

BIOGOSPODARKA JAKO KONCEPCJA ROZWOJU ROLNICTWA I AGROBIZNESU

MIECZYŚLAW ADAMOWICZ

Abstrakt

Przedmiotem opracowania jest koncepcja biogospodarki jako nowego, łącznego sposobu postrzegania funkcjonowania różnych sektorów gospodarki narodowej wytwarzających i przetwarzających zasoby biologiczne. Na podstawie literatury i dokumentów instytucji europejskich przedstawiono biogospodarkę jako koncepcję teoretyczną, omówiono jej istotę i sposoby definiowania, zakres i rozmiary biogospodarki oraz możliwości i zagrożenia związane z biogospodarką. Pokazano kierunki i obszary działań oraz aktualne strategie wspierania rozwoju zrównoważonej biogospodarki i jej powiązań z modelem gospodarki o obiegu zamkniętym. Z przeprowadzonych analiz wynika, że biogospodarka stanowi obiecującą koncepcję rozwoju rolnictwa, agrobiznesu, leśnictwa i innych sektorów wytwarzających i wykorzystujących biosurowce. Dla wykorzystania realnych możliwości tkwiących w biogospodarce niezbędne jest posiadanie krajowych i regionalnych strategii rozwoju biogospodarki oraz opracowanie sprawnego systemu projektowania i zarządzania na szczeblu przedsiębiorstw, sektorów i układów regionalnych.

Słowa kluczowe: biogospodarka, gospodarka w obiegu zamkniętym, zrównoważony rozwój, strategie rozwoju.

Kody JEL: Q01, 10, Q18, Q20, Q57.

Wstęp

Współczesne rolnictwo w Polsce funkcjonuje w warunkach oddziaływania różnych czynników o charakterze wewnętrznym i zewnętrznym. Kluczowe znaczenie dla rozwoju rolnictwa i całego kompleksu rolno-żywnościowego oraz społeczno-gospodarczego i kulturalnego rozwoju obszarów wiejskich mają zewnętrzne procesy globalizacji i integracji międzynarodowej. Podczas gdy zjawiska globalizacji przebiegają autonomicznie i pozostają poza możliwością ich kształtowania przez krajowe podmioty gospodarcze i organy władzy, to na przebieg integracji europejskiej Polska, od czasu uzyskania członkostwa w Unii Europejskiej, ma pewne, aczkolwiek ograniczone, możliwości oddziaływania. Oddziaływanie to może mieć miejsce przez wpływanie na kształt Wspólnej Polityki Rolnej i innych polityk wspólnotowych mających znaczenie dla rolnictwa i obszarów wiejskich. Polityki te, poprzez różne formy wsparcia i strategiczne programy rozwojowe, mogą promować nowe koncepcje rozwojowe, do których można zaliczyć biogospodarkę, koncepcję wykraczającą znacznie poza granice rolnictwa i agrobiznesu, lecz od tych sektorów silnie uzależnioną.

Celem pracy jest przedstawienie przesłanek rozwoju, form występowania i skutków przebiegu procesów rozwoju biogospodarki, ze szczególnym uwzględnieniem wynikających z tych procesów wyzwań dla polityki gospodarczej państwa. Praca powstała na podstawie studiów literatury przedmiotu badań, oficjalnych dokumentów Unii Europejskiej i innych instytucji międzynarodowych oraz własnych przemyśleń autora.

Biogospodarka jako nowa koncepcja teoretyczna

Istota i ujęcia biogospodarki

Wprowadzona w latach 70. XX w. koncepcja zrównoważonego rozwoju jest ciągle wzbogacana i dostosowywana do zmieniających się warunków i potrzeb. Współcześnie zrównoważony rozwój obejmujący, jak i na początku, trzy główne płaszczyzny: ekonomiczną, społeczną i środowiskową w Unii Europejskiej mierzony jest przy pomocy kilkudziesięciu wskaźników z dziesięciu obszarów tematycznych (Chciałowski, Stolarczyk i Tuka, 2016). Coraz częściej w ocenie poziomu zrównoważenia rozwoju akcentuje się problem wyczerpywania się kopalnych źródeł energii oraz potrzebę przechodzenia na odnawialne źródła energii i powtórne wykorzystanie materiałów. Do najważniejszych źródeł odnawialnych energii należy biomasa, która może być wykorzystana do wytwarzania paliw i szerokiego zakresu innych produktów. Wytwarzanie tych produktów będzie możliwe przy zastosowaniu różnych technologii fizyczno-chemicznych oraz biotechnologii, poczynając od technologii genetycznych poprzez nanotechnologie do technologii wykorzystujących biologię syntetyczną (Hall, Ernsting, Lovera i Alvarez, 2012). Przy okazji rozpatrywania tych zagadnień zwraca się uwagę na biologiczne możliwości ograniczenia rozwoju gospodarki. Pojawia się przy tym pojęcie biogospodarki, które może być rozpatrywane od strony biologicznych zasobów i produktów (produkcja wykorzystująca zasoby biologiczne), jak i biologicznych procesów (wykorzystanie biologicznych procesów) do wytwarzania produktów (Ratajczak, 2013).

W kategoriach ogólnych można postrzegać biogospodarkę jako nową koncepcję analityczno-poznawczą, formujący się nowy złożony sektor gospodarki, ponadsektorową formę analizy i nowe zastosowanie wcześniej znanych koncepcji rozwojowych odnoszących się do rolnictwa i agrobiznesu (Adamowicz, 2017). Ujęcie pierwsze biogospodarki oznacza, że jest ona traktowana nie jako nowa koncepcja teoretyczna, lecz raczej jako nowa koncepcja analityczno-poznawcza w ekonomii, wyrosła z potrzeb nauki i praktyki, która ułatwia naukowcom proces badania, a praktykom daje możliwość poznania zakresu, istoty oraz charakteru relacji zachodzących między różnymi elementami składowymi. Drugie ujęcie pokazuje, że biogospodarka to pojemny, dynamicznie rozwijający się sektor współczesnej gospodarki wykorzystującej w procesach gospodarczych zasoby biologiczne – żywe organizmy, biotechnologie i bioproceny stosowane w rolnictwie, leśnictwie, rybołówstwie i kulturach wodnych do wytwarzania żywności, produktów przemysłowych, w tym lekarstw i energii. Zgodnie z przewidywaniami biogospodarka może stać się nowym systemem gospodarczym, który pomoże sprostać różnorodnym wyzwaniom związanym ze zrównoważonym rozwojem. W centrum biogospodarki leży biologizacja procesów gospodarczych, w których zasoby nieodnawialne zastępowane są odnawialnymi zasobami biologicznymi wytwarzanymi w sposób zrównoważony bez zbędnych odpadów. Biogospodarka jest więc daleko posuniętą innowacją systemową, stanowiącą sposób odchodzenia od obecnie stosowanego modelu gospodarczego opartego na surowcach i paliwach nieodnawialnych. Biogospodarka obejmuje trzy elementy wydobywające ukryte wartości w zasobach biologicznych, bioprocenach i biotechnologiach w postaci: zaawansowanej wiedzy w zakresie genetyki i złożonych procesów komórkowych; wykorzystania tej wiedzy do opracowania nowych procesów produkcyjnych i produktów; praktycznego zastosowania biotechnologii w różnych sektorach gospodarki (Leitao, 2016). W trzecim ujęciu biogospodarka traktowana jest jako forma inteligentnych działań wpisujących się w strategiczne planowanie i interdyscyplinarne finansowanie działalności naukowo-badawczej i wykorzystania kapitału intelektualnego.

W niniejszym opracowaniu skupiono się na przedstawieniu biogospodarki jako pojemnego, dynamicznie rozwijającego się sektora gospodarki, wykorzystującego w procesach gospodarczych zasoby biologiczne – żywe organizmy, biotechnologie, bioprodukty i bioproceny do wytwarzania nowych produktów i usług. Wytwarzanie tych bioproduktów ma miejsce w różnych działach gospodarki – rolnictwie, leśnictwie, rybołówstwie, kulturach wodnych i innych sektorach, a wykorzystanie nowych produktów wykracza daleko poza sferę wytwarzania żywności. Pod względem operacyjnym biogospodarka zastępuje zasoby nieodnawialne zasobami pozyskanymi z biomasy do produkcji żywności, paliw, chemikaliów, leków i innych wartościowych produktów, przy ograniczeniu odpadów i ich ponownym wykorzystaniu oraz równoczesnej sekwestracji dwutlenku węgla. Zapewniony zostaje w ten sposób zrównoważony i trwały rozwój, a gospodarka przybiera charakter gospodarki bezodpadowej w cyklu zamkniętym.

Teoretyczne podstawy biogospodarki

Bioekonomia może być definiowana jako gospodarka, w której główne elementy składowe produkcji – wytwarzanie materiałów, produktów chemicznych i energii – opiera się na zasobach biologicznych i odnawialnych (McCormick i Kautto, 2013). Biogospodarka wykorzystuje w procesach produkcji biomasę (biomaterię) uzyskiwaną z odtwarzalnych zasobów biologicznych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, które są przetwarzane w sposób mechaniczny, biochemiczny czy cieplno-chemiczny. Oprócz drzew, krzewów, roślin uprawnych i plantacji roślin wykorzystywane są także algi i rośliny wodne, odpady i pozostałości pierwotne, odpady i pozostałości wtórne oraz kolejne generacje odpadów i pozostałości. Wykorzystanie biomasy w procesach gospodarczych pozwala wytwarzać i wykorzystywać energię cieplną, paliwa płynne, chemikalia, bioprodukty, żywność i pasze oraz kosmetyki i produkty lecznicze.

Do takiego zdefiniowania biogospodarki prowadziła ewolucyjna droga od sformułowania w 1997 r. przez J. Enriqueza i R. Martineza autorskiej definicji inicjującej oficjalne zainteresowanie biogospodarką organów Unii Europejskiej oraz organizacji OECD. Zainteresowanie to skutkowało powstaniem szeregu innych definicji, sformułowanych w różnych ośrodkach w latach 2005-2009, a następnie prowadziło do bardziej rozwiniętych definicji zaproponowanych przez Komisję Europejską w latach 2010-2012. Definicje powstałe w tym okresie nie utraciły swojej aktualności, są jednak uzupełniane o nowe elementy. Tym ważnym, nowym elementem jest wydobycie znaczenia koncepcji gospodarki w obiegu zamkniętym. Do rozpowszechnienia różnych definicji biogospodarki przyczyniły się także liczne instytucje naukowe oraz organizacje krajowe i międzynarodowe zajmujące się prowadzeniem i wdrażaniem badań naukowych i innowacji w praktyce gospodarczej oraz rządy krajów opracowujących krajowe strategie rozwoju biogospodarki.

Jedną z wcześniejszych definicji Enriqueza i Martineza informowała, że biogospodarka oznacza działalność gospodarczą opartą na badaniach i wdrożeniach skupiających się na zrozumieniu mechanizmów i procesów na molekularnym (genetycznym) poziomie celem wdrożenia i zastosowania w procesach przemysłowych (Enriquez i Martinez, 1998). Pierwszy etap rozwoju koncepcji wiązał się z dynamicznym rozwojem i osiągnięciami biologii i biotechnologii. Później zwrócono uwagę na powiązania biogospodarki ze środowiskiem naturalnym, a więc z ekorozwojem i rozwojem zrównoważonym. Sformułowana w 2005 r. przez Dyрекcję Generalną ds. Nauki Komisji Europejskiej definicja mówi, iż „biogospodarka to przyjazna środowisku, ekowydajna transformacja odnawialnych zasobów biologicznych na żywność, energię i inne produkty przemysłowe” (EC DG Research, 2005). Podążając tym tropem, EC DG Research rozwinęła koncepcję biogospodarki przez określenie, że zawiera ona wszystkie systemy produkcyjne, które korzystają z procesów biochemicznych i biofizycznych, w tym wszystkie nauki przyrodnicze i pokrewne technologie ogólnie stosowane, niezbędne do wytworzenia przydatnych produktów, w tym biotechnologie stosowane w rolnictwie i przemyśle (tabela 1). Biogospodarka obejmuje również biorafinerie, wytwarzanie bioenergii i biochemikaliów, nowatorskie formy wykorzystania łądu i morza do tworzenia dóbr publicznych, jak również wykorzystywa-

nie rzeczy uznawanych powszechnie za odpady (EC DG Research, 2006). OECD, definiując biogospodarkę w 2006 r., określiło jej miejsce w polityce rozwojowej. Organizacja ta zaproponowała, że „biogospodarka stanowi zagregowany zestaw operacji ekonomicznych w społeczeństwie, który wykorzystuje ukryte wartości tkwiące w produktach i procesach biologicznych dla przyspieszenia wzrostu gospodarczego i osiągnięcia dobrobytu dla obywateli i narodów” (OECD, 2006). W 2009 r. OECD informowała, że biogospodarka oznacza „zmianę wiedzy wynikającej z nauk przyrodniczych na nowe, przyjazne środowisku, ekowydajne i konkurencyjne produkty”. Wskazywano więc, że biogospodarka powinna być postrzegana jako rzeczywistość, w której biotechnologie stanowią ważny czynnik wpływający na wzrost ekonomiczny. Rozwijając tę koncepcję w OECD (2009) przyjęto, że biogospodarka obejmuje trzy elementy:

- wykorzystanie zaawansowanej wiedzy o genach oraz procesach komórkowych dla programowania i rozwoju nowych procesów i produktów,
- wykorzystanie odnawialnej biomasy i efektywnych bioprocessów do stymulowania zrównoważonej produkcji,
- integrowanie wiedzy biotechnologicznej celem zastosowania w szerokiej gamie sektorów.

OECD uzasadniała, że biotechnologie mogą rozwiązać wiele światowych problemów związanych ze zdrowiem i żywnością oraz sugerowała, że biotechnologie wykorzystywane w biogospodarce umożliwią znaczne zmiany w gospodarce globalnej w ciągu trzydziestolecia.

Na rozwój biogospodarki opartej na wiedzy zwróciły uwagę kraje posiadające dobrze rozwinięte rolnictwo i biotechnologie oraz duże naturalne zasoby biologiczne. Podczas niemieckiej prezydencji w Unii Europejskiej w 2007 r. zorganizowano konferencję, na której zaproponowano pogląd, że biogospodarka obejmuje produkcję odnawialnych zasobów biologicznych oraz ich przetwarzanie na żywność, pasze, lekarstwa i inne bioprodukty oraz energię, który upowszechnił się w krajach członkowskich UE (Cologne Paper, 2007). Wypracowany tam wizjonerski dokument podkreślał, że biotechnologia będzie podstawowym elementem gospodarki europejskiej do 2030 roku. W tym dokumencie zasugerowano szczególnie wzrost udziału i znaczenia produktów tzw. białej biotechnologii (leki, kosmetyki itp.) i bioenergii w produkcji przemysłowej w Europie (McCormick i Kautto, 2013).

Podczas gdy w 2007 r. koncepcja biogospodarki była jeszcze stosunkowo nowa i słabo rozpowszechniona, to szybkie upowszechnienie tego pojęcia miało miejsce w latach 2010-2013, do czego przyczyniły się działania różnych organów Unii Europejskiej. W koncepcji sformułowanej w projekcie platformy gromadzenia informacji dla biogospodarki BECOTEPS w 2010 r. napisało, że „biogospodarka oznacza wszystkie sektory, których produkty są pochodne biomasy”, a Geoghegan Quinn, dyrektor DG Research w Komisji Europejskiej dodała, że to także „ta część ekonomii, która poprzez rozwój generuje wzrost i tworzy miejsca pracy w procesie wykorzystania i przetwarzania zasobów biologicznych w sposób przyjazny środowisku” (Maciejczak i Hofreiter, 2013).

Komisja Europejska w latach 2010-2011 zaprezentowała kilka innych dokumentów, w których przedstawiła mniej czy bardziej rozwinięte definicje biogospodarki. W jednej z nich DG Research zdefiniowała biogospodarkę jako „modele produkcji opierające się na procesach biologicznych i w naturalnych ekosystemach przy użyciu naturalnych materiałów, na które zużywa się minimalne ilości energii niegenerujące odpadów, jako że wszystkie odpady powstałe w wyniku jednego procesu są materiałem dla następnego, a co za tym idzie, są ponownie wykorzystane w ekosystemie” (EC DG Research, 2011).

Podobnie definiowano biogospodarkę w dokumentach Unii Europejskiej opublikowanych w 2011 r. (Europa Bio, 2011; ETP, 2011), kiedy to biogospodarkę uznawano za zrównoważoną produkcję i przetwórstwo odnawialnej masy na szeroki zestaw produktów i usług żywnościowych, leczniczych, przemysłowych i energetycznych, czyli na różne materiały biologiczne do zużycia bezpośredniego i w postaci surowców do wytwarzania innych produktów. Obszerny zestaw definicji biogospodarki sporządzili M. Maciejczak i K. Hofreiter (2013). Uzupełniony o późniejsze koncepcje zestaw zawiera tabela 1.

Za najbardziej kompleksową i rozbudowaną można uznać definicję sformułowaną w 2012 r. przez Komisję Europejską przy okazji opracowania strategii wykorzystania odnawialnych zasobów biologicznych w różnych dziedzinach gospodarki. Według tej definicji biogospodarka oznacza zrównoważoną produkcję odnawialnych zasobów biologicznych oraz ich przetwarzanie na produkty żywnościowe, pasze, towary przemysłowe i na bioenergię, która opiera się na agronomii, ekologii, naukach o żywieniu, naukach społecznych, biotechnologii, nanotechnologii, ICT oraz inżynierii i obejmuje sektory: rolny, leśny, rybołówstwo, produkcję żywności, celulozy i papieru, a także elementy sektora chemicznego, biotechnologicznego, energetycznego i transportowego (EC DG Research, 2012).

Współcześnie, co potwierdziły ustalenia zorganizowanego w 2015 r. w Berlinie Globalnego Forum w sprawie Żywności i Rolnictwa (GFFA, 2015) oraz tzw. Globalnego Szczytu poświęconego sprawie biogospodarki (GBS, 2015), uznaje się, że bioekonomia to kształtowanie życia ludzi w powiązaniu ze środowiskiem poprzez: odbudowę zasobów naturalnych i ekosystemów, innowacje i zielony wzrost oraz wzrost uwzględniający aspekty społeczne i zdrowotne. Biogospodarkę należy traktować zatem jako zrównoważone wykorzystanie biologicznych zasobów odnawialnych w celu tworzenia dóbr i usług dla zaspokajania potrzeb obecnego pokolenia bez narażania zdolności przyszłych pokoleń do zaspokajania ich własnych potrzeb. Biogospodarkę winien zatem cechować zrównoważony rozwój z uwzględnieniem bezpieczeństwa żywnościowego, tworzenia miejsc pracy, wzmocnienia konkurencyjności, zachowania walorów środowiska oraz zapewnienia długofalowego dobrobytu i zdrowia ludzi. Kolejny Globalny Szczyt w sprawie bioekonomii, który odbył się w 2018 r., zwrócił uwagę na rolę biogospodarki w zrównoważonym rozwoju gospodarczym (GBS, 2018).

Tabela 1

Wybrane definicje biogospodarki

Rok publikacji	Autor/ Instytucja	Sposób zdefiniowania biogospodarki
1997	Enriquez, Martinez	wszystkie formy działalności ekonomicznej wynikające z działalności naukowej i/lub badawczej, skupiające się na zrozumieniu mechanizmów i procesów na poziomie genetycznym/molekularnym oraz ich zastosowaniu dla procesów przemysłowych
2005	EC DG Research	przyjazna środowisku, ekowydajna transformacja odnawialnych zasobów biologicznych na żywność, energię i inne produkty przemysłowe
2006	EC 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; biorafinerie: bioenergia i biochemikalia są integralną częścią bioekonomii; termin ten obejmuje również nowatorskie formy użytkowania lądu i morza (ulepszanie ekosystemu), jak i pożytkowanie materiałów uzananych obecnie za odpady
2007	Cologne Paper	obejmuje produkcję odnawialnych zasobów biologicznych oraz ich przetwarzanie na żywność, pasze, produkty bio i bioenergię
2007	DEFRA, UK	działalność ekonomiczna, która chwytą ukrytą w procesach biologicznych i odnawialnych biozasobach wartość, co skutkuje lepszym zdrowiem, wzrostem oraz rozwojem przyjaznym środowisku
2009	OECD	zmiana wiedzy płynącej z nauk przyrodniczych na nowe, przyjazne środowisku, ekowydajne i konkurencyjne produkty
2010	BECOTEPS	wszystkie sektory, których produkty są pochodnymi biomasy
2010	Geoghegan Quinn	część ekonomii, która poprzez rozwój generuje wzrost i tworzy miejsca pracy, użytkuje i przetwarza zasoby biologiczne w sposób przyjazny środowisku
2011	EC DG Research	modele produkcji opierające się na procesach biologicznych i, tak jak w naturalnych ekosystemach, używające naturalne materiały, zużywające minimalne ilości energii i niegenerujące odpadów, jako że wszystkie odpady powstałe w wyniku jednego procesu są materiałem dla następnego, i co za tym idzie, są ponownie używane w ekosystemie
2012	The White House	oparta na zastosowaniu badań i innowacji w naukach biologicznych w celu napędzania aktywności ekonomicznej oraz generowania korzyści publicznych
2012	EC DG Research	ekonomia wykorzystująca zasoby biologiczne pochodzenia lądowego lub morskiego, jak i pochodzące z odpadów, włącznie z resztkami żywności, jako wkład do przemysłu i generowania energii, obejmuje również zastosowanie bioprocessów w przemyśle przyjaznym środowisku
2012	EC DG Research	Biogospodarka oznacza zrównoważoną produkcję odnawialnych zasobów biologicznych oraz ich przetwarzanie na produkty żywnościowe, pasze, towary przemysłowe i na bioenergię, która opiera się na agronomii, ekologii, naukach o żywieniu, naukach społecznych, biotechnologii, nanotechnologii, ICT oraz inżynierii i obejmuje sektory: rolny, leśny, celulozy i papieru a także elementy sektora chemicznego, biotechnologicznego, energetycznego i transportowego
2013	McCormick, Kautto	ekonomia, w której podstawowe części składowe materiałów, chemikaliów i energii pochodzą z odnawialnych zasobów biologicznych pochodzenia roślinnego i zwierzęcego
2015	NORDEN	zrównoważona produkcja i wykorzystanie zasobów naturalnych, stosowanie międzynarodowego i systemowego podejścia jako podstawy gospodarki cyrkularnej

2015	GFFA	kształtowanie życia ludzi w powiązaniu ze środowiskiem poprzez: odbudowę zasobów naturalnych i ekosystemów; innowacje i zielony wzrost; wzrost uwzględniający aspekty społeczne i zdrowotne
2018	GBS	produkcja, wykorzystanie i konserwacja zasobów, przy wykorzystaniu wiedzy, wyników badań i innowacji w celu dostarczania informacji, produktów, procesów i usług we wszystkich sektorach gospodarki celem osiągnięcia zrównoważonego rozwoju gospodarczego

Źródło: opracowanie własne przy wykorzystaniu pozycji Maciejczak i Hofreiter, 2013.

Zakres i rozmiary biogospodarki

Biogospodarka może być odmiennie postrzegana w różnych krajach i w odniesieniu do różnych sektorów gospodarczych. Ma ona jednak charakter ponadsektorowy. Wspólną cechą niezależną od sektora jest rozpatrywanie tej koncepcji z punktu widzenia innowacyjności i korzyści ekonomicznych, które mogą wynikać z jej rozwoju, ale także nieodłącznego ryzyka, jakie jej towarzyszy. Wszędzie biogospodarka wymaga wsparcia ze strony państwa przez powołane do tego celu instytucje. Biogospodarka wykorzystuje w procesach produkcyjnych biomasę uzyskiwaną z odtwarzalnych zasobów biologicznych pochodzenia roślinnego czy zwierzęcego, które są przetwarzane w sposób mechaniczny, biochemiczny czy ciepło-chemiczny. Oprócz drzew, krzewów, roślin uprawnych i plantacji roślinnych wykorzystywane są też algi i rośliny wodne, odpady i pozostałości pierwotne, odpady i pozostałości wtórne oraz kolejne generacje odpadów i pozostałości. Wykorzystanie biomasy w procesach gospodarczych pozwala używać energię cieplną, paliwa płynne, chemikalia, bioprodukty, żywność, pasze oraz kosmetyki i lekarstwa.

Koncepcja biogospodarki opiera się na realiach życia gospodarczego, jest zakorzeniona w przeszłości, ale jej perspektywy uzależnione są od postępu biologicznego i technologicznego. Niegdyś, w erze przedprzemysłowej, reprezentowana przez rolnictwo, leśnictwo, rybołówstwo i przetwórstwo surowców biologicznych, była naturalnie dominującym sektorem gospodarczym. Współcześnie znaczna część biogospodarki wyszła poza sektory związane z bezpośrednim zagospodarowaniem zasobów naturalnych na sferę sektorów przetwórstwa, produkcji przemysłowej, transportu, obrotu i konsumpcji integrowanych przez działania naukowo-badawcze i innowacyjność. Biogospodarka obejmuje swoistego rodzaju łańcuch przetwarzania i kreacji wartości, w którym produkty z sektorów pierwotnej produkcji biomasy przemieszczają się przez sektory przetwórcze, łańcuchy wymiany i dystrybucji, docierają do finalnych użytkowników w postaci żywności i biomateriałów do dalszej produkcji i przemysłowych produktów oraz konsumpcji, tworząc cały system gospodarki w obiegu zamkniętym (Gołębiewski, 2013). Te trzy elementy: produkcja biomasy, przetwórstwo oraz produkcja, dystrybucja i konsumpcja są zintegrowane poprzez system kreowania i wykorzystania wiedzy oraz innowacji.

Podstawą funkcjonowania biogospodarki jest produkcja biomasy, która jako zasób odnawialny wykorzystywany jest w produkcji żywności, pasz, biopaliw i bioproduktów dla celów konsumpcyjnych i użytkowych. W przetwarzaniu biomasy

w bardziej złożone i uszlachetnione produkty kluczową rolę odgrywają biotechnologie, różne techniki mechaniczne, technologie chemiczne i procesy fizyczne.

Biogospodarkę można rozpatrywać z perspektywy mikro-, mezo- i makroekonomicznej. Przedsiębiorstwa mogą specjalizować się w innowacyjnym wytwarzaniu różnych produktów i usług związanych z żywymi organizmami do celów spożywczych i użytkowych. Regiony mogą wybierać biogospodarkę jako wiodącą inteligentną specjalizację rozwoju. Sektory i przemysły wchodzące w skład biogospodarki charakteryzują się dużym potencjałem innowacyjnym dzięki oparciu o wiedzę naukową, rozwinięte technologie przemysłowe oraz ukrytą wiedzę tkwiącą w społecznościach lokalnych. Dla kraju istotna jest sprawa zrównoważonego i racjonalnego wykorzystania zasobów, zatrudnienie i tworzenie produktu narodowego.

Tabela 2

Biogospodarka Unii Europejskiej w 2015 r.

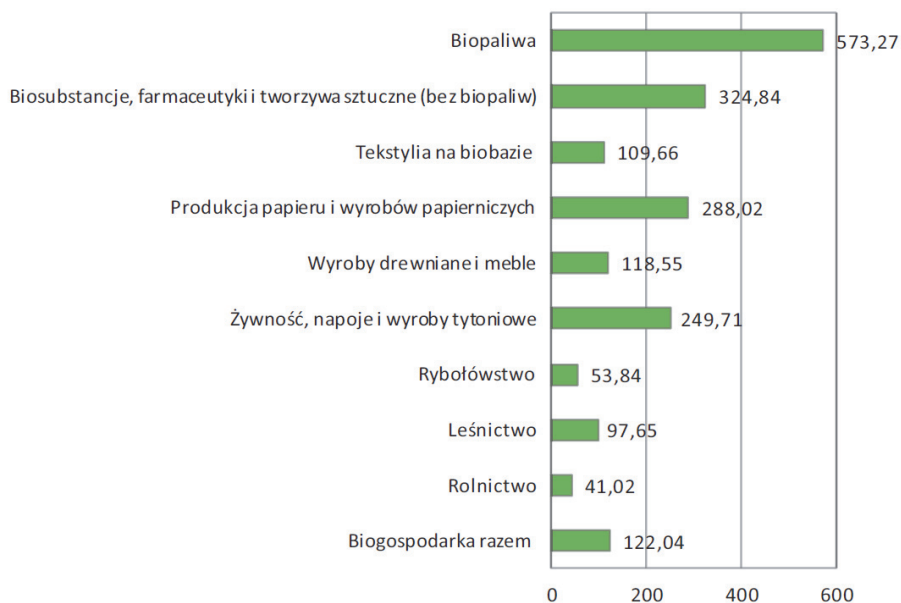
Sektor	Zatrudnienie (mln)	Obrót (mld euro)	Wartość dodana (mld euro)
Razem	18.00	2300	621
Rolnictwo	9.20	380	174
Leśnictwo	0.5	50	24
Rybołówstwo i kultury wodne	0.20	12	7
Żywność, napoje i in.	4.60	1153	233
Tekstylia	1.0	103	28
Produkty drzewne, meble	1.60	174	47
Papier	0.60	187	46
Produkty chemiczne, farmaceutyczne, plastik	0.40	177	56
Paliwa płynne	0.03	12	3
Elektryczność	0.01	11	3

Źródło: EC 2018, European Commission's Knowledge Centre for Bioeconomy.

Dane o zatrudnieniu, obrotach i wartości dodanej w biogospodarce Unii Europejskiej w 2015 roku przedstawiono w tabeli 2. Na początku drugiej dekady XXI wieku wartość produkcji sprzedanej (towarowej) biogospodarki w Unii Europejskiej szacowana była na 2079 bln euro rocznie, a w 2015 r. osiągnęła poziom 2300 bln euro. Zatrudnienie w sektorze, wynoszące w 2010 r. 22 mln osób zostało w 2015 r. ograniczone do 18 mln, co stanowi 9-10% wykorzystanych zasobów pracy w całej gospodarce. W 2010 r. około 55% zatrudnienia w biogospodarce wykorzystywało rolnictwo, 20% przemysł spożywczy i prawie 14% leśnictwo. Należy zauważyć, że efekty zatrudnienia w rolnictwie w postaci obrotów i wartości dodanej nie w pełni zaliczane są do efektów tego sektora, duża część transferowana jest do innych sektorów i ujawnia się w wartości produkcji żywności i innych produktów poza sektorem samego rolnictwa. Z tabeli wynika, że rolnictwo nadal zatrudnia ponad połowę wszystkich zatrudnionych w biogospodarce, wytwarza 28% wartości doda-

nej i partycypuje w 16,5% obrotów. Natomiast przemysły wytwarzające żywność i napoje dostarczają 50% obrotów w całej biogospodarce, wytwarzają 38% wartości dodanej, a ich udział w zatrudnieniu wynosi 25%. Niewielki udział przemysłu chemicznego, farmaceutycznego i wytwarzającego plastiki w zatrudnieniu zaznacza się udziałami wynoszącymi 8-9% w obrotach i wartości dodanej. W latach 2008-2015 obroty unijnej biogospodarki wzrosły o 141 mld euro, tj. o 6,8%. Dynamika wzrostu obrotów biogospodarki napędzana jest głównie przez rozwój produkcji żywności (wzrost o 9,3%). Wyższą dynamikę wykazywał wzrost obrotów paliw płynnych, biochemikaliów, farmaceutyków i tworzyw sztucznych. Najważniejsze miejsce w obrotach unijnej biogospodarki miały Niemcy (18%), Francja (15%), i Włochy (13%). Ważne miejsce miała też Hiszpania i Wielka Brytania. Struktura produkcji i obrotów biogospodarki w poszczególnych krajach były dość zróżnicowane. W krajach skandynawskich i bałtyckich dominowały produkty z biomasy leśnej, we Włoszech i w Portugalii ważną rolę odgrywały bioprodukty do wyrobu tekstyliów, Dania miała wysoki udział biochemikaliów.

Poszczególne sektory biogospodarki charakteryzują się różną produktywnością pracy. Najwyższy poziom obrotów na zatrudnionego (ponad 570 tys. euro) wykazywała produkcja biopaliw. Średnio w całej biogospodarce ta wartość w 2015 r. kształtowała się na poziomie 320 tys. euro (rys. 1).



Rys. 1. Produktywność pracy w sektorze biogospodarki UE (tys. euro na jednego zatrudnionego) w 2015 roku.

Źródło: EC 2018, European Commission's Knowledge Centre for Bioeconomy.

Zaktualizowana w 2017 r. europejska strategia dotycząca biogospodarki z 2012 r. przewidywała zmaksymalizowanie wkładu biogospodarki w realizację najważniejszych priorytetów polityki europejskiej. Potwierdzono, że podstawą tej polityki jest koncepcja rozwoju zrównoważonego, w ramach którego biogospodarka daje szansę dla osiągnięcia priorytetów rozwojowych w sferze zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych, efektywności ekonomicznej i konkurencyjności oraz zapewnienia stabilności społecznej. Biogospodarka, w ramach której zatrudnionych jest 8,2% unijnych zasobów siły roboczej i której obroty przekraczają 2,3 bln euro, jest kluczowym segmentem całej gospodarki europejskiej. Do 2030 r. w jej ramach planuje się uruchomić milion nowych miejsc pracy, z czego znaczną część w regionach rolniczych i peryferyjnych. Nowe zatrudnienie powinno mieć innowacyjny charakter, jako że ważną rolę powinny tu odgrywać innowacyjne przedsiębiorstwa typu start-up i in. Rozwój biogospodarki jest niezbędny do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych i zwiększenia udziału w wytwarzaniu i wykorzystaniu źródeł energii odnawialnej. Oczekuje się, że bioenergia w 2020 r. będzie stanowić 20% całej mocy wytwarzanej energii, a w 2030 r. udział ten powinien wzrosnąć co najmniej do 32%.

Zrównoważona biogospodarka powinna stanowić wsparcie dla modernizacji i wzmocnienia unijnej bazy przemysłowej, której podstawą jest wykorzystanie wyników badań naukowych oraz zastosowanie innowacji dla wytwarzania nowych i zrównoważonych bioproduktów (biopaliwa, biochemikalia, bioopakowania). Zwiększy ona zdolność do zastępowania surowców kopalnych w różnych dziedzinach przemysłu i budownictwie oraz udostępnienia wielu nowych półproduktów dla przemysłu farmaceutycznego, tekstylnego, spożywczego i in. Zgodnie z prognozami branżowymi oczekuje się, że zapotrzebowanie na biotechnologie przemysłowe w ciągu najbliższego dziesięciolecia podwoi się. Szczególna uwaga ma być zwrócona na organizację gospodarki w obiegu zamkniętym, dzięki czemu odpady, resztki i odrzuty można przekształcać w wartościowe produkty przeznaczone na rynek. W 2030 r. wskaźnik recyklingu odpadów komunalnych powinien osiągnąć 65%, a w przypadku odpadów opakowaniowych 75%. Pozwoli to również na ograniczenie strumienia odpadów przeznaczonych do składowania maksymalnie do 10% całej masy odpadów. Zakłada się też całkowity zakaz składowania odpadów segregowanych. Budowanie gospodarki w obiegu zamkniętym będzie miało istotny wpływ na zmniejszenie ujemnego wpływu cyklu życia produktów na środowisko. Ważną rolę do odegrania w tym procesie będą miały gospodarstwa domowe oraz małe i średnie przedsiębiorstwa.

Priorytetem w krajach członkowskich powinno być zachowanie, przywracanie i wspieranie zdrowych ekosystemów oraz umożliwienie i przyspieszanie wdrażania modeli gospodarki o obiegu zamkniętym. W ramach tego podejścia konieczne będzie udostępnianie wszystkich narzędzi i polityk oraz wykorzystanie synergii z innymi funduszami i instrumentami na szczeblu unijnym i krajowym, w szczególności ze Wspólną Polityką Rolną, Wspólną Polityką Rybołówstwa oraz Polityką Spójności i instrumentami wspierającymi procesy inwestycyjne.

Nowe możliwości i wyzwania związane z biogospodarką

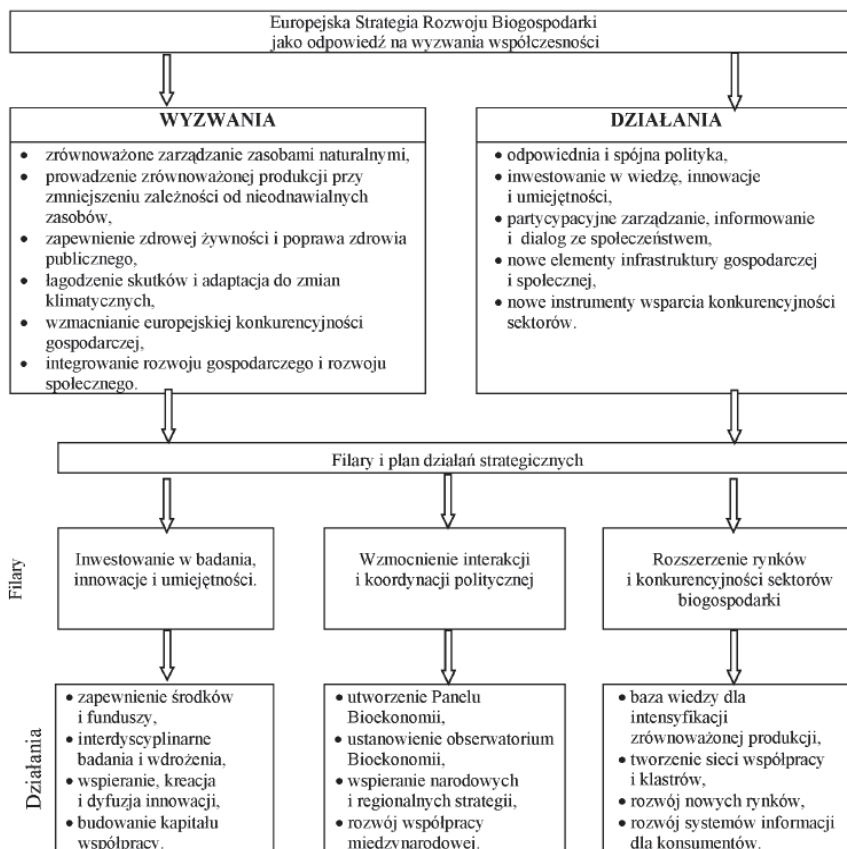
Strategiczne zadania i kierunki rozwoju biogospodarki w Unii Europejskiej

Podstaw zainteresowania rozwojem europejskiej koncepcji biogospodarki można doszukiwać się na przestrzeni ostatniego trzydziestolecia. Pierwszym dokumentem podnoszącym ten temat była tzw. Biała Księga opublikowana w 1993 r., w której naświetlono potrzebę rozwijania opartych na wiedzy inwestycji, do których zaliczono biotechnologie. W 2002 r. Komisja Europejska stwierdziła, że nauki przyrodnicze i biotechnologie są najbardziej przyszłościową technologią dla osiągnięcia stawianych w Agendzie 2000 strategicznych celów dla Europy. Nowe perspektywy dla bioekonomii zostały nakreślone przez Komisję Europejską w 2005 r., a w 2007 r. Rada Europejska zarysowała program rozwoju biogospodarki na następne dwudziestolecie (Cologne Paper, 2007). W latach 2010-2012 koncepcja zrównoważonej bioekonomii została powiązana z podstawowym dokumentem określającym przyszłość Europy pn. „Europa 2020 Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu”. Opublikowany w 2012 r. dokument pn. „Innowacyjność dla zrównoważonego wzrostu: Biogospodarka dla Europy” przedstawiał koncepcję działań na rzecz zrównoważonego wykorzystania odnawialnych źródeł biologicznych w różnych dziedzinach gospodarki (EC, 2012). Plan rozwoju biogospodarki wiązał się z opublikowanym równolegle programem badań naukowych „Horyzont 2020”, w którym uwzględniono również konieczność finansowania ze środków publicznych badań naukowych nad biogospodarką i innowacjami.

Formułując w latach 2010-2012 europejską koncepcję biogospodarki, Unia Europejska wmontowała ją w sferę działań strategicznych wychodzących naprzeciw wyzwaniom współczesności. Realizacja jednego z głównych celów strategicznych, jakim jest przejście od uzależnienia gospodarki od paliw kopalnych do pełnego wykorzystania odnawialnych źródeł energii i materiałów poprzez zintegrowanie działalności nauki, gospodarki, państwa i społeczeństwa obywatelskiego może się odbywać poprzez (ETP, 2011):

- Przyspieszenie kumulacji wiedzy podstawowej i rozwinięcie nowych technologii oraz absorpcję innowacji. Można to osiągnąć poprzez intensyfikację badań naukowych, lepszą edukację i działalność wdrożeniową. Kluczową rolę może tu odegrać tworzenie systemów i układów sieciowych oraz rozwój przedsiębiorczości.
- Opracowanie i wdrożenie nowych, adekwatnych struktur ekonomicznych oraz sprawnego systemu zarządzania ryzykiem i realizacji współpracy międzynarodowej.
- Zbudowanie solidnej podstawy dla ciągłości postępu przez kształtowanie programów badawczych, wspieranie innowacyjności, usprawnienie funkcjonowania rynków i ukierunkowanie programów edukacyjnych.
- Uzyskanie szerokiej akceptacji i wsparcia społecznego dla wdrożenia koncepcji biogospodarki i stałego jej usprawniania.

Europejską strategię biogospodarki wypracowaną w latach 2010-2012, związaną z nią wyzwania i działania oraz filary i plan działań przedstawia rysunek 2.



Rys. 2. Europejska strategia biogospodarki i plan działań.

Źródło: opracowanie własne przy wykorzystaniu różnych dokumentów Komisji Europejskiej.

W 2015 r. zespół ekspertów Stałego Komitetu Badań Rolniczych (SCAR) na konferencji „Zrównoważone rolnictwo, leśnictwo i rybołówstwo w bioekonomii – wyzwania dla Europy” w Brukseli zaprezentował raport, według którego biogospodarka ma potencjał do rozwiązania takich problemów jak: bezpieczeństwo żywności, zrównoważone zarządzanie zasobami, zmniejszenie uzależnienia od nieodnawialnych zasobów, ograniczenie niekorzystnych zmian klimatycznych, stworzenie miejsc pracy czy utrzymanie konkurencyjności. Zasygnalizowano wówczas także nowe wyzwania związane z biogospodarką, takie jak potrzebę wydajnego gospodarowania surowcami i recyklingu w obiegu zamkniętym – od produkcji poprzez użytkowanie do usunięcia i przetworzenia odpadów; budowanie hierarchii i stosowanie zasady kaskadowości w łańcuchu przetwarzania biomasy; tworzenie i wzmacnianie w ramach biogospodarki koncepcji „cyklu życia produktów” i „łańcuchów wartości”. Wszystkie te ujęcia zwracały uwagę na potrzebę wzmocnienia w strategiach rozwoju znaczenia „sustainability”, tj. zrównoważenia i trwałości, a w działaniach realizujących strategię – znaczenia innowacyjności i partycypacji.

Wynika z tego, że biogospodarka stała się ważnym obszarem ciągłego zainteresowania praktycznego różnych organów unijnych i została powiązana z realizacją różnych polityk wspólnotowych i polityk narodowych państw członkowskich. W 2017 r. Komisja Europejska opublikowała komunikat skierowany do różnych organów Unii Europejskiej pn. „Zrównoważona biogospodarka dla Europy: wzmocnienie powiązań między gospodarką, społeczeństwem i środowiskiem”, będący swego rodzaju przeglądem dotychczasowych osiągnięć i wskazaniem kierunków dalszego rozwoju (EC, 2018).

Przegląd strategii z 2012 r. dokonany w 2017 r. ugruntował i rozszerzył pole biogospodarki, które zostało ujęte w aktualizacji dokonanej w październiku 2018 r. (EC, 2018). Nowa rola biogospodarki powinna się ujawnić głównie w następujących obszarach jako:

- jedno z ważnych narzędzi realizacji priorytetów rozwojowych Unii Europejskiej,
- sposób na uwolnienie wciąż nie w pełni wykorzystywanego potencjału biogospodarki,
- obszar działania na rzecz zrównoważonej biogospodarki w obiegu zamkniętym,
- metoda na szybkie wdrożenie lokalnych biogospodarek w krajach członkowskich,
- zrozumienie ekologicznych ograniczeń biogospodarki.

Aktualizacja strategii rozwoju biogospodarki w 2017 r. wskazała na aktualność pięciu wcześniej wyznaczonych celów:

- zapewnienie bezpieczeństwa żywnościowego i żywieniowego,
- prowadzenie zrównoważonej gospodarki zasobami naturalnymi,
- ograniczenie zależności od zasobów nieodnawialnych,
- łagodzenie skutków i przystosowanie do zmian klimatu,
- wzmocnienie konkurencyjności Europy poprzez tworzenie miejsc pracy.

Realizacja pierwszego celu strategicznego wynika z tego, że produkcja rolnicza oraz system produkcji i zaopatrzenia w żywność odpowiada za 3/4 ogólnego zatrudnienia w biogospodarce i około 2/3 obrotu biogospodarki. Zapewnienie zrównoważonego funkcjonowania tych systemów napotyka na szereg trudności wynikających z przebiegu trendów ludnościowych, zmian w praktykach żywienia i modelach konsumpcji, brakiem racjonalności gospodarowania biomasą i nabrzmiewaniem problemu odpadów oraz zmian klimatu. Przyspieszenia wymaga proces przechodzenia na zrównoważone i zdrowe odżywianie, zasobooszczędne systemy wytwarzania i gospodarowania żywnością w obiegu zamkniętym oraz racjonalne wykorzystanie zasobów ludzkich. To, łącznie z lepszym wykorzystaniem surowców oraz produktów ubocznych i odpadów dla wytwarzania nowych bioproduktów, powinno zmniejszać ryzyko gospodarowania i zapewniać pożądany poziom dochodów ludności na obszarach wiejskich i ograniczyć zjawisko wykluczenia społecznego.

Zrównoważona gospodarka zasobami naturalnymi to cel, który nie traci na znaczeniu. Degradacja ekosystemów nadal postępuje mimo różnych działań zaradczych, szczególnego wzmocnienia wymagają ekosystemy zapewniające bezpieczeństwo żywnościowe i wodne oraz narażone na degradację z powodu zmian klimatu. Ważnym zadaniem jest ograniczanie emisji gazów oraz procesy pochłaniania dwutlenku węgla. Mimo pewnego zahamowania niekorzystnych trendów cią-

głej wrażliwości wymaga zachowanie różnorodności biologicznej i podwyższanie produktywności zdrowych ekosystemów. W ramach tego celu ważną sprawą jest budowanie systemu monitorowania i prognozowania stanu zasobów naturalnych.

Ograniczenie zależności od zasobów nieodnawialnych, niezależnie od ich pochodzenia, ma kluczowe znaczenie dla realizacji unijnych celów w zakresie energii i klimatu, wiąże się głównie z wykorzystaniem potencjału zawartego w biomase. Biomasa obejmuje różne rośliny, frakcje roślin lub pozostałości będące wynikiem procesów produkcyjnych oraz odpady. Do klasyfikacji biomasy można wykorzystać różne kryteria, takie jak: pochodzenie (lądowe, morskie, wiejskie, miejskie), produkcję (leśne, rolnicze lub komunalne), właściwości (wilgotność, skład biochemiczny) oraz przeznaczenie końcowe (energia, żywność, substancje chemiczne, materiały). Rolnictwo jest jednym z głównych źródeł biomasy w postaci surowców rolnych wykorzystywanych do produkcji żywności, artykułów przemysłowych oraz energii. Całkowita produkcja biomasy rolniczej w UE została wyszacowana na 817 mln ton suchej masy, z czego 53% stanowią produkty główne, a 47% pozostałości. Rolnictwo, będące podstawą funkcjonowania rynku żywności, staje się ważnym źródłem bioenergii, dla wytwarzania której wykorzystuje się zarówno odpady, jak i produkty główne. W ciągu ostatniego dwudziestolecia produkcja biopaliw płynnych systematycznie rośnie, osiągając w 2017 r. poziom 156 mld litrów. Całkowita produkcja biomasy w rolnictwie UE wzrosła nieznacznie w ciągu ostatnich 25 lat (Gołębiewski, 2019). Przewiduje się, że bioenergia stanie się ważną częścią koszyka energetycznego w UE w 2030 r. Aby to osiągnąć, potrzebne jest wzmocnienie sektora biotechnologii, symbioza przemysłów, wdrażanie innowacji bioprocessowych w przemysłach poddawanych procesom zazielenienia. Wytwarzanie nowych innowacyjnych produktów w obiegu zamkniętym powinno być praktykowane w różnych dziedzinach gospodarki, czego skutkiem będzie ograniczenie wytwarzania odpadów.

Łagodzenie zmian klimatu i przystosowanie się do zaistniałych zmian jest ważnym wyzwaniem dla obecnego pokolenia. Europa podjęła ambitne zobowiązania dotyczące ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, których wypełnienie uzależnione jest od wdrożenia zrównoważonej biogospodarki o obiegu zamkniętym. Jednym ze sposobów realizacji tego celu może być wprowadzanie innowacyjnych upraw sprzyjających pochłanianiu dwutlenku węgla przez glebę.

Wzmocnienie konkurencyjności Europy i tworzenie miejsc pracy jest głównym celem politycznym związanym z programem wdrażania biogospodarki. Uwaga skierowana jest tu na wdrażanie innowacji i wspieranie rynku bioproduktów m.in. przez system zamówień publicznych, tworzenie norm i regulacji, politykę dotyczącą źródeł energii oraz kształtowania cen energii i uprawnień do emisji dwutlenku węgla. Wszystkie te działania są ukierunkowane na przekształcenia przemysłu europejskiego i podnoszenia jego konkurencyjności w skali globalnej. Biogospodarka powinna stać się narzędziem podniesienia skuteczności polityki regionalnej i szansą dla wzmocnienia spójności terytorialnej regionów peryferyjnych oraz czynnikiem pobudzającym rozwój układów lokalnych na obszarach wiejskich. W tym względzie biogospodarka staje się ważnym narzędziem wypełniania postulatów zawartych w deklaracji Cork 2.0 z 2016 r.

Nowe obszary działania na rzecz zrównoważonej biogospodarki

Do pięciu celów zachowanych ze strategii z 2012 r w zaktualizowanej w 2018 r. strategii rozwoju biogospodarki dodano trzy główne obszary działania:

- rozwój i wzmocnienie oraz zwiększenie skali sektorów wykorzystujących biotechnologie,
- szybkie wdrożenie lokalnych biogospodarek w całej Europie,
- ochrona ekosystemu i zrozumienie ekologicznych ograniczeń biogospodarki.

Proponowane działania mają oparcie na wprowadzonych wcześniej rozwiązaniach instytucjonalnych i badaniach naukowych w ramach programu Horyzont 2020 oraz działaniach wspierających innowacje. Biogospodarka została potraktowana w sposób systemowy, a plan działania obejmujący wiele sektorów i polityk związanych z biogospodarką, ułatwiający spójność i synergię, miał zapewniać kompromisy w zakresie konkurencyjnego wykorzystania biomasy i skutecznego realizowania różnorodnych celów politycznych, także w skali międzynarodowej (pozaunijnej).

W ramach pierwszego obszaru wyszczególniono sześć działań dotyczących działalności naukowo-badawczej, demonstracyjnej i wdrożeniowej; stworzenia ukierunkowanego instrumentu finansowego w postaci tematycznej platformy inwestycyjnej dla wdrażania bez nadmiernego ryzyka innowacji zrównoważonej biogospodarki w obiegu zamkniętym z budżetem 100 mln euro; ustanowienia systemu norm i oznakowań dla bioproduktów; ich upowszechnienia i promowania; ułatwienia powstawania i rozwoju nowych biorafinerii; a także przywracania czystości i jakości wód, zwłaszcza przez uwolnienie akwenów wodnych od zanieczyszczeń plastikiem.

Komisja Europejska postawiła na szybkie wdrożenie lokalnych biogospodarek w państwach członkowskich. W niektórych państwach i regionach, zwłaszcza w Europie Środkowej i Wschodniej potencjał produkcji biomasy i wykorzystania odpadów jest duży i nie w pełni wykorzystany. Dlatego też Komisja zamierza opracować strategiczny program wdrażania, który zapewni długoterminową wizję sposobów wykorzystania i zwiększenia skali biogospodarki w sposób zrównoważony z zachowaniem obiegu zamkniętego zarówno w sferze systemów rolniczo-żywnościowych, lądowych, jak i morskich, w sektorze leśnym i produktów drzewnych, a także w organizowanych w różnych warunkach systemach akwakultury oraz przemysłu przetwórczego wykorzystującego procesy biotechnologiczne. Upatruje się lokalizacji tej produkcji zarówno na obszarach wiejskich i podmiejskich, terenach wybrzeży, jak i w miastach. Przygotowano aktualnie pięć projektów działań pilotażowych dla obszarów przybrzeżnych, terenów rolniczych, 10 miast europejskich, terenów rolno-leśnych czy sfery badawczo-rozwojowej. Projekt „niebieska gospodarka” ma na celu uwolnienie potencjału na wybrzeżach morskich i wyspach, w tym w basenie Morza Bałtyckiego przy wykorzystaniu Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego. W ramach WPR przewiduje się wspieranie biogospodarki sprzyjającej włączeniu społecznemu na obszarach wiejskich. W miastach uważa zostanie zwrócona na gospodarke odpadami przy wykorzystaniu nowych technologii z zakresu biogospodarki. Na wielu obszarach będą promowane programy

ukierunkowane na sekwestrację dwutlenku węgla w glebach oraz ograniczenie emisji gazów w sektorze produkcji zwierzęcej i przez ograniczenie zastosowania nawozów. Utworzone zostaną także „żywe laboratoria” dla testowania innowacji o charakterze biotechnologicznym zapewniające dopływ informacji i danych dla badań naukowych w ramach programu Horyzont 2020. Systemowe i przekrojowe podejście do biogospodarki wymaga także wprowadzenia nowych form kształcenia i nabywania umiejętności praktycznych na różnych poziomach nauczania zawodowego i szkolnictwa wyższego oraz rozbudowa relacji między nauką a praktyką gospodarczą. Prowadzić to powinno do lepszego zrozumienia ekologicznych możliwości, ale i ograniczeń biogospodarki oraz wypracowania odpowiedniego systemu monitorowania, gromadzenia większej ilości danych i ich analizy oraz tworzenia tematycznych baz informacyjnych.

Podsumowanie

Rolnictwo podlega ciągłym przemianom zachodzącym pod wpływem czynników wewnętrznych, tkwiących w samym sektorze, jak też czynników wpływających z bliższego i dalszego otoczenia krajowego oraz oddziaływania polityk wspólnotowych i procesów globalnych. Ważną cechą tych przemian jest kurczenie się jego roli w gospodarce, narastające zacieśnianie więzi z pozarolniczymi sektorami gospodarki wiejskiej, ciągły postęp technologiczny i organizacyjny, coraz większe uzależnienie od współpracy z innymi sektorami agrobiznesu oraz ochrony i finansowego wsparcia zapewnionego przez politykę rolną. Ważnym zadaniem w świetle tych przemian jest ochrona społecznego, rodzinnego charakteru rolnictwa, zapobieganie dezagraryzacji wsi, zachowanie walorów środowiska przyrodniczego i kulturowego oraz wzmacnianie konkurencyjności międzynarodowej.

Stało się kanonem, że rozwój rolnictwa i funkcjonowanie obszarów wiejskich w Polsce i w innych krajach Unii Europejskiej przebiega zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju, zapewniającego równowagę ładu ekonomicznego, społecznego i środowiskowego. Istnieje jednak wiele możliwych sposobów i dróg implementacji zrównoważonego rozwoju. Jedną z obiecujących może stać się koncepcja biogospodarki. Rozwijana od ponad dwudziestu lat w sferze teoretycznej i od piętnastu lat w sferze przygotowania i wdrażania praktycznego staje się zarówno nową koncepcją analityczno-poznawczą i programową, jak też wielosektorową dziedziną gospodarowania w oparciu o biomasę i różnorodne nowoczesne technologie jej przetwarzania, zwłaszcza biotechnologie oraz nowe materiały i urządzenia wykorzystywane przy użyciu wiedzy i współpracy z nauką (Von Braun, 2015). Biogospodarka stanowi propozycję odchodzenia od gospodarki opartej na tradycyjnych zasobach produkcyjnych do gospodarki opartej na zasobach odnawialnych, recyklingu, oszczędności zasobów i poszanowania środowiska naturalnego. Szczególną, obiecującą formą jest zrównoważona biogospodarka w obiegu zamkniętym, opierająca się na precyzyjnie zaprojektowanym wielokrotnym wykorzystaniu zasobów, szczególnie zasobów odnawialnych i minimalizująca powstawanie odpadów i negatywnych efektów zewnętrznych.

Rozwój biogospodarki może przynieść szereg korzyści zarówno dla rolnictwa, jak i innych sektorów gospodarki o charakterze środowiskowym, społecznym i ekonomicznym. Do korzyści środowiskowych można zaliczyć oszczędność wykorzystania zasobów, materiałów i energii oraz zmniejszenie emisji zanieczyszczeń i odpadów. Wśród korzyści społecznych najważniejsze znaczenie może mieć zwiększenie zatrudnienia oraz aktywizacja współpracy między przedsiębiorstwami i sektorami oraz lepsze zaspokojenie potrzeb społecznych. Korzyści ekonomiczne polegają na poprawie efektywności gospodarowania, głównie poprzez obniżenie zużycia surowców nieodnawialnych, niższe koszty wykorzystania nakładów materiałowych i energii oraz sprawniejsze zarządzanie cyklami produkcyjnymi. Z rozwojem tych systemów produkcyjnych mogą pojawić się także zjawiska niekorzystne i ograniczenia o charakterze technicznym, organizacyjnym, społecznym czy politycznym. Przykładowo, może wzrosnąć konkurencja o zasoby (ziemię, technologie, biokomponenty, kompetencje) między przedsiębiorstwami, sektorami czy regionami rozwijającymi wyspecjalizowane systemy produkcyjne, mogą pojawić się także nowe, nieznane zagrożenia środowiskowe.

Wdrażanie nowych systemów produkcyjnych wymaga świadomego wsparcia oraz opracowania odpowiednich strategii, polityk i planów działania. Strategia rozwoju biogospodarki i gospodarki cyrkularnej została wstępnie opracowana na poziomie Unii Europejskiej i koncepcja ta jest stale uzupełniana. Kilkadziesiąt krajów na świecie opracowało także narodowe strategie i plany rozwoju biogospodarki (Dietz, Borner, Forster i von Braun, 2018). Polska nie posiada jeszcze kompleksowej, wielokierunkowej strategii w tym zakresie, chociaż pewne elementy zaczynają się wyłaniać w poszczególnych sektorach gospodarki. Dla nadania odpowiedniej dynamiki dla niewątpliwie potrzebnego rozwoju tych systemów produkcyjnych wykorzystujących biomasę i inne surowce biologiczne potrzebne jest podejście międzyresortowe, rozwój badań naukowych (Maciejczak, 2018) i kształcenia kadr, odpowiedni system subsydiów, odpowiednia polityka lokalizacyjna i regionalna dla przemysłów opartych na biosurowcach oraz społeczna edukacja wyjaśniająca uwarunkowania i potrzeby przechodzenia na systemy gospodarcze oparte na zasobach odnawialnych.

Literatura

- Adamowicz, M. (2017). Bioeconomy – Concept, Application and Perspectives. *Problems of Agricultural Economics/Zagadnienia Ekonomiki Rolnej*, nr 1(350), s. 29-49. Pobrane z: <https://doi.org/10.5604/00441600.1232987>.
- Banioniene, J., Dagilienne, L. (2007). Circular Economy: Technologies for Circulation. W: A.P. Balcerzak, I. Pietryka (red.), *Proceedings of the 9th International Conference on Applied Economics Contemporary Issues in Economy: Economics* (s. 38-49). Toruń: Institute of Economic Research.
- Chciałowski, M., Stolarczyk P., Tuka, P. (2016). Wyzwania biogospodarki względem wskaźników zrównoważonego rozwoju Unii Europejskiej. *Roczniki Naukowe SERiA*, XVIII(1), s. 28-34.
- Cologne Presidency (2007). En Route to the Knowledge-Based Bio-Economy. Pobrane z: https://dechema.de/dechema_media/Downloads/Positionspapiere/Cologne_Paper.pdf.
- Dietz, T., Borner, J., Forster, J.J., von Braun, J. (2018). Governance of the Bioeconomy: A Global Comparative Study of National Bioeconomy Strategies. *Sustainability*, 10(9), 3190. Pobrane z: <https://doi.org/10.3390/su10093190>.
- EMAF (2012, 2013, 2015). *Towards the Circular Economy Vol. 1, 2, 3: An Economic and Business Rationale for an Accelerated Transition*. Pobrane z: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/business/reports>.
- Enriquez, J., Martinez, J. (1998). Genomics and the World's Economy. *Science Magazine*, t. 281, nr 5379, s. 925-926.
- ETP (2011). The European Bioeconomy in 2030. Delivering Sustainable Growth by Addressing the Grand Societal Challenges, The White Paper. Pobrane z: <http://www.becotepe.org>.
- Europa Bio (2011). *The Bioeconomy for Europe: Innovating for Sustainability*. Pobrane z: <https://eurocalendar.eu/>.
- European Commission, DG Research (2005). FP 7 Theme 2. Food, Agriculture, Fisheries and Biotechnology, Work Programme.
- European Commission, DG Research (2006). FP7 Theme 2. Food, Agriculture, Fisheries and Biotechnology, 2007 Work Programme.
- European Commission (2010). Europe 2020. A Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth. Communication from the European Commission. Pobrane z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX%3A52010DC2020>.
- European Commission (2010). The Knowledge – Based Bioeconomy in Europe. Achievements and Challenges, Contemporary Report.
- European Commission, DG Research (2011). Bio-based economy in Europe: State of play and future potential - part 2. Summary of the position papers received in response to the European Commission's public on-line consultation.
- European Commission (2012). Innovating for Sustainable Growth. Bioeconomy for Europe. COM (2012) final.
- European Commission (2014). Towards a Circular Economy. A Zero-Waste Program for Europe. Pobrane z: <https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/circular-economy-communication.pdf>.
- European Commission (2018). A Sustainable Bioeconomy for Europe: Strengthening the Connection Between Economy, Society and the Environment. Pobrane z: https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/ec_bioeconomy_strategy_2018.pdf.
- European Commission (2019). The European Green Deal. Pobrane z: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM%3A2019%3A640%3AFIN>.
- European Commission (2020). A Farm to Fork Strategy for a Fair, Healthy and Environmentally-friendly Food System. Pobrane z: https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/communication-annex-farm-fork-green-deal_en.pdf.

- GBS (2015, 2018). *Global Bioeconomy Summit, Berlin*. Pobrane z: <https://gbs2015.com/the-summit-i>
- Geissdoerfer, M., Savaget, P., Bocken, N.M.P., Hulting, E.J. (2017). The Circular Economy – A New Sustainability Paradigm?. *J. Clean. Prod.*, 23, s. 753-768. Pobrane z: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048>.
- GFFA (2015, 2018, 2020). *Global Forum for Food and Agriculture, Berlin*. Pobrane z: <http://gffa2015.com>.
- GIOŚ (2019). *Biogospodarka a gospodarka w obiegu zamkniętym*. Pobrane z: <http://www.gios.gov.pl/pl/eea/aktualnosci/produkty/599-biogospodarka-a-gospodarka-o-obiegu-zamknietym>.
- Gołębiewski, J. (2013). *Zrównoważona biogospodarka – potencjał i czynniki rozwoju*. IX Kongres Ekonomistów Polskich, 1-13.
- Gołębiewski, J. (2019). *Systemy żywnościowe w warunkach gospodarki cyrkularnej. Studium porównawcze krajów Unii Europejskiej*. Warszawa: Wydawnictwo SGGW.
- Grupa Lizbońska (1986). *Granice Konkurencji*. Warszawa: Poltext.
- Hall, R. Ernsting, A., Lovera, S., Alvarez, I. (2012). *Bio-economy versus Biodiversity*. Global Forest Coalition. Pobrane z: <https://globalforestcoalition.org/wp-content/uploads/2012/04/Bioecono-vs-biodiv-report-with-frontage-FINAL.pdf>.
- Jongeneel, R. (2020). The CAP Revisited: A Reflection on Challenges and Options. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej/Problems of Agriculture Economics*, nr 2(363), s. 7-13.
- Leitao, A. (2016). Bioeconomy: The Challenge in the Management Resources in the 21st Century. *Open Journal of Social Sciences*, 4(11), s. 26-42. Pobrane z: <https://doi.org/10.4236/jss.2016.411002>.
- Maciejczak, M., Hofreiter, K. (2013). How to define Bioeconomy. *Roczniki Naukowe SERiA*, XXI(4), s. 243-248.
- Maciejczak, M. (2018). Wyzwania rozwoju i kierunki badań bioekonomii. *Roczniki Naukowe SERiA*, XX(1), s. 94-99.
- McCormick, K., Kautto, N. (2013). *The Bioeconomy in Europe: An Overview*. *Sustainability*, 5(6), s. 2589-2608. Pobrane z: <https://doi.org/10.3390/su5062589>.
- Murray, A., Skane, K., Haynes, K. (2017). The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *J. Bus. Eth.* 140, s. 369-380. Pobrane z: <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2>.
- NORDEN (2015). *Nordic Bioeconomy*. Pobrane z: <http://www.norden.org/en/theme/nordic-bioeconomy>.
- OECD (2006). *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda*. Pobrane z: <http://www.oecd.org/science/emerging-tech/34823102.pdf>.
- OECD (2009). *The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda, Main Findings*. Pobrane z: <https://www.oecd.org/futures/long-termtechnologicalsocietalchallenges/thebioeconomyto-2030designingapolicyagenda.htm>.
- Ratajczak, E. (2013). *Rolnictwo i leśnictwo w świetle koncepcji biogospodarki*. Pobrane z: www.pte.pl/kongres/referaty.
- Soliwoda, M., Wieliczko, B., Kulawik, J. (2020). Gospodarka w cyklu zamkniętym a zrównoważenie agrobiznesu. *Zagadnienia Ekonomiki Rolnej/Problems of Agriculture Economics*, nr 1(362), s. 3-13. Pobrane z: <https://doi.org/10.30858/zer/110742>.
- Von Braun, J. (2015). Bioeconomy – Science and Technology Policy to Harmonize Biologization of Economies with Food Security. W: D. Sahn (red.). *Fight against Hunger and Malnutrition* (s. 240-262). London: Oxford University Press. Pobrane z: <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198733201.003.0011>.
- White House (2012). *National Bioeconomy Blueprint*. Washington DC.

BIOECONOMY AS A CONCEPT FOR THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE AND AGRIBUSINESS

Abstract

The subject of the paper is the concept of bioeconomy as a new, combined method to perceive the functioning of various sectors of the national economy producing and processing biological resources. Based on discussions in the literature and documents of the European institutions, bioeconomy has been presented as a theoretical concept and its essence and ways of defining the scope and size of bioeconomy, and the opportunities and risks associated with bioeconomy. The directions and areas of action as well as current strategies to support the development of sustainable bioeconomy and its relation to the circular economy model have been shown. Results from analyses show that bioeconomy is a promising concept for the development of agriculture, agribusiness, forestry, and other sectors producing and using bio-based raw materials. For making use of the real opportunities of bioeconomy, it is essential to have national and regional bioeconomy development strategies in place and to develop an efficient design and management system at the level of enterprises, sectors, and regional systems.

Keywords: bioeconomy, circular economy, sustainable development, development strategies.

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 21.12.2020.

