

*dr Paweł Bartoszczuk*  
*Szkoła Główna Handlowa*  
*Instytut Przedsiębiorstwa*

## **PERSPEKTYWY ROZWOJU BIOGOSPODARKI**

**Streszczenie:** Przedmiotem artykułu jest biogospodarka. W pracy zwrócono uwagę na rosnącą rolę biogospodarki jako możliwej drogi do rozwiązania problemu wyczerpywania się zasobów naturalnych. Biogospodarka to nowoczesny i ważny sektor gospodarczy w Europie. Tą nazwą określamy działalność polegającą na zastosowaniu biotechnologii, bioprocusów i bioproduktów w celu tworzenia dóbr i usług. Biogospodarka jest sektorem przyszłości. Oczekuje się, że w najbliższych latach inwestycje w biogospodarkę przyniosą duże zyski. W pracy omówiono między innymi: pojęcie biogospodarki, jej rolę w krajach Unii oraz przykład produkcji bioetanolu w Niemczech.

**Słowa kluczowe:** biogospodarka, bioprocusy, biopaliwa, bioprodukty, Unia Europejska

### **Wstęp**

W XVIII i XIX wieku dokonały się ogromne przeobrażenia w społeczeństwie w następstwie rewolucji przemysłowej i wynalezienia silnika parowego. Mieliśmy erę przemysłową. W XX wieku kraje uprzemysłowione zaczęły osiągać znaczne korzyści w wyniku rozwoju przemysłu chemicznego, który dostarczył materiały, unowocześnił rolnictwo i wprowadził nowe farmaceutyki, czyniąc nasze życie bardziej zdrowym i bezpiecznym. Cały świat znajduje się w okresie przejściowym, przechodząc od ery chemii do ery biotechnologii. Biotechnologia przyczyni się do ekspansji gospodarki światowej, zwiększenia dobrobytu, przy jednoczesnym zmniejszeniu wpływu na środowisko naturalne. Unia Europejska posiada potencjał, aby stać się liderem w innowacjach, a także najbardziej dynamicznie rozwijającą się biogospodarką. Ale wymaga to podjęcia dużego wysiłku.

### **1. Pojęcie biogospodarki**

Pojęcie „biogospodarka” jest pojęciem dosyć nowym, ważnym i oznacza nowoczesną gospodarkę, w której zasoby naturalne, a także odpady, wykorzystuje się w produkcji żywności i paszy oraz produkcji przemysłowej i wytwarzaniu odnawialnej energii. Ponadto obejmuje ono stosowanie bioprocusów w celu zrównoważonej produkcji. Biogospodarka oznacza wizję przyszłego społeczeństwa całkowicie niezależnego od paliw kopalnych w produkcji energii i surowców przemysłowych.

Obecnie większość naszej energii pochodzi ze spalania paliw kopalnych: węgla, ropy lub gazu, co pociąga za sobą konieczność poszukiwania

nowych zasobów. Ponadto paliwa kopalne są wykorzystywane jako surowce w przemyśle, do produkcji chemikaliów, tworzyw sztucznych. Nie wiadomo dokładnie, kiedy paliwa kopalne zaczną się wyczerpywać, ale wraz ze wzrostem cen będzie wzrastać zainteresowanie alternatywnymi źródłami. Biopaliwa (np. etanol i olej napędowy), pochodzące z upraw rolnych, staną się coraz bardziej konkurencyjnymi w stosunku do paliw konwencjonalnych oraz źródeł energii. Większość z tych form biomasy, np. skrobia, słoma itp., może być fermentowana i konwertowana do szerokiej gamy materiałów z zastosowaniem enzymów lub mikroorganizmów przygotowanych specjalnie do tego zadania.

## **2 . Dlaczego biogospodarka jest coraz bardziej ważna?**

Aktualny wzrost gospodarczy był napędzany przez szybki rozwój technologii informacyjnych i innych sektorów opartych na wiedzy. To przyczyniło się do stałego spadku intensywności energetycznej gospodarki (ilość energii potrzebnej dla danej gałęzi produkcji). Liczba ludności na świecie stale rośnie, szczególnie w dużych krajach rozwijających się (zwłaszcza Chiny i Indie), a ponadto popyt na podróże stale rośnie wraz z bogaceniem się społeczeństwa. W skali globalnej zasoby Ziemi zużywają się w coraz szybkim tempie, a wiele z nich jest nieodnawialnych w krótkim okresie. Dalszy rozwój i zastosowanie biotechnologii są korzystne, ponieważ zmniejszą naszą zależność od paliw kopalnych. Ropa, gaz i węgiel zostaną zastąpione przez biomasę. Katalizatory chemiczne umożliwią zaś powszechne zastosowanie enzymów i mikroorganizmów. Nasz dobrobyt będzie nadal zapewniony.

Biogospodarka oznacza więc zrównoważoną produkcję odnawialnych zasobów przyrody (roślin, zwierząt, mikroorganizmów) oraz ich stosowanie do produkcji. Opiera się na wielu dziedzinach nauki, np. agronomii, ekologii, naukach o żywieniu i naukach społecznych, biotechnologii, nanotechnologii, technologiach informacyjnych (ICT) oraz inżynierii. W biogospodarce występują następujące sektory: rolny, leśny, rybołówstwo, produkcja żywności, celulozy i papieru, a także elementy sektora chemicznego, biotechnologicznego i energetycznego. Obroty biogospodarki w Unii Europejskiej są bardzo wysokie i sięgają 2 bilionów euro rocznie, a ponadto zapewnia ona społeczeństwu 22 miliony miejsc pracy, co stanowi 9 proc. ogółu występujących w UE. Zakłada się, że w najbliższych latach każde euro zainwestowane w biogospodarkę zwróci się co najmniej dziesięciokrotnie. Zgodnie z wynikami konsultacji społecznych przeprowadzonych przez Komisję Europejską z biogospodarki do najważniejszych działań w budowie nowoczesnej gospodarki zaliczyć należy: spójną politykę, wzrost inwestycji w badania, opracowanie rynków bioproduktów oraz lepszą komunikację ze społeczeństwem<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Wnioski konsultacji społecznych Komisji Europejskiej „Ekologiczna gospodarka dla Europy dotychczasowe osiągnięcia i potencjał na przyszłość (luty-maj 2011 r.)”.

### **3. Polityka wspierająca biogospodarkę**

Biogospodarka obejmuje więc działania na szczeblach globalnym, unijnym, krajowym i regionalnym. Przyświecają im wspólne cele, ale z drugiej strony taka różnorodność prowadzi do kompleksowego i rozdrobnionego otoczenia politycznego. Strategia rozwoju biogospodarki powinna wzywać do współpracy, dotyczącej postępu naukowego, oraz do lepszej interakcji między różnymi obszarami polityki dotyczącej biogospodarki w UE. Dzięki temu powstaną spójne ramy polityczne zachęcające do prywatnych inwestycji. Ponadto należy stworzyć systemy informacji w oparciu o istniejące źródła danych, które umożliwią monitorowanie postępów w biogospodarce.

Strategia dotycząca biogospodarki będzie wspierać lepsze połączenie unijnego finansowania badań i innowacji z ustalonymi priorytetami polityki dotyczącej biogospodarki. Szczególnie duży nacisk został położony na innowacje. Ważną rolę do odegrania w tym procesie mają np. europejskie partnerstwa innowacyjne oraz inicjatywy w zakresie wspólnego planowania. Dialog dotyczący biogospodarki prowadzi do poprawy wiedzy i sprzyja świadomej interakcji na szczeblu unijnym, krajowym i regionalnym. Będzie on czynnikiem stymulującym wzrost inwestycji.

Globalny wymiar wyzwań społecznych, z którymi musi zmierzyć się biogospodarka, wymaga współpracy międzynarodowej. Strategia dotycząca biogospodarki umożliwi Europie stanie się liderem w budowie biogospodarki światowej. Podstawą obecnej współpracy międzynarodowej w kwestiach biogospodarki muszą się stać badania i innowacje. Współpraca musi ułatwiać wymianę wiedzy naukowej i najlepszych praktyk w zakresie globalnych kwestii i obszarów politycznych, w szczególności dotyczących bezpieczeństwa żywnościowego, zmian klimatu, środowiska i zasobów, budowania potencjału i handlu.

### **4. Inwestycje w wiedzę, innowacje i umiejętności**

Biogospodarka wymaga trwałego, rosnącego publicznego wsparcia finansowego i inwestycji prywatnych i musi przyczyniać się do lepszej spójności między krajowymi, europejskimi i globalnymi nakładami na badania naukowe i innowacje. Często uwidacznia się rozdzźwięk między badaniami a praktycznym zastosowaniem ich wyników ze względu na brak wiedzy oraz bariery instytucjonalne między specjalistami: naukowcami, innowatorami, producentami, użytkownikami końcowymi, decydentami i społeczeństwem. Lukę tę mogą zniwelować sieci transferu wiedzy, brokerzy wiedzy i technologii oraz przedsięwzięcia społeczne w ramach szerszych inicjatyw obywateli i zainteresowanych stron. Wiele obiecujących wyników badań pozostaje niewykorzystanych ze względu na nierozwiązane kwestie prawne i patentowe. Ponadto niezbędne są dalsze inwestycje w działania popularyzatorskie i działania na większą skalę oraz rozwój przedsiębiorczości i usług doradczych w całym łańcuchu wartości.

W programie „Horyzont 2020” zwiększono finansowanie badań nad biogospodarką i na innowacje, na działania w ramach „Bezpieczeństwo żywnościowe, zrównoważone rolnictwo, badania morskie oraz biogospodarka”<sup>2</sup> i przeznaczono prawie 4,7 mld euro. Ponadto biogospodarka wspierana będzie częściowo w ramach programu europejskiego „Działania w dziedzinie klimatu, efektywna gospodarka zasobami i surowcami”, „Bezpieczna, ekologiczna i efektywna energia” oraz „Zdrowie, zmiany demograficzne i dobrobyt”. Za pomocą wspólnot wiedzy i innowacji (WWiI) w różnych obszarach Europejski Instytut Innowacji i Technologii zajmie się kwestiami związanymi z biogospodarką, w szczególności w ramach proponowanej WWiI „Food4future”. Działania zostaną uzupełnione badaniami naukowymi i innowacjami w dziedzinie technologii wspomagających i przemysłowych (np. biotechnologii, nanotechnologii i ICT); promowane będą również nowe technologie. Udostępnienie zainteresowanym stronom w całym łańcuchu wartości biogospodarki bazy wiedzy i instrumentów, obejmujących kluczowe technologie wspomagające, będzie niezbędne dla realizacji szeregu założeń politycznych związanych z biogospodarką (działania 1 i 2).

Państwa członkowskie wprowadziły programy badawcze w dziedzinie biogospodarki i zgodziły się na poprawę koordynacji działań badawczych poprzez partnerstwa publiczno-publiczne, takie jak inicjatywa w zakresie wspólnego planowania i ochrony wód morskich. Aby zachęcić do większych prywatnych inwestycji i przedsiębiorczości w Europie, niezbędna jest aktywna współpraca zainteresowanych stron. Powinna ona obejmować wsparcie inicjatyw w zakresie wymiany wiedzy, uproszczenie europejskiego prawa patentowego oraz poprawę dostępu do publicznych wyników badań, a także utworzenie partnerstw publiczno-prywatnych i dalszy rozwój europejskich partnerstw innowacyjnych, takich jak partnerstwo dotyczące wydajnego i zrównoważonego rolnictwa. Komisja szacuje, że do 2025 r. każde euro zainwestowane w badania naukowe w biogospodarce i innowacje finansowane przez UE przyniesie w sektorach biogospodarczych wartość dodaną w wysokości 10 euro<sup>3</sup>. Strategia biogospodarki kładzie nacisk na badania naukowe i innowacje i zostanie uwzględniona w przyszłym programie badań Komisji „Horyzont 2020”, poprzez zwiększenie finansowania publicznego na badania nad biogospodarką i innowacje, do ponad 4,7 mld euro.

Liderzy w krajach UE, w tym Dania, Finlandia, Holandia i Niemcy, wprowadzili już krajowe strategie dotyczące biogospodarki. Na arenie międzynarodowej ambitne strategie w tej dziedzinie posiadają lub opracowują Chiny, Kanada, RPA i USA.

---

<sup>2</sup> Proposal for Regulation of the European Parliament and of the Council establishing Horizon 2020 - The Framework Programme for Research and Innovation (2014-2020), COM(2011) 809/3.

<sup>3</sup> Komunikat Komisji Do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów Innowacje w służbie zrównoważonego wzrostu: biogospodarka dla Europy oraz Strategia na rzecz zrównoważonej biogospodarki w Europie.

## **5. Budowa biogospodarki z udziałem społeczeństwa**

Odpowiedzialna biogospodarka wymaga uczestnictwa obywateli i użytkowników końcowych w celu wzmocnienia związku między nauką, społeczeństwem i tworzeniem polityki. Świadomy dialog umożliwi nauce i innowacjom stanie się silną podstawą do opracowania polityki i dokonywania świadomych wyborów, przy uwzględnieniu uzasadnionych obaw społeczeństwa i potrzeb biogospodarki.

Większość Europejczyków uznaje, że nauka i technologia oferują przyszłym pokoleniom duże możliwości. Istnieje jednakże nadal ogromna luka informacyjna w społeczeństwie. Obywatele muszą angażować się w otwarty i świadomy dialog w całym procesie badań naukowych i innowacji. Należy udostępniać im wiarygodne dane dotyczące korzyści i zagrożeń związanych z innowacyjnymi technologiami i stosowanymi praktykami oraz oferować większe możliwości omawiania nowych wyników i ich skutków (zob. działania 2 i 5). Europejskie partnerstwo innowacyjne dotyczące wydajnego i zrównoważonego rolnictwa odegra w tym zakresie ważną rolę. Obywatelom należy również udostępnić informacje dotyczące właściwości produktów oraz skutków wzorców konsumpcji i stylu życia (np. w odniesieniu do wody), aby umożliwić im podejmowanie odpowiedzialnych i świadomych wyborów. Należy informować ich o możliwościach związanych z innowacjami społecznymi oraz zachęcać do podejmowania inicjatyw.

## **6. Nowa infrastruktura i instrumenty**

Stworzenie produktywnej i zrównoważonej biogospodarki wymaga badań, budowy infrastruktury wiejskiej, przemysłowej, sieci transferu wiedzy i lepszych łańcuchów dostaw. Działania te umożliwią budowę zintegrowanych i zdywersyfikowanych biorafinerii, w tym małych zakładów lokalnych. Wiele produktów, paliw i rodzajów energii pochodzących z zasobów kopalnych wytwarzanych jest z zastosowaniem petrochemicznych procesów rafineryjnych. Biorafinerie zastępują zasoby kopalne zasobami odnawialnymi (w tym odpadami), tworząc nowe źródła dochodów i miejsc pracy w sektorach rolnictwa, leśnictwa, rybołówstwa i akwakultury. Do budowy zrównoważonych łańcuchów dostaw i obiektów można wykorzystać różne źródła finansowania, w tym inwestycje prywatne lub unijne fundusze rozwoju obszarów wiejskich lub spójności.

Bioprodukty i bioenergia mogą stanowić „wersję zieloną” tradycyjnych produktów lub stać się nowymi produktami o nowych i innowacyjnych funkcjach; ich potencjał można wykorzystać na rynkach. Aby wykorzystać ten potencjał, UE aktywnie wspiera opracowanie jasnych, jednoznacznych norm produktów i kryteriów zrównoważenia na szczeblu europejskim i międzynarodowym. Są one niezbędne dla funkcjonowania jednolitego rynku i dalszego rozwoju certyfikacji i etykietowania promujących korzystanie z produktów przez konsumentów oraz zielone zamówienia publiczne.

## **7. Plan działań w zakresie biogospodarki**

W planie działań określono działania Komisji Europejskiej w celu realizacji strategii dotyczącej biogospodarki w oparciu o 7PR, „Horyzont 2020” i inne stosowne inicjatywy polityczne, takie jak Europejskie Partnerstwa Innowacyjne. Zwrócono się również o udział państw członkowskich i zainteresowanych stron. Bardziej szczegółową wersję planu działań ujęto w dokumencie roboczym Komisji.

Konieczne jest zapewnienie znacznego finansowania unijnego i krajowego oraz inwestycji i partnerstw prywatnych dla badań i innowacji w dziedzinie biogospodarki. Dlatego ważne będą działania ERA-Net w celu wzmocnienia spójności i synergii między programami publicznymi. Nastąpi wsparcie bioklastrów i wspólnot wiedzy i innowacji w ramach Europejskiego Instytutu Innowacji i Technologii w celu tworzenia partnerstw z sektorem prywatnym. Określone zostaną główne idee badań i innowacji oraz priorytety w zakresie żywności, zrównoważonego rolnictwa i leśnictwa oraz działalności morskiej w ramach programu „Horyzont 2020”.

Zwiększony zostanie udział interdyscyplinarnych badań i innowacji w celu sprostania wyzwaniom społecznym poprzez poprawę istniejącej bazy wiedzy i opracowanie nowych technologii. Doradztwo naukowe będzie służyło podejmowaniu decyzji dotyczących korzyści i zależności wynikających z nowych rozwiązań w dziedzinie biogospodarki. Promowane będzie wykorzystanie i rozpowszechnianie innowacji w sektorach biogospodarki oraz opracowanie mechanizmów informacji dotyczących regulacji i środków politycznych. Wspierane będą sieci wymiany wiedzy, usług doradczych i usług wspierających przedsiębiorstwa, głównie poprzez europejskie partnerstwa innowacyjne i bioklastry.

Ciekawą inicjatywą jest stworzenie panelu biogospodarczego przyczyniającego się do zwiększenia synergii i spójności między politykami, inicjatywami i sektorami gospodarki związanymi z biogospodarką na szczeblu UE w powiązaniu z istniejącymi mechanizmami. Ponadto ważne jest budowanie zasobów ludzkich dla wsparcia wzrostu i dalszej integracji sektorów biogospodarki poprzez organizowanie forów uniwersyteckich służących opracowaniu nowych programów nauczania i szkolenia zawodowego w obszarze biogospodarki. W celu oceny postępów i skutków biogospodarki oraz opracowania instrumentów przyszłościowych i modelowych ustanowione zostanie obserwatorium biogospodarki współpracujące z istniejącymi systemami informacyjnymi. Wspierany będzie rozwój regionalnych i krajowych strategii w zakresie biogospodarki poprzez monitorowanie prowadzonych badań i działań w zakresie innowacji, ośrodków kompetencji i infrastruktury w UE (do 2015 r.). Utrzymywane będą kontakty z organami odpowiedzialnymi za rozwój obszarów wiejskich oraz za politykę spójności na szczeblu lokalnym, regionalnym i krajowym w celu zwiększenia wpływu istniejących mechanizmów finansowania.

## 8. Rozwój rynków i konkurencyjności w biogospodarce

Mimo podejmowanych licznych działań KE w wymiarze globalnej konkurencji zaczyna przegrywać nie tylko z wiodącymi w zakresie finansowania działań w obszarze B+R Stanami Zjednoczonymi, ale także z rozwiniętymi krajami azjatyckimi (Chiny, Tajwan, Japonia, Singapur, Korea Płd.). Już w 2002 roku najbardziej rozwinięte kraje azjatyckie przeznaczyły większe nakłady na naukę i badania niż kraje UE. W 25 krajach UE (bez Bułgarii i Rumunii) wydatki na badania i rozwój stanowiły w 2008 roku średnio ponad 2,2 % PKB. Najwięcej w naukę i rozwój inwestuje przemysł w Luksemburgu (91% ogółu wydatków na B+R w 2007 r.), Szwecji (72% w 2008 r.) i Finlandii (70% w 2008 roku). W Polsce na badania i rozwój przemysł angażuje tylko 31% ogółu nakładów (Strategia rozwoju kraju do 2020). Nakłady firm prywatnych na naukę i wdrożenia w krajach Unii Europejskiej nadal znacznie odbiegają od nakładów ponoszonych na ten cel przez firmy zwłaszcza w USA i Japonii. Mimo założeń przyjętych przez KE o wzroście udziału firm prywatnych w nakładach na naukę do poziomu występującego w USA sytuacja w UE pod tym względem nie uległa znaczącej zmianie w ciągu ostatnich 10 lat. Działania wskazane w strategii „Europa 2020” mogą przyczynić się do bardziej dynamicznego i spójnego rozwoju Unii.

## 9. Przykład biogospodarki w Niemczech

W celu zmniejszenia zarówno emisji gazów cieplarnianych CO<sub>2</sub> i zależności od importu ropy naftowej, potrzebujemy alternatywnych źródeł energii, w tym bioetanolu jako paliwa, jak również polietylenu (PE) – powszechnie stosowanego materiału syntetycznego, oraz wprowadzenia bioetanolu E10, który zawiera 10% etanolu, produkowanego przez fermentację buraków cukrowych lub roślin zbożowych. Jednak ten pomysł spotkał się ze sceptycznym przyjęciem i debatą na temat konkurencji między biopaliwami i potrzebami dostaw żywności. Naukowcy szukają sposobów produkcji biopaliw z roślin lub części roślin, które nie są potrzebne w produkcji żywności, a tym samym uniknięcia dylematu „żywność albo paliwo”. Obecnie do produkcji biopaliwa pierwszej generacji na rynku używa się określonych roślin takich jak rzepak, kukurydza lub bulwy buraka cukrowego, jednak do produkcji biopaliw drugiej generacji można wykorzystać wszystkie części roślin, w tym łodygi. To może być korzystne, gdyż produkuje się rocznie wiele milionów ton odpadów rolniczych, takich jak np. słoma czy liście buraków cukrowych. Nie ma już potrzeby, aby wybierać pomiędzy paliwem i żywnością – teraz oba cele mogą być osiągnięte dzięki tej samej uprawie.

Polityka przekształcenia systemu energetycznego w Niemczech oznacza znaczne zwiększenie ilości energii odnawialnej w miksie energetycznym, ze szczególnym uwzględnieniem bioenergii. Doświadczenia firmy Süd -Chemie pokazują, w jaki sposób słoma może stać się biopaliwem i innymi produktami

pochodzenia biologicznego. Süd-Chemie rozpoczęła produkcję na małą skalę biopaliwa drugiej generacji przyjaznej dla klimatu w roku 2009. Technologia firmy – sunliquid – jest innowacyjna i zrównoważona ze względu na opłacalną i energooszczędną produkcję bioetanolu z odpadów rolnych lub innej biomasy. Proces sunliquid obejmuje rozkład części roślin zawierających celulozę – na przykład na cukry – przez konwersję enzymatyczną. Ten nowy proces produkcji bioetanolu eliminuje konflikt wynikający z wyboru między produkcją żywności a produkcją biopaliw.

Nowoczesny zakład pilotażowy dla biotechnologicznego wytwarzania biopaliw ze słomy został otwarty w 2012 roku w Straubing w Bawarii. Pozornie nie różni się on od zwyczajnego zakładu przemysłowego, a wytwarzany produkt – etanol nie jest niczym nowym. Jednakże istnieją dwie wyróżniające cechy: z jednej strony słoma służy jako surowiec, a z drugiej mamy do czynienia z procesem biologicznym z udziałem enzymów i mikroorganizmów. Ten pilotażowy zakład produkuje bioetanol z pozostałości rolniczych. Z 4500 ton słomy otrzymujemy do 1000 ton bioetanolu. Całkowite koszty projektu wyniosły około 28 mln euro, z czego 16 mln euro kosztowała budowa zakładu, a tylko 12 mln euro zostało przeznaczone na badania. Część z tych kosztów jest realizowana przez Federalne Ministerstwo Edukacji i Badań Naukowych i rząd Bawarii, po 5 mln euro. Wybudowano instalację doświadczalną, aby sprawdzić możliwości produkcji na dużą skalę przemysłową.

### **Podsumowanie**

Pogarszający się stan środowiska naturalnego wymusza zmiany procesów gospodarowania. Pożądanym kierunkiem tych przemian powinna być biogospodarka jako nowoczesna gospodarka, w której materia krąży w obiegu zamkniętym, a odpady wykorzystuje się w produkcji i wytwarzaniu energii odnawialnej. Biogospodarka oznacza uniezależnienie od paliw kopalnych w produkcji energii i surowców przemysłowych. Przykładem dobrze rozwijającej się biogospodarki są Niemcy, które planują budowę biorafinerii. Wiedza zdobyta w trakcie badań pilotażowych będzie służyć jako podstawa dla przyszłych biorafinerii przemysłowych o dużej wydajności, które przyczynią się do ograniczenia emisji gazów cieplarnianych. Zakład Clariant jest pierwszym krokiem na drodze do zrównoważonego i przyjaznego dla klimatu systemu energii w Niemczech. Będzie on także działał jako ważny czynnik zmian strukturalnych przewidywany przez rząd w Strategii Badań, aby wprowadzić biogospodarkę. Jest to bardzo ważne ze względu na etanol produkowany w procesie sunliquid, który może obniżyć emisję gazów cieplarnianych nawet o 95% w stosunku do paliw kopalnych, takich jak ropa naftowa lub gaz ziemny.

### **Bibliografia**

1. Bio-base economy, <http://www.bio-economy.net/> [dostęp:10.12.2013].



2. The Bioeconomy to 2030: designing a policy agenda, OECD on-line library. [www.oecd.org](http://www.oecd.org).
3. Proposal for Regulation of the European Parliament and of the Council establishing Horizon 2020 - The Framework Programme for Research and Innovation (2014-2020), COM(2011) 809/3.
4. Komunikat Komisji Do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego I Komitetu Regionów Innowacje w służbie zrównoważonego wzrostu: biogospodarka dla Europy [SWD(2012) 11 final] [http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202\\_innovating\\_sustainable\\_growth\\_pl.pdf](http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_innovating_sustainable_growth_pl.pdf),
5. Strategia na rzecz zrównoważonej biogospodarki w Europie <http://greencrosspoland.org/2012/05/14/strategia-na-rzecz-zrownowazonej-biogospodarki-w-europie/>
6. Strategia rozwoju kraju do 2020, „Monitor Polski”, 22 listopada 2012

## PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF THE BIOECONOMY

**Summary:** The article presents a bio-economy. The paper highlights the growing role of the bio-economy as a possible way to solve the problem of the depletion of natural resources. Bioeconomy is a modern and important economic sector in Europe. This name is defined activity involving the use of biotechnology, bio-processes and bio-based products in order to create goods and services. Bioeconomy is a sector of the future. It is expected that in the coming years, investments in the bio-based economy will bring big profits. In this paper we discussed, among other things: the concept of the bio-economy, its role in the EU and an example of bioethanol production in Germany.

**Key words:** bioeconomy, biofuels, bioproducts, the European Union

*Nota o Autorze: Dr inż. Paweł Bartoszczuk, Adiunkt w Instytucie Przedsiębiorstwa KNOP SGH od 2007r. Doktorat w Kolegium Analiz Ekonomicznych SGH nt. kosztów pozyskiwania wody dla odbiorców miejskich w Polsce.*

*Information about the author: Paweł Bartoszczuk, PH.D., Assistant Professor at the Institute of Enterprises KNOP SGH since 2007. PhD at the College of Economic Analysis SGH on the cost of obtaining water for urban consumers in Poland.*

**Contact:**

*dr inż Paweł Bartoszczuk  
Szkoła Główna Handlowa  
Zakład Otoczenia Biznesu, Instytut Przedsiębiorstwa  
Kolegium Nauk o Przedsiębiorstwie  
ul. Madalińskiego 6/8  
Warszawa  
tel. 22 5648671  
email: [pbarto1@sgh.waw.pl](mailto:pbarto1@sgh.waw.pl)*