie swojej działalności o biogazownie i fotowoltaikę. Obecnie w zakresie odpadów płynnych i półpłynnych, biogospodarka wspomagana jest przez biogazownię prowadzoną przez **Polską Grupę Biogazową** (fot. 6).

Fot. 6. Biogazownia Polskiej Grupy Biogazowej w Gołoszycach (fot. J. Suszyna).

WSPÓLNE INICJATYWY O CHARAKTERZE BIOGOSPODARCZYM

Pozyskiwaniem energii, jej przetwarzaniem i dystrybucją wśród swoich członków mogą zajmować się **spółdzielnie elektryczne**. Wzorem do naśladowania mogą być elektryczne spółdzielnie usługowe, mocno zakorzenione na obszarach wiejskich w USA i bazujące na własnej sieci przesyłowej, która w jednym punkcie włączona jest do zasilania zewnętrznego. Przy dzisiejszych możliwościach technicznych powstająca spółdzielnia nie musi bazować na własnej sieci, lecz może korzystać z istniejącej sieci



Rys. 10. Przykładowy schemat struktury terenowej spółdzielni elektrycznej.

PGE. Idealny model takiego podmiotu zrzeszałby członków wytwarzających energię z różnych niekonwencjonalnych źródeł oraz jej odbiorców (rys. 10). Rejestratory wprowadzania energii do sieci i jej wykorzystania rozliczane są wewnętrznie według zasad ustalonych przez wspólnotę. Porozumienie zawarte z PGE pozwala dokupić energię w przypadku deficytu lub odsprzedać w przypadku nadwyżki.

Ze stworzonych możliwości prawnych, z jeszcze licznymi zawiłościami proceduralnymi, korzysta inicjatywa pod nazwą **Spółdzielnia Energetyczna LEPSZA ENERGIA w Dwikozach**. Grupę członków założycieli stanowi Grupa Producentów Owoców i Warzyw REFAL, jednostki samorządu terytorialnego, firmy prywatne i gospodarstwa indywidualne. Spółdzielnia jest na etapie prac organizacyjno-technicznych, bazując na istniejącej sieci przesyłowej PGE. Rozruch techniczny planowany jest w styczniu 2025 roku. Spółdzielnia do wspólnej sieci będzie wprowadzać energię z turbin wiatrowych, turbin wodnych, paneli fotowoltaicznych, a w przyszłości również z biomasy. Głównymi odbiorcami wytworzonej energii będą obiekty chłodnicze i gospodarstwa domowe. Spółdzielnia jest otwarta na przyjmowanie nowych członków. Zapewne będzie to awangardowa spółdzielnia tego typu w rejonie, która przetrze szlaki dla podobnych inicjatyw, przyczyniając się jednocześnie do udoskonalenia rozwiązań formalno – prawnych.

Zamierzeniem jest, by w przyszłości sieć podobnych spółdzielni stanowiła ogniwa lokalnego klastra energetycznego. Koncepcja utworzenia takiego klastra zdefiniowana została w **Porozumieniu Klastra Energii Powiatu Sandomierskiego** w 2022 roku. Liderem inicjatywy jest Powiat Sandomierski, a koordynatorem działań DOEKO GROUP Sp. z o.o. z Węgrzce.

Wśród podstawowych zalet i korzyści z wspólnej / wielopodmiotowej realizacji założeń biogospodarczych wskazać należy w szczególności na: a) upowszechnienie recyklingu odpadowej materii organicznej na wzór jej naturalnego obiegu jej w przyrodzie, b) utrzymanie i poprawę sprawności użytków rolnych, c) ograniczanie eksploatacji zasobów energii nieodnawialnej, d) utrzymanie na optymalnym poziomie zawartości O2 w atmosferze dla funkcjonowania reducentów, e) zmniejszenie skali problemu tworzenia hałd śmieciowych, f) poprawę zdrowotności społeczeństwa poprzez ograniczenie „chorób cywilizacyjnych”.

ABSTRACT

Biomass production in Sandomierski County, similarly to other regions, is determined by soil factors and terrain. The upland location and soil formed on a deep layer of loess – allow for intensive horticultural cultivation; the area of agricultural land is 74 %, with forest cover at the level of 7.2%.

The small circulation of biomass within the farm is characterized by a closed cycle; the waste from pre-processing and production is biodegradable, becoming a prod-

uct that reproduces soil humus. The loss of biomass leaving the farm as commercial production for fresh consumption and as a raw material for the agri-food industry is underestimated.

In the large biomass cycle that constitutes farms and agri-food processing, most of the biomass that is a product of sewage treatment plants, composting plants or biogas plants – does not reach the soil where it was produced as part of primary production. The lack in the County of biogas plant is a significant problem in achieving a closed biomass cycle in the broadly understood agri-food bioeconomy and in the use of significant reserves of energy raw materials.

Individual bioeconomy cycles - for the fruit and vegetable sector, for the herbal sector, for poultry breeding and processing and for beef breeding and processing – have their own characteristics that should be taken into account when implementing local models of cooperation for the bioeconomy.

Positive actions for the circular bioeconomy and obtaining clean energy, with the support of Counties' local governments, include: a) the establishment of the Ecological Association of Municipalities of the Koprzywianka River Basin, b) the BETTER ENERGY Cooperative in Dwikozy, c) the signing of the Sandomierz County Energy Cluster Agreement d) other private initiatives. The development of new initiatives and possible mergers into cooperatives will depend mainly on the existing formal and legal barriers and visible economic effects of entities and natural persons involved in the bioeconomy area.

Bibliografia:

Andrzejewski M., 1993. *Znaczenie próchnicy dla żyzności gleb. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. Zeszyt 41*: 11-22.

Anonim, 2023: *Raport o stanie Powiatu Sandomierskiego za 2022 rok.*

Czarnecki R., 1996: *Wyżyna Sandomierska. Część wschodnia*, Warszawa.

Kęsik T., 2000: *Struktura zasiewów i kultur ogrodniczych Ziemi Sandomierskiej. Materiały z sympozjum „PRZYRODA OBSZARÓW STYKOWYCH ZIEMI SANDOMIERSKIEJ I POLSKI POŁUDNIOWO-WSCHODNIEJ”*. Towarzystwo Naukowe Sandomierskie: 7 - 18.

Lityński M., 1955: *Warzywnictwo*. PWRiL Warszawa: 78 – 83.

Łabętowicz J., Stępień W. 2020. *Koncepcja gospodarki obiegu zamkniętego*. W *„Nawozy z odpadów jako źródło składników pokarmowych w nawożeniu roślin uprawnych”.* Wydawnictwo SGGW & Fundacja „PRO CIVIS”.

Pieniążek S., 1986: *Pochwała sandomierskiego sadownictwa. 50 LAT W SŁUŻBIE REGIONU SANDOMIERSKIEGO*. KAW Rzeszów: 5-8.

Piotrowska-Piątek A., 2021: *Powszechny Spis Rolny 2020 – wyniki wstępne w województwie świętokrzyskim*. Urząd Statystyczny w Kielcach.

Suszyna J., 2000: *Specyfika czynników klimatycznych Wyżyny Sandomierskiej. Materiały z sympozjum „PRZYRODA OBSZARÓW STYKOWYCH ZIEMI SANDOMIERSKIEJ I POLSKI POŁUDNIOWO-WSCHODNIEJ”*. Towarzystwo Naukowe Sandomierskie: 19 – 25.

Suszyna J., 2003: *Zróżnicowanie mikroklimatyczne w rejonie Sandomierza. Materiały konferencyjne „OGRODNICTWO ZIEMI SANDOMIERSKIEJ”*. Towarzystwo Naukowe Sandomierskie: 125-134.

2.6. Hubowość biogospodarki obiegu zamkniętego

Tadeusz Pęczek[90]
Anna Gajek[91]

BIOGOSPODARKA I GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO – ZŁOŻONOŚĆ SEKTORÓW

Hubowość Biogospodarki Obiegu Zamkniętego (BOZ) oznacza konieczność syntetycznej integracji czterech bardzo szerokich pojęć, jak: (i) BIOGOSPODARKA, (ii) GOSPODARKA OBIEGU ZAMKNIĘTEGO (GOZ) i powiązane z nimi rozwiązania organizacyjne i instytucjonalne (iii) PARTNERSTWA, KLASTRY, HUBY, itp.; ponadto HUBy mają zawsze połączenie z (iv) INNOWACYJNOŚCIĄ, co znacząco poszerza ich zakres działania i oddziaływania na otoczenie gospodarcze i społeczne. W tym rozdziale zwrócono uwagę tylko na te aspekty biogospodarki i GOZ, które dotyczą uwarunkowań regionalnych (województwo świętokrzyskie) i lokalnych (powiat starachowicki i sandomierski) oraz wchodzących w ich skład miast i gmin.

Tylko w ramach zadań zrealizowanych przez Fundację Edukacji i Dialogu Społecznego „PRO CIVIS" w projektach RDI2CluB[92] i ConnectedbyBioboard[93], wykonano wiele prac studialnych i analitycznych dotyczących potencjału biogospodarczego regionu świętokrzyskiego. Ponadto Fundacja uczestniczyła w realizacji ogólnoeuropejskiego projektu BIObec[94] nakierowanego na edukację i transfer wiedzy, a wraz ze Szkołą Główną Gospodarstwa Wiejskiego wydała także monografię spełniającą wymogi podręcznika akademickiego pt. „Nawozy z odpadów jako źródło składników pokarmowych w nawożeniu roślin uprawnych. Rolnicze wykorzystanie odpadów i produktów ubocznych jako ogniwo gospodarki obiegu zamkniętego"[95]. Wymienione po-

[90] Tadeusz Pęczek – ekspert w zakresie rolnictwa, biogospodarki i gospodarki obiegu zamkniętego. Zatrudniony w firmie EPRD Biuro Polityki Gospodarczej i Rozwoju Regionalnego na stanowisku eksperta. Prezes Fundacji Edukacji i Dialogu Społecznego PRO CIVIS

[91] Anna Gajek – ekspert w zakresie ochrony środowiska, ochrony klimatu, biogospodarki obiegu zamkniętego oraz zrównoważonego rozwoju. Wiceprezes w firmie EPRD Biuro Polityki Gospodarczej i Rozwoju Regionalnego oraz ekspert w Fundacji Edukacji i Dialogu Społecznego PRO CIVIS.

[92] https://www.procivis.org.pl/rural-rdi-milieus-in-transition-towards-smart-bioeconomy-clusters-and-innovation-ecosystems/

[93] https://www.procivis.org.pl/connectedbybiobord/

[94] https://biobec.eu/

[95] **„Nawozy z odpadów jako źródło składników pokarmowych w nawożeniu roślin uprawnych : rolnicze wykorzystanie odpadów i produktów ubocznych jako ogniwo gospodarki obiegu zamkniętego**", pod redakcją naukową Jana Łabętowicza i Wojciecha Stępnia. Wydawnictwo SGGW Wydawca | Fundacja Edukacji i Dialogu Społecznego „PRO CIVIS", 2020.

wyżej projekty i publikacje dobrze obrazują wielosektorowość biogospodarki obiegu zamkniętego i konieczność wielobranżowej współpracy dla wypracowania nowych rozwiązań surowcowych, materiałowych, produktowych, technicznych, technologicznych, jak i rozwoju kadr.

Prowadzone w ramach projektu BioGoLocal prace dotyczące biogospodarki obiegu zamkniętego, jak i analiza rozwiązań organizacyjnych i instytucjonalnych, skłaniają do postawienia tezy o przyjęciu koncepcji HUBu jako najbardziej pasującej do przyszłych długofalowych, wspólnych prac, nakierowanych na rozwój tego obszaru gospodarki. Wynika to głównie z wielości ważnych branż jakie zalicza się do biogospodarki oraz faktu, że Gospodarka Obiegu Zamkniętego, gdzie mamy do czynienia z biomasą jako produktem ubocznym bądź odpadem, występuje prawie we wszystkich znanych branżach gospodarczych z tytułu używania biomasy do procesu produkcyjnego, albo w postaci odpadów i ścieków komunalnych generowanych przez zatrudniony personel.

Powyższe, ogólnie przedstawione uwarunkowania, niejako wymuszają współpracę w ramach Biogospodarki Obiegu Zamkniętego praktycznie wszystkich podmiotów biznesowych, komunalnych, naukowych oraz polityków szczebla europejskiego, krajowego, regionalnego i lokalnego, jak też administracji publicznej, realizującej ich strategie i programy. Zintegrowanie tak szerokiej grupy interesariuszy oraz zaproponowanie im innowacyjnego modelu współpracy, jest możliwe tylko w ramach wielosektorowego podejścia i zapewnienia kooperacji nakierowanej na rozwiązywanie wspólnych wyzwań, nie w ramach jednego sektora, ale często w ramach prawie całej gospodarki regionu i na poziomie lokalnym. Znane z literatury podejście horyzontalne i angażujące mnogość różnych partnerów (cross-cutting approach), akurat w przypadku BOZ jest jedynym nie tylko zasadnym, ale wręcz koniecznym schematem przyszłych działań, pozwalającym na innowacyjne rozwiązywanie złożonych wyzwań.

HUB – DEFINICJA I ZAKRES KOMPETENCJI

HUB (pol. koncentrator) jako pojęcie wywodzi się z języka angielskiego i w najkrótszej definicji oznacza **centralną lub główną część urządzania, grupy usług lub podejmowanych złożonych działań, gdzie koncentruje się największa aktywność**.

Dobrym zobrazowaniem HUBu jest koło rowerowe, gdzie jego centralna część (piasta) skupiająca wszystkie szprychy, jest właśnie HUBem. Pojęcie HUB znalazło bardzo szerokie zastosowanie w życiu gospodarczym i społecznym, stąd mamy m.in.: hub lotniczy - węzłowy port lotniczy, hub komunika-

cyjny, hub logistyczny, hub inwestycyjny, hub finansowy, hub biznesowo – finansowy, hub targów i konferencji.

HUB/koncentrator jest także wykorzystywany jako źródło świeżej wiedzy dla procesów technologicznych i przemysłowych, wykonywanych usług społecznych, jako HUB użyteczności społecznej lub jako centrum działań regionalnych nakierowany na stworzenie ośrodka do kontaktów, budowania partnerstwa, wymiany informacji i wiedzy.

Hub jako koncentrator stosuje się także w informatyce, dla określenia urządzenia sieciowego wykorzystywanego do łączenia ze sobą segmentów sieci lub komputerów. Hub, który otrzyma informację na wybranym porcie, przesyła ją do wszystkich pozostałych portów. Jako HUB traktowana jest także często pierwsza strona (*landing page*) firmowej czy osobistej strony internetowej, jako Content HUB, w którym zbierają się wszystkie firmowe czy osobiste wątki merytoryczne. Umieszczając linki do tej strony na swoich profilach w mediach społecznościowych powodujemy, że użytkownicy znajdują również inne profile, czy oferty danej firmy czy osoby.

***Rys. 1** Co to jest HUB innowacji? (Toivonen & Friederici, 2015)*[96]
Czego powinien się spodziewać potencjalny członek HUBu?

[96] https://ssir.org/articles/entry/time_to_define_what_a_hub_really_is#

INNOWACYJNOŚĆ W HUBIE

Innowacyjność powinna być bezpośrednio wpisana w koncepcję działania HUBu. Połączenie Hubowości i Innowacyjności, nawet w mniej złożonych sektorach niż Biogospodarka czy GOZ, tworzy bardzo złożony konglomerat strukturalny, organizacyjny i tematyczny. W przypadku sektorów, którymi zajmujemy się w tym opracowaniu, złożoność takiego połączenia staje się znacząco większa i wymaga od przyszłych liderów HUBu dużej wiedzy merytorycznej, jak też umiejętności w zarządzaniu grupą partnerów oraz generowanymi przez nich innowacjami.

W literaturze i w praktycznym zastosowaniu przez podmioty biznesowe, naukowe, jak i uznane organizacje międzynarodowe, znanych jest kilkadziesiąt definicji innowacyjności. Na potrzeby tego opracowania autorzy wybrali kilka z nich jako te, które najlepiej korelują z tematyką Bio i GOZ oraz pozwolą zobrazować połączenie HUBu i innowacyjności.

Innowacja to praktyczne wdrożenie pomysłów, które skutkuje wprowadzeniem nowych towarów lub usług lub ulepszeniem oferowania towarów lub usług.[97] ISO TC 279 wg standardu ISO 56000:2020.

Według OECD[98], **Innowacja to wdrożenie nowego lub znacząco ulepszonego produktu (towaru lub usługi), procesu, nowej metody marketingowej lub nowej metody organizacyjnej w biznesie, w praktykach biznesowych, organizacji miejsca pracy lub relacjach zewnętrznych**. Minimalnym wymogiem dla innowacji jest to, że produkt, proces, metoda marketingowa lub metoda organizacyjna muszą być nowe (lub znacząco ulepszone) dla firmy. Działania innowacyjne to wszelkie kroki naukowe, technologiczne, organizacyjne, finansowe i komercyjne, handlowe, które faktycznie prowadzą lub mają prowadzić do wdrożenia innowacji. Działalność innowacyjna obejmuje również prace badawczo-rozwojowe, które nie są bezpośrednio związane z rozwojem konkretnej innowacji. Innowacyjna firma to taka, która wdrożyła innowację w analizowanym okresie w jakim dokonano przeglądu jej innowacyjności.

Główne rodzaje innowacji

1) **Innowacja produktowa** to wprowadzenie towaru lub usługi, które są nowe lub znacząco ulepszone w odniesieniu do jego cech lub zamierzonych zastosowań. Obejmuje to znaczące ulepszenia specyfikacji technicznych, komponentów i materiałów, oprogramowania, przyjazności dla użytkownika lub innych cech funkcjonalnych. Innowacje produktowe mogą wykorzystywać nową wiedzę lub technologie lub mogą

[97] Schumpeter, Joseph A., 1883–1950 (1983). **„The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle”**. Opie, Redvers,, Elliott, John E. New Brunswick, New Jersey. ISBN 0-87855-698-2. OCLC 8493721.

[98] http://www.global-innovation.net/innovation/Innovation_Definitions.pdf

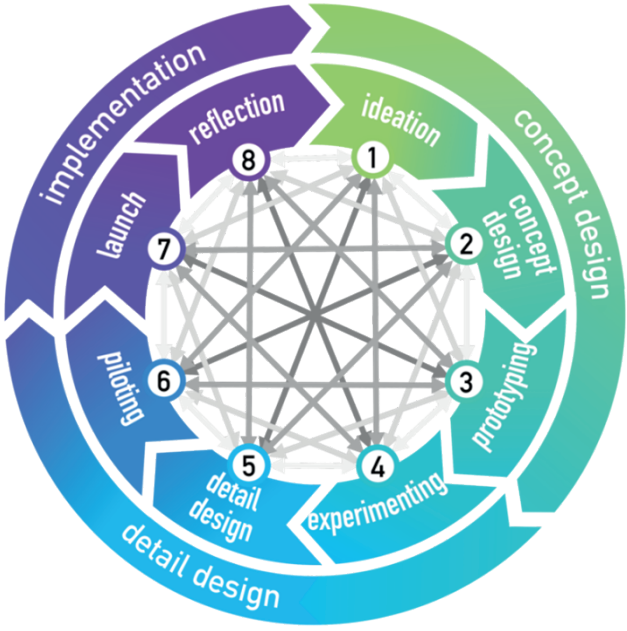
opierać się na nowych zastosowaniach lub kombinacjach istniejącej wiedzy lub technologii.

2) **Innowacja w obrębie procesu** to wdrożenie nowej lub znacząco udoskonalonej metody produkcji lub dostawy. Obejmuje to znaczące zmiany w technikach, sprzęcie i/lub oprogramowaniu. Innowacje w obrębie procesów mogą mieć na celu obniżenie kosztów jednostkowych, kosztów produkcji lub dostawy, podniesienie jakości lub wytworzenie bądź dostarczenie nowych lub znacząco ulepszonych produktów.

3) **Innowacja marketingowa** to wdrożenie nowej metody marketingowej obejmującej znaczące zmiany w projekcie lub opakowaniu produktu, lokowaniu produktu, jego promocji lub ustalania cen. Innowacje marketingowe mają na celu lepsze zaspokojenie potrzeb klientów, otwarcie nowych rynków lub nowe pozycjonowanie produktu firmy na rynku, w celu zwiększenia sprzedaży firmy.

4) **Innowacja organizacyjna** to wdrożenie nowej metody organizacyjnej w praktyce biznesowej firmy, organizacji miejsca pracy lub relacjach zewnętrznych. Innowacje organizacyjne mogą mieć na celu zwiększenie wydajności firmy poprzez zmniejszenie kosztów administracyjnych lub kosztów transakcyjnych, poprawę satysfakcji z miejsca pracy (a tym samym wydajności pracy), uzyskanie dostępu do produktywność, uzyskanie dostępu do aktywów niepodlegających obrotowi (takich jak nieskodyfikowana wiedza zewnętrzna) lub obniżenie kosztów dostaw.

CBMIP, zilustrowany na rys. 2, ma charakter zarówno opisowy, pokazując, jak innowacje w modelu biznesowym przebiegają w praktyce, jak i normatywny, dostarczając wskazówek, w jaki sposób zrównoważone modelowanie biznesowe powinno być idealnie przeprowadzane w organizacjach. Proces ten jest zazwyczaj cykliczny lub powtarzalny, tj. po jego zakończeniu większość organizacji powtórzy go w pewnym



Rys. 2 Model Biznesowy Procesów Innowacyjnych opracowany w Cambridge University *(The Cambridge Business Model Innovation Process _CBMIP)*

momencie, aby dostosować się lub zareagować na zmiany w swojej branży i środowisku. Podejście to składa się z ośmiu sekwencyjnych, ale iteracyjnych faz lub kroków co oznacza, że podczas gdy organizacja z grubsza podąża za procesem krok po kroku, może również cofać się w procesie, powtarzając i pomijając etapy zgodnie z jej wymaganiami i ograniczeniami.

W procesie wyróżniamy następujące fazy:

I. Projekt koncepcyjny

1. **Pomysł:** Cel innowacji modelu biznesowego i jego kluczowi interesariusze są zdefiniowani, a propozycja wartości i pierwsze koncepcyjne pomysły są idealizowane.
2. **Projektowanie koncepcji:** Opracowywana i dokumentowana jest pierwsza wstępna konceptualizacja kluczowych elementów modelu biznesowego.
3. **Wirtualne prototypowanie:** Generowany i weryfikowany jest szereg prototypów w celu dopracowania i zakomunikowania koncepcji modelu biznesowego. Faza ta obejmuje również analizę porównawczą z rozwiązaniami i koncepcjami innych podmiotów.

II. Projekt szczegółowy

4. **Eksperymentowanie:** Kluczowe założenia i zmienne koncepcji są testowane w symulacjach i eksperymentach terenowych, najlepiej poprzez randomizowane, kontrolowane próby.
5. **Szczegółowy projekt:** Przeprowadzana jest dogłębna analiza i uszczegółowienie wszystkich elementów modelu biznesowego i interakcji między tymi elementami.
6. **Pilotaż:** Cała koncepcja jest testowana poprzez uruchomienie pierwszej ograniczonej wersji modelu biznesowego na podsekcji rynku docelowego.

III. Wdrażanie innowacji

7. **Wprowadzenie na rynek:** Model biznesowy jest wdrażany we wszystkich odpowiedzialnych jednostkach organizacyjnych i na rynku docelowym.
8. **Dostosowanie i dywersyfikacja:** Model biznesowy jest weryfikowany zgodnie z początkowymi planami, oczekiwaniami i strategicznym dopasowaniem.

Na podstawie tej oceny dokonywane są korekty i dywersyfikacje, a w zależności od kompleksowości niezbędnych zmian, cały proces innowacji modelu biznesowego może zostać powtórzony.

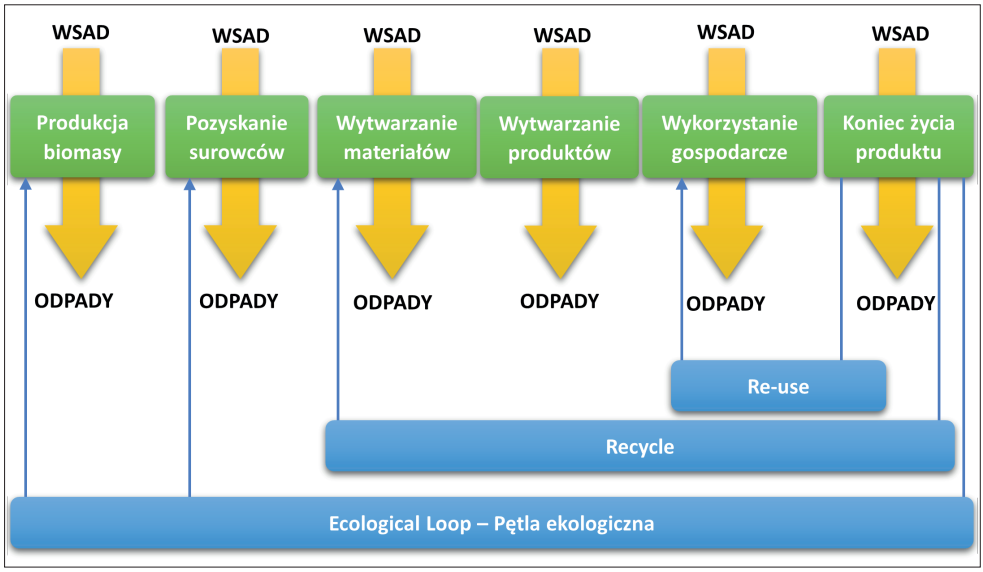
BIOMASA I JEJ POCHODZENIE

Punktem wyjścia do biogospodarki są sektory produkujące biomasę (*primary biomass production*), a należą do nich:

- Rolnictwo (uprawy polowe, produkcja zwierzęca, oraz szeroka grupa tzw. działów specjalnych produkcji rolnej jak produkcja tytoniu, chmielu, lnu i konopi, grzybów, itp.);
- Ogrodnictwo warzywne i sadownictwo, w tym także produkcja owoców miękkich, jak truskawki, maliny, produkty jagodowe, produkcja szklarniowa i pod osłonami foliowymi;
- Leśnictwo i cały sektor gospodarki leśnej wraz z siedliskami objętymi ochroną;
- Gospodarka wodna, hodowla ryb oraz rybactwo morskie i śródlądowe;
- Parki i tereny zielone oraz zbiorniki wodne w miastach;
- Nieużytki i tereny komunalne przy drogach, traktach kolejowych oraz wzdłuż linii energetycznych.

Wtórne źródła biomasy – sektory generujące znaczące ilości biomasy po jej pierwotnym wykorzystaniu, jako produktu uboczne swoich procesów produkcyjnych, albo jako odpad.

- Do sektorów tych należą:
- Przetwórstwo rolno – spożywcze;
- Dystrybucja i sprzedaż żywności;
- Żywność z gospodarstw domowych i podmiotów spożycia zbiorowego;
- Przetwórstwo drewna i przemysł wyrobów z drewna i materiałów drewnopochodnych;
- Budownictwo;
- Przemysł tekstylny i odzieżowy;
- Przemysł chemicznym;
- Przemysł opakowaniowy;
- Przemysł farmaceutyczny;
- Bioenergetyka;
- Stałe odpady komunalne;
- Ścieki przemysłowe i komunalne.



Rys. 3 Pętla Ekologiczna w biogospodarce obiegu zamkniętego[99]

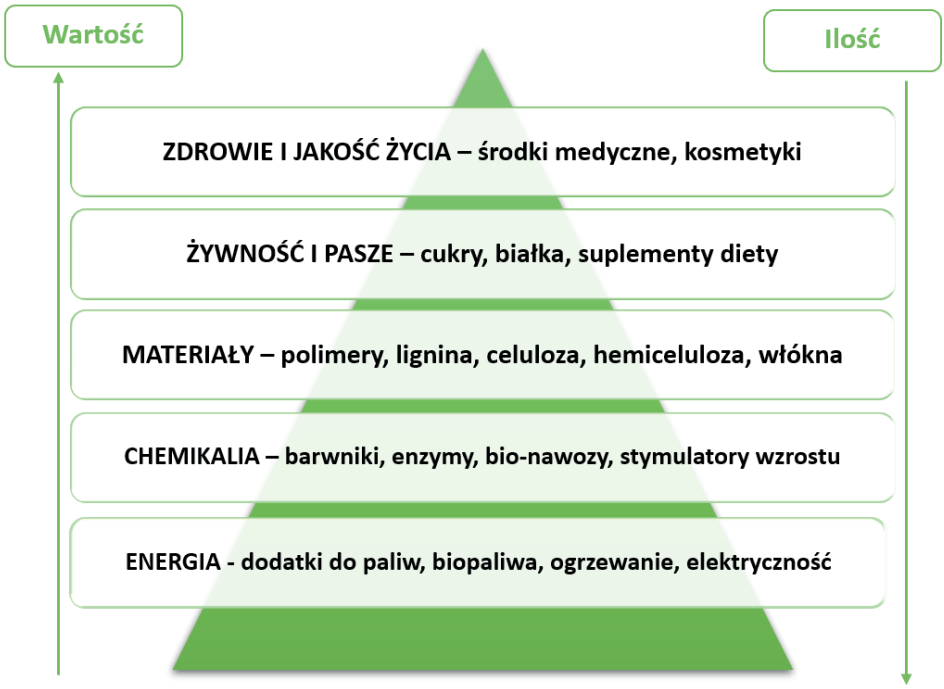
Przedstawione powyżej pierwotne i wtórne źródła biomasy, jak i logika Pętli Ekologicznej (Rys.3), dobrze obrazują spektrum sektorów jakie powinny być zaangażowane w działalność HUBu. Listę sektorów, które powinny współtworzyć HUB i współpracować w generowaniu nowych pomysłów w ich innowacyjnych wdrożeniach należy uzupełnić o te sektory, które korzystając z biomasy dostarczają ważne dla codziennego życia produkty. Przekrojowy obraz tych sektorów można wyczytać z biogospodarczej piramidy wartości (Rys. 4)

Tylko na bazie schematycznej piramidy wartości widzimy kilka kluczowych grup sektorów (energia i bioenergia, chemikalia, żywność i pasze, zdrowie i jakość życia), w których skład wchodzi od kilku do nawet kilkudziesięciu branż. O jak szerokim spektrum gospodarki mówimy, wystarczy tylko jeden przykład bio-procesów jakim jest fermentacja, na bazie której mamy na rynku ponad 700 produktów żywnościowych i paszowych.

Szerszą prezentację rozumienia biogospodarki oraz GOZ, jak też analizę potencjału regionu świętokrzyskiego w tym zakresie, przedstawiono w artykule „Biogospodarka nowa filozofia gospodarcza XXI wieku w województwie świętokrzyskim – propozycja działań modelowych”[100].

[99] **„Life Cycle Assessment (LCA) Overview”**. sftool.gov. Retrieved 1 July 2014.

[100] https://www.procivis.org.pl/biogospodarka-nowa-filozofia-gospodarcza-xxi-w-wojewodztwo-swietokrzyskie-propozycja-dzialan-modelowych/



Rys. 4 Piramida wartość w biogospodarce[101].

HUB JAKO LOKALNY, INNOWACYJNY EKOSYSTEM BIOGOSPODARKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO

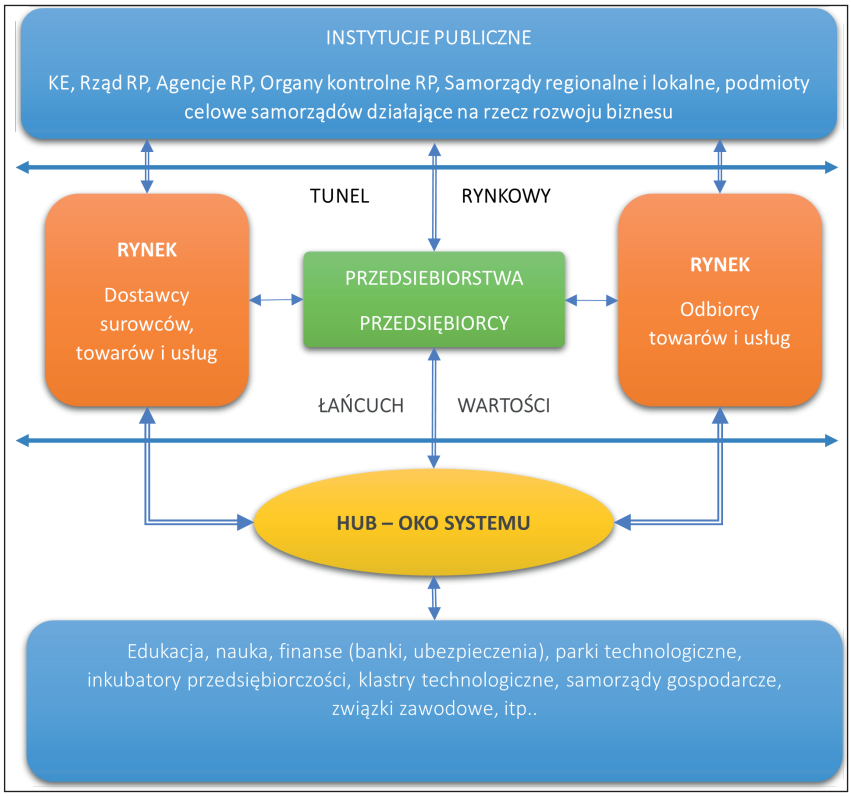
Głównymi podmiotami gospodarki są przedsiębiorstwa i przedsiębiorcy, dzięki którym powstają produkty i usługi zaspokajające potrzeby rynkowe społeczności lokalnej, a nadwyżki są eksportowane poza region, kraj czy nawet kontynent. Przedsiębiorcy jako podmioty gospodarcze oraz zatrudniona w nich kadra, to również główny płatnik podatków, które poprzez instytucje publiczne są redystrybuowane zgodnie z potrzebami państwa i społecznymi. Aby wypełnić te podstawowe funkcje i wygenerować przychody, ale także zyski, przedsiębiorcy co do zasady skoncentrowani są na zagadnieniach rynkowych, gdzie z jednej strony są dostawcy usług i środków do produkcji, a z drugiej odbiorcy wytworzonych przez nich towarów i usług oraz konsumenci ostateczni. Ten prosty model rynkowy oparty jest o partnerstwo biznesowe i łańcuch wartości, w którym każdy kolejny partner wspierający jego sprawne działanie, zasadnie oczekuje przychodów i zysków za swój wkład i podnoszenie wartości produktu oraz zapewnienie jego sprawnego dostarczenia do finalnego odbiorcy.

[101] opracowanie własne autorów

Takie zogniskowanie na procesach rynkowych określiliśmy jako „tunel rynkowy" oparty na łańcuchu wartości jako bazie do jego poznania i oceny wkładu każdego z partnerów w jego sprawność. Jednakże przedsiębiorstwa i przedsiębiorcy oraz ich służby zaopatrzenia czy zbytu, jak też służby prawne, finansowe, kadrowe czy inwestycyjne, nie są w stanie dobrze działać na rynku, bez odpowiedniego rozeznania otoczenia, które powinno wspierać przedsiębiorczość, ale z drugiej strony wypracowuje i wdraża normy prawne dotyczące praktycznie wszystkich aspektów przedsiębiorczości (finanse, prawo pracy, bezpieczeństwo, ochrona środowiska i klimatu, zagospodarowanie odpadów, itp.), a także dotyczące kwestii jakości i standaryzacji wytwarzanych produktów.

W tym otoczeniu instytucjonalnym można wydzielić dwie główne grupy podmiotów, są to:

1. **Podmioty i instytucje administracji publicznej** zapewniające wsparcie od strony nakreślania strategii i programów rozwojowych oraz zapewnienia ich finansowania, ale także pełniące rolę regulatorów prawa oraz jego monitorowania i egzekwowania.
2. **Jednostki Wspierania Przedsiębiorczości (JWP), zwane też często Jednostkami Otoczenia Biznesu (JOB).** Do tej grupy podmiotów należą te, które wspierają przedsiębiorczość nie wprost, ale pośrednio poprzez edukację zawodową, techniczną i studia wyższe oraz wszelkie zindywidualizowane usługi dedykowane podnoszeniu kwalifikacji kadr. Najczęściej, chociaż nie w każdym przypadku, są to usługi finansowane przez Państwo. W tej grupie są też podmioty świadczące usługi obejmujące bezpośrednie doradztwo i transfer wiedzy, firmy doradcze, podmioty szkolące kadry na stanowiskach pracy na zlecenie firm, a także laboratoria i jednostki badawczo – rozwojowe. Do JWP zaliczamy także podmioty tworzące warunki do rozwoju przedsiębiorczości i wspierania nowych inicjatyw biznesowych, jak: inkubatory przedsiębiorczości, akceleratory biznesu czy parki technologiczne. Należą tu również samorządy gospodarcze tworzone przez samych przedsiębiorców dla wzmocnienia swojej pozycji rynkowej, dostępu do unikatowej wiedzy branżowej, silnego prezentowania swojego stanowiska wobec władz lokalnych, regionalnych, krajowych czy nawet UE, jak również izby gospodarcze, klastry, stowarzyszenia branżowe, kluby biznesowe czy gildie handlowe. W tej grupie powinny się także znaleźć HUBy, jako innowacyjna forma wspólnego działania nie tylko od strony rynkowej czy siły oddziaływania zewnętrznego, ale od strony wzajemnego wspierania, zdobywania i transferu wiedzy oraz zwiększania długofalowej konkurencyjności poprzez badania, rozwój i innowacyjność.



Rys. 5 Schemat systemu rynkowego i instytucjonalnego w biogospodarce i GOZ[102]

Przedstawiony na Rys 5. schemat pozwala w uproszczonej formie przedstawić złożoność systemu rynkowego i otoczenia instytucjonalnego, w którym co do zasady przedsiębiorca nie powinien działać samodzielnie. Duże podmioty, większość z przedstawionych na schemacie potrzeb, są w stanie zaspokoić poprzez własne zasoby kadrowe, albo zakupy stosownych usług na rynku. Dla MŚP, a szczególnie dla nowych firm typu start-up, odnalezienie się w tym złożonym systemie i korzystanie z jego wsparcia jest bardzo utrudnione, a często wręcz niemożliwe. To właśnie dlatego konieczne jest działanie podmiotów publicznych lub programów, które zapewniają takie wsparcie i powolne poznawanie środowiska, w którym trzeba działać bez względu na skalę prowadzonej działalności gospodarczej.

Wiadomo też, że samo wsparcie czy to przez podmioty publiczne czy firmy komercyjne, opłacane z publicznych programów, nie zapewni wystarczającej ilości wiedzy i kontaktów biznesowych. Stąd potrzeba działań wspólnych partnerów

[102] opracowanie własne autorów

o różnym potencjale gospodarczym, zróżnicowanej wiedzy i kompetencjach, ale też dostępie do rynku i umiejętności wykorzystywania wsparcia jakie oferuje otoczenie instytucjonalne. HUB to jest właśnie najlepsza z możliwych odpowiedź na potrzeby często nawet nie nazwane zarówno przez nowych, jak i doświadczonych przedsiębiorców. HUB powinien zapewnić współpracę nie tylko gospodarczą, ale także zapewnić warunki do transferu wiedzy, uczenia się od siebie i wspólnego innowacyjnego konkurowania na rynku globalnym.

USŁUGI ŚWIADCZONE PRZEZ HUB

Zgodnie z definicją przedstawioną na początku niniejszego rozdziału, jeżeli używamy pojęcia HUB, to co do zasady powinien on być strukturą czy podmiotem innowacyjnym. W związku z tym należy przyjąć, że większość usług świadczonych przez HUB na rzecz jego partnerów, powinny stanowić usługi innowacyjne.

Usługi w zakresie innowacji zostały wstępnie sklasyfikowane w dwóch kategoriach, podzielonych na 14 podkategorii:

A) Generowanie, przechwytywanie, udostępnianie i selekcja pomysłów

B) Przyspieszenie komercjalizacji

❖ Generowanie, przechwytywanie, udostępnianie i selekcja pomysłów:

1. Usługi łączące: budowanie ekosystemu, możliwości nawiązywania kontaktów
2. Usługi kojarzenia: scouting, pośrednictwo
3. Usługi badawczo-rozwojowe: prototypy, testowanie i weryfikacja koncepcji
4. Usługi informacyjne/publikacyjne: biblioteka, bank materiałów
5. Usługi edukacyjne: rozwój umiejętności
6. Usługi tworzenia świadomości: reklama i dyskurs publiczny
7. Usługi prognostyczne: zorientowana na przyszłość agencja zmian społecznych

❖ Przyspieszenie komercjalizacji

1. Usługi mentorskie
2. Analiza rynku i gotowość rynkowa
3. Dostęp do finansowania lub usługi gotowości inwestora
4. Usługi w zakresie reputacji: nagrody
5. Usługi walidacji koncepcji: analiza danych, demonstracje, pilotaże, ankiety wśród użytkowników
6. Usługi infrastrukturalne
7. Wsparcie inkubatora/akceleratora

PARTNERZY W HUBIE

Pisząc o partnerach w HUBie należy nawiązać do opisu całego ekosystemu działania biogospodarki i GOZ oraz szerokiej palety instytucji publicznych i wspierających biznes, ale także partnerów, którzy bezpośrednio uczestniczą w „tunelu rynkowym" i mają zasadniczy wpływ na podnoszenie wartości produktów w ramach łańcucha wartości. W tym podrozdziale skupiono się na partnerach, którzy dla osiągnięcia głównego celu HUBu, jakim jest budowanie przewag rynkowych poprzez innowacyjność, powinni szczególnie intensywnie współpracować z korzyścią nie tylko dla przedsiębiorstw i przedsiębiorców, ale dla wszystkich zainteresowanych.

Na Rys. 6 przedstawiono 6 grup partnerów, do których należą: (i) badania i edukacja, (ii) partnerzy ds. rozwoju gospodarczego, (iii) specjaliści od budowania sieci powiązań, (iv) podmioty świadczące usługi eksperckie, (v) specjaliści od rozwoju kadr i wyszukiwania talentów oraz (vi) podmioty dysponujące, albo zdolne do pozyskiwania kapitału.

Pragniemy podkreślić, że podnoszona na początku tego rozdziału wieloaspektowość tematyczna sektorów biogospodarki i GOZ powoduje, że w każdej z wymienionych grup partnerów będzie konieczne pozyskanie szerokiego spektrum kompetencji, daleko wykraczających poza te dwa zagadnienia. Wynika to ze złożoności środowiska determinującego produkcję biomasy (gleba, woda, powietrze) oraz ogromnej bioróżnorodności biomasy (pomimo widocznego jej zanikania), bardzo bogatego składu mechanicznego i chemicznego biomasy, kilku tysięcy surowców i produktów powstających na bazie biomasy, konieczności zastosowania unikatowych rozwiązań technicznych i technologicznych, wielości złożonych łańcuchów wartości i różnej trwałości produktów oraz zmieniających się wymogów finalnych użytkowników jako firm, ale też konsumentów. Wymienione powyżej, tylko wybrane uwarunkowania oraz wiele innych czynników powoduje, że partnerów w HUBie INNOWACYJNOŚCI DLA BIOGOSPODAKI OBIEGU ZAMKNIĘTEGO, będą stanowić osoby od dostawców środków do produkcji biomasy przez rolników, ogrodników, leśników, rybaków śródlądowych i morskich, poprzez wszystkie łańcuchy pośrednie, a skończywszy na informatykach, automatykach, robotykach czy specjalistach od wysublimowanych technologii materiałowych.

Reasumując należy jednoznacznie stwierdzić, że HUB INNOWACYJNOŚCI to na pewno ogromne wyzwanie merytoryczne, techniczne, logistyczne, organizacyjne i w przyszłości menadżerskie. Utworzenie HUBu będzie jednocześnie mierzeniem się ze skalą wyzwań, która ma nie tylko zapewnić rozwój sektorów biogospodarki, ale także wprowadzić społeczności lokalne, regionalne, poszczególne kraje czy UE na nowy poziom rozwoju. HUB INNOWACYJNOŚCI przyczyni się także do zaprezentowania systemu organizacyjnego i sposobu rozwiązywania

wyzwań, które nie dotyczą tylko przedsiębiorców i ich partnerów, którzy się tego podejmą, ale stanowić będzie drogowskaz do prac w tym zakresie przez przyszłe pokolenia.

Rys. 6 Grupy partnerów jakie powinny stanowić trzon HUBu INNOWACYJNOŚCI[103]

ABSTRACT

The adoption of the HUB concept as the most suitable for future long-term and collaborative work directed towards the development of a Circular Bioeconomy (CBE), is due to the multitude of important sectors and industries that are included in the bioeconomy. The starting point of the bioeconomy is the primary biomass producing sectors, primarily agriculture, horticulture, forestry and water management. Secondary biomass sources are sectors that generate significant amounts of biomass after its primary use, either as by-products of production processes or as municipal waste and wastewater.

Businesses and entrepreneurs in the CBE area, which generate products and services, are the main economic actors catering for both local community needs and export markets. These entities cannot operate well in the market without the support of the institutional environment, which includes two main groups of actors (i) public administration entities and institutions creating development strategies and programmes

[103] opracowanie własne autorów

or legal standards and (ii) Entrepreneurship Support Units (ESUs)/Business Environment Units (BEUs), supporting entrepreneurship through vocational education or different types of customised services.

The system should include bio-economic HUBs as an innovative form of cooperation from both the market and external influence side, as well as mutual support, knowledge acquisition and transfer, and increasing long-term competitiveness through research, development and innovation.

A multi-sectoral approach, requiring the involvement and cooperation of a wide range of stakeholders with different knowledge and competencies, such as business, municipal, scientific, political or public administration entities, is a necessary blueprint for future activities in the case of the CBE. Such a way of proceeding will allow for innovative solutions to complex challenges and thus the development of new raw material, product, technical and technological solutions, as well as the development of appropriate human resources.

Integrating such a large group of partners and offering them an innovative cooperation model is only possible with professional cooperation aimed at undertaking joint projects and solving challenges, not only within one sector, but often within almost the entire regional and local economy.

The HUB, whose activities will be coordinated by Leaders with strong subject-matter expertise, skills in managing a group of partners and the innovations they generate, will provide economic and social cooperation and conditions for joint innovative competition in the global market and is the best possible response to the dynamically changing needs of entrepreneurs.

2.7. Przedsiębiorcy funkcjonujący w branżach biogospodarczych – wybrane aspekty działalności i współpracy z otoczeniem gospodarczym

Maria Urbaniec[104]
Magdalena Wojnarowska[105]
Mariusz Sołtysik[106]

ZRÓWNOWAŻONA TRANSFORMACJA W BIOGOSPODARCE

Biogospodarka jest interdyscyplinarną gałęzią gospodarki, która dotyczy zastosowania biotechnologii, bioprocesów i bioproduktów w celu tworzenia dóbr i usług (Heimann, 2019). Polega ona na zrównoważonej produkcji i przetworzeniu szeroko rozumianej biomasy na żywność, odzież, produkty lecznicze, inne wyroby przemysłowe oraz energię. Celem biogospodarki jest wykreowanie nowych łańcuchów wartości opartych na produktach pochodzenia naturalnego, zachowanie i wykorzystanie użyteczności produktów, materiałów na wszystkich etapach cyklu życia oraz poszukiwanie równowagi pomiędzy ekologią i ekonomią. To także rozwój technologii, które charakteryzują się jak najmniejszym „śladem węglowym" ze względu na wykorzystanie odnawialnych, naturalnych surowców oraz niskoenergetycznych i wysoce wydajnych procesów katalitycznych, w szczególności biokatalicznych.

Biogospodarka jest postrzegana jako innowacyjny sektor, który odznacza się stosunkowo niskim wpływem na środowisko oraz odpowiednią akceptacją społeczną. Zrównoważone procesy innowacji mogą koncentrować się na opracowywaniu nowych procedur i technologii, które tworzą nowe zapotrzebowanie rynkowe na innowacyjne, przyjazne dla środowiska produkty (Bröring, Laibach, & Wustmans, 2020). W szczególności mogą być wytwarzane bioprodukty o dodatkowej funkcjonalności, mniej zasobochłonnej produkcji i efektywnym wykorzystaniu zasobów naturalnych. Wykorzystanie bioproduktów może stymulować przejście na zrównoważony rozwój, przynosząc korzyści społeczno-ekonomiczne (np. tworzenie miejsc pracy i wzrost gospodarczy).

[104] dr hab. Maria Urbaniec, prof. UEK - kierownik Katedry Przedsiębiorczości i Innowacji Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, wiceprezes Polskiego Towarzystwa Ekonomicznego (PTE), prezes Oddziału PTE w Krakowie, e-mail: maria.urbaniec@uek.krakow.pl .
[105] dr hab. Magdalena Wojnarowska, prof. UEK - kierownik Katedry Technologii i Ekologii Wyrobów Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, e-mail: wojnarom@uek.krakow.pl .
[106] dr hab. Mariusz Sołtysik, prof. UEK - profesor w Katedrze Zarządzania Zasobami Pracy Uniwersytetu Ekonomicznego w Krakowie, e-mail: mariusz.soltysik@uek.krakow.pl .

Biogospodarka jest także postrzegana jako część ekonomii, która poprzez rozwój generuje wzrost i tworzy miejsca pracy w procesie wykorzystania i przetwarzania zasobów biologicznych w sposób przyjazny środowisku (Maciejczak & Auzina, 2016). Biogospodarkę można postrzegać z perspektywy mikroekonomicznej, w której wytwarzane są różne produkty i usługi dla celów spożywczych i użytkowych przez gospodarstwa rolne, zakłady przetwórcze i inne jednostki gospodarcze. Można ją rozpatrywać z punktu widzenia mezoekonomicznego jako sektor czy dziedzinę wytwarzania tych produktów i usług oraz tworzenia lokalnych i regionalnych systemów produkcji i konsumpcji produktów i usług. Może ona stanowić także koncepcję makroekonomiczną, w której zwraca się uwagę na struktury i procesy gospodarcze prowadzące do bardziej zrównoważonego wykorzystania biologicznych zasobów odnawialnych, dla wytworzenia zdrowej żywności, paszy, materiałów, energii i innych produktów przy przestrzeganiu zasad zrównoważonego rozwoju.

W nawiązaniu do różnych ujęć koncepcji biogospodarki można zatem wyróżnić dwie grupy przesłanek powstawania i rozwoju biogospodarki:

- **Przesłanki w sferze nauki i technologii** - dynamiczny rozwój nauki, techniki i technologii, zwłaszcza w dziedzinie nauk biologicznych i informatyki, sprzyja rozwojowi biogospodarki od początku drugiej dekady XXI wieku zarówno w koncepcjach teoretycznych i planowaniu strategicznym, jak również w praktyce życia gospodarczego poszczególnych krajów. Biogospodarka jest także traktowana jako strategiczna forma inteligentnych działań wpisujących się w interdyscyplinarne planowanie i finansowanie badań naukowych oraz wykorzystywania kapitału ludzkiego.
- **Przesłanki nawiązujące do innych ujęć teoretycznych** - biogospodarkę można także postrzegać jako twórcze rozwinięcie i nowe zastosowanie wcześniej znanych koncepcji rozwojowych odnoszących się do agrobiznesu, rolnictwa i obszarów wiejskich z rozszerzeniem na inne sektory: leśnictwo, rybołówstwo, wytworzenie energii czy wykorzystywanie odpadów.

W ostatnich latach pojęcie biogospodarki stało się również modnym hasłem używanym przez instytucje publiczne do opisywania obecnej transformacji gospodarczej i ekologicznej. Z tego też względu pojęcie biogospodarki pojawia się często w różnych dokumentach strategicznych i programach rozwojowych Unii Europejskiej (UE), poszczególnych krajów członkowskich oraz ich regionów. Obejmuje ona następujące sektory: rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo, produkcję żywności, produkcję celulozy i papieru, a także elementy chemiczne, biotechnologiczne, sektory energii i transportu (European Commission, 2012).

Na szczeblu Unii Europejskiej (UE) istotną rolę w rozwoju tej koncepcji odegrała strategia pt. „*Innovating for Sustainable Growth: A Bioeconomy for Europe*" (2012), w której nakreślono plan działania w zakresie zmiany dotychczasowej gospodarki eu-

ropejskiej na gospodarkę opartą na zrównoważonym rozwoju i nowych technologiach biologicznych. Unijna strategia biogospodarki, zaktualizowana w 2018 r. ma na celu przyspieszenie wdrażania zrównoważonej biogospodarki, tak aby zmaksymalizować jej wkład w agendę 2030 i globalne Cele Zrównoważonego Rozwoju, a także w porozumienie paryskie dotyczące globalnej reakcji na zagrożenie zmianami klimatu. Biogospodarka jest także obszarem zaliczanym do tzw. Krajowych Inteligentnych Specjalizacji (KIS) w Polsce, które mają odzwierciedlenie w regionalnych strategiach na rzecz inteligentnej specjalizacji (RIS3), np. w ramach klastra LifeScience Kraków.

MOTYWACJE PRZEDSIĘBIORCÓW DO PODEJMOWANIA DZIAŁALNOŚCI W BRANŻACH BIOGOSPODARCZYCH

Na podstawie badań, przeprowadzonych zarówno w przedsiębiorstwach, jak również wśród ekspertów sektora biogospodarki skupionych wokół klastra LifeScience działającego w województwie małopolskim, można wskazać różne motywacje przedsiębiorców do podejmowania działalności w branżach biogospodarki. Analizując zróżnicowanie i wielowymiarowość sektora biogospodarki oraz regionalnych uwarunkowań innowacyjnych, można wymienić następujące motywacje:

- **Dążenie do rozwoju innowacji technologicznych** - przedsiębiorstwa biogospodarcze często koncentrują się na innowacjach i rozwoju nowych technologii, co jest motywowane chęcią poprawy wydajności, obniżenia kosztów produkcji i wprowadzenia na rynek nowych konkurencyjnych produktów i usług.
- **Odpowiedzialność za środowisko i zrównoważony rozwój** - wśród motywacji do działania w branżach biogospodarki często wymienia się chęć przyczynienia się do ochrony środowiska, promowania zrównoważonego rozwoju i minimalizowania negatywnego wpływu działalności gospodarczej na ekosystem. Odzwierciedla to rosnącą świadomość ekologiczną i chęć sprostania społecznym oczekiwaniom i regulacjom w tym zakresie.
- **Wykorzystanie lokalnych zasobów i specjalizacja** - przedsiębiorcy często decydują się na działalność w sektorze biogospodarki, aby wykorzystać lokalne zasoby, takie jak surowce biologiczne lub wiedza naukowa i technologiczna, dostępne w regionie. W województwie małopolskim, z silnym ośrodkiem innowacji w Krakowie, istnieje bogaty potencjał do tworzenia innowacyjnych rozwiązań w obszarze biogospodarki.
- **Potencjał rynkowy i finansowy** - sektory biogospodarki, takie jak zdrowa żywność, biotechnologia czy inżynieria środowiska, cieszą się rosnącym popytem zarówno na rynku krajowym, jak i międzynarodowym. Przedsiębiorców motywuje potencjał ekonomiczny, wizja długoterminowego wzrostu i możliwości eksportowe, jakie oferują te sektory.

- **Wsparcie i inicjatywy klastrowe** - współpraca w ramach klastrów, takich jak klaster LifeScience w Małopolsce, również motywuje przedsiębiorców do angażowania się w biogospodarkę. Klastry zapewniają dostęp do sieci kontaktów, wspólnych projektów badawczo-rozwojowych, możliwości finansowania oraz wymiany wiedzy i doświadczeń, co jest szczególnie cenne w sektorach zaawansowanych technologii.
- **Regulacje i polityka rządowa** - strategie i polityki rządowe wspierające rozwój biogospodarki, w tym promowanie inteligentnych specjalizacji oraz finansowanie badań i innowacji, mogą być ważnym czynnikiem motywującym przedsiębiorców do wejścia do sektora.

Podsumowując, motywacje do podejmowania działalności w branżach biogospodarczych są złożone i obejmują czynniki ekonomiczne, technologiczne, środowiskowe i społeczne. Wspieranie innowacji, dążenie do zrównoważonego rozwoju, wykorzystywanie lokalnych zasobów i specjalizacji, reagowanie na rosnące zapotrzebowanie rynku, korzystanie z możliwości współpracy klastrowej oraz wsparcie polityczne to kluczowe aspekty motywujące przedsiębiorców do angażowania się w sektor biogospodarki. Doświadczenia zdobyte w Małopolsce, szczególnie w obszarze klastra LifeScience, mogą być również wykorzystane w innych regionach Polski, w tym w województwie świętokrzyskim, z uwzględnieniem specyficznych uwarunkowań regionalnych.

CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA STRATEGICZNY ROZWÓJ PRZEDSIĘBIORSTW W BRANŻACH BIOGOSPODARCZYCH

Czynniki wpływające na strategiczny rozwój firm w branżach biogospodarki są złożone i wielowymiarowe, obejmując zarówno aspekty wewnętrzne (np. zasoby kadrowe i finansowe), jak i zewnętrzne (np. regulacje) dla firm (Kiefer et al., 2019). Podstawą określenia czynników mających wpływ na przedsiębiorstwa z sektora biogospodarki są przede wszystkim czynniki systemowe, np. otoczenie polityczne, rynkowe i społeczne. Niewątpliwie rosnące wymagania klientów oraz coraz większe restrykcje dotyczące ochrony środowiska wymuszają wdrażanie nowych metod zarządzania produkcją i zarządzania środowiskiem, co przyczynia się do efektywniejszego gospodarowania zasobami środowiska. Z tego względu podejmowanie przez przedsiębiorstwa inicjatyw proekologicznych uzależnione jest również od poziomu świadomości wśród konsumentów, których zachowania są kształtowane przez rynek.

Czynniki wpływające na strategiczny rozwój firm w branżach biogospodarki można podzielić na kilka głównych kategorii, które są niezbędne do zrozumienia dynamiki i kierunków działania firm działających w tym innowacyjnym i ekologicznym sektorze:

- Czynniki ekonomiczne i finansowe:
  - dostępność kapitału inwestycyjnego i zasobów finansowych ma kluczowe znaczenie dla finansowania badań, rozwoju i wdrażania innowacji;
  - możliwość uzyskania dotacji i wsparcia finansowego z programów rządowych i unijnych stymulują rozwój i wdrażanie projektów środowiskowych i innowacyjnych;
  - opłacalność i rentowność inwestycji w technologie i rozwiązania prośrodowiskowe determinują strategiczne decyzje firm.
- Czynniki rynkowe:
  - popyt na produkty i usługi związane z biogospodarką, kształtowany przez świadomość ekologiczną konsumentów i trendy rynkowe, wpływa na strategie marketingowe i produktowe firm;
  - konkurencja na rynku biogospodarki i pojawianie się nowych graczy motywuje do innowacji i poszukiwania unikalnych przewag konkurencyjnych;
  - współpraca biznesowa i partnerstwa, w tym klastry i sieci innowacji, umożliwiają wymianę wiedzy, dostęp do nowych technologii i rozszerzenie zasięgu rynkowego.
- Czynniki technologiczne:
  - postęp technologiczny i innowacje w dziedzinie biotechnologii, inżynierii środowiska, chemii specjalistycznej itp. stanowią podstawę rozwoju produktów i usług w biogospodarce;
  - własność intelektualna, w tym patenty i prawa autorskie, chroni innowacje i jest ważna dla budowania przewagi konkurencyjnej.
- Czynniki środowiskowe:
  - przepisy i normy środowiskowe wpływają na procesy produkcyjne, gospodarkę odpadami i inwestycje w czyste technologie;
  - zrównoważony rozwój i odpowiedzialność za środowisko są coraz częściej integralną częścią strategii korporacyjnych, wpływając na wizerunek firmy i relacje z interesariuszami.
- Czynniki organizacyjne i personalne:
  - kompetencje i umiejętności kadry zarządzającej i pracowników, w tym wiedza specjalistyczna i innowacyjność, mają kluczowe znaczenie dla skutecznego wdrażania strategii rozwoju;
  - kultura organizacyjna promująca innowacyjność, otwartość na zmiany i zaangażowanie pracowników w procesy środowiskowe i innowacyjne wspiera rozwój biznesu.
- Czynniki prawne:
  - przepisy i regulacje, zarówno krajowe, jak i międzynarodowe, określają ramy, w których przedsiębiorstwa działają w biogospodarce, wpływając na strategie biznesowe i operacje.

Badania przeprowadzone wśród firm z województwa małopolskiego, należących do klastra LifeScience, wskazują, że najkorzystniejszymi strategiami dla firm działających w sektorze biogospodarki są strategie innowacyjne i ofensywne. Strategie te pozwalają firmom nie tylko minimalizować negatywny wpływ na środowisko, ale także budować zrównoważone ekosystemy innowacji i przedsiębiorczości. W kontekście rosnącego znaczenia innowacji, firmy zmuszone są do adaptacji i stosowania różnorodnych strategii i instrumentów wspierających zrównoważony rozwój. Takie podejście jest nie tylko odpowiedzią na aktualne wyzwania środowiskowe i społeczno-gospodarcze, ale także sposobem na budowanie trwałej przewagi konkurencyjnej na rynku (Bröring et al., 2020).

Kierując się odpowiedzialnością, przedsiębiorstwa dążą do osiągania celów w dziedzinie ochrony środowiska znacznie wykraczających poza wymogi prawne, jak również zobowiązują się do uzyskiwania coraz lepszych efektów działalności środowiskowej. Istotną rolę w osiąganiu przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw odgrywają coraz częściej ich strategiczne działania na rzecz ochrony środowiska. W odpowiedzi na wyzwania ekologiczne i społeczno-gospodarcze strategie przedsiębiorstw odgrywają istotną rolę w budowaniu przewagi konkurencyjnej przedsiębiorstw. Podczas, gdy niektórzy naukowcy twierdzą, że strategie wspierające zrównoważony rozwój, a tym samym biogospodarkę, generują dodatkowe koszty i zmniejszają produktywność firm (Palmer, Oates, & Portney, 1995), to inni badacze wyjaśniają, że strategie te mają wpływ na przewagę konkurencyjną dzięki wykorzystaniu bardziej efektywnych procesów, zwiększeniu produktywności, obniżeniu kosztów oraz nowym możliwościom rynkowym (Wagner, 2009). Wpływ na środowisko musi być osadzony w ogólnym procesie poprawy produktywności i konkurencyjności. Model produktywności zasobów, a nie model kontroli zanieczyszczeń, powinien kierować strategicznym procesem decyzyjnym na szczeblu przedsiębiorstw.

Istotnym czynnikiem napędzającym rozwój przedsiębiorstw z sektora biogospodarki są także klienci oraz konkurencja. Dodatkowo należy wspomnieć tu także o czynnikach specyficznych dla danego przedsiębiorstwa, które wynikają zarówno z rozwoju technologicznego, jak również z aktualnego stanu wiedzy w zakresie ochrony środowiska. W zależności od poziomu rozwoju, pozycji rynkowej czy też stopnia zaawansowania technologii, przedsiębiorstwa z sektora biogospodarki dążą w kierunku planowania i wdrażania strategii na rzecz zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa (Falcone, Tani, Tartiu, & Imbriani, 2020; Kuckertz, 2020). Ogólnie, strategie opierają się na ocenie potencjalnych możliwości firmy i potencjału innowacyjnego oraz na analizie otoczenia zewnętrznego przedsiębiorstwa pod kątem możliwości ich wdrożenia w podejmowaniu strategicznych decyzji. Rosnące znaczenie innowacji stawia nowe wymagania w kwestii doboru skutecznych strategii w celu wykorzystania potencjału innowacyjnego w przedsiębiorstwach z sektora biogospodarki.

W związku z tym, wybór odpowiedniej strategii działania wymaga przeanalizowania różnych czynników. Na rozwój biogospodarki mają wpływ m.in. warunki regulacyjne, własność intelektualna, zasoby ludzkie, akceptacja społeczna, struktura rynku i modele biznesowe. Czynniki te przyczyniają się do zmniejszenia negatywnego wpływu na środowisko, tworzenia nowych szans rynkowych, produktów, usług lub procesów ukierunkowanych na kwestie środowiskowe.

CZYNNIKI MOBILIZUJĄCE PRZEDSIĘBIORCÓW BIOGOSPODARCZYCH DO ANGAŻOWANIA SIĘ W SPRAWY ROZWOJU LOKALNEGO I REGIONALNEGO

Biogospodarka to sektor, który ma duży potencjał oddziaływania na rozwój gospodarczy i społeczny w danym regionie (Kircher, 2019). Jego rozwój w oparciu o innowacyjne technologie, procesy i produkty może przyczynić się do zwiększenia efektywności i wydajności produkcji bezpiecznej i wysokiej jakości żywności. Może też generować wzrost sprzedaży i rentowności nie tylko w branży spożywczej i rolniczej, ale także w innych branżach. Ponadto zasoby naturalne są źródłem surowców dla energetyki, przemysłu chemicznego i biotechnologii. Zagwarantowanie zdrowej żywności oraz promowanie zrównoważonych praktyk wymaga wykorzystania potencjału badań i innowacji. Przejście na zrównoważoną konsumpcję i produkcję wiąże się z inwestycjami w technologie, nowe modele biznesowe oraz innowacje społeczne i ekologiczne, co przyczynia się do kształtowania nowych trendów na szczeblu przedsiębiorstw.

Czynniki mobilizujące przedsiębiorców z sektora biogospodarki do angażowania się w kwestie rozwoju lokalnego i regionalnego są związane z korzyściami zarówno biznesowymi, jak i społecznymi. Biogospodarka, ze względu na swoją różnorodność i interdyscyplinarność, oferuje wyjątkowe możliwości wpływania na różne aspekty życia społecznego i gospodarczego. Wśród kluczowych czynników motywujących przedsiębiorców do rozwoju lokalnego i regionalnego należy wskazać:

- **Wzmocnienie pozycji rynkowej** - angażując się w lokalne inicjatywy rozwojowe, firmy mogą budować silniejszą pozycję rynkową, pozyskiwać nowych klientów i rozwijać sieci dystrybucji; rozwój lokalny może wspierać nowe rynki dla produktów i usług biogospodarczych.
- **Dostęp do lokalnych surowców** - działania związane z biogospodarką często wymagają dostępu do świeżych i lokalnych surowców; angażując się w rozwój regionalny, firmy mogą lepiej zarządzać łańcuchami dostaw i wspierać lokalną produkcję, co skutkuje niższymi kosztami i lepszą kontrolą jakości.
- **Wspieranie innowacji i działalności badawczo-rozwojowej** - współpraca z lokalnymi instytucjami badawczymi, uniwersytetami i innymi podmiotami

może przyczynić się do rozwoju innowacyjnych technologii i produktów; działania te zwiększają konkurencyjność firm oraz promują naukę i edukację w regionie.

- **Odpowiedzialność społeczna i środowiskowa** - firmy angażujące się w działania na rzecz zrównoważonego rozwoju mogą budować pozytywny wizerunek i zwiększać swoją wartość w oczach konsumentów, partnerów biznesowych i lokalnych społeczności; działania na rzecz środowiska i promowanie zrównoważonej produkcji są coraz bardziej cenione na rynku.
- **Korzystne warunki inwestycyjne i wsparcie ze strony władz** - władze lokalne i regionalne mogą oferować różnego rodzaju wsparcie dla przedsiębiorstw zajmujących się biogospodarką, w tym ulgi podatkowe, dotacje lub pomoc w dostępie do infrastruktury; takie warunki sprzyjają inwestycjom i mogą zachęcać przedsiębiorców do angażowania się w lokalne projekty.
- **Tworzenie miejsc pracy i rozwój społeczności** - przedsiębiorstwa biogospodarcze, inwestując w rozwój lokalny, pomagają tworzyć nowe miejsca pracy i wspierać lokalną gospodarkę; działania te mogą przyczynić się do zmniejszenia lokalnego bezrobocia i poprawy jakości życia mieszkańców.
- **Dzielenie się wiedzą i doświadczeniem** - współpraca z innymi przedsiębiorstwami, instytucjami i społecznościami lokalnymi umożliwia wymianę wiedzy, doświadczeń i najlepszych praktyk, co może przyczynić się do zwiększenia innowacyjności i efektywności operacyjnej.

Zaangażowanie przedsiębiorstw biogospodarczych w kwestie rozwoju lokalnego i regionalnego jest zatem procesem, który przynosi korzyści zarówno samym przedsiębiorstwom, jak i społecznościom, w których działają. Przedsiębiorstwa te, poprzez swoją działalność, mogą odgrywać kluczową rolę w przekształcaniu regionów w kierunku zrównoważonego rozwoju, innowacji i dobrobytu społecznego.

Przykładowo, Klaster LifeScience w Krakowie, jako jeden z dynamicznie rozwijających się ośrodków innowacji w zakresie biotechnologii i biogospodarki w Polsce, jest doskonałym przykładem zaangażowania firm w kwestie rozwoju lokalnego i regionalnego. Działalność klastra, skupiającego firmy, instytucje badawcze, uczelnie wyższe i inne organizacje związane z biotechnologią, farmaceutyką i zdrową żywnością, przyczynia się do tworzenia innowacyjnego ekosystemu wspierającego rozwój biogospodarki. Czynniki mobilizujące przedsiębiorców z sektora biogospodarki do angażowania się w kwestie rozwoju lokalnego i regionalnego - na przykładzie klastra LifeScience w Krakowie - obejmują:

- **Klimat do współpracy** - Klaster LifeScience tworzy otwarte środowisko wymiany wiedzy i doświadczeń pomiędzy firmami i ośrodkami badawczymi; ta ścisła współpraca sprzyja innowacjom i transferowi technologii, co ma kluczowe znaczenie dla rozwoju nowych produktów i usług w biogospodarce.

- **Dostęp do talentów i ekspertów** - jako ośrodek akademicki i badawczy, Kraków oferuje dostęp do wysoko wykwalifikowanych specjalistów i młodych talentów; firmy angażujące się w rozwój lokalny mogą wykorzystać tę bazę do rekrutacji pracowników i wspólnych projektów badawczo-rozwojowych.
- **Wsparcie inwestycyjne i finansowanie** - klaster zapewnia łatwiejszy dostęp do informacji na temat dostępnych źródeł finansowania, w tym grantów na innowacje, funduszy venture capital i innych programów wspierających rozwój bioprzedsiębiorstw; ułatwia to firmom uzyskanie finansowania na rozwój i realizację swoich projektów.
- **Promocja i marketing** - klaster LifeScience promuje swoje firmy członkowskie na rynku krajowym i międzynarodowym, co zwiększa ich widoczność i otwiera nowe możliwości biznesowe; wspólne działania marketingowe pomagają firmom dotrzeć do nowych klientów i partnerów.
- **Współpraca z samorządem lokalnym** - aktywne uczestnictwo w klastrze sprzyja dialogowi i współpracy z władzami lokalnymi i regionalnymi, co może przyczynić się do stworzenia bardziej korzystnego otoczenia regulacyjnego i inwestycyjnego dla firm z branży biogospodarki.
- **Rozwój infrastruktury i usług** - firmy angażujące się w rozwój klastra mogą korzystać z rozwiniętej infrastruktury badawczej, laboratoriów i innych specjalistycznych usług, co jest niezbędne dla zaawansowanych badań i rozwoju produktów.
- **Odpowiedzialność społeczna i środowiskowa** - działalność w ramach klastra umożliwia firmom realizację projektów o charakterze społecznym i środowiskowym, przyczyniając się do poprawy jakości życia w regionie i promowania zrównoważonego rozwoju.
- **Budowanie ekosystemu innowacji** - przynależność do klastra LifeScience pozwala na aktywne uczestnictwo w budowaniu lokalnego ekosystemu innowacji, co przynosi korzyści zarówno firmom, jak i całemu regionowi w zakresie przyciągania inwestycji, tworzenia nowych miejsc pracy i promowania przedsiębiorczości.

Zaangażowanie firm biogospodarczych w klaster LifeScience w Krakowie pokazuje, jak poprzez współpracę, dzielenie się zasobami i wspólne dążenie do celów można skutecznie przyczyniać się do rozwoju lokalnego i regionalnego, jednocześnie czerpiąc korzyści biznesowe i innowacyjne. **Wiedza i doświadczenia wypracowane w ramach małopolskiego Klastra LifeScience mogą być adaptowane w innych regionach kraju, w tym w województwie świętokrzyskim, przy odpowiednim dostosowaniu do lokalnych uwarunkowań.**

PODSUMOWANIE

Zrównoważony rozwój jest postrzegany jako źródło nowych możliwości przedsiębiorczych, które służą rozwiązywaniu problemów społecznych i ekologicznych. Zrównoważony rozwój przedsiębiorstw w sektorze biogospodarki wymaga wielopoziomowych i przekrojowych analiz, obejmujących koncepcje z wielu dyscyplin. Istotną rolę we wdrażaniu zrównoważonego rozwoju odgrywają innowacje, ponieważ pozwalają na poszukiwanie nowych rozwiązań w celu sprostania problemom społecznym i ekologicznym. Innowacyjne przedsiębiorstwa, które uwzględniają w swoich działaniach perspektywę ekologiczną tworzą nowe produkty lub usługi i kreują proekologiczne rozwiązania, odkrywając nisze rynkowe i wykorzystując nowe modele biznesowe przyjazne dla środowiska.

Coraz większe znaczenie kwestii środowiskowych i zrównoważonego rozwoju przyczynia się także do kształtowania nowych trendów na szczeblu przedsiębiorstw (Hall, Daneke and Lenox, 2010). Szczególnie w ostatnim czasie zauważa się coraz większe zainteresowanie przedsiębiorstw, aby rozwijać firmy zgodnie z zasadami proekologicznymi, uwzględniającymi zarówno korzyści ekologiczne, jak i ekonomiczne. Zjawisko to występuje nie tylko w strategiach przedsiębiorstw, lecz także w oczekiwaniach klientów i innych interesariuszy.

Pozytywnym trendem wśród przedsiębiorstw jest coraz większa świadomość, iż relacje z interesariuszami (np. społecznością lokalną, opinią publiczną, konsumentami, kontrahentami, inwestorami i pracownikami) mają kluczowe znaczenie w tworzeniu wartości dodanej dla firm. Również konsumenci mają coraz większą świadomość ekologiczną, co oznacza, że często wybierają produkty zużywające mniej energii, zapakowane w mniejszą ilość dającego się ponownie wykorzystać materiału, itp.

ABSTRACT

In the face of growing environmental and social challenges, bioeconomy companies play a key role in promoting sustainable development and innovation. The aim of this article is to examine the motivation of entrepreneurs to engage in bioeconomic activities and the factors influencing the strategic development of enterprises in bioeconomic industries, taking into account the experiences of the LifeScience cluster in Małopolska and the possibility of transferring these practices to other regions of Poland, including the Świętokrzyskie Voivodeship.

The study is based on qualitative and quantitative analysis, taking into account the opinions of entrepreneurs and experts from the bioeconomy sector. The results show that bioeconomic enterprises are motivated by economic, technological, environmental and social factors. Innovation and sustainable development, the use of local resources, responding to growing market demand, taking advantage of cluster

cooperation opportunities and political support were considered to be the key factors motivating activities in the bioeconomy sector.

The experience of the LifeScience cluster in Małopolska is a valuable case study showing the potential of transferring know-how and best practices to other regions in Poland. Cluster cooperation can serve as a model for other regions, supporting knowledge exchange, joint research and development projects, access to finance and initiatives promoting innovation and sustainable development.

To sum up, the bioeconomy sector offers wide opportunities for entrepreneurs interested in innovation, sustainable development and the use of local resources. The key to success in this rapidly developing industry is a) cluster cooperation b) political and regulatory support c) understanding and responding to market needs. The transfer of experiences and practices from the LifeScience cluster in Małopolska can serve as an inspiration and model for other regions wishing to strengthen their bioeconomic potential.

Bibliografia:

Bröring, S., Laibach, N., & Wustmans, M. (2020). Innovation types in the bioeconomy. *Journal of Cleaner Production, 266*, 121939. doi:https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121939

European Commission. (2012). *Innovating for sustainable growth: A bioeconomy for Europe. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, COM(2012) 60 final*. Brussels: European Commission.

Freire-Gibb, L. C., & Gregson, G. (2019). Innovation systems and entrepreneurial ecosystems: Implications for policy and practice in Latin America. *Local Economy, 34*(8), 787-806. doi:10.1177/0269094219896096

Heimann, T. (2019). Bioeconomy and SDGs: Does the Bioeconomy Support the Achievement of the SDGs? *Earth's Future, 7*(1), 43-57. doi:10.1029/2018ef001014

Kircher, M. (2019). Bioeconomy: Markets, Implications, and Investment Opportunities. *Economies, 7*(3), 1-36.

Klaster LifeScience Krakow. (2020). Development of cooperation within the Avantgarde Initiative in the area of Life Sciences. https://lifescience.pl/projekty/avangarda

Kuckertz, A. (2020). Bioeconomy Transformation Strategies Worldwide Require Stronger Focus on Entrepreneurship. *Sustainability, 12*(7). doi:10.3390/su12072911

Maciejczak, M., & Auzina, A. (2016). Bioeconomy as a complex adaptive system. *Economic Science For Rural Development: Rural Development and Entrepreneurship Bioeconomy Home Economics, 41*, 229-233.

OECD. (2009). *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda*. Paris: OECD.

Sołtysik M., Urbaniec M., & Wojnarowska M. (2019). Innovation for sustainable entrepreneurship: Empirical evidence from the bioeconomy sector in Poland. Administrative sciences, 9(3), 50.

Van Lancker, J., Wauters, E., & Van Huylenbroeck, G. (2016). Managing innovation in the bioeconomy: An open innovation perspective. *Biomass & Bioenergy, 90*, 60-69. doi:10.1016/j.biombioe.2016.03.017

Urbaniec M., Sołtysik M., Prusak A., Kułakowski K., Wojnarowska M. (2022). Fostering sustainable entrepreneurship by business strategies: An explorative approach in the bioeconomy. *Business Strategy and the Environment*, vol. 31(1), s. 251-267. DOI: 10.1002/bse.2885

Wydra, S. (2020). Measuring innovation in the bioeconomy – Conceptual discussion and empirical experiences. *Technology in Society, 61*, 101242. doi: https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2020.101242