

Adam Kupczyk – WIP SGGW,  
ECBREC IEO, członek Krajowej Izby Biopaliw

## Stan aktualny i perspektywy wykorzystania biopaliw transportowych w Polsce na tle UE Cz. IV. Aktualne uwarunkowania i wykorzystanie biopaliw transportowych w Polsce. Biopaliwa II generacji

Wartość światowego rynku biopaliw wzrasta z roku na rok, jednak szacowana jest obecnie zaledwie na ok. 20 miliardów USD rocznie<sup>1)</sup> wobec wartości ok. 5–6 tysięcy mld USD rynku paliw tradycyjnych. Oczekuje się, że z powodu wysokich cen ropy naftowej, znacznego zagrożenia bezpieczeństwa energetycznego wielu krajów i zobowiązania się państw do redukcji emisji gazów cieplarnianych (tzw. Protokół z Kioto) nastąpi rozwój odnawialnych źródeł energii, w tym biopaliw transportowych.

O ile na świecie wśród biopaliw dominuje bioetanol, to rynek biopaliw w krajach Unii Europejskiej zdominowany jest wciąż przez biodiesel, stanowiący ponad 80% obj. ogólnej produkcji biopaliw [10]. Popularność biodiesla wynika z faktu, iż może być użyty w czystej formie lub w dowolnej mieszance z olejem napędowym. W przypadku bioetanolu taka możliwość nie występuje, wymagane są zmiany w konstrukcji silnika ew. zastosowanie FFV – silników elastycznych ze zmiennym kątem wyprzedzenia zapłonu zależnie od zawartości bioetanolu w mieszance.

Mówiąc o biopaliwach, myśli się obecnie najczęściej o biopaliwach pierwszej generacji, takich jak: bioetanol powstający w procesie fermentacji alkoholowej czy biodiesel z estyfikacji oleju rzepakowego, sojowego i in. Biopaliwa te wytwarzane są przeważnie z roślin jadalnych lub jadalnych przystosowanych (np. olej bezerukowy do produkcji biodiesla). Natomiast przewiduje się, że w ciągu kilku najbliższych lat na rynku pojawi się II generacja biopaliw transportowych, wytwarzanych z roślin niekonsumpcyjnych-energetycznych czy odpadów. Są to m.in: FT-diesel, bio-DME (gazyfikacja: drewna, szybko rosnących upraw, słomy, trawy), spirytus lignocelulozowy czy bio-SNG.

Wg R.Bakker z Wageninngen [1] brak jest jednoznacznej definicji biopaliw II generacji. Istniejące definicje bazują na: rodzaju wykorzystanego surowca, typie konwersji biomasy i innych kryteriach takich jak: koszt produkcji biopaliw, wystarczalność produktów żywnościowych jako podstawa liczenia zasobów do produkcji biopaliw II generacji.

<sup>1)</sup> Szacunek własny na podstawie: Zakrzewski T.: Biopaliwa. Krajowa Izba Biopaliw, 2007

Generalnie produkcja biopaliw II generacji charakteryzuje się nie tylko różnorodnością surowców (surowce nieżywnościowe, odpady rolnicze, komunalne, zakładów przetwórstwa rolnospożywczego), ale i niższymi kosztami w przyszłości. Biopaliwa te mogą przynieść korzyści w zakresie redukcji GHG, mogą też spowodować zmniejszenie konkurencyjności dla roślin przeznaczonych na żywność, a przecież już w 2007 r. zaobserwowano wzrost cen makaronu w niektórych krajach UE, gdyż ziarno przeznaczone do produkcji biopaliwa.

W 2007 r. rozszerzono w Polsce listę roślin energetycznych, z których można wytwarzać biopaliwa I i II generacji objętych należnymi dopłatami krajowymi i unijnymi.

Wg ARiMR [9] rośliny przewidziane do przyznania płatności to:

- rośliny jednoroczne np. rzepak, rzepik, żyto, kukurydza, len włóknisty, konopie włókniste,
- buraki cukrowe i soja – z pewnymi uwarunkowaniami,
- rośliny wieloletnie, w tym krzewy np. róża bezkolcowa, ślazier pensylwański, miskant olbrzymi, topinambur, rdest sachaliński, mozga trzcinowata,
- zagajniki drzew leśnych o krótkim okresie rotacji (np. wierzba energetyczna, topola, robinia akacja).

### Produkcja i wykorzystanie biopaliw I generacji w Polsce na tle podobnych działań UE

W Polsce znaczenie gospodarcze miały dotychczas dwa rodzaje biopaliw transportowych: bioetanol (w postaci płynnej lub eteru – ETBE) dodawany do etyliny oraz biodiesel blendowany z olejem napędowym, ewentualnie jako samoistne paliwo, przy czym znacznie większe tradycje i wiążące się z tym opanowanie technologii produkcji dotyczyło bioetanolu.

Produkcją etanolu jako paliwa do silników rozpoczęto w Polsce w roku 1928. Przedwojenne zdolności produkcyjne szacowano na około 10 mln l/rok.

W okresie powojennym powrócono do produkcji etanolu i zdolności produkcyjne osiągnęły nawet 80 mln l/rok. W tym też okresie blendowane etyliny z etanolem zawierały nawet ok. 20% etanolu. Lata 90. to okres pełnego wejścia bioetanolu do benzyn i stopniowy wzrost aż do roku 1997 (w tym okresie wykorzystano na rynku jego rekordową jak dotychczas objętość ok. 111 mln litrów), a następnie po 2004 r. Zdolności produkcyjne w zakresie bioetanolu, wykorzystane były w 2006 r. ok. 40% i są wystarczające do spełnienia wymagań Dyrektywy 2003/30/EC na 2010 r., aczkolwiek wymagają modernizacji [2].

W przypadku biodiesla w pierwszym pełnym roku funkcjonowania sektora (2005 r.) jedynym producentem była Rafineria w Trzebini, w końcu 2006 r. zdolności produkcyjne (rzeczywiste u trzech producentów), szacowane były już na ok. 180–200 tys. t/rok i wykorzystane w ok. 50%. Dalszy wzrost zdolności produkcyjnych opisano w opracowaniach [4, 10].

W końcu 2006 r. zdolności produkcyjne stanowiły ok. 1/3 potrzeb wynikających z Dyrektywy 2003/30/EC w roku 2010.

Produkcję i rozdysponowanie bioetanolu i biodiesla w poprzednich latach podano w publikacjach [2, 4, 8], z których wynika rosnąca tendencja w latach poprzednich, w tym również w eksporcie.

Załamanie w zakresie produkcji i wykorzystania biodiesla w 2007 r. wynikało z niekorzystnych uwarunkowań fiskalno-prawnych [2, 5]. Ze względu na relatywnie korzystniejsze uwarunkowania fiskalne nie doszło do załamania na rynku bioetanolu w początkowych miesiącach 2007r.

Kierunki zmian uwarunkowań fiskalno-prawnych w Polsce i UE w zakresie stałego zapewnienia rozwoju sektorów biopaliwowych opisano w następnym podrozdziale publikacji. Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono miesięczne wykorzystanie biopaliw transportowych w Polsce.

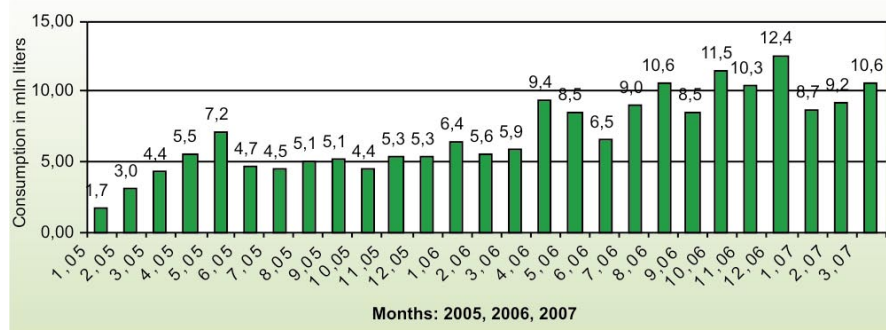
**Tabela 1**

Wskaźnik wykorzystania biopaliw w Polsce na tle zaleceń Komisji Europejskiej (Dyrektywa 2003/30/EC) począwszy od roku 2004

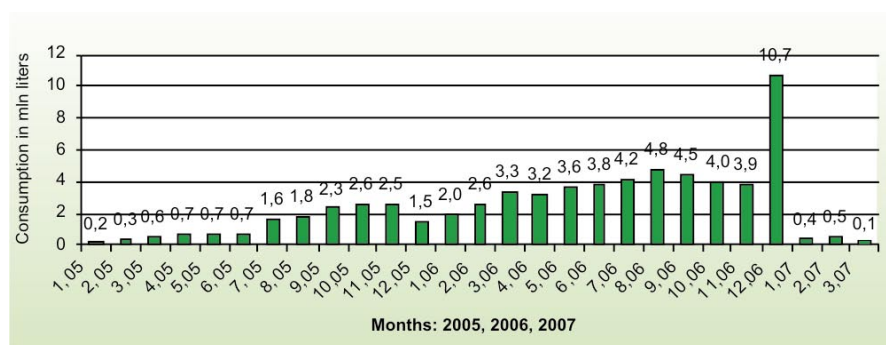
Lata	Wartość energetycznego wskaźnika wykorzystania biopaliw transportowych, %
2004	0,30% (dane ostateczne)
2005	0,48% (dane ostateczne) – powinno być 2% wg Dyrektywy 2003/30/EC
2006	0,92% (ostateczne) – powinno być 2,75% wg Dyrektywy
2007	2,30% (planowane), powinno być 3,5% wg Dyrektywy
2008	3,45% (planowane) – powinno być 4,25% wg Dyrektywy
2009	4,60% (planowane) – powinno być 5,00% wg Dyrektywy
2010	5,75% (planowane) – powinno być 5,75% wg Dyrektywy
2011	6,20% (planowana)
2012	6,65% (planowane)
2013	7,10% (planowane)
2014	7,55% (planowane)

Źródło: Rok 2004–2006 - Rządowe Raporty RP dla KE, po roku 2006 - „Wieloletni Program Promocji Biopaliw lub Innych Paliw Odnawialnych” jako tzw. Narodowy Cel Wskaźnikowy.

Jak wynika z danych na rysunkach do końca 2006 r. stopniowo zwiększało się wykorzystanie biopaliw w Polsce. Znaczny wzrost wykorzystania biokomponentów w końcu 2006 r., dokładnie w grudniu, wynikał z wiedzy producentów o niekorzystnych uwarunkowaniach fiskalno-prawnych, jakie będą obowiązywać od 1 stycznia 2007 r.



Rys. 1. Miesięczne wykorzystanie bioetanolu w Polsce  
Źródło: MF



Rys. 2. Miesięczne wykorzystanie biodiesla w Polsce (na podstawie danych Ministerstwa Finansów)  
Źródło: MF

Polska jako członek UE rozlicza się z tzw. energetycznego wskaźnika wykorzystania biopaliw transportowych, który z 0,48% w 2005 r. wzrósł do ok. 0,92% w 2006 r. wobec wymaganych w Dyrektywie 2003/30/EC -2,75%. Wartość wykonaną i przewidywaną wskaźnika dla poszczególnych lat przedstawiono w tabeli 1.

Średnio w UE-25 za 2006 r. wskaźnik wykorzystania przekroczył 2% [3] i był ponad dwukrotnie wyższy niż w Polsce. Wydaje się, że po uprawomocnieniu się nowych uwarunkowań fiskalno-prawnych dynamika wzrostu produkcji i wykorzystania biopaliw w naszym kraju może być znacznie wyższa niż dotychczas i to już w IV kwartale 2007 r., co będzie dotyczyć też sektora biodiesla.

## Obecne uwarunkowania prawne dotyczące sektorów biopaliwowych w Polsce

Od 25 sierpnia 2006 r. uwarunkowania prawne dotyczące krajowych sektorów biopaliwowych na tle UE uznać należy za dość nowoczesne [2, 10]. Mimo to doszło do zablokowania dobrze zapowiadającego się sektora biodiesla z początkiem 2007 r. za sprawą kontrowersyjnego Rozporządzenia Ministra Finansów z dnia 22 grudnia 2006 r. w sprawie zmiany rozporządzenia o zwolnieniach akcyzowych na biopaliwa.

Pod wpływem nacisków społecznych, politycznych oraz środowiska gospodarczego, zainteresowanych produkcją na własne potrzeby i tworzących floty w 2007 r. powstało szereg ważnych ustaw i rozporządzeń w zakresie biopaliw transportowych, a w tym:

- rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 22 stycznia 2007 roku w sprawie wymagań jakościowych dla biopaliw ciekłych stosowanych w wybranych flotach oraz wytwarzanych przez rolników na własne potrzeby, liberalizujące wymagania jakościowe dla tego typu biopaliw,
- rozporządzenie Ministra Gospodarki z 28 lutego 2007 r. w sprawie metod badania jakości biopaliw ciekłych<sup>2)</sup>, dotyczące:
  - a) estru, stanowiącego samoistne paliwo,
  - b) oleju napędowego, zawierającego 20% estru;
 tylko nieliczne kraje odważyły się na kroki w celu zmiany uwarunkowań prawnych dla biopaliw zawierających pow. 5% biokomponentu. W tej grupie m.in. obok Szwecji (E-85) jest też i Polska (B-20, plany na E-85 i E-95, to ostatnie dwa to plan badawczy Firmy *Brasco Sp. z o.o.* ).
- ustawa z dnia 11 maja 2007 r. o zmianie ustawy o podatku akcyzowym oraz o zmianie niektórych innych ustaw, podaje wysokości stawek/zwolnień akcyzowych na biopaliwa, gwarantuje ustawowo wysokości dopłat do roślin energetycznych; wysokość zwolnień akcyzowych jest obecnie następująca:
  - 1,565 zł/l dla benzyn silnikowych zblendowanych z bioetanolem,
  - 1,048 zł/l dla ON zblendowanego z estrami,
  - 10 zł/1000 l – dla biokomponentów stanowiących samoistne paliwa;

<sup>2)</sup> Notyfikowane Komisji Europejskiej 17 października 2006 r., pod numerem, 2006/0558/PI

ustawa ta ponadto podaje wysokości kar za nie wywiązywanie się podmiotów paliwowych z wprowadzenia określonych ilości biokomponentów do paliw<sup>3)</sup>, tak aby osiągnąć Narodowy cel wskaźnikowy;

- rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 sierpnia 2007 w sprawie Narodowych Celów Wskaźnikowych na lata 2008–2013. Stopniowo NCW Polski ma się zbliżać do celów jakie przyjęła Dyrektywa 2003/30/EC (tabela 1).

Producenci estrów nie byli zadowoleni z wysokości zwolnień akcyzowych jakie zaproponowano im w ustawie z dnia 11 maja 2007 r. Aby nieco poprawić ten stan niezadowolenia producentów biopaliw/biokomponentów wprowadzono ustawę z dnia 29 czerwca 2007 r. o zmianie ustawy o podatku dochodowym od osób prawnych, w której proponuje się, aby w latach 2007–2014 odliczać od podatku dochodowego od osób prawnych, kwotę stanowiącą 19% nadwyżki kosztów wytworzenia biokomponentów nad kosztami wytworzenia paliw ciekłych o tej samej wartości opalowej, jednak nie mniej niż 19% nadwyżki wartości wytworzonych biokomponentów nad wartością wytworzonych paliw ciekłych, obliczonych wg średnich cen biokomponentów i paliw ciekłych.

Na razie brak jest oczekiwanych efektów wejścia w życie nowych uwarunkowań prawnych<sup>4)</sup>, pojawiają się one już prawdopodobnie w czwartym kwartale br., kiedy to oczekiwany jest wzrost wskaźnika wykorzystania biopaliw transportowych.

Sama Unia Europejska też wspiera biopaliwa. Dalsze wykorzystanie OZE określone zostało w 2007 r. w tzw. Pakiecie Energetycznym tj do r. 2020 przewiduje się wykorzystanie: minimum 20% OZE w bilansach energetycznych poszczególnych krajów UE, ponadto 20-procentową redukcję emisji GHG i 10-procentową udział biopaliw transportowych w paliwach wykorzystanych w transporcie ogółem.

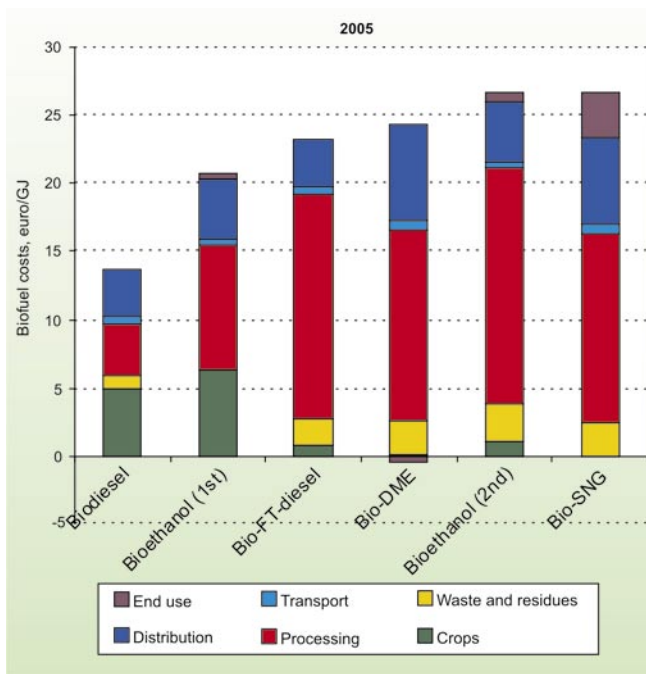
## Biopaliwa II generacji

O ile w Polsce występują duże bariery prawne rozwoju sektorów biopaliw transportowych I generacji, co w szczególności dotyczyło w ostatnich latach biodiesla, to wiele krajów wysoko rozwiniętych UE i firm sektora motoryzacyjnego prowadzi zaawansowane prace badawczo-wdrożeniowe nad biopaliwami II generacji. Jak dotychczas biopaliwa II generacji są droższe od biopaliw I generacji, co stanowi istotną barierę ich implementacji (rys. 3). Jednak różnice w kosztach produkcji ulegają wraz z postępem naukowo-technicznym oraz występującym efektem skali (rys. 4) [7] znacznemu zmniejszeniu; przykładowo, na początku dekady koszt wytworzenia etanolu lignocelulozowego był dwukrotnie wyższy niż tradycyjnymi metodami, obecnie różnica ta wynosi ok. 20%.

Wstępne wyniki szacunku kosztów produkcji poszczególnych biopaliw I i II generacji wg projektu KE REFUEL przedstawiono na rysunku 3.

<sup>3)</sup> Do działań restrykcyjnych składają się też ostatnie działania ekspertów UE.

<sup>4)</sup> Wskaźnik wykorzystania biopaliw w PL za rok 2007 to tylko 0,6–0,7%, zaś NCW wynosi – 2,3%

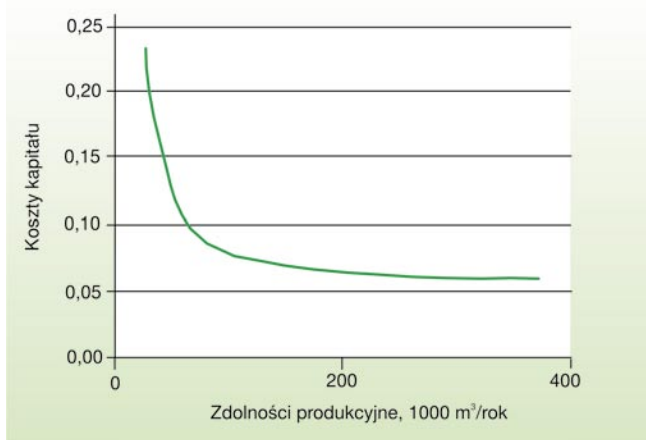


Rys. 3. Koszty produkcji wybranych biopaliw I i II generacji [6]

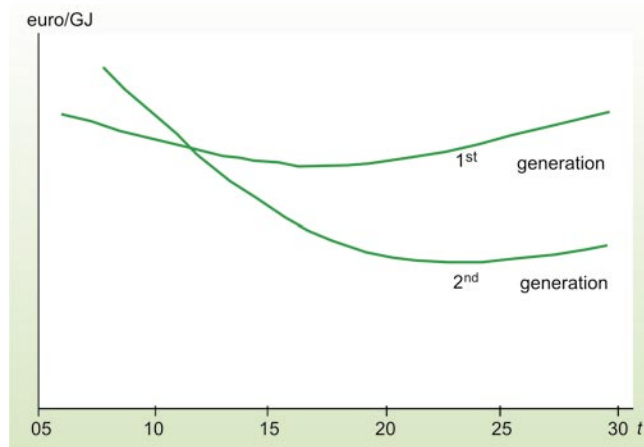
Na podstawie wyników różnych badań przewiduje się, że w roku 2010–2012 konkurencyjność biopaliw II generacji będzie na tyle wysoka, że zaczną one stopniowo zastępować biopaliwa I generacji.

Główny wpływ na ten stan rzeczy będzie miała wysoka i rosnąca wydajność roślin energetycznych, przy stosunkowo niższej efektywności zaawansowanych technologii konwersji II generacji – bardziej skomplikowanych – w porównaniu z I generacją [6].

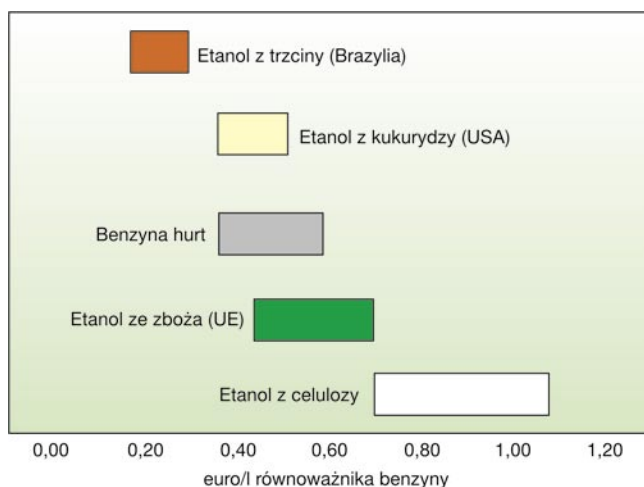
Prawdopodobnie w ciągu 5 lat druga generacja „pokona” kosztowo pierwszą generację, najpóźniej nastąpi to ok. 2015 r. Przykładowe porównanie cen biopaliw etanolowych I i II generacji w 2010 r. przedstawiono na rysunkach 6 i 7 [7].



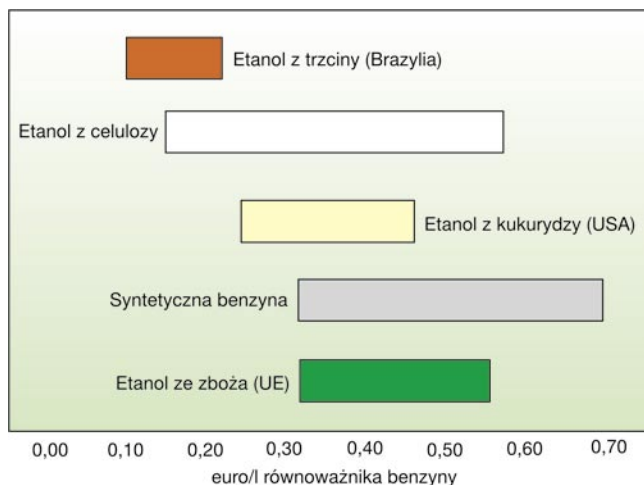
Rys. 4. Efekt skali jako element obniżki części kosztów produkcji dla bioetanolu



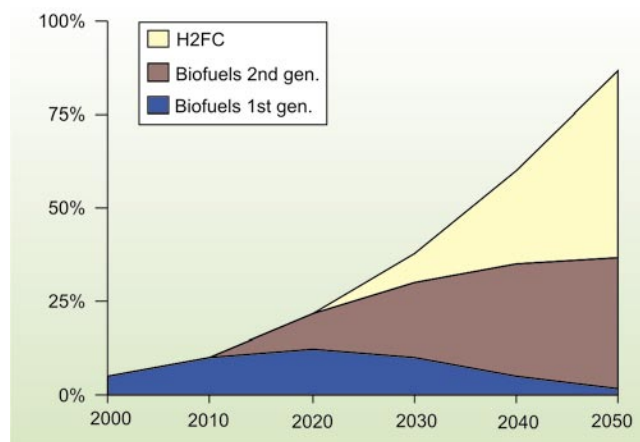
Rys. 5. Koszt produkcji 1 GJ energii surowców do produkcji biopaliw do roku 2030



Rys. 6. Zakres kosztów produkcji etanolu i benzyny w 2006 r.



Rys. 7. Porównanie kosztów produkcji wybranych biopaliw I i II generacji w 2010 r.



Rys. 8. Światowe tendencje w zakresie wytwarzania poszczególnych generacji paliw (biopaliw) transportowych

Źródło: M. Londo, E. Deurwaarder and S. Lensink, G. Fischer, S. Prieler, H. van Velthuizen, M. de Wit, A. Faaij, G. Berndes, J. Hansson, Chalmers, H. Duer, J. Lundbaek, G. Wisniewski, K. Könighofer. Informacja bezpośrednia. Wstępne wyniki Projektu KE REFUEL, 2007

Opisane powyżej zjawiska wpłyną na światowe tendencje w zakresie wykorzystania biopaliw transportowych (rys. 8).

W 2010 roku należy oczekiwać wejścia na rynek biopaliw II generacji, zaś w 2020 roku osiągnięcia maksimum udziału przez paliwa I generacji i wejścia na rynek paliwa III generacji (wodoru).

Udział wodoru stale będzie wzrastał, zaś II generacji nasyci się ok. 2050 r. Pod koniec omawianego okresu biopaliwa I generacji zostaną wyparte z rynku.

## Podsumowanie

1. Na świecie, a także i w Polsce obserwuje się systematyczny wzrost produkcji w zakresie biopaliw I generacji.
2. Tradycyjne wykorzystanie bioetanolu w Polsce, zgodne z trendami światowymi, wskazywałoby na polską specjalność, jaką jest ten biokomponent (dodatkowo szansa na znaczny eksport).
3. Koszt produkcji biopaliw I generacji, w porównaniu z tradycyjnymi jest wysoki, niższy niż biopaliw II generacji.
4. Uwarunkowania fiskalno-prawne (w nich zwolnienia akcyzowe) są jednym z najważniejszych instrumentów wsparcia biopaliw I-generacji i źle wykorzystane mogą wpłynąć na perturbacje sektorowe (jak w przypadku biodiesla w Polsce).
5. W krajach wysoko rozwiniętych przechodzenie przewidywane jest stopniowe w ciągu kilku najbliższych lat na produkcję biopaliw II-generacji, wytwarzanych z wysoko wydajnych upraw energetycznych. W Polsce notujemy znaczne opóźnienie, szacowane na ok. 6–10 lat w stosunku do najważniejszych krajów UE.
6. Istnieją duże możliwości rozwoju rynku krajowego i zagranicznego biopaliw II generacji wykorzystujących własną biomasę energetyczną; Polska może dostarczyć 12% (2200 PJ) europejskich zdolności (17.5 EJ/rok) w zakresie biomasy

energetycznej, głównie z upraw energetycznych na ziemiach uprawnych (problem konkurencji o przestrzeń rolniczą). Zdolności w zakresie produkcji biomasy mamy drugie co do wielkości w Europie, po Ukrainie (2800 PJ/rok) [6].

## LITERATURA

- [1] Bakker R., 2007. Developments in second generation biofuels in the Netherlands. PSO Project "Biomass and Biofuels in Poland". Dutch-Polish Days, 19 June, Warsaw, Senter Novem and MG
- [2] Kupczyk A., 2007. Perspektywy rozwoju polskich gorzelní rolniczych na tle tendencji europejskich. *Rynki Alkoholowe*, 7 (148), 2007, S. 44-26
- [3] Kupczyk A., Londo M., Wiśniewski G., 2007 Rola Polski w planie działania UE dla biopaliw do 2020r. Analiza wstępnych wyników projektu UE REFUEL. Dni Holendersko-Polskie. 18-19 czerwca 2007 r., Senter Novem i Ministerstwo Gospodarski
- [4] Kupczyk A, Ruciński D., 2007 Biopaliwa. Raport rynkowy. IEO
- [5] Kupczyk. A., Wielewska I., 2007. Stan obecny i perspektywy wykorzystania biopaliw transportowych w Polsce na tle UE. Cz.III. Instrumenty wsparcia rozwoju biopaliw. *Energetyka*, nr 6/7, s. 485-490
- [6] M. Londo, E. Deurwaarder, S. Lensink, G. Fischer, S. Prieler, H. van Velthuizen, M. de Wit, A. Faaij, G. Berndes, J. Hansson, Chalmers, H. Duer, J. Lundbaek, G. Wisniewski, K. Könighofer, 2007, Materiały niepublikowane Projektu KE REFUEL
- [7] Podlaski S.; 2007, Burak cukrowy jako surowiec do produkcji etanolu, SGGW za: *MediaWatch*, 2006
- [8] [www.ure.gov.pl](http://www.ure.gov.pl)
- [9] Więcej roślin energetycznych. *Agroenergetyka*, Nr 2 (20), 2007. s. 13-14
- [10] Zakrzewski T., 2007. Biopaliwa. Krajowa Izba Biopaliw

