

# Amber Waves

The Economics of Food, Farming, Natural Resources, and Rural America

United States Department of Agriculture | Economic Research Service

## ARTYKUŁ

### Przyszłość biopaliw : Globalna perspektywa

*Biopaliwa będą prawdopodobnie stanowiły część pakietu rozwiązań dotyczącego wysokich cen paliw, w tym obejmujących poszanowanie i efektywniejsze wykorzystanie energii oraz stosowanie innych paliw alternatywnych.*

[William Coyle](#)



- W latach 2006-2007 światowa produkcja biopaliw wzrosła trzykrotnie, jednak nadal stanowi mniej niż trzy procent globalnej podaży paliw w transporcie.
- Zwiększony popyt na biopaliwa przyczynił się do wzrostu cen żywności i pasz.
- Biopaliwa będą prawdopodobnie stanowiły część pakietu rozwiązań dotyczącego wysokich cen paliw, w tym obejmujących poszanowanie i efektywniejsze wykorzystanie energii oraz *stosowanie* innych paliw alternatywnych.

#### Artykuł pochodzi z

[Ethanol Expansion in the United States: How Will the Agricultural Sector Adjust?](#) (Ekspansja etanolu w Stanach Zjednoczonych: Jak dostosuje się sektor rolnictwa) autor Paul C. Westcott, FDS-07D-01, USDA, Economic Research Service, May 2007.

[Pacific Food System Outlook 2006-07: The Future Role of Biofuels](#), (Perspektywy systemu żywności Pacyfiku 2006-2007) Pacific Economic Cooperation Council, November 2006.

#### Wiecej informacji

[The ERS Feature on Bioenergy and Its Implications for Agriculture.](#)

[The ERS Briefing Room on Corn.](#)

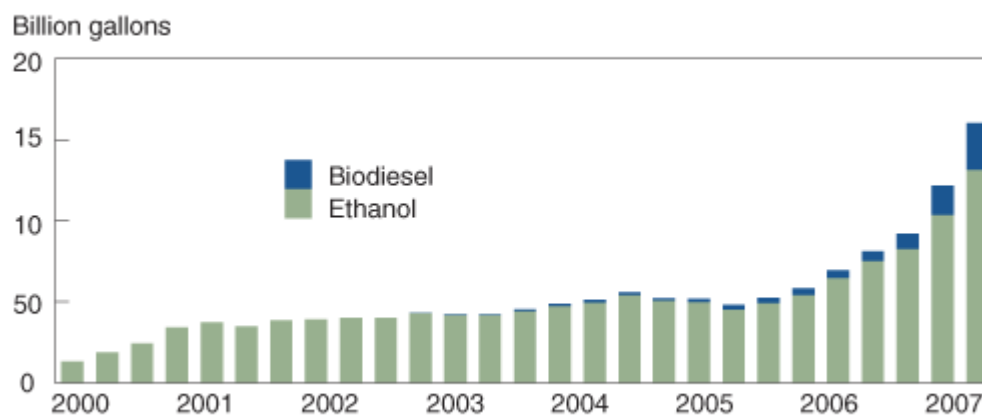
[The ERS Briefing Room on Long-term Projections.](#)

Wobec niemal rekordowo wysokich cen paliw przyszłość biopaliw, wytwarzanych z materiałów roślinnych, jest przedmiotem żywego zainteresowania na całym świecie. Światowa produkcja biopaliw uległa potrojeniu, z poziomu 4,8 mld galonów (ok. 18,2 mld litrów) w 2000 r. do ok. 16,0 mld galonów (ok. 60,6 mld litrów) w 2007 r., jednak nadal stanowi ona mniej niż 3% światowej podaży paliw w transporcie. Około 90% produkcji koncentruje się w Stanach Zjednoczonych, Brazylii i w Unii Europejskiej. Może ona ulec większemu rozproszeniu w razie powodzenia programów rozwojowych w innych krajach, takich jak Malezja i Chiny. Podstawowymi surowcami do wytwarzania biopaliw są zboża, cukier i oleje roślinne.

O ile szybki wzrost produkcji biopaliw pobudził oczekiwania odnośnie możliwych substytutów paliw opartych na ropie naftowej, wzrasta zaniepokojenie odnośnie oddziaływania rosnących cen żywności na światowy system żywnościowy. Według Międzynarodowego Funduszu Walutowego w 2006 r. światowe ceny żywności zwiększyły się o 10% z powodu wzrostu cen zbóż, pszenicy i soi, spowodowanych głównie czynnikami popytowymi, w tym wzrostem popytu na biopaliwa. Rząd chiński, z powodu rosnących cen pasz, opublikował memorandum w sprawie wzrostu wykorzystania zbóż do produkcji etanolu i wspiera wykorzystanie innych pasz niekonkurujących bezpośrednio z uprawami dla celów spożywczych, jak maniok sorgo i jatropha (roślina oleista, pochodząca z Ameryki Południowej).

**WYKRES: Światowa produkcja biopaliw uległa potrojeniu w okresie 2000- 2007  
(w miliardach galonów)**

**Global biofuel production tripled between 2000 and 2007**



Source: International Energy Agency; FO Licht.

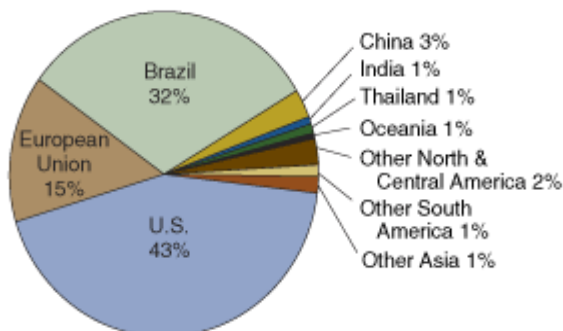
**Źródło: Międzynarodowa Agencja Energii; FO Licht.**

Meksyk ograniczył na początku 2007 r. ceny tortilli, aby zapobiec inflacji spowodowanej droższym importem zbóż. W 2006 r. rzeczywiste ceny cukru osiągnęły najwyższy poziom od 10 lat obciążając budżety rodzin o najniższych dochodach w Brazylii i w innych krajach. Od tego czasu ceny spadają. W połowie 2007 r. rząd Indonezji wprowadził wyższe cło na eksport surowego oleju palmowego, także używanego do produkcji biopaliw, aby spowolnić wzrost kosztów krajowego oleju jadalnego.

Hodowcy inwentarza w USA stanęli wobec wzrostu cen zbóż oraz innych pasz, co może przełożyć się na wyższe ceny detaliczne mięsa. Także w Japonii odżyły dawne niepokoje z powodu niemal całkowitego uzależnienia kraju od importu ziarna paszowego i rzepaku na potrzeby wielkiego sektora produkcji zwierzęcej.

**WYKRES: Około 90% światowej produkcji biopaliw koncentruje się w USA, Brazylii i Europie, wg stanu na 2007 r.**

**About 90 percent of global biofuel production is concentrated in U.S., Brazil, and Europe, 2007**



Source: FO Licht, includes only ethanol for fuel.

**USA 43%, Brazylia 32%, UE 15%, Chiny 3%, Indie 1%, Tajlandia 1%, Oceania 1%, pozostałe kraje Ameryki Płn. i Środkowej 2%, Pozostałe kraje Ameryki Płd. 1%, pozostałe kraje Azji 1%**

**Źródło: FO Licht. Obejmuje tylko etanol dla paliw.**

Globalne perspektywy biopaliw będą zależą od szeregu wzajemnie powiązanych czynników, w tym przyszłych cen ropy, dostępności tanich pasz, dalszego wspierania przez rządy państw odpowiednich polityk, zmian technologicznych, które mogłyby zmniejszyć koszty biopaliw drugiej generacji oraz konkurencji ze strony niekonwencjonalnych zamienników paliw kopalnych.

**Nowa era wysokich cen ropy przyciąga inwestycje w biopaliwa**

Wzrost cen ropy jest najważniejszym czynnikiem powodującym wzrost konkurencyjności paliw alternatywnych, w tym biopaliw. Bezprecedensowy 6 letni wzrost cen ropy przedłużył możliwości uzyskiwania korzyści z poprawy efektywności, pobudził działania na rzecz poszanowania energii i spowodował wzrost podaży ze strony tradycyjnych i alternatywnych źródeł energii. Chociaż te dostosowania mogą ostatecznie spowodować obniżenie cen ropy, większość prognoz pokazuje, że ceny realne ropy nie spadną poniżej 50 dolarów za baryłkę.

Poprzednie okresy wzrostów cen ropy trwały krótko. Ceny wykazywały skłonność do bardzo gwałtownych wzrostów, zazwyczaj wywołanych konfliktami zbrojnymi, osiągały szczyt w ciągu kilku tygodni lub miesięcy, a następnie gwałtownie malały. Następujące po tych gwałtownych wzrostach szybkie spadki cen ropy utrudniały utrzymywanie programów w zakresie paliw alternatywnych i zmniejszały zachęty dla konsumentów do ograniczania zużycia produktów wytwarzanych z ropy.

Odmienne jak w poprzednich okresach wysokiego wzrostu cen, obecny rynek ropy naftowej znajduje się pod wpływem silnych czynników popytowych. Czynniki te obejmują silny wzrost gospodarczy i rosnący popyt na ropę ze strony gospodarek o średnich dochodach, gdzie konsumenci wymagają wyższego poziomu życia i przejawiają wielkie apetyty na energię. Prawie dwie trzecie notowanego ostatnio światowego wzrostu popytu na ropę pochodzi z Chin oraz innych krajów o średnim poziomie dochodów.

**Rentowność biopaliw zależy od dostępności tanich surowców**

Przy produkcji biopaliw największe znaczenie mają ceny surowców, które stanowią od 37% kosztów w przypadku etanolu wytwarzanego na bazie cukru w Brazylii w latach 2003-2004, do 40-50% w odniesieniu do etanolu wytwarzanego z ziarna w Stanach Zjednoczonych. W UE przy wytwarzaniu etanolu z buraków cukrowych ich cena stanowiła 34% kosztów. Wobec wzrostu cen surowców obecnie

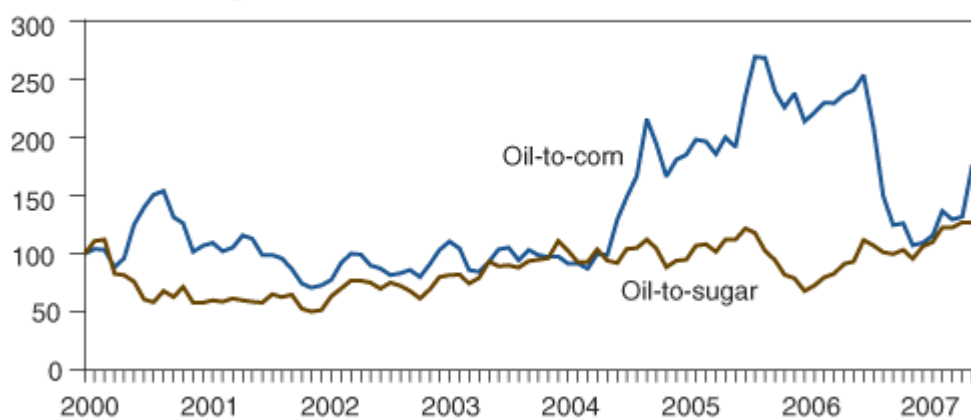
ten udział w kosztach jest nawet wyższy. Innym ważnym składnikiem kosztów jest cena energii, której udział w kosztach operacyjnych produkcji biopaliw może sięgać 20% w niektórych krajach.

Stosunek cen ropy surowej do ceny surowców dla biopaliw jest prostym wskaźnikiem konkurencyjności biopaliw wytwarzanych z różnych surowców. Przykładowo, stosunek ceny ropy surowej do ceny zboża wzrósł gwałtownie po 2004 r., po wzroście cen ropy i etanolu i stabilizacji cen zboża. Jednak stosunek ten gwałtownie zmalał po wrześniu 2006 r., ograniczając konkurencyjność biopaliw. Producenci biopaliwa do silników wysokoprężnych w Europie i Azji Południowo Wschodniej także stanęli wobec malejącej konkurencyjności po wzroście cen oleju sojowego i palmowego w latach 2006-2007. Z drugiej strony, światowe ceny cukru spadły o 50% w porównaniu z 2006 r., kiedy to były najwyższe w całym dziesięcioleciu, stwarzając relatywne perspektywy w sektorze produkcji etanolu w Brazylii.

**WYKRES: W 2007 r. zyski z etanolu wytwarzanego z kukurydzy były mniejsze.  
Wskaźniki cen, styczeń 2000 r. = 100**

**Corn ethanol profits were more subdued in 2007**

Price ratios, January 2000=100



Source: USDA, Economic Research Service and Federal Reserve Bank of St. Louis.

**Relacja ceny ropy do ceny zboża – linia niebieska, ropy do cukru – linia czarna.**

**Źródło: Min. Rol. USA, Służba Badań Ekonomicznych, Bank Rezerwy Federalnej St. Louis.**

Sprzedaż lub efektywne wykorzystanie produktów ubocznych także przyczynia się do rentowności zakładów wytwarzających biopaliwa. Wywar gorzelniczny zbożowy suszony (DDG), jako produkt uboczny przy wytwarzaniu etanolu ze zboża, może być używany jako wysokobiałkowy dodatek do pasz. Sprzedaż DDG może zwiększyć o 10-15% przychody producentów etanolu. Dwutlenek węgla, zwykle uwalniany do atmosfery, w niektórych zakładach jest zatrzymywany i sprzedawany dla potrzeb sektora spożywczego i do produkcji napojów. Biogaz oraz włóknisty materiał pozostały po wyłaczaniu trzciny cukrowej, może być spalany dla celów grzewczych przy destylacji oraz celem dostarczania energii do zasilania urządzeń lub też sprzedawany na potrzeby miejscowych usług komunalnych. Gliceryna, produkt uboczny powstały przy wytwarzaniu biopaliw do silników wysokoprężnych, ma szerokie zastosowanie w przemyśle farmaceutycznym, przetwórstwa żywności i paszowym.

**Wsparcie rządowe jest używane dla ograniczenia niestabilności**

Silna, długoterminowa interwencja rządu jest cechą charakterystyczną w dwu państwach o największej produkcji biopaliw, w USA i w Brazylii (patrz: ramka „Doświadczenia Brazylii”), a także w UE, Chinach oraz w innych krajach. Rządy tych państw uzasadniają wsparcie koniecznością osiągnięcia szerokich celów społecznych: dywersyfikacji źródeł energii, poprawy bezpieczeństwa energetycznego oraz dochodzenia do celów środowiskowych i dotyczących rozwoju obszarów wiejskich. Rządy dążą do udzielania wsparcia, aby pomagać nowo powstałym przedsiębiorstwom wytwarzającym biopaliwa w przezwyciężeniu trudności związanych z cenami oraz skalą produkcji, a także zmniejszeniu wewnętrznej niestabilności zysków.

Rządy wprowadziły wachlarz narzędzi polityki, które zmniejszają ryzyko i niepewność w odpowiedzi na niepokoje inwestora i producenta dotyczące dwójakiej niepewności co do niestabilnych cen surowców i energii po stronie nakładów oraz cen sprzedaży biopaliwa. Najpowszechniejszym narzędziem jest wymóg mieszania biopaliwa z jego odpowiednikami kopalnymi, dla zapewnienia rynku gwarantowanego dla biopaliw. Charakter tego wymogu jest różny w różnych częściach świata pod względem zakresu tego nakazu, okresu stopniowego wprowadzania, nakazanej objętości lub udziału procentowego domieszki oraz stosowania strategii ogólnokrajowej lub regionalnej.

Kraje stosują także subsydia, ulgi podatkowe i preferencyjne stawki podatku dla przeciwdziałania powstawaniu wyższych kosztów produkcji biopaliw w stosunku do produkcji benzyny i oleju napędowego oraz, aby zachęcić konsumentów do kupowania benzyny i oleju napędowego z domieszką biopaliwa. W Europie stosowana jest premia energetyczna w wysokości 18,7 euro na akr przy uprawie roślin z przeznaczeniem na produkcję biopaliw. Rząd Indii oferuje cukrowniom zainteresowanym budową instalacji do wytwarzania etanolu pożyczki o obniżonym oprocentowaniu na pokrycie 40% kosztów projektu. Brazylia promuje stosowanie biopaliw wprowadzając niższy podatek od sprzedaży na etanol uwodniony (z zawartością wody) oraz E25 (etanol 25%) niż na benzynę.

Stany Zjednoczone zapewniają zwrot 51 centów podatku za galon dla domieszki etanolu i 1 dolara za galon dla oleju napędowego wytwarzanego z olejów roślinnych i tłuszczów zwierzęcych (50 centów dla przetwarzanego oleju roślinnego lub tłuszczu zwierzęcego). Także niektóre ze stanów USA zapewniają wsparcie, a ponadto stosowane są inne zachęty z budżetu federalnego dla mniejszych zakładów biopaliw.

W celu wspierania powstającego przemysłu biopaliw stosowane są także ograniczenia importu. Stawki taryfowe wynoszą od 9% w Kanadzie (na import etanolu z Brazylii, stawka 0% na paliwa odnawialne z USA) do ok. 45% na etanol niedenaturowany i 24% na etanol denaturowany w UE. Unia Europejska zniósła cła importowe i stawki dla wielu krajów rozwijających się (z wyłączeniem Brazylii). Cło na etanol w USA wynosi aktualnie ok. 25%, jeśli stawka 2,5% jest połączona z cłem w wysokości 54 centy za galon.

Brazylia jest jedynym krajem promującym stosowanie biopaliw powyżej poziomów minimalnych, pozwalając konsumentom na ich wybór, jako substytutu paliwa. Rząd brazylijski wspiera dostępność etanolu na prawie każdej stacji benzynowej oraz produkcję pojazdów samochodowych z silnikami na paliwa zamienne (mogące spalać benzynę, E25, lub czysty alkohol uwodniony). Projekty legislacji w USA także przewidują wprowadzenie zachęt dla rozszerzenia dystrybucji E85 oraz produkcję pojazdów samochodowych z silnikami mogącymi spalać E85.

Mimo że biopaliwa mają podobne właściwości co paliwa wytwarzane z ropy naftowej, nie są one doskonałymi zamiennikami. Biopaliwa mogą być używane w istniejących silnikach benzynowych i wysokoprężnych w mieszaninach do 10% w przypadku etanolu i 20% w przypadku oleju napędowego z biokomponentami, przy małej lub żadnej modyfikacji silnika. Zgodność ta kontrastuje z technologią paliwa wodorowego, która wymaga całkowicie innego systemu dystrybucji.

Jednak wartość energetyczna etanolu stanowi tylko dwie trzecie wartości energetycznej benzyny, a biodiesel ma 90% wartości energetycznej oleju napędowego. Stąd zasięg samochodu na biopaliwie będzie mała w miarę zwiększania domieszki biokomponentu. Transport etanolu jest droższy, ponieważ nie można go przesyłać tanimi rurociągami z uwagi na możliwość zanieczyszczenia. Jest to spowodowane tendencją etanolu do absorpcji wody i rozpuszczenia zanieczyszczeń znajdujących się po wewnętrznej stronie rurociągów służących do przesyłu różnych produktów. W Brazylii i USA rozważana jest budowa rurociągów dedykowanych do przesyłu etanolu, co może stać się ekonomiczne przy zwiększonej produkcji.

Cele blendowania biopaliw w wybranych krajach					
Kraj	Surowce		2007 prognoza produkcji w 2007 r. (w mln galonów)		Cele blendowania
	Etanol	Biodiesel	Etanol	Biodiesel	
Brazylia	Trzcina cukrowa, soja, olej palmowy	Olej rycynowy	4.966,5	64,1	Wskaźnik domieszki 25% etanolu w benzynie (E25) w 2007 r., 2% domieszki biokomponentów w oleju napędowym (B2) na początku 2008 r. 5% w 2013 r.

Kanada	Zboże, pszenica, słoma	Tłuszcz zwierzęcy, oleje roślinne	264,2	25,4	5% zawartości etanolu w benzynie do 2010 r., 2% biokomponentów w oleju napędowym do 2012 r.
Chiny	Zboże, pszenica, maniok, sorgo	Odzyskane i importowane oleje roślinne, jatropa	422,7	29,9	Pięć prowincji stosuje 10% domieszki etanolu w benzynie, wytypowano dalsze pięć prowincji do rozszerzenia stosowania biopaliw.
UE	Pszenica, inne zboża buraki cukrowe, wino, alkohol	Olej rzepakowy, słonecznik, soja	608,4	1.731,9	5,75% udziału biopaliw w transporcie do 2010 r., 10% do 2020 r.
Indie	Melasa, trzcina cukrowa	jatropa, olej palmowy z importu	105,7	12,0	10% domieszki etanolu w benzynie do końca 2008 r., 5% domieszki w oleju napędowym do 2012 r.
Indonezja	Trzcina cukrowa, cassava	Olej palmowy, jatropa	--	107,7	10% biopaliw do 2010 r.
Malezja	brak	Olej palmowy	--	86,8	5% domieszki biokomponentów w oleju napędowym do pojazdów w transporcie publicznym, w najbliższej przyszłości rząd planuje wprowadzenie obowiązkowego stosowania B5 w pojazdach z silnikami wysokoprężnymi oraz w przemyśle.
Tajlandia	Melasa, cassava, trzcina cukrowa	Olej palmowy, zużyty olej roślinny	79,3	68,8	Plany przewidują podwojenie zużycia E10 do 2011 r., przez stosowanie zachęt cenowych, zwiększana będzie produkcja oleju palmowego dla zaspokojenia 10% łącznego popytu na oleje napędowe do 2012 r.
USA	głównie zboże	Soja, inne nasiona oleiste, tłuszcze zwierzęce, tłuszcze i oleje po recyklingu	6.498,7	444,5	Zużycie 7,5 mld galonów (ok. 28 mld l) biopaliw w 2012 r., propozycje podniesienia normy zużycia paliwa odnawialnego do 36 mld galonów (ok. 136 mld l) (produkcja głównie ze zboża i i celulozy) w 2022 r.

### Patrząc w przyszłość: potencjał biopaliw drugiej generacji

Pozostaje wiele niepewności odnośnie przyszłości biopaliw, w tym w związku z konkurencją ze strony niekonwencjonalnych źródeł energii jako alternatywy dla paliw kopalnych oraz z uwagi na sprawy ochrony środowiska. Prawdopodobnie największą niepewnością jest stopień, do jakiego można ograniczyć zakres obecnych upraw dla potrzeb produkcji biopaliw. Ilość biopaliwa, jaką można wyprodukować z jednego akra upraw wynosi od 100 galonów/akr rzepaku w UE do 400 galonów/akr żyta w USA do 660 galonów/akr trzciny cukrowej w Brazylii.

Etanol produkowany z celulozy mógłby podnieść wydajność upraw do ponad 1000 galonów/akr, znacząco zmniejszając zapotrzebowanie na areal uprawowy. Etanol z celulozy jest wytwarzany przez miazdzenie twardego materiału o strukturze komorowej, który zapewnia roślinom sztywność i prawidłową budowę oraz przez przetwarzanie uzyskanego tą drogą cukru na etanol. Celuloza jest najszerzej dostępnym materiałem biologicznym na świecie, obecnym w takich materiałach o niskiej wartości, jak wióry drzewne i odpady drewna, szybko rosnące trawy, pozostałości po zbiorze plonów, jak łodygi zbóż oraz odpady komunalne.

W USA koszty wytwarzania paliwa z celulozy są obecnie szacowane na ponad 2,5 dolara za galon, w porównaniu z 1,65 dolara za galon etanolu wytwarzanego ze zboża. Kapitał wysokiego ryzyka oraz dotacje rządowe wspierają firmy zainteresowane osiąganiem rentowności sprzedaży etanolu wytwarzanego z celulozy głównie w USA oraz kilku innych krajach, jak Kanada, Brazylia, Chiny, Japonia i Hiszpania.

W międzyczasie istnieje potrzeba dokonania pełnego oszacowania innych kosztów produkcji etanolu z celulozy, takich jak wpływ zbiorów traw, pozyskiwania drewna oraz pozostałości po zbiorach na podatność zasobów gleb na erozję i na urodzajność. Istnieją także kwestie dotyczące kosztów logistyki i

środowiskowych związanych z wytwarzaniem biopaliw – kosztów dokonywania zbiorów, transportu oraz magazynowania wielkich ilości surowca używanego do produkcji.

### **Konkurencyjne zamienniki paliw kopalnych**

Wysokie ceny ropy skierowały uwagę nie tylko na biopaliwa, ale także na szereg innych alternatyw dla paliw płynnych. Prowadzone są wielkie inwestycje dla uzyskania dostępu do konwencjonalnych zasobów ropy położonych na odległych obszarach lub pod dnem morza na większej głębokości, a także do niekonwencjonalnych źródeł, jak piaski roponośne i ciężka ropa surowa, jak również w zakresie wytwarzania ropy z węgla. O ile prognoza Ministerstwa Energetyki USA dotycząca światowej produkcji ropy mówi o 30% wzroście do 2030 r., o tyle produkcja z niekonwencjonalnych źródeł paliw kopalnych wzrośnie nawet szybciej. Prognozowane jest ponad dwukrotne zwiększenie produkcji biopaliw. Wiele z alternatywnych paliw kopalnych odznacza się niższym kosztem produkcji niż biopaliwa. Np. piaski roponośne w Kanadzie dają koszt produkcji ropy 30 dolarów za baryłkę. Aktualnie produkcja wynosi ponad milion baryłek ropy dziennie, a prognozy mówią o wzroście produkcji do 3,5 miliona baryłek dziennie do 2030 r.

Inną alternatywą jest przetwarzanie węgla kamiennego na ropę, czym szczególnie są zainteresowane kraje posiadające jego duże zasoby, jak Chiny czy USA. Cena ropy 40 dolarów za baryłkę może być wystarczająca dla opłacalności tego procesu, mimo wysokich kosztów inwestycji.

### **Jakie występują ograniczenia środowiskowe ?**

Kluczowym elementem zainteresowania rozpoczęciem i rozszerzaniem produkcji i stosowania biopaliw są korzyści środowiskowe, w tym możliwość ograniczenia emisji takich jak gazy cieplarniane. Ocenia się, że 25% globalnej emisji dwutlenku węgla, głównego gazu cieplarnianego, wytworzonego w związku z działalnością człowieka, pochodzi z transportu samochodowego. W ciągu ostatnich 40 lat na świecie nastąpił szybki rozwój transportu i prognozy mówią o dalszym wzroście, szczególnie w krajach o przeciętnych dochodach przechodzących fazę szybkiego wzrostu gospodarczego, rozwoju klasy średniej i urbanizacji.

W procesie spalania zarówno biopaliw jak też benzyny uwalniany jest dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>). Teoretycznie biopaliwa są neutralne pod względem dwutlenku węgla, uwalniając CO<sub>2</sub> zaabsorbowany podczas wzrostu rośliny użytej do produkcji biopaliwa. Benzyna i inne paliwa kopalne dodają dwutlenek węgla do atmosfery uwalniając CO<sub>2</sub> zaabsorbowany i uwięziony w materiale roślinnym miliony lat temu.

Korzyści z biopaliw są mniej jasne w przypadku analizy „cyklu życiowego”, przy której bada się nie tylko spalanie, ale także produkcję i przetwarzanie surowca w paliwo. Większość opracowań wskazuje, że bilans energetyczny netto biopaliwa jest pozytywny (uzysk energii jest wyższy niż wkład energii), jednak szacunki bardzo się różnią. Uzysk netto jest niewielki w przypadku etanolu ze zboża, a większy w przypadku biodiesla uzyskiwanego z soi, a także etanolu z trzciny cukrowej i celulozy. Paliwo o najwyższej wartości energetycznej netto najbardziej ogranicza emisję gazów cieplarnianych w porównaniu z benzyną.

Innym ważnym czynnikiem środowiskowym jest potencjalne zapotrzebowanie na areale pod uprawę w przypadku rozszerzenia stosowania biopaliw. Wg Uniwersytetu Minnesota, przeznaczenie całego amerykańskiego areалу upraw zbóż i soi na produkcję etanolu i biodiesla zrównoważyłoby odpowiednio tylko 12% i 6% zużycia benzyny i oleju napędowego w transporcie, a nawet mniej, w przypadku korekt w związku z wymogiem stosowania paliw kopalnych przy wytwarzaniu biopaliw.

Mało prawdopodobne jest przeznaczenie tak wielkich obszarów upraw dla zaspokojenia stosunkowo niewielkiej części popytu na paliwa w transporcie. W przypadku kraju o niższych dochodach zaangażowanie zasobów w zaspokojenie krajowego popytu na paliwa będzie mniejsze. W takich krajach, jak Indonezja, Malesja i Brazylia, rozszerzanie obszaru upraw roślin, wkraczając na wrażliwe tereny lasów podzwrotnikowych oraz siedliska fauny i flory, nadal budzi obawy.

### **Przyszła rola biopaliw zależy od rentowności i nowych technologii**

Postęp technologiczny i wzrost efektywności – wyższe zbiory biomasy z akra i więcej biopaliwa uzyskiwanego z jednej tony biomasy – mogą na stałe zmniejszyć koszty gospodarcze i wpływ na środowisko ze strony produkcji biopaliw. Produkcja biopaliw będzie najbardziej opłacalna i najmniej

szkodliwa dla środowiska na obszarach tropikalnych, gdzie sezon uprawowy jest dłuższy, zbiory wyższe, a koszty paliwa i inne nakłady niższe. Przykładowo, Brazylia stosuje biogaz, jako produkt odpadowy przy produkcji cukru, do zasilania instalacji do destylacji etanolu, natomiast USA stosują gaz ziemny lub węgiel.

Przyszłość biopaliw na świecie będzie zależeć od ich rentowności, zależnej z kolei od szeregu wzajemnie powiązanych czynników. Kluczem będą tu wysokie ceny ropy naftowej – sześć lat stałego wzrostu cen ropy zapewniło wsparcie ekonomiczne dla paliw alternatywnych, inaczej jak w poprzednich okresach, kiedy ceny ropy gwałtownie rosły i malały, redukując opłacalność powstających programów w zakresie paliw alternatywnych. Z drugiej strony, negatywny wpływ na rentowność sektora miał wzrost cen surowców roślinnych (zbóż i oleju roślinnego, z wyłączeniem cukru), co tłumaczy bardzo wysokie koszty produkcji biopaliw. W odniesieniu do tego sektora zależnego od zaopatrzenia w surowce, wsparcie ze strony rządu w celu zmniejszenia ryzyka po stronie zysków jest stałym tematem w takich krajach, jak USA, Brazylia oraz Unia Europejska, gdzie produkcja biopaliw ma największe znaczenie.

Biopaliwa będą prawdopodobnie stanowiły część pakietu rozwiązań dotyczącego wysokich cen paliw, w tym obejmujących poszanowanie i efektywniejsze wykorzystanie energii oraz stosowanie innych paliw alternatywnych. Rola biopaliw w globalnym zaopatrzeniu w paliwa prawdopodobnie pozostanie skromna, z uwagi na zapotrzebowanie na tereny pod uprawę. W USA zastąpienie łącznego zużycia benzyny etanolem wymagałoby przeznaczenia większych terenów pod uprawę zbóż niż obecnie jest przeznaczone na całą produkcję rolną. Zasadnicze znaczenie dla poprawy roli biopaliw będzie miał postęp technologiczny. Przy szerokiej dostępności energii możliwe byłoby ekonomiczne wykorzystanie surowców celulozowych na świecie oraz podwojenie uzysku biopaliw z akra, co znacząco ograniczyłoby zapotrzebowanie na tereny pod uprawę.

### Doświadczenia Brazylii

Brazylia dysponuje drugim na świecie pod względem wielkości programem w zakresie produkcji etanolu i korzysta z bogatych dostaw soi dla rozszerzenia działalności na produkcję biodiesla. Ponad połowa krajowych zbiorów trzciny cukrowej jest przetwarzana na etanol, co obecnie stanowi ok. 20% krajowej podaży paliw.

Program brazylijski, zapoczątkowany w latach siedemdziesiątych, po nałożeniu embarga przez państwa OPEC, miał na celu wspieranie niezależności energetycznej kraju oraz stworzenie alternatywnego, opartego na wartości dodanej, rynku dla producentów cukru. Rząd wydawał miliony na wsparcie dla producentów trzciny cukrowej, budowę destylarni, tworzenie infrastruktury dystrybucji oraz wspieranie produkcji samochodów z silnikami na czysty etanol, a potem z silnikami spalającymi różne paliwa (benzynę, mieszaninę benzyny i etanolu oraz czystego etanolu uwodnionego). Zwolennicy twierdzili, że mimo wysokich kosztów wytwarzania, program przyczynił się do znacznych oszczędności dewizowych, dzięki ograniczeniu importu paliw.

W okresie od połowy do końca lat dziewięćdziesiątych Brazylia zniosła dotacje bezpośrednie i ceny regulowane na etanol. Kontynuowano podejście mniej interwencyjne oparte na dwóch elementach – wymogu stosowania domieszek (obecnie ok. 25%) oraz zachętach podatkowych dla zakupu etanolu oraz pojazdów samochodowych z silnikami przystosowanymi do spalania etanolu lub kilku rodzajów paliw. Obecnie ponad 80% nowo produkowanych samochodów w Brazylii jest przystosowane do spalania kilku rodzajów paliw, w porównaniu z 30% pojazdów w 2004 r. Przy szerokiej dostępności etanolu na wszystkich z 32 tysięcy stacji benzynowych, konsumenci brazylijscy wybierają głównie między 100% etanolem uwodnionym i 25% mieszaniną etanolu i benzyny, kierując się wzajemnymi cenami.

Około 20% obecnego zużycia paliw w Brazylii (alkohol, benzyna, olej napędowy) stanowi etanol, jednak trudno będzie zwiększyć ten udział wraz ze wzrostem popytu na paliwa. Brazylia jest krajem o średnim dochodzie i zużyciu energii na 1 mieszkańca na poziomie 15% zużycia w USA i w Kanadzie. Obecny poziom produkcji etanolu nie jest znacząco wyższy od poziomu z końca lat dziewięćdziesiątych. W ostatnim dziesięcioleciu produkcja paliw z wykorzystaniem zasobów ropy w złożach przybrzeżnych i na otwartym morzu wzrastała szybciej niż produkcja etanolu i ma większy udział w rosnącym zużyciu tych paliw niż etanol.

