

Adam Kupczyk¹⁾
SGGW Warszawa

Stan obecny i perspektywy wykorzystania biopaliw transportowych w Polsce na tle UE

Część II²⁾

Wybrane aspekty zasobowe, techniczno-technologiczne i ekologiczne

Wyczerpywanie się tradycyjnych zasobów energii, tj. węgla, ropy naftowej, gazu ziemnego czy uranu, niezbędnych do rozwoju naszej cywilizacji zmusza do intensywnych poszukiwań alternatywnych źródeł energii [15, 16, 20]. Jedno z rozwiązań wypełnienia deficytu energii stanowią odnawialne źródła energii, w tym biopaliwa transportowe, technologie produkcji których stopniowo rozwijają się [6–8, 19, 22, 24].

Biopaliwa transportowe mają swoich konkurentów w tzw. czystych technologiach produkcji i wykorzystania LPG, gazu ziemnego czy wodoru. Dodatkową szansę dla biopaliw transportowych wszystkich generacji stanowi możliwość ich komponowania z innymi paliwami transportowymi (np. biogaz z gazem LPG czy gazem ziemnym).

O ile Polska zmagą się z problemami legislacji, produkcji i wykorzystania biopaliw I generacji (biodiesel, bioetanol), to w krajach wysoko rozwiniętych prowadzone są prace wdrożeniowe paliw II generacji i zaawansowane prace naukowe nad ogniwami wodorowymi [7–9, 24]. W tabeli 1 przedstawiono niektóre metody konwersji surowców rolniczych i upraw energetycznych na biopaliwa transportowe trzech generacji.

Metodyka

W niniejszym artykule wykorzystano aktualne informacje, dane pochodzące z różnych instytucji, organizacji rządowych i pozarządowych, informacje zdobyte w czasie odbywających się ostatnio licznych konferencji krajowych i międzynarodowych, bezpośrednich kontaktów czy baz danych Instytutu Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO).

Do oceny porównawczej sektora biodiesla i bioetanolu, zamieszczonej w końcowej części artykułu oraz do opisu otoczenia tych sektorów wykorzystano wybrane metody analizy strategicznej (opis makrootoczenia za pomocą wyodrębnionych sfer oraz zmodyfikowaną metodę benchmarkingu) [3].

Krajowa produkcja i eksport biopaliw/biokomponentów³⁾

W Polsce znaczenie gospodarcze miały dotychczas dwa biokomponenty: bioetanol (w postaci płynnej lub w postaci eteru produkowanego na bazie bioetanolu -ETBE-) oraz biodiesel (FAME-estry metylowe kwasów oleju rzepakowego).

To dzięki krajowej produkcji i wykorzystaniu bioetanolu w poprzednich latach energetyczny wskaźnik wykorzystania biopaliw (biokomponentów) transportowych w Polsce różnił się od zera i wahał w zakresie 0,3–0,57% [12, 18]. Za 2005 r. wskaźnik ten wynosił 0,48%, wg obliczeń własnych za 2006 r. przekroczył 1%.

³⁾ Potocznie biopaliwem transportowym nazywa się tradycyjne paliwo (np. ON, benzyna) zawierające w swym składzie dowolną ilość biokomponentu. W rzeczywistości zgodnie z obowiązującym ustawodawstwem w biopaliwie powinno być nie mniej niż 5% biokomponentu. Jednak paliwa z zawartością do 5% biokomponentu też korzystają z obniżek akcyzowych; zacięra się zatem granica między biopaliwem a paliwem z niewielką ilością biokomponentu.

Źródła biopaliw płynnych [6]

Tabela 1

Biopaliwo	Roślina	Proces konwersji	Zastosowanie
Bioetanol	zboża, ziemniaki,	hydroliza i fermentacja	substytut i/lub dodatek do benzyny
	buraki cukrowe,	fermentacja obróbka	
	uprawy energetyczne	wstępna, hydroliza, fermentacja	
Biometanol	uprawy energetyczne	gazyfikacja lub synteza metanolu	ogniwa paliwowe
Olej roślinny	rzepak itp.	–	substytut i/lub dodatek do ON
Biodiesel	rzepak itp.	estryfikacja	substytut i/lub dodatek do ON
Bioolej	uprawy energetyczne	piroliza	substytut i/lub dodatek do benzyny

¹⁾ Dr hab. inż. Adam Kupczyk jest prof. nadzwyczajnym SGGW od 2004 r. współpracuje z Europejskim Centrum Energii Odnawialnej (CLN i IEO Sp. z o.o.), uczestniczył/ prowadził projekty KE w zakresie odnawialnych źródeł energii, takie m.in. jak: Local&Innovative Biodiesel, EuroObserv^{ER}, REFUEL, BETTER, zajmował się zagadnieniem odzysku ciepła odpadowego w procesie schładzania mleka, jest członkiem Krajowej Izby Biopaliw, stale współpracuje z Polską Izbą Paliw Płynnych.

²⁾ Część 1 artykułu, „Wskaźniki i bariery wykorzystania biopaliw transportowych” zamieszczona była w numerze 8/2006 *Energetyki* (Red.).

Produkcja estrów na skalę przemysłową ruszyła bowiem w Polsce dopiero od grudnia 2004 r. w *Rafinerii Trzebinia (Grupa Orlen)*.

W tabeli 2 przedstawiono produkcję i rozdysponowanie biokomponentów w Polsce w 2005 r.

Jak wynika z danych tabeli znaczący udział w obrotach krajowych biokomponentów ma eksport. Gdyby wszystkie biokomponenty wykorzystać w kraju to zbliżylibyśmy się znacznie do wskazanego w Dyrektywie 2003/30/EC 2-procentowego ich udziału w strukturze wykorzystania paliw transportowych [2].

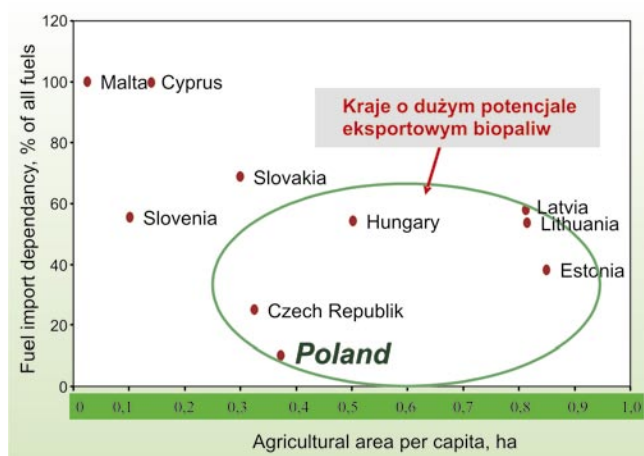
Tabela 2
Produkcja i obrót biokomponentami w 2005 r. [1]

Wyszczególnienie	Bioetanol		Estry	
	tony	m ³	tony	m ³
Biokomponenty wytworzone	87 416	110 793	63 866	72 575
Sprzedaż biokomponentów	90 913	115 226	50 721	57 637
– podmiotom zagranicznym	31 099	39 416	48 599	55 226
– podmiotom krajowym	59 814	75 810	2122	2411

Zasoby i zdolności produkcyjne

Polska jest jednym z nielicznych krajów UE-25 dysponujących pokaznymi zasobami przyrodniczymi, niezbędnymi do produkcji biopaliw I i II generacji (np. spirytusu lignocelulozowego ze słomy, masy drzewnej, drewna odpadowego).

Na rysunku 1 przedstawiono zależność zasobów przyrodniczych (w ha/mieszkańca) od uzależnienia energetycznego wybranych krajów, nowych członków UE. Z wykresu wynika, że dysponujemy dużym potencjałem (w tym eksportowym) w zakresie biomasy oraz znacznymi zasobami nośników tradycyjnych (relatywnie niskie uzależnienie importowe Polski m.in. ze względu na posiadanie 2% światowych zasobów węgla kamiennego, ok. 1% zasobów węgla brunatnego [20, 22].



Rys. 1. Szanse dla biopaliw w Polsce [22]

Bioetanol

W Polsce produkcja bioetanolu jest dwufazowa. Pierwszą fazę stanowi produkcja destylatu rolniczego w gorzelni rolniczej, a drugą – odwadnianie destylatu w zakładzie odwadniającym.

Według prof. J. Kusia z IUNG [13] areal uprawy roślin potencjalnie przydatnych do produkcji bioetanolu (zboża, ziemniaki, kukurydza, buraki cukrowe) nie jest limitowany czynnikami przyrodniczymi i organizacyjnymi, natomiast barierą mogą stanowić czynniki ekonomiczne, ponieważ produkcja ta musi być lokalizowana głównie na glebach stabszych, na których uzyskuje się niskie plony i w związku z tym koszty produkcji destylatu rolniczego, a w konsekwencji bioetanolu, muszą być wysokie.

W tabeli 3 przedstawiono wybrane dane o produkcji i podmiotach produkujących destylat rolniczy oraz bioetanol.

Tabela 3
Krajowa produkcja destylatu rolniczego (spirytusu surowego) i wykorzystanie bioetanolu w Polsce w latach 1994–2005 oraz liczba czynnych gorzelni rolniczych

Rok	Destylat rolniczy, mln l	Liczba czynnych gorzelni rolniczych	Bioetanol, mln l
1994	210	Bd	27,0
1995	245	950	63,0
1996	278	900	100,9
1997	240,6	840	110,6
1998	208	700	99,8
1999	167,2	620	88,5
2000	173,3	380	51,5
2001	181	350	69,4
2002	210	330	82,8
2003	210–219,6	300	76,2
2004	195	242	45,2–48,5
2005	ok. 230–241,5	220	110,8 (56,3*)
2006	250**	235	140**

* wykorzystanie do blendowania z krajowymi paliwami

** prognoza [17]

Źródło: Wg danych bezpośrednich z: MF, MRIRW, MG, KRGIPIB, PFIOW

Zadeklarowane zdolności produkcyjne produkowanego dwufazowo bioetanolu wynoszą [10–12]:

- **I faza** – 600–1000 mln l/rok w przypadku ok. 600 gorzelni rolniczych (z których pracuje ok. 235)
- **II faza** – ok. 480 mln l/rok w przypadku odwadniania destylatu rolniczego (18 firm odwadniających).

Ze względu na zdolności produkcyjne bioetanolu, których wartość jest zbliżona do potrzeb zalecanych w Dyrektywie 2003/30/EC na 2010 r., w Polsce zainteresowanie inwestowaniem w sektor zgłaszają nieliczni inwestorzy.

Zainteresowanie sektorem deklarują: zamknięte wcześniej gorzelnie przemysłowe, produkujące destylat (np. wytwórnia przy Cukrowni w Chełmży, produkująca wcześniej etanol na bazie melasu) czy zamykane cukrownie (szanse na uruchomienie produkcji zależą od możliwości zagospodarowania odpadów poprodukcyjnych) oraz sprywatyzowane w końcu lat 90. *Polmosy* czy sektor zbożowo-młynarski (np. *Polskie Młyny*). Przewidywane zmiany w sektorze bioetanolu dotyczą: zmiany metody wytwarzania alkoholu w gorzelnii rolniczej (przejście na energooszczędną metodę zacierania na zimno, zainteresowanie nowymi surowcami, o wyższej sprawności energetycznej procesu, takimi jak: kukurydza, pszenica, buraki), modernizacja gorzelnii, zmiana paliwa do kotłów (nowe paliwo to m.in. słoma i rośliny energetyczne, brykiety, pelet), dalszy wzrost koncentracji produkcji, zmiana technologii odwadniania destylatu rolniczego, budowa obiektów I-fazowych odwadniania (tzw. obiekty zintegrowane produkujące bioetanol z pominięciem gorzelnii rolniczych⁴⁾ [12].

W tabelach 4 i 5 przedstawiono wydajności produkcji etanolu z różnych surowców i korzyści energetyczne wynikające ze zmian surowcowych. Jeszcze do niedawna podstawowymi surowcami do produkcji destylatu rolniczego było żyto i ziemniaki. Obecnie coraz większego znaczenia nabiera kukurydza; rozważa się masowe wykorzystania buraka cukrowego.

Tabela 4

Wydajność produkcji etanolu z różnych upraw rolniczych*

Roślina	Zawartość skrobi lub cukru, %	Wydajność etanolu, l/t	Plon, t/ha	Etanol, l/ha	Ekwiwalent benzyny, l
Kukurydza	65,0	417	8,0	3336	2234
Burak cukrowy	16,0	98	45,0	4410	2953
Ziemniak	17,8	120	16,0	1920	1280
Żyto	62,0	390	2,8	1092	730

* według różnych autorów

Tabela 5

Efektywność energetyczna produkcji etanolu z różnych upraw rolniczych*

Roślina	Plon, t/ha	Nakłady energetyczne, MJ/ha	Etanol, t/ha	Wartość energetyczna etanolu, MJ	Efektywność energetyczna, Ec
Kukurydza	8,0	59 119	2,3	69 000	1,16
Burak cukrowy	50,0	92 700	3,2	96 000	1,04
Pszenżyto	6,0	48 420	1,7	49 500	1,02
Żyto	2,5	23 895	0,7	20 700	0,87

* według różnych autorów

⁴⁾ Metoda ta jest powszechna w USA.

Biodiesel

Podobnie jak w przypadku bioetanolu tak i w przypadku biodiesla produkcja jest dwufazowa:

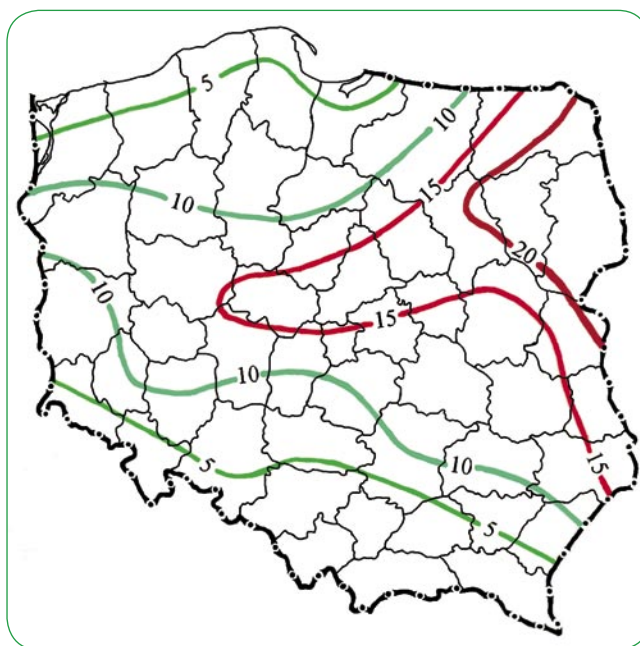
- **I faza** – tłoczenie i oczyszczanie oleju rzepakowego w zakładach olejarskich;
- **II faza** – produkcja estrów w rafineriach (metoda zimna – mniejsze zakłady lub gorąca – zakłady duże, przemysłowe).

Areał uprawy rzepaku na biodiesel w polskich warunkach ograniczają do ok. 1 mln ha czynniki przyrodnicze (gleby przydatne do uprawy rzepaku stanowią ok. 50% gruntów ornych, a dodatkowo w północno-wschodnim regionie kraju jest większe niebezpieczeństwo jego wymarzania) i organizacyjne (rozdrobiona struktura agrarna w południowo-wschodnich regionach kraju i dopuszczalny udział rzepaku w strukturze zasiewów – 20–25%). Istotną szansą na wzrost dostępności rzepaku jest trwały wzrost jego plonowania [13, 14].

Restrukturyzacja produkcji cukru w UE, niekorzystna dla polskiego rolnictwa, doprowadzi do uwolnienia znacznego arealu ziem uprawnych, których część będzie można przeznaczyć pod uprawy energetyczne, w tym pod rzepak [23].

Na rysunku 2 zaznaczono regiony wg prawdopodobieństwa wymarzania rzepaku. W Polsce rzepak jest uprawiany dość racjonalnie na terenach o bardziej sprzyjających warunkach temperaturowych. Zakłady produkujące olej rzepakowy znajdują się przede wszystkim na terenach o sprzyjających warunkach dla uprawy rzepaku.

Olej przeznaczony do estryfikacji pochodzi z krajowego przemysłu tłuszczowego. Według Krajowej Izby Biopaliw przemysł tłuszczowy należy do najbardziej skoncentrowanych w krajowej branży spożywczej [4, 26]. W 2004 r. jego stale rozwijający się potencjał produkcyjny w zakresie przerobu nasion rzepaku – podstawowego surowca dla krajowych olejarni – wyniósł 1250 tys. ton,



Rys. 2. Prawdopodobieństwo wymarzania rzepaku ozimego w różnych rejonach Polski (%) [3]

dla rafinacji olejów 870 tys. ton, zaś dla produkcji margaryn – 520 tys. ton. Jako liczących się na krajowym rynku przetwórców rzepaku i producentów wyrobów tłuszczowych wymienia się 10 firm. Ponad 50% zdolności przerobowych naszego przemysłu znajduje się w rękach dwóch dużych grup europejskich z tej branży, tj. *ADM* i *BUNGE*.

Taka struktura własności przemysłu olejarskiego może w przyszłości stanowić istotną barierę dostępu do podstawowego surowca niezbędnego do produkcji biodiesla – oleju rzepakowego. Zainteresowanie olejem rzepakowym w Niemczech i w Europie wzrasta przy ograniczonych możliwościach produkcyjnych, co z czasem może wpłynąć na istotny wzrost cen nasion rzepaku i opłacalność produkcji estrów.

W końcu 2006 r. zainstalowane zdolności produkcyjne polskich estrowni wynoszą ok. 180-200 tys. t estrów na rok.

W tabeli 6 przedstawiono stan aktualny i perspektywy rozwoju krajowych zdolności produkcyjnych w zakresie biodiesla. Łącznie planuje się, że zdolności produkcyjne największych uczestników rynku mogą dojść do około 900–1000 tys. t w końcu 2007 r. i ok. 1,5 mln t estrów rocznie około 2010 r.

Tabela 6
Planowane inwestycje w biodiesla w Polsce [4]

Firma	Posiadane/planowane zdolności produkcyjne
Rafineria Trzebinia SA	posiadane – 100 tys.t/rok zaakceptowana intensyfikacja do 150 tys. ton/rok; plany na 3 lata – 350 tys.t/rok
Brasco-Wratislavia	planowane –150 tys ton/rok
Skotan	budowa na Śląsku, planowane 100 tys. t /rok
Elstar Oil	planowane (1 w budowie) 3 instalacje po 50 tys. t/rok
Zakłady Azotowe Puławy	planowane 100 tys. ton/rok
J & S Energy	2 instalacje po 100 tys. ton (Brzeg i Szczecin): całość 200 tys. ton
Lotos Czechowice	instalacja 100 tys. ton
ZPT Olvit Gdańsk	instalacja 100 tys. ton
Polskie Młyny SA	150 tys. ton
RN Jedlicze SA	ciągle w planach 60 tys. ton
Zidentyfikowanych kilkanaście mniejszych podmiotów gospodarczych	brak danych

Według R. Gmyrka z *PKN Orlen* taki wzrost zdolności produkcyjnych w zakresie biodiesla ma pokrycie w krajowym surowcu (oleju rzepakowym) zaledwie w jednej trzeciej; inni autorzy podają, że z czasem, wraz ze wzrostem plonowania może dojść do ok. 50% [4, 26]. W przypadku dynamicznego rozwoju zdolności produkcyjnych wraz z popytem na estry wydaje się konieczne opracowanie programu wzrostu podaży rzepaku [13, 14, 26] i/lub uruchomienie w miarę potrzeb importu surowców w przyszłości.

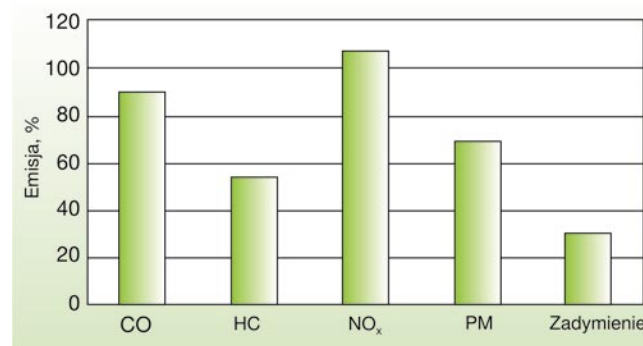
Korzyści ekologiczne z zastosowania biopaliw

Korzyści wynikające z produkcji i wykorzystania biopaliw należy rozpatrywać wielopłaszczyznowo jako: społeczne (nowe miejsca pracy), ekonomiczne (wzrost dochodów rolników, zagospodarowanie ziem, nadmiaru płodów rolnych, ograniczenie kosztów produkcji, ale i straty dla budżetu ze względu na obniżkę akcyzy na biopaliwa), zwiększenie bezpieczeństwa zaopatrzenia energetycznego przez dywersyfikację źródeł (wzrost znaczenia własnych źródeł lokalnych), ograniczanie strat dystrybucji energii (wykorzystanie bliżej miejsca wytworzenia), zwiększenie bezpieczeństwa politycznego (kraje zasobne w nośniki tradycyjne mogą nałożyć embargo na kraje pozbawione nośników, w tym UE i zaczynają to czynić) i wreszcie ograniczenie degradacji środowiska.

Na rysunku 3 i w tabeli 7 przedstawiono wpływ bioetanolu i biodiesla na emisyjność zanieczyszczeń w porównaniu z tradycyjnymi paliwami.

Jak wynika z danych z wykresu i tabeli zmniejsza się emisyjność wszystkich gazów, natomiast w przypadku NO_x emisyjność jest porównywalna z paliwami tradycyjnymi lub nawet wyższa.

Duże nadzieje na ograniczenie emisyjności wiąże się z wykorzystaniem biopaliw we flotach komunikacji miejskiej, w których prawne aspekty są inne niż w sprzedaży detalicznej [9].



Rys. 3. Porównanie emisyjności gazów wydzielanych przez estry metylowe oleju rzepakowego i oleju napędowego (emisyjność ON = 100%) [13]

Tabela 7
Porównanie emisyjności paliwa Ekomix-20 (20% bioetanolu w ON) z olejem napędowym Euro 2 w g/kWh [5]

Wyszczególnienie	Mieszanka Ekomix-20	ON – Euro 2
NO _x	6,5	7,0
CO	4,0	4,0
HC	1,0	1,1
PM	0,1	0,15

Otoczenie globalne sektorów biopaliw transportowych

Sfera otoczenia globalnego	Przed członkostwem Polski w UE	Obecnie
Otoczenie prawne	Od 1999/2000 w fazie powstania i znacznych perturbacji, m.in. związanych z tzw. ustawą biopaliwową, niechęć ugrupowań liberalno-prokonsumenckich do ustawy. 25 sierpnia 2006 r. wyszła Ustawa o biokomponentach i biopaliwach oraz Ustawa o systemie monitorowania i kontrolowania jakości biopaliw	Utworzenie szeregu ustaw i rozporządzeń, zgodnych z uwarunkowaniami UE, pozwalających na produkcję biokomponentów i wspierających działalność w zakresie biopaliw zarówno dla producentów rynkowych (duże wytwórnie) jak i nierynkowych (zamknięte floty, rolnicy, grupy producenckie). <ul style="list-style-type: none"> ● Na rynku pojawiło się paliwo B10 (20% estrów w ON), którego legalność sprzedaży w sieci detalicznej jest podważana nie tylko w Polsce, ale i Unii Europejskiej, choć niektóre kraje wynegocjowały sobie możliwość sprzedaży paliw o zawartości biokomponentów większej niż 5%, a mniejszej niż 100% (np. w Szwecji E 85, zawierające 85% bioetanolu, wykorzystywane w silnikach elastycznych) ● 22 grudnia 2006 r. ukazało się niekorzystne rozporządzenie Ministra Finansów zmieniające rozporządzenie w sprawie zwolnień z podatku akcyzowego. Produkcja biopaliw na rynek krajowy przestała być opłacalna, producenci utrzymali produkcję na eksport. ● Tworzenie dobrego klimatu prawno-gospodarczego dla biopaliw na szczeblu rządowym zarówno dla biopaliw produkowanych na dużą skalę przemysłową (spełniających EN 14214) jak i nie spełniających, produkowanych na własne potrzeby (utworzono osobne uwarunkowania prawne, korzystane dla zainteresowanych grup). ● W planach jest ustawa o promowaniu biopaliw
Otoczenie społeczne	Ataki mediów na biopaliwa, niechęć społeczna do biopaliw	Akceptacja dla paliw z biokomponentami ze względu na niższą cenę, mniejsze zagrożenie środowiskowe, możliwość produkowania na własne potrzeby w gospodarstwie rolnym po zarejestrowaniu takiej działalności, możliwość dolewania tańszego oleju surowego do oleju napędowego (nielegalna – użytkownik powinien odprowadzić akcyzę do odpowiedniego urzędu skarbowego). Wobec narastającego kryzysu energetycznego i ww. czynników media nie atakują tak agresywnie koncepcji substytucji paliw tradycyjnych biopaliwami. Natomiast przedstawiają biopaliwa jako interes dla wybranych obywateli naszego kraju, którzy inwestują w sektory biopaliwowe oraz dla klientów. Tworzony jest system promocji biopaliw na szczeblu centralnym, powstać ma ustawa o promocji biopaliw. Biopaliwa promowane w świecie przez gwiazdy rocka, odbywają się biopaliwowe rajdy samochodowe (również w Polsce)
Otoczenie międzynarodowe	Relatywnie niska cena ropy naftowej w porównaniu z biopaliwami/biokomponentami Protokół z Kioto i późniejsza Dyrektywa 2003/30/EC zalecająca dochodzenie do wskaźników wykorzystania biokomponentów; 2% w 2005 r. i 5,75% w 2010 r.	Znaczny wzrost ceny ropy naftowej, od połowy 2005 r., w 2006 r. do ponad 70 USD za baryłkę, wzrost cen gazu i innych nośników, zaburzenia polityczne, wojny na terenach wydobywania ropy naftowej. Stopniowe dochodzenie do wskaźników wykorzystania biopaliw/biokomponentów zawartych w dyrektywie 2003/30/EC w krajach członkowskich. Audyty energetyczne, który ma być przeprowadzony w ciągu roku wskaże, jakiego typu sankcje będą wyciągnięte wobec krajów nie wywiązujących się z zobowiązań dyrektywy. Kraje posiadające duże zasoby ropy naftowej, gazu, węgla czy uranu mogą wywierać silny wpływ na politykę międzynarodową, gospodarczą (np. embargo narzucone przez Kraje Arabskie na kraje wysoko rozwinięte). Równorzędne traktowanie przez KE innych substytucyjnych paliw alternatywnych: LPG, gaz ziemny, wodór (wytwarzany z biomasy, ale i z węgla czy przez konwersję energii uranu). Korzyści z redukcji emisji zanieczyszczeń środowiska
Otoczenie polityczne	Ugrupowania liberalne krytykujące wszelkie dopłaty, zwolnienia akcyzowe, bez których nie ma rozwoju biopaliw czy rolnictwa	Poparcie całej sceny politycznej dla biopaliw/biokomponentów
Otoczenie technologiczne	Technologia bioetanolu oparta w Polsce; w okresie powojennym duże ilości etanolu dodawane były do benzyny, od początku lat 90. – dolewaliśmy już bioetanol. Przemysłowa technologia produkcji estrów zakupiona w Niemczech, w 2004 r. faza rozruchu. Wcześniej pracowały małe instalacje o charakterze badawczo-rozwojowym (np. Mochetko)	Duże zainteresowanie inwestorów zakupem technologii produkcji estrów, przekraczające możliwości wyprodukowania w kraju odpowiedniej ilości surowca – rzepaku. Konieczność wyprodukowania specjalnych odmian rzepaku, przeznaczonych dla sektora paliwowego. Kłopoty z wyprodukowaniem estrów odpowiedniej jakości i ich przechowywaniem w dłuższym okresie (EN 14214). Przewidywane kłopoty mniejszych producentów (do 30 tys. t estrów/rok) z jakością wyprodukowanych estrów, które muszą spełniać normę EN 14214. Sezonowość zastosowania estrów (stosowanie w okresie b. niskich temperatur nie jest możliwe, w zimowym okresie przechowywania estrów zbiorniki powinny być podgrzewane). Produkcowanie estrów metylowych wymaga zastosowania trującego spirytusu metylowego, w związku z czym wymaga starannego obchodzenia się z nim. Zainteresowanie w UE technologiami konwersji biomasy na biopaliwa (paliwa II generacji), prowadzące do wytworzenia w przyszłości wodoru (w tym biowodoru – paliwa III generacji). Przewidywane kłopoty związane z odpadami/pozostałościami po produkcji biopaliw szczególnie na dużą skalę. Powstają nowe technologie zagospodarowania odpadów/cennych półproduktów. Wydatki na sferę R&D w Polsce są niewielkie, co również dotyczy biopaliw
Otoczenie ekonomiczne	Stopniowy wzrost PKB i duży deficyt budżetowy, bezrobocie dochodzące do około 20%. Wprowadzenie na szerszą skalę biokomponentów, przy niższych akcyzowych (1,5–2,2 zł/l w zależności od udziału biokomponentu w paliwie) oznacza straty dla budżetu państwa.	Wzrost dynamiki przyrostu PKB, lekki spadek bezrobocia do ok. 17%, rozwój rolnictwa i wsparcie UE środkami pomocowymi stanowią jeden z priorytetów UE, w tym WPR, środki pomocowe ale i na inwestycje w biopaliwa. W niektórych krajach dopłaty do inwestycji w biopaliwa stanowią do 50% ze środków publicznych; w Polsce przewiduje się też rozwiązanie i tego problemu. Zwolnienia biopaliw z akcyzy ograniczają wpływy do budżetu, ale zmniejszają bezrobocie na wsi, zwiększają dochodowość na terenach wiejskich, stanowią szansę dla regionów zacończonych. Według Przedstawicieli MF zyski z produkcji biopaliw są większe niż straty z wpływów do budżetu państwa

Źródło: Opracowanie własne

Podsumowanie

Porównanie sektora bioetanolu i biodiesla

Sektory bioetanolu i biodiesla są sektorami rywalizującymi o potencjalnych inwestorów, o zróżnicowanej atrakcyjności w poszczególnych sferach.

W tabeli 9 przedstawiono ocenę tych sektorów, na podstawie wybranych kryteriów (sfer).

Tabela 9

Ocena atrakcyjności sektorów biokomponentów (bioetanol i biodiesel) wg wybranych czynników (oznaczenia: 1 – relatywna przewaga konkurencyjna,

0 – relatywnie niższa atrakcyjność, Z – zagrożenie, punkt krytyczny)

Czynnik	Bioetanol	Biodiesel
Wielkość rynku	0	1
Możliwość wzrostu rynku	1	1
Stabilność technologii	0	1
Stopień opanowania technologii produkcji (łatwość wyprodukowania produktu odpowiedniej jakości)	1	0
Barьеры wejścia do sektora*	1	0
Obecne zdolności produkcyjne w stosunku do potrzeb (2003/30/EC) w 2010 r.	0	1
Odpady	1**, Z***	0**, Z***
Pewność odbioru gotowego biokomponentu w kraju po atrakcyjnej cenie dla producenta, nie będącego producentem paliw tradycyjnych	0	0
Pewność zaopatrzenia w surowce krajowe (destylat; olej)	1	Z
Siła koncentracji producentów surowców (związki producenckie i organizacje)	1	0

* sektory atrakcyjne mają wysokie bariery wejścia [3]

** produkcja dwufazowa

*** produkcja jednofazowa na dużą skalę przemysłową

Źródło: Opracowanie własne

Otoczenie globalne

Otoczenie globalne sektorów biopaliw transportowych w Polsce stopniowo się zmienia; pojawiają się uregulowania prawne regulujące produkcję i rynek, biopaliwa zyskują społeczną akceptację ze względów cenowych i środowiskowych. Zmiany w Polsce w zakresie biopaliw po części wymuszane są przez międzynarodowe uwarunkowania prawne.

W tabeli 8 przedstawiono pokrótce opisane zmiany otoczenia globalnego sektorów biopaliw transportowych w dwóch okresach: przed naszym członkostwem w UE i obecnie.

Zakończenie

Problemy energetyczne świata, w tym zapewnienia odpowiedniej podaży paliw transportowych, należą do grupy najważniejszych determinant dalszego rozwoju ludzkości. Jedną z rozpatrywanych możliwości i szans – aczkolwiek nie jedyną – rozwiązania problemu energii w transporcie stanowią biopaliwa transportowe, z trzema ich generacjami.

Polska jest na etapie rosnącego wykorzystania pierwszej generacji biopaliw transportowych (bioetanol i biodiesel) i organizacji prac badawczo-rozwojowych w zakresie drugiej i trzeciej generacji.

Opisane w artykule sektory (bioetanolu i biodiesla) wykazują zróżnicowane cechy stanowiące szanse i zagrożenia ich rozwoju. Większe zainteresowanie inwestycyjne – ale i większe ograniczenia – występuje w przypadku sektora estrów (sektor w fazie narodzin w Polsce). Aby spełnić zalecenia Dyrektywy 2003/30/EC zdolności produkcyjne estrów trzeba w naszym kraju zwiększyć o 4–5 razy.

W przypadku produkcji destylatu rolniczego i bioetanolu mamy do czynienia z opanowaną technologią i rynkiem dojrzałym (ew. do odmłodzenia – przejście na technologię 1-fazową). Zdolności produkcyjne sektora bioetanolu (zadeklarowane) są wystarczające do spełnienia wymogów Dyrektywy 2003/30/EC przewidzianych w 2010 r. Równocześnie należy dodać, że nurty prac nad paliwami alternatywnymi biegną równolegle, co prowadzi do konsekwencji do wyprodukowania różnymi metodami paliwa zgodnie z koncepcją rozwoju zrównoważonego, spełniającego trzy warunki: uzasadnienie ekonomiczne, uwzględnienie aspektów środowiskowych i akceptację społeczną.

Paliwem, z którym wiąże się obecnie duże nadzieje jest wodór, produkowany w czystych technologiach wykorzystujących surowce kopalne jak i produkowany z surowców rolniczych⁵⁾ czy odpadów komunalno-przemysłowych (np. biowodór).

LITERATURA

- [1] Biopaliwa szansą dla rolnictwa. Odnawialne źródła energii – szanse i bariery. Konferencja KGN, KRIOS pod patronatem Marszałka Senatu RP, Warszawa, 16 maja 2006
- [2] Dyrektywa 2003/30/EC; „Directive of the European Parliament and of the Council of 8 May 2003 on the promotion of the use of the biofuels or other renewable fuels for transport”
- [3] Gierszewska G., Romanowska M.: Analiza strategiczna przedsiębiorstwa. PWE, 2001
- [4] Gmyrek R.: Surowcowe uwarunkowania produkcji FAME w Europie, Konferencja CLN-PIPP pt. „Zadania polskiego sektora paliwowego w promocji biopaliw”. Cz. II FAME. Warszawa 16–17 marca 2006
- [5] Górzycycki C., Kupczyk A., i in.: Strategia rozwoju firmy Godraks w zakresie biopaliw transportowych. Gdynia, 2002
- [6] Grzybek A.: Możliwości produkcji biopaliwa w Polsce. Technologie produkcji i uwarunkowania. *Więś Jutra* 2002, nr 2
- [7] <http://www.mobility-and-sustainability.com/>
- [8] http://www.choren.com/en/biomass_to_energy/

⁵⁾ Tzw. biowodór, jego źródłem może być spirytus surowy – destylat rolniczy.

- [9] Kupczyk A.: Local&Innovative Biodiesel. Final Report, a project within the ALTENER-programme of the European Commission. ALTENER-contract nr. 4.1030/C/02-022, EC BREC CLN, 2006
- [10] Kupczyk A.: Development of the biofuels market in Poland. Part 1- Bioethanol. *World Ethanol&Biofuels Report*, F.O. Licht, Vol.4, No. 8, December 15, 2005, p.178-180
- [11] Kupczyk A., Pisarek M.: Development of the biofuels market in Poland. Part 2 – Biodiesel. *World Ethanol&Biofuels Report*, F.O. Licht, Vol.4, No.8, December 15, 2005, p.181 – 182
- [12] Kupczyk A.: Polski potencjał produkcyjny bioetanolu w kontekście uwarunkowań dyrektywy 2003/30/EC, PFIOW, 2006, w druku
- [13] Kuś J.: Produkcja biomasy na cele energetyczne (możliwości i ograniczenia). *Biuletyn IUNG*, 2003, nr 1–9
- [14] Kuś J.: Możliwości zwiększenia krajowej produkcji rzepaku ozimego na cele energetyczne do roku 2008–2010. ZSiEPR, IUNG, Puławy, czerwiec 2005
- [15] Lewandowski W.M.: Proekologiczne odnawialne źródła energii. WNT, Warszawa 2006
- [16] Odnawialne źródła energii jako element rozwoju lokalnego, EC BREC, Warszawa 2003
- [17] Pachotek S.: Rozwój produkcji biopaliw szansą dla gorzelni w Polsce. Konferencja pt. „Obniżenie kosztów produkcji destylatu rolniczego”. IBPRS, Warszawa 24 maja, 2006
- [18] Raport dla Komisji Europejskiej wynikający z art 4(1) dyrektywy 2003/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych za 2004 r. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi we współpracy z Ministerstwem Gospodarki i Pracy, Ministerstwem Finansów, Ministerstwem Nauki i Informatyzacji, Ministerstwem Środowiska i Ministerstwem Infrastruktury. Warszawa, 2005
- [19] Seyfried F.: „1st and 2nd generation of biofuels–Automotive suitability and substitution potentials” Conference Eastern Biofuels Conference and Expo, Warszawa wrzesień 2005
- [20] Soliński J.: Energy sector- World and Poland. Development 1971-2000, prospects to 2030. Polish Member Committee of the World Energy Council. Warsaw 2004
- [21] Spalanie i eksploatacja pojazdów zasilanych paliwem rzepakowym, <http://www.ecofuels.edu.pl/>
- [22] Wiśniewski G., Kupczyk A., Rogulska M., Lachowicz T.: Development of the Biofuels market in Poland. Eastern Biofuels Conference&Expo. Warszawa, 13–15 września 2005. <http://www.easternbiofuels.com/pagedetail.cfm?i=ConferencesConferencesNavigationID=24>
- [23] Wojciechowski J.: Stan spraw rolniczych w Parlamencie Europejskim (ze szczególnym uwzględnieniem spraw istotnych dla Polski). Bruksela, maj 2005 (niepubl.)
- [24] www.renew-fuel.com
- [25] Ustawa o biokomponentach stosowanych w paliwach ciekłych i biopaliwach ciekłych z dnia 2 października 2003, *Dz.U.* 2003 Nr 199 poz. 1934
- [26] Zakrzewski T.: Branżowy program przetwórstwa rzepaku na cele energetyczne. Materiały Krajowej Izby Biopaliw, 2005 (niepubl.)
- [27] Żmuda K. 2003. Możliwości wykorzystania surowców rolniczych do celów energetycznych. *Wies Jutra* 2003, nr 5–9



World Sustainable Energy Days 2007

Only 2 weeks left to participate in the **Call for Papers** for the **World Sustainable Energy Days 2007**

(28 February – 2 March 2007 in Wels/Austria) on the following subjects:



- energy efficiency in buildings, industry and transport;
- pellets;
- „Energy Future 2030”
- renewable energy sources;

This largest annual conference in the field of sustainable energy use in Europe will once more offer a unique combination of events:

- European Energy Efficiency Conference;
- European Pellets Conference;
- Conference „Energy Future 2030”
- Seminar „Rural: development and sustainable energy”;
- Technical site visits

In 2006, more than 930 decision makers and experts from 56 countries participated in the World Sustainable Energy Days conference, you can find a **review & pictures & a video** of this event on our website. On the conference website www.wsed.at – which will be regularly up-dated in the coming months – an **online registration form** is available.

In parallel to the conference, the „Energiesparmesse”, Europe’s leading sustainable energy exhibition and trade show, is held which attracts more than 800 exhibitors and 100 000 visitors every year.

We are looking forward to receiving your papers and remain at your disposal for any further question (conference secretariat T: +43-732-7720-14386, **eMail: office@esv.or.at**)

Best regards
Christiane Egger – Conference Director

O.Oe. Energiesparverband Landstrasse 45 A-4020 Linz

T: +43 732 7720 14380 F: +43 732 7720 14383 E: office@esv.or.at I: www.esv.or.at