Biogospodarka nowa filozofia gospodarcza XXI wieku

*Jan Łabętowicz*

**Spis treści:**

1. Wprowadzenie............................................................................................2
2. Czym jest biogospodarka? - definicje i ewolucja jej rozumienia...............2
3. Podstawy teoretyczne biogospodarki - zasoby przyrody jako obiekt gospodarowania..........................................................................................6
4. Strategia Unii Europejskiej na rzecz biogospodarki.................................10
5. Kierunki rozwoju biogospodarki w Polsce i wybranych krajach.............12
6. Główne obszary działania biogospodarki.................................................15
7. Gospodarka w zakresie odpadów..............................................................21
8. Województwo Świętokrzyskie jako modelowy przykład budowania regionalnej struktury biogospodarki.........................................................22
9. Podsumowanie..........................................................................................31
10. Wprowadzenie

Koncepcja wzrostu gospodarczego oparta o maksymalizację zysku i narastającą konkurencję o ograniczone zasoby naturalne globu ziemskiego, napędzająca gospodarki świata przez poprzednie stulecia, od dłuższego czasu coraz częściej poddawana jest krytyce. Krytyka ta wystąpiła ze zdwojoną siłą na początku obecnego stulecia, w którym pojawiły się niepokojące prognozy wskazujące na występujące coraz wyraziściej bariery dalszego rozwoju opartego na niezrównoważonym wykorzystaniu zasobów naturalnych. Prognozy te dotyczą w szczególności zwiększenia populacji ludności na globie ziemskim w ciągu najbliższych 40 lat aż o ponad 30%, od obecnych około 7 mld. do ponad 9 mld. w 2050 r. Stawia to przed rolnictwem i sektorem gospodarki żywnościowej wielkie wyzwanie, wymagające zwiększenia produkcji żywności w ciągu tego okresu o około 70%. Tak znaczący przyrost ludności będzie prowadził także do narastającego w postępie geometrycznym wzrostu wykorzystania zasobów naturalnych, co w perspektywie dziesiątków lat może doprowadzić do wyczerpania wielu z nich. Zjawiskom tym już towarzyszy i jak wskazują prognozy, będzie towarzyszyła w coraz większym stopniu, narastająca presja środowiskowa.

W początkach XXI wieku pojawiły się więc nowe koncepcje dotyczące wzrostu gospodarczego, w których pokładane są nadzieje, że ich upowszechnienie i wdrożenie w gospodarce światowej pozwoli, w dłuższej perspektywie czasu, na zahamowanie dotychczasowego niekorzystnego trendu i uruchomi w społeczeństwach nowe myślenie o gospodarowaniu opartym, znacząco bardziej niż dotychczas, na zrównoważeniu wykorzystania zasobów naturalnych. Sytuacja ta skłoniła także państwa członkowskie UE do odniesienia się do tej kwestii i zrewidowania swego dotychczasowego stanowiska w odniesieniu do szeroko rozumianej produkcji, przetwarzania wytworzonych dóbr oraz ich konsumpcji a także recyklingu i utylizacji odpadów powstałych z wykorzystanych zasobów biologicznych.

1. **Czym jest biogospodarka? - definicje i ewolucja jej rozumienia**

Idea biogospodarki swymi korzeniami nawiązuje do koncepcji zrównoważonego rozwoju, która wywodzi się ze słynnego raportu Klubu Rzymskiego z 1972 r., pt. "Granice wzrostu". W dokumencie tym po raz pierwszy w skali całego globu ziemskiego odniesiono się krytycznie do ówczesnego systemu gospodarowania wskazując na jego nieracjonalność i marnotrawstwo, podkreślając narastające dysproporcje między ograniczonością zasobów świata a wzrastającą w postępie geometrycznym skalą ich eksploatacji. Zawarte w tym dokumencie przesłanie mimo upływu blisko 50-ciu lat w niczym nie utraciło swej aktualności, a wręcz przeciwnie, analiza współczesnej skali eksploatacji zasobów przyrody przez gospodarkę światową potwierdza słuszność zawartych tam sądów i opinii. Skłoniło to naukę, a w następstwie rządy rozwiniętych gospodarczo państw do podjęcia działań na rzecz zmiany współczesnego modelu gospodarowania i pojawiła się nowa koncepcja określana jako biogospodarka.

Termin biogospodarka jest współcześnie powszechnie używany jednak nie zawsze jego rozumienie jest właściwe. Pozornie wydaje się, że biogospodarka to nic nowego. Jak wiadomo człowiek od dawna wykorzystywał biomasę do produkcji różnych produktów takich jak wyroby z drewna czy z papieru. Jednak jak wskazują poniższe definicje biogospodarka to zupełnie nowa koncepcja wymagająca zmiany dotychczasowego paradygmatu w gospodarowaniu, to nowa koncepcja wymagająca zmiany dotychczasowego modelu biznesowego. Poniżej przedstawiono przegląd różnych definicji biogospodarki ukazując ich ewolucję a także różny ich zakres (Majcieszak, Hofreiter 2013), podano za Pajewskim 2016.

Tab. 1. Definicje biogospodarki

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rok  publikacji | Źródło | Definicja |
| 1997 | Enriquez, Martinez | Wszystkie formy działalności ekonomicznej wynikające z działalności naukowej i/ lub badawczej, skupiające się na zrozumieniu mechanizmu i procesów na poziomie genetycznym/molekularnym oraz ich zastosowanie dla procesów przemysłowych. |
| 2005 | DG Research | Przyjazna środowisku ekowydajna transformacja odnawialnych zasobów biologicznych na pożywienie , energię i inne produkty przemysłowe |
| 2006 | DG Research | Wszystkie systemy produkcyjne, które korzystają z procesów biochemicznych i biofizycznych, w tym wszystkie nauki przyrodnicze oraz pokrewne technologie ogólne niezbędne do wyprodukowania przydatnych produktów; zastosowanie biotechnologii w rolnictwie i przemyśle, bio-rafinerie, bio-energia i bio-chemikalia, są integralną częścią biogospodarki; termin ten obejmuje również nowatorskie formy użytkowania lądu i morza (tak jak te ulepszające pracę ekosystemu i innych dóbr publicznych) |
| 2007 | Cologne Paper | Obejmuje produkcję odnawialnych zasobów biologicznych oraz ich przetwarzanie na pożywienie, paszę, produkty bio i bioenergię |
| 2007 | DEFRA | Działalność ekonomiczna, która chwyta ukrytą w procesach biologicznych i odnawialnych bio-zasobach wartość, co skutkuje lepszym zdrowiem, wzrostem oraz rozwojem przyjaznym środowisku |
| 2009 | Organizacja Współpracy Gospodarczej i Rozwoju | Zmienianie wiedzy płynącej z nauk przyrodniczych na nowe przyjazne środowisku, eko-wydajne i konkurencyjne produkty |
| 2009 | OECD | Działalność polegająca na zastosowaniu biotechnologii. bioprocesów i bioproduktów w celu tworzenia dóbr i usług |
| 2010 | Komisja Europejska | 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 |
| 2011 | Europejski Urząd Doboru Kadr | Przyjazna dla środowiska produkcja i przetwarzanie biomasy, na poczet wytworzenia gamy produktów spożywczych, zdrowotnych, włókienniczych i przemysłowych oraz energii |
| 2011 | Mc Cormick | Gospodarka, w której podstawowe części składowe materiałów, chemikaliów i energii pochodzą z odnawialnych zasobów biologicznych takich jak zasoby roślinne i zwierzęce |
| 2012 | Biały Dom USA | Gospodarka oparta na zastosowaniu badań i innowacji w naukach biologicznych w celu napędzania aktywności ekonomicznej oraz generowania zysków publicznych |
| 2012 | Komisja Europejska | Gospodarka wykorzystująca zasoby biologiczne pochodzenia lądowego lub morskiego, jak i pochodzące z odpadów, włącznie z resztkami pożywienia, jako wkład do przemysłu i generowania energii, obejmuje również zastosowanie procesów bio w przemyśle przyjaznym środowisku |
| 2013 | Lathonen i Lasee | Gospodarka polegająca na zrównoważonej produkcji i przetworzeniu szeroko traktowanej biomasy na żywność, odzież, produkty lecznicze oraz energię |
| 2014 | Godlewska-Majkowska i Buszko | Działalność, w której funkcjonują przedsiębiorstwa inteligentne, innowacyjne, charakteryzujące się dużymi zasobami niematerialnymi, w tym wiedzą, oraz wytwarzające produkty/usługi bio. |

Analiza powyższych definicji pozwala wskazać, że wspólnym ich wszystkich wymiarem jest wskazanie, że biogospodarka obejmuje te formy działalności gospodarczej, które oparte są na innowacyjnych rozwiązaniach stanowiących konwersję odnawialnych zasobów biologicznych w produkty użyteczne. W efekcie, działalność ta przynosi korzyść społeczeństwu zarówno w wymiarze społecznym jak i ekonomicznym, jednocześnie nie powodując uszczuplenia zasobów odnawialnych oraz respektująca istniejące ograniczenia środowiskowe. Pozwala także pośrednio oszczędzać zasoby nieodnawialne. Koncepcja biogospodarki charakteryzuje się ponadto tym, że wskazuje, iż nie można rozpatrywać działalności gospodarczej w oderwaniu od środowiska naturalnego, gdyż stanowią one wzajemnie na siebie oddziałujące elementy tego samego układu. Lekceważenie tego przez dziesięciolecia w przeszłości, doprowadziło do obecnych problemów środowiskowych i zagrożeń związanych z wyczerpywaniem zasobów.

Powyższy przegląd definicji pozwala także dostrzec, że rozwój na szerszą skalę biogospodarki wymaga zarówno zmiany dotychczasowych przyzwyczajeń i stereotypów społeczeństwa, jak i nowych innowacyjnych technologii. Innowacyjność, co należy podkreślić, jest kluczem do rozwoju biogospodarki, gdyż prawie zawsze wymaga opracowania całkiem nowych technologii. Należy ponadto pamiętać, że nowe rozwiązania technologiczne, nawet te które najlepiej rokują, aby mogły być zastosowane w skali przemysłowej, wymagają wielu kosztownych etapów pośrednich w formie badań i działań organizacyjno-wdrożeniowych. Bez przeznaczenia na te cele odpowiednich środków finansowych nie da się pokonać osławionej "doliny śmierci". Jak wiadomo, żaden przedsiębiorca nie będzie inwestował w biogospodarkę tylko ze względu na jej szczytne cele. Inwestycje tego typu muszą być dla biznesu opłacalne. Biogospodarka, jak widać, jest sama w sobie wyjątkowo złożonym zagadnieniem. Jej upowszechnienie na szerszą skalę, tak aby nie była działalnością niszową ale stała się codzienną praktyką, wymaga mądrych i przemyślanych działań, dobrej woli i chęci współpracy, a także odpowiednich programów wspierających realizowanych na poziomie państw i regionów.

Przeprowadzony przegląd pozwala także dostrzec, że biogospodarka nie jest równoważna z gospodarką obiegu zamkniętego (circular economy), ponieważ różni się od niej zasadniczo tym, że na początku procesu produkcyjnego wymaga surowca odnawialnego. Tak więc przykładowo recykling zużytych opakowań plastikowych stanowi element gospodarki obiegu zamkniętego, z biogospodarką mielibyśmy wówczas do czynienia gdyby do produkcji tych opakowań używano surowców odnawialnych czyli bio-surowców.

1. **Podstawy teoretyczne biogospodarki – zasoby przyrody jako obiekt gospodarowania**

***Zasoby przyrody****,* w najszerszym tego słowa znaczeniu, stanowią te elementy środowiska geograficznego człowieka decydujące nie tylko o jego istnieniu w sensie fizycznym ale także te, które decydują o jego rozwoju w szerszym znaczeniu, w wymiarze duchowym, estetycznym i społecznym. Zasobami przyrody są więc; bogactwa naturalne, wody, gleba ale także energia kinetyczna wód i wiatru, energia cieplna zarówno słoneczna jak i ziemska (geotermalna), rośliny i zwierzęta. Zasobem przyrody jest także położenie geograficzne kraju czy regionu, piękno krajobrazu, a także wolna przestrzeń powietrzna i wodna.

Pojęcie zasobów przyrody jest więc bardzo szerokie, ale głębsza analiza pozwala zauważyć istotne różnice między poszczególnymi grupami zasobów, istotne z punktu widzenia ich wykorzystania przez człowieka. Najogólniej zasoby przyrody dzielą się na wyczerpywalne i niewyczerpywalne.

***Zasoby niewyczerpywalne*** to te, których eksploatacja gospodarcza przez człowieka nie zagraża ich wyczerpaniu. Należą do nich takie zasoby przyrody jak przykładowo wiatr, energia słoneczna, prądy morskie, energia geotermalna. Ich eksploatacja nie uszczupla zasobów przyrody dlatego rozwój nowych innowacyjnych technologii pozwalających eksploatować te zasoby w sposób ekonomicznie opłacalny jest współczesnym wyzwaniem cywilizacyjnym. Rozwój gospodarczy wielu krajów jest ukierunkowany na wykorzystanie tych zasobów głównie poprzez ich wykorzystanie energetyczne (farmy wiatrakowe, ogniwa fotovoltaiczne, pompy ciepła itp.).

***Zasoby wyczerpywalne*** to te zasoby przyrody, których ilość na globie ziemskim jest ograniczona i w wyniku eksploatacji gospodarczej przez człowieka mogą ulec całkowitemu wyczerpaniu (węgiel, ropa naftowa, las, zasoby wodne itp.) lub zniszczeniu (np. piękno krajobrazu, przestrzeń). Zależy to od skali eksploatacji i intensywności ich pozyskiwania. Zasoby te jak łatwo zauważyć nie są jednorodne. Można wśród nich wyodrębnić dwie zasadniczo różniące się grupy zasobów; zasoby wyczerpywalne ale odnawialne i zasoby wyczerpywalne nieodnawialne.

***Zasoby odnawialne*** to takie zasoby przyrody, które mimo użytkowania ulegają samoodnowieniu w wyniku naturalnych procesów przyrodniczych zachodzących na powierzchni ziemi. Proces odnowy tych zasobów ma charakter biologiczny i przebiega w krótkich cyklach reprodukcyjnych. np. rośliny i zwierzęta, las, wody, powietrze, zasoby ryb, krajobraz i przestrzeń. Ten biologiczny proces odnowy (reprodukcji) trwa nieustannie. Eksploatacja gospodarcza tych zasobów przez człowieka może trwać" wiecznie" ale pod warunkiem respektowania praw przyrodniczych np. produkcja biomasy w rolnictwie. Odnawialność tych zasobów jest więc warunkowana racjonalnym ich wykorzystaniem. Gdy konsumpcja surowca odnawialnego przekroczy możliwości reprodukcji następuje nieodwracalne zubożenie zasobu, a nawet jego degradacja, np. nadmierna eksploatacja zasobów ryb w morzach czy jeziorach, rabunkowa gospodarka leśna, czy zbyt intensywna działalność rolnicza prowadząca do wyjałowienia gleby.

***Zasoby nieodnawialne*** to zasoby, których wykorzystanie powoduje stały i bezpowrotny ich ubytek aż do całkowitego ich wyczerpania. Należą do nich przede wszystkim surowce mineralne i surowce energetyczne. Nieodnawialność tych zasobów wynika z długości czasu ich powstawania. Jest to czas w wymiarze geologicznym, przykładowo złoże węgla brunatnego powstaje około 20 milionów lat, a kamiennego kilkaset milionów lat. Niektóre z tych zasobów po ich zużyciu są (i) *możliwe do odzyskania w procesach przemysłowych (recyrkulacja)*. Są to głównie surowce mineralne np. metale (żelazo, miedz, aluminium itp. Stopień ich odzysku rośnie wraz ze wzrostem ich wartości lub ze wzrostem ich szkodliwości dla środowiska człowieka. Przykładem są pierwiastki ziem rzadkich mających zastosowanie w elektronice (iryd) czy takie toksyczne pierwiastki jak kadm. Odzyskiwanie tych surowców pozwala wykorzystać je powtórnie w cyklu produkcyjnym i w ten sposób moment ich wyczerpania przesunąć w przyszłość. Jednak większość zasobów nieodnawialnych to zasoby (ii) *niemożliwe do odzyskania* ich eksploatacja prowadzi do ich wyczerpania w określonym horyzoncie czasowym. Dotyczy to przede wszystkim klasycznych surowców energetycznych takich jak węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny. Aby opóźnić moment ich wyczerpania, na coraz większą skalę w wielu krajach, podejmuje się działania zmierzające do ich zastąpienia energetycznymi zasobami niewyczerpalnymi (wiatr, energia słoneczna, energia geotermalna, fale oceaniczne itp.) lub zasobami odnawialnymi (biomasa).

**Zasoby Niewyczerpywalne**

**Zasoby nieodnawialne**

**Zasoby**

**wyczerpywalne**

**Podział zasobów przyrody**

**Zasoby odnawialne**

Pojęcie zasobów przyrody jest ściśle związane z pojęciem środowiska, które jest różnie rozumiane oraz z pojęciem przyrody. Ich zdefiniowanie pozwoli uniknąć niejasności i nieporozumień w przeniesieniu tych pojęć na grunt gospodarowania.

***Przyroda*** (natura) to wszystko co istnieje, co powstało samoistnie bez ingerencji człowieka, np. flora, fauna, warunki geograficzne, warunki klimatyczne itp.

***Środowisko*** natomiast jest pojęciem szerszym i obejmuje fizyczne i biologiczne otoczenie człowieka zarówno to (i) dane przez naturę i przekształcone przez człowieka (warunki przyrodnicze, atmosferyczne, hydrologiczne, litologiczne) jak i te warunki (ii) wynikające z działalności człowieka, stworzone przez niego wraz ze środowiskiem pracy (warunki społeczne, kulturowe, ekonomiczne). Tak więc w uproszczeniu Środowisko to ( i) zasoby naturalne i (ii) wytwory działalności człowieka służące zaspokojeniu jego elementarnych potrzeb.

Każda działalność gospodarcza musi uwzględniać ograniczenia związane z ochroną środowiska. Na straży właściwego użytkowania środowiska (ochrony środowiska) przez podmioty gospodarcze stoi państwo, które poprzez system prawny tworzy warunki do racjonalnego wykorzystywania zasobów przyrody. Celem ochrony środowiska jest zapewnienie nie tylko współczesnym ale i przyszłym pokoleniom (i) korzystnych warunków życia, (ii) prawa do korzystania z zasobów środowiska, (iii) prawa do zachowania jego wartości.

***Ochrona środowiska*** jest to więc zespół działań (i) regulujących użytkowanie przez człowieka zasobów przyrody oraz kierowanie rozwojem środowiska poprzez wyznaczanie kierunków polityki rozwoju społeczno-gospodarczego i tworzenie aktów prawnych. W tym kontekście warto podkreślić, że ochrona środowiska nie jest ochroną przed zmianami i przekształceniami środowiska.

***Użytkowanie zasobów przyrody*** jest regulowane przez państwo, przy czym zakres tej regulacji może przybierać różną formę. W tym kontekście wyróżnia się trzy strategie regulujące użytkowanie zasobów przyrody.

I. Strategia prawno-zachowawcza stanowiąca system nakazów i zakazów regulujących

użytkowanie zasobów przyrody przez gospodarkę.

II. Strategia technologiczna polegająca na zwalczaniu różnymi środkami technicznymi

wszelkich objawów i skutków niszczenia środowiska (utylizacja i oczyszczanie

odpadów, wprowadzanie technologii czystych, technologii bezodpadowych

itp). Można ją w uproszczeniu określić jako "leczenie ran przyrody"

III. Strategia planistyczna, w której poprzez racjonalne planowanie procesów

gospodarczych i oparte na podstawach naukowych planowanie przestrzenne zapewnia

się optymalne użytkowanie zasobów środowiska zapobiegając degradacji środowiska

( "zapobieganie powstawaniu ran przyrody")

Ochrona środowiska najczęściej jest realizowana poprzez dwie pierwsze strategie - strategię prawno-zachowawczą i technologiczną. Natomiast strategia trzecia - planistyczna określana jest jako kształtowanie środowiska. Stanowi ona najbardziej pożądany model użytkowania zasobów przyrody, gdzie interes gospodarczy i interes społeczny są najlepiej zrównoważone.

1. **Strategia Unii Europejskiej na rzecz biogospodarki**

W roku 2012 Komisja Europejska w oparciu o kilkuletnie prace ekspertów i dokumenty wypracowane przez organizacje międzynarodowe, przyjęła strategię na rzecz zrównoważonego wykorzystania zasobów odnawialnych pt. *"Innowacje w służbie zrównoważonego wzrostu: biogospodarka dla Europy". (Innovating for Sustainable Growth: a Bioeconomy for Europe)* (European Comission, 2012).

Strategia ta zakłada, że nowe innowacyjne podejście do szeroko rozumianego gospodarowania określane jako biogospodarka, pozwoli w dłuższej perspektywie czasu ukształtować nowe postawy społeczeństwa europejskiego, oparte w dominującym stopniu na zrównoważonym podejściu do gospodarowania, tak aby można było pogodzić bezpieczeństwo żywnościowe z wykorzystaniem surowców odnawialnych do celów przemysłowych (Lewandowski 2015). Dla osiągnięcia tego długofalowego celu strategia powyższa wskazuje kilka głównych priorytetów; (i) podjęcie działań na rzecz zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego społeczeństwu Europy, (ii) prowadzenie zrównoważonej gospodarki zasobami naturalnymi, (iii) opracowanie nowych systemów produkcji o mniejszej emisji gazów cieplarnianych, ukierunkowanych na łagodzenie zmian klimatycznych, (iv) zmniejszenie zależności gospodarki europejskiej od zasobów nieodnawialnych, (v) tworzenie miejsc pracy i utrzymanie konkurencyjności gospodarki europejskiej.

W dokumencie tym zachęca się państwa członkowskie do czynnego zaangażowania się w ten program, który opiera się na trzech następujących filarach (European Comission, 2012):

1. Rozwój nowych technologii i procesów ukierunkowanych na biogospodarkę

2. Rozwój rynków i konkurencyjności w sektorach biogospodarki

3. Zachęcanie decydentów i innych zainteresowanych stron do ściślejszej współpracy

między sektorami przemysłowymi

Najważniejsze sektory europejskiej biogospodarki to; rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo, produkcja żywności, produkcja papieru oraz niektóre sektory przemysłu chemicznego, biotechnologicznego i energetycznego. Komisja Europejska wycenia, że obroty roczne europejskich sektorów biogospodarki są warte około 2 biliony euro, angażując przy tym około 9% siły roboczej na europejskim rynku pracy, co odpowiada w przybliżeniu 22 milionom miejsc pracy (Cristobal i in. 2016). Dane te wskazują na znaczący potencjał biogospodarki w Europie, którego dalszy rozwój ma wszelkie dane ku temu aby przyczynić się do rozwiązania w dłuższej perspektywie czasu, problemów związanych z narastającym niedoborem zasobów nieodnawialnych oraz kluczowymi problemami środowiskowymi związanymi z globalnym ociepleniem i zanieczyszczeniem środowiska.

Wśród wielu kierunków biogospodarki szczególny nacisk w europejskich programach jest położony na recykling zasobów odnawialnych, ukierunkowanych na przerób wszelkiego rodzaju biomasy i odpadów organicznych, które powinny być w jak największym stopniu przetwarzane na komposty do przyrodniczego wykorzystania, różne formy bioplastiku i energię odnawialną w tym także na biopaliwa. Jest to szczególny problem, bowiem z dostępnych szacunków wynika, że w krajach UE produkowane jest każdego roku łącznie około 138 mln. ton odpadów organicznych, w tym 19 mln. ton to wyrzucona żywność, co daje mało chlubny wskaźnik wynoszący 180 kg odpadów organicznych na osobę rocznie. Ponadto ich utylizacja powoduje znaczną emisję CO2 szacowaną na poziomie 170 mln ton rocznie. Przykładowo szacuje się, że utylizacja jednej tony odpadów żywnościowych wymaga poniesienia kosztów aż 55-90 euro skutkując ponadto znaczącą emisją CO2.

Problem, jak widać z przytoczonych danych, jest poważny ponieważ generuje znaczące, wymierne koszty finansowe i mniej wymierne ale bardzo istotne koszty środowiskowe. Wdrożenie programu recyklingu odpadów organicznych w ramach biogospodarki, może przynieść wymierne korzyści nie tylko w sektorze energii odnawialnej ale stanowi szansę dla przemysłu chemicznego, paliwowego i biotechnologicznego. Oczekuje się, że na przestrzeni najbliższych lat powstaną biorafinerie obejmujące cały łańcuch przetwarzania biomasy zaczynając od różnych chemicznych produktów biorafinacji mogących mieć zastosowanie w różnych dziedzinach gospodarki, poprzez paliwa i energię wykorzystywaną lokalnie dając na końcu biowęgiel stanowiący substrat do wytwarzania różnych polepszaczy glebowych mających zastosowanie w rolnictwie i ogrodnictwie. Oczekuje się, że w ciągu kilku najbliższych lat potencjał UE w zakresie biorafinacji biomasy i odpadów organicznych w całym cyklu obejmującym produkcję, przetwarzanie i handel będzie globalnie generować ponad 225 mld euro rocznie. W krajach UE podejmowane są już w tym zakresie konkretne działania. Jako przykład podawana jest biorafineria w Danii, która produkuje rocznie ponad 5 mln litrów celulozowego etanolu, który sprzedawany jest w ponad 100 stacjach na terenie kraju. W innych krajach podejmowane są w tym zakresie inwestycję, między innymi we Włoszech powstaje największa w Europie biorafineria.

1. **Kierunki rozwoju biogospodarki w Polsce i wybranych krajach**

Wiele krajów zarówno w Europie, jak i w innych obszarach świata podjęło pracę nad krajową strategią biogospodarki. Jeśli idzie o państwa europejskie to w podejściu do biogospodarki i definiowanych celach zaznaczają się różne priorytety. Niemcy preferują biogospodarkę ukierunkowaną na szerokie, holistyczne jej rozumienie, kładąc nacisk na procesy związane z pozyskaniem surowców, a w mniejszym stopniu na ich przetwarzanie i konwersję w inne produkty użyteczne. Takie podejście do biogospodarki preferuje rolnictwo i gospodarkę żywnościową. W kraju ustanowiono Krajową Radę Biogospodarki, której działania ukierunkowane są na edukację w zakresie biogospodarki oraz wspieranie innowacji w zakresie gospodarowania zasobami naturalnymi ( Elfken i in. 2016). Podobne podejście prezentuje Finlandia (Gustafsson i in. 2011, National Policy 2014). Biogospodarkę w której położono nacisk na bioprodukty preferują; Szwecja i Holandia a także częściowo Francja. W Szwecji polityka państwa w zakresie biogospodarki skupia się głównie na wspieraniu inicjatyw we wprowadzaniu innowacyjnych produktów i technologii na rynek, w tym głównie na wspieraniu małych i średnich przedsiębiorstw (Swedish Research 2012). Holandia ukierunkowuje swą politykę biogospodarki na produkcję biomasy i zrównoważony rozwój kraju, a także spójną politykę regionalną. W strategiach europejskich ważnym elementem wdrażania biogospodarki jest zakładanie i wspieranie ukierunkowanych gospodarczo klastrów, a także tworzenie w tym zakresie partnerstwa publiczno-prywatnego (Melkebeke i in. 2013). Potencjał rozwojowy skumulowany w biogospodarce ukierunkowanej na biotechnologię, biorafinację i inne działy szeroko rozumianego bioprzemysłu, jest szczególnie atrakcyjny dla krajów rozwijających się, w tym szczególnie w Azji, gdzie żyje połowa ludności świata (Lee 2016). W Stanach Zjednoczonych Ameryki rozwój biogospodarki ukierunkowany jest na regionalne wsparcie systemów produkcji nastawionych na zrównoważoną biogospodarkę, produkującą bioprodukty, biokomponenty i bioenergię. Ponadto Amerykański Departament Rolnictwa (USDA) w szczególny sposób wzmacnia rynki bioproduktów poprzez wprowadzenie odpowiedniego systemu oznaczenia tych produktów odpowiednią etykietą aby umożliwić nabywcom świadomą decyzję przy ich zakupie. Istotny obszar działań tej instytucji stanowi także wsparcie dla edukacji i szkoleń w zakresie biogospodarki (USDA 2016).

Gospodarka Polski została włączona w europejską przestrzeń biogospodarki po wstąpieniu do Unii Europejskiej. Od tego czasu stopniowo narastała świadomość znaczenia biogospodarki w rozwoju współczesnego społeczeństwa. Po objęciu kraju regulacjami europejskimi Polska włączyła się w międzynarodowe inicjatywy w tym zakresie (Chyłek 2012). Potencjał sektora biogospodarki w Polsce jest znaczący i jak podają przybliżone szacunki można go wycenić na ponad 100 mld. euro przy zapewnieniu około 3,3 mln. miejsc pracy (Rocznik Statystyczny 2012). Potencjał krajowego sektora biogospodarki charakteryzują także następujące dane: udział biogospodarki w PKB - 13%, udział biogospodarki w zatrudnieniu - 8,7%. Największy udział w strukturze krajowej biogospodarki ma przemysł, którego udział jest szacowany na 46,7% produkcji globalnej biogospodarki. Znaczący jest także udział rolnictwa (28,6%) i leśnictwa (17,7%) (The European Bioeconomy 2013).

Kierunki rozwoju i potencjał biogospodarki w UE dobrze charakteryzuje struktura PKB i struktura zatrudnienia w poszczególnych sektorach biogospodarki (tab.1).

Tab. 1. Struktura PKB oraz zatrudnienia w poszczególnych sektorach biogospodarki w Unii

Europejskiej w roku 2009.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Sektory biogospodarki | Udział sektorów w PKB  w % | Udział sektorów w zatrudnieniu  w % |
| Żywność | 47 | 21 |
| Rolnictwo | 19 | 56 |
| Leśnictwo i przemysł drzewny | 13 | 14 |
| Papier i celuloza | 18 | 8 |
| Substancje chemiczne i tworzywa sztuczne | 3 | 1 |

Źródło; (Communication from......2012)

Największy udział w tworzeniu PKB przez biogospodarkę Unii Europejskiej w roku 2009 miał sektor żywnościowy, którego udział był dominujący i stanowił blisko połowę całego PKB. Rolnictwo natomiast stanowiło największy pod względem zatrudnienia sektor biogospodarki, przy relatywnie mniejszym udziale w wytwarzaniu PKB. Ta dysproporcja obrazuje wielki potencjał biogospodarki tkwiący w tym sektorze, wskazujący na potrzebę inicjowania i wspierania przez politykę UE działań dotyczących: nowych procesów biologicznych, bardziej efektywnego wykorzystania w różnych kierunkach (w tym do wytwarzania nowej generacji granulowanych nawozów organicznych i organiczno-mineralnych) odpadów rolnych, w tym szczególnie tych powstających w fermach przemysłowych, wytwarzania odnawialnych surowców pochodzących z roślin uprawnych, wykorzystania drzew i roślin dla produkcji różnych substancji chemicznych i paliw. Podjęcie działań w zakresie biogospodarki w tym sektorze dadzą obok efektów gospodarczych wymierne korzyści środowiskowe. (The Knowledge gased...2010)

1. **Główne obszary działania biogospodarki**

Analiza wcześniej zaprezentowanych pojęć czy definicji biogospodarki pozwala na użytek praktyczny zdefiniować biogospodarkę jako interdyscyplinarną gałąź gospodarki związaną z procesami technologicznego przetwarzania odnawialnych zasobów naturalnych i ich wykorzystania do produkcji żywności, wyrobów przemysłowych, energii, biopaliw poprzez zrównoważone gospodarowanie surowcami naturalnymi, wykorzystanie odnawialnych źródeł energii i racjonalne gospodarowanie odpadami poprzez ich recykling. Potencjał biogospodarki w Polsce skupia się wokół tradycyjnych sektorów gospodarki takich jak; rolnictwo, leśnictwo i przetwórstwo płodów rolnych i leśnych. Szacuje się, że sektory te zatrudniają około 20% siły roboczej i generują około 10% produkcji krajowej.

**Rolnictwo**

Technologie rolnicze opierają się na wytwarzaniu biomasy w procesie fotosyntezy przeprowadzanej przez rośliny uprawne, w której następuje zamiana energii promieniowania słonecznego na energię chemiczną skumulowaną w związkach chemicznych tworzących biomasę roślinną. Ta biomasa roślinna stanowi ostateczny produkt rolniczy przetwarzany na żywność lub paszę dla zwierząt. W rzeczywistości proces produkcji biomasy w ekosystemie rolniczym tworzy swoisty obieg substancji organicznych i składników pokarmowych, w którym istotną rolę odgrywają środowisko glebowe i mikroorganizmy glebowe. Produkcja biomasy ma charakter procesu odnawialnego ale współcześnie postęp w technologiach rolniczych związany jest z postępem w innych dziedzinach wiedzy;

Biogospodarka w rolnictwie stanowi więc zastosowanie szeroko rozumianego postępu ukierunkowanego na zwiększenie pod względem ilości i jakości produkcji biomasy zarówno biomasy roślinnej jak i zwierzęcej oraz jej przetwarzanie ukierunkowane na nowe produkty.

W odniesieniu do technologii uprawy gleby w produkcji roślinnej biogospodarka będzie obejmowała wszelkie działania na rzecz poprawy: żyzności gleb i zwiększenia ich produktywności poprzez (i) zwiększenie w niej zawartości przyswajalnych form składników pokarmowych i utrzymywanie jej na poziomie zasobności średniej, (ii) kształtowanie w glebie dodatniego bilansu substancji organicznej, (iii) systematyczne stosowanie zabiegów wapnowania gleb, aby utrzymać jej odczyn na optymalnym poziomie, (iv) racjonalne gospodarowanie wodą poprzez odpowiednie zabiegi agrotechniczne sprzyjające jej retencji przez glebę oraz rozwój systemów nawadniających, (v) podejmowanie działań na rzecz zmniejszenia negatywnego oddziaływania rolnictwa na czystość wód gruntowych i powierzchniowych.

Postęp biologiczny w produkcji roślinnej i zwierzęcej stanowi jedną z głównych sił napędowych biogospodarki w rolnictwie. Obejmuje on takie działania jak: (i) hodowlę twórczą roślin i zwierząt oraz grzybów jadalnych, o podwyższonej wartości użytkowej z wykorzystaniem narzędzi molekularnych i biotechnologii, ukierunkowaną na odporność w stosunku do stresów, zmian klimatycznych i środowiskowych, (ii) innowacyjne metody wytwarzania wysokiej jakości materiału siewnego i szkółkarskiego o zwiększonej odporności na choroby i szkodniki, (iii) prace nad wytworzeniem i wdrożeniem do praktyki nowej generacji roślin wysokobiałkowych, stanowiących nowe źródło białka w żywieniu zwierząt, (iv) prace hodowlane nad nowymi odmianami roślin i rasami zwierząt pozwalające zapewnić wysoką wartość biologiczną surowców dla procesów przetwórczych w celu uzyskania wyższych jakościowo produktów.

Technologie produkcji roślinnej i zwierzęcej są ukierunkowane na następujące działania: (i) poprawa jakości środowiska glebowego i wartości odżywczej surowców roślinnych poprzez stosowanie innowacyjnych biopreparatów, aktywnych mikroorganizmów, wdrażanie metod integrowanej ochrony roślin, pozwalających na zmniejszenie ilości zabiegów chemicznych w zakresie ochrony roślin przed patogenami, (ii) wprowadzenie nowych innowacyjnych rozwiązań służącym zwiększeniu bezpieczeństwa żywności oraz poprawie jej jakości, zwłaszcza w zakresie stosowania nawozów i środków ochrony roślin (iii) wdrożenie nowych innowacyjnych metod i technik identyfikacji patogenów roślin oraz nowych metod diagnostyki potrzeb nawożenia (iv) wprowadzenie nowych innowacyjnych metod pozwalających na poprawę dobrostanu zwierząt i ochronę ich zdrowia (v) udoskonalenie metod żywienia zwierząt i wdrożenie systemów utrzymania zwierząt wpływających korzystnie na ich zdrowie i pośrednio korzystnie wpływające na wartość odżywczą i walory prozdrowotne produktów pochodzenia zwierzęcego, (vi) wprowadzenie nowych rozwiązań technologicznych w fermach przemysłowych pozwalających na zmniejszenie ich uciążliwości dla środowiska - ograniczenie odorów i emisji amoniaku. (vii) nowe metody poprawy stanu higienicznego i zdrowotnego zwierząt w hodowlach wielkostadnych, (viii) wdrożenie metod pozwalających na zwiększenie efektywności zapylania upraw szklarniowych z wykorzystaniem owadów w tym trzmieli i pszczół samotnic, (ix) udoskonalanie procesów i systemów optymalizujących zarządzanie różnymi typami gospodarstw rolniczych, (x) upowszechnienie nowych technologii rolniczych opartych o systemy rolnictwa precyzyjnego, wprowadzające postęp informatyczny zapewniający optymalne sterowanie technologiami rolniczymi, pozwalających uzyskać optymalny w danych warunkach glebowo-klimatycznych produkt rolniczy (ilość i jakość), przy zapewnieniu warunków dla długofalowego utrzymania optymalnej żyzności gleby i minimalizowaniu skutków środowiskowych.

Postęp chemiczny w rolnictwie obejmuje nowoczesne technologie wytwarzania i stosowania nawozów organicznych, regulatorów wzrostu roślin oraz nawozów mineralnych a także środki ochrony roślin nowej generacji. Ukierunkowany jest on na następujące działania: (i) innowacyjne technologie wytwarzania nawozów organicznych, organiczno-mineralnych i mineralnych oraz preparatów biologicznych o dedykowanym zastosowaniu oraz sterowanym uwalnianiu składników pokarmowych dostosowanym do tempa wzrostu roślin, (ii) nowe technologie wytwarzania substancji biologicznie czynnych przeznaczonych dla potrzeb ochrony roślin przed patogenami oraz przeznaczonych do wytwarzania leków i preparatów weterynaryjnych nowej generacji, (iii) nowoczesne formulacje i formy użytkowe środków ochrony roślin i produktów biobójczych, ukierunkowane na ograniczenie negatywnego wpływu postępu chemicznego na człowieka i środowisko, (iv) innowacyjne granulowane nawozy organiczne i organiczno - mineralne wytwarzane z odchodów zwierząt gospodarskich, pozwalające na ograniczenie zagrożeń środowiskowych powodowanych przez fermy o dużej koncentracji zwierząt (v) szczepionki mikrobiologiczne nowej generacji przeznaczone do poprawy aktywności mikrobiologicznej środowiska glebowego.

**Przechowalnictwo i przetwórstwo produktów rolnych**

Nowe technologie przechowalnictwa i opakowania nowej generacji stanowią istotny element biogospodarki. Do najważniejszych kierunków w tym zakresie można zaliczyć: (i) technologie zbioru i przechowalnictwa płodów rolnych oraz wytworzonych produktów rolno-spożywczych ukierunkowanych na ograniczenie strat w przechowalnictwie i transporcie a także działania zwiększające ich trwałość, (ii) inteligentne budynki inwentarskie w fermach zwierzęcych (obory, chlewnie, kurniki itp.) i nowoczesne magazyny przystosowane do wytwarzania i wykorzystania energii odnawialnej, (iii) nowe technologie pakowania i przechowywania żywności umożliwiające monitorowanie jej jakości tzw. inteligentne opakowania, (iv) nowe technologie przechowywania ukierunkowane na zwiększenie bezpieczeństwa żywności, wydłużające trwałość produktów żywnościowych, przy zachowaniu wysokiej jej jakości.

Przetwórstwo płodów rolnych i produktów zwierzęcych stanowi znaczący obszar działań dla nowoczesnych technologii w ramach biogospodarki. Do najważniejszych i perspektywicznych kierunków rozwoju należą: (i) nowe technologie przetwarzania żywności ukierunkowane na poprawę wartości odżywczej i biodostępność składników żywieniowych, (ii) doskonalenie istniejących oraz wprowadzanie nowych technologii produkcji i przetwarzania żywności ukierunkowanych w większym niż dotąd stopniu na poprawę jakości, (iii) podejmowanie działań zmierzających do ograniczenia stopnia przetworzenia żywności, przy zachowaniu możliwie pełnej zawartości składników odżywczych i korzystnych substancji bioaktywnych, (iv) ukierunkowanie nowych technologii przetwarzania żywności na maksymalizację udziału naturalnych surowców w wytwarzanych produktach oraz ograniczenie stosowania dodatków do żywności, (v) rozwój nowych technologii produkcji środków spożywczych specjalnego przeznaczenia żywieniowego o zaprojektowanych cechach żywieniowych i zdrowotnych dedykowanych dla różnych grup konsumentów zarówno na poziomie indywidualnym jak i populacyjnym, (vi) nowe metody technologiczne ukierunkowane na wytwarzanie produktów z udziałem mięsa o podwyższonej wartości dietetycznej, (vii) produkcja środków nowej generacji do utrwalania żywności, umożliwiających dystrybucje świeżych produktów żywnościowych do konsumenta, (viii) innowacyjne technologie przetwarzania produktów rolnych w tym mleka i warzyw promujące jakość i ukierunkowane na wzrost świadomości konsumenta dla prozdrowotnych walorów odżywczych produktów wysokiej jakości, (ix) technologie produkcji i systemy oceny jakości żywności ekologicznej, żywności wytwarzanej tradycyjnymi metodami oraz produktów mających status żywności regionalnej, (x) innowacyjne technologie w przemyśle paszowym i systemy oceny jakości wytworzonych pasz i karmy dla zwierząt.

**Leśnictwo i drzewnictwo**

Nowoczesne leśnictwo ukierunkowane jest na następujące działania i procedury; (i) wprowadzenie nowoczesnych systemów zarządzania środowiskiem w ekosystemach leśnych opartych na technikach analizy pełnego cyklu produkcji drewna od nasadzeń w szkółce, poprzez okres intensywnego wzrostu, do zbioru i przetwarzania - LCA, (ii) upowszechnienie badań i procedur dotyczących bioróżnorodności ekosystemów leśnych ukierunkowanych na podniesienie jakości drzewostanów i tym samym zwiększających jakość surowca dla przemysłu drzewnego, (iii) podjęcie prac hodowlanych nad otrzymaniem roślinności drzewiastej o zwiększonej odporności na niekorzystne warunki glebowo- klimatyczne, (iv) wdrażanie innowacyjnych technologii leśnych upraw energetycznych dla produkcji biopaliw o dużym przyroście biomasy, przystosowanych do lekkich gleb i niedoborów wodnych typowych dla kraju, (v) podjęcie działań nad opracowaniem nowych innowacyjnych metod i wytwarzaniem nowych środków ukierunkowanych na ochronę drzewostanów przed szkodnikami,

Innowacyjne technologie przetwarzania drewna, produkty drzewne i drewnopodobne

(i) nowe technologie pozwalające wykorzystać drewno i biomasę leśną do produkcji materiałów zastępujących inne nieodnawialne surowce, (ii) rozwój budownictwa mieszkalnych domów drewnianych i budynków różnego przeznaczenia, (iii) nowe innowacyjne rozwiązania ukierunkowane na wytwarzanie drewna i materiałów drewnopodobnych o przedłużonej trwałości w warunkach użytkowania zewnętrznego i wewnętrznego o zwiększonej odporności na czynniki niszczące (starzenie fotolityczne, biotyczne, atmosferyczne, ogień) przeznaczone między innymi do produkcji mebli, wytwarzania stolarki budowlanej, materiałów podłogowych, wyrobów szkutniczych, drewnianej architektury ogrodowej itp., (iv) technologie produkcji nowoczesnych środków ochrony drewna i materiałów drewnopodobnych na bazie biocydów naturalnych i ekstraktów roślinnych w tym także ekologicznych środków ochrony drewna, (v) upowszechnienie nowych technologii przetwórstwa opartych na wysokosprawnych oszczędzających energię i materiały maszynach do przerobu drewna i materiałów drewnopodobnych w tym mas celulozowych, papieru, tektury itp. (vi) wdrożenie technologii suszenia drewna ukierunkowanych na poprawę jego jakości poprzez ograniczenie pęcznienia i kurczenia drewna, (xii) innowacyjne produkty dla przemysłu drzewnego i meblarstwa takie jak kleje do połączeń drewno-drewno oraz drewno-materiały niedrzewne, lakiery, oleje, bejce oraz masy wypełniające na potrzeby stolarki budowlanej, przemysłu podłóg, płyt drewnopodobnych i meblarstwa, (vii) Innowacyjne technologie wytwarzania stolarki budowlanej o zwiększonej trwałości z wykorzystaniem mikropowłok i nanotechnologii, (viii) Opracowanie innowacyjnych technologii ekstrakcji i biorafinacji związków bioaktywnych z odpadów drzewnych i biomasy leśnej do zastosowania w różnych działach gospodarki, (ix) technologie zagospodarowania odpadów przemysłu drzewnego z obróbki drewna litego w celu wytwarzania nowych produktów uzyskując w ten sposób wartość dodaną.

Innowacyjne technologie w produkcji meblarskiej dotyczą następujących aktywności i działań technologicznych; (i) technologie ukierunkowane na indywidualizację produkcji meblarskiej - meble specjalnego przeznaczenia, integracja mebli z systemem cyfrowo-informatycznym, meble prozdrowotne itp., (ii) technologie ukierunkowane na nowoczesne systemy scalania i montażu mebli, (iii) technologie i techniki meblarskie promujące zmniejszenie materiałochłonności i energochłonności produkcji, (iv) rozwój innowacyjnych systemów produkcji meblarskiej ukierunkowanych na masową indywidualizację produktu w tym wykorzystujące techniki 3D.

Innowacyjne technologie w przemyśle celulozowo-papierniczym i opakowaniowym stanowią szerokie pole dla zastosowań w szeroko rozumianej biogospodarce. Wybrane kierunki działań dotyczą następujących obszarów: (i) technologie ukierunkowane na inteligentne narzędzia, metody i procesy do wytwarzania mas celulozowych, papieru, tektur falistych oraz produktów pochodnych, pozwalające minimalizować udział surowca podstawowego jakim jest drewno, przy maksymalizacji zużycia makulatury i włókien odpadowych, (ii) podejmowanie działań modernizujących technologie w kierunku zmniejszenia udziału nośników energii, wody i redukcji emisji dwutlenku węgla oraz redukcji odpadów - technologie bezodpadowe (iii) wytwarzanie biodegradowalnych opakowań dla różnych produktów w tym żywności, spełniających standardy wysokiej wytrzymałości i trwałości.

1. **Gospodarka w zakresie odpadów**

Biogospodarka w zakresie odpadów obejmuje nowe technologie pozwalające przetwarzać odpady na produkty użyteczne. Kilka przykładowych kierunków ich wykorzystania podano poniżej: (i) technologie przetwarzania odpadów organicznych z rolnictwa i gospodarki komunalnej na produkty energetyczne w drodze fermentacji metanowej, (ii) technologie przetwarzania odpadów organicznych na komposty, nawozy organiczne i organiczno-mineralne, np nawozy organiczne z odpadu popieczarkowego, granulowane nawozy organiczne z pomiotu kurzego, (ii) technologie odzyskiwania surowców ze ścieków i płynnych odpadów organicznych np. wytwarzanie struwitu (fosforan magnezowo-amonowy) w celach nawozowych, (iii) technologie odzyskiwania wody użytecznej ze ścieków i jej powtórne wykorzystanie w gospodarce, (iv) wykorzystanie odpadowej wełny mineralnej z ogrodnictwa do produkcji polepszaczy glebowych, (v) wykorzystanie odpadów z różnych przemysłów dla wytwarzania nawozów wapniowych dla potrzeb odkwaszania gleb w rolnictwie.

1. **Województwo Świętokrzyskie**

**jako modelowy przykład budowania regionalnej struktury biogospodarki**

*Autorzy: Jan Łabętowicz, Tadeusz Pęczek*

***Wprowadzenie.***

Na przykładzie regionu świętokrzyskiego zaprezentowano propozycję sposobu postępowania przy budowaniu modelu transformacji przemysłowej i społecznej w kierunku biogospodarki. Wskazano na interdyscyplinarny sposób zarządzania regionem budując model zrównoważonych rozwiązań integrujących wiedzę i doświadczenie z wielu dyscyplin i sektorów gospodarki. Model ten uwzględnia polityki rządowe, regionalne modele biznesowe przekładając je na wizjonerskie plany i konkretne działania. Zawiera rozwiązania integrujące działania na styku władz wojewódzkich, lokalnego przemysłu, środowisk akademickich, organizacji pozarządowych i stowarzyszeń. Wskazuje na sposoby zarządzania współpracą między różnymi partnerami ukierunkowane na uzyskanie innowacji niezbędnych do wzrostu bioekonomii.

***Cele biogospodarki w odniesieniu do regionu świętokrzyskiego****.*

Analiza definicji i oraz kierunków rozwoju biogospodarki w skali Europy i kraju pozwala zaprezentować te cele odpowiednio szczegółowo w zastosowaniu do specyfiki regionu świętokrzyskiego. Dotyczą one następujących działań stanowiących jednocześnie etapy dojścia do celu jakim jest rozwój biogospodarki w regionie:

**I**. Pierwszym, wstępnym celem powinno być niewątpliwie wypracowanie, wspólnie z partnerami biznesowymi i naukowymi, polityki regionalnej, a także opracowanie odpowiednio ukierunkowanych programów poświęconych biogospodarce, programów uwzględniających specyfikę regionu, a jednocześnie korespondujących z politykami krajowymi i polityką UE. Szczegółowe cele w tym zakresie są następujące:

(i) Pierwszym krokiem mającym kluczowe znaczenie dla powodzenia w budowaniu regionalnej struktury biogospodarki stanowią działania ukierunkowane na identyfikację potencjalnych partnerów biznesowych, naukowych, podmiotów publicznych i innych organizacji działających obecnie w regionie w zakresie biogospodarki lub zainteresowanych biogospodarką ( tzw. maping).

(ii) Na tej podstawie można przeprowadzić pełną analizę, i w oparciu o nią postawić diagnozę dotyczącą istniejących w regionie łańcuchów wartości w biogospodarce. Ta analiza i diagnoza (tzw. gap analisis) stanowi punkt wyjścia do podjęcia działań na rzecz systemowego wspierania i promocji tego sektora gospodarki wśród przedsiębiorców, naukowców a także wśród kadry administracyjnej i szeroko rozumianego społeczeństwa regionu.

(iii) Kolejnym celem, lub etapem powinno być wypracowanie wspólnie z władzami województwa świętokrzyskiego odpowiednich zapisów w regionalnych dokumentach strategicznych i programowych na temat biogospodarki jako jednej z inteligentnych specjalizacji regionu i odpowiednie powiązanie tych zapisów z politykami krajowymi i polityką UE.

(iv) Warunkiem istotnym dla rozwoju regionu w kierunku biogospodarki stanowią działania na rzecz pozyskania większych środków na zapewnienie odpowiedniej dynamiki rozwoju tego sektora i ich wydatkowanie w całym łańcuchu wartości biogospodarki oraz wspierających łańcuchów ubocznych. Do tego celu niezbędne jest wykorzystanie sprawności administracyjnej i organizacyjnej władz województwa.

(v) Następny etap realizacji postawionego celu dotyczy działań na rzecz stworzenia narzędzi i metod współdziałania a także wymiany wiedzy i informacji przydatnej do rozwoju całego sektora jak i poszczególnych partnerów. Wymaga to zaangażowania w biogospodarkę potencjału administracyjnego, naukowego i biznesowego regionu zarówno w zakresie wytwórczym jak i w całym łańcuchu dystrybucji i handlu z uwzględnieniem powiązań z regionami ościennymi.

(vi) Kolejnym celem - etapem we wdrażaniu biogospodarki w regionie, stanowią prace na rzecz lepszego wykorzystania dostępności znaczących środków pomocowych i na ich bazie zbudowanie stałych systemów kapitałowych nakierowanych na innowacyjną przedsiębiorczość w regionalnej biogospodarce.

**II**. Cel drugi stanowi zespół działań dotyczących zwiększenia szeroko rozumianego potencjału produkcyjnego biomasy w regionie, ze szczególnym ukierunkowaniem na jakość i standaryzację przy wykorzystaniu jej bioróżnorodności, jako swego rodzaju bazy do kreowania nowych i unikatowych produktów tego sektora. Do szczegółowych zadań w ramach tego celu należą w szczególności:

(i) Przeprowadzenie analiz dla wybranych biogospodarczych łańcuchów wartości i na tej podstawie określenie rezerw produkcyjnych. Pozwoli to na zdefiniowanie koniecznego wsparcia prorozwojowego dla poszczególnych rodzajów biomasy (biomasa; rolna roślinna, zwierzęca, parków i terenów komunalnych, oczyszczalni ścieków, produktów ubocznych i pozostałości poprodukcyjnych oraz odpadów przetwórstwa spożywczego) i umożliwi stworzenie w skali regionu obiegu zamkniętego w zakresie biomasy.

(ii) Przeprowadzone analizy pozwolą opracować długofalowy program nakierowany na zapewnienie ciągłości dostaw (system skupu, składowania, transportu) wysokiej jakości (standaryzacja) biomasy, powiązany z programami podniesienia produkcyjności gleb ograniczony ich jakością, dostępnością nawodnień, strukturą agrarną rolnictwa itp.

**III.** Kolejnym celem - etapem na drodze wdrażania biogospodarki w regionie, stanowią działania na rzecz opracowania i wdrożenia programów rozwoju potencjału kadrowego, instytucjonalnego i społecznego na rzecz biogospodarki. Obejmują one następujące cele cząstkowe:

(i) Wykorzystanie potencjału samorządów gospodarczych, organizacji pozarządowych i instytucji otoczenia rolnictwa, jako bazy do kreowania nowych rozwiązań i podjęcie działań umożliwiających ich wdrożenie do praktyki gospodarczej,

(ii) Budowanie świadomości społecznej i kultury współpracy na rzecz rozwoju biogospodarki oraz sektorów z nią współpracujących. Dotyczy to w szczególności tworzenia warunków dla podejmowania specjalizacji w zakresie biogospodarki oraz promowanie działań sprzyjających atrakcyjności edukacyjnej i badawczej w tym zakresie a także inicjowanie i wspieranie transferu najlepszych praktyk z zakresu biogospodarki do praktyki.

(iii) Podejmowanie działań na rzecz wypracowania atrakcyjnych form działania w sektorze biogospodarki dla podmiotów spoza sfery rolnictwa. Dotyczy to w szczególności gospodarki leśnej, terenów komunalnych zarządzanych przez samorządy, oczyszczalni ścieków, parków krajobrazowych, zarządów dróg itp.

(iv) Wdrożenie instytucji publicznych i samorządów gospodarczych a także organizacji samorządowych do systemu współpracy, komunikacji, wymiany wiedzy i informacji na rzecz biogospodarki.

**IV**. Ważną grupę stanowią te cele i działania, które ukierunkowane są na wykreowanie potencjału rynkowego dla produktów biogospodarki, jako szansy rozwojowej dla przedsiębiorców lokalnych i kapitału zewnętrznego. Wśród nich do najważniejszych możemy zaliczyć:

(i) Prace nad zbudowaniem wspólnej, regionalnej oferty bioproduktów dla wiodących sektorów gospodarczych regionu a także podjęcie inicjatyw na rzecz zaangażowania podmiotów z tych sektorów w prowadzenie wspólnych badań oraz wspólnej działalności wdrożeniowej

(ii) Podejmowanie działań na rzecz badań i innowacji ukierunkowanych na rozwój nowych kierunków wykorzystania biomasy (odchodzenie od dominacji energetycznego wykorzystania biomasy) a także sprzyjanie ich atrakcyjności gospodarczej

(iii) Podejmowanie działań ukierunkowanych na wykreowanie lokalnych mocnych liderów w zakresie biogospodarki oraz podejmowanie starań pozyskania ich z zewnątrz, co umożliwi stworzenie tak zwanych" biegunów wzrostu". Kluczowym elementem tych inicjatyw powinny być systemy działań wspólnych, w tym w szczególności; tworzenie klastrów, wypracowanie systemów promocji, marketingu, dystrybucji, logistyki i handlu. Powinny one objąć swym zasięgiem zarówno region własny jak i regiony ościenne.

(iv) Inicjatywy i działania organizacyjne umożliwiające powstanie sprawnego rynku poprzez wykreowanie skutecznej komunikacji rynkowej w tym systemy certyfikacji i standaryzacji wyrobów z gruby bio.

***Potencjał regionu świętokrzyskiego w zakresie biogospodarki.*** Ocena potencjału gospodarczego regionu wymaga przeprowadzenia wieloczynnikowej analizy pod kątem zarówno możliwości rozwoju biogospodarki, jak również powinna ona uwzględnić sieć powiązań gospodarczych oraz skalę możliwego poziomu współpracy biznesowej dla uzyskania efektów synergii, co stanowi istotną wartość dodaną jako efekt wdrożenia biogospodarki. Do najważniejszych obszarów których analiza powinna stanowić podstawę oceny potencjału regionu w zakresie biogospodarki należą:

1. Potencjał gospodarczy i lokalizacja regionu

2. Potencjał surowcowy dla bioogospodarki

3. Potencjał produkcyjny i technologiczny nowych sektorów biogospodarki

4. Potencjał naukowy i potencjał instytucji otoczenia biznesu

5. Potencjał ludzki, poziom kapitału społecznego i jakość życia w regionie

6. Potencjał źródeł finansowania biogospodarki

7. Potencjał rynkowy dla produktów biogospodarki

8. Potencjał wizerunku i atrakcyjności inwestycyjnej regionu

9. Potencjał techniczny i jakość infrastruktury publicznej

**Potencjał gospodarczy i lokalizacja regionu.** Analiza potencjału gospodarczego regionu musi uwzględniać politykę rozwojową kraju w zakresie biogospodarki i na tym tle odnieść się do potencjału analizowanego regionu. Ważnym elementem tej analizy powinna być ocena dystansu rozwojowego w stosunku do innych regionów, uwzględniająca specjalizację i koncentrację produkcji i usług. Ocena potencjału gospodarczego powinna odbywać się także w kontekście istniejących w tym zakresie regulacji prawnych na poziomie UE, uwzględniająca w szczególności problematykę środowiskową. Do szczególnie istotnych elementów oceny potencjału gospodarczego należy zaliczyć: (i) Ocenę powiązań polityki spójności z rozwojem regionu a także stopień autonomii i decentralizacji regionalnej polityki rozwojowej oraz ocena możliwości kompetencyjnych władz regionu w zakresie rozwoju. (ii) Analiza atrakcyjności i aktywności inwestycyjnej w regionie a także ocena zróżnicowania przestrzennego potencjału rozwojowego. (iii) Ocena konkurencyjności poszczególnych sektorów gospodarki regionu pod kątem możliwości reorientacji gospodarki w kierunku biogospodarki. (iv) Wskazanie tych obszarów i jednostek gospodarczych reprezentujących najbardziej dynamicznie rozwijające się gałęzie przemysłu powiązane jednocześnie z innymi gałęziami gospodarki.

**Potencjał surowcowy dla bioogospodarki.** Do najważniejszych kryteriów oceny potencjału w tym zakresie należą; (i) Analiza rozmieszczenia i dostępności potencjału produkcyjnego biomasy uwzględniająca także jej jakość i możliwość zapewnienia ciągłości dostaw. (ii) Ocena potencjału rolniczego regionu obejmująca w szerokim kontekście zarówno produkcję roślinną, ogrodniczą jak i zwierzęcą oraz uwzględniająca także przetwórstwo rolno-spożywcze oraz przemysł paszowy. (iii) Ocena potencjału leśnego uwzględniająca także w szerokim zakresie przetwórstwo drewna ( papier, pulpa drzewna oraz destylacja drewna). (iv) Ocena zasobów biomasy w komunalnych oczyszczalniach ścieków, na nieużytkach i komunalnych terenach zielonych. (v) Analiza potencjału środowiska naturalnego regionu i jego bioróżnorodności a także potencjału zasobów wodnych i rybołówstwa śródlądowego.

**Potencjał produkcyjny i technologiczny nowych sektorów biogospodarki.** Ocena potencjału w zakresie nowych sektorów ma szczególnie istotne znaczenie dla rozwoju biogospodarki w regionie. Budowanie tego potencjału wymaga dobrej współpracy nauki z biznesem, dlatego poziom tej współpracy a także dobre relacje z poza regionalnymi partnerami naukowymi i biznesowymi w nowych sektorach biogospodarki stanowi bardzo istotny element potencjału całego regionu w tym zakresie. Istotnym elementem stanowi także ocena stopnia nasycenia regionu przemysłem wysokiej techniki o wysokim poziomie technologicznym i wysokiej wydajności pracy. Szczególnie istotny jest potencjał w takich obszarach jak; biotekstylia, biochemia, biofarmaceutyki, bioenergia, budownictwo, a także rzemiosło i rękodzieło.

**Potencjał naukowy i potencjał instytucji otoczenia biznesu.** Ocena w tym zakresie dotyczy analizy całego zespołu czynników, które składają się na tzw. środowisko innowacyjne. Cechuje się ono z jednej strony dostępnością zasobów badawczych i naukowych, dostępnością wysoko kwalifikowanej siły roboczej (menadżerów z doświadczeniem) a z drugiej strony wysoką jakością infrastruktury technicznej w tym ICT, profesjonalną administracją publiczną oraz ogólnie wysokim standardem życia w regionie. To środowisko innowacyjne pozwala stworzyć swego rodzaju "ekosystem gospodarczy" w rozumieniu potrójnej a nawet poczwórnej i pięciokrotnej helisy, stanowiący siłę napędową biogospodarki w regionie. Do najważniejszych elementów oceny tego potencjału należą: (i) Istnienie regionalnych uczelni i jednostek badawczych oraz powiązań z wiodącymi partnerami z poza regionu ukierunkowanych na badania w zakresie biogospodarki, biotechnologii lub dziedzin pokrewnych. (ii) Obecność w regionie infrastruktury zapewniającej interakcję przepływu wiedzy, pomysłów i nauczania takich jak parki technologiczne, inkubatory, start-upy, a także klastry technologiczne oraz wszelkie instytucje otoczenia biznesowego (iii) ocena poziomu koordynacji i integracji działań na rzecz biogospodarki w regionie oraz zaangażowanie instytucji we wzajemną współpracę oraz tworzenie sieci powiązań.

**Potencjał ludzki, społeczny i jakość życia w regionie.** Analiza potencjału tego obszaru dotyczy oceny poziomu kapitału społecznego w regionie oraz szeroko rozumianych zasobów ludzkich. Najważniejszymi elementami oceny w tym zakresie są: (i) Struktura wiekowa ludności i poziom życia w porównaniu do innych regionów i UE, (ii) Aktywność zawodowa, przedsiębiorczość i kreatywność obywateli, jakość i cena siły roboczej, (iii) Dostępność do wiedzy i edukacji, zasoby edukacyjne w tym miejsca atrakcyjnych kierunków studiów, (iv) Skala migracji ludności do innych regionów w tym także migracja zagraniczna, (v) Poziom inwestycji w kapitał ludzki (edukacja, opieka zdrowotna, praktyka zawodowa itp.), a także poziom i atrakcyjność usług społecznych (vi) Ocena poziomu społecznego regionu mierzona takimi wskaźnikami jak; PKB per capita, poziom skolaryzacji, przeciętny czas życia itp. (vii) Ocena poziomu świadomości ekologicznej społeczeństwa w regionie , jakość środowiska i poziom jego ochrony a także jakość żywności

**Potencjał źródeł finansowania biogospodarki.** Analiza potencjału w tym zakresie dotyczy oceny skali zaangażowania w regionie środków finansowych z różnych źródeł takich jak programy pomocowe UE oraz programy rządowe, a także oceny działalności różnych agend finansujących rolnictwo i przetwórstwo rolno-spożywcze. Najważniejszymi obszarami oceny potencjału regionu w tym zakresie należą: (i) Dostępność i koncentracja kapitału w tym zarówno kapitału krajowego i zagranicznego a także poziom inwestycji zagranicznych, (ii) Modele i sposoby finansowania rozwoju gospodarczego w regionie (np. klastry) a także skala i dynamika inwestycji kapitałowych i publicznych, (iii) Własny potencjał finansowy na rzecz prowadzenia polityki rozwojowej w oparciu o B+R+I, (iv) Ocena w jakim stopniu rozwój regionu jest zdeterminowany poziomem kapitału finansowego, ludzkiego i technologicznego, (v) Rozwój infrastruktury finansowej w tym banków, funduszy wsparcia pożyczkowego i poręczeniowego, obecność firm ubezpieczeniowych, (vi) Skala ulg podatkowych i substydiów oraz ich oddziaływanie na decyzje lokalnych inwestorów.

**Potencjał rynkowy dla produktów biogospodarki.** Potencjał ten, oraz możliwości jego rozwoju są uzależnione nie tylko od własnych możliwości rynkowych ale także od lokalizacji i atrakcyjności najbliższych rynków zbytu. Olbrzymie znaczenie w tym zakresie ma także świadomość konsumentów, zarówno w regionie jak i w skali kraju i poza granicami, odnośnie zasadności nabywania bioproduktów. Istotne w ocenie potencjału regionu w tym zakresie są takie elementy jak: (i) Organizacja i logistyka systemów dystrybucji dla bioproduktów, (ii) Potencjał promocyjny oraz znajomość technik promocji i marketingu bioproduktów przez producentów i firmy dystrybucyjne, (iii) Analiza barier sprzedażowych i zakupowych oraz konsumpcyjnych takich jak; świadomość społeczna, zaufanie, relacja sprzedaży do popytu, ceny biproduktów w stosunku do ich odpowiedników.

**Potencjał wizerunku i atrakcyjności inwestycyjnej regionu.** Potencjał ten obejmuje wszelkie atuty regionu, które składają się atrakcyjność inwestowania. Obejmuje takie elementy składowe jak: (i) Analiza struktury aktywności inwestycyjnej zarówno w skali przestrzennej, sektorowej jak i branżowej, (ii) Istniejące w regionie tradycje biznesowe i przemysłowe, (iii) Ogólny klimat do prowadzenia działalności gospodarczej, wyrażający się między innymi kreowaniem przez region atrakcyjności inwestycyjnej a także poziom integracji ekonomicznej w regionie z podkreśleniem dominujących specjalizacji rozwojowych, (iv) Powstawanie nowych firm technologicznych w regionie ukierunkowanych na biogospodarkę

**Potencjał techniczny i jakość infrastruktury publicznej.** Potencjał ten określa możliwości rozwoju regionu poprzez zapewnienie odpowiedniego wsparcia przedsiębiorcom i firmom w zakresie podstawowej infrastruktury. Obejmuje następujące elementy: (i) ocena potencjału infrastruktury publicznej i gotowość wsparcia w jej dostosowaniu do potrzeb firm, (ii) Dostępność i jakość infrastruktury komercyjnej w regionie (gaz, elektryczność, telekomunikacja, wodociągi, oczyszczalnie ścieków itp.), (iii) Dostępność komunikacyjna w regionie w tym lotnicza, (iv) Występowanie uzbrojonych terenów inwestycyjnych oraz ich lokalizacja w stosunku do bazy surowcowej i rynków zbytu, (v) Obecność ośrodków nauki, edukacji i kultury w regionie, (vi) Dostępność i jakość usług ICT.

1. **Podsumowanie**

Przedstawiony powyżej, ogólnie zarysowany, opis pokazuje złożoność uwarunkowań jakie są związane z biogospodarką, począwszy od definicji i rozumienia jej istoty, poprzez podstawy teoretyczne związane ze specyfiką gospodarowania zasobami odnawialnymi, do charakterystyki głównych obszarów biogospodarki. Przedstawiono także podstawowe założenia polityki UE w zakresie biogospodarki wskazując na perspektywiczne znaczenie tego kierunku rozwojowego dla Europy i Polski. Ważnym elementem z punktu widzenia metodologii wdrażania biogospodarki jest propozycja "studium przypadku" obrazująca w sposób modelowy proces przekształcenia regionu w kierunku biogospodarki na przykładzie województwa świętokrzyskiego. Niniejszy opis może stanowić kanwę do dalszych studiów i publikacji o biogospodarce, przez szeroki zespół ekspertów, z udziałem przedsiębiorców, administracji publicznej i samorządowej, oraz istotnym zaangażowaniem mediów i społeczności lokalnej badanego obszaru. Dalsze uszczegółowienie, rozwinięcie i uzupełnienie o nowe elementy niniejszego opisu, będzie stanowić pożyteczny wkład w dyskusję nad biogospodarką, jak też przyczyni się do rozwoju tego sektora w badanym regionie, w powiązaniu z gospodarką całego kraju i biznesem międzynarodowym.