

# Innowacyjność brazylijskiego sektora energetycznego

## Czy polska energetyka może korzystać z brazylijskich wzorców?

▶ Agnieszka Wójcik

Artykuł prezentuje innowacyjność brazylijskiego sektora energetycznego. Sektor ten jest o tyle ciekawy, że korzysta z rozwiązań mało popularnych w Polsce, a odgrywających znaczną rolę w brazylijskiej gospodarce, jak energetyka wodna. Istotnym czynnikiem są surowce wykorzystywane przez energetykę brazylijską, jak trzcina cukrowa i soja. Artykuł porusza kwestię biopaliw, które mogą stać się nie tylko przyszłością rynku energetycznego, ale też wykreować Brazylię na jeden z najbardziej znaczących w tej branży podmiotów gospodarki światowej.



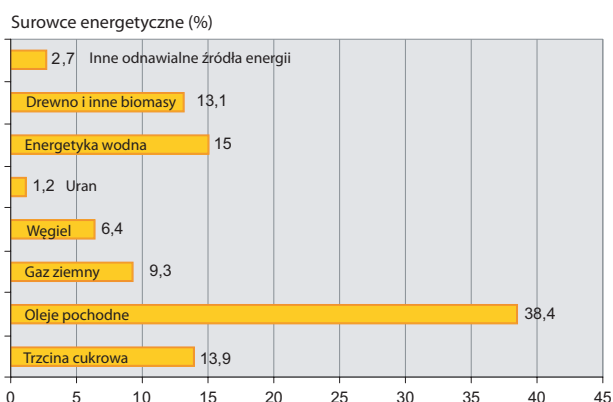
Hydroelektrownia na rzece Tocantins

Brazylia jest dziesiątym co do wielkości konsumentem energii na świecie i trzecim na półkuli zachodniej – za Stanami Zjednoczonymi i Kanadą. Całkowite zużycie energii pierwotnej w Brazylii wzrosło znacząco w ostatnich latach. Brazylia odnotowuje wzrost produkcji w sektorze naftowym. W efekcie brazylijski rząd zdecydował się na wprowadzenie szeregu planów na rzecz badań i rozwoju (R&D) w obszarze sektora energetycznego w ramach polityki energetycznej.

Działania te zaczęto realizować po 2001 r., kiedy w kraju panował kryzys energetyczny, spowodowany długotrwałą suszą. Należy zaznaczyć, że podstawą sektora energetycznego Brazylii są elektrownie wodne<sup>1)</sup>, które generują 94 % energii elektrycznej. Dlatego też brazylijski rząd, z prezydentem Lula Ignacio Da Silva, zdecydowali się na wprowadzenie szeregu reform w sektorze energetycznym, dotyczących głównie rozwoju alternatywnych źródeł energii.

Obecna polityka rządu Brazylii skupia się głównie na poprawie efektywności energetycznej, zarówno w sektorze mieszkaniowym i przemysłowym, jak również na zwiększeniu wykorzystania energii odnawialnej. Zakłada się, że dalsza restrukturyzacja sektora energetycznego będzie jedną z kluczowych kwestii zapewnienia wystarczającej ilości energii, aby sprostać rosnącemu potrzebom paliwowym i energetycznym.

Warto zaznaczyć, że Brazylia posiada dobrze rozwiniętą infrastrukturę, a trwające w tym kraju procesy deregulacji i reformy rynkowe stworzyły idealne warunki dla inwestycji energetycznych<sup>2)</sup>. Istotne jest też to, że Brazylia posiada niewykorzystany jeszcze potencjał tworzenia alternatywnych źródeł energii takich jak: biomasa, energia słoneczna (fotowoltaiczna i ciepła), elektrownie wodne i wiatrowe do wytwarzania energii elektrycznej.



Brazylijski sektor energetyczny, 2008 r. (Źródło: Ministerio de Minas e Energia, Brasil)

<sup>1)</sup> Największe elektrownie wodne: Tucuruí na rzece Tocantins (moc 7500 MW, docelowa 7960 MW), na rzece San Francisco: Xingo (3012 MW, docelowa 5020 MW) i Paulo Alfonso (3410 MW), Salto Santiago na rzece Iguacu (3333 MW), Ilha Solteira na rzece Paranaíba (3230 MW).

<sup>2)</sup> Understanding Brazil's Energy Industry, Energy Business Reports, March 2008.

▶ mgr Agnieszka Wójcik – doktorantka Szkoły Głównej Handlowej w Warszawie.

Najnowsze analizy ekonomiczne wskazują, że nowe źródła energii mogą być nie tylko opłacalne, ale i bezpieczne dla środowiska naturalnego. Jednak dużym problemem Brazylii jest to, że rząd nie może w pełni sprostać wymaganiom w zakresie sieci energetycznych ze względu na dużą rozległość państwa, a także na niedostępne tereny dorzecza Amazonki, gdzie dostarczenie energii jest wciąż trudnym wyzwaniem.

Najważniejszymi przedstawicielami brazylijskiego sektora energetycznego są: Electrobras ściśle powiązany z tradycyjnym sektorem energetycznym, Petrobras związany z sektorem naftowym i biopaliwowym, monopoliści na rynku, a także Copersucar, który zajmuje się tworzeniem alternatywnych źródeł energii z wykorzystaniem cukru<sup>3)</sup>.

## Brazylijskie uprawy trzciny cukrowej

Omawiając sektor energetyczny Brazylii należy pamiętać o dwóch podstawowych surowcach energetycznych. Pierwszym z nich jest trzcina cukrowa, będąca podstawową rośliną uprawną na terytorium tego kraju, a drugim – soja.

Uprawę trzciny cukrowej rozpoczęto się w 1550 r., co spowodowało, jak mówi wielu specjalistów, masowe wycinanie lasów w północno-wschodnim regionie Brazylii. W południowo-wschodnim i południowym regionie kraju, rozwój upraw trzciny cukrowej rozpoczął się na początku lat 70. stymulowany głównie kryzysem naftowym<sup>4)</sup>.

Obecnie terenami najbardziej porośniętymi trzcina cukrową są stany południowe, w tym region Cerrado. Studia podjęte przez Międzynarodowych Konserwatorów Brazylii (*Conservative International – Brazil*) pokazują, że pierwotna roślinność Cerrado prawdopodobnie zniknie przed 2030 r. Bogata różnorodność flory i fauny regionu jest coraz bardziej niszczone, ustępując miejsca hodowlom bydła pastwiskowego i uprawie roślin takich, jak soja i trzcina cukrowa.

Przeznaczenie trzciny cukrowej<sup>5)</sup>: 50,5 % – cukier, 39,6 % – alkohol, 9,9 % – inne (cachaca<sup>6)</sup>, nasiona, pasza dla zwierząt).

Jak widać, połowa upraw trzciny cukrowej jest przeznaczana na produkcję cukru, a ok. 40 % na alkohol. Największe zapotrzebowanie na etanol pojawiło się na wewnętrznym rynku – w związku z rozwojem pojazdów na biopaliwa, ale też na rynku zewnętrznym – z powodu wzrostu ceny ropy naftowej. Rozwój sektora przewyższył oczekiwania wobec przemysłu trzciny cukrowej a także oczekiwania przedsiębiorstw, które w 2005 r. produkowały 5 bln l alkoholu, zamiast spodziewanych 16,5 bln l, z czego 2 bln l skierowane zostałyby na eksport.

W związku z oszacowanymi wymaganiami Brazylii będzie potrzebowała do produkcji, w ciągu najbliższych 7 lat, podwójnej ilości etanolu i o 44 % więcej cukru, którego sprzedaż do innych krajów również wzrasta<sup>7)</sup>.

Główne uprawy trzciny cukrowej usytuowane są w majątkach należących do 340 cukrowni i gorzelników alkoholowych kontrolujących rynek, ale 27 % produkcji

pochodzi od 60 tys. dostawców, którzy uprawiają trzcinę cukrową na terenach mniejszych niż 150 hektarów.

## Brazylijskie uprawy soi



Uprawa soi w Brazylii i na świecie wzrosła gwałtownie po 1990 r., pobudzona przez wzrost spożycia produktów sojowych przez zwierzęta hodowlane. To uplasowało Brazylię na drugim miejscu po Stanach Zjednoczonym w światowej produkcji i eksporcie soi<sup>8)</sup>. Proces tzw. wyciskania ziarna przekształca ok. 80 % objętości soi w produkty żywnościowe, kosmetyki, leki farmaceutyczne.

Należy zauważyć, że produkcja biodiesla jest najnowszym komercyjnym wykorzystaniem soi, dlatego uważa się, że obecne jej wykorzystanie może się zmienić, kiedy olej z tej rośliny wejdzie na rynek biopaliw. Surowy olej sojowy, bieżący produkt uboczny, będzie z czasem miał większą wartość niż spożywcze produkty sojowe [1].

Tabela 1. Produkcja soi na świecie (mln t)

Kraj	2005		1995	
	mln t	%	mln t	%
USA	85,0	39,5	59,2	46,7
Brazylia	51,1	23,7	25,7	20,2
Argentyna	39,0	18,1	12,1	9,5
Chiny	17,4	8,1	13,5	10,6
inni	22,8	10,6	16,5	13,0
Razem	215,3	100,0	127,0	100,0

Źródło: United State Department of Agriculture

Można przewidzieć niektóre problemy wynikające z produkcji biodiesla z soi:

- Wzrost ceny rafinowanego oleju sojowego, ważnego w codziennej diecie Brazylijczyków (w 2006 r. ceny paliwa alkoholowego znacznie wzrosły z powodu wzrostu eksportu). Jeżeli eksport okaże się korzystny finansowo, producent będzie preferował sprzedaż na zagranicznym rynku. Mniej ofert w kraju spowoduje kolejne wzrosty cen.

<sup>3)</sup> Analyzing the Energy Industry in Brazil Aruvian Research, March 2009.

<sup>4)</sup> Południowo-wschodni teren jest odpowiedzialny za stały wzrost produkcji 88 % trzciny cukrowej, 89 % alkoholi i 90 % cukru w Brazylii (IEL, 2006).

<sup>5)</sup> Companhia Nacional de Abastecimento (Conab 2006).

<sup>6)</sup> Popularny w Brazylii, destylowany napój alkoholowy produkowany z fermentowanego soku trzcinowego, z zawartością alkoholu na poziomie 38 % lub 48 %, z dodatkiem 6 g cukru na litr.

<sup>7)</sup> W stanie Sao Paulo koszt 1 tony cukru wynosi 160 USD, w Unii Europejskiej, gdzie produkuje się cukier z buraków cukrowych, koszt ten wynosi 700 USD.

<sup>8)</sup> Jeden na 3 kg soi na międzynarodowym rynku pochodzi z Brazylii. Krajowa produkcja rosła z 12,1 mln ton w latach 1976/1977 do ponad 50 mln ton w latach 2004/2005 (Conab).

- Duża kontrola cen produktów rolniczych i paliw przez międzynarodowe firmy, z powodu połączenia produktów z ropą, podobnie do tego, co stało się z paliwem alkoholowym.

Obecnie niemal cała produkcja soi znajduje się w rękach zagranicznych korporacji<sup>9)</sup>, ponieważ głównym produktem sojowym jest pasza dla zwierząt, a ta niemal w całości eksportowana jest do Europy i Stanów Zjednoczonych.

## Biopaliwa brazylijskie

Analizując sektor energetyczny Brazylii nie można zapomnieć o najbardziej istotnym sektorze alternatywnych źródeł energii, w tym biopaliw.

Historia biopaliw w Brazylii rozpoczęła się w 1905 r., a badania nad bioetanolem w 1925 r. W 1931 r. brazylijski rząd uchwalił dekret, który nakazywał mieszanie 5 % alkoholu w benzynie importowanej do kraju a siedem lat później rozszerzono ten obowiązek do mieszania 5 % alkoholu również w benzynie produkowanej w Brazylii. W 60. latach odkrycia wielkich złóż ropy na Bliskim Wschodzie zmniejszyły zainteresowanie biopaliwami. Jednak w wyniku pierwszego kryzysu naftowego na świecie w 1973 r. zaczęto na nowo poszukiwać nowych źródeł energii.

W 1975 r. Brazylia zainicjowała Narodowy Program Alkoholowy (*Proálcool*), promujący wykorzystanie biomasy do celów energetycznych. Dwa lata później, profesor Expedito Parente, z Ceará Federal University, uzyskał biodiesla z połączenia ropy naftowej i bawełny, w 1980 r. zarejestrował pierwszy na świecie biodiesel.

Obecnie produkcja biopaliw bazuje na roślinach uprawianych w gospodarstwach wiejskich w Brazylii, co odbywa się bez użycia toksycznych nawozów sztucznych, zgodnie z zasadami rotacji upraw. Ma to ogromny wpływ na poprawę standardu życia rodzin zajmujących się tymi uprawami. Powstawanie farm współdziałających przy produkcji biopaliw to nowa inicjatywa zauważalna wśród rzeszy drobnych rolników. Promowana jest produkcja alkoholu wodorowego w minidestylarniach działających zgodnie z przepisami stanowego i krajowego prawa o nowej przedsiębiorczości. Pierwsza grupa producentów biooleju napędowego powstała w 2005 r. w Palmeira das Missões i Rio Grande do Sul i zrzesza 25 tys. rolników.

Warto zaznaczyć, że wśród brazylijskich biopaliw obok biodiesla duże znaczenie odgrywa produkcja bioetanolu. Brazylijski bioetanol produkowany jest głównie z trzciny cukrowej.

Charakteryzując sektor energetyczny Brazylii można stwierdzić, że ze względu na swoją wielkość i zróżnicowany potencjał surowcowy, Brazylia jest konkurencyjnym partnerem handlowym. Posiada szeroko rozwiniętą surowcowo czystą energetykę wodną. Rozwijają się też dynamicznie alternatywne źródła energii takie jak biopaliwa, w których produkcji Brazylia odnotowuje coraz większe sukcesy, plasując się na drugim miejscu za Stanami Zjednoczonymi. Brazylijski Petrobras jest potentatem na skalę kontynentu, jeżeli chodzi o ro-

Tabela 2. Wydajność produkcji brazylijskiego etanolu

Rok	2005	2015	2025
Trzcina cukrowa (t/ha)	70	82	96
Wydajność (%)	14,5	15,9	17,3
Etanol (l/ha)	6000	8200	10 400

Źródło: Center for Strategic Management and Studies Brazil

pę naftową. Brazylia posiada ogromne zasoby tego surowca, a w ostatnim czasie odkryte zostały nowe złoża ropy naftowej w okolicach Rio de Janeiro. Kraj ten wykorzystuje jako surowce energetyczne trzcinę cukrową i soję. Nowe podejście, w tym produkcja etanolu z cukru, zaczyna odgrywać coraz większe znaczenie w gospodarce.

Istotną kwestią jest ochrona środowiska naturalnego, w tym redukcja emisji CO<sub>2</sub>, do której poszczególne państwa zaczynają przywiązywać coraz większą wagę, szczególnie państwa Unii Europejskiej. Kwestia ochrony środowiska oraz energetyki, w tym energetyka alternatywna jest kolejnym czynnikiem działającym na rzecz uznania brazylijskiego sektora energetycznego, w tym biopaliwowego za konkurencyjny. Wynika to z faktu, że biopaliwa brazylijskie redukują o 80 % emisję CO<sub>2</sub>, natomiast biopaliwa europejskie tylko o 20 %.

Warto się na koniec przyrzeć, jakie jest miejsce polskiego sektora energetycznego. Przytoczone zestawienie (tabela 3) wykazuje, że Brazylia plasuje się na drugiej pozycji, jeżeli chodzi o produkcję biopaliw - bioetanolu i biodiesla łącznie. Trzecie w kolejności są Niemcy, którym jednak, w przypadku etanolu daleko jest do konkurencji. Jeżeli chodzi o pozycję Polski, to także znalazła się w tym zestawieniu i zajmuje dziewiątą pozycję, co jest dużym sukcesem. Co prawda polska produkcja zarówno etanolu (0,12 bln l) jak i biodiesla (0,13 bln l) nie jest tak duża jak produkcja francuska czy włoska, ale i tak jest zadawalająca. Polska wyprzedza Czechy, które intensywnie działają w sektorze energetycznym, w tym w obszarze biogazu produkowanego z cukru, a także Kolumbię, która od pewnego czasu jest brana pod uwagę w rozliczeniach międzynarodowych, jeżeli chodzi o produkcję biopaliw z trzciny cukrowej.



Warto zaznaczyć, że Polska jest w bardzo dobrych stosunkach polityczno-handlowych z Brazylią. Wymiana handlowa tych dwóch państw jest bardzo intensywna, a członkostwo Polski w Unii Europejskiej postrzegane było przez Brazylijczyków jako ich szansa na bardziej zacieśnioną współpracę gospodarczą z Unią Europejską, właśnie dzięki dobrym relacjom z Polską. Jest to

<sup>9)</sup> Sektor jest kontrolowany przez firmę North-American ADM, Bunge i Cargill przez francuską firmę Coinbra, z grupy Louis Dreyfus. Wszystkie cztery mają w posiadaniu ok. 60 % brazylijskiego ziarna soi, oleju.

**Tabela 3.** Produkcja biopaliw 2006 – „Top 15 krajów”

	Kraj	Etanol	Biodiesel
bln l			
1.	Stany Zjednoczone	18,3	0,85
2.	Brazylia	17,5	0,07
3.	Niemcy	0,5	2,80
4.	Chiny	1,0	0,07
5.	Francja	0,25	0,63
6.	Włochy	0,13	0,57
7.	Hiszpania	0,40	0,14
8.	Indie	0,30	0,03
9.	Kanada	0,20	0,05
10.	Polska	0,12	0,13
11.	Czechy	0,02	0,15
12.	Kolumbia	0,20	0,06
13.	Szwecja	0,14	-
14.	Malezja	-	0,14
15.	Wielka Brytania	-	0,11
UE		1,6	4,5
Świat		39	6

Źródło: A Global Market Survey

o tyle istotne, że w chwili obecnej Brazylia zaliczana jest zarówno do grupy BRIC<sup>10)</sup>, a także staje się coraz bardziej znaczącym podmiotem w gospodarce światowej, przy czym bardzo intensywnie współpracującym z Polską, co może i nam przynieść wiele korzyści.

Przytoczone fakty i analiza powinny skłonić polskich technologów i producentów energii elektrycznej do spojrzenia łaskawym okiem na produkcję biopaliw z dostępnych w Polsce surowców.

## Bibliografia

1. Artur Augusto Alves, *A experiência da produção em massa de biodiesel*, Rio de Janeiro, Brazylia 2006.
2. Center for Strategic Management and Studies Brazil, Publicacao, [www.cgee.org.br/](http://www.cgee.org.br/).
3. CONAB. Perfil do Setor do Açúcar e do Alcool no Brasil, Situação Observada em Novembro de 2006. Brasília. Conab, 2006.
4. *Biodiesel 2020: A Global Market Survey*, 2<sup>nd</sup> Edition, Houston, TX USA.
5. Ministerio de Minas e Energia, Balanço Energético Nacional, [www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br).
6. Petrobras, Publicacao - [www.petrobras.com.br](http://www.petrobras.com.br).
7. United State Department of Agriculture, World Soya Bean Aeras, [www.usda.gov](http://www.usda.gov). ■

<sup>10)</sup> BRIC - klub państw rozwijających się. Nazwa pochodzi od członków: Brazylii, Rosji, Indii oraz Chin. Po raz pierwszy tego określenia użyto w 2003 r. Wówczas to Goldman Sachs ogłosił prognozę, z której wynikało, że do połowy XXI w. kraje te będą potęgami światowymi.