

PERPEKTYWY  
WYKORZYSTANIA  
BIOPALIW  
W KONTEKŚCIE  
BEZPIECZEŃSTWA  
ENERGETYCZNEGO RP

Tomasz  
Kijewski

PODSTAWOWE ZNACZENIE BIOPALIW POLEGA NA ICH WPLYWIE NA ZMNIEJSZENIE ZUŻYCIA (A TYM SAMYM – IMPORTU) ROPY NAFTOWEJ, CO MOŻE BYĆ KORZYSTNE W PRZYPADKU PAŃSTW UZALEŻNIONYCH OD DOSTAW TEGO SUROWCA Z JEDNEGO KIERUNKU.

Upowszechnianiu źródeł energii opartych na biomase sprzyjały w ostatnich latach m.in. wysokie koszty i zmniejszające się wydobycie ropy naftowej, wzrastające globalne zapotrzebowanie energetyczne, polityka dywersyfikacyjna, dążenie do zagospodarowania nadprodukcji żywności, interesy środowisk rolniczych czy zainteresowanie kwestią ograniczenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery (tzw. *Protokół z Kioto*<sup>1</sup>).

Pomimo prognoz znacznego wzrostu globalnego rynku biopaliw (ponad 12 proc. w latach 2007-2017)<sup>2</sup>, jego obecna wartość wynosi „tylko” ok. 20 mld USD rocznie, co jest wielkością niewielką w porównaniu

---

1) Pierwszy okres zobowiązań Protokołu z Kioto wygasa w 2012 roku.

z tradycyjnymi paliwami (ok. 5-6 tysięcy mld USD)<sup>3</sup>. W perspektywie długoterminowej wydaje się jednak, że znaczenie biopaliw – i innych niekonwencjonalnych zasobów energetycznych (np. piasków roponośnych czy super ciężkiej ropy) – będzie wzrastało<sup>4</sup>.

Do biopaliw zaliczają się nośniki energii produkowane z tzw. biomasy – roślin lub odpadów ulegających procesowi biodegradacji<sup>5</sup>. Międzynarodowe zainteresowanie rozwojem technologii produkcji biopaliw nasiliło się podczas kryzysów energetycznych w latach 70. XX wieku, ale nie utrzymało się z uwagi na spadek cen ropy naftowej do akceptowalnego komercyjnie poziomu<sup>6</sup>. Obecnie udział biomasy (w tym biopaliw) w pokryciu światowego zaopatrzenia na energię wynosi ok. 10 proc. (gazu i węgla – po ok. 25 proc., a ropy naftowej – 35 proc.).

**Większe wykorzystanie biopaliw może przyczynić się do zmniejszenia zużycia (a tym samym – importu) ropy naftowej, co leży w interesie państw kupujących ten surowiec od wąskiej grupy eksporterów.** Dla krajów sprowadzających znaczne ilości ropy z jednego kierunku (np. wschodniego, w przypadku części krajów UE), większe wykorzystanie nośników energii typu *bio*, mogłoby okazać się

---

2) Wyliczenia bazujące na złożonej stopie wzrostu rocznego (ang. *compound annual growth rate*, CAGR). RNCOS, *Global Biofuel Market Analysis*, maj 2008. <http://www.researchandmarkets.com/reports/c92979>

3) A. Kupeczyk, *Stan aktualny i perspektywy wykorzystania biopaliw transportowych w Polsce na tle UE*, Energetyka i ekologia, luty 2008. [www.elektroenergetyka.pl/644/elektroenergetyka\\_nr\\_08\\_02\\_e1.pdf](http://www.elektroenergetyka.pl/644/elektroenergetyka_nr_08_02_e1.pdf)

4) *International Energy Outlook 2008 i 2009*, Energy Information Administration – US Department of Energy, [http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/liquid\\_fuels.html](http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/liquid_fuels.html), <http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/index.html?featureclicked=2&>

5) Zgodnie z unijną dyrektywą 2003/30/WE za biopaliwa (płynne lub gazowe) uznaje się: bioetanol, biodiesel, biogaz, biometanol, biodimetyloeter, bio-ETBE, bio-MTBE, biopaliwa syntetyczne, biowodór i czysty olej roślinny. Biopaliwa służą m.in. do zasilania silników spalinowych (transport).

6) <http://www.euractiv.com/en/energy/eu-renewable-energy-policy/article-117536>

korzystne w kontekście realizacji celów dywersyfikacyjnych. Obecnie wykorzystanie biopaliw płynnych jest niewielkie (w UE – kilkuprocentowe), ale w perspektywie mogłyby one przyczynić się do zrównoważenia proporcji (tzw. *energy mix'u*) pomiędzy rodzajami wykorzystywanych nośników energii (np. w transporcie<sup>7</sup>), które teraz są zdominowane przez produkty naftowe.

Potrzeba zniwelowania zagrożenia związanego z koncentracją zasobów energetycznych w wąskiej grupie krajów jest dostrzegana na arenie międzynarodowej. W trakcie zorganizowanej w listopadzie 2008 roku w brazylijskim São Paulo międzynarodowej konferencji na temat biopaliw, rozwój technologii wykorzystujących biomasę zaliczono do ważnych elementów polityki dywersyfikacyjnej. Uznano, że strategicznym celem powinno być upowszechnienie produkcji nośników energii typu *bio* w skali globalnej (w ponad 100 krajach). W czasie spotkania w São Paulo, przedstawiciele Stanów Zjednoczonych zaakcentowali dążenie do odgrywania (wspólnie z Brazylią) wiodącej roli w dziedzinie technologii i wykorzystania biopaliw.

**W skali światowej wśród biopaliw dominuje bioetanol (zastępujący benzynę), który znajduje najszersze zastosowanie na rynku amerykańskim i brazylijskim.** Na produkcję etanolu jest przeznaczanych ok. 20 proc. zbiorów kukurydzy w USA i połowa zbiorów brazylijskiej trzciny cukrowej<sup>8</sup>. Stany Zjednoczone, które prowadzą badania nad nowymi generacjami biopaliw na potrzeby sił zbrojnych,

---

7) Chociaż właściwości standaryzowanych biopaliw nie odbiegają znacznie od charakterystyki paliw ropopochodnych, wiele koncernów produkuje silniki specjalnie przystosowane do spalania biopaliw. Przykładem może być tutaj Nissan Green Program 2010, który bazuje na technologii pojazdów przystosowanych do różnych odmian paliwa (ang. Flexible Fuel Vehicle). Największa liczba samochodów specjalnie przystosowanych do biopaliw jest sprzedawana w Szwecji i we Francji. K. Golec, *Biopaliwa – uwarunkowania i perspektywy na rynku paliw alternatywnych. Biopaliwa - konferencja na Uniwersytecie Technologiczno-Przyrodniczym w Bydgoszczy*, 5.02.2007. [www.autoflesz.pl/artykuly/453,Biopaliwa\\_konferencja\\_na\\_Uniwersytecie\\_Technologiczno\\_Przyrodniczym\\_w\\_Bydgoszczy.html](http://www.autoflesz.pl/artykuly/453,Biopaliwa_konferencja_na_Uniwersytecie_Technologiczno_Przyrodniczym_w_Bydgoszczy.html)

ogłosiły, że do 2012 roku mają zamiar podwoić produkcję bioetanolu<sup>9</sup>. W Brazylii, gdzie większość nowych aut jest przystosowana do spalania biopaliw (tzw. *Flexi Fuel*), dużą popularnością cieszy się natomiast 100-procentowy etanol z trzciny cukrowej. Rynki paliw typu *bio* rozwijają się także w krajach afrykańskich oraz azjatyckich, gdzie rozpowszechniona jest uprawa do celów energetycznych m.in. palmy oleistej (Malezja, Indonezja). W Chinach z kolei, etanol produkuje się głównie z kukurydzy.

**Tab. 1. Światowi liderzy w wytwarzaniu biopaliw**

(szacunkowy udział poszczególnych państw w globalnej produkcji biopaliw oraz rozróżnienie pomiędzy skalą wytwarzania etanolu i biodiesela).

<i>Kraj</i>	<i>Produkcja (kton w 2007 roku)</i>	<i>Udział (proc.)</i>
<i>USA</i>	13 793	40 proc.
<i>Brazylia</i>	11 397	33 proc.
<i>Niemcy</i>	2 779	8 proc.
<i>Chiny</i>	1 202	3 proc.

8) Sytuacja na rynkach surowców w 2006 roku oraz prognoza średnio- i długookresowa. Ministerstwo Gospodarki. <http://www.mg.gov.pl/NR/rdonlyres/BFBA6202-3E57-4C68-93E5-D13DC74F1D6C/31416/ryneksurowcow.pdf>

9) Na amerykańskim rynku biopaliw transportowych wykorzystuje się mieszankę E-85 składającą się tylko w 15 proc. z benzyny, a w 85 proc. z etanolu (pochodzącego z kukurydzy). Podobny rodzaj paliwa ma w 2009 roku pojawić się także na rynku polskim. <http://www.cire.pl/item,38658,1.html>

<i>Francja</i>	1 052	3 proc.
<i>Indonezja</i>	602	2 proc.
<i>Kanada</i>	459	1 proc.
<i>Włochy</i>	355	1 proc.
<i>Hiszpania</i>	327	1 proc.
<i>Austria</i>	239	1 proc.
<i>Tajlandia</i>	192	1 proc.
<i>Portugalia</i>	156	0,5 proc.
<i>Argentyna</i>	153	0,5 proc.
<i>Kolumbia</i>	151	0,5 proc.
<b><i>Polska</i></b>	<b>150</b>	<b>0,5 proc.</b>
<i>Pozostali</i>	1 413	4 proc.
<i>Globalnie</i>	34 420	100 proc.

Źródło: Oprac. na podst. Biofuels Platform, ENERS Energy. <http://www.biofuels-platform.ch/en/infos/production.php>, [http://szczesniak.pl/gif/Biopaliwa\\_swiat\\_2007.jpg](http://szczesniak.pl/gif/Biopaliwa_swiat_2007.jpg)

Międzynarodowa **współpraca odnośnie prac badawczo-rozwojowych i upowszechnienia biopaliw jest prowadzona m.in. w ramach organizacji IEA Bioenergy**, która została utworzona w 1978 roku przez Międzynarodową Agencję Energii. Obok 20 krajów członkowskich (m.in. Niemiec, Francji, USA, Brazylii, Chorwacji, RPA, Japonii), w skład *IEA Bioenergy* wchodzi także Komisja Europejska UE<sup>10</sup>. Polska jest członkiem Międzynarodowej Agencji Energii, ale nie *IEA Bioenergy*. Działania na szczeblu globalnym (np. zainicjowane w marcu 2007 roku Międzynarodowego Forum Biopaliw<sup>11</sup> ONZ, z udziałem Chin) są uzupełniane poprzez wdrażanie konkretnych planów i porozumień za pomocą prawodawstwa organizacji regionalnych (UE) i poszczególnych krajów (np. polska ustawa o biokomponentach i biopaliwach ciekłych z 2006 roku)<sup>12</sup>.

**Na rynkach Unii Europejskiej najbardziej rozpowszechniony jest biodiesel, który stanowi ponad 80 proc. objętości ogólnej produkcji biopaliw<sup>13</sup>. Największym producentem biopaliw w UE są Niemcy, gdzie wprowadzono zakrojone na szeroką skalę ułatwienia podatkowe dla wytwórców paliw alternatywnych. Do znaczą-**

---

10) IEA Bioenergy. [www.ieabioenergy.com/IEABioenergy.aspx](http://www.ieabioenergy.com/IEABioenergy.aspx)

11) Forum postawiło sobie za cel zwiększenie udziału paliw alternatywnych w globalnym bilansie energetycznym (tzw. *energy mix*). Przedstawiciele państw uczestniczących w inicjatywie wyrazili nadzieję, że biopaliwa mogą stać się ekonomicznie atrakcyjnym zamiennikiem paliw kopalnych, UN, 2007. [http://www.un.org/News/briefings/docs/2007/070302\\_Biofuels.doc.htm](http://www.un.org/News/briefings/docs/2007/070302_Biofuels.doc.htm)

12) 16 września 2008 roku Rada Ministrów przyjęła raport za 2007 rok dla Komisji Europejskiej w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych. Raport dla Komisji Europejskiej za 2007 r. zawiera informacje na temat ilości wprowadzanych w Polsce biokomponentów: bioetanolu (70,8 tys. ton) i estrów (37,3 tys. ton) oraz wysokości zrealizowanego Narodowego Celu Wskaźnikowego. Założono, że w roku 2008 i w latach kolejnych Narodowe Cele Wskaźnikowe (wymóg UE) zostaną wykonane na planowanym poziomie: dla 2008 roku – 3,45 proc., dla 2009 roku – 4,6 proc., dla 2010 roku – 5,75 proc., dla 2011 roku – 6,2 proc., dla 2012 roku – 6,65 proc., dla 2013 roku – 7,1 proc. <http://www.mg.gov.pl/Wiadomosci/Energetyka/Wsparcie+rynku+biopaliw+w+Polsce+raport+MG.htm>

13) A. Kupczyk, *op.cit.*, [www.elektroenergetyka.pl/644/elektroenergetyka\\_nr\\_08\\_02\\_e1.pdf](http://www.elektroenergetyka.pl/644/elektroenergetyka_nr_08_02_e1.pdf)

cych krajów-producentów zaliczają się także Francja, Włochy, Hiszpania i Austria (zob. zał. 2). **W państwach UE wsparcie dla rozwoju biopaliw jest częścią szerszej polityki energetycznej**, która zakłada zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych<sup>14</sup>. Jeśli chodzi o biopaliwa w sektorze transportowym, zastosowanie ma *dyrektywa 2003/30/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z 8 maja 2003 roku*. Unijny dokument<sup>15</sup> przewiduje stopniowe zwiększanie udziału biopaliw lub innych paliw odnawialnych w transporcie (orientacyjny cel 5,75 proc. do 31 grudnia 2010 roku)<sup>16</sup>. W grudniu 2008 roku władze UE przyjęły kompromisowe założenia polityki klimatyczno-energetycznej, która reguluje również sektor biopaliw (zob. zał. 3). Potwierdzono plan osiągnięcia w 2020 roku 10 proc. wykorzystania biopaliw w transporcie państw Unii oraz podkreślono wagę nowych generacji biopaliw.

**Wdrażanie biopaliw w UE-27 jest zróżnicowane, ponieważ dochodzenie do celu 10 proc. może odbywać się w sposób dostosowany do uwarunkowań wewnętrznych poszczególnych krajów<sup>17</sup>**. W 2009 roku Dania zakłada 3 proc. udział biopaliw w transporcie,

---

14) Wdrażany przez UE tzw. program 3x20 zakłada zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych, o co najmniej 20 proc. w porównaniu z 1990 rokiem; zwiększenie udziału energii odnawialnej do 20 proc. i zmniejszenie zużycia energii o 20 proc. w porównaniu z prognozami na rok 2020. Częścią tego planu jest osiągnięcie 10 proc. udziału odnawialnej energii w transporcie. Przepisy unijne określają, że cel 10 proc. może być osiągnięty za pomocą wszystkich rodzajów odnawialnej energii, ale największe nadzieje wiąże się z zastosowaniem biopaliw.

15) Dyrektywa 2003/30/WE PE i Rady z dnia 8 maja 2003 roku w sprawie wspierania użycia w transporcie biopaliw lub innych paliw odnawialnych. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=DD:13:31:32003L0030:PL:PDF>

16) Unijne *acquis communautaire* obejmuje szereg dokumentów, które bezpośrednio lub pośrednio dotyczą regulacji w sferze stosowania biopaliw (m.in. – Strategia UE dla biopaliw z 2006 roku, Dyrektywa 2003/96/WE Rady UE w sprawie opodatkowania produktów energetycznych i energii elektrycznej). <http://www.e-petrol.pl/index.php/uslugi/prawoue/biopaliwa.html>

[http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/doc/biofuels/en\\_final.pdf](http://ec.europa.eu/energy/res/legislation/doc/biofuels/en_final.pdf)

<http://www.sei.se/mediamanager/documents/Publications/Climate/Red/redvol21issue2-2009.pdf>

17) Np. dane państwo może mieć poziom zerowy w 2009 roku, ale w 2010 roku musi osiągnąć wymagany poziom.

Finlandia – 4 proc., Hiszpania – 3,4 proc., Wielka Brytania – 2,8 proc., Włochy – 2,5 proc.<sup>18</sup>. Na tle innych państw Unii, Polska, z planem 4,6 proc. na 2009 rok, jest w czołówce implementacji dyrektywy biopaliwowej. Pomimo porozumienia odnośnie unijnego pakietu klimatyczno-energetycznego, kształtowanie wspólnotowego prawodawstwa w zakresie biopaliw pozostaje jednak nadal kwestią otwartą, zwłaszcza w kontekście konsekwencji globalnego spowolnienia gospodarczego. Nie można wykluczyć, że do 2010 roku kraje Unii osiągną niższy, niż zakładany wskaźnik użycia biopaliw (zob. zał. 3)<sup>19</sup>.

**Istotną kwestią w przypadku europejskiego rynku biopaliw wydaje się współczynnik emisyjności gazów cieplarnianych,** który zależy od rodzaju użytej rośliny energetycznej. Na szczycie UE w grudniu 2008 roku ustalono, że biopaliwa muszą zapewniać ograniczenie emisji o co najmniej 35 proc. w porównaniu z paliwami kopalnymi. Natomiast, od 2017 roku ograniczenie emisji istniejących instalacji do produkcji biopaliw może osiągnąć poziom 50 proc., a nowych 60 proc.<sup>20</sup>. Wskazuje się, że przy ustaleniu ww. współczynnika na poziomie 45 proc. redukcji emisji w odniesieniu do emisji tradycyjnych paliw, część biopaliw produkowanych w Europie mogłaby nie spełnić tego standardu. Przy utrzymaniu planowego zwiększania udziału biopaliw w rynku, mogłoby się więc pojawić ryzyko masowego importu biokomponentów wytworzonych za granicami Unii (np. z trzciny cukrowej z Brazylii).

---

18) <http://www.gazetaprawna.pl/drukuj/119668>

19) Zapewnienie odpowiedniego udziału biokomponentów w paliwach, oprócz krajowych firm naftowych, spoczywa również na spółkach wchodzących w skład grupy kapitałowej PKN Orlen – Unipetrolu w Czechach i Majeikiu Nafta (rafineria Możejki) – na Litwie.

20) <http://jaron.salon24.pl/106946,narodowy-cel-wskaznikowy-alkohol>



**Pod względem poziomu zużycia biopaliw, Polska znajduje się na pierwszym miejscu wśród nowych krajów członkowskich UE (8 miejsce w całej UE-27)<sup>21</sup>.** Główne uregulowania krajowe są wynikiem *ustawy z 25 sierpnia 2006 roku o biokomponentach i biopaliwach ciekłych*, która wprowadza unijną dyrektywę 2003/30/WE do polskiego prawa<sup>22</sup>. Od 2004 roku Polska odnotowuje wzrost zużycia biopaliw o ok. 0,5 do 1,5 punktów procentowych rocznie<sup>23</sup>. Krajowy rynek biopaliw transportowych<sup>24</sup> jest oparty głównie na dodawanym do etyliny bioetanolu oraz biodieslu (samoistne paliwo lub blendowane z olejem napędowym). Jednak zdaniem przedstawicieli głównych koncernów paliwowych (Orlenu i Lotosu), wykorzystanie biokomponentów jest obecnie nieopłacalne. Aby osiągnąć wyznaczony na 2008 rok udział biopaliw na rynku (3,45 proc.<sup>25</sup>) firmy zdecydowały się prowadzić sprzedaż na nieopłacalnych warunkach (by uniknąć znaczących kar)<sup>26</sup>. W celu wsparcia wykorzystania biopaliw prowadzone są działania w obszarze systemowym, takie jak planowany *Wieloletni program promocji bio-*

---

21) [http://ec.europa.eu/energy/renewables/doc/progress\\_country\\_profiles\\_february\\_2008\\_final.pdf](http://ec.europa.eu/energy/renewables/doc/progress_country_profiles_february_2008_final.pdf)

22) Zgodnie z krajowym *Wieloletnim programem promocji biopaliw lub innych paliw odnawialnych na lata 2008–2014*, część paliw tradycyjnych zostanie zastąpiona biopaliwami.

[http://www.elektroenergetyka.pl/654/elektroenergetyka\\_nr\\_08\\_12\\_e1.pdf](http://www.elektroenergetyka.pl/654/elektroenergetyka_nr_08_12_e1.pdf)

23) A. Kupczyk, *op.cit.* [www.elektroenergetyka.pl/644/elektroenergetyka\\_nr\\_08\\_02\\_e1.pdf](http://www.elektroenergetyka.pl/644/elektroenergetyka_nr_08_02_e1.pdf)

24) W czasie konferencji *Polski Rynek Biopaliw 2009* w Krzyżowej, wskazywano, że zagraniczni producenci biopaliw mogą stanowić zagrożenie dla krajowej produkcji tego rodzaju nośników energii. Zastrzeżenia były także zgłaszane względem rządowego programu promocji biopaliw, który miał wesprzeć producentów. [http://www.rafineria-trzebinia.pl/?page=aktualnosci&ph\\_main\\_content\\_start=show&cmn\\_id=1083](http://www.rafineria-trzebinia.pl/?page=aktualnosci&ph_main_content_start=show&cmn_id=1083)

25) Rozbieżność pomiędzy wartością procentową biopaliw na rok 2008 w planach UE, a faktycznym udziałem biopaliw na polskim rynku wynika z faktu, że regulacje unijne pozostawiają państwom członkowskim określony poziom elastyczności w ich implementacji.

26) Zainteresowanie produkcją biopaliw wykazywane jest także przez Elstar Oils, Solvent Wistol, Skotan czy PKM Duda. O mocną pozycję wśród dostawców biokomponentów zabiega Bartimpex (poprzez grupę Brasco). *E-petrol/Puls Biznesu*, 02.12.2008.

<http://www.e-petrol.pl/index.php/display,ekologia/biopaliwa.html?idpub=45577>

*paliw lub innych paliw odnawialnych na lata 2008-2014*, który przewidyje m.in. preferencje dla transportu publicznego, ulgi podatkowe czy w opłatach parkingowych. Jednocześnie, planuje się wprowadzenie do obrotu nowych rodzajów biopaliw, m.in. znanej z amerykańskiego rynku mieszanki E-85 (85 proc. bioetanolu i 15 proc. benzyny).

**Tab. 2. Planowany wzrost udziału biopaliw w Polsce** (Narodowe Cele Wskaźnikowe – NCW na lata 2008-2013 i propozycje Komisji Europejskiej na lata 2015 i 2020).

Rok	2008	2009	2010	2011	2012	2013		2015	2020
Udział biopaliw (proc.)	3,45	4,60	5,75	6,20	6,65	7,10		7,58	10,00

**Jeśli chodzi o negatywne strony upowszechniania biopaliw, na pierwszy plan wysuwają się obecnie ich koszty produkcji, które są wyższe niż paliw kopalnych.** Szereg państw zainteresowanych wykorzystaniem biopaliw (np. w UE) musi je dofinansowywać. Nadzieje na obniżenie ceny biopaliw oraz ograniczenie ich negatywnego wpływu na środowisko i gospodarkę żywnościową wiąże się z rozwojem technologii ich produkcji. Biopaliwa nowych generacji znajdują się obecnie w fazie opracowywania. Zakłada się, że będą one bazowały w większym stopniu na surowcach nieżywnościowych i wymagały znacznie mniejszych powierzchni uprawnych niż obecne. Wskazuje się też na wątpliwe znaczenie biopaliw dla redukcji emisji gazów cieplarnianych (ang. *greenhouse gases*, *GHG*). Podważa się prawdziwość tezy o zeroowym bilansie CO<sub>2</sub> biopaliw<sup>27</sup>, ponieważ do ich wytworzenia nadal konieczne jest zużycie tradycyjnych surowców energetycznych (np. ropy).

Istotna pozostaje kwestia wpływu nośników energii bazujących na biomasie na wzrost cen żywności w wyniku zajmowania terenów pod uprawy do celów energetycznych i nasilenia ekspansywnej gospodarki agrarnej (np. wycinka lasów tropikalnych)<sup>28</sup>. Pierwsza generacja biopaliw (bioetanol, biodiesel) jest wytwarzana głównie z roślin żywnościowych. Zwraca się uwagę na potencjalne niebezpieczeństwo zaburzenia równowagi pomiędzy arealami ziemi uprawnej wykorzystywanymi na cele żywnościowe, a tymi – o przeznaczeniu biopaliwowym. Przy produkcji biokomponentów, wykorzystuje się też szereg gatunków roślin, których plantacje powstają kosztem m.in. terenów zalesionych. W raporcie Organizacji Narodów Zjednoczonych do Spraw Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) z 2008 roku stwierdzono, iż polityka promocji biopaliw (zwłaszcza w krajach OECD) w niewielkim stopniu obniżyła zapotrzebowanie na ropę. Dokument FAO opisuje niekorzystny wpływ biokomponentów na rolnictwo i bezpieczeństwo żywnościowe<sup>29</sup> w rejonach świata zmagających się ze zjawiskiem głodu<sup>30</sup>. Współzależność pomiędzy biopaliwami a cenami żywności była dyskutowana w trakcie szczytu grupy G-8 w japońskim Toyako (Hokkaido) w lipcu 2008 roku. W końcowym oświadczeniu przywódcy państw wchodzących w skład

---

27) Emisja do atmosfery takiego samego poziomu dwutlenku węgla, jaki był potrzebny do wzrostu roślin.

28) W celu produkcji biokomponentów, wykorzystuje się szereg gatunków roślin, których plantacje powstają kosztem m.in. terenów zalesionych. W Brazylii produkcja etanolu odbywa się przede wszystkim z upraw trzciny cukrowej, co jest bardzo tanie w porównaniu do europejskich uwarunkowań rynku. W krajach azjatyckich do celów energetycznych rozpowszechniona jest z kolei uprawa palmy oleistej (Malezja, Indonezja).

29) Kwestię tę, która ma kluczowe znaczenie dla kontynentu afrykańskiego, podnieśli w czasie konferencji w São Paulo (XI.2008) również delegaci z RPA. *Energy Diversification and Climate Change, Bioenergy Site News Desk*, 21.11.2008.

[www.thebioenergysite.com/news/2366/energy-diversification-and-climate-change](http://www.thebioenergysite.com/news/2366/energy-diversification-and-climate-change)

30) *Biofuels: prospects, risks and opportunities*, FAO, 2008.

<http://www.fao.org/docrep/011/i0100e/i0100e00.htm>

grupy zadeklarowali konieczność rozwoju biopaliw II generacji (m.in. z roślin nieżywnościowych)<sup>31</sup>. Jest to ważne zagadnienie w kontekście pojawienia się zjawiska nabywania przez producentów biopaliw z najbogatszych państw znacznych areałów ziemi uprawnej w krajach, gdzie grunty są tańsze (w Afryce, a także w częściach Rosji i Ukrainy)<sup>32</sup>.

Efekty uboczne stosowania pierwszej generacji biopaliw sprzyjają pojawianiu się wątpliwości, co do ich przydatności jako substytutu ropy naftowej w dłuższej perspektywie. Ze sprawozdania przyjętego przez Parlament Europejski w marcu 2009 roku wynika, że Unia powinna ograniczać popyt na ropę naftową i zwiększyć wsparcie dla prac badawczo-rozwojowych w dziedzinie zaawansowanych odmian paliw syntetycznych (a nie tradycyjnych biopaliw)<sup>33</sup>. Władze UE usiłują ograniczyć negatywne konsekwencje stosowania biopaliw m.in. poprzez plany wdrożenia w 2010 roku kryteriów zrównoważonego rozwoju (ang. *sustainability criteria*). Kryteria te będą określały np. poziom emisji gazów cieplarnianych przy produkcji danych typów biopaliw<sup>34</sup>.

Z rozwojem technologii produkcji nowych biopaliw ze specjalnie modyfikowanych roślin energetycznych oraz z odpadów wiąże się nadzieje na zniwelowanie ww. efektów ubocznych. Nie można wykluczyć, że w ciągu najbliższej dekady na rynku upowszechni się bardziej wydajna generacja paliw transportowych produkowanych na bazie celulozy.

---

31) *G8 Leaders Statement on Global Food Security*, 08.07.2008. <http://www.g7.utoronto.ca/summit/2008hokkaido/2008-food.html>

32) Sytuacja ta, która niesie ze sobą ryzyko dla regionalnego bezpieczeństwa żywnościowego, powoduje zaniepokojenie lokalnych społeczności. Oprócz nabywania względnie taniej ziemi dla wytwarzania biopaliw, rozwiązanie to jest często wykorzystywane przez kraje, które same starają się zapewnić dostawy pożywienia dla swoich obywateli (np. Chiny, Indie, kraje Zatoki Perskiej). <http://euobserver.com/885/28113>

33) <http://www.euractiv.pl/gospodarka/arttykul/parlament-europejski-o-zaopatrzeniu-w-rop-naftow-000827>

Mogą być one wytwarzane poprzez gazyfikację drewna, szybkorosnących upraw lub z odpadów (m.in FT-diesel, bio-DME, spirytus lignocelulozowy, bio-SNG)<sup>35</sup>. Nowe rodzaje nośników energii, które mogłyby uzupełnić wykorzystanie węglowodorów kopalnych, określane są też czasem jako paliwa syntetyczne. Mogą być one dostępne na rynku po 2010 roku, ale zależeć to będzie od szeregu czynników (cen ropy naftowej, itd.)<sup>36</sup>. Jednak, z powodu światowego kryzysu gospodarczego (problemy z kredytowaniem inwestycji, spadek cen ropy etc.), nie można jednoznacznie określić przyszłego tempa prac w sferze opracowywania i upowszechniania nowoczesnych paliw odnawialnych.

## PODSUMOWANIE

**W ostatnich latach następował systematyczny wzrost produkcji i wykorzystania biopaliw I generacji.** Alternatywne nośniki energetyczne, takie jak biopaliwa, nabierały znaczenia m.in. z powodu wdrażania polityki klimatyczno-energetycznej, zwiększających cen ropy naftowej oraz niestabilności politycznej w krajach eksportujących i tranzytowych.

---

35) Prowadzone są np. także prace nad genetyczną modyfikacją jednej z odmian sinicy, co ma doprowadzić do wytwarzania przez nią etanolu jako produktu odpadowego (w ramach fotosyntezy  $\text{CO}_2$  z  $\text{H}_2\text{O}$ ). A. Kupczyk, *op.cit.*, [www.elektroenergetyka.pl/644/elektroenergetyka\\_nr\\_08\\_02\\_e1.pdf](http://www.elektroenergetyka.pl/644/elektroenergetyka_nr_08_02_e1.pdf)  
<http://www.hawaiisenergyfuture.com/Articles/Biofuels.html>

36) Brak jest jednoznacznej definicji biopaliw nowych generacji, ponieważ stale znajdują się one w fazie badawczej. Biopaliwa oznaczają płynne lub gazowe paliwa dla transportu, produkowane z biomasy. Natomiast biopaliwa syntetyczne to syntetyczne węglowodory lub mieszanki syntetycznych węglowodorów, które zostały wyprodukowane z biomasy. Np. syntetyczna benzyna *posiada właściwości porównywalne z konwencjonalną benzyną. Surowcem do [jej] produkcji jest biomasa w różnej postaci (np. odpady drewniane), która w wyniku zgazowania i następnie syntezy Fischera-Tropscha pozwala uzyskać syntetyczną benzynę. Podobnie jak syntetyczny olej napędowy stanowi alternatywę dla produkcji benzyn z ropy naftowej.*, [http://www.e-biopaliwa.pl/bioinformacje/rodzaje\\_biopaliw/biopaliwa\\_syntetyczne.html](http://www.e-biopaliwa.pl/bioinformacje/rodzaje_biopaliw/biopaliwa_syntetyczne.html)

W związku z trudnym do przewidzenia okresem trwania kryzysu gospodarczego, nie można precyzyjnie określić poziomu zapotrzebowania na energię (w tym – na biopaliwa) w nadchodzących latach. Spadek cen ropy naftowej na światowych rynkach do poziomu 50-60 USD za baryłkę osłabia zainteresowanie kosztownymi inwestycjami w paliwa z surowców odnawialnych. Dalszy **rozwój rynku biopaliw będzie prawdopodobnie uzależniony m.in. od:**

- kształtowania się **cen ropy naftowej**,
- upowszechnienia **nowych generacji biopaliw** (np. z glonów),
- rozwoju **alternatywnych nośników energii** (np. *wiatrowej* lub *słonecznej* energii elektrycznej), które mogłyby zostać zaadaptowane dla potrzeb transportu,
- możliwego wzrostu **wykorzystania gazu zimnego do zasilania silników spalinowych (transport)**,
- perspektyw **upowszechnienia biopaliw w cywilnym i wojskowym transporcie lotniczym**,
- **skutków ekologicznych** (zużycie tradycyjnych paliw kopalnych przy uprawie roślin energetycznych) i gospodarczych (problem z opłacalnością biopaliw, dopłaty państwowe),
- **oddziaływania na globalny wzrost cen żywności**<sup>37</sup>,
- tempa wdrażania **międzynarodowych porozumień w sprawie redukcji emisji gazów cieplarnianych** (m.in. *Protokołu z Kioto*).

**Zwiększenie wykorzystania nośników energii typu *bio* może stanowić element wzmacniający bezpieczeństwo energetyczne**

---

37) Z ujawnionego w lipcu 2008 roku raportu Banku Światowego wynika, że globalny wzrost cen żywności jest spowodowany głównie zwiększającym się zapotrzebowaniem na biopaliwa w Europie i USA, a w mniejszym stopniu, niż dotychczas sądzono – popytem żywnościowym w Chinach i Indiach. Zob. A. Chakraborty, *Secret report: biofuel caused food crisis* *The Guardian*, 04.07.2008. <http://www.guardian.co.uk/environment/2008/jul/03/biofuels.renewableenergy>

**państwa (dywersyfikacja).** Kraje Unii nie posiadają wystarczających złóż węglowodorów, które mogłyby zaspokoić poziom wewnętrznej konsumpcji. Sięgające 98 proc. uzależnienie sektora transportowego państw UE od paliw kopalnych jest niekorzystne z uwagi na niestabilność globalnych rynków (cena, kontrolowana podaż etc.). Produkcja nowoczesnych biopaliw pomogłaby więc zrównoważyć obecny bilans energetyczny.

**Korzyści z zastosowania nowych rodzajów paliw (w tym typu *bio*) na potrzeby sił zbrojnych są dostrzegane m.in. przez resort obrony USA, który jest zainteresowany zmniejszeniem uzależnienia od dostaw paliw kopalnych.** Prace badawcze w powyższym zakresie mają szczególne znaczenie m.in. dla Amerykańskich Sił Powietrznych<sup>38</sup>.

**Nie jest wykluczone, że w przypadku dalszego rozwoju sektora biopaliwowego, Polska mogłaby znacząco zmniejszyć import ropy naftowej<sup>39</sup>.** Ważne pozostaje przy tym odpowiednie kształtowanie krajowych i unijnych regulacji prawnych, które powinny gwarantować wytwarzanie biokomponentów przez polskie firmy (wpływy do budżetu).

**Kluczowa jest kwestia zmniejszenia kosztów obecnych nośników energii typu *bio*. W porównaniu z paliwami kopalnymi, koszt produkcji biopaliw jest nadal wysoki.** Rozwój biokompo-

---

38) Bombowiec B1 Sił Powietrznych Stanów Zjednoczonych był pierwszym amerykańskim samolotem, który osiągnął prędkość ponaddźwiękową na mieszance paliwa tradycyjnego i syntetycznego (50/50 proc.). Zob. G. Cowan, C. Harrington, *Adding fuel to the fire*, *Janes Defense Weekly*, 26.11.2008.

39) Według szacunków Krajowej Izby Biopaliw, być może nawet o 30 proc. Według danych Izby, w 2020 roku Polska może zużywać 9,7 mln ton oleju napędowego oraz 4,1 mln ton benzyny rocznie. Aby wyprodukować w sumie blisko 14 mln ton paliw, potrzeba około 28 mln ton ropy. Dzięki biopaliwom, zapotrzebowanie na ropę naftową zmniejszyłoby się o co najmniej 7 mln ton, ponieważ tyle byłoby jej bowiem potrzeba do produkcji 3,5 mln ton paliw, które za 11 lat zastąpią biopaliwa. [http://biznes.gazetaprawna.pl/artykuly/262630,mozemy\\_zmniejszyc\\_import\\_ropy\\_z\\_rosji\\_o\\_30\\_proc.html](http://biznes.gazetaprawna.pl/artykuly/262630,mozemy_zmniejszyc_import_ropy_z_rosji_o_30_proc.html)

mentów nowych generacji może perspektywicznie rozwiązać kwestię opłacalności ekonomicznej tego rodzaju paliwa, co w rezultacie mogłoby przełożyć się na możliwość rezygnacji z ulg podatkowych (większe wpływy do budżetu) oraz wzrostu zainteresowania koncernów paliwowo-energetycznych *bio sektorem*. Nie można wykluczyć, że nowe generacje biopaliw mogą z czasem osiągnąć większą konkurencyjność ekonomiczną, zarówno w odniesieniu do paliw kopalnych, jak i biomasy pierwszej generacji.

W przypadku dalszego wzrostu globalnego zapotrzebowania na paliwa niekonwencjonalne, rozwój polskiego potencjału biopaliw (przy wsparciu z funduszy UE), może perspektywicznie być szansą na znaczne wpływy eksportowe. Potencjał w produkcji bioetanolu w Polsce stwarza nadzieje na wyspecjalizowanie się w tej gałęzi biopaliw, co mogłoby przynieść korzyści makroekonomiczne w postaci znacznego eksportu na rynki światowe. Zgodnie z niektórymi szacunkami, **Polska – posiadająca drugie co do wielkości w Europie (po Ukrainie) zdolności w zakresie produkcji biomasy energetycznej – może uzyskać ok. 12 proc. udział w całkowitym rynku na kontynencie**<sup>40</sup>. Istnieją także duże możliwości rozwoju sektora biopaliw nowych generacji.

Wieloetapowy proces wytwarzania biokomponentów nie sprzyja wiarygodnemu ustaleniu ich proekologicznych zalet. Trudno jednoznacznie określić korzyści dla środowiska wynikające ze stosowania biopaliw, ponieważ dyskusyjna jest sprawa tzw. zerowego bilansu dwutlenku węgla oraz pośrednie skutki wytwarzania biokomponentów (np. konieczność stosowania tradycyjnych paliw czy związany z uprawą bio-roslin karczunek lasów).

---

40) A. Kupczyk, *op.cit.* [www.elektroenergetyka.pl/644/elektroenergetyka\\_nr\\_08\\_02\\_e1.pdf](http://www.elektroenergetyka.pl/644/elektroenergetyka_nr_08_02_e1.pdf)



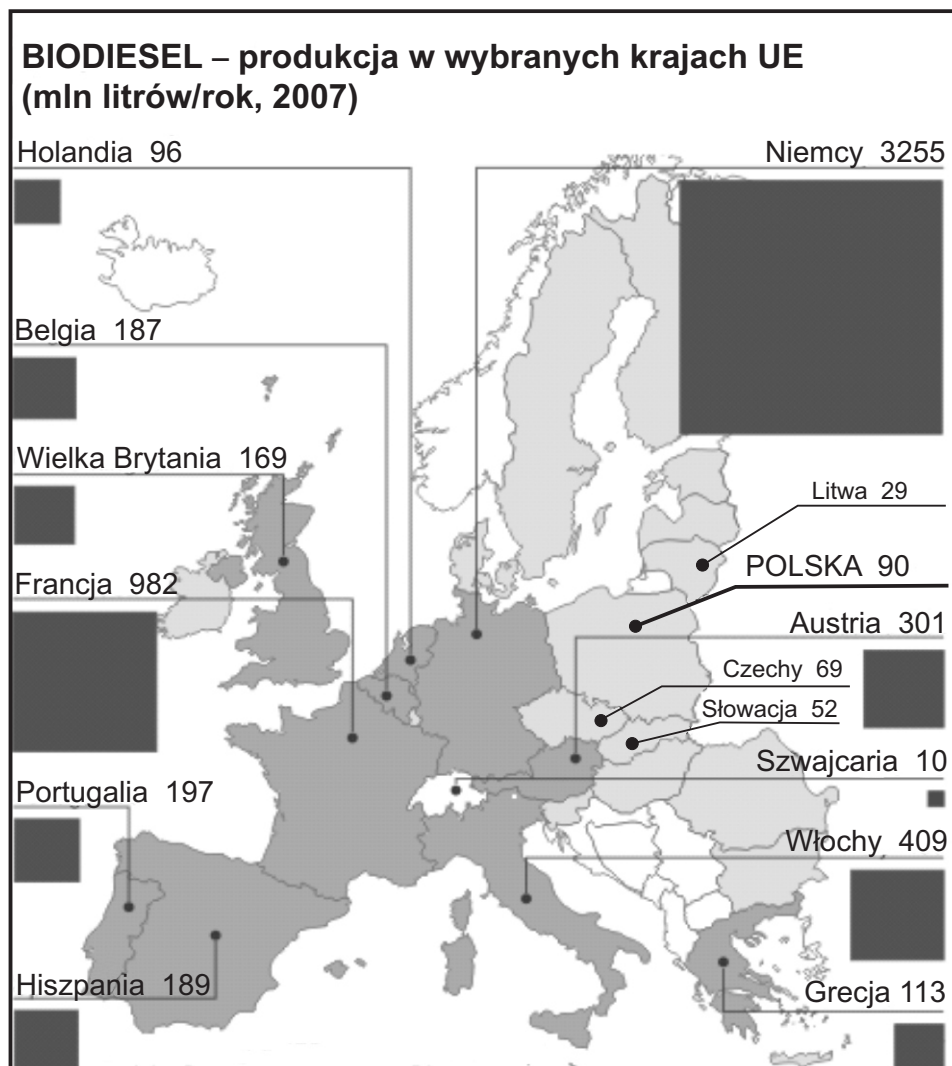
W perspektywie długoterminowej, kurczenie się nieodnawialnych zasobów ropy naftowej (tzw. *oil peak*), które będzie najbardziej odczuwalne prawdopodobnie po 2050 roku, można dodatkowo przyczynić się do upowszechnienia nowych nośników energii (w tym – biopaliw).

**Załącznik 1. Główne firmy zachodnioeuropejskie zaangażowane w produkcję biopaliw.**

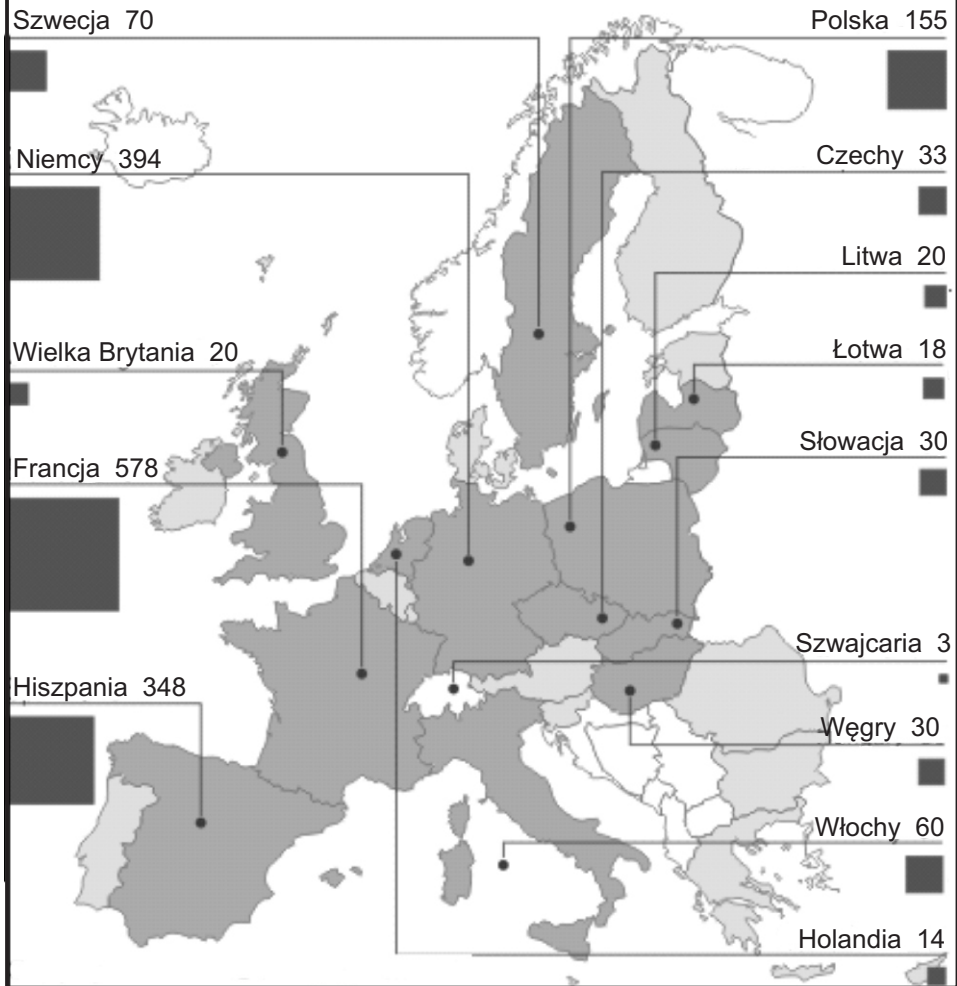
<i>BIOETANOL</i>		<i>Produkcja mln litrów/rok (dane za 2005 rok)</i>	<i>BIODIESEL</i>		<i>Produkcja mln litrów/rok (dane za 2005 rok)</i>
<i>Spółka</i>	<i>Kraj</i>		<i>Spółka</i>	<i>Kraj</i>	
Abengoa Bioenergy	Hiszpania	610	Diester Industries/ Prolea Sofiproteol	Francja	665
Sauter	Niemcy	310	Archer Daniels Midland	USA (udział Niemiec)	575
Südzucker	Niemcy	260	EOP Biodiesel	Niemcy	365
Cristal Union	Francja	120	Novaol	Włochy	280
SEKAB	Szwecja	100	Sauter/MUW	Niemcy	200
Brasco	Portugalia	100	Fox Petrol/ Biofox	Włochy	170
Tereos	Francja	50	Campa Biodiesel	Niemcy	135
Cargill Portugal	Portugalia	50	Bio-Olwerk Magdeburg	Niemcy	110
Agroetanol AB	Szwecja	50			
KWST	Niemcy	30			
Saint Louis Sucre	Francja	15			

Źródło: Oprac. na podst. <http://www.biofuels-platform.ch/en/infos/eu-actors.php>

**Załącznik 2. Porównanie skali wytwarzania biopaliw w Polsce i w wybranych krajach UE (oraz w Szwajcarii)**



## BIOETANOL – produkcja w wybranych krajach UE (mln litrów/rok, 2007)



Źródło: Oprac. na podst. <http://www.biofuels-platform.ch/en/infos/eu-bioethanol.php>

### **Załącznik 3. Kalendarium wybranych wydarzeń w zakresie biopaliwowej polityki UE<sup>41</sup>.**

**2001:** Komisja Europejska (KE) rozważa zwiększenie wykorzystania biopaliw (a także – gazu ziemnego i wodoru) w celach transportowych.

**2003:** UE przyjmuje dyrektywę 2003/30 w sprawie promocji biopaliw, która nakłada obowiązek stopniowego zwiększania ich użycia w państwach członkowskich (2 proc. w 2005 roku, 5,75 proc. w 2010 roku). Z uwagi na wysokie koszty wytwarzania biopaliw, Unia zezwala na całkowite lub częściowe zwolnienia podatkowe w powyższym zakresie (Dyrektywa 2003/96 EC).

**Grudzień 2005:** KE prezentuje plan zagospodarowania biomasy (*Biomass Action Plan*).

**Luty 2006:** Unijna strategia w dziedzinie biopaliw (*An EU strategy for biofuels*) jest wstępnym etapem procesu rewizji biopaliwowej dyrektywy UE.

**Styczeń 2007:** Raport nt. postępów we wdrażaniu biopaliw (*Biofuels progress report*) ukazuje, że w 2005 roku biopaliwa uzyskały jedynie 1 proc. udziału w rynku, co groziło fiaskiem planu zrealizowania celu na 2010 rok (5,75 proc.). Do 2005 roku tylko 2 państwa Unii (Szwecja i Niemcy) osiągnęły 2 proc. udział biopaliw w rynku.

**Styczeń 2007:** W celu promocji wykorzystania biopaliw, KE proponuje zmianę unijnych standardów wyznaczanych przez dyrektywę w sprawie jakości paliw (**Fuel Quality Directive**).

---

41) <http://www.euractiv.com/en/transport/biofuels-transport/article-152282>

**Marzec 2007:** Liderzy UE potwierdzają wolę osiągnięcia do 2020 roku, 10 proc. udziału biopaliw w całkowitej wielkości zużycia paliw transportowych w każdym z krajów członkowskich Unii.

**Styczeń 2008:** KE prezentuje projekt zmiany dyrektywy o biopaliwach z 2003 roku, co ma być dokonane za pomocą wprowadzenia bardziej kompleksowych uregulowań dotyczących odnawialnych źródeł energii (*directive on renewable energies*). Nowa dyrektywa potwierdza zamierzenia celu 10 proc./2020 r. Jednak, by zapobiec masowym inwestycjom w tańsze, ale szkodliwe dla środowiska rodzaje biopaliw, nowe przepisy określają kryteria zrównoważonego rozwoju (*sustainability criteria*).

**Grudzień 2008:** Rada Europejska zatwierdza kompromisową wersję unijnego pakietu klimatyczno-energetycznego (*energy and climate change package*). Pakiet zmian legislacyjnych zawierał m.in. dyrektywę o promocji odnawialnych źródeł energii.

**Kwiecień 2009:** KE publikuje kolejny raport nt. postępów we wdrażaniu energii ze źródeł odnawialnych (OZE), w którym stwierdza, że w 2010 roku nie będzie możliwe uzyskanie zakładanego udziału biopaliw w transporcie (5,75 proc.). Przewiduje się natomiast poziom ok. 4 proc. w ww. zakresie.

**2010:** Planowane zatwierdzenie nowej dyrektywy w sprawie promocji energii ze źródeł odnawialnych (*Directive on Promotion of Energy from Renewable Sources*)<sup>42</sup>. Oprócz zamiaru osiągnięcia 20 proc. udziału

---

42) [http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/biofuels\\_en.htm](http://ec.europa.eu/energy/renewables/biofuels/biofuels_en.htm)

energii ze źródeł odnawialnych do 2020 roku, zmienione przepisy mają doprowadzić do uzyskania 10 proc. wykorzystania OZE w samym sektorze transportowym poszczególnych państw członkowskich.

**31 marca 2010:** Przedstawienie przez kraje UE Narodowych Planów Działania w sprawie źródeł energii odnawialnej (*National Action Plans on renewables*).