BAŁTYCKA AGENCJA POSZANOWANIA ENERGII S.A.

Poradnik stosowania biopaliw

Przykłady najlepszych zastosowań i projekty pilotowe

Opracowane w ramach projektu Bio-NETT

Bio-NETT EIE/05/190/S12.420028

dofinansowane przez
WOJEWÓDZKI FUNDUSZ
OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ
W GDAŃSKU

Projekt wspierany przez:

Intelligent Energy Europe

Przedmowa

Celem niniejszego poradnika jest rozpowszechnianie wiedzy i informacji o biopaliwach uzyskanych w ramach projektu BioNETT. Zamierzeniami tej publikacji jest podniesienie świadomości i wiedzy praktycznej na temat biopaliw i aktorów łańcucha dostaw oraz użytkowników końcowych, a dodatkowo stymulowanie inwestycji związanych z produkcją biopaliw oraz promocja projektów stosowania biopaliw we flotach prywatnych i publicznych.
W wyniku powstała łatwa w użyciu broszura zawierająca siedem rozdziałów z przydatnymi informacjami o potencjalnych inwestorach, producentach i użytkownikach biopaliw.
Wprowadzenie zawiera główne zagadnienia związane z produkcją surowców potrzebnych do produkcji biopaliw oraz metody ich przetwarzania, dystrybucji i wykorzystania. Ponadto, podano wpływ biopaliw na środowisko dzięki ich stosowaniu.
Rozdział „Możliwości Finansowania Zewnętrznego" zawiera łatwą do wykorzystania bazę z informacjami o możliwych źródłach finansowania rozwoju upraw roślin energetycznych, inwestycji w biopaliwa oraz produkcję biogazu oraz promocję alternatywnych paliw w rozdziale dziewiątym, przez Kraje Członkowskie Europy: Bułgaria, Grecja, Irlandia, Włochy, Łotwa, Polska, Hiszpania, Szwecja oraz Anglia.
W rozdziale „Strategie Biopaliw" opisano strategie i polityki członków Europy oraz BioNETT'u, wspierające i promujące biopaliwa.
Dział „Źródła Technicznej Informacji i Porad" zajmuje się kluczowymi kwestiami produkcji i stosowania biopaliw: tworzenie business planu, wybór skali i technologii produkcji, umowy pomiędzy producentami, dostawcami i dystrybutorami biopaliw, zagadnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia, oczyszczanie biogazu, utylizacja produktów ubocznych, przejście z paliw tradycyjnych na biopaliwa, wykorzystanie analizy cyklu życia (LCA) w strategii biopaliw.
W części „Przegląd technologii oraz wdrażanie" opisano trzy pionierskie projekty stosowania biopaliw we flotach pojazdów, które zostały zainspirowane przez partnerów BioNETT: biodiesel we flocie taksówek 878 w Graz, stosowanie bioetanolu w miejskiej flocie pojazdów FFV w Sztokholmie oraz wykorzystanie biometanu we flocie miejskiej autobusów w Lille.
Rozdział „Pilotowe projekty dla biopaliw" przedstawia dwadzieścia pilotowych projektów promujących dystrybucję i stosowanie biopaliw przez kraje partnerskie BioNETT: Bułgarię, Grecję, Irlandię, Włochy, Łotwę, Polskę, Hiszpanię, Szwecję oraz Anglię. Te projekty były wspierane w ramach Projektu BioNETT.
W ostatniej sekcji przedstawiona jest lista odnośników do użytecznych dokumentów o biopaliwach.
Konsorcjum Projektu wyraża podziękowanie za pracę Dr Crispina Webbera, który zainspirował i zapoczątkował przedstawiony projekt.

Spis treści

Przedmowa

Spis skrótów

1. **Projekt BioNETT 7**
2. **Partnerzy projektu BioNETT 8**
3. **Wprowadzenie 12**
4. **Strategie wdrażania biopaliw w Unii Europejskiej i w Polsce 18**
5. **Możliwości finansowania w Polsce 22**
6. **Źródła informacji technicznej i porad 24**
7. **Przegląd technologii oraz przykłady wdrażania biopaliw 53**
8. **Pilotowe projekty dla biopaliw 66**

Wyłączna odpowiedzialność za treść niniejszej broszury spoczywa na jej autorach. Broszura nie odzwierciedla opinii Wspólnot Europejskich. Komisja Europejska nie jest odpowiedzialna za jakiekolwiek wykorzystanie informacji w niej zawartych.

Oznaczenia i skróty:

AD	Anaerobowy Rozkład materiałów organicznych, w celu produkcji biogazu
AENOR	Hiszpański Związek Normalizacji i Certyfikacji
ERTA	Hiszpański Związek Przedsiębiorców Zbierających, Oczyszczających i Przetwarzających Olej i Tłuszcz
AES	Alternatywne Źródła Energii
ANATOLIKI S.A.	Lokalna Agencja Rozwoju Saloniki Wschodnie, Grecja, Partner Projektu BioNETT
ARGEM	Agencja Zarządzania Energią w Regionie Murcia, Hiszpania, Partner Projektu BioNETT
Art.	Artykuł
Artic.	Artykuł
B5	Mieszanka Biodiesla (5% biodiesel - 95% olej napędowy)
B10	Mieszanka Biodiesla (10% biodiesel- 90% olej napędowy)
B20	Mieszanka Biodiesla (20% biodiesel- 80% olej napędowy)
B25	Mieszanka Biodiesla (25% biodiesel- 75% olej napędowy)
B35	Mieszanka Biodiesla (35% biodiesel- 65% olej napędowy)
B100	100% biodiesel
BAFF	Fundacja Paliwa Bio Alkoholowego
BAPE	Bałtycka Agencja Poszanowania Energii, Polska, Partner Projektu BioNETT
BDI	Biodiesel International
BDS	Bułgarski Instytut Standaryzacji
BGK	Bank Gospodarstwa Krajowego
BGN	lew bułgarski, bułgarska waluta
BS	Normy Brytyjskie
BSI	Brytyjski Instytut Norm
BTX	Benzen, Toluen, Ksylen
CAP	Wspólna Polityka Rolna
CEN	Europejski Komitet Normalizacyjny
CEN/TC 335	Techniczny Komitet opracowujący Normy dla Biopaliw Stałych
CEN/TC 383	Techniczny Komitet opracowujący Kryteria Zrównoważenia dla Biomasy
CEO	Dyrektor Wykonawczy
CGN	Skompresowany Gaz Ziemny
CH4	metan
CHP	elektrociepłownia
CIEMAT	Centrum Kontroli Energii, Środowiska i Technologii, Hiszpania
CIF	Wartość, Ubezpieczenie i Przewóz Towarów, oznacza iż koszt towarów, transportu i ubezpieczenia jest wliczony w cenę sprzedaży
CIT	Podatek Dochodowy od Osób Prawnych
CNG	Skompresowany Gaz Ziemny
CO	tlenek węgla
CO_2	dwutlenek węgla
COD	chemiczne zapotrzebowanie na tlen (ChZT)
COM	Komunikat Komisji Europejskiej do Rady UE i Parlamentu Europejskiego
CONCAWE	Ochrona Czystości Powietrza i Wody w Europie, Eurpejski Związek Kompanii Olejowych dla środowiska, zdrowia i bezpieczeństwa w wydobyciu i dystrybucji
CSIRO	Australijska Organizacja Badań Naukowych i Przemysłowych
CSF	Podstawy Wsparcia Wspólnoty
CTI	Włoski Komitet Termotechniczny, Włochy, Partner Projektu BioNETT
CWA	Ustalenia Warsztatów Europejskiego Komitetu Normalizacyjnego
DCMNR	Departament Komunikacji, Energii i Zasobów Naturalnych Irlandii

DDGS	Podestylacyjny Susz Zbożowy, produkt uboczy procesu fermentacji wykorzystywany w produkcji bioetanolu
DfT	Departament Transportu, Wielka Brytania
DG-TREN	Generalny Zarząd Energii i Transportu
DIN	Niemiecki Instytut Normalizacji
DIN 51605	Niemiecka norma dla paliwa z oleju roślinnego
DLR	Instytut Robotyki i Mechatroniki
E5	Mieszanka Bioetanolu i benzyny (5% bioetanol, 95% benzyna)
E20	Mieszanka Bioetanolu i benzyny (20% bioetanol, 80% benzyna)
E25	Mieszanka Bioetanolu i benzyny (25% bioetanol, 75% benzyna)
E85	Mieszanka Bioetanolu i benzyny (85% bioetanol, 15% benzyna)
E95	Mieszanka Bioetanolu i benzyny (95% bioetanol, 5% benzyna)
E100	100% Bioetanol
EAFRD	Europejski Fundusz Rolniczy dla Rozwoju Wsi
EC	Komisja Europejska
ECU	układ sterowania silnika
EEA	Europejska Agencja Środowiskowa
EEC	Europejska Wspólnota Gospodarcza, była Unia Europejska
ELOT	Hellenistyczna Organizacja Normalizacji (Grecja)
EMAS	Zarządzanie Środowiskiem i System Auditingu
EN 14214	Europejska Norma Biodiesla
EN 15376	Europejska Norma Bioetanolu (opracowywana)
EN 228	Europejska Norma paliwa bezołowiowego
EN 590	Europejska Norma oleju napędowego (dopuszcza stosowanie do 5% domieszki biodiesela)
ESS	Agencja Energii Południowo-Wschodniej Szwecji, Partner Projektu BioNETT
ETBE	Eter Etylowo-Tert-Butylowy, wykorzystywany jako utleniający dodatek do paliwa
ETSU	Uniwersytet Stanowy Wschodniego Tennessee
EU	Unia Europejska
EUCAR	Europejska Rada Motoryzacji
EUR	Euro, waluta europejska
Exkl	z wyłączeniem
FAEE	kwas tłuszczowy estrów etylu
FAME	kwas tłuszczowy estrów metylu
FFV	pojazd Flexi-Fuel, mogący stosować szeroki zakres mieszanek benzyny i biopaliwa
GHG	Gazy Cieplarniane, gazy które przyczyniają się do powstawanie efektu dziury ozonowej
GO 0,2	Gazoil 0,2% siarki
H_2S	siarczan wodoru
Ha	hektar
HC	Węglowodór, organiczny związek składający się w całości z wodoru i węgla
IBC	Opakowania transportowe
ICS	Międzynarodowa Klasyfikacja Norm
IDA	Administracja Rozwoju Przemysłu Irlandii
IEA	Międzynarodowa Agencja Energii
IEE	Program Inteligentnej Energii dla Europy
I.S.	Normy Irlandzkie
ISO	Międzynarodowa Organizacja Normalizacji
JRC	Wspólne Centrum Badań Komisji Europejskiej
K	potas
KLT	Przedsiębiorstwo transportu publicznego miasta Kalmar, Szwecja
KFB	Zarząd Badań Szwedzkiego Transportu i Komunikacji
LCA	Całkowita Emisja w Cyklu Życia Produktu

LDS	Serwis Diesla Lotos
LGA	Łotewski Bank Gwarancji
LIP	Program Inwestycji Lokalnych
LLC	Łotewski Bank Gwarancji, Łotewski skrót
LNG	Płynny Gaz Ziemny
Ltd	Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
LVL	litewski łot, waluta łotewska
LVS	Łotewskie Normy
MEA	Miejska Agencja Energii, Rousse, Bułgaria, Partner Projektu BioNETT
MFV	pojazd na mieszane paliwa
MOT	podatek na olej napędowy
MTBE	Eter Metylo-Tert-Butylowy, stosowany jako dodatek utleniający do paliwa
MWRA	Zarząd Środkowo-Zachodniego Regionu, Irlandia
N	azot
N.	numer
NDP	Krajowy Plan Rozwoju
NELEEAC	Centrum Doradztwa Energii Północno Wschodniego Londynu, Anglia, Koordynator Projektu BioNETT
No	numer
NOx	tlenki azotu
Nm3	Normalny metr sześcienny, jednostka objętości przy normalnym ciśnieniu i temperaturze 0˚C
NMHC	Węglowodory niemetanowe
NSAI	Władze Krajowych Norm Irlandii
NSCA	poprzednio Ochrona Środowiska Wielkiej Brytanii
NWE	północno-zachodnia Europa
OCP	Program Operacyjnej Konkurencyjności
OECD	Organizacja Rynkowej Współpracy i Rozwoju
OEMs	OEMs –marki producentów samochodów
P	fosfor
p.	funt sterling, waluta Wielkiej Brytanii
PA	Władze Publiczne
pH	wskaźnik kwasowości lub zasadowości roztworu
PKN	Polski Komitet Norm
PLN	polski złoty, waluta polska
PM	Cząstki Stałe, zawartość cząstek w powietrzu o stałej lub płynnej postaci
PN	Polskie Normy
POT	Transformator Oleju Roślinnego
PPC	Przenośny Nośnik Programu
PPO	Czysty Olej Roślinny
R & D	Badania i Rozwój
RCM	Region Centralnej Macedonii
REACM	Regionalna Agencja Energii Centralnej Macedonii, Agencja Energii w ramach struktury ANATOLIKI S.A., Partner Projektu BioNETT
Reg.	regulacje
RES	Odnawialne Źródła Energii
RME	Rzepakowy Ester Metylu
RMS	Szkoła Menadżerów w Rydze, ŁOTWA, Partner Projektu BioNETT
RTFO	Zobowiązanie do Odnawialnych Paliw w Transporcie
RUE	racjonalne wykorzystanie energii
SAC	Szkocka Uczelnia Rolnicza
SAVE	Europejski Program promocji wydajności energii, zachęcający do oszczędzania energii, poprzednik Programu IEE
SCVA	Szwedzki Kapitał Prywatny oraz Związek Kapitału Przedsiębiorców
SEK	korona szwedzka, szwedzka waluta

SEKAB	Svensk Etanolkemi AB, Szwedzka firma importująca etanol
SIS	Szwedzki Instytut Normalizacyjny
SME	Małe i Średnie Przedsiębiorstwo
SS	Szwedzkie Normy
STCC	Rada Hrabstwa Południowego Tiperrary, Irlandia
SVO	olej roślinny
SWEA	Agencja Energii Severn Wye, Wielka Brytania, Partner Projektu BioNETT
TEA	Agencja Energii Tiperrary, Irlandia, Partner Projektu BioNETT
THC	węglowodór total
TOE	Równoważnik Tony Oleju
TS	Specyfikacja Techniczna
TTW	Emisja z Silnika Pojazdu
UCO	Zużyty Olej Spożywczy
UK	Wielka Brytania
UNE	Normy Hiszpańskie
UNI	Włoska Organizacja Norm
URL	Ujednolicony Format Adresowania Zasobów; strona internetowa.
US / USA	Stany Zjednoczone Ameryki
UV	Ultrafiolet
VAT	Podatek od Wartości Dodanej
VOC	Lotne Związki Organiczne
VRT	Podatek od Rejestracji Pojazdów
VVT	Centrum Badań Technicznych w Finalndii
WI	Obiekt Roboczy
WTW	Całkowita Emisja w Trakcie Cyklu Życia
WWF	Światowy Fundusz Ochrony Natury, organizacja pozarządowa

1. Projekt BioNETT

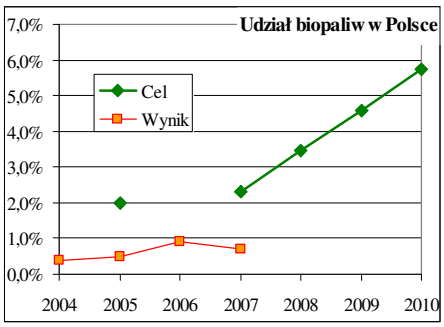
Rozwój lokalnej sieci łańcucha dostaw, łączącego producentów biopaliw z użytkownikami sektora publicznego

Projekt jest współfinansowany przez Program Inteligentna Energia dla Europy. Program IEE jest Europejskim narzędziem finansowania akcji poprawy rynku energii oraz bardziej świadomego jej wykorzystania.

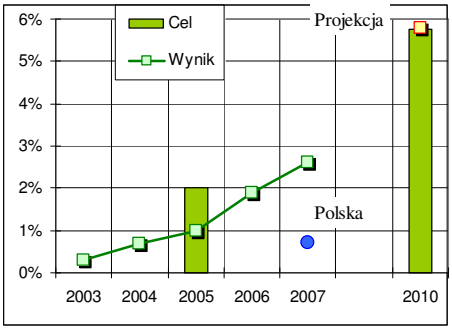
Projekt Bio-NETT stawia sobie zadanie inicjowania działań wspierających rozwój lokalnych rynków biopaliw dla władz lokalnych i transportu publicznego w UE. Celem projektu jest stymulowanie wzrostu podaży i popytu na biopaliwa poprzez oddziaływanie na strukturę rynku biopaliw, łącząc dostawców i odbiorców w regionalne sieci, z uwzględnieniem obszarów miejskich i wiejskich. W celu osiągnięcia tego celu, w ramach Projektu prowadzono następujące działania:

- wspieranie lokalnej sieci dystrybucji biopaliw uwzględniającej cały łańcuch dostaw, od producentów biomasy poprzez producentów i dystrybutorów biopaliwa do odbiorców sektora publicznego;
- rozwój kompetencji uczestników sieci poprzez podnoszenie wiedzy i analizę mechanizmów wsparcia finansowego;
- prowadzenie akcji informacyjnych i podnoszenia świadomości dostawców surowca, producentów biopaliw i zarządzających transportem publicznym;
- prowadzanie szkoleń dla grup zainteresowań umiejscowionych na kolejnych etapach łańcucha przygotowania i użytkowania biopaliw;
- upowszechnienie informacji o zaletach wykorzystania biopaliw poprzez materiały informacyjne, stronę w Internecie;
- monitoring wdrażania Dyrektywy 2003/30/EC w sprawie promocji i stosowania biopaliw.

Monitorowana jest sytuacja na rynku biopaliw. Dane dotyczące spraw organizacyjnych, ekonomicznych i środowiskowych są prezentowane na spotkaniach Grupy Roboczej oraz na szkoleniach dla uczestników projektu. Brak notyfikacji korzystnych rozwiązań w zakresie akcyzy skutkuje tym, że ceny biopaliw cały czas nie odbiegają od cen rynkowych paliw tradycyjnych.
Udział biopaliw w całkowitym wolumenie paliw w Polsce nie przekroczył do 2007r. 1% i był poniżej wymagań postawionych w Narodowym Celu Wskaźnikowym.



Obecnie podstawowym kanałem dostaw biopaliw na rynek jest mieszanie biokomponentów z paliwami, do wysokości 5% objętościowo, tak aby spełnić wymagania postawione w Narodowym Celu Wskaźnikowym (w 2008r. 3,45% liczone według wartości opałowej paliw).
Udział biopaliw w Unii Europejskiej rośnie i przekroczył 2,6% w 2007r.



Rezultaty projektu:

- utworzono dziesięć lokalnych sieci biopaliw.
- zainicjowano pięć projektów dla biopaliw w transporcie, które przedstawiają potencjał ograniczenia emisji dwutlenku węgla o 1 500 ton rocznie.
- opublikowano narzędzia najlepszej praktyki oraz dokumentacje projektów; 500 szt. broszur oraz 100 płyt CD rozdystrybuowano do partnerów tworzących centrum wymiany informacji o biopaliwach.
- zidentyfikowano dwa projekty pilotażowe obejmujące produkcję, dystrybucję i stosowanie biopaliw w każdym kraju partnerskim oraz przeprowadzono wdrożenia, tam gdzie było to możliwe.
- opracowanie i rozpowszechnianie technicznych narzędzi zachęcających do produkcji i stosowania biopaliw w transporcie publicznym (np. model biznesplanu, lista źródeł zewnętrznego finansowania, zestawy dla samochodów do przejścia na biopaliwa).

Dane projektu:

Rozpoczęcie	01/01/2006
Zakończenie	31/08/2008
Budżet	1.148.305 EUR
Udział 50% UE	574.152,5 EUR

2. Partnerzy projektu BioNETT

NELEEAC, Centrum Doradztwa Energii Północno Wschodniego Londynu, ANGLIA

NELEEAC zostało utworzone w roku 1994 w celu zapewnienia obiektywnej i bezpłatnej porady mieszkańcom oraz firmom hrabstw Londynu Newham, Redbridge, Waltham Forest, Enfield, Barking & Dagenham oraz Haringey. NELEEAC obsługuje jeden z największych regionów Londynu o zróżnicowanej społeczności. Centrum zatrudnia zaangażowany personel pochodzący z różnych środowisk i kultur, skutkiem czego może służyć radą, na temat oszczędności, w różnych językach etnicznych. Bezstronność porad zapewniana przez centrum jest bardzo ważną cechą jego działania.

The Energy Centre, 31 Church Hill, Walthamstow, London, E17 3RU, UK
Tel: +44 208 509 4366, Fax: +44 208 520 9882,
Email: mpont@lessenergy.co.uk
http://www.lessenergy.co.uk/NELEEAC_home.htm

ANATOLIKI S.A – Regionalna Agencja Energii dla Centralnej Macedonii, GRECJA

Rejon Centralnej Macedonii oraz Lokalna Agencja Rozwoju «ANATOLIKI S.A» ustanowiły Regionalną Agencję Energii dla Centralnej Macedonii (REACM) w 1997 roku, dzięki programowi Unii Europejskiej - SAVE. REACM działa wewnątrz struktury lokalnej agencji rozwoju ANATOLIKI S.A.. Jej główną działalnością są: zbieranie danych dotyczących produkcji i wykorzystania energii, wspieranie lokalnych i regionalnych władz w planowaniu polityki energetycznej, rozpowszechnianie i promocja działań technologii RES oraz RUE, szkolenia i edukacja, wsparcie lokalnego przemysłu, drobnych przedsiębiorców oraz rozwiązań komercyjnych, ocena propozycji inwestycji RES oraz RUE dla zastosowań przemysłowych i mieszkaniowych.

1st km Thermi-Triadi Rd, Gold Center No 9, P.o. Box 60497, 57001 Thermi, Greece
Tel: +30 2310 463 930, Fax: +30 2310 486 203,
Email: reacm@anatoliki.gr
http://www.anatoliki.gr

Miejska Agencja Energii, Rousse, BUŁGARIA

Miejska Agencja Energii – Rousse, działa w Regionie Rousse i Gminie Rousse w północnej Bułgarii. Została utworzona w roku 2001 jako organizacja 'non profit'. Główna działalność to edukacja i kampanie promujące RUE oraz RES. Ponadto MEA pracuje w bliskiej współpracy z władzami miejskimi, Uniwersytetem Rousse Angel Kantchev, miejscowymi przedsiębiorcami i innymi zainteresowanymi stronami zarówno z sektora publicznego jak i prywatnego, w sektorze promocji biogazu i biopaliw, RES i aplikacjami wydajności energii, rozwojem miejskich programów i strategii energii. Głównymi adresatami działalności są: administracja organizacji miejskich, naukowcy, szkoły, menadżerowie służby publicznej, firmy prywatne, mieszkańcy i konsumenci.

3A Ferdinand blvd, fl.4, 7000 Rousse, Bułgaria, Tel./Fax: + 359 82 82 12 44

E-mail: mea.ruse@gmail.com

Agencja Energii dla Południowo-Wschodniej Szwecji, SZWECJA

Agencja Energii Południowo-Wschodniej Szwecji działa na zlecenie Szwedzkiej Agencji Energetyki i władz lokalnych dwóch gmin południowo-wschodniej Szwecji: Kalmaru i Kronoberga. Agencja posiada 13 pracowników i biura w każdej gminie. Jej głównym celem jest promowanie rozwoju bardziej zrównoważonych i wydajnych infrastruktur lokalnych. Praca Agencji ma na celu wytworzenie pozytywnych efektów wśród lokalnej ludności i sektora nieruchomości, leśnictwa i sektora rolniczego, a pośrednio na regionalną gospodarkę. Agencja działa również jako regionalne centrum informacji i rozwoju w całej sferze energetycznej. Strategiczne planowanie energii i pomoc we wdrażaniu polityki energetycznej, są ważnymi częściami pracy agencji.

Pg Vejdes väg 15, S- 351 96 VÄXJÖ, Szwecja
Tel: +46 470-72 33 20, Fax: +46 470-77 89 40
Email: info@energikontorsydost.se
http://www.energikontorsydost.se

Bałtycka Agencja Poszanowania Energii SA (BAPE), POLSKA

Bałtycka Agencja Poszanowania Energii została utworzona w 1996 roku. Agencja czynnie współpracuje z firmami energetycznymi i ekologicznymi w Polsce i Europie poprzez udział w wielu polskich, europejskich i wspólnych projektach, programach i sieciach. Daje to możliwość dostępu do najnowszej wiedzy oraz dialogu i efektywnej wymiany informacji. Główne działania agencji skupiają się na poprawie efektywności energetycznej, wdrażaniu Odnawialnych Źródeł Energii, planowaniu i polityce energetycznej. BAPE zapewnia pomoc lokalnym i regionalnym władzom, przedsiębiorstwom ciepłowniczym, producentom i użytkownikom OZE, firmom prywatnym i końcowym użytkownikom energii poprzez doradztwo, audyty energetyczne, planowanie energetyczne oraz badania wykonalności przedsięwzięć. Rozpowszechnianie wiedzy, promocja, edukacja i szkolenia w tych dziedzinach są również bardzo ważnym działaniem BAPE.

ul. Budowlanych 31, 80-298 Gdańsk, Polska
tel: +48 58/ 347 55 35, fax: +48 58/ 347 55 37
email: bape@bape.com.pl
http://www.bape.com.pl

Agencja Energii Tipperary (TEA), IRLANDIA

TEA została początkowo utworzona w ramach projektu Europejskiego SAVE, w marcu 1998. Jej misją jest „prowadzenie i wspieranie firmy Co. Tipperary w celu ograniczenia emisji CO_2 przez stymulowanie i przyczynianie się do wdrożenia najlepszych praktyk w dziedzinie zrównoważonej energii". TEA posiada szeroką wiedzę i doświadczanie w audytach energetycznych, stosowaniu energii odnawialnych, badaniach wykonalności, itd. Usługi, które oferuje zawierają:

- usługi w dziedzinie zrównoważonych energii dla władz lokalnych
- usługi w dziedzinie wydajności energii w budynkach publicznych
- projektowanie i wdrażanie usług w dziedzinie zrównoważonej energii
- usługi w zakresie rozwoju energii odnawialnych
- tworzenie Usług Oceny Energii
- usługi dotyczące promocji transportu zrównoważonego
- usługi monitoringu i analiz
- program informowania i uświadamiania

Craft Granary, Church St, Cahir,Co. Tipperary, Irlandia
Tel: +353 052 43090, Fax: +353 052 43012
Email: info@tea.ie
http://www.tea.ie

RMS-Szkoła Menadżegów w Rydze, ŁOTWA

RMS została utworzona w roku 1993. Jest to jedna z przodujących firm na Łotwie. Obecnie RMS składa się z czterech departamentów: RMS-Consulting, RMS-Forum, RMS-Recruitment oraz RMS-Development. RMS-Consulting oferuje szeroki zakres produktów konsultacyjnych od seminariów szkoleniowych do projektów firmowych skupiających się na strategii, biznes planach, marketingu, personelu, rozwoju organizacyjnym i zachowaniach. Stosuje zarówno zagraniczne techniki przystosowane i zaadoptowane do warunków łotewskich, jak również oryginalne metody i techniki opracowane przez miejscowych profesjonalnych konsultantów, mających duże doświadczenie w pracy i prowadzeniu łotewskich i zagranicznych firm.

W roku 2003, RMS aktywnie podjęło pracę w dziedzinie odnawialnych energii, wnosząc swoje zaangażowanie do projektów Europejskich.

Elizabetes 45/47, LV-1010, Riga, Łotwa
Tel: +371-733 43 46, Fax: +371-733 43 50
Email: rms@rms.lv
http://www.rms.lv

SWEA – Agencja Energii Severn Wye Limited, ANGLIA

Agencja Energii Severn Wye Limited (SWEA) jest lokalną Agencją SAVE znajdującą się w Forest of Dean w południowo-zachodniej części Anglii. SWEA jest zarejestrowaną organizacją pozarządową, która promuje racjonalne wykorzystanie energii i źródeł odnawialnych energii we wszystkich sektorach, pracując z szeregiem osób zainteresowanych. Organizacja została założona w 1997 roku. Prace prowadzone przez SWEA nad zrównoważonymi energiami obejmują: poradę prawną, szkolenia oraz promowanie racjonalnego wykorzystania energii i odnawialnych źródeł energii, pracę z władzami miejskimi nad rozwojem energii i strategiami zmiany klimatu, rozwojem schematów zachęt do stosowania zrównoważonej energii, wielodyscyplinarne badania nad zrównoważoną energią.

Severn Wye Energy Agency Ltd, Unit 6/15 The MEWs
Brook Street, Mitcheldean, Gloucestershire, GL17 0SL
Tel: +44 01594 545360, Fax: +44 01594 545361
Email: kierson_@_swea.co.uk
http://www.swea.co.uk

ARGEM - Agencia de Gestión de Energía de la Región de Murcia, HISZPANIA

ARGEM jest Agencją SAVE ustanowioną w roku 2001. Jest stworzona jako organizacja, która ma na celu edukację użytkowników oraz rozpowszechnienie zasad racjonalnego wykorzystania energii, środków oszczędzania energii oraz dobrej praktyki dla efektywności energetycznej. Głównymi celami ARGEM są: rozprzestrzenianie stosowania energii odnawialnych na terytorium gminy rejonu Murcia, podniesienie świadomości wszystkich grup społecznych o potrzebie efektywnego wykorzystania energii, promowanie ich udziału w dobrych praktykach oszczędzania energii oraz przyspieszenie rozwoju źródeł odnawialnych energii jak również zachęcenie do opracowania informacji na temat ich wykorzystania i uruchomienia kampanii informacyjnych oraz innych podobnych działań.

C/Pintor Manuel Avellaneda, No 1-1 Izda, 30.001, Murcia, Hiszpania
Tel: +34 968 22 38 31, Fax: +34 968 22 38 34
Email: info@argem.es,
http://www.argem.es/

CTI- Włoski Komitet Termotechniczny, WŁOCHY

CTI, założone w Milanie w 1933 roku, będące członkiem UNI (włoski organ normalizacji), jest odpowiedzialne za opracowanie norm dla różnych sektorów produkcji energii cieplnej, dystrybucji i wykorzystania.

CTI w imieniu UNI współpracuje z ISO oraz CEN w celach normalizacji m.in. biopaliw (CEN TC 335 and BIONORM Project) i biomasy (CEN TC 383 Biomass Sustainability). CTI jest również organizacją badawczą, która jest szczególnie aktywna w różnych dziedzinach i tematach związanych z systemami zrównoważonej energii. CTI ostatnio opracowało szereg badań dotyczących energii odnawialnych, do wdrożenia technologii biomasy i promocji biopaliw w transporcie oraz nad rozwojem zrównoważenia energii, zwłaszcza we Włoszech, ale i w innych częściach świata (np. Sri Lanka).

Via Scarlatti 29, 20124 Milano, Włochy
Tel: + 39 02 266.265.1, Fax: + 39 02 266.265.50
Email: cti@cti2000.it
http://www.cti2000.it/

3. Wprowadzenie

Czym są biopaliwa i dlaczego są ważne?

Biopaliwa, to nazwa ogólna dla paliw stosowanych w transporcie, które są otrzymywane z upraw takich jak rzepak, pszenica czy buraki cukrowe oraz z odpadów organicznych jak zużyte oleje, odpady żywności oraz obornik. Występują trzy główne biopaliwa:

- *Biodiesel* – jest to paliwo zbliżone do oleju napędowego, które może być stosowane w postaci mieszanki z olejem napędowym, w większości konwencjonalnych silników diesla. Paliwo to jest produkowane z olejów roślinnych takich jak rzepakowy, słonecznikowy lub zużytego oleju spożywczego.
- *Bioetanol* - może być mieszany w niewielkiej ilości z benzyną stosowaną w konwencjonalnych silnikach benzynowych. Wyższe domieszki bioetanolu są stosowane jedynie w specjalnie przystosowanych pojazdach.

  Etanol jest otrzymywany w procesie fermentacji cukrów pozyskanych z roślin takich jak buraki cukrowe lub pszenica.
- *Biometan* – jest produktem anaerobowego rozkładu odpadów organicznych, takich jak obornik czy odpady żywności. Gaz otrzymany w tym procesie rozkładu odpadów jest oczyszczany do 95% metanu i może być stosowany w pojazdach zaprojektowanych do stosowania gazu ziemnego.

Emisja gazów cieplarnianych w cyklu życia jest niższa dla biopaliw w porównaniu z paliwami kopalnymi, a ponadto mogą być produkowane lokalnie. Te dwie cechy, są istotne z punktu widzenia rozwiązania dwóch kwestii w europejskiej polityce energetycznej: zmian klimatycznych i ograniczenia emisji węgla w transporcie, jak również uniezależnienie Europy od importu ropy. W rezultacie, w wielu krajach Unii Europejskiej dostępne są ulgi podatkowe i inne zachęty, dzięki którym koszty użytkowania pojazdów na biopaliwa mogą być zmniejszone.

Dodatkowo, biopaliwa pozwalają na urozmaicenie rolnictwa oraz rynku rolnego oraz przyczyniają się do czystszego transportu miejskiego, poprawiając lokalnie jakość powietrza.

Zagadnienia rynku surowców i wykorzystania ziemi

Biodiesel

W Europie 70% biodiesla jest produkowanego komercyjnie z nasion rzepaku, a reszta ze słoneczników, zużytego oleju roślinnego i tłuszczów zwierzęcych (z przemysłu spożywczego). Biodiesel może być również produkowany z innych olejów, jak np. olej palmowy, który jest importowany z innych krajów np. Malezji. Obecnie w Europie istnieje około 40 zakładów przetwórczych, głównie w Niemczech, Włoszech, Austrii, Francji i Szwecji. Produkcja biodiesla w Unii Europejskiej w roku 2005 przekroczyła 3 180 tysięcy ton, co stanowi 65% wzrost w porównaniu z rokiem poprzednim.

Roczna produkcja biodiesla z hektara ziemi uprawnej zależy od rodzaju zastosowanej uprawy, ale średnia wartość w Unii Europejskiej wynosi obecnie około 1230 litrów z hektara (w oparciu o 2,9 tony uprawy z hektara i 427 litrów z tony uprawy). Szacuje się, iż przy niewielkim zwiększeniu rocznej produkcji, biodiesel zastąpi w Unii Europejskiej do roku 2010 w 5% olej napędowy, do czego będzie potrzebne 15% całkowitej powierzchni ziemi uprawnej Unii – obszar ten przekracza szacowaną ilość ziemi przeznaczonej pod uprawy roślin oleistych. Z tego względu, aby spełnić europejskie cele dotyczące biodiesla, będzie kładziony nacisk, aby przeznaczyć więcej ziemi pod uprawę roślin do produkcji paliw, jak np. grunty ugorowe; możliwe jest również zwiększenie importu olejów, jak np. olej palmowy.

Bioetanol

Brazylia oraz USA są od dawna głównymi producentami bioetanolu z wykorzystaniem trzciny cukrowej i kukurydzy, jako głównych surowców. Jednak w Europie bioetanol jest komercyjnie produkowany z wykorzystaniem roślin zbożowych (50%) oraz jęczmienia (20%) i buraków cukrowych (30%). Europejska produkcja bioetanolu w 2005 roku przekroczyła 910 milionów litrów, co stanowi 73% wzrost w porównaniu z rokiem poprzednim. Głównymi producentami w Europie są Hiszpania, Niemcy, Szwecja i Francja.

Roczna produkcja bioetanolu z hektara zależy od zastosowanej uprawy; średnia ilość dla Unii Europejskiej wynosi obecnie około 2790 litrów z hektara (w oparciu o 7 ton z hektara i 400 litrów z tony). Szacuje się, iż bioetanol zastąpi 5% benzyny stosowanej w Unii Europejskiej do roku 2010, do produkcji którego będzie potrzebne 5% powierzchni ziemi uprawnej Unii. Wartość ta mieści się w szacowanej powierzchni przeznaczonej do produkcji biopaliw, co sprawia iż cele stawiane biopaliwom, pod względem wykorzystania ziemi uprawnej, łatwiej spełnić etanolem niż biodieslem.

Biometan

Głównymi surowcami wykorzystywanymi w produkcji biometanu w procesie anaerobowego rozkładu (anaerobic digestion - AD) są:

- ścieki
- obornik
- resztki jedzenia z gospodarstw domowych lub restauracji itp.
- odpady z ogrodnictwa.

Ponadto, określone rośliny, jak trawy pastewne, mogą być wykorzystywane w procesie anaerobowego rozkładu. W większości jednak wykorzystywane są ścieki, ponieważ proces rozkładu może być integralną częścią oczyszczania ścieków. Inne źródła odpadów są zazwyczaj bardziej rozproszone, dlatego mogą się pojawić problemy z ich zbieraniem. Odpady z gospodarstw rolnych i farm mogą być przetwarzane na miejscu w małych komorach fermentacyjnych, co jest powszechnie stosowane w Niemczech, jednak bardziej wydajne jest zebranie obornika z kilku farm i przetworzenie go w większym zakładzie. Wykorzystanie resztek jedzenia wymaga ich segregacji od innych odpadów, dlatego przetwórnia może być zintegrowana z miejskim zakładem przetwarzania śmieci. Największy potencjał produkcji biometanu znajduje się w oborniku i odpadach żywności. Uzyskany w ten sposób metan może być również wykorzystywany do produkcji energii cieplnej i elektrycznej, co stanowi konkurencję dla wykorzystania go jako paliwo samochodowe.

Nasiona rzepaku wykorzystywane do produkcji RME
Źródło: projekt BioNETT

Produkcja i przetwarzanie

Biodiesel

Paliwo biodiesel to ester metylu produkowany z oleju, tak więc np. biodiesel produkowany z nasion rzepaku jest zwany Rzepakowym Estrem Metylu (ang. Rape Methyl Ester - RME). Przetwarzanie estrów metylu jest względnie proste. Przetwarzany olej musi być przefiltrowany i wstępnie przetworzony, w celu usunięcia wody i zanieczyszczeń oraz jest mieszany z alkoholem (zazwyczaj metanolem) i katalizatorem (zazwyczaj sodem lub wodorotlenkiem potasu). Następuje rozbicie molekuł oleju (trójglicerydów) na metyl kwasu tłuszczowego i glicerynę. Przemysłowa produkcja biodiesla daje dwa cenne produkty uboczne: glicerynę wykorzystywaną w produkcji farmaceutyków; wytłoczki składające się z materiału pozostałego z procesu tłoczenia nasion olejowych. Sprzedaż tych produktów ubocznych jest ważnym aspektem ekonomicznym produkcji biodiesla.Ponieważ proces jest względnie prosty, biodiesel może być produkowany na różną skalę, począwszy od małej produkcji, np. na farmie lub w małym przedsiębiorstwie produkującym ok. 50 do 500 litrów dziennie, poprzez średnią produkcję dającą od 5 000 do 30 000 ton rocznie do produkcji przemysłowej, dającej powyżej 100 000 ton rocznie. Takie zróżnicowanie umożliwia produkcję lokalną, współpracę kilku dostawców, a nawet funkcjonowanie bardzo dużych zakładów przemysłowych.

Bioetanol

Proces produkcyjny zależy od wykorzystanych materiałów. Jeżeli używany jest materiał zawierający cukier, jak np. buraki cukrowe, materiał najpierw jest miażdżony i odsączany, aby wydzielić składniki cukrowe. Następnie do masy dodaje się drożdże, w celu uzyskania fermentacji cukrów i otrzymania alkoholu oraz dwutlenku węgla. Ciekłe frakcje są destylowane, aby otrzymać etanol o pożądanym stężeniu. Jeżeli etanol ma być mieszany z benzyną, usuwa się z niego pozostałą wodę i otrzymuje tzw. 'etanol bezwodny'. Jeżeli w procesie produkcji wykorzystywane są rośliny zbożowe, produkcja zaczyna się od segregacji, czyszczenia i mielenia materiału. Enzymy amylazy są wykorzystywane do przetworzenia skrobi w cukier, który może być poddany fermentacji. Od tego momentu, proces jest podobny do tego wykorzystującego rośliny cukrowe, choć za zwyczaj wykorzystuje się tutaj paliwa kopalne (zazwyczaj gaz ziemny) w celu wytworzenia ciepła potrzebnego w procesie. Proces produkcji od ziarna do etanolu daje wiele produktów ubocznych, takich jak bogata w proteiny pasza dla zwierząt (np. podestylacyjny susz zbożowy tzw. DDGS), a w niektórych przypadkach środki słodzące, zależnie od materiału wykorzystanego w procesie. Produkcja bioetanolu jest bardziej procesem przemysłowym, niż jest to w przypadku biodiesla i z tego względu zazwyczaj jest prowadzona na dużo większą skalę. Zakłady produkujące etanol zazwyczaj wytwarzają go od 50 000 do 200 000 ton rocznie. Materiał używany w takich zakładach pochodzi z dużego obszaru.

Biometan

Istnieją trzy etapy produkcji biometanu: wstępna obróbka mająca na celu sortowanie i przygotowanie odpadów; rozkład gdzie przetwarzany materiał wydziela biogaz; oczyszczanie, podczas którego usuwa się CO_2 i inne zanieczyszczenia, aby osiągnąć paliwo o dużej zawartości metanu (około 95% metanu).
Sam proces rozkładu zajmuje około 15-20 dni, w zależności od zastosowanego surowca i technologii. Ilość otrzymanego biogazu i zawartość metanu w biogazie zależy zarówno od technologii przetwarzania jak i surowca. Ścieki i obornik dają zazwyczaj mniej gazu niż resztki spożywcze. Proste zakłady oczyszczania ścieków mogą wyprodukować około 100m^3 z tony odpadów, a bardziej zaawansowane,

Zakład produkcji biometanu w Szwecji
Źródło: projekt BioNETT

zcentralizowane oczyszczalnie przetwarzające różnorodne odpady, mogą wytwarzać nawet 300m^3 metanu z tony odpadów. Proces rozkładu anaerobowego daje zarówno biogaz jaki odpady pofermentacyjne, czyli płynne i stałe materiały, który są cennym nawozem. Nawóz może być z powrotem wywieziony na ziemie uprawne w celu ich nawiezienia. W ten sposób można zastąpić częściowo nawozy mineralne.
Podobnie jak w przypadku produkcji biodiesla, biogaz z anaerobowego rozkładu może być produkowany na różną skalę. Małe przetwórnie przy farmach są popularne w Niemczech, gdzie przetwarzany obornik daje gaz do wytworzenia energii elektrycznej i cieplnej. Zwiększa się również liczba dużych, zcentralizowanych zakładów, które przetwarzają wiele organicznych odpadów i wytwarzają biometan dla samochodów.

Dystrybucja biopaliw

Płynne biopaliwa, biodiesel i bioetanol mogą być w zasadzie dystrybuowane w taki sam sposób jak benzyna i olej napędowy, z wykorzystaniem tych samych systemów dystrybucji. Jeżeli są stosowane w niskoprocentowych mieszankach (10% lub mniej), nie ma żadnej różnicy w sposobie dystrybucji tych paliw. Jednak dystrybucja wysokoprocentowych mieszanek związana jest z kilkoma zagadnieniami, których należy być świadomym:

- biodiesel powinien być przechowywany nie dłużej niż 3 do 6 miesięcy, ponieważ po tym czasie mogą wystąpić wykwity glonów lub grzybów, które zanieczyszczą paliwo;
- biodiesel ma wyższą temperaturę tężenia niż olej napędowy, przez co przy niskich, zerowych temperaturach gęstnieje i w takich warunkach należy stosować specjalne dodatki lub podgrzewać paliwo, aby zapewnić jego swobodny przepływ;
- bioetanol jest higroskopijny, tzn. przyciąga wodę, dlatego bardzo ważnym jest dla wysokoprocentowych mieszanek, aby w systemie dystrybucji nie było żadnej wody;
- zarówno biodiesel jak i etanol mogą z czasem doprowadzić do korozji elementów elastomerowych, gumowych i metalowych, dlatego mogą one wymagać dodatkowego serwisowania w infrastrukturze dystrybucji paliw.

Biometan zazwyczaj jest przechowywany i stosowany blisko miejsca gdzie został wyprodukowany, ponieważ trudniej go transportować niż paliwo płynne. Metan jest kompresowany lub skraplany, aby mógł być wykorzystany w pojazdach i przechowywany w zbiornikach. Gaz jest kompresowany w trakcje tankowania, co zwane jest powolnym tankowaniem, gdyż zajmuje kilka godzin, lub jest kompresowany wcześniej i przechowywany w zbiornikach kaskadowych dla szybkiego tankowania. Jeżeli biometan ma być transportowany, najbardziej wydajną metodą jest podanie go do sieci dystrybucji gazu ziemnego, jak to jest praktykowane w Szwecji lub skroplenie gazu i transportowanie go cysterną. Sieć dystrybucji gazu jest rozwiązaniem idealnym, ponieważ pozwala na wykorzystanie istniejącej sieci i zapewnia źródło awaryjne dla gazu ziemnego. Transportu płynnego gazu dokonuje się zazwyczaj, gdy gaz jest stosowany w postaci płynnej lub z dala od sieci dystrybucji.

Wykorzystanie biopaliw we flocie pojazdów

Taksówka 878 w Graz jeżdżąca na biodiesel
Źródło: projekt BioNETT

Biodiesel

Niewielu producentów zaprojektowało silniki samochodowe w taki sposób, aby mogły one pracować na czystym biodieslu, jednak badania pokazują, iż wiele „konwencjonalnych" pojazdów z silnikami diesla może stosować mieszanki biodiesla nawet do 30%. Biorąc pod uwagę, iż znaczna ilość oleju napędowego jest domieszkowana w 5% biodieslem (tzw. paliwo B5), wielu kierowców już stosuje biodiesel nawet o tym nie wiedząc. Nieoficjalne doświadczenia sugerują, iż wiele silników diesla pracuje lżej na paliwie biodiesel, które ma dobre właściwości smarujące nawet w przypadku

niskoprocentowych mieszanek. Ponieważ czysty biodiesel jest lekkim rozpuszczalnikiem, biopaliwo może oczyszczać przewody paliwowe i zbiornik paliwa – często zaleca się czyszczenie filtru paliwa kilka miesięcy po przejściu na stosowanie mieszanki biodiesla. Z praktycznym stosowaniem biodiesla związane jest kilka niedogodności. Większość niskich mieszanek biodiesla jak B20 (20% biodiesla w paliwie) lub niższe są bardziej lepkie niż olej napędowy i mogą gęstnieć w niskiej temperaturze, co prowadzi do problemów z rozruchem. Niskiej jakości surowy i modyfikowany zużyty olej roślinny może zapchać przewody paliwowe i filtry paliwa lub utworzyć emulsję w przewodzie przelewowym paliwa prowadzącym od wtryskiwaczy do zbiornika paliwa. Rozwiązaniem może być zastosowanie podgrzewanego filtra paliwa lub podgrzewanego zbiornika paliwa (standardowe rozwiązanie w niektórych modelach samochodów). Bardziej poważną wadą biodiesla jest jego niekompatybilność z pewnymi typami elastomerów i naturalnej gumy, z których wykonane są niektóre elementy silnika (np. gumowe węże). Dla stosowania wysokoprocentowych mieszanek, elementy te są zazwyczaj zastępowane nie-gumowymi zamiennikami. Należy również zaznaczyć, iż biodiesel ma niższą wartość opałową na jednostkę objętości niż olej napędowy, co objawia się wyższym spalaniem (do 10%). Z powodu potencjalnych problemów niekompatybilności silnika wymienionych powyżej, większość gwarancji lekkich samochodów z silnikami diesla, jest ważna tylko dla mieszanek biodiesla do 5%. Aby zaradzić tym potencjalnym problemom, opracowano krajowe i Europejskie normy: EN590 zapewnia specyfikację dla wszystkich paliw diesla w Unii Europejskiej i dopuszcza 5% mieszankę (B5) biodiesla (rozpatrywane jest zwiększenie mieszanki do B10); oraz norma EN14214 dla biodiesla opracowana przez Europejski Komitet Normalizacyjny.

Bioetanol

Bioetanol to płynne paliwo, które może być przechowywane podobnie jak paliwa tradycyjne. Paliwo ma wyższą liczbę oktanów, pozwalającą na wyższy współczynnik sprężania, co zwiększa wydajność i osiągi silnika. W porównaniu z benzyną, bioetanol ma niższą wartość opałową na jednostkę objętości, co skutkuje większym zużyciem paliwa na kilometr (nawet o 50%). Bioetanol może być stosowany w czystej postaci lub jako „wodny" (4% wody w objętości) w specjalnie zaprojektowanych silnikach, lub jako „bezwodny" w mieszance bioetanol-benzyna. Niskoprocentowe mieszanki bioetanolu (np. 5% zwane E5) mogą być stosowane w większości tradycyjnych silników benzynowych (gwarancja większości producentów zezwala na ich stosowanie), poprawiając nieznacznie ich osiągi. Na przykładzie Brazylii udowodniono, iż dystrybucja i stosowanie średnich mieszanek (E20-E25) jest możliwe na skalę krajową.

Saab FFV tankujący E85
Źródło: projekt BioNETT

Aby przystosować tradycyjny silnik o zapłonie iskrowym do stosowania czystego bioetanolu, wymagana jest regulacja zapłonu oraz elektronicznych systemów sterowania silnika i zainstalowanie większego baku, ze względu na niższą wartość opałową paliwa. Ponieważ bioetanol może korodować niektóre elastomery i metale, pewne elementy silnika mogą wymagać zastąpienia. Bioetanol słabo paruje w niskich temperaturach – pojazdy na E95 i E100 mogą z tego względu mieć problem z rozruchem w niskich temperaturach. Z tego względu bioetanol zazwyczaj miesza się z benzyną, w celu poprawienia zapłonu (E85 jest powszechnie stosowaną mieszanką). Jednym z najbardziej znaczących postępów w technologii, jest opracowanie pojazdów Flexible Fuel Vehicles – FFVs, które mogą jeździć na szerokim zakresie mieszanek benzyny i bioetanolu do E85 włącznie. System sterowania silnika automatycznie wykrywa rodzaj stosowanego paliwa i dostosowuje odpowiednio zapłon. Ford, Volvo oraz Saab wypuściły na rynek europejski modele FFV – sieć dystrybucji i tankowania paliw E85 jest systematycznie rozwijana w Unii Europejskiej. Mniej popularne, lecz technicznie możliwe jest stosowanie bioetanolu w silnikach samochodów ciężarowych – stosowane może być czyste paliwo (E95) z domieszką zapłonową, lub jako „E-Diesel" gdzie biopaliwo jest rozpylane i dodawane do powietrza przed zmieszaniem i spaleniem z tradycyjnym olejem napędowym.

Biometan

Biometan może być stosowany w tych samych pojazdach, co gaz ziemny lub metan kopalny. Stosuje się trzy główne technologie w pojazdach pracujących na ten gaz:

- *pojazdy Bi-fuel* - posiadają silnik o zapłonie iskrowym i dwa osobne układy paliwowe dla gazu i dla benzyny; te samochody mogą stosować obydwa rodzaje paliwa;
- *pojazdy wyłącznie na gaz* – w tych samochodach zastosowany jest silnik o zapłonie iskrowym, ale jest on przystosowany i zoptymalizowany jedynie do stosowania gazu; to rozwiązanie często wykorzystywane jest w samochodach ciężarowych i autobusach, zastępując tradycyjny silnik diesla;
- *pojazdy Dual-fuel* – to pojazdy z silnikiem diesla, które wykorzystują zapłon sprzężeniowy i pracują na mieszance gazu i oleju napędowego – zazwyczaj 70% gazu i 30% oleju napędowego.

Gaz jako paliwo jest przechowywane w pojazdach w dwóch postaciach – skompresowany lub płynny. Stosowanie skompresowanego gazu ziemnego (CNG – Compressed Natural Gas) jest najbardziej powszechną formą przechowywania tego paliwa w samochodach. Gaz jest trzymany w zbiorniku pod ciśnieniem około 200 bar. Jednak ilość energii zawarta w skompresowanym gazie jest znacznie niższa niż w tej samej objętości paliwa płynnego jak np. oleju napędowego. Alternatywą jest przechowywanie gazu w postaci płynnej, tzw. LNG – Liquefied Natural Gas. Gaz, który jest zarówno schłodzony i skompresowany staje się płynny, a przechowywany jest w zbiornikach pod wysokim ciśnieniem. Dzięki temu można uzyskać większą ilość paliwa w tej samej objętości. Głównym problemem związanym ze stosowaniem biometanu lub metanu kopalnego jest zasięg pojazdów i sieć dystrybucji paliw. W porównaniu z tradycyjnym silnikiem diesla, samochód na gaz z zapłonem iskrowym jest o 15% do 20% mniej sprawny, co w połączeniu z mniejszą kalorycznością paliwa daje zmniejszenie zasięgu o 50% przy tej samej pojemności zbiornika. Ten problem rozwiązano do pewnego stopnia stosując zbiorniki na gaz płynny. Ponadto dostępność stacji do tankowania gazu jest kluczowym czynnikiem dla praktycznego wykorzystania tego paliwa w pojazdach. Często, w rzeczywistości floty pojazdów posiadające bazę, jak np. ciężarówki i autobusy, adoptują paliwo jako pierwsze. Dostępność stacji tankowania różni się w poszczególnych krajach, co jest odzwierciedleniem danego rynku, jednak mimo tego dostępne są różnorodne typy pojazdów. Przykładem są osobowe pojazdy dostępne w Europie oferowane przez Fiata, Opla, PSA, Forda, VW, Mercedesa oraz Volvo.

Autobus zasilany biometanem przy stacji paliw w Lille
Źródło: projekt BioNETT

Energia biopaliw i ograniczenia emisji

Biopaliwa produkowane z roślin mają potencjał, aby mieć „neutralną emisję węgla" w ujęciu cyklu życia; cały dwutlenek węgla emitowany w procesie produkcji i wykorzystania paliwa jest zbilansowany absorpcją z atmosfery w procesie wzrostu roślin. W praktyce proces wzrostu wymaga pewnego nakładu paliw kopalnych dla nawożenia, zbiorów, przetwarzania i dystrybucji. Rzeczywista nadwyżka emisji gazów cieplarnianych mocno zależy od rodzaju uprawy, zastosowanego procesu przetwarzania i ilości wykorzystanej energii oraz produktów ubocznych.

Badania pokazały, iż dla istniejących metod przetwarzania biodiesla, emisja gazów cieplarnianych może być ograniczona o 40% do 60% (paliwo wyprodukowane z nasion rzepaku). Bardziej wydajne procesy technologiczne są obecnie rozwijane i docelowo mają ograniczyć emisję o przynajmniej 90%. Istniejące metody przetwarzania bioetanolu redukują emisję gazów o 20% do 40% (paliwo wyprodukowane ze zbóż).

Bioetanol wyprodukowany z buraków cukrowych daje ograniczenie emisji o 40% do 55%. W Brazyli, gdzie do produkcji paliwa wykorzystuje się trzcinę cukrową, emisja gazów cieplarnianych wynosi około 80% do 90%.

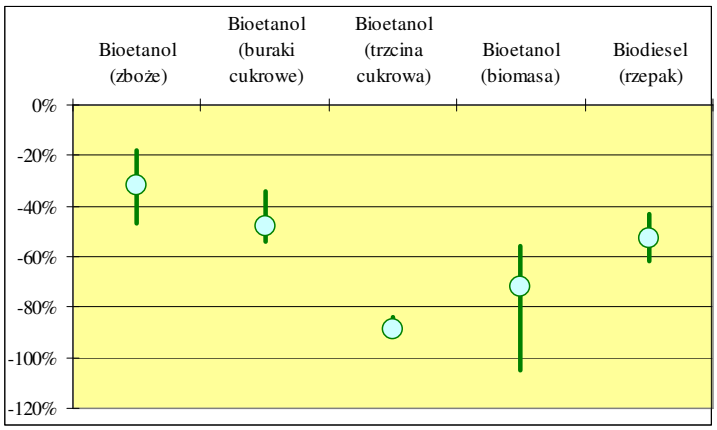
Dla pojazdów na biometan, emisja CO_2 jest o około 20% niższa niż w samochodach benzynowych i około 5% niższa niż w samochodach z silnikami diesla. Jednak prawdziwa zaleta biometanu jest upatrywana w ujęciu cyklu życia, z dwóch powodów: po pierwsze jest to paliwo odnawialne; po drugie przy oczyszczaniu odpadów organicznych eliminowane jest potencjalne źródło emisji metanu, powstającego w trakcie naturalnego rozkładu. Połączenie tych dwóch efektów daje redukcję emisji gazów cieplarnianych o więcej niż 100%. W zależności od surowca zastosowanego do produkcji biogazu, redukcja emisji CO_2 może wynosić od 75% (ścieki miejskie) do 200% (płynny obornik).

Zestawienie emisji biopaliw i paliw kopalnych

Biopaliwo	Zużycie paliwa	Emisja GC w cyklu życia[4]	Emisja NO_x	Emisja cząstek stałych	Emisja CO	Emisja HC	Porównanie z paliwem
	litrów/100km	gram/km	gram/km	gram/km	gram/km	gram/km	
Biodiesel[1]	> 5%-10%	< 40%-60%	Niewielki wzrost	Obniżone	Obniżone	Obniżone	Olej napędowy
Bioetanol[2]	> 50%	< 20%-55%	Niewielki wzrost	Obniżone	Obniżone	Obniżone	Benzyna
Biometan[3]	B/D	< 75-200%	Obniżone	Obniżone	Obniżone	Niewielki wzrost	Olej napędowy

Uwagi: [1] Dane dla RME – Estry z rzepaku; [2] Dane dla etanolu ze zboża i buraków cukrowych; [3] Dane dla odpadów miejskich/płynnego obornika wiejskiego; [4] Emisja gazów cieplarnianych, wszystkie dane pochodzą z Concawe 2005

Typowy zakres obniżenia emisji gazów cieplarnianych (GC) w cyklu życia paliwa, dla różnych biopaliw względem paliw tradycyjnych, przedstawiono na rysunku poniżej.



Źródło: projekt BioNETT

4. Strategie wdrażania biopaliw w Unii Europejskiej i w Polsce

4.1. Unia Europejska

Polityka transportowa i energetyczna Unii Europejskiej została określona w Białej Księdze Transportu i Zielonej Księdze Energii w 2005r.

Wychodząc z założenia, że najważniejsze jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych oraz poprawa bezpieczeństwa zasilania, dokumenty te ustalają podstawowy wskaźnik polityki: **"20% paliw transportowych powinno pochodzić ze źródeł alternatywnych do roku 2020".** Jako krótko- i średnioterminowe alternatywy uznano biopaliwa i sprężony gaz naturalny (CNG), w dłuższej perspektywie rozważany jest wodór jako paliwo transportowe.

Rozwój biopaliw wspierają kolejne Dyrektywy: 2003/30/EC w sprawie promocji użytkowania biopaliw, 2003/96/EC w sprawie opodatkowania energii. 10 stycznia 2007 Komisja Europejska przedstawiła Strategiczny Przegląd Energetyczny Europy. Część tego przeglądu, Plan Działań Energii Odnawialnej [COM (2006) 848], ustala długoterminową wizję energii odnawialnej w UE. Proponuje się, aby ustalić w UE obowiązkowy cel udziału energii odnawialnej w transporcie na poziomie 10%.
W 2003r. osiągnięto porozumienie w zakresie reformy Wspólnej Polityki Rolnej (CAP), w zakresie przeniesienia wspierania rolnictwa z dopłat do zbiorów na wsparcie gospodarstw rolnych. Powinno to stymulować większą aktywność rolników w produkcji surowców na potrzeby nie-żywnościowe, w tym biomasy i biopaliw. Jednocześnie reforma zakłada wsparcie rynku roślin energetycznych. Przyjęto wsparcie w wysokości €45/ha do maksimum 1,5 miliona ha w Europie (EC 1782/2003). W swojej propozycji "Weryfikacji funkcjonowania CAP" Komisja proponuje likwidację dopłat do roślin energetycznych oraz obowiązkowego odłogowania. Ostatecznie 20.05.2008r. Komisja zaproponowała modyfikację COP (COM (2008) 306 final). Stwierdza się tam, że ze względu na rozwój rynku bioenergii i ustanowione cele nie ma powodu dla stosowania dopłat do zbiorów. Proponowana jest likwidacja Regulacji (EC) 1782/2003. Jednak Rozdział 5 tej Regulacji, dotyczący dopłat do roślin energetycznych, powinien obowiązywać w 2009r.

Na szczycie Rady Europy 8-9 marca 2008 przyjęto **Plan Działań integrujący politykę klimatyczną i energetyczną Wspólnoty**, aby ograniczyć wzrost średniej globalnej temperatury o więcej niż 2˚C powyżej poziomu sprzed okresu uprzemysłowienia oraz zmniejszyć zagrożenie wzrostem cen i ograniczoną dostępnością ropy i gazu, zwany planem 3x20%). Plan obejmuje zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych do 2020r. co najmniej o 20% w porównaniu do 1990r oraz osiągnięcie co najmniej 10% udziału biopaliw w sprzedaży paliw transportowych w 2020r. we wszystkich krajach członkowskich.

Dyrektywa nr 2003/30/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z 8.05.2003 r. w sprawie promocji użytkowania biopaliw oraz innych odnawialnych paliw w transporcie

Dyrektywa w sprawie biopaliw stanowi, że państwa członkowskie „powinny zapewnić minimalną proporcję biopaliw i innych paliw odnawialnych na ich rynkach i w tym celu określą krajowe cele wskaźnikowe. Dyrektywa ustaliła wartości referencyjne tych celów na 2% do końca 2005 r. i 5,75% do końca 2010 r.

Dyrektywa 2003/30/WE zaleca:
- opracowanie listy paliw alternatywnych w każdym z krajów członkowskich;
- stymulację w przeprowadzaniu badań naukowych prowadzących do rozwoju technologicznego szczególnie w zakresie trwałości biopaliw;
- rozwój technologii wytwarzania paliw alternatywnych;
- analizę skutków środowiskowych w wyniku wprowadzania biopaliw;
- opracowanie standardów jakościowych dla paliw alternatywnych, zarówno czystych jak i też z ich udziałem w paliwach naftowych stosowanych w transporcie samochodowym.

Biopaliwa od ponad dziesięciu lat istnieją w strategiach gospodarczych większości krajów i regionów świata, w tym w Unii Europejskiej. Niewątpliwe korzyści wynikające z wprowadzenia na rynek biopaliw nie są wystarczającym czynnikiem determinującym znaczący rozwój paliw zawierających biokomponenty.

Wdrażanie biopaliw napotyka szereg trudności:
- surowcowych
- technologicznych
- logistycznych
- ekonomicznych
- technicznych.

Przełamywanie tych barier wymaga kompleksowego działania we wszystkich obszarach tj. rolnictwie, sektorze paliwowym i motoryzacyjnym przy użyciu instrumentów legislacyjnych i ekonomicznych.
Tylko spójna i konsekwentna polityka państwa może zapewnić rzeczywiste wdrożenie biopaliw na rynku polskim. Polityka państwa powinna także ukierunkować prace naukowe i badawczo – wdrożeniowe na przełamywanie powyższych barier.

Działalność organów Unii Europejskiej w zakresie rozwoju biopaliw sprowadza się do trzech zasadniczych obszarów:
1. dyrektyw nakazujących wspieranie biopaliw
2. norm europejskich regulujących jakość biokomponentów i biopaliw
3. badań naukowych i prac badawczo – wdrożeniowych wspierających rozwój biopaliw

Dyrektywa 2003/30/WE jest wsparta Dyrektywą 2003/96/WE Rady UE, z dnia 27 października 2003 roku, w sprawie restrukturyzacji wspólnotowych przepisów ramowych dotyczących opodatkowania produktów energetycznych i energii elektrycznej.
Dokumenty te nakładają na kraje członkowskie, określone zobowiązania mające na celu:
- intensyfikację wykorzystania biomasy do produkcji biopaliw, pochodzącej z produktów rolniczych i leśnych, a także pozostałości i odpadów leśnych oraz z przemysłu leśnego i przemysłu rolniczych produktów spożywczych;
- redukcję zależności sektora transportu od olejów napędowych i benzyn, poprzez użycie paliw alternatywnych;
- zwiększenie konsumpcji biopaliw w celu zmniejszenia zależności od dostawców ropy naftowej;
- osiągnięcie w 2020 roku 20% udziału paliw alternatywnych w systemach zasilania w transporcie, w tym biopaliw;
- promocję w zakresie stosowania czystych biopaliw w transporcie miejskim;
- określenie standardów jakościowych na biopaliwa czyste i paliwa komponowane z ich udziałem;
- opracowanie i wdrożenie mechanizmów ekonomicznych stymulujących proces zastępowania paliw konwencjonalnych paliwami alternatywnymi poprzez zwolnienia od podatków, pomoc finansową dla przemysłu przetwórczego oraz ustanowienie obowiązkowego udziału biopaliw w paliwach wytwarzanych przez rafinerie;

Państwa Unii Europejskiej powinny do dnia 1 lipca każdego roku składać Komisji sprawozdania dotyczące:
- podjętych kroków w promowaniu użycia biopaliw lub innych paliw pochodzących ze źródeł odnawialnych w celu zastąpienia benzyn i olejów napędowych w transporcie;
- wysokości środków krajowych przeznaczonych na produkcję biomasy dla wykorzystania energetycznego innego niż transport;
- wielkości całkowitej sprzedaży w roku poprzedzającym paliw transportowych oraz udziału biopaliw czystych i ich mieszanek, a także innych paliw pochodzących ze źródeł odnawialnych wprowadzanych na rynek.

Jeżeli sprawozdanie składane Komisji wykaże, że w danym kraju nie jest możliwe osiągnięcie założonych wskaźników unijnych w zakresie stosowania biopaliw i innych paliw ze źródeł odnawialnych, to takie stwierdzenie musi być poparte wynikami badań naukowych.

Postęp wdrażania Dyrektywy za 2006r. był oceniony w Raporcie w styczniu 2007r. (COM(2006) 845 final). 23 stycznia 2008, Komisja zaproponowała wspólne zasady (Dyrektywę) dla promocji energii ze źródeł odnawialnych ((COM2008) 19 final). Proponowana Dyrektywa ustala obowiązkowy cel minimum 10% energii ze źródeł odnawialnych w transporcie do roku 2020 i ustala kryteria zrównoważenia środowiskowego dla biopaliw. Szczegółowe wymagania obejmują minimum 35% poziom obniżenia emisji gazów cieplarnianych dla biopaliw oraz produkcję surowców z obszarów bez wysokiej wartości w zakresie bioróżnorodności lub bez dużego potencjału gromadzenia węgla. Dodatkowo przewiduje się wprowadzenie biodiesla B7 i B10 odpowiednio do końca 2010r. i 2014r. oraz promocję biopaliw z odpadów, celulozy i lignocelulozy.

Typowe mechanizmy wsparcie biopaliw w krajach UE obejmują:
- zwolnienia z akcyzy,
- dopłaty do upraw surowców,
- wsparcie dla flot pojazdów,
- wsparcie badań i rozwoju,
- akcje informacyjne i kształcenie.

Europejska Strategia Biopaliw
Dla wsparcia rozwoju biopaliw, Komisja przygotowała "Strategię UE dla Biopaliw (COM (2006) 34 final). Strategia obejmuje siedem kierunków działania:
1. Stymulację popytu na biopaliwa.
2. Wykorzystanie zysków środowiskowych.
3. Rozwój produkcji i dystrybucji biopaliw
4. Rozszerzenie zasilania w surowce
5. Rozwój możliwości handlu biopaliwami
6. Wsparcie dla krajów rozwijających
7. Wsparcie dla badań i rozwoju, w tym 2 generacji biopaliw.

4.2. Polska

Upowszechnianie biopaliw stanowi ważny element polityki energetycznej i środowiskowej Polski. Podstawę działań w tym zakresie stanowią Ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz o systemie monitorowania i kontrolowania jakości paliw.
Są one uzupełnione o Narodowy Cel Wskaźnikowy, gdzie określony jest obowiązek zapewnienia w danym roku minimalnego udziału biokomponentów w paliwach oraz wieloletni program promocji biopaliw.

Rada Ministrów przyjęła "**Wieloletni program promocji biopaliw lub innych paliw odnawialnych na lata 2008-2014**" (MP.2007.53.607).
Biorąc pod uwagę wartości brzegowe minimalnego udziału biokomponentów w rynku paliw transportowych, przewidziano, że Narodowy Cel Wskaźnikowy będzie kształtował się w sposób następujący:

2007 r. - 2,30 %
2008 r. - 3,45 %
2009 r. - 4,60 %
2010 r. - 5,75 %
2011 r. - 6,20 %
2012 r. - 6,65 %
2013 r. - 7,10 %
2014 r. - 7,55 %

Z dniem 1 stycznia 2008 r., wprowadzono obowiązek zapewnienia określonego udziału biokomponentów w rynku paliw transportowych.
Nałożony on został na przedsiębiorców wykonujących działalność gospodarczą w zakresie wytwarzania i importu lub nabycia wewnątrzwspólnotowego paliw ciekłych lub biopaliw ciekłych, którzy sprzedają je lub zużywają na własne potrzeby. Podmioty realizujące ten obowiązek określane są jako podmioty realizujące Narodowy Cel Wskaźnikowy (minimalny udział biokomponentów i innych paliw odnawialnych w ogólnej ilości paliw ciekłych i biopaliw ciekłych zużywanych w ciągu roku kalendarzowego w transporcie, liczony według wartości opałowej).

Wprowadzono do polskiego prawa pojęcia 'wybranej floty' definiowanego jako grupa co najmniej 10 pojazdów, wyposażonych w silniki przystosowane do spalania biopaliwa ciekłego. Wprowadzenie tego pojęcia umożliwia zastosowanie w pojazdach i maszynach należących do 'wybranych flot', biopaliw o zwiększonym udziale biokomponentów. Zakres wymagań jakościowych, którym muszą odpowiadać te rodzaje biopaliw, jest znacznie węższy niż dla biopaliw ciekłych dopuszczonych do obrotu detalicznego.

Przyjęto następujące grupy wsparcia i promocji biopaliw:

1. Wsparcie dla produkcji biokomponentów w zakresie systemu podatkowego i opłaty paliwowej;
2. Wsparcie dla upraw roślin energetycznych stanowiących surowiec do produkcji biokomponentów;
3. Wsparcie finansowe inwestycji w zakresie wytwarzania biokomponentów i biopaliw ciekłych z funduszy unii europejskiej oraz krajowych środków publicznych;
4. Działania mające na celu zwiększenie popytu na biopaliwa ciekłe;
5. Działalność naukowo-badawcza w zakresie biopaliw ciekłych;
6. Działalność informacyjno-edukacyjna w zakresie biopaliw ciekłych.

Program jest monitorowany i przewidziana jest jego aktualizacja. Poszczególne elementy są rozwijane, na przykład Ministrowie Gospodarki, Środowiska i Zdrowia określą metody ustanawiania stref, gdzie będzie można wjechać jedynie pojazdami na paliwa i energię odnawialną.

5. Możliwości finansowania w Polsce

5.1. Dotacje dla przedsiębiorców

Inwestycje w produkcję biokomponentów
Dostępne będą granty dla przedsiębiorców inwestujących w produkcje biokomponentów:
- Wielkość projektu - ponad 5 milionów EUR,
- Całkowita wartość wsparcia - (UE i krajowa) 180 milionów EUR.

Wsparcie dla małych i średnich przedsiębiorstw (SME)
Wsparcie dla przedsięwzięć na obszarach wiejskich. Wsparcie dla inwestycji w łańcuchu wytwarzania biopaliw, minimum 30.000 EUR, maksimum 5 milionów EUR na projekt

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko
Działanie 9.5. Wytwarzanie biopaliw ze źródeł odnawialnych.

W ramach działania wspierane będą inwestycje w zakresie produkcji biokomponentów i biopaliw, w tym również biopaliw 2-ej generacji;

Alokacja finansowa na działanie ogółem 234,97 mln euro.
Maksymalny udział dofinansowania – 30% wydatków kwalifikowanych.
Minimalna wartość projektu – 20 mln PLN.
Konkurs powinien być ogłoszony w III-IV kwartale 2008.

Dane o mechanizmie wsparcia:
http://www.mrr.gov.pl/ProgramyOperacyjne+2007-2013/Infrastruktura+i+Srodowisko/

5.2. Wsparcie dla samorządów

Strefy dla ekologicznego transportu publicznego
- Stworzenie wydzielonych stref (np. w centrach miast i na terenach chroniących przyrodę) dostępnych wyłącznie dla ekologicznego transportu publicznego (częściowe pokrycie kosztów ze środków NFOŚiGW).

Zwolnienia z opłat za parkowanie
- Zwolnienie z opłat za parkowanie dla użytkowników pojazdów stosujących biopaliwa ciekłe (ubytek wpływów do budżetu samorządów będzie w całości lub w części refundowany przez NFOŚiGW),

Zwolnienia z opłat za korzystanie ze środowiska
- Zmniejszenie opłat za gazy lub pyły wprowadzane do powietrza z procesów spalania biopaliw ciekłych w silnikach spalinowych (proporcjonalnie do zawartości biopaliw w paliwie).

5.3. Specjalne kredyty

Specjalny fundusz gwarancyjny Banku Gospodarstwa Krajowego, dla wsparcie grantów UE.

5.4. Wsparcie finansowe

Plantacje roślin energetycznych
- dopłaty ze środków Unii Europejskiej - w wysokości do 45 € za hektar - do upraw roślin energetycznych,
- zakwalifikowanie upraw wieloletnich do płatności obszarowych,
- dodatkowa pomoc ze środków krajowych,
- dostosowanie innych dopłat i płatności w rolnictwie (cukrownictwo).

Obniżenie / usuniecie podatków i akcyzy
Wsparcie dla produkcji biokomponentów:
- całkowite zwolnienie od podatku akcyzowego dla biokomponentów,
- zmniejszenie obciążenia w akcyzie biopaliw do poziomu udziału biokomponentów,
- ulga podatkowa w CIT (nadwyżka kosztów produkcji),
- biokomponenty stanowiące samoistne paliwa - bez opłaty paliwowej.

5.5. Wsparcie działalności naukowo – badawczej

Granty na prace badawczo-rozwojowe.

5.6. Edukacja i promocja wykorzystania biopaliw

Pojazdy stosujące biopaliwa

- zwolnienia firm z opłat za korzystanie ze środowiska,
- preferencje dla zakupu pojazdów i maszyn wyposażonych w silniki przystosowane do spalania biopaliw w ramach zamówień publicznych,
- nałożenie na administrację rządową obowiązku stosowania biopaliw:
    - 2009-2010 – 50% pojazdów
    - kolejne lata – 100% pojazdów.

Źródło:

1. *Możliwości finansowania w łańcuchu produkcji, dystrybucji i stosowania biopaliw: " Wieloletni program promocji biopaliw lub innych paliw odnawialnych na lata 2008-2014"*
   http://isip.sejm.gov.pl/prawo/index.html

6. Źródła informacji technicznej i porad

W ramach projektu opracowano szereg szczegółowych zagadnień z zakresu stosowania biopaliw, opierając się na rozwiązaniach i osiągnięciach w poszczególnych krajach.

Tematyka tych zagadnień obejmuje:

6.1 Tworzenie business planu

Wiele osób rozważających wejście w rynek biodiesla chce zacząć nowy biznes. Pierwszym krokiem w tworzeniu nowej działalności, zwłaszcza jeżeli poszukuje się zewnętrznych źródeł finansowania, jest stworzenie biznes planu. Ponieważ większość zagadnień dotyczących tworzenia biznes planu jest dobrze znana osobom, które zajmowały się otwieraniem nowej działalności, szczególną uwagę poświęcono tym aspektom, które dotyczą wyłącznie firm zajmujących się biodieslem.

Po co pisać biznes plan?

Dla udanego działania, niesłychanie ważne jest aby właściciel/dyrektor, napisał biznes plan. Często czas poświęcony tworzeniu biznes planu jest bardziej pożyteczny niż sam plan. Jest to żywy dokument, który zmienia się wraz z rozwojem firmy.

Części biznes planu:

Biznes plan powinien składać się z jedenastu osobnych części, każda z nich zaczyna się na nowej stronie.

1. Cel przedsięwzięcia
2. Spis treści
3. Podsumowanie
4. Opis przedsięwzięcia
5. Zarządzanie
6. Analiza rynku
7. Plan marketingowy
8. Produkt
9. Plan produkcji
10. Dane finansowe
11. Załączniki

Biznes plan może być pisemnym dokumentem przekonywującym pożyczkodawcę lub pożyczkodawców do zapewnienia kapitału na przedsięwzięcie. Biznes plan jest podstawowym narzędziem zarządzania biznesem. Może służyć jako projekt wprowadzenia planu strategicznego. Szkic biznes planu w tym poradniku kierowany jest do przedsiębiorcy lub managera poszukującego środków na otwarcie nowej działalności lub rozwój już istniejącej.

Dziesięć punktów, o których należy pamiętać przy tworzeniu biznes planu:

1. Bądź rzetelny. Nie przesadzaj z optymizmem i nie staraj się ukryć ograniczeń lub słabych punktów.

2. Pisz w sposób łatwy do zrozumienia. Unikaj żargonu i terminów, które nie są znane ludziom spoza przemysłu.

3. Opisz wizerunek Twojej firmy. Musisz przekonać adresata, że znane Ci są wszystkie aspekty tego biznesu.

4. Zapewnij czytającemu klarowny obraz przedsięwzięcia i opisz jak wykorzystasz pożyczone środki.

5. Oceń grupę osób prowadzących firmę. To jest główny cel tego planu. Wymień mocne i słabe strony oraz opisz jak zajmiesz się słabymi punktami.

6. Odpowiedz na te trzy pytania strategicznego planowania:

- Gdzie teraz jesteśmy?
- Gdzie chcemy być?
- Jak tam dotrzeć?

7. Oszacuj rynek, sprzedaż, produkcję oraz koszty. Nie uogólniaj. Bądź dokładny. Używaj danych, aby lepiej wszystko przedstawić.

8. Każdą główną część zaczynaj na nowej stronie z odpowiednim tytułem (np. Plan Marketingowy).

9. Zawartość biznes planu będzie się różnić, w zależności od charakteru i stopnia złożoności biznesu, stanu zaawansowania oraz rodzaju potrzebnego finansowania.

10. Biznes plan może być wykorzystany, jako dokument marketingowy. Zawartość oraz jakość planu powinna być reprezentatywna dla firmy.

6.2 Zcentralizowana produkcja biopaliw kontra zdecentralizowana

Inwestor rozpoczynający działalność w biopaliwach musi podjąć kluczową decyzję; zdecentralizowany zakład na małą skalę, czy zcentralizowana fabryka. W ogólnym ujęciu, produkcja biodiesla jest opłacalna w obydwu przypadkach, zcentralizowanym i zdecentralizowanym, podczas gdy produkcja bioetanolu tylko na skalę dużą skalę przemysłową. Niemniej, możliwe jest również połączenie obydwu wariantów, np. zdecentralizowana produkcja oleju roślinnego i zcentralizowany zakład produkcji biodiesla.
Zdecentralizowana produkcja biopaliw przyczynia się do dywersyfikacji gospodarki rolnej oraz zwiększenia przychodów rolników. Ponadto daje indywidualnym osobom lub grupom osób (rolnikom, społeczności lokalnej, firmom przewozowym, itd.), możliwość wyprodukowania własnego paliwa i zaspokojenia własnych potrzeb.

W poniższych paragrafach, przedstawiono na przykładzie Łotwy, porównanie możliwości produkcji zcentralizowanej i zdecentralizowanej (rozproszonej). Wyniki tego studium przypadku mogą mieć zastosowanie w wielu krajach członkowskich Unii.
Dodatkowo, przedstawiono dwie alternatywne, zdecentralizowane produkcje biodiesla; możliwość połączenia produkcji biopaliw z produkcją biogazu z rozkładu anaerobowego (beztlenowego) na farmie oraz potencjał produkcji biodiesla na małą skalę.

6.2.1. Zcentralizowana produkcja biopaliw kontra zdecentralizowana na Łotwie

Przegląd istniejących inwestycji w biopaliwa oraz rozwiązań technicznych zastosowanych na Łotwie potwierdza, iż produkcja biodiesla jest rentowna w obydwu przypadkach – małych zdecentralizowanych, jak i dużych zakładów; produkcja bioetanolu jest opłacalna jedynie w przypadku dużych, zcentralizowanych zakładów.
Zdecentralizowane zakłady małej skali są w większości postrzegane, jako możliwość rozwinięcia własnego przedsiębiorstwa i zwiększenia dochodów. Kierując się ideą wykorzystania własnej produkcji, wiele przedsiębiorstw zajmujących się olejem rzepakowym, zaczęło stosować olej rzepakowy w swoich traktorach i samochodach. Ponadto wiele zakładów wyraziło zainteresowanie wykorzystaniem swoich produktów ubocznych (wytłoki z oleju).
Na Łotwie produkcja w zdecentralizowanych zakładach, zarówno oleju rzepakowego jak i biodiesla, może być opłacalna i owocna. Możliwa jest uprawa roślin energetycznych, na indywidualnych farmach lub farmach sąsiadujących z zakładem przetwórczym (lub przez spółdzielców), wraz z dostawą nasion (czystych i wysuszonych) do zdecentralizowanego zakładu przetwórczego. W przetwórni surowy materiał (nasiona) jest przetwarzany na olej, a w dalszym procesie na biodiesla.
Produkty uboczne procesu wytwarzania oleju oraz biodiesla są dalej wykorzystywane. Wytłoczki oleju są wykorzystywane jako pasza dla bydła na farmie producenta, a gliceryna jest dostarczana do sąsiadującej elektrociepłowni w celu wytworzenia energii. Powstaje zamknięty, bezodpadowy cykl produkcyjny, który przyczynia się do zwiększenia zatrudnienia oraz przychodów.

Wady zdecentralizowanej produkcji biodiesla:

- trudność przechowywania wyprodukowanego oleju, należy wziąć pod uwagę, iż okres przechowywania jest ograniczony do 3-4 miesięcy;
- ryzyko niskich cen zbytu dla oleju roślinnego/biodiesla, na rynku zdominowanym przez monopolistę;
- wysoki koszt produkcji, ze względu na ograniczoną ilość produkowanego biodiesla;
- paliwo niskiej jakości, ze względu na brak konkurencji pośród producentów.

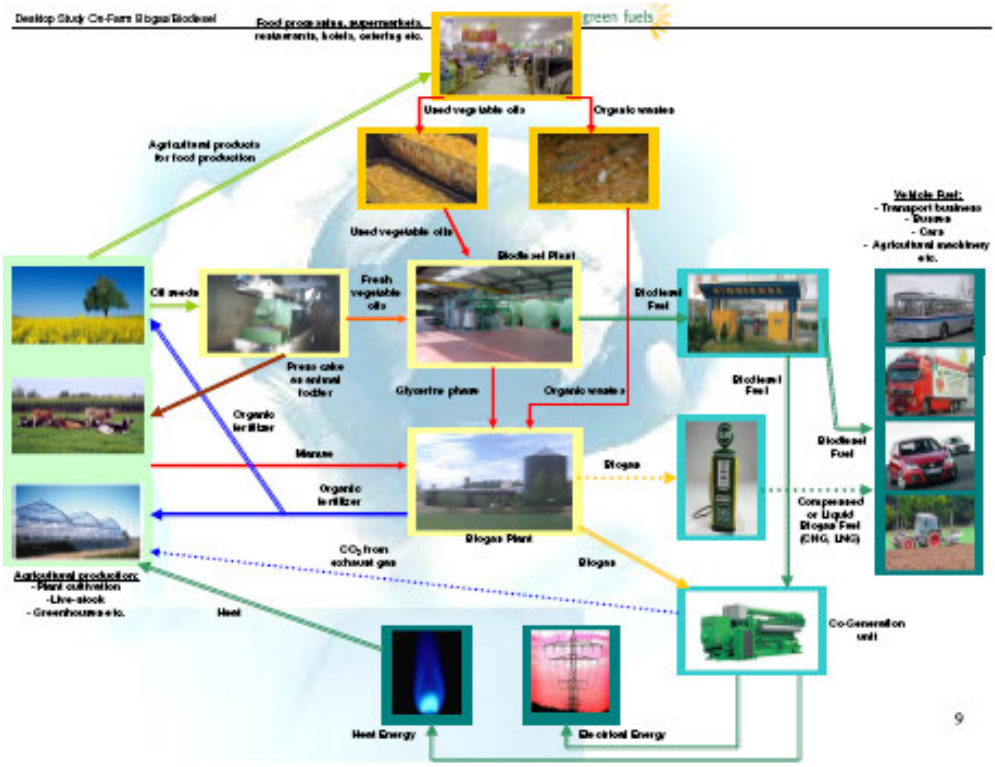
Zalety zdecentralizowanej produkcji biodiesla:

- częściowe zaspokojenie lokalnego zapotrzebowania na paliwo
- stwarzanie nowych miejsc pracy
- zwiększenie przychodów; dywersyfikacja lokalnego rynku;
- uprawa rzepaku poprawia jakość gleby pod następne uprawy

W najbliższych latach na Łotwie przewiduje się powstanie bardzo dużych zcentralizowanych zakładów przetwarzających rzepak, które będą produkować zarówno olej, jak i biodiesla. Współpraca między zcentralizowanymi i zdecentralizowanymi zakładami jest interesującą perspektywą. Rozproszone zakłady produkujące olej, mogłyby sprzedawać swoje produkty zcentralizowanym przetwórniom, w celu rafinacji i produkcji biodiesla.
Ponadto, spółdzielnie małych zdecentralizowanych producentów oleju rzepakowego, mogłyby wspólnie eksportować swoje produkty zakładom produkującym biodiesel w sąsiadujących krajach.

6.2.2. Połączenie produkcji biodiesla i biogazu na farmie

Badania potencjału systemów odnawialnej energii, wykorzystujących biodiesel oraz biogaz na farmie (”Desktop study on the potential for on farm renewable energy systems using biodiesel and biogas”), opracowane przez Green Fuels Ltd (http://www.greenfuels.co.uk/), mają na celu wskazanie nowych możliwości biznesowych dla rolników, wynikających z wykorzystania biodiesla/biogazu wytwarzanego na farmie z lokalnie wyhodowanych roślin energetycznych i odpadów rolnych. Podstawą do rozważania połączenia dwóch technologii jest wykorzystanie gliceryny (produktu ubocznego wytwarzania biodiesla) w procesie produkcji biogazu, dzięki której otrzymuje się znacznie więcej gazu (nawet do 100%), wykorzystywanego do produkcji energii elektrycznej. Takie rozwiązanie jest powszechnie stosowane w całych Niemczech.
Przeprowadzone prace dają możliwość wyodrębnienia jak największej liczby zamkniętych procesów pozyskiwania i zużycia. Bardzo istotną kwestią jest bliskość do źródła surowców. W przypadku Gloucester w Wielkiej Brytanii, ze względu na tonaż przetwarzanych materiałów, najważniejsze było, aby zakłady były jak najbliżej zasobów obornika. Pozostałe materiały mogą być przywożone do przetwórni. W przypadku produkcji biodiesla bliska lokalizacja nie jest tak istotna, ponieważ wspólnym materiałem przy produkcji biogazu jest gliceryna (oraz biodiesel, w przypadku zespolonej elektrociepłowni). Na obszarze produkcji rzepaku, priorytetem jest możliwie centralne usytuowanie zakładu produkującego biodiesla. W przypadku Gloucester, odległość pomiędzy dwoma przetwórniami wynosiła mniej niż dwa kilometry. Dzięki bliskiemu usytuowaniu zakładów, łatwiej na okolicznych polach wykorzystać nawóz organiczny, będący produktem ubocznym wytwarzania biogazu. Przedstawiony diagram zawiera możliwe rozwiązania, jak również współdziałanie różnych części zdecentralizowanego cyklu masy i energii.
Opracowanie pokazało, iż przy bieżących cenach paliw, rentowność dla połączonych technologii w przedsiębiorstwie wiejskim jest zapewniona dla średniej skali przedsięwzięcia oraz minimalna, aczkolwiek dodatnia, dla przedsiębiorstwa o małej skali.



Źródło: projekt BioNETT

6.2.3. Produkcja biodiesla na małą skalę

Nowe technologie pozwolą na produkcję biodiesla na małą skalę. Są one odpowiednie dla grup osób lub firm chcących zredukować koszty zużycia paliwa lub powiększyć swoje dochody poprzez produkcję własnego biodiesla. Przykładem mogą być rolnicy, spółdzielnie, firmy dystrybuujące paliwa, firmy przewozowe, itd.

AGERATEC – szwedzka firma, która rozwinęła system produkcji biodiesla na niewielką skalę. Systemy AGERATEC mogą produkować biodiesla z różnorodnych materiałów. Charakteryzują się łatwością w przestawieniu produkcji z jednego materiału na inny oraz wydajnością 1000 do 66000 litrów biodiesla na dzień.
Przetwórnia jest ustawiona na platformie, dzięki czemu może być łatwo zainstalowana w miejscu docelowym. Instalacja polega na podłączeniu do zbiorników oraz sieci elektrycznej. System AGERATEC nie produkuje odpadów, ponieważ do działania nie potrzebuje wody. Jedynym produktem ubocznym jest gliceryna. Ponadto system charakteryzuje się dużą wydajnością, zużywając 55 watów na wyprodukowany litr biodiesla. Całkowity koszt produkcji wynosi około 0,15 € – 0,20 € w małym systemie, a 0,10 € - 0,13 € w systemie średniej wielkości.
Więcej informacji można znaleźć pod adresem:
http://www.ageratec.com/index.asp?page=&lang=EN

Źródło: projekt BioNETT

6.3 Umowy pomiędzy producentami, dostawcami i dystrybutorami biopaliw

Umowy pomiędzy producentami, dostawcami i dystrybutorami biopaliw, są kluczowe dla zapewnienia zrównoważenia ekonomicznego całego łańcucha produkcji, dostaw i wykorzystania biopaliw, jak również sprawiedliwego rozłożenia kosztów i zysków w całym tym łańcuchu.

Ponadto, umowy są wykorzystywane jako instrumenty prawne, w celu zachęcenia lokalnych upraw roślin energetycznych i wykorzystania lokalnych surowców do produkcji biopaliw. Rozporządzenie Rady 1782/2008 (Art. 90) ustanawiające wymóg przyznawania dofinansowania z tytułu uprawy roślin energetycznych w wysokości 45 € / ha, jest przykładem istnienia umów między rolnikiem i przemysłem przetwórczym.

Produkcja biopaliw jest nowym działem przemysłu, który łączy kontrahentów niemających wcześniej żadnego powiązania ekonomicznego ze sobą. W tym początkowym etapie, zarys umowy może pomóc partnerom w ułożeniu i zorganizowaniu ich kontaktów zawodowych. Z tego względu, niniejszy rozdział przedstawia główne kwestie, które powinny być rozważone i zawarte w kontrakcie pomiędzy rolnikami i przemysłem przetwórczym lub menadżerami floty pojazdów i dostawcą biopaliw.

Umowa na zakup surowców do produkcji biopaliw

Poniższe punkty są kluczowe w umowie pomiędzy rolnikami, a przemysłem przetwórczym. Nie są one przedstawione według kolejności ich ważności.

- Czas trwania umowy – zazwyczaj okres zbiorów
- Rodzaj uprawy oraz jej powierzchnia, rodzaj surowca jaki będzie dostarczany do przemysłu przetwórczego. Poniższy przykład, to uprawa 10 ha rzepaku oraz 20 ha słoneczników.

Lokalizacja	Rodzaj uprawy	Całkowita powierzchnia uprawy (ha)	Rodzaj surowca, który będzie dostarczony
……	Rzepak	10	Nasiona rzepaku
.....	Słonecznik	20	Nasiona słonecznika

- Zobowiązanie producenta, do zastosowania wszystkich potrzebnych technik uprawy i ochrony roślin, w celu zapewnienia wysokiej jakości materiału.
- Zobowiązanie producenta do dostarczenia pełnej ilości surowca do przemysłu przetwórczego.
- Projekt harmonogramu dostaw produkowanego surowca. Ilość surowca, która ma być wyprodukowana jest szacowana na podstawie średniej wydajności każdej uprawy.

Rodzaj surowca, który ma być dostarczony	Wydajność (kg/ha)	Ilość (tony)	Od.....Do.....
Nasiona rzepaku	3.000	30.000	Maj - Lipiec 2008
Nasiona słonecznika	2.500	50.000	Lipiec – Sierpień 2008

- Zobowiązanie przemysłu przetwórczego do zakupu całości zakontraktowanego surowca, wyprodukowanego z określonej powierzchni upraw oraz wykorzystanie go do produkcji konkretnych produktów energetycznych.
- Rodzaj produktów energetycznych, jakie będą produkowane przez przemysł przetwórczy, np. biodiesel, bioetanol.
- Parametry jakościowe surowców, które będą wyprodukowane, np. wilgotność (%), zanieczyszczenia (%), zawartość oleju (%), kwaśność (%).
- Cena zakupu surowca.

  Cena zakupu może być sztywno ustaloną w umowie ceną lub wyliczoną zgodnie z ustaloną w umowie metodą. Przykładowo, w Hiszpanii do oszacowania ceny zakupu nasion rzepaku i słonecznika stosuje się następującą metodologię.

  Obliczenie ceny zakupu nasion rzepaku:

$$Cena = CenaPodstawowa \bullet \left(1 + \alpha \bullet \frac{CenaOkresowa - CenaPodstawowa}{CenaPodstawowa}\right) + b \bullet \left(Cena.w.Hamburgu - CenaPodstawowa\right)$$

α *oraz* ***b*** *to parametry zdefiniowane w umowie (****α+b>0****)*

Cena Podstawowa *to cena notowań Platts z GO 0,2 NWE CIF (€/tn), która jest traktowana jako wartość odniesienia i jest zdefiniowana w umowie.*

Cena Okresowa *jest średnią ceną (€/tn) notowań upraw GO 0,2 NWE CIF, za okres zdefiniowany w umowie.*

Cena w Hamburgu, to cena (€/tn) lub notowanie nasion rzepaku CIF na rynku w Hamburgu, w okresie zdefiniowanym w umowie.

Obliczenie ceny zakupu nasion słonecznika:

$$Cena = CenaPodsta\,wowa \bullet \left(1 + a \bullet \frac{CenaOkreso\,wa - CenaPodsta\,wowa}{CenaPodsta\,wowa}\right) + b \bullet \left(CenaMa - CenaPodsta\,wowa\right)$$

α *oraz* ***b*** *to parametry zdefiniowane w umowie (**α+b>0**)*

Cena Podstawowa *to cena notowań Platts z GO 0,2 NWE CIF (€/tn), która jest traktowana jako wartość odniesienia i jest zdefiniowana w umowie.*

Cena Okresowa *jest średnią ceną (€/tn) notowań upraw GO 0,2 NWE CIF, za okres zdefiniowany w umowie.*

Cena Ma *jest ceną (€/tn) notowań dla rzepaku na CIF na rynku hiszpańskim, za okres zdefiniowany w umowie.*

Ceny kalkulowane zgodnie z powyższymi metodami są następnie modyfikowane w oparciu o parametry surowca. Część tabel korygujących cenę zakupu stosowanych w Hiszpanii (ORDEON APA/779/2007 z 6 marca 2007) jest przedstawiona poniżej.

- Metody oraz terminy płatności od dostawy surowca przez rolnika do przemysłu przetwórczego.
- Prawni oferenci w przypadku niewywiązania się z umowy przez strony kontraktu.

Tabela korekty ceny ze względu na wilgotność, zanieczyszczenia i kwasowość	
Wilgotność (%)	**Korekcja ceny**
6,00 do 7,00	3,00
8,01 do 8,99	2,00
9,01 do 10,00	-1,50
10,01 do 11,00	-3,00
Korekta ceny dla ***zabrudzeń< 2%*** jest liniowo proporcjonalna (1:1), natomiast dla kwasowości jest zmniejszająca 2:1, w odniesieniu do ***2% kwasowości jako podstawowej***	

Tabela korekcji ceny ze względu na zawartość oleju	
Zawartość oleju	**Korekcja ceny**
38,00	-3,00
38,70	-1,95
39,60	-0,60
40,00	-
40,60	0,90
41,40	2,10
42,20	3,30
43,00	4,50

Przetargi i umowy dla instytucji publicznych produkujących biopaliwa dla floty swoich pojazdów

Poniższe 7 punktów to kluczowe czynniki w składaniu przetargów i szczegółach umów. Nie są one przedstawione według kolejności ich ważności.

1. Kompatybilność pojazdów z biodieslem/PPO (czystym olejem roślinnym)

- PPO (czysty olej roślinny) – Aby móc stosować PPO w samochodach, należy zastosować zestaw do konwersji, aby zapobiec problemom z rozruchem przy niskiej temperaturze oraz zwiększoną lepkością i żelowaniem PPO przy stygnięciu silnika. Wykorzystuje się metody oceny silnika, w celu oceny możliwości stosowania PPO w pojazdach.
- Biodiesel – do stosowania biodiesla, większość nowych silników diesla nie będzie wymagała żadnych modyfikacji lub jedynie nieznacznych, jako iż lepkość tego paliwa jest zbliżona do oleju napędowego z ropy naftowej. Jest ono jednak bardziej korozyjne i nie powinno być stosowane w silnikach diesla z gumowymi uszczelkami i łączeniami, ponieważ może spowodować korozję tych elementów. Silniki diesla budowane od roku 1995 nie powinny mieć problemów z pracą na biodieslu; należy jednak wymienić gumowe elementy na zamienniki wykonane z niekorodujących materiałów.

2. Gwarancja

- PPO – Obecnie żaden producent nie zapewnia gwarancji dla samochodów stosujących PPO. Zazwyczaj w pojazdach, w których stosuje się PPO, okres gwarancyjny już się zakończył.

Dostawcy zestawu do konwersji na PPO oferują za zwyczaj 12 miesięczną gwarancję na wszystkie problemy spowodowane przez zestaw konwersyjny.

- Biodiesel - Wszystkie silniki diesla objęte są gwarancją na stosowanie 5% dodatku biodiesla do oleju napędowego. Niektórzy producenci dają gwarancję na wyższe mieszanki, nawet do 30% biodiesla z olejem napędowym. W przypadku pojazdów objętych okresem gwarancyjnym, przed zastosowaniem biopaliwa, należy skontaktować się z producentem lub dystrybutorem w celu sprawdzenia maksymalnej ilości biodiesla w paliwie, jakie można stosować bez utraty gwarancji. Przekroczenie tej wartości będzie skutkowało utratą gwarancji.

3. Cena paliwa

Tak, jak w przypadku dostaw paliw z ropy naftowej, czynniki wpływające na cenę paliwa powinny być znane i odzwierciedlać koszty transportu i składowania (jeżeli paliwa są przechowywane przez dostawcę biopaliwa). Ceny PPO i biodiesla będą się wahać, w zależności od dostępności surowców takich jak nasiona rzepaku, ceny surowców powinny być ustalone przynajmniej na okres 12 miesięcy. Należy upewnić się, iż dostawca biopaliwa przekazuje wszystkie ulgi, związane ze zwolnieniem z akcyzy na paliwo zgodnie z wszelkimi warunkami ulg akcyzowych.

4. Jakość paliwa

- Czysty olej roślinny (PPO)- Obecnie obowiązuje norma dla PPO to DIN 51605, w związku z tym, dostawcy PPO powinni jej przestrzegać. Każda dostawa PPO powinna mieć Certyfikat Zgodności, potwierdzający zgodność z normą DIN 51605.
- Biodiesel – biodiesel powinien spełniać Europejską Normę EN 14214. Każda dostawa biodiesla powinna posiadać certyfikat zgodności z tą normą.

5. Dostawa paliwa

Należy zapoznać się ze sposobem dostarczania paliwa oraz jakie są minimalne ilości dostawy. Koszty dostaw powinny być wyszczególnione w przetargu i dokumentacji załączonej do umowy. Należy określić, jaka metoda dostawy paliwa będzie wykorzystywana. Metoda dostawy ma wpływ na instalację do przechowywania paliwa.

6. Przechowywanie paliwa

Zbiorniki paliwa powinny być przechowywane w zamkniętych pomieszczeniach/kontenerach, aby ograniczyć dostęp powietrza, gdyż tlen powoduje utlenianie PPO. Zbiorniki powinny być bardzo dobrze uszczelnione, aby zapobiec kondensacji w ich wnętrzu, ponieważ wilgoć obniża jakość biopaliwa.

Zbiorniki do przechowywania, takie jak przemysłowe IBC (IBCs0) nie są najlepsze do składowania paliwa, ponieważ promienie słoneczne, zawierające promieniowanie UV, spowodują rozkład PPO lub biodiesla poprzez utlenianie. Zbiorniki nie powinny przepuszczać promieniowana UV.

Biodiesel może być składowany i transportowany z wykorzystaniem tych samych procedur, co w przypadku oleju napędowego. Paliwo powinno być przechowywane w czystym, suchym i ciemnym środowisku. Dopuszcza się stosowanie zbiorników z aluminium, stali, perfluorowanego polietylenu, perfluorowanego polipropylenu i teflonu. Należy unikać miedzi, mosiądzu, ołowiu, cyny i cynku, ponieważ korodują z biodieslem.

7. Dopuszczalny okres magazynowania

PPO ulega biodegradacji i posiada dopuszczalny okres magazynowania, tak więc nie powinno być przetrzymywane dłużej niż 6 miesięcy, a najlepiej krócej niż 3 miesiące.

Biodiesel nie nadaje się do długotrwałego magazynowania, ponieważ ulega rozdzieleniu, krzepnięciu i rozpadowi. Bez środków konserwujących lub biocydów, biodiesel może być magazynowany w idealnych warunkach przez 6 miesięcy.

Należy planować harmonogram dostaw w taki sposób, aby PPO lub biodiesel nie były przechowywane przez dłużej niż 6 miesięcy.

6.4 Normalizacja biopaliw

W celu zapewnienia wysokiego poziomu jakości na europejskim rynku biopaliw, jakość sprzedawanych paliw w różnych krajach powinna być identyczna, muszą być spełnione parametry biopaliwa wymagane przez producentów samochodów oraz europejskie standardy emisji. Z tych względów, Europejski Komitet Normalizacyjny (CEN) przyjął normę EN 14214 dla biodiesla, CWA 15293:2005 dla mieszanki bioetanolu E85 oraz EN 15376:2007 dla mieszanki bioetanolu E5. Wszystkie te dokumenty są oficjalnie dostępne na rynku, nawet jeśli aktualnie są na etapie reedycji, w celu rozszerzenia ich zakresu o nowe proporcje mieszanek. Wspomniane dokumenty są oficjalnie dostępne we wszystkich krajach europejskich oraz zaakceptowanych przez Europejskich producentów samochodów. Normy opracowane przez CEN są następnie przyjmowane przez Krajowe Organy Normalizacyjne, które mogą również przyjmować własne normy, dla produktów dostępnych lokalnie, niewystępujących na rynku Europejskim, które spełniają miejscowe lub krajowe potrzeby i wymagania prawne. Przykładem może być wstępna norma dla paliwa z oleju roślinnego na bazie rzepaku (DIN V 51605) przyjęta w Niemczech. We Włoszech dostępne już są standardy dla gliceryny i innych produktów ubocznych procesu produkcji oleju i biodiesla, które mają być wykorzystane jako paliwo w elektrociepłowni.

6.4.1 Normy dla biodiesla

EN 14214:2003

Symbol ICS: 75.160.20 Paliwa płynne
Tytuł Paliwa samochodowe – Paliwo FAME dla silników diesla – Wymagania i metody badania
Prawa autorskie: CEN – Europejski Komitet Normalizacyjny – Krajowe Organy Normalizacyjne
Europejska norma precyzująca wymagania i metody badań paliwa FAME (Fatty Acid Methyl Esters – estry metylowe kwasów tłuszczowych) wprowadzonego na rynek, w celu stosowania, jako paliwo samochodowe w silnikach diesla bądź w czystej postaci lub jako domieszka do oleju napędowego, zgodnie z wymaganiami normy EN 590.
Norma jest w stanie recenzowania, zgodnie z Mandatem M/394, na zlecenie CEN w celu zwiększenia stężenia paliwa FAME i FAEE do 10% v/v. Nowa wersja będzie dostępna na początku roku 2009.

EN 14214:2003/ AC: 2007

Symbol ICS: 75.160.20 Paliwa płynne
Tytuł Paliwa samochodowe – Paliwo FAME dla silników diesla – Wymagania i metody badania
Prawa autorskie: CEN – Europejski Komitet Normalizacyjny – Krajowe Organy Normalizacyjne
Ad Corrigendum, które będzie dołączone w nowej wersji normy EN 14214.

6.4.2 Normy dla bioetanolu

EN 15376:2007

Symbol ICS: 75.160.20 Paliwa płynne

Tytuł Paliwa samochodowe - Etanol jako dodatek do benzyny - Wymagania i metody badania
Prawa autorskie: CEN – Europejski Komitet Normalizacyjny – Krajowe Organy Normalizacyjne

Dokument określający wymagania i metody badań dla etanolu wprowadzonego na rynek, który ma być używany jako dodatek do paliw samochodowych w samochodach z benzynowymi silnikami, zgodnie z wymaganiami normy EN 228.
Uwaga 1- Dokument ten podaje wszystkie stosowne charakterystyki, wymagania i metody badań dla (bio) etanolu, które obecnie wiadomo, iż są potrzebne do określenia domieszki do wysokości 5% (V/V), jako dodatek w benzynie samochodowej. Jeżeli wartość domieszki lub wykorzystanie paliwa zostaną poszerzone, wymagania muszą być ustanowione na nowo.
Uwaga 2- Dla potrzeb tego dokumentu, określenia „% (m/m)" oraz „% (V/V)" są stosowane do opisania odpowiednio, masy cząsteczek i objętości cząstek.
Nowa wersja EN15376:2007 jest wciąż we wczesnym stadium edycji, w celu umożliwienia zawarcia wszystkich proporcji mieszanek.

CWA 15293: 2005

Symbol ICS: 75.160.20 Paliwa płynne
Tytuł Paliwa samochodowe – Etanol E85 – Wymagania i metody badań
Prawa autorskie: CEN – Europejski Komitet Normalizacyjny

To wstępne ustalenia specyfikacji wymagań i metod badań dla Etanolu E85 wprowadzonego na rynek. Stosuje się je do Etanolu E85 stosowanego w silnikach o zapłonie iskrowym, zaprojektowanych specjalnie na to paliwo. Etanol E85 to mieszanka 85% etanolu oraz benzyny, zwana E85, która jednak może zawierać inne, „sezonowe proporcje" proporcje od 70% etanolu wzwyż.
Ta specyfikacja CWA jest w trakcie recenzowania w celu przekształcenia jej w Normę Europejską CEN. Nowy numer roboczy to **WI 00019349.**

6.4.3 Norma dla oleju rzepakowego, jako paliwa

W Niemczech, wstępna norma dla oleju rzepakowego została wprowadzona, aby umożliwić jego pewne stosowanie jako paliwo samochodowe. Norma została zaproponowana przez Narodowy Instytut Inżynierii Rolnictwa w Bawarii oraz Politechnikę Monachijska (Weihenstephan), a obecnie jest dostępna jako DIN V 51605.

Z powodu ochrony praw autorskich, przedstawiony jest jedynie mały fragment normy.

Właściwości/Zawartość	**Jednostka**	**Wartości dopuszczalne**	
		Min.	**Max.**
Charakterystyczne właściwości oleju rzepakowego			
Gęstość (15°C)	Kg/m^3	900	930
Wartość opałowa	KJ/kg	35000	
Zawartość siarki	Mg/kg		20
Właściwości zmienne			
Zawartość wody	Mass-%		0.075

6.4.4 Norma dla gliceryny

UNI TS 11163

Tytuł Roślinne oleje i tłuszcze oraz ich produkty uboczne i pochodne, wykorzystywane jako paliwa do produkcji energii. Specyfikacja i klasyfikacja
Prawa autorskie: UNI – Włoski Organ Normalizacji

Ta specyfikacja techniczna określa parametry i klasy roślinnych olejów i tłuszczów oraz ich produktów ubocznych i pochodnych wykorzystywanych, jako paliwa w elektrowniach, o znamionowej mocy cieplnej mniejszej niż 3 MW.
Prawa autorskie tej normy są chronione. Jednak dla potrzeb rozpowszechnienia, mała część normy „Specyfikacja dla gliceryny, wykorzystywanej do uzyskania energii cieplnej i elektrycznej, w elektrowniach innych niż silnikowe" została przedstawiona poniżej:

Właściwości	Jednostka	Wartości dopuszczalne	
		Min.	Max.
Gliceryna	% (ml m)	50	
Temperatura zapłonu	℃	60	
Wartość opałowa netto	MJ/kg	10	
Zawartość siarki	% (ml m)		0,1
Zawartość wody	% (ml m)		50

Nowe wersja włoskiej normy jest opracowywana, w celu zawarcia szerszego spektrum produktów ubocznych oraz olejów.

6.4.5 Komitety Normalizacyjne

Normy Europejskie są dostępne u Krajowych Stowarzyszeniach CEN, które są odpowiedzialne za sprzedaż Europejskich Norm. Krajowe Stowarzyszenia CEN oraz odpowiednie krajowe dokumenty odnoszące się do EN 14214, CWA 15293, EN 15376 są przedstawione poniżej.
Wszystkie Normy Europejskie mogą być zakupione on-line z katalogu Europejskich Organów Normalizacji: http://www.cen.eu/catweb/cwen.htm

Krajowe Stowarzyszenia CEN

Kraj członkowski	Krajowy Organ Normalizacji	Adres Internetowy
	CEN- Europejski Komitet Normalizacyjny	http://www.cen.eu/
	BDS – Bułgarski Instytut Normalizacyjny	http://www.bds-bg.org/
	ELOT – Grecka Organizacja Normalizacyjna	http://www.elot.gr/
	NSAI – Krajowe Władze Normalizacji Irlandii	http://www.nsai.ie/
	UNI – Włoska Organizacja Normalizacyjna	http://www.uni.com/

	LVS – Normy Łotewskie	http://www.lvs.lv/
	PKN – Polski Komitet Normalizacyjny	http://www.pkn.pl/
	AENOR – Hiszpański Związek Norm i Certyfikatów	http://www.aenor.es/
	SIS - Szwedzki Instytut Normalizacyjny	http://www.sis.se/
	BSI – Normy Brytyjskie	http://www.bsigroup.com/

Kraj Członkowski	**Norma CEN Biodiesla**		**Norma CEN E85**	**Norma CEN E5**
	EN 14214:2003	**EN 14214:2003/AC:2007**	**CWA 15293:2005**	**EN 15376:2007**
	BDS EN 14214:2004			
	ELOT EN 14214			
	I.S. EN 14214:2003		I.S. CWA 15293:2005	
	UNI EN 14214:2004		**CWA 15293:2005**	**UNI EN 15376:2007**
		LVS EN 14214:2003 /AC:2008	LVS CWA 15293:2005 LVS CWA 15293:2007 L	
	PN-EN 14214:2005			
	UNE EN 14214			
	SS-EN 14214	SS-EN 14214/AC:2007		
	BS EN 14214:2003		CWA 15293:2005	

6.5 Zagadnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

Dyrektywa 2001/58/EC „Dyrektywa Komisji 2001/58/EC z 27 lipca 2001 r. zmieniająca po raz drugi dyrektywę 91/155/EEC określającą i ustanawiającą szczegółowe uzgodnienia dotyczące systemu szczególnych informacji o preparatach niebezpiecznych w związku z wykonaniem art. 14 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 99/45/EC oraz odnosząca się do substancji

niebezpiecznych w związku z wykonaniem art. 27 dyrektywy Rady 67/548/EEC (arkusz danych bezpieczeństwa) definiuje treść Arkusza Danych Bezpieczeństwa dla wszystkich niebezpiecznych przygotowań. Każda procedura dla niebezpiecznego materiału posiada konspekt Arkusza Danych Bezpieczeństwa, zgodnie z powyższą Dyrektywą.

Kopia Dyrektywy może być pobrana ze strony EUR-Lex:
http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2001:212:0024:0033:EN:PDF

Interesującym raportem na ten temat jest Raport Concawe 5/02 „Zmiana dyrektywy arkusza danych bezpieczeństwa (2001/58/EC)", który można pobrać na stronie Concawe: www.concawe.org

Produkcja biopaliw, ich przechowywanie i stosowanie wymaga obchodzenia się z materiałami potencjalnie niebezpiecznymi, zatem należy opracować Arkusz Danych Bezpieczeństwa zgodnie z Dyrektywą 2001/58/EC.

Interesujące przykłady Arkuszy Danych Bezpieczeństwa dla Biodiesla oraz Bioetanolu, można znaleźć na poniższych stronach internetowych:

http://www.biodieselgear.com/documentation/. Arkusze pobrane z tej strony nie są zgodne z Dyrektywą 2001/58, ale mimo tego są dobrym przykładem Arkusza Danych Bezpieczeństwa dla Biodiesla.

Inny przykład Arkusza Danych Bezpieczeństwa dla Biodiesla można pobrać z poniższego linku:
http://ptcl.chem.ox.ac.uk/~hmc/hsci/chemicals/biodiesel.html

Kilka pokrewnych Arkuszy Danych Bezpieczeństwa można pobrać ze strony http://www.distill.com/materialsafety/ - strona o gorzelniach, alkoholach oraz paliwach alkoholowych i roślinach do ich produkcji.

Poniższy arkusz pochodzi z amerykańskiej strony internetowej i dotyczy etanolu: http://www.biodieselgear.com/documentation/ethanol.htm. Nawet jeżeli nie jest on zgodny z Dyrektywą 2001/58, może stanowić ciekawy przykład dla Arkusza Danych Bezpieczeństwa dla etanolu.

W ramach projektu BioNETT opracowano Broszurę Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia dla produkcji biodiesla, jego przechowywania i stosowania. Opracowanie wykonało NELEEAC-North East London Energy Efficiency Advice Centre. Fragment tej broszury jest przedstawiony poniżej.

Procedura Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia dla produkcji biodiesla, jego przechowywania i stosowania

Proces produkcji biodiesla

Biodiesel jest produktem, pochodzącym z olejów roślinnych lub tłuszczy zwierzęcych, pozyskanych na drodze procesu chemicznego, zwanego transestryfikacją. Proces ten wymaga alkoholu (najczęściej wykorzystywany jest metanol) oraz mocnego katalizatora, takiego jak wodorotlenek potasowy lub wodorotlenek sodowy. Podczas procesu transestryfikacji, uwalniana i oddzielana od biodiesla jest gliceryna (gliceryna powinna stanowić mniej niż 0,24% zawartości produktu końcowego). Po procesie transestryfikacji, bardzo ważne jest, aby wypłukać wszystkie substraty, takie jak resztki alkoholu, glicerynę, czy wodę, które mogłyby obniżyć jakość biodiesla oraz uszkodzić układ wtrysku paliwa w silniku.
Produkcja, przechowywanie i wykorzystanie biodiesla, wymaga szczególnego obchodzenia się z produktami potencjalnie niebezpiecznymi, dlatego wymaga się przestrzegania wskazówek

bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Metanol wykorzystywany w procesie transestryfikacji, jest łatwopalny i toksyczny; wodorotlenek sodowy jest żrący i toksyczny.
Stosowanie i przechowywanie biodiesla, który jest materiałem łatwopalnym i żrącym, powinno być dokonywane z zachowaniem zasad bezpieczeństwa. Główne środki bezpieczeństwa i ostrożności w odniesieniu do tych materiałów opisano poniżej.

Stosowanie i przechowywanie metanolu (łatwopalnego i toksycznego)
Należy przedsięwziąć środki ostrożności przy zbiornikach, gdzie przechowywany jest metanol: należy unikać przepełniania zbiorników; upewnić się, że zawory, którymi odprowadzane jest paliwo, są zamknięte i niewykorzystywane. Należy również unikać możliwości rozładowania elektrostatycznego – nie dopuszcza się ręcznych pomiarów lub próbkowania podczas napełniania zbiorników oraz przez 30 minut po napełnianiu.

Przechowywanie oraz transport biodiesla
Biodiesel jest nietoksyczny, ulega biodegradacji i jest dużo mniej drażniący dla skóry, niż olej napędowy. Jednak odnośnie przechowywania, transportu i stosowania biodiesla, stosuje się te same zasady bezpieczeństwa, co w przypadku oleju napędowego. Należy przestrzegać głównych zasad bezpieczeństwa:

Transport biodiesla

- Biodiesel, ze względu na jego wysoką temperaturę zapłonu, nie jest uważany za łatwopalny. Jest uważany za materiał palny, tak samo jak olej roślinny (materiał wykorzystywany do produkcji biodiesla) i jako taki, czysty biodiesel może być transportowany w taki sam sposób jak olej roślinny. Nie dotyczy to jednak mieszanki nisko paliwowej, takiej jak B20, która powinna być traktowana w taki sam sposób, jak olej napędowy z ropy naftowej.

Przechowywanie biodiesla
Zbiorniki

- Zbiorniki do przechowywania biodiesla mogą być skonstruowane głównie ze stali miękkiej, nierdzewnej stali, polietylenu fluorowego, polipropylenu fluorowego oraz teflonu. Metale nieżelazne, takie jak aluminium, mają tendencję do wchodzenia w reakcję z biodieslem (ponieważ jest to substancja żrąca). Nie należy stosować gumy i elastomerów, ponieważ czysty biodiesel je rozpuszcza. Efekt ten jest zmniejszony, w przypadku niskoprocentowych mieszanek.
- Tak jak w przypadku metanolu, zbiorniki na biodiesla muszą być szczelne (zawsze po użyciu należy zamykać zawory), w celu uniemożliwienia wydostania się oparów.
- Należy upewnić się, iż nie ma możliwości dostania się wody do zbiornika: woda powoduje rozwój alg, tak samo jak w przypadku oleju napędowego. W celu prawidłowego utrzymania zbiorników, na ich dnie nie powinna znajdować się woda, co pozwoli uniknąć wewnętrznej korozji.
- Należy również zapewnić płynność biodiesla w niskich temperaturach. W tym celu można dodać substancje poprawiające płynność paliwa w niskiej temperaturze.
- W przestrzeni ekspansyjnej zbiornika może powstać atmosfera wybuchowa przez parowanie lub wytworzenie się pary, dlatego w celu uniknięcia nagromadzenia się ładunków elektrostatycznych w czasie napełniania, prędkość napełniania nie powinna przekroczyć 1m/s, dopóki wlew zbiornika nie zostanie całkowicie zanurzony oraz dopóki przewód doprowadzający paliwo będzie wolny od wody lub powietrza. Później prędkości napełniania zbiornika powinny pozwolić na łagodny przepływ paliwa, nie powodując turbulencji w zbiorniku.
- W przypadku, kiedy biodiesel ma być mieszany z olejem napędowym, nie zaleca się stosowania paliwa o temperaturze 4,4℃ lub niższej. Jeżeli mieszania dokonuje się poprzez wlewanie jednego paliwa do drugiego, zaleca się wlewanie, jako pierwszego oleju napędowego, a dopiero w drugiej kolejności biodiesla; biodiesel jest cięższy od

oleju napędowego i przez to mógłby pozostać na dnie zbiornika, nie mieszając się z olejem napędowym.

Zabudowania

- Tak jak w przypadku oleju napędowego, biodiesel powinien być przetrzymywany w czystym, suchym i ciemnym środowisku. Budynki powinny być stosownie wentylowane naturalnie lub mechanicznie, z tego względu pomieszczenia nie powinny znajdować się poniżej poziomu ziemi, chyba że zainstalowana jest odpowiednia wentylacja zapobiegająca nagromadzeniu się wybuchowych i toksycznych par.
- Przestrzenie, gdzie są przechowywane lub przetwarzane palne lub łatwopalne produkty, są traktowane jako miejsca zagrożone pożarem lub wybuchem (mieszanki powietrza i tych substancji są wybuchowe). Aby zaistniał wybuch, muszą być spełnione jednocześnie dwa warunki: palny gaz lub para zmieszana z powietrzem w proporcjach tworzących mieszankę powietrzną, oraz zapłon, czyli iskra, związana z aparatami elektrycznymi. Można ocenić, jaki jest stopień zagrożenia danego terenu. Zależy on od: ilości uwolnionego materiału lub jego stężenia; warunków wycieku (temperatura oraz właściwości produktu, temperatura otaczającego powietrza oraz skuteczność wentylacji); stopnia parowania; sposobu wycieku np. wyciek gazu lub cieczy.
- Stosując powyższe kryteria, można wyróżnić najbardziej niebezpieczny przypadek, gdy wybuchowa mieszanka gazu i powietrza występuje w sposób ciągły w zamkniętej przestrzeni. W takiej sytuacji należy całkowicie unikać źródła zapłonu; należy wyznaczyć strefę niezagrożoną wybuchem, gdzie pojawienie się iskry nie spowoduje wybuchu, z powodu braku mieszanki wybuchowej (np. dzięki dobrej wentylacji).
- Ogólnie ujmując, budynki, w których przechowuje się lub przetwarza metanol i biodiesel, powinny być nieogrzewane. Jeżeli ogrzewanie *jest wymagane*, powinno być zrealizowane w taki sposób, aby nie było źródłem zapłonu.
- Materiały wykorzystane w zakładach produkcyjnych i magazynach, powinny być ognioodporne, a materiały konstrukcyjne powinny być niepalne. Podłogi mogą być wykładane kaflami lub płytami betonowymi, lecz tam gdzie następuje napełnianie lub przelewanie substancji, zaleca się użycie stali lub innych materiałów odpornych na kontakt z olejem oraz na ścieranie.
- Należy rozważyć sytuację zapobiegania i usuwania wycieków. W przypadku wycieku biodiesla, należy chronić odpływy ścieków i cieki wodne przed zanieczyszczeniem. W celu blokowania wycieków, można wykorzystać ziemię lub piasek lub komercyjne pochłaniacze, które wchłoną wyciek. Zestaw do powstrzymywania wycieku oraz substancje pochłaniające, powinny być przechowywane w łatwo dostępnym miejscu, tam gdzie przechowywany jest olej. Nie należy nigdy spuszczać oleju z węży ani stosować detergentów, w celu usunięcia wycieku. Dla każdego miejsca należy opracować procedurę postępowania na wypadek pojawiania się substancji zanieczyszczających.
- Środki bezpieczeństwa stosowane dla biodiesla stosuje się również dla metanolu, zwłaszcza te dotyczące niebezpieczeństwa pożaru i eksplozji.
- ***Uwaga:*** Treść broszury może być pobrana ze strony Projektu BioNETT: http://www.bio-nett.org/ lub można ją otrzymać kontaktując się z NELEEAC: http://www.lessenergy.co.uk/NELEEAC_business.htm

6.6 Oczyszczanie biogazu do biometanu

Biogaz z anaerobowego rozkładu ścieków, organicznych odpadów oraz obornika jest cennym źródłem odnawialnej energii. Jednak, aby móc stosować biogaz jako paliwo samochodowe, surowy biogaz trzeba oczyścić, w celu otrzymania biometanu. Oczyszczony biogaz spełnia te same wymagania, co do parametrów, jak gaz ziemny, dlatego może być stosowany podobnie, czyli jako paliwo samochodowe czy w sieci gazu ziemnego.

Główne etapy oczyszczania biogazu są następujące:

- usuwanie H_2S,
- usuwanie CO_2,
- kompresowanie i osuszanie,
- odoryzacja.

Przydatne informacje techniczne o tym, jak oczyścić biogaz do biometanu można znaleźć na stronie grupy Läckeby Water Group: www.lackebywatergroup.com, http://www.lackebywater.se/inc/pdf/en_purac_cooab.pdf

Zazwyczaj, poszczególne sekcje zakładu oczyszczającego gaz są produkowane osobno i składane w całość na miejscu docelowym. Firma Malmberg Water AB opracowała kompaktową, prefabrykowaną instalację do oczyszczania gazu, montowaną w specjalnie wyprodukowanym, izolowanym, wentylowanym budynku ze stalowej blachy. Posiada on trzy osobne pokoje – do przetwarzania, pompowania i zasilania. W tym kompaktowym rozwiązaniu, stacje do tankowania są już wbudowane. Mogą być również zintegrowane z zakładem oczyszczającym gaz.
Tankowanie może odbywać się dozownikiem lub przez rampę, a także przez mobilne stacje benzynowe.
Więcej informacji na stronie: www.malmberg.se oraz http://www.malmberg.se/module/file/file.asp?XModuleId=6793&FileId=12379

Trzy udane wdrożenia ze Szwecji dotyczące oczyszczania biogazu do biometanu oraz stosowanie biometanu jako paliwa samochodowego, są opisane poniżej:

Zakład oczyszczania biogazu w Henriksdal WWTP, Szwecja
Zakład Stockholm Water Lts używa, jako paliwa samochodowego, gazu z rozkładu osadu pochodzącego z oczyszczalni ścieków. Instalacja jest przedstawiona na fotografii. Wydajność wynosi 800Nm^3/h, a ciśnienie procesu kompresji, podczas którego oczyszczony biogaz jest kompresowany, wynosi 350 bar. Używana jest płuczka wieżowa wykorzystująca wodę w swoim obiegu. Stockholm Vatten może obecnie produkować około 7,7 miliona Nm^3 paliwa samochodowego rocznie, co odpowiada 8 milionom litrów benzyny. W pierwszej kolejności paliwo to jest wykorzystywane we flocie autobusów miejskich, w celu poprawy środowiska w Sztokholmie.
Te kompleksowe zakłady oczyszczające gaz, są jednymi z największych w Szwecji i stawiają Sztokholm na pozycji lidera, jeżeli chodzi o nie-zanieczyszczające paliwa samochodowe.

Źródło: projekt BioNETT

Więcej informacji na poniższej stronie internetowej:
http://www.malmberg.se/module/file/file.asp?XModuleId=6793&FileId=8719

Oczyszczalnia gazu i stacja tankowania biogazu w Jönköping, Szwecja
Szwedzkie miasto Jönköping jako paliwo samochodowe, wykorzystuje gaz z rozkładu osadu pochodzącego z oczyszczalni ścieków Simsholmen Wastewater Treatment Plant. Zakład oczyszczania jest połączony ze stacją sprężania i tankowania.

Źródło: projekt BioNETT

W procesie oczyszczania gazu biorą udział następujące elementy:
- zakład oczyszczania gazu,
- kompresja wysokociśnieniowa,
- stacja tankowania,
- system automatycznej kontroli,
- instalacja elektryczna.

Zakład może wyprodukować około 850 000 Nm^3 oczyszczonego gazu rocznie. Odpowiada to około 850 000 litrów paliwa.

Źródło: projekt BioNETT

Parametry
Wydajność oczyszczania: 150 Nm^3/h
Końcowa jakość gazu: >97% metan
Temperatura rosy: -30°C at 250 bar
Przechowywanie pod ciśnieniem:
10 m^3, ciśnienie 250 bar
Dystrybutor: Podwójny dozownik

Więcej informacji można znaleźć na stronie:
http://www.malmberg.se/module/file/file.asp?XModuleId=6793&FileId=3660

Oczyszczalnia gazu i stacja tankowania w Kristianstad, Szwecja

Aby sprostać wymaganiom biogazu jako paliwa samochodowego, miasto Kristianstad zainwestowało w 2006 roku w nową oczyszczalnię gazu, o wydajności 600 Nm^3/h. Wydajność ta odpowiada około 10 000 litrom benzyny na dobę. Rozbudowa stacji w Kristianstad, zwiększy całkowitą wydajność z 200 do 800 Nm^3/h. Zakład jest jednym z największych zakładów oczyszczania gazu w Szwecji.

Źródło: projekt BioNETT

Parametry
Proces: Proces absorpcji z cyrkulacją wody
Pojemność: 600 Nm^3/h (surowego gazu)
Około 400 Nm^3/h gazu oczyszczonego
Końcowa jakość gazu: > 97% metan
Temperatura rosy: - 80° C przy 4 barach

Więcej informacji na stronie internetowej:
http://www.malmberg.se/module/file/file.asp?XModuleId=6793&FileId=8718

6.7 Utylizacja produktów ubocznych

Wykorzystanie produktów ubocznych pozyskanych w procesie produkcyjnym, jest kluczową kwestią dla ekonomicznego zrównoważenia łańcucha produkcji biopaliw. Często dodatkowa wartość produktów ubocznych i ich potencjału do generowania dodatkowego przychodu nie jest brana pod uwagę lub jest niedoceniona.
Poniższe informacje przedstawiają potencjalne wykorzystanie dwóch głównych produktów ubocznych wytwarzania biodiesla: makuchy (wytłoki oleju) oraz gliceryna.

Makuchy

Makuchy (wytłoczki) są produktem ubocznym tłoczenia nasion. Nieobrobione, bogate w olej makuchy są bogatą w proteiny paszą i są powszechnie stosowane w rolnictwie. Największą zaletą jest zrównoważenie ekologiczne makuchów, jako paszy zwierzęcej. Makuchy pozyskane przez tłoczenie na zimno, mają większą zawartość oleju i dzięki temu, mają wyższą wartość odżywczą dla zwierząt, niż te uzyskane z tłoczenia na gorąco lub z normalnego procesu produkcji oleju.
Makuchy nadają się również, jako paliwo stałe do pieców, do produkcji biogazu oraz jako nawóz kompostowy. W niewielkiej ilości mogą być wykorzystywane, jako dodatek do pieczenia oraz przy produkcji kosmetyków. Jednak najwyższą wartość można uzyskać przeznaczając makuchy na paszę dla zwierząt.

Źródło: Schöne, F.	**Karma dla zwierząt**	**Przygotowanie kompostu**	**Ogrzewanie**	**Fermentacja**
Zastosowanie	Źródło składników odżywczych i energii	Źródło składników odżywczych dla roślin	Generowanie energii przy neutralnej emisji CO_2	Generowanie energii przy neutralnej emisji CO_2
Produkty	Pasza porcjowana lub skoncentrowana	Nawóz	Ciepło, Popiół ze składnikami odżywczymi (P, K)	Elektryczność, ciepło, materiał do nawożenia (N, P, K)
Składniki	Dużo	Mało	Średnio	Mało
Nasiona, które można wykorzystać	Rzepak, Słonecznik, Len, Szafran	Niejadalne nasiona zawierające olej,(np. Modrak, Erytrina, Inicznik siewny)		

Źródło: Karl Strähle GmbH & Co. KG. *Strähle Plant Oil Presses-Energy for life (ulotka informacyjna), Informacje pobrane ze strony: http://www.straehle-maschinenbau.de/English/PDF/Prospekt%20englisch.pdf*

Wykorzystanie produktów ubocznych w postaci wytłoczków, może być krokiem w kierunku uniezależnienia od dostaw oraz do uzyskania dodatkowego przychodu. "Kilkenny Cereals Ltd" w Irlandii oraz "Astra Bioplant Ltd" w Bułgarii są dwoma firmami, które doceniły wartość produktów ubocznych i czerpią z nich korzyści.

Cereals Ltd

Kilkenny Cereals zostało założone w grudniu 2003 roku, jako prywatna firma w Kilkenny w Irlandii. Kilkenny wykorzystuje surowe ziarna rzepaku i produkuje olej rzepakowy metodą tłoczenia na zimno. Głównym produktem ubocznym są makuchy w postaci granulatu. Makuchy są cenną częścią procesu produkcji, jak również są sprzedawane jako pasza, przyczyniając się do ekonomicznego zrównoważenia systemu.
Więcej informacji na stronie pod adresem: http://kilkennycereals.killure.ie/cake.htm

Astra Bioplant Ltd

"Astra Bioplant Ltd" znajduje się w mieście Slivo Pole, w regionie Rousse w Bułgarii, gdzie zaczęła swoją działalność w lipcu 2008 roku, jako materiał wykorzystując nasiona słonecznika i rzepaku. Możliwości przetwórcze surowca, to 500 ton dziennie i zdolność do wyprodukowania 200 ton oleju roślinnego dziennie.
Astra Bioplant Ltd wykorzystuje produkty uboczne procesu przetwarzania roślin, jako karmę dla zwierząt oraz dla potrzeb procesu wytwarzania pary, a dokładniej:

- kaszka, produkt uboczny procesu przetwarzania słonecznika i rzepaku, sprzedawany jako pasza dla zwierząt rolnych;
- łuski, produkt uboczny ze słonecznika, zazwyczaj wykorzystywany bezpośrednio, jako paliwo w kotłach parowych.

Wykorzystanie produktów ubocznych, przyczynia się do lepszego zrównoważenia procesów o zamkniętej pętli produkcji i wyższej opłacalności produkcji biodiesla.

Gliceryna

Glicerol (gliceryna) jest produktem ubocznym procesu transestryfikacji biodiesla. Jest to materiał, który za zwyczaj jest wykorzystywany w surowej postaci w przemyśle kosmetycznym i farmaceutycznym. Alternatywnym wykorzystaniem gliceryny jest produkcja energii czy to przez bezpośrednie spalanie, czy też przez produkcję biogazu. Niektóre substancje odniesienia do wykorzystania gliceryny jako materiału do produkcji energii, są podane poniżej:

Produkcja biogazu z wykorzystaniem gliceryny, produktu ubocznego biodiesla, jako źródło węgla
Przy rosnącej popularności biodiesla, pojawia się zwiększona produkcja nieprzetworzonej gliceryny, jako produktu ubocznego. Ten wzrost spowodował spadek rynkowej ceny gliceryny. Na przestrzeni 3 lat, cena gliceryny spadła z 0.95 $ za funt w 2003 roku do 0,49$ za funt w roku 2005. Potrzebne było zidentyfikowanie nowych zastosowań dla gliceryny. Jedna z możliwości, anaerobowy rozkład gliceryny w celu otrzymania biogazu, była badana w Stanowym Uniwersytecie Mississippi. Wykorzystanie mezofilowych mikroorganizmów do rozkładu gliceryny daje możliwość otrzymania gazów takich jak dwutlenek węgla oraz metan. Zamiast spalania biogazu, jak to dotychczas praktykowano w oczyszczalniach ścieków, biogaz może służyć jako źródło odzyskiwania energii. Energia ta może być następnie wykorzystana do zapewnienia ciepła oraz energii elektrycznej, wykorzystywanych przez zakłady produkcji biodiesla. W ramach niniejszego projektu przebadano wpływ dodania czterech różnych skoncentrowanych odżywek. Wstępne wyniki wskazują, iż próbki o niższym stężeniu koncentratów odżywczych, dają metan o większym stężeniu (1/10 oraz ½ zalecanego stężenia odżywek w proporcjach 0.000125 oraz 0.000168 mola CH_4 na dzień) niż te o większym stężeniu substancji odżywczych (dawka 2x większa niż zalecana dawka otrzymywana przy 0.0000486 mola CH_4 na dzień). Projekt również przedstawia porównanie pomiędzy czystą gliceryną, a surową gliceryną, jako źródłem substratów węgla dla mikroorganizmów. Zmiany pH oraz chemiczne zapotrzebowanie na tlen były monitorowane przez cały czas trwania projektu.

Źródło: Benjamin P. Hartenbower, Dr. William T. French, Rafael Hernandez, Dr. Margarita Licha, oraz Tracy J. Benson. (2006). *Biogas Production Using Glycerol, the Biodiesel by-Product, as the Carbon Source.* Stanowy Uniwersytet Mississippi, Wydział Chemii. Starkville, MS 39759. Pobrane ze strony: http://aiche.confex.com/aiche/2006/techprogram/P64103.HTM

Przydatne informacje o wykorzystaniu gliceryny
Przydatne informacje o potencjalnym wykorzystaniu gliceryny, można znaleźć na stronie internetowej: http://journeytoforever.org/biodiesel_glycerin.html

Technologia eksportu biogazu
Interesująca prezentację opracowaną przez Jörgen Ejlertsson, menadżera działu badań i rozwoju Scandinavian Biogas Fuels AB, zajmującej się wykorzystaniem gliceryny dla biogazu, można pobrać ze strony:
http://www.businessregiongoteborg.com/download/18.1f0060a0112d6e27725800035/Scandinavian+biogas+J%C3%B6rgen+Ejlertsson+21+May+London.pdf

6.8 Przejście z paliw tradycyjnych na biopaliwa

Aby dokonać przejścia z paliw tradycyjnych na biopaliwa, wymagane są modyfikacje oraz regulacje silnika, w celu uniknięcia potencjalnych problemów z kompatybilnością silnika.

6.8.1 Przejście z diesla na biodiesel

Biorąc pod uwagę, iż duża część tradycyjnych silników diesla już dziś stosuje 5% mieszanki biodiesla (B5), wielu kierowców już dziś stosuje biodiesla, nawet o tym nie wiedząc.
Jednak pojawiły się praktyczne problemy związane ze stosowaniem biodiesla. Większość mieszanek biodiesela tak niskich jak B20, jest bardziej lepka, niż olej napędowy z ropy naftowej i paliwo może „żelować" w niskiej temperaturze, co prowadzi do kłopotów z rozruchem silnika. Niskiej jakości oleje roślinne, w czystej lub modyfikowanej postaci, mogą również zatkać przewody paliwowe, filtry paliwa lub utworzyć emulsję w przewodzie przelewowym paliwa prowadzącym od wtryskiwaczy do zbiornika. Większą potencjalną wadą jest niekompatybilność biodiesla z pewnymi typami elastomerów i mieszankami naturalnej gumy. Należy również zaznaczyć, iż biodiesel zazwyczaj ma niższą wartość opałową na jednostkę objętości paliwa, niż olej napędowy z ropy naftowej, co objawia się tym, iż zużycie biodiesla jest większe niż oleju napędowego (nawet o 10%).
Z powyżej wymienionych potencjalnych niekompatybilności silnika, większość małych i średnich samochodów z silnikiem diesla objętych jest gwarancją obejmującą stosowanie jedynie mieszanek z domieszką do 5% biodiesla. Aby zaradzić potencjalnym problemom ze stosowaniem domieszek większych niż 5%, poniżej podano kilka praktycznych zaleceń.

Zalecenia dla efektywnego stosowania biodiesla

1. Stosowanie mieszanek B5, B20 oraz B35 nie wymaga wymiany elementów elastomerowych. Jednak stosowanie czystego biodiesla (B100) wymaga zastąpienia ich zamiennikami z teflonu lub nylonu.
2. Dla silników, które nie są przystosowane do pracy z biodieslem, należy stosować jedynie paliwo B5.
3. Aby mieszać biodiesel z olejem napędowym w komorze spalania, najpierw należy podać olej napędowy, a dopiero w drugiej kolejności biodiesla, ponieważ olej napędowy jest lżejszy.
4. W początkowym okresie stosowania biodiesla, obserwuje się spadek mocy, w porównaniu ze stosowaniem oleju napędowego. Po niedługim okresie czasu, spadek mocy staje się mniejszy, ponieważ biodiesel jest łagodnym rozpuszczalnikiem i oczyszcza komorę spalania z zanieczyszczeń.
5. Aby uniknąć spadku mocy silnika, zaleca się najpierw stosować paliwo B20 lub B35, a dopiero później czysty biodiesel B100.
6. Można zmniejszyć emisję gazów w spalinach, przez zastosowanie katalizatora utleniającego (co jest niedopuszczalne w przypadku oleju napędowego). W ten sposób emisja tlenków azotu będzie zredukowana do normalnego poziomu.
7. W początkowym okresie przestawiania się na paliwo B100, wymagana jest częsta wymiana filtrów paliwa, ze względu na zanieczyszczenia wymywane z zespołu napędowego. Doświadczeni kierowcy zazwyczaj pozostawiają stary filtr na kilka pierwszych dni stosowania B100, a gdy zanieczyszczenia układu paliwowego zostaną wypłukane, zastępują stary filtr nowym.
8. Rozruch silnika trwa prawie dwukrotnie dłużej, dlatego w niższych temperaturach należy stosować odpowiednie dodatki do paliwa.
9. Kondensacja oleju w skrzyni korbowej jest kolejnym problemem. Ponieważ biodiesel nie paruje w skrzyni korbowej silnika, poziom oleju zostaje zwiększony. Nadmiaru oleju nie można wypompować, tak więc należy go wymienić.

W samochodach używanych na długich trasach, nie obserwuje się problemu z kondensacją. Jeżeli jednak samochód pracuje w krótkich i częstych cyklach jazdy, zaleca się niestosowanie czystego biodiesla jako paliwa samochodowego.

6.8.2 Przejście z benzyny na bioetanol

Niskoprocentowe mieszanki bioetanolu (np. 5% znana jako „E5") mogą być stosowane w większości konwencjonalnych silników benzynowych i mogą wręcz nieznacznie poprawić ich osiągi. Aby móc stosować czysty bioetanol w tradycyjnym silniku o zapłonie iskrowym, wymagana jest regulacja zapłonu oraz elektronicznych systemów sterowania oraz umieszczenia większego zbiornika paliwa, ze względu na niższą wartość opałową bioetanolu. Bioetanol może powodować korozję pewnych elementów elastomerowych i metalowych, z tego względu pewne części silnika mogą wymagać wymiany. Bioetanol słabo paruje w niskich temperaturach, dlatego pojazdy na paliwa E95 oraz E100 mogą mieć problem z rozruchem w niskiej temperaturze. Z tego względu, bioetanol zazwyczaj jest mieszany z benzyną, w celu poprawienia zapłonu (popularną wysokoprocentową mieszanką jest E85).
Jednym z najważniejszych osiągnięć w rozwoju pojazdów są pojazdy Flexible Fuel Vehicles - FFVs, które mogą stosować szeroki zakres mieszanki paliw, nawet do E85. System sterowania silnika automatycznie wykrywa, jaki rodzaj paliwa jest stosowany i odpowiednio dostosowuje zapłon silnika.
Samochód o tradycyjnym silniku benzynowym można przerobić niewielkim kosztem na samochód FFV, aby mógł również pracować na etanolu. Dla przykładu można podać system PPC Tuning System®, opracowany przez BSR Svenska AB, który może być stosowany w wielu typach pojazdów. W tym systemie oprogramowanie firmy BSR jest wgrywane do jednostki sterującej samochodem (niektóre samochody wymagają dodatkowo wymiany wtryskiwaczy). Firma BSR opracowała również wyrafinowany system sterowania MFV (Mixed Fuel Vehicle System), który jest wymagany w niektórych typach samochodów.
BSR opracowuje zatwierdzone zestawy do konwersji dla wielu marek samochodowych, głównie dla pojazdów wyprodukowanych w roku 2000 lub nowszych. Zestawy te są dokładnie dopasowane do każdego typu silnika. Zestawy do konwersji na paliwo E85 są oferowane w zależności od typu pojazdu; lista jest dostępna pod adresem internetowym: http://en.bsr.se/e85/kits/

Więcej informacji na temat tych systemów można znaleźć na stronie intenetowej: http://en.bsr.se/e85/ , www.bsr.se

Źródło: projekt BioNETT

6.8.3 Przejście z oleju napędowego na czysty olej roślinny - Pure Plant Oil (PPO)

Aby samochód z silnikiem diesla mógł jeździć na czystym oleju roślinnym, wymagane jest zainstalowanie zestawu do konwersji. Poniżej przedstawiono przykłady takich zestawów opracowanych przez firmę Elsbett GmbH oraz Global Oil GmbH.
Przydatne informacje o tym jak przekonwertować samochód, aby można stosować czysty olej roślinny są podane na stronie internetowej Veg Oil Motoring http://www.vegoilmotoring.com/eng/. Na tej stronie można znaleźć wszystkie ważne aspekty konwertowania samochodu, włączając kwestie prawne, takie jak wymogi bezpieczeństwa, debata dotycząca porównania oleju roślinnego i biodiesla, oraz sekcja opisująca przejście na czysty olej roślinny – PPO.

Zestaw konwersji SVO, Elsbett GmbH

Zestaw SVO, ujmując najprościej, podgrzewa olej i rozcieńcza go do tej samej gęstości/lepkości, co olej napędowy. Pozwala to na przepływ oleju przez układ paliwowy, w taki sam sposób jak w przypadku oleju napędowego oraz na jego czyste spalenie w silniku, co umożliwia taką samą pracę jak normalnego silnika diesla.
Zestawy do konwersji zwane „one tank" (czyli jeden zbiornik) pozwalają na stosowanie czystego oleju roślinnego. Nie wszystkie samochody mogą zastosować tego typu rozwiązanie – np. samochody z pompami rotacyjnymi lub bezpośrednim wtryskiem, będą potrzebowały dwóch zbiorników paliwa, ponieważ rozruch jest dokonywany na oleju napędowym. Strona internetowa http://www.elsbett.de/forms/ekit pozwala użytkownikom na znalezienie odpowiedniego modelu samochodu oraz typu/pojemności silnika, roku produkcji, itd., w celu sprawdzenia czy są do niego dostępne zestawy do konwersji. Jeżeli wszystkie parametry są zgodne, na stronie tej można również dokonać zakupu zestawu.

Zmodyfikowany samochód może pracować na wielu paliwach. Dlatego, jeżeli czysty olej roślinny jest niedostępny, kierowca może zatankować olej napędowy lub mieszankę oleju napędowego i roślinnego.
Zestaw do konwersji One tank kosztuje około 1200 £. Cena zawiera instalację.

Źródło: projekt BioNETT

Plant Oil Transformer, Global Oil GmbH

Global Oil jest producentem Plant Oil Transformers (POT) dla silników diesla. POT jest to dodatkowa modyfikacja, która pozwala obecnym silnikom diesla na stosowanie biopaliw takich jak czysty olej roślinny. POT składa się z dwóch elementów:
1. elektronicznego systemu sterowania,
2. mechanicznego układu, który modyfikuje czysty olej w taki sposób, aby mógł być stosowany w silniku, bez zmiany jego składu chemicznego.

POT jest instalowany pomiędzy filtrem paliwa oraz pompą, bez ingerencji w inne części silnika, a jego instalacja zajmuje mniej niż półtorej godziny. POT nadaje się do stosowania różnych olejów roślinnych i posiada możliwość przełączenia na stosowanie oleju napędowego, jeżeli olej roślinny nie jest dostępny.

Więcej o tym systemie można dowiedzieć się na stronie internetowej: www.global-oil.eu

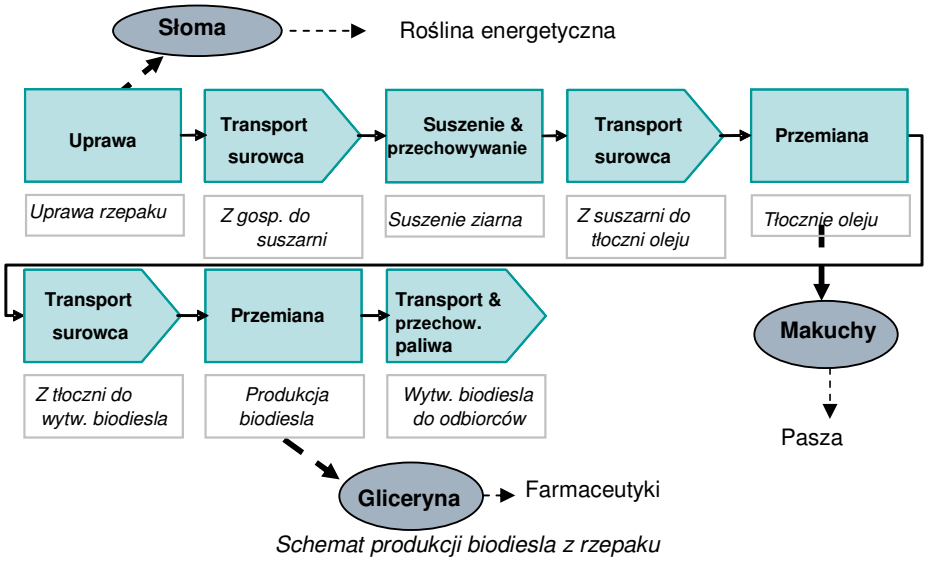
6.9 Wykorzystanie analizy cyklu życia (LCA) w strategii biopaliw

Strategie stosowania biopaliw w transporcie, wymagają analizy wpływu środowiskowego paliw i biopaliw na cały cykl życia paliwa transportowego, w celu porównania aspektów środowiskowych wykorzystania różnych paliw kopalnych i biopaliw. Analiza cyklu życia (Life Cycle Analysis – LCA) wykorzystana do oszacowania emisji w transporcie nazywana jest analizą całkowitej emisji w trakcie cyklu życia (Well-to-Wheels – WTW) i składa się z dwóch etapów:

– Well-to-Tank (WTT) – emisja w trakcie przygotowania paliwa uwzględniająca emisję gazów cieplarnianych w pierwszym etapie cyklu życia paliwa, czyli od początków jego wytwarzania do dostarczenia do baku pojazdu.
– The Tank-to-Wheels (TTW) – emisja z silnika pojazdu uwzględniająca faktyczną emisję gazów w trakcie użytkowania pojazdu (emisja w spalinach z rury wydechowej).

Analiza WTW to złożone badania, które wymagają danych ze wszystkich etapów wytwarzania paliwa, czyli zbierania surowców, przetwarzania, procesów technologicznych, transportu i końcowej emisji ze spalania paliwa. Na każdym etapie i dla każdego procesu, przepływ energii jest bilansowany i obliczana jest końcowa emisja.
Dla tradycyjnych paliw, do głównych etapów przetwarzania paliwa zaliczają się wydobycie ropy naftowej, transport, rafinacja i transport benzyny lub oleju napędowego. W przypadku biopaliw, analiza jest bardziej złożona i zależy od typu uprawianych roślin oraz indywidualnych warunków wzrostu oraz metody przetwarzania. Dla przykładu, w cyklu produkcji biodiesla wytwarzanego z nasion rzepaku występuje uprawa rzepaku, transport i wytłaczanie oleju, transport oleju rzepakowego, produkcja biodiesla oraz jego transport.

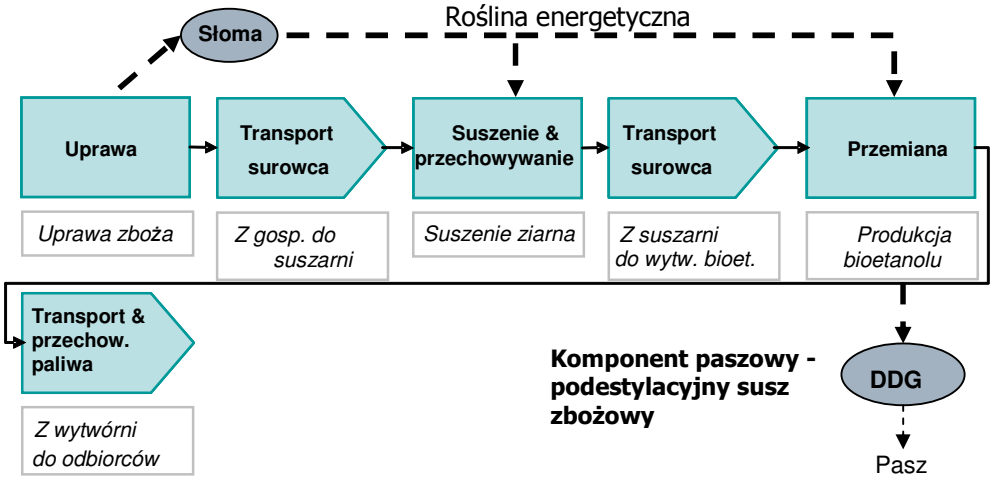
LCA - Biodiesel z nasion rzepaku



Schemat produkcji biodiesla z rzepaku

Produkcja bioetanolu z pszenicy wymaga przeprowadzenia analizy roślin i ich uprawy, transportu, destylacji, transportu surowego alkoholu, produkcji bioetanolu i jego transportu.

LCA – Etanol z pszenicy



Schemat produkcji bioetanolu z pszenicy

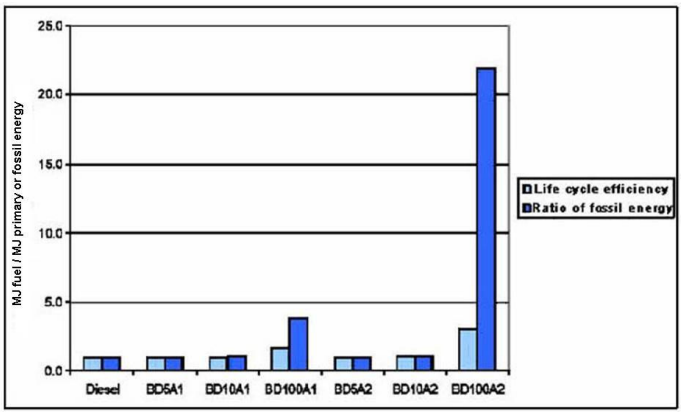
Przeprowadzono wiele badań, których wynikami są analizy cyklów życia paliw i biopaliw dla różnego typu upraw, procesów technologicznych i metod przetwarzania.
Szereg opracowanych analiz LCA może służyć jako narzędzie ukazujące najlepszą praktykę wraz z przykładami oceny wpływu środowiskowego i ograniczania emisji gazów cieplarnianych, które można osiągnąć dzięki przejściu z tradycyjnych paliw na biopaliwa.
Rezultaty dwóch analiz dla biodiesla i bioetanolu są przedstawione w raportach Ciemat (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas). Raporty ukazują zalety stosowania bioetanolu oraz biodiesla wyprodukowanego ze zużytego oleju.
Rezultaty badań przeprowadzonych przez EUCAR, CONCAWE oraz JRC dla analizy zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych w całkowitej emisji w cyklu życia (WTW), zawierają wyniki w postaci przyszłych narzędzi dobrej praktyki, dla różnego rodzaju paliw i rozwiązań dla pojazdów, które mogą być wykorzystane w przyszłości.
W celu zademonstrowania redukcji emisji gazów cieplarnianych, przy przejściu floty publicznej na biopaliwa, w ramach BioNETT opracowano uproszczone narzędzie szkoleniowe. Model oparty na arkuszu kalkulacyjnym pozwala na zaprezentowanie ograniczenia emisji gazów cieplarnianych dla różnego rodzaju paliw oraz pojazdów, w oparciu o dostępne wyniki badań LCA. Zauważono, iż osoby odpowiedzialne za lokalne decyzje na wsiach i w miastach wymagają zaprezentowania konsekwencji środowiskowych, z którymi związane jest przejście ich floty na biopaliwa. Przykłady zastosowania tego narzędzia są przedstawione poniżej.
Metoda kalkulacji emisji gazów cieplarnianych z produkcji i wykorzystania paliw, biopaliw i innych biopłynów, jest zawarta w propozycji nowej Dyrektywy „wsparcie procesu wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych", opublikowanej przez Komisję Europejską w styczniu 2008 (dokument: COM (2008) 19 final). Proponowana metoda ustala minimalny poziom ograniczenia emisji gazów cieplarnianych na 35%, przy zastosowaniu biopaliw; ustala również zasady obliczania wpływu emisji ich gazów cieplarnianych (Aneks VII Dyrektywy).

6.9.1 Analiza cyklu życia dla biodiesla w Hiszpanii

Analiza cyklu życia emisji gazów cieplarnianych stosowania biodiesla w porównaniu z olejem napędowym, została przeprowadzona przez Ciemat (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas), na zlecenie Hiszpańskiego Ministerstwa Środowiska.

Badania zawierały dane ze wszystkich istotnych etapów cyklu życia: uprawy, transportu, tłoczenia nasion, transportu oleju roślinnego, produkcji biodiesla, zbiórki i przetwarzania zużytego oleju roślinnego, wydobycia ropy naftowej i jej transportu, tradycyjnej produkcji oleju napędowego, dystrybucji mieszanki biodiesla z olejem napędowym i końcowego zużycia w pojazdach. Wyniki badań przedstawia załączony wykres.

Z badań wynika, że wykorzystanie zużytego oleju roślinnego, jako surowca do produkcji paliwa, jest najbardziej opłacalnym i wydajnym sposobem produkcji biodiesla.

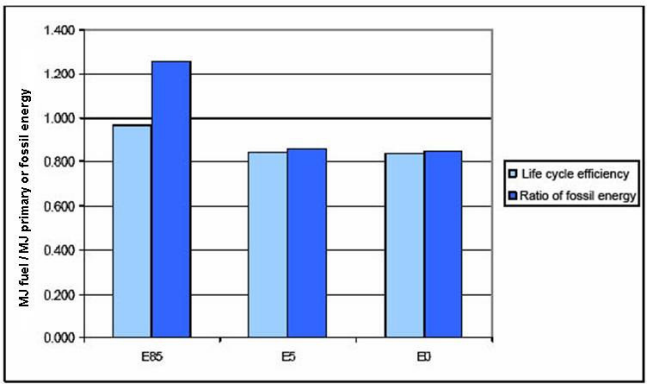


Źródło: *Lechón, Y., Cabal, H., de la Rúa, C ,Lago, C., Izquierdo, L., Sáez, R. M[a], Montserrat F.S.M.(2006). Life Cycle Analysis of alternative fuels for transport-Phase II. Comparative Life Cycle Analysis of Bioediesel and Diesel– Energy and Climate Change. Centrum Publikacji Głównego Sekretariatu Technicznego Ministerstwa Środowiska. (w języku Hiszpańskim)*

6.9.2 Analiza cyklu życia dla bioetanolu w Hiszpanii

Badania LCA emisji gazów cieplarnianych porównujących zastosowanie bioetanolu i benzyny zostały również przeprowadzone przez Ciemat (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas), na zlecenie Hiszpańskiego Ministerstwa Środowiska. Badania zawierały dane ze wszystkich istotnych etapów cyklu życia paliw: uprawy, produkcji bioetanolu, wydobycia ropy naftowej i jej transportu, rafinacji benzyny z ropy naftowej, produkcji mieszanki bioetanolu z benzyną, ostateczne wykorzystanie paliwa w pojazdach. Wyniki badań są przedstawione na wykresie.

Wyniki ukazują, iż wykorzystanie bioetanolu w pojazdach, jest mniej korzystne w porównaniu z pożytkami płynącymi ze stosowania biodiesla.



Źródła: *Lechón, Y., Cabal, H.,Lago, C., de la Rúa, C., Sáez, R. M[a], Fernández.(2005).Life Cycle Analysis of alternative fuels for transport-Phase I. Comparative Life Cycle Analysis of Bioethanol from cereals and Gasoline – Energy and Climate Change. Centrum Publikacji Głównego Sekretariatu Technicznego Ministerstwa Środowiska. (w języku Hiszpańskim)*

Oszacowanie zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych w całkowitej emisji w trakcie cyklu życia

EUCAR, CONCAWE oraz JRC opracowały wspólnie oszacowanie zużycia energii i emisji gazów cieplarnianych w całkowitej emisji w trakcie cyklu życia, dla szerokiego zakresu potencjalnych przyszłościowych paliw i rodzajów napędów. Dokumentacja przedstawiająca wyniki badań, dostępna jest na stronie: http://ies.jrc.ec.europa.eu/wtw.html (maj 2006).
Do pobrania dostępnych jest 10 dokumentów, oferujących różny stopień szczegółowości:

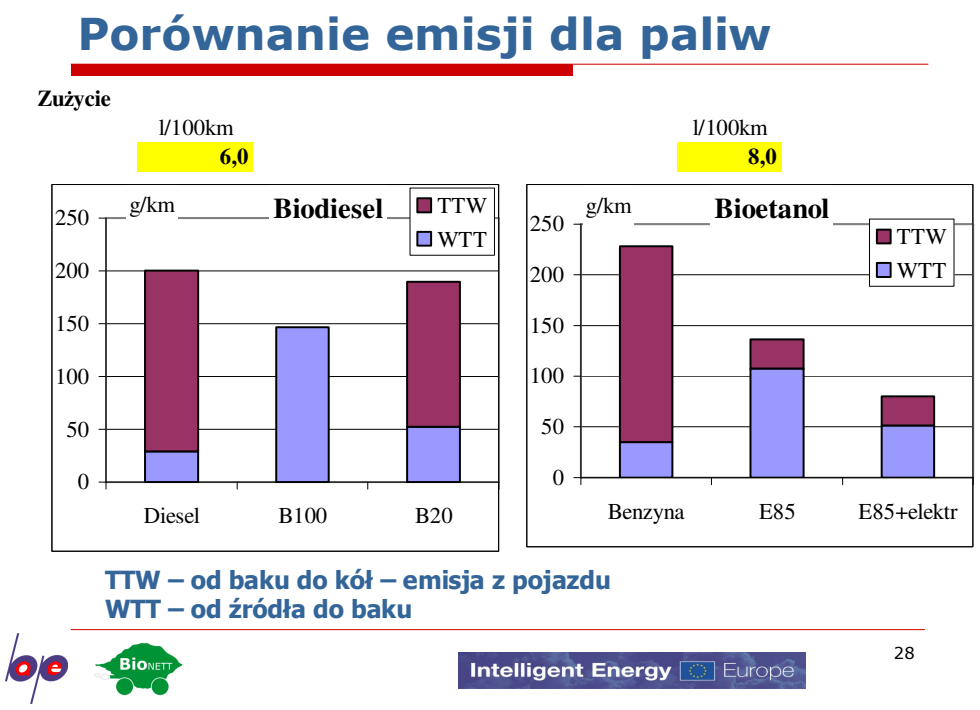
- zestaw slajdów prezentujący główne wyniki i wnioski,

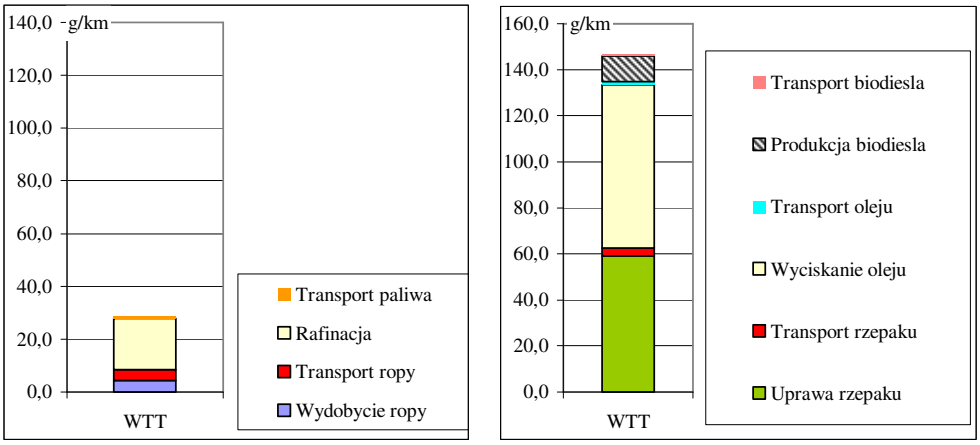
- raport o całkowitej emisji w trakcie cyklu życia (WTW), który przedstawia zintegrowaną analizę kompletnego cyklu w ujęciu energii, emisji gazów cieplarnianych, kosztów i potencjalnej dostępności paliw alternatywnych,
- raport o emisji w trakcie przygotowania paliwa (WTT), który precyzuje emisję w etapach przygotowania paliwa, włączając szacunki kosztów i dostępności. Istnieją trzy załączniki WTT,
- raport o emisji z silnika pojazdu (TTW), który opisuje różne konfiguracje pojazdów i ich osiągi.

Dokładne dane przedstawione w dokumentach, pozwalają na obliczenie emisji gazów cieplarnianych na całej długości łańcucha paliwowego, dla różnych przypadków.
Dokumenty przedstawiają rezultaty analizy cyklu życia dla paliw i biopaliw. Oszacowany jest potencjał konwencjonalnych biopaliw oraz pozostałości biomasy. Zaprezentowano różne scenariusze dostępności dla zaawansowanych biopaliw.

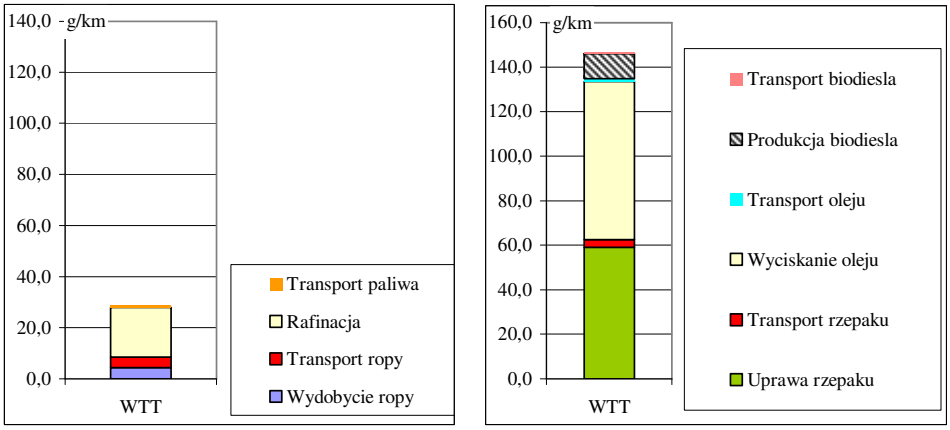
6.9.3 Uproszczone LCA w projekcie BioNETT

W ramach projektu BioNETT BAPE opracowało uproszczony model obliczania emisji gazów cieplarnianych dla paliw i biopaliw. Służy on do celów szkoleniowych w ramach projektu, aby wyjaśniać znaczenie zamiany paliw kopalnych na biopaliwa. Przykładowe wyniki analiz dla obecnych warunków produkcji biopaliw w Polsce przedstawiono poniżej.





Emisja dla diesla i biodiesla



Emisja dla benzyny i bioetanolu

Źródło: BAPE

6.9.4 Metodologia obliczania emisji gazów cieplarnianych

Źródło: *Komisja Wspólnot Europejskich. (2008). Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council, on the promotion of the use of energy from renewable sources. Bruksela*

$$E = eec + el + ep + etd + eu - eccs - eccr - eee,$$

gdzie:
E = całkowita emisja z użytkowania paliwa
eec = emisja przy wydobyciu lub uprawie surowców do produkcji paliwa
el = roczna emisja dwutlenku węgla wynikająca ze zmiany użytkowania gruntów
ep = emisja przy przetwarzaniu
etd = emisja z transportu i dystrybucji;
eu = emisja z użytkowania paliwa
eccs = ograniczenia emisji przez wychwytywanie i sekwestrację węgla
eccr = ograniczenia emisji przez wychwytywanie i zstępowanie węgla
eee = ograniczenia emisji dzięki wykorzystaniu nadmiaru energii powstałego w procesie produkcji.

Emisje z procesu wytwarzania i maszyn oraz sprzętu nie są uwzględnione.
Zasady aplikowania metodologii są podane w Aneksie VII wersji roboczej Dyrektywy.

6.10 Standardy zrównoważenia dla biopaliw

Opracowano wiele raportów badawczych i roboczych traktujących o ujemnych skutkach ekstensywnego wykorzystania gruntów, wody i innych zasobów do produkcji biomasy potrzebnej do wytwarzania płynnych paliw transportowych. Pomimo tego, iż biomasa jest powszechnie uważana za odnawialne źródło energii, należy przedsięwziąć odpowiednie środki dla zrównoważenia etapów jej produkcji w perspektywie długoterminowej, aby odnawialność ta została zachowana; dotyczy to w szczególności kwestii importowania biomasy/biopaliw z krajów spoza Unii Europejskiej, która wciąż nie jest rozstrzygnięta.

Interesujący raport dotyczący powyższego tematu został opracowany przez EcoFYS - http://www.ecofys.com/ w kwietniu 2007. Tytuł raportu to „Pozyskiwanie oleju palmowego ze zrównoważonych źródeł".

Znakomitym opracowaniem na ten sam temat jest praca IEA Bioenergy - TASK 40, która może być pobrana ze strony: www.ieabioenergy.com

Przydatne informacje o zrównoważeniu biopaliw można również znaleźć na stronie Biofuels Technology Platform: http://www.biofuelstp.eu/sustainability.html

Zawartość strony jest streszczona poniżej:

Biopaliwa i zrównoważenie
Ta część platformy prezentuje perspektywy różnych organizacji i badań dotyczących ekstensywnego wykorzystania gruntów, wody i innych zasobów do produkcji biomasy potrzebnej do wytwarzania płynnych paliw transportowych. Pomimo tego, iż biomasa jest powszechnie uważana za odnawialne źródło energii, wciąż nie ma odpowiedzi na pytanie, które systemy są zrównoważone w dłuższej perspektywie oraz jakie działania należy przedsięwziąć, aby to zrównoważenie zostało zachowane.

Wpływ środowiskowy
Niektóre nowoczesne, intensywne metod uprawy, wykorzystywane do produkcji żywności, wywierają szereg negatywnych wpływów na środowisko, m.in. erozję gleby, niedobór wody, zanieczyszczenia pochodzące od pestycydów oraz problemy z nadużywaniem nawozów (łącznie z eutrofizacją). Eutrofizacja jest tylko jednym z zagrożeń dla bioróżnorodności, której również grozi zastąpienie naturalnych ekosystemów przez monokultury, czy to corocznych upraw rzepaku, buraków cukrowych, zbóż czy też wielkich powierzchni zagajników lub krótko wzrastających lasów.

Dostępność gleby
Potrzeba milionów ton biomasy, aby zastąpić znaczącą ilość paliw wykorzystywanych w transporcie. Dlatego ilość zbieranej masy z określonej powierzchni gleby jest bardzo istotną kwestią. Wyższy zbiór biomasy odpowiada produkcji większej ilości biopaliw przy wykorzystaniu mniejszego obszaru ziemi. Wydajność uprawiania gleby może być również poprawiona poprzez wybór uprawy, która daje większą produkcję biomasy. Przykładem może być większość roślin oleistych, które rocznie dają kilka ton z hektara; rośliny cukrowe i skrobiowe dają plon 5 do 10 ton z hektara, a znacznie większe zbiory można uzyskać z drzew – lub z konwencjonalnych upraw jak zboża, jeżeli wykorzystywana jest słoma. Większe wykorzystanie materiałów zależy od rozwoju biopaliw drugiej generacji. Nawet, jeżeli na rynku będą dostępne metody uzyskiwania większych plonów, ziemia dostępna pod uprawy wciąż ustala granice produkcji.

Pojawiają się sugestie, aby przesunąć produkcję biomasy lub paliw pozyskiwanych z biomasy z krajów o bardziej rozwiniętym rolnictwie, do krajów, w których dominuje przemysł.

Żywność czy paliwo
Światowa populacja rośnie w alarmującym tempie. Oznacza to, iż produkcja żywności powinna być zwiększona, podczas gdy będzie zużywana większa ilość energii, aby zapewnić wszystkim dobry standard życia. Z tego powodu dyskutowany jest temat „Żywność czy paliwo"; jak dużo dostępnych jest gruntów uprawnych i zasobów naturalnych, jak powinny być wykorzystane oraz jakie są priorytety?

Kolejny interesujący raport dotyczący Zrównoważonej Bioenergii został opracowany przez WWF Germany i jest zatytułowany „**Standardy zrównoważenia dla bioenergii**". Raport ten może być pobrany ze strony internetowej Platformy Technologii Biopaliw:
http://www.biofuelstp.eu/downloads/WWF_Sustainable_Bioenergy_final_version.pdf

Streszczenie tego raportu jest przedstawione poniżej. Należy zaznaczyć, iż prawa autorskie do tego materiału posiada WWF Germany, Frankfurt am Main.

Źródło: *Fritsche, U.R., Hünecke, K., Hermann, A., Schulze, F., Wiegmann, K. (2006). Sustainability Standards for Bioenergy. WWF Germany. Frankfurt am Main; przy współpracy z Michel Adolphe, Öko-Institut e.V., Darmstadt*

Standardy zrównoważenia dla bioenergii są kluczową kwestią z punktu widzenia środowiska i ochrony przyrody. Promotorem działań w tym kierunku jest Światowy Fundusz Pomocy Naturze (WWF) w Niemczech. Aby podtrzymać trwającą dyskusję i zaproponować konkretne standardy, WWF Germany zamówiło krótkie opracowanie od Öko-Institut (Instytut Ekologii Stosowanej). Opracowanie zawiera przegląd kluczowych i społecznych wpływów bioenergii oraz podstawowy zestaw standardów, które mogłyby zapewnić zrównoważenie przyszłym dostawcom bioenergii.
Raport zaczyna się w Sekcji 1 krótkim wprowadzeniem do kluczowych kwestii bioenergii, zawiera podsumowanie „czynników", opis światowego potencjału oraz kluczowych kwestii standardów i zrównoważenia biomasy.
Sekcja 2 przedstawia krótki opis głównych potencjalnych problemów i dziedziny konfliktów powstające ze zwiększonej produkcji bioenergii; w tej sekcji przedstawione są również podstawy standardów potrzebnych do rozwiązania powyższych konfliktów. Standardy zostały opracowane w oparciu o szeroki przegląd istniejących schematów etykietowych i certyfikujących dla produktów opartych o bioprodukcję oraz w oparciu o wcześniejsze prace autorów. Dokonano rozdziału pomiędzy wykorzystaniem biogenicznych pozostałości/odpadów, a celową uprawą roślin bioenergetycznych. Badania skoncentrowano na uprawach roślin.
Sekcja 3 zawiera dyskusję na temat kwestii prawnych wprowadzenia standardów zrównoważenia, ze szczególną uwagą poświęconą przepisom międzynarodowym, ustaleniom prawym Unii Europejskiej oraz pewnym przepisom niemieckim. Opisano również pokrótce instrumenty prawne.
Przystąpienie do wdrożenia standardów zrównoważenia przedstawiono w Sekcji 4, która również zawiera wnioski i zalecenia wynikające z wcześniejszych rozdziałów, jednak główną konkluzją jest potrzeba wprowadzenia standardów zrównoważenia dla bioenergii. Dodatkowo przedstawiono kilka pytań otwartych.
Raport zakończony jest sekcją odniesień do źródeł, listą skrótów i załączników - oferujących dodatkowe spostrzeżenia na temat metod środowiskowych szacunków - oraz podsumowanie zawierające szczegóły standardów zrównoważenia dla biomasy.

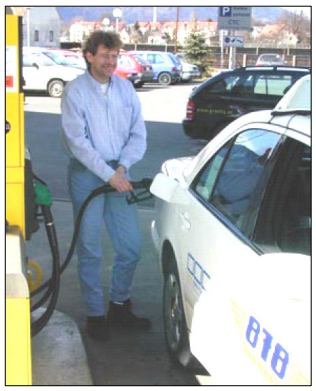
7. Przegląd technologii oraz przykłady wdrażania biopaliw

- Flota taksówek na biodiesel w Graz
- Miejska flota pojazdów FFV na bioetanol w Sztokholmie
- Bio-metan w Lille

7.1 Przykład 1: Flota taksówek na biodiesel w Graz

7.1.1 Miasto

Graz położone jest w południowo-wschodniej Austrii i jest największym miastem rejonu Styrii. Miasto leży nad rzeką Mura, w dolinie otoczonej z trzech stron górami, co zwłaszcza zimą sprzyja gromadzeniu się zanieczyszczeń w powietrzu. Z tego względu redukcja emisji spalin samochodowych jest w tym rejonie bardzo istotna. Miasto posiada obszerną, dobrze rozwiniętą sieć transportu publicznego, składającą się z tramwajów i autobusów, które są w stanie sprawnie obsłużyć 240 000 mieszkańców.



Taksówka 878's na biodiesel
Źródło: projekt BioNETT

Graz posiada doświadczenie w stosowaniu w transporcie publicznym biodiesla, który jest wytwarzany ze zużytego oleju roślinnego. Od roku 2003 cała flota 140 autobusów napędzana jest tym biopaliwem. Zużyty olej roślinny jest zbierany z wielu miejskich restauracji oraz gospodarstw domowych i jest przetwarzany w celu otrzymania estrów metylowych kwasów tłuszczowych (FAME - Fatty Acid Methyl Ester), czyli biodiesla.
Posiadając doświadczenie oraz infrastrukturę potrzebną do produkcji paliwa, Taxi 878 – największa miejska korporacja taksówek, zdecydowała się na przejście z paliwa mineralnego (kopalnego), na biodiesel (FAME). Trwa proces dostosowywania całej floty 225 taksówek na biopaliwo. Opracowano model samochodów, które mogą być napędzane czystym biodieslem oraz otwarto w centrali korporacji powszechnie dostępną stację benzynową dystrybuującą biodiesel. W Austrii Taxi 878 jest pierwszą dużą korporacją, która przechodzi na stosowanie wyłącznie biodiesela.

7.1.2 Paliwo biodiesel

Do roku 2005, Taxi 878 nabywało biodiesel od firmy SEEG[1], tej samej, która zaopatruje miejską flotę autobusową w biodiesel ze zużytego oleju roślinnego. Firma SEEG jest jedną z pierwszych na świecie produkujących paliwo recyklingowe FAME na skalę przemysłową. Zużyty olej z ponad 250 restauracji i wielu gospodarstw domowych jest zbierany i przechowywany w zbiorniku o pojemności 10 000 litrów, ogrzewanym energią słoneczną, zanim zostanie przetransportowany do zakładów przetwórczych firmy SEEG, mieszczących się w Mureck oddalonym o 50 km od Graz. W zakładzie przetwórczym, zużyty olej przechodzi *transestryfiakcję*, w celu usunięcia z oleju składowych glicerynowych. Proces ten został opracowany na Uniwersytecie Graz we współpracy z Austriacką firmą Biodiesel International (BDI). Każdego roku przetwarzanych jest około 10 000 ton zużytego oleju spożywczego, a z każdej tony otrzymuje się około 850 litrów biodiesla FAME.

[1] Südsteirische Energie– und Eiweißerzeugungsgenossenschaft.

Stacja benzynowa paliw FAME - Taxi 878
Źródło: projekt BioNETT

Od roku 2005 biodiesel FAME jest nabywany od alternatywnego dostawcy, który uzyskuje biodiesel z roślin uprawnych takich jak nasiona rzepaku, w celu produkcji rzepakowego estru metylu (RME - Rape Methyl Ester), będącego najbardziej popularnym rodzajem biodiesla FAME w Europie. (Zmiana dostawcy nie była spowodowana różnicą w jakości paliwa, lecz warunkami finansowymi).
W zimie, kiedy temperatury są najniższe, paliwo RME jest mieszane olejem napędowym (30%) (otrzymywanym z paliw kopalnych), w celu zmniejszenie ryzyka zatkania przewodów paliwowych. W celu zwiększenia skali oddziaływania projektu oraz umożliwienia korzystania większej liczbie kierowców, w siedzibie Taxi 878 zbudowano stację benzynową dystrybuującą biodiesel. Stacja jest publicznie dostępna, co zachęca pozostałe firmy jak również prywatnych kierowców do stosowania biopaliwa. Oprócz stosowania biodiesla we flocie pojazdów, firma wykorzystuje to paliwo również w generatorze awaryjnym.

7.1.3 Flota taksówek Taxi 878's dostosowana do paliwa biodiesel

Taxi 878 z 225 samochodami jest jedną z największych prywatnych flot w Graz. Roczny przebieg każdego z samochodów w tym regionie wynosi 70 000 do 80 000 kilometrów. Od roku 2006 około 33% pojazdów floty korzystało z biodiesla, a docelowo przynajmniej 50% do 70% floty ma stosować jedynie biopaliwa.

Pierwotnie głównymi samochodami floty były samochody marki Mercedes, jednak od roku 2005 w skład floty wchodzą Skody Superb z automatyczną skrzynią biegów, ponieważ potwierdzono ich niezawodność przy używaniu czystego paliwa FAME; samochody Skody są użytkowane bez żadnych problemów już przez 130 000 km. Początkowo flota taksówek składająca się (głównie) z Mercedesów, doświadczała nie tylko problemów technicznych, co opóźniało proces wdrożenia biodiesela we flocie, ale również prawnych, które wymagały zmian. Początkowo uważano, iż problemem natury technicznej było zatykanie się przewodów paliwowych paliwem FAME lub rozpuszczanie przez biodiesel osadów powstałych w procesie spalania oleju napędowego (pochodzącego z paliw kopalnych), a następnie zatykanie filtrów. Obydwa te problemy wiązano bezpośrednio ze stosowaniem biodiesla. Gdyby te przypuszczenia zostały udowodnione, jednoczesne użycie biodiesla i oleju napędowego byłoby niemożliwe i ograniczyłoby stosowanie paliwa FAME przez flotę. Wnikliwa analiza pokazała, że przyczyna nie tkwiła w zatykaniu filtrów – gdyż okazało się, iż powodem był błąd konstrukcyjny samochodu testowego. Potrzeba było współpracy z dwoma specjalistami miejscowego uniwersytetu, aby ostatecznie zlokalizować problem i rozwiązać go, zanim można było dokonać konwersji na biopaliwo.

Innym problemem była kwestia gwarancji pojazdów, która dopuszcza stosowanie jedynie 5% domieszki biopaliwa. Grupa Volkswagen zaleca dla Skody Superb produkowanej w latach od 2002 do 2006 co następuje: *„Samochody wyprodukowane przed 32 tygodniem (w/c 07/08/2006) mogą stosować dowolną mieszankę biopaliwa spełniającego wymagania normy RME biodiesel EN14214 z olejem napędowym spełniającym wymagania normy EN590, jak podaje odpowiednia instrukcja użytkownika"*. Jednak modele Superb zbudowane później oraz modele z silnikiem diesla wyposażonym w filtr cząstek stałych (DPF), takie jak Superb 2.0 TDi od początku roku 2005, nie są dopuszczone do stosowania biodiesla. (Paliwo RME może być stosowane w modelach Skoda Octavia A4 1997-2006 oraz Skoda Fabia 2000-2006 wyprodukowanych przed datą 26/06/2006.)

Co ciekawe, większość kierowców Taxi 878 pracuje na zasadzie koncesji i nie są oni pracownikami korporacji, co powodowało, iż konwersja na biodiesel stała się niejako wyzwaniem. W zasadzie wszyscy kierowcy musieli zostać przekonani do stosowania biopaliwa dobrowolnie w ich własnych samochodach, ponosząc tym samym ewentualne ryzyko. Cel osiągnięto dzięki kampanii informującej, która zawierała dane dotyczące jakości biopaliw, kompatybilności samochodów i zasad ich użytkowania w zimie. Wszyscy kierowcy zapoznali się z zagadnieniami dotyczącymi wpływu na środowisko, co było częścią jednodniowego programu szkolenia przeprowadzonego dla całej korporacji.
Zdecydowano, że takie podejście będzie najwłaściwsze, aby przekonać kierowców, iż ryzyko jest minimalne. Jakiekolwiek problemy techniczne spowodowałyby wyłączenie pojazdów z użytkowania i przyczyniłyby się do spadku przychodu. Niemniej korporacji udało się podtrzymać zainteresowanie kierowców, pomimo przedstawienia ewentualnych problemów.
Kierowcy Taxi 878 zostali również tak przeszkoleni, aby przekazywali informacje o biodieslu pasażerom. Z tego względu stanowią ważny element w propagowaniu informacji o biopaliwach, ponieważ pasażerowie często są zainteresowani jazdą taką taksówką napędzaną paliwami odnawialnymi. Celem jest zachęcenie do korzystania z biodiesla przez osoby prywatne, które mogą być nieświadome lokalnej dostępności paliwa i szerokich korzyści środowiskowych.

7.1.4 Korzyści środowiskowe

Oficjalne dane dotyczące emisji samochodów stosujących 100% paliwa FAME nie są jeszcze dostępne, jako że w Europie pojazdy na biodiesel mogą stosować również olej napędowy. Jednak ogólne porównanie pojazdów sugeruje, iż samochody na olej napędowy otrzymywany z paliw kopalnych, charakteryzują się emisją tlenku węgla i węglowodorów oraz cząstek stałych w spalinach o 5% do 10% wyższą niż pojazdy stosujące biopaliwo. Największe znaczenie ma fakt, że w odniesieniu do cyklu życia pojazdu, pomimo około 10% zwiększenia zużycia paliwa na kilometr (ilość paliwa), w samochodach napędzanych czystym paliwem RME redukcja emisji gazów cieplarnianych wynosiła 50% w porównaniu z samochodami napędzanymi tradycyjnym olejem napędowym.

Pierwotne cele projektu obejmowały redukcję zużycia oleju napędowego otrzymywanego z paliw kopalnych o 1080 ton rocznie oraz redukcję emisji dwutlenku węgla o 2900 ton oraz tlenku węgla o 3,4 tony rocznie. W końcu roku 2006 cele te nie zostały osiągnięte, ale oczekuje się ich spełnienia w najbliższym czasie.

Skoda Superb na paliwo FAME
Źródło: projekt BioNETT

Inne zalety stosowania biodiesla, to m.in. szybsza biodegradacja niż diesla otrzymywanego z ropy naftowej oraz wykluczenie zagrożeń ekologicznych związanych z wydobyciem i transportem (np. awaria rurociągu na Alasce czy katastrofa tankowca Exxon Valdez). Produkcja biopaliw nie pozostaje bez wpływu na środowisko, jakimi są m.in. uprawa roślin i ich przetwarzanie, co zazwyczaj wymaga stosowania nawozów, pestycydów oraz środków chwastobójczych (produkcja organiczna jest możliwa, ale spotykana rzadko).

7.1.5 Koszty

Od roku 2006 biodiesel RME pozyskiwany przez Taxi 878 kosztuje w sprzedaży detalicznej około €0.88 - €0.91, a olej napędowy z ropy naftowej €0.94 - €0.95, dlatego RME jest zazwyczaj o €0.05 - €0.08 tańszy od oleju napędowego.

Ta przewaga cenowa jest spowodowana tym, iż w Austrii biodiesel (spełniający wymagania paliwa) nie podlega opodatkowaniu (co ma również miejsce w wielu innych krajach członkowskich Unii).

Projekt okazał się być bezcennym źródłem informacji o kosztach użytkowania (koszty paliwa, utrzymania, itd.) związanych z biodieslem w porównaniu z olejem napędowym. Do dziś projekt potwierdza, iż przy założeniu braku awarii silnika dzięki zastosowaniu wysokiej jakości paliw w silnikach mogących pracować na biodieslu, nie ma wyraźnych różnic ekonomicznych pomiędzy stosowaniem biodiesla, a oleju napędowego z ropy naftowej. Tak więc, korzyści ze stosowania biopaliw są tym większe, że mają pozytywny wpływ na lokalne, regionalne i globalne środowisko.

Podczas gdy taksówki stosujące biodiesel nie korzystają z żadnych dodatkowych przywilejów, to w Graz od roku 2004 kierowcy samochodów o niskiej emisji mogą otrzymać zniżkę na parkowanie w mieście w wysokości €0.40/godzinę (normalnie stawka wynosi €1.20/godzinę) – samochody o niskiej emisji są zdefiniowane jako te, które emitują mniej niż 140g (dla samochodów z silnikiem diesla 130g) dwutlenku węgla na każdy przejechany kilometr.
Dzięki umieszczeniu specjalnego żetonu w parkometrze, kierowca może skorzystać z niższej opłaty parkingowej. Aby otrzymać żeton zwany „Umwelt-jeton", kierowcy muszą zarejestrować swoje pojazdy w urzędzie miasta, a samochody uprawnione do zniżki muszą posiadać specjalną naklejkę na szybie.

7.1.6 Wnioski

Taxi 878 jest przykładem, który ukazuje, iż flota prywatnych taksówek (w przeciwieństwie do publicznych autobusów) może działać efektywne i niezawodnie na paliwie biodiesel, bez przerw na naprawy lub pogorszenia osiągów, przy jednoczesnym niezwiększaniu kosztów użytkowania. Dokonano tego po pokonaniu oczywistych problemów technicznych, które wymagały zaangażowania ekspertów, lecz nie okazały się być barierą dla zaadoptowania biodiesla w dużej flocie taksówek.
Doświadczenia Taxi 878 w skali Europy są jedyne w swoim rodzaju i mogą być wykorzystane przez inne floty europejskie, które chcą zacząć korzystać z biodiesla czy to ze względów środowiskowych czy też możliwości zaopatrzenia. Ważnym wnioskiem projektu jest to, że pomimo iż gwarancje samochodowe dopuszczają jedynie 5% dodatek biodiesla do oleju napędowego, istnieje możliwość użytkowania pojazdów (z rozwagą) z większą domieszką biopaliwa, bądź wręcz czystego biodiesla. Zaleca się również współpracę z producentami i dealerami pojazdów.

Taxi 878 udowodniło również, że należy włączać użytkowników w projekt – w tym przypadku osiągnięto to poprzez edukację i szkolenie, które wymagały nakładu czasu i funduszy ze strony korporacji. Zwiększyło to nie tylko szanse powodzenia projektu, lecz również spowodowało, że kierowcy stali się propagatorami informacji o biopaliwach – kierowcy zostali poinformowani w celu udzielania pasażerom informacji o zaletach i praktyczności stosowania biodiesla. Zaowocowało to stworzeniem szerszego poparcia dla biodiesla w mieście Graz. Graz miało długotrwałe doświadczenie w stosowaniu biodiesla w transporcie publicznym, ale dopiero ten projekt pokazał, jakie są inne przeszkody przy wdrażaniu biopaliw dla celów prywatnych flot. Podczas gdy operator publiczny dysponuje większymi możliwościami badań, prywatna flota jest zmuszona do korzystania z rad ekspertów zewnętrznych oraz znacznie dotkliwiej odczuwa finansowe skutki związane z niektórymi

Kierowca Taxi 878 na biodiesel
Źródło: projekt BioNETT

czystszymi paliwami. Te potencjalne przeszkody były tym większe, iż flota taksówek Taxi 878 nie jest własnością firmy (wszyscy kierowcy działają na zasadzie licencji). Jednak nawet pod tym względem można uważać, że projekt przekonał kierowców floty, iż korzyści płynące z korzystania z biodiesla są warte zainwestowania i pokonania początkowych trudności związanych z wdrażaniem.

7.1.7 Bibliografia

1. Sustainable Urban Transport - Final Report from the European project Trendsetter, Civitas & Trendsetter EU projects, 2005.
2. Well-To-Wheels Analysis Of Future Automotive Fuels And Powertrains In The European Context. Well-to-Wheels Report. Concawe, Eurcar, EU Joint Research Centre, 2006.
3. Civitas Trendsetter: www.civitas-initiative.org
4. SUGRE Sustainable Green Fleets: www.sugre.info
5. European Local Transport Information Service: www.eltis.org

Autor pragnie wyrazić podziękowanie dla Taxi 878 oraz SkodaAuto, grupie Volkswagen Group UK za ich współpracę i pomoc w opracowaniu powyższej analizy.

7.2 Przykład 2: Miejska flota pojazdów FFV na bioetanol w Sztokholmie

7.2.1 Miasto

Sztokholm, usytuowany na wschodnim wybrzeżu Szwecji, jest największym szwedzkim miastem o populacji 765 000 mieszkańców. Stolica ma wizerunek miasta czystego ekologicznie. Był on mocno wspierany przez politykę krajową – w 2006 roku w odpowiedzi na konieczność zwiększenia bezpieczeństwa dostaw paliwa, rosnących cen ropy naftowej oraz zmiany klimatu, Szwecja wyznaczyła sobie cel, aby do roku 2020 osiągnąć całkowitą niezależność od ropy naftowej.
Pomimo tego, że dla potrzeb transportu opracowuje się wiele biopaliw na skalę przemysłową, produkcja bioetanolu cieszy się szczególnym zainteresowaniem, ze względu na ilość dostępnej odnawialnej biomasy leśnej.

Reklama samochodów na bioetanol w Sztokholmie
Źródło: projekt BioNETT

Jedną z części programów środowiskowych prowadzonych przez Sztokholm, było zainicjowanie programu Clean Vehicles (Czyste Pojazdy), który zainicjowany w połowie lat 90' miał na celu wspierać i promować samochody przyjazne środowisku w miastach – początkowo były to pojazdy na biopaliwa oraz pojazdy elektryczne, obecnie są to również samochody hybrydowe i małe samochody miejskie.

Skierowanie działań na flotę miejską miało znaczenie strategiczne z uwagi na możliwość wpływu miasta na pobudzenie rynku czystszych paliw i związanej z tym infrastruktury.
Projekt doprowadził do znaczącej poprawy w systemie dostaw paliwa ekologicznym samochodom i rozwoju infrastruktury biopaliw w całym mieście. Począwszy od roku 2006, w mieście jeździ 600 ekologicznych aut, co odpowiada 60% floty miejskiej, z której większość to pojazdy na bioetanol (FFV - Flexible Fuel Vehicles)[2] mogące korzystać również z innych paliw. Wdrożenie programu miało stymulować szerszy rynek (obecnie blisko 25 000 ekologicznych pojazdów jest używanych w Sztokholmie). Zachęcone sukcesem miasto zdecydowało, iż wszystkie pojazdy miejskie powinny być ekologiczne tam, gdzie to tylko możliwe oraz że wszystkie pojazdy FFV powinny używać bioetanol przynajmniej przez 80% czasu.

7.2.2 Paliwo bioetanol

Svensk Etanolkemi AB (SEKAB) jest w Szwecji głównym dostawcą bioetanolu dla pojazdów FFV oraz autobusów zaadoptowanych na bioetanol. Do niedawna większość etanolu była wytwarzana z polepszonego „winnego etanolu" produkowanego z europejskich nadwyżek wina, z niewielkim dodatkiem frakcji powstających przy produkcji nawozów wytwarzanych w fabryce zlokalizowanej niedaleko głównych zakładów SEKAB.
Jednak w roku 2006 SEKAB zaczął importować trzcinę cukrową do produkcji bioetanolu (głównie z Brazylii) – obecnie jest ona głównym źródłem bioetanolu dla pojazdów FFV w Szwecji. SKEAB dostarcza dwa rodzaje paliwa etanolowego dla sektora samochodów: ETAMAX D dla zaadoptowanych silników diesla – paliwo składa się z bioetanolu oraz w 5% z wody i niewielkiej ilości dodatku polepszającego zapłon oraz substancji przeciwdziałającej korozji, MTBE oraz izobutanolu; oraz ETAMAX B „E85" dla pojazdów FFV – paliwo składa się z mieszanki benzyny (Szwedzka klasa środowiskowa 1, MK1), bezwodny bioetanol (86% objętości), MTBE oraz izobutanolu.
Inni dostawcy bezwodnego bioetanolu dodają Agroetanol AB – jednak ten bioetanol nie jest używany w samochodach FFV lecz jest wykorzystywany do mieszania z benzyną dla Sztokholmu oraz południowowschodniej Szwecji (do 5% bioetanolu, zgodnie z dyrektywą Europejską).

Około 300 000 m^3 bioetanolu jest zużywane na potrzeby samochodów (do FFV i mieszania z paliwem), z czego około 15% stanowi produkcja krajowa. W przyszłości produkcja bioetanolu w Szwecji będzie prawdopodobnie pochodzić z biomasy celulozowej. W roku 1983 została utworzona Fundacja Szwedzkiego Rozwoju Bioetanolu (obecnie Fundacja Paliwa Bio Alkoholowego – BAFF - the Bio Alcohol Fuel Foundation) w celu rozwinięcia produkcji i stosowania w sektorze transportu bioetanolu otrzymywanego z biomasy. Doprowadziło to do zbudowania w roku 2004 niewielkiego zakładu, który miał rozpocząć pilotażową produkcję etanolu; w roku 2005 otrzymano pierwszy bioetanol.

Panoramiczny widok zakładów bioetanolu SEKAB w Örnsköldsvik, Szwecja
Autor: Jakob Norstedt-Moberg

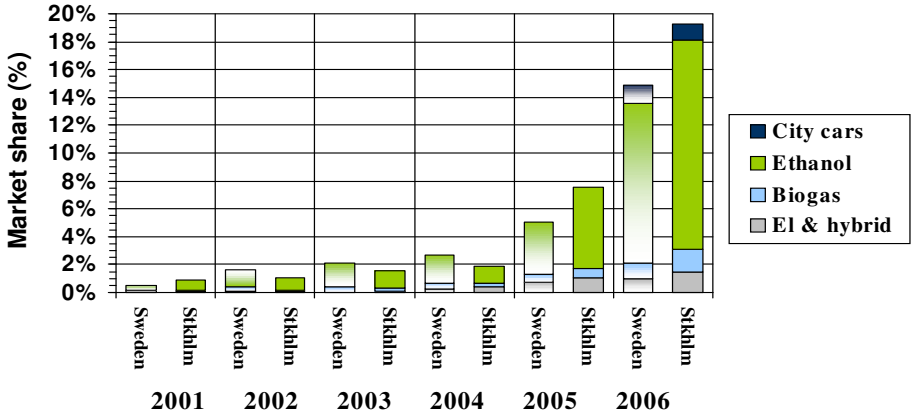
[2] Pojazdy FFV mogą jeździć na mieszance paliwa i etanolu (aż do E85) – szczegóły w Bioethanol Fact Sheet.

Infrastruktura tankowania bioetanolu rozwija się razem z wielkością zbytu. Od roku 1994, kiedy to w Örnsköldsvik otwarto pierwszą w Szwecji stację tankowania E85, ponad 200 punktów E85 powstało na terenie całego kraju. Obecnie w Sztokholmie znajduje się około 50 stacji tankowania E85 (stanowiąc 60% wszystkich stacji benzynowych), oraz kolejnych 30 w okolicy. Pomimo tego, iż otwieranie nowych stacji E85 jest korzystne z powodów ekonomicznych, nowe prawo Szwedzkie obliguje wszystkie stacje benzynowe, z wyjątkiem tych najmniejszych, do posiadania w swojej ofercie przynajmniej jednego ekologicznego paliwa (w tym E85).

7.2.3 Miejska flota FFV w Sztokholmie

We wczesnych latach 90', jedyne pojazdy na bioetanol dostępne w Szwecji to Ford Taurus, który mógł korzystać z bioetanolu lub benzyny - „flex-fuel". Około 200 takich samochodów zostało sprowadzonych z USA i na zasadzie leasingu użyczone rządowi i firmom. Ponieważ wybór pojazdów jak i ich dystrybucja były ograniczone, Delegacja Technologii Środowiskowych zainicjowała projekt, który miał na celu pobudzić rynek pojazdów FFV. Zaowocował on ustanowieniem Szwedzkiego Konsorcjum Nabywców FFV, w którego skład wchodziły Auto Emission Consultant KEE AB, OK (przedsiębiorstwo paliwowe), Szwedzka Administracja Dróg oraz KFB (Szwedzka Rada Rozwoju Transportu i Komunikacji). Celami konsorcjum było utworzenie programu zaopatrzenia w paliwo oraz identyfikacja klientów, w celu zwiększenia zapotrzebowania na pojazdy FFV oraz zachęcenie producentów do zwiększenia produkcji pojazdów FFV w przystępnej cenie.
Do roku 2000, kiedy to liczba członków Konsorcjum (np. potencjalnych klientów) osiągnęła liczbę 3000, Ford zdecydował, iż jest to wystarczająco duży rynek, aby zacząć produkcję Forda Focusa FFV (z silnikiem 1.6 litra). Ostatecznie model ten zaproponowano flotom w roku 2001, a prywatnym klientom w roku 2002. Cena tego samochodu była o około 500 Euro niższa od odpowiednika z silnikiem benzynowym. W roku 2005, dwóch innych producentów poszło w ślady Forda – SAAB Motor Company wprowadził model FFV swojego modelu SAAB 9-5 (BioPower) a Volvo wprowadziło dwie wersje FFV modeli Volvo S40 oraz Volvo V50. Jednocześnie Renault, Peugeot oraz Citroën ogłosiły, że wypuszczą swoje modele pojazdów FFV w roku 2007.

Sprzedaż ekologicznych samochodów w Sztokholmie w latach 2001-2006



Źródło: projekt BioNETT

Jak pokazuje powyższy wykres, ilość ekologicznych pojazdów FFV w Sztokholmie wzrosła gwałtownie w ciągu ostatnich 5 lat, przekraczając w roku 2005 zakładany cel, którym miał być 4% udział pojazdów flex-fuel, na biogaz, elektrycznych czy hybrydowych w ilości nowo kupowanych samochodów. W roku 2006 tendencja była nadal wzrostowa, przy czym 19,5% z nowych samochodów były to samochody ekologiczne, z których jedna trzecia (15% ogólnej ilości kupionych samochodów) były to pojazdy ekologiczne FFV.

Powyższy wzrost był pierwotnie spowodowany przez pojazdy miejskie, które z ilością 600 sztuk stanowią 60% floty miejskiej, co również przekracza pierwotne cele projektu.
Co ciekawe, pomiędzy rokiem 2000, a 2005 procentowy udział ekologicznych pojazdów w miejskiej flocie nieznacznie zmniejszył się. Było to w głównej mierze wynikiem decyzji rady. Decyzja o zakupie pojazdów była podejmowana centralnie, natomiast sam proces został podzielony pomiędzy oddziały rady. Skutkiem tego działania była utrata możliwości konsultacji decyzji z ekspertami oraz obniżenie priorytetu zakupu ekologicznych pojazdów. Podjęto szereg akcji, aby odwrócić tą tendencję. Najpierw każdy z oddziałów otrzymał list od Dyrektora Rady przypominający o polityce prowadzonej w związku z ekologicznymi pojazdami. Dodatkowo zorganizowano seminaria, w celu poinformowaniu oddziałów, o korzyściach płynących z zakupu ekologicznych pojazdów, dostępnych modeli oraz przedstawiono schemat zakupów dla każdego menadżera floty. Obecnie w Sztokholmie jeździ około 25 000 pojazdów FFV, m.in. modele Saab 9-5 BioPower, Volvo V50 oraz Ford Focus (ponad 80% sprzedanych modeli Ford Focus w Szwecji stanowią pojazdy FFV).
W roku 2001 pojazdy ekologiczne FFV były dostępne jedynie dla flot sektora publicznego i prywatnego; obecnie w 60% pojazdy kupowane przez klientów indywidualnych to samochody flex-fuel. BAFF szacuje, że w roku 2009 w Szwecji będzie około 300 000 pojazdów FFV (odpowiadających 7% całej lekkiej floty w Szwecji) a do roku 2001 będzie ich 450 000 (co będzie stanowić 10% floty lekkiej). Jeżeli obecna tendencja się utrzyma, to najwięcej pojazdów FFV będzie w rejonie Sztokholmu.

7.2.4 Korzyści środowiskowe

Oficjalne dane dotyczące emisji pojazdów FFV jeżdżących na paliwie E85 nie są jeszcze dostępne, ponieważ w Europie samochody na bioetanol zalicza się do grupy pojazdów benzynowych. Producenci udostępnili jednak władzom Sztokholmu dane o emisji, które zostały potwierdzone badaniami własnymi. Liczby pokazują, że dla pojazdów FFV porównanych z pojazdami benzynowymi, emisja tlenków azotu w spalinach jest mniejsza o 50% a tlenków węgla jest zredukowana o 15%-20%. Pomimo, iż ilość węglowodorów w spalinach pozostaje na niezmienionym poziomie, to jednak w 63% do 91% składają się z etanolu, przez co nie stanowią problemu. W obliczeniach dotyczących cyklu życia, pojazdy FFV najbardziej przyczyniają się do ograniczania emisji CO_2 (pomimo zwiększonego o 40% zużycia paliwa) – przy założeniu, że składniki bioetanolu pochodzą z trzciny cukrowej importowanej z Brazylii (lub innego tropikalnego obszaru), co w Szwecji jest coraz częstszym przypadkiem.

Inne zalety stosowania bioetanolu, to m.in. szybsza biodegradacja niż paliwa rafinowanego z paliw kopalnych oraz wykluczenie zagrożeń ekologicznych związanych z wydobyciem i transportem (np. awaria rurociągu na Alasce czy katastrofa tankowca Exxon Valdez).
Produkcja biopaliw nie pozostaje bez wpływu na środowisko, jakimi są m.in. uprawa roślin i ich przetwarzanie, co zazwyczaj wymaga użycia nawozów, pestycydów oraz środków chwastobójczych (produkcja organiczna jest możliwa, ale spotykana rzadko).

7.2.5 Koszty

Ponieważ samochody FFV mogą być produkowane na bazie standartowych samochodów benzynowych z względnie niewielkimi modyfikacjami (zastąpienie niektórych materiałów, które są rozpuszczane przez etanol, dodanie większego baku, modyfikacja układu sterowania silnikiem), są one zbliżone ceną do odpowiedników benzynowych. W Sztokholmie efekt ten był wzmocniony dzięki sile nabywczej Konsorcjum, co przyczyniło się według danych szacunkowych do zredukowania ceny o 15%.

Źródło: projekt BioNETT

Pomimo że produkcja bioetanolu jest droższa niż tradycyjnej benzyny, w Szwecji biopaliwa objęte są zerową stawką podatku (VAT jest nadal naliczany). W rezultacie, paliwo E85 może konkurować cenowo z tradycyjnymi paliwami – w roku 2006 benzyna kosztowała około €1.17 za litr (10.6 Koron), a paliwo E85 w detalu €0.95-€1.00 za litr. Jednak niższa kaloryczność bioetanolu (na jednostkę objętości) powoduje, iż odpowiednik litra benzyny kosztuje €1.33-1.41. Relatywnie wysoka cena bioetanolu jest spowodowana dodatkową opłatą €0.22 (około 2.0 Korony), która została wprowadzona w lipcu 2006 roku. Ponieważ koszty paliwa w użytkowaniu pojazdów FFV mogą być o 15%-20% wyższe w porównaniu z samochodami benzynowymi, wsparcie młodego rynku pojazdów FFV wymaga dodatkowych zachęt finansowych. W Sztokholmie są to m.in. zerowy podatek na paliwo, bezpłatne parkowanie dla pojazdów FFV oraz specjalnie wyznaczone miejsca parkingowe oraz zwolnienie z opłaty drogowej w mieście. Ponadto pojazdy FFV mogą korzystać z pasów ruchu zarezerwowanych dla autobusów oraz wjeżdżać w strefy miejskie wyłączone z ruchu – choć nie są to zachęty finansowe, dla wielu użytkowników są ważnym argumentem (np. czas to pieniądz).
Krajowy Program Inwestycji Lokalnych (Local Investment Program - LIP) dla miejskich inwestycji odnawialnych również zapewnia zwrot części nakładów poniesionych na budowę potrzebnej infrastruktury tankowania paliw (do 30% kosztów dodatkowych), jednak w praktyce okazało się, że tego rodzaju dofinansowanie nie było potrzebne do rozbudowy sieci dystrybucji paliw E85, gdyż zapotrzebowanie konsumentów na tego rodzaju paliwo było bardzo duże.

7.2.6 Wnioski

Szwedzkie Konsorcjum Kupców, utworzone przez zarząd miasta Sztokholmu wraz z innymi parterami, okazało się być bardzo ważnym czynnikiem przyspieszającym rozwój rynku pojazdów FFV w Szwecji. Pomimo tego, że zachęty do korzystania z bioetanolu istniały przed powstaniem Konsorcjum, to dopiero połączenie mocy nabywczej, przekonało producentów takich jak Ford do dokonania potrzebnych inwestycji w technologię pojazdów FFV i wprowadzenie modeli FFV na rynek (bardzo ważny czynnik przy wprowadzaniu każdego typu nowego paliwa). Działalność Konsorcjum zmniejszyła ryzyko inwestycyjne producentów, którzy zdali sobie sprawę, że istnieje rynek pojazdów FFV, który będzie wspierany przez lokalne władze oraz rząd.
Strategia Sztokholmu polegała na pobudzeniu rynku w początkowym jego stadium przez Konsorcjum i wytworzenie dzięki temu szerszego rynku dla pojazdów FFV i innych ekologicznych pojazdów. Działania te odniosły skutek – wprowadzenie ekologicznych pojazdów do floty miejskiej wypromowało wprowadzenie samochodów ekologicznych do flot lokalnych firm – około 50% wszystkich większych firm posiada obecnie przynajmniej jeden ekologiczny samochód w swojej flocie. Podniosła się również wiedza na temat ekologicznych pojazdów w biznesie oraz w opinii publicznej – szacuje się, że pracownicy prywatnych firm zatrudniających więcej niż 250 pracowników oraz kierownika ds. środowiska, jak również 53% mieszkańców Sztokholmu są świadomi zalet ekologicznych pojazdów. Obecnie 15% mieszkańców deklaruje chęć zakupu ekologicznego samochodu w najbliższej przyszłości.

7.3 Przykład 3: Biometan w Lille

7.3.1 Miasto

Lille Metrople to duży obszar miejski na północnym wschodzie Francji. Składa się z 85 gmin o łącznej populacji 1,2 miliona mieszkańców i pokrywa obszar około 600 km^2. Władze miejskie są odpowiedzialne za usługi i infrastrukturę obejmującą oczyszczalnie ścieków, wysypisko odpadów oraz transport publiczny. Sieć transportu publicznego jest bardzo rozbudowana i jest prowadzona przez miejscowe władze transportu publicznego Syndicate Mixte Des Transport.

Centrum miasta Lille
Źródło: projekt BioNETT

W roku 1990 w Lille Metrople zauważono możliwość uzyskania korzyści środowiskowych poprzez połączenie dwóch obszarów działania, z których jeden to pozyskiwanie biogazu na wysypisku śmieci w Marquette, a drugim zarządzanie flotą autobusów. Ówcześnie gaz z wysypiska był używany do ogrzewania i zasilania elektrowni wysypiska, a jego nadmiar był spalany. Projekt pilotujący zakładał oczyszczenie gazu do 95% metanu (biometanu) i napędzanie nim floty 8 autobusów. Pierwsze autobusy zaczęły pracę w roku 1994.

We Francji w 1996 roku weszło w życie prawo o „Powietrzu i racjonalnym wykorzystywaniu energii", które obligowało wszystkie obszary miejskie o populacji większej niż 100 000 do posiadania miejskiego planu transportu. Lille Metropole opracowała plan, który zakładał redukcję emisji zanieczyszczeń emitowaną przez transport miejski oraz samochody prywatne. Stał się on głównym czynnikiem motywującym władze miejskie do dalszego powiększania floty autobusów na gaz z wykorzystaniem biometanu oraz metanu kopalnego. Dziś miasto posiada ponad 100 autobusów na gaz oraz nowe zakłady, w których przetwarza się gaz specjalnie na potrzeby floty transportu publicznego.

7.3.2 Paliwo biometan

Pomysł wykorzystania biometanu zrodził się na początku lat 90' jako sposób na wykorzystanie nadmiaru gazu z odpadów oraz redukcję emisji pochodzącej z floty autobusowej. Początkowo dysponowano około 3000 Nm^3 gazu, który oczyszczano do 95% metanu przy użyciu wodnego systemu absorpcji. Gaz był produkowany i oczyszczany w oczyszczalni ścieków Marquette. Ten wstępny projekt, który zaczął się na przełomie roku 1994 i 1995, był prowadzony jako projekt pilotażowy z ograniczoną liczbą autobusów. Paliwo było tankowane z dystrybutorów przy oczyszczalni ścieków, tak więc autobusy musiały tankować z dala od ich bazy, co zwiększało ich przebiegi.

Sukcesy początkowych prób skutkowały zwiększeniem floty do ponad 100 autobusów stosujących mieszanki biometanu oraz metanu kopalnego. Początkowo biometan pochodził z testowej instalacji w Marquette, którą powiększono do pojemności 1 000 000 Nm^3, a ostatecznie do 4 milionów Nm^3 gazu zgodnie z nowymi wymaganiami dla przetwarzania biogazu. Nowa instalacja biogazu będzie pobierać mieszankę ścieków organicznych z miejskiego zbiornika ścieków, restauracji i przemysłu spożywczego. Instalacja powinna rozpocząć pracę na przełomie roku 2006/2007. Zapewni ona wystarczającą ilość biometanu dla 100 autobusów.

Stacja tankowania biogazu
Źródło: projekt BioNETT

Oprócz biometanu oraz metanu kopalnego, stosowano sprężony gaz ziemny (CNG – Compressed Natural Gas). Gaz CNG jest używany, aby zapewnić zwiększenie floty autobusów na gaz zanim powstaną nowe zakłady produkcji biometanu oraz aby uniezależnić się od zmienności dostaw biometanu. Stacje tankowania oferują dwa rodzaje gazu: bio-metan oraz CNG poprzez jeden system tankowania. W przyszłości planuje się powiększenie systemu dystrybucji biogazu, instalując gazociąg z biometanem, dzięki któremu możliwe będzie doprowadzenie tego gazu do stacji tankowania na większym obszarze.

7.3.3 Działanie floty

Głównym celem jest zasilanie biometanem autobusów transportu publicznego. Do dziś blisko 200 autobusów CNG jeździ zamiennie na gazie CNG lub biometanie.
Specjalnie wybudowana stacja tankowania, może obsłużyć 150 autobusów, które obecnie są tankowane na stacji zbudowanej w ramach projektu pilotażowego. Powyższa liczba stanowi 50% autobusowej floty Lille, a docelowo w roku 2015 flota ma się składać w 100% z autobusów napędzanych gazem. Biometan będzie używany przez około 100 autobusów wówczas, gdy najnowsza przetwórnia gazu będzie pracowała z pełną wydajnością.

Doświadczenie z autobusami na gaz w Lille jest bardzo pozytywne. Pojawiło się kilka początkowych problemów z testowymi autobusami, ale szybko sobie z nimi poradzono. Obecnie obserwuje się wdrażanie pojazdów na dużą skalę, jak również większa część transportu publicznego korzysta z autobusów napędzanych gazem. Zarówno operator sieci transportu, jak i pasażerowie uważają iż praca autobusów na gaz jest tak samo dobra jak tych napędzanych olejem napędowym. Dzięki sukcesowi wprowadzenia autobusów na bio-metan w Lille Metropole, miasto obecnie chce wprowadzić 10 śmieciarek napędzanych bio-metanem oraz 30 ciężarówek typu van na użytek floty urzędu miejskiego.

Tankowanie autobusu na gaz
Źródło: projekt BioNETT

7.3.4 Korzyści środowiskowe

Biogaz jako paliwo sprawdza się tak samo jak gaz CNG i pozwala na wyraźnie czystszą i cichszą pracę silnika, niż silniki diesla. Taka opinia jest zgodna z opinią pasażerów.

Emisja spalin pojazdów CNG w zestawieniu z autobusami na olej napędowy przedstawiona została w tabeli na następnej stronie. Tabela ukazuje, iż autobusy CNG w Lille oraz autobusy testowane ostatnio w Finlandii przez VTT, emitują bardzo mało cząstek stałych oraz tlenków azotu i dzięki temu spełniają normę Euro 5.
Dzięki temu autobusy te są idealne do terenów miejskich, gdzie zazwyczaj problemy czystości powietrza wiążą się z emisją NOx oraz cząstek stałych. Jednakże autobusy na metan produkują nieco więcej tlenków węgla i węglowodorów. Na emisje węglowodorów w głównej mierze składają się emisje metanów w postaci niespalonego paliwa.

Emisje autobusów CNG oraz autobusów diesla:

	Emissions in g/km				
	CO	**NMHC**	**THC**	**NOx**	**PM**
CNG *	3.26	0.37	4.47	1.59	0.042
CNG TWC **	2.5	0.03	1.5	2	0.005
Diesel Euro 2 ***	4	1.1	1.1	7	0.15
Diesel Euro 3 ***	2	0.6	0.6	4	0.1
Diesel Euro3 + CRT**	0.2	0.05	0.05	9	0.02
Diesel Euro 4 ***	1.5	0.46	0.46	3.5	0.02
Diesel Euro 5 ***	1.5	0.46	0.46	2	0.02

* wyniki emisji z autobusów CNG Renault CNG jeżdżących w Lille
** wyniki emisji z autobusów testowanych przez VTT w Finlandii w roku 2004.
*** limity emisji dla samochodów o ciężkim reżimie pracy
Źródło: projekt BioNETT

Bezpośrednia emisja CO_2 pojazdów napędzanych olejem napędowym i gazem jest bardzo zbliżona. Jednak ze względu na to, iż autobusy napędzane gazem jeżdżą na biometanie, całkowitemu procesowi pozyskania gazu i jego użycia towarzyszy znacznie mniejsza emisja gazów cieplarnianych. W oparciu o najnowsze badania cyklu życia i utylizacji paliw przeprowadzonych przez Concawe (2005), równoważnik emisji CO^2 może być zredukowany o 75% do 200% przy zastąpieniu diesla biometanem.

Dodatkowymi korzyściami środowiskowymi które umieszczono w reporcie projektu Lille, była redukcja hałasu o 60% autobusów napędzanych gazem w porównaniu z autobusami napędzanymi olejem napędowym.

7.3.5 Koszty

Lille zainwestowało ponad 2 miliony Euro w miejski system biometanu, głównie na zakup nowych autobusów i infrastruktury tankowania gazu; niewielkie zakłady pozyskiwania biogazu były już zbudowane. Poniesione koszty były współdzielone z grantami europejskimi, krajowymi oraz regionalnymi. Za szczególnie udany uważa się program demonstracyjny TRENDSETTER w ramach Europejskiego CIVITAS oraz najnowszy miejski projekt dla biopaliw BiogasMax. Powyższe programy dały Lille nie tylko wsparcie finansowe, ale również techniczne i polityczne umożliwiając współpracę z innymi europejskimi miastami, które już miały doświadczenie z biometanem jako paliwem.

Obecnie szacuje się, iż zakłady biogazu w Lille produkują biometan dla transportu w cenie 0.75€/litr (zamiennik diesla), co odpowiada cenie oleju napędowego. Jednakże kolejne badania pokazały, iż cena za litr wynosi między 0.47€/litr, a 0.56€/litr, co jest ceną znacznie niższą niż oleju napędowego. Ówcześnie nie było ogólnie dostępnych informacje o koszcie pojazdów, ale sugerując się innymi projektami oszacowano ich koszt w przedziale €35,000 - €50,000. Ponieważ Lille zakupiło dużą ilość pojazdów, oczekiwano iż ich cena będzie się kształtowała w niższej części przedziału. To właśnie na pokrycie tych dodatkowych kosztów pojazdów użyto środków pozyskanych z grantów.

7.3.6 Wnioski

Wdrażanie biometanu w autobusach w Lille było spowodowane dwoma czynnikami:

- potrzebą utylizacji odpadów organicznych oraz użycie nadwyżki biogazu;
- potrzebą ograniczenia emisji zanieczyszczeń generowanych przez środki transportu publicznego.

Schemat wdrożenia bardzo dobrze sprostał postawionym celom i został dobrze przyjęty zarówno przez operatorów autobusów jak i opinię publiczną.
Ważnym doświadczeniem było wykorzystanie istniejącej instalacji biogazu, która była już wcześniej wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej i ciepła; dało to podstawę, na której stworzono schemat struktury dla biometanu. Dzięki istniejącej instalacji biogazu, która była zaprojektowania w celu oczyszczania ścieków miejskich, koszt uzyskania biogazu wiązał się jedynie z unowocześnieniem instalacji oraz utworzeniem infrastruktury do tankowania gazu oraz zakupu nowych pojazdów.
Jednak nawet pomimo istniejącej instalacji biogazu, uzmysłowiono sobie, iż koszt wdrożenia biogazu jako paliwa bez dotacji, byłby zbyt duży i ekonomicznie nieopłacalny, co było w głównej mierze spowodowane kosztem zakupu nowych pojazdów i budowy infrastruktury potrzebnej do tankowania. Obecnie, gdy system jest rozwijany na dużą skalę, sytuacja ekonomiczna ulega poprawie, a same pojazdy oraz infrastruktura są łatwiej dostępne. Również przyjazne warunki podatkowe i polityczne przyczyniają się do sukcesu wdrożenia i pozwalają na rozszerzenie rynku pojazdów ekologicznych.

7.3.7 Bibliografia

1. ‘Biogas, Lille, Frane’, Energie-Cities/Alterner, 1999
2. ‘Biogas as a vehicle fuel’, Trendsetter report No 2003;3, 2003
3. www.transtter-europe.org
4. ‘BiogasMax – a European project towards sustainable development’, ulotka 2006 rok

5. Studium emisji autobusów: porównanie pojazdów na gaz CNG oraz na olej napędowy, VTT, 2004
6. Analiza paliw oraz napędów przyszłości dla motoryzacji od produkcji do spalenia w silniku w kontekście Europy, Concawe, Eucar & JRC, 2005.

8. Pilotowe projekty dla biopaliw

W ramach projektu BioNETT przygotowano i rozwinięto następujące projekty pilotowe wdrażania biopaliw:

Plany penetracji biopaliw

Plan penetracji biopaliw w RCM – Centralnej Macedonii

Rozwój lokalnych łańcuchów biopaliw

1000 ha biodiesla w Północnych Włoszech

Agro-Energia Kilkis

Czysty Olej Roślinny - Pure Plant Oil (PPO) jako paliwo we flotach publicznych i prywatnych

PPO dla floty pojazdów regionalnych władz Mid Western

PPO we flocie Iecavnieks

PPO w Hrabstwie South Tipperary

Rośliny do produkcji biodiesla

Biodiesel w Slivo Pole

Biodiesel jako paliwo we flotach publicznych i prywatnych

Biopaliwa w Radzie Hrabstwa Gloucester

Biodiesel dla publicznej floty w Gniewinie

Biodiesel dla miejskich autobusów w Murcia City

Biodiesel dla autobusów Planetobus

Biodiesel w Ticino Park

Paliwo RME w PATA-AB

Biodiesel we flocie grupy handlowej

Biodiesel ze zużytego oleju spożywczego (UCO – Used Cooking Oil)

Zbieranie zużytego oleju spożywczego do produkcji biodiesla

Pure Fuels Ltd – Produkcja biodiesla ze zużytego oleju spożywczego

Biodiesel we flocie rady Richmond

Biogaz jako paliwo dla flot publicznych i prywatnych

Biogaz w mieście Ljungby, Szwecja

Biogaz w Kalmarze, Szwecja

Biogaz we flocie WWTP w Murcji

8.1 Biopaliwo dla floty publicznej w Gniewinie

Streszczenie

Projekt pilotowy "Biopaliwo dla floty publicznej w Gniewinie" dotyczy instalacji stacji paliw na biopaliwa w Kostkowie w Gminie Gniewino z możliwością zasilania w oleje napędowe (diesel, czysty olej roślinny lub biodiesel) pojazdów pełniących funkcje publiczne na terenie Gminy Gniewino (autobusy szkolne, pojazdy straży pożarnej).

Wprowadzenie

Gmina Gniewino jest gminą wiejską, położoną w północnej części województwa pomorskiego, posiada ok. 7.000 mieszkańców i powierzchnię ok. 176km^2.
Gmina Gniewino od dawna jest bardzo aktywna w promowaniu odnawialnych źródeł energii i dbałości o stan środowiska. Zmodernizowana szkoła posiada system grzewczy zasilany z kotłów opalanych zrębkami drzewnymi. System kanalizacji jest podłączony do własnej nowoczesnej oczyszczalni ścieków. W gminie są dwie szkoły, gdzie dzieci dowożone są autobusami.
Kostkowo jest siedzibą Centrum Obsługi Technicznej Gminy i Straży Gminnej. Na terenie Centrum stacjonuje większość pojazdów gminnych. Istnieje możliwość lokalizacji stacji paliw na terenie centrum. Początkowo stacja paliw zasilałaby dziewięć autobusów szkolnych oraz pojazdy straży pożarnej.
Bałtycka Agencja Poszanowania Energii SĄ (BAPE) współpracuje od dawna z gminą w tematyce odnawialnych źródeł energii. Koncepcja projektu biopaliwowego jest wynikiem realizacji projektu BioNETT. Wsparcie techniczne dla projektu prowadziło BAPE w ramach projektu BioNETT.

Krótki opis projektu pilotowego

Projekt pilotowy dotyczy instalacji stacji biopaliw w Kostkowie z możliwością zasilania w oleje napędowe (diesel, czysty olej roślinny lub biodiesel) pojazdów pełniących funkcje publiczne na terenie Gminy Gniewino (autobusy szkolne, pojazdy straży pożarnej, łącznie 14 pojazdów).

Dane techniczne

Autobusy szkolne mają średnio ok. 20 lat, są po remontach kapitalnych. Ich silniki mogą być zasilane w biodiesel, z zawartością estrów FAME do B100 lub po modyfikacji, w czysty olej roślinny. Roczny przebieg autobusów to ok. 180.000km, zużycie paliwa ok. 100.000 litrów.
Trzy starsze pojazdy straży pożarnej mają 20-30 lat, i niski przebieg ok. 40.000km na pojazd. Mogą być zasilane w biopaliwa.
Po uzyskaniu pozytywnych doświadczeń w eksploatacji flot pojazdów zasilanych biopaliwem kolejne pojazdy gminy mogą być włączane do zasilania w biopaliwa oraz zakupy nowych pojazdów mogą uwzględniać możliwość zasilania ich czystym olejem roślinnym lub biodieslem.
Na terenie Centrum możliwa jest lokalizacja stacji paliw. Wybór rozwiązania zależy od systemu zasilania w paliwo – czysty olej roślinny lub biodiesel. Obecnie cała produkcja biodiesla kierowana jest do koncernów paliwowych, typowo na mieszanie z olejem napędowym (dla wypełnienia wymagań NCW). Grupa LOTOS oferuje usługę "Lotos Diesel Service" (LDS), ze stacją paliw lokowaną na terenie klienta i zasilaniem w paliwo przez LOTOS. Niestety obecnie w ofercie LDS nie ma biopaliw. Rozwiązaniem przygotowywanym dla Gminy Gniewino jest instalacja własnej stacji paliw, ze zbiornikami i dystrybutorami diesla i czystego oleju roślinnego lub biodiesla. Projekt jest na etapie analizy rozwiązań i poszukiwania finansowania inwestycji oraz dostaw paliw.

Autobusy szkolne

Pojazdy straży pożarnej
Źródło: projekt BioNETT

Budynek techniczny

8.2 Biodiesel dla autobusów Planetobus

Streszczenie

Projekt pilotowy "Biodiesel dla autobusów Planetobus" dotyczy instalacji stacji paliw na biodiesel w bazie transportowej firmy autobusowej Planetobus.

Wprowadzenie

Planetobus jest prywatną linia autobusową prowadzącą działalność przewozową na liniach lokalnych od 2002r. Linie autobusowe eksploatowane są na obrzeżach Gdańska.
Firma autobusowa rozpoczęła działalność w 2002r. od czterech linii. Obecnie rozbudowała swoją flotę do ponad trzydziestu autobusów i minibusów, prowadzi kursy na liniach regularnych oraz oferuje usługi przewozowe. Funkcjonowanie linii autobusowych oparte jest na umowach z podmiotami transportowymi miasta Gdańsk.
Koncepcja projektu biopaliwowego jest wynikiem realizacji projektu BioNETT. Wsparcie techniczne dla projektu prowadziło BAPE w ramach projektu BioNETT.

Krótki opis projektu pilotowego

Projekt pilotowy "Biodiesel dla autobusów Planetobus" dotyczy instalacji stacji paliw na biodiesel w bazie transportowej firmy autobusowej Planetobus, posiadającej ponad trzydzieści autobusów i minibusów.
www.planetobus.gda.pl

Dane techniczne

Autobusy Planetobus posiadają 20-30 lat, przeszły remonty i modernizacje. Silniki autobusów mogą być zasilane biodieslem, do czystych estrów B100. Typowy roczny przebieg autobusu to 60 000km i zużycie paliwa średnio 60 000 litrów na autobus.
W przypadku pozytywnych wyników w wykorzystaniu biodiesla dla floty autobusów kolejne pozyskiwane pojazdy mogą być przystosowane do zasilania biodieslem.
Firma posiada możliwości lokalizacji stacji paliw. Rozwiązanie zależy od systemu dostaw paliwa.
Podobnie jak w projekcie Gniewino, brak jest usługi dostaw biopaliw z dostarczonej stacji paliw w systemie LDS. Na rynku paliw nie ma oferty dostaw biodiesla o akceptowalnym poziomie cen. Cała produkcja zakładów produkujących estry FAME jest dostarczana do firm dystrybucyjnych, aby być wliczana w ich wolumen sprzedaży dla wypełnienia warunków dostaw na rynek biopaliw w udziale określonym w Narodowym Celu Wskaźnikowym.
Projekt jest gotowy do wdrożenia, możliwie od 2009r. Trwają działania dla rozwiązania w postaci albo własnej stacji paliw (z dofinansowaniem inwestycji ze środków środowiskowych lub funduszy wsparcia małych i średnich przedsiębiorstw) albo usługi dostaw typu LDS.

Autobus Planetobus

Autobus Planetobus

Źródło: projekt BioNETT

Zestawienie materiałów źródłowych BioNett

Opis:

Format symbolu: PALIWO-ROK-NUMER: Wszystkie biopaliwa, BioD-Biodiesel, BioE-Bioetanol, BioG-Biogaz)

Paliwo: Biodiesel, bioetanol, biogaz, inne, wszystkie

Temat: polityka, produkcja, pojazdy, ekonomia, środowisko, projekt, wszystkie

Typ: raport, publikacja, przykład, baza danych, website, inne

Liczba materiałów: **84**

Symbol	Paliwo	Temat	Typ	Tytuł/opis/URL	Autor i/lub organizacja	Kraj/region	Rok
All-2001-001	Wszystkie rodzaje	Polityka	Raport	Green Paper - Towards a European Strategy for the Security of Energy Supply	European Commission	European Union	2001
All-2001-002	Wszystkie rodzaje	Polityka	Publikacja	Communication on alternative fuels for road transport and on a set of measures to promote the use of biofuels, EC Communication COM(2001) 547	European Commission	European Union	2001
All-2001-003	Wszystkie rodzaje	Polityka	Raport	European Transport policy for 2010 - time to decide	European Commission	European Union	2001
All-2002-101	Wszystkie rodzaje	Produkcja, Środowisko	Raport	Final Raport (EV45A/2/F3C) to the Australian Greenhouse Office on the Stage 2 study of Life-cycle Emissions Analysis of Alternative Fuels for Heavy Vehicles -access via website www.greenhouse.gov.au	and Industrial Research Organisation (CSIRO)	Australia	2002
All-2002-102	Wszystkie rodzaje	Różne	Raport	CO-OPET Support Initiative for the Organisations for Promotion of Energy and Transport Technologies (Contract No. NNE5/00048/2002)	Swedish Energy Agency & Novem	European Union	2002
All-2003-001	Wszystkie rodzaje	Polityka	Publikacja	EC Biofuels directive 2003/30/EC	European Commission	European Union	2003
All-2003-002	Wszystkie rodzaje	Różne	Raport	Renewable Fuels for Cross Border Transportation - raport to the European Commission	DLR, IEE, University of Stuttgart for European Commission	European Union	2003

All-2003-003	Wszystkie rodzaje	Ekonomia, Środowisko	Raport	Liquid biofuels - industry support, costs of carbon savings and agricultural implications	Department for Environment, Farming and Rural Affairs	United Kingdom	2003
All-2003-004	Wszystkie rodzaje	Różne	Raport	Clean Vehicles in Europe - an overview of vehicle fuels and national strategies	Trendsetter CIVITAS project	Europe	2003
All-2003-101	Wszystkie rodzaje	Różne	Raport	Liquid biofuels and hydrogen from renewable resources in the UK to 2050: a technical analysis	E4Tech on behalf of Department for Transport	United Kingdom	2003
All-2004-001	Wszystkie rodzaje	Policy, Ekonomia, Środowisko	Raport	Liquid biofuels and renewable hydrogen to 2050 - an assessment of the implications of achieving ultra low carbon transport	Department for Transport	United Kingdom	2004
All-2004-002	Wszystkie rodzaje	Policy	Raport	Liquid biofuels strategy for Ireland	Sustainable Energy Ireland	Ireland	2004
All-2004-003	Wszystkie rodzaje	Środowisko	Raport	The potential environmental and rural impacts of biofuels production in the UK	National Society for Clean Air	United Kingdom	2004
All-2004-004	Wszystkie rodzaje	Różne	Raport	Biofuels for Transport - an international perspective	IEA, OECD	International	2004
All-2004-005	Wszystkie rodzaje	Policy	Publikacja	Transport biofuels - exploring links with the energy and agricultural sector	EEA Briefing	International	2004
All-2004-102	Wszystkie rodzaje	Pojazdy	Raport	Compatabilitu of pure and blended biofuels with respect to engine performance, durability and performace (Raport 2GAVE04.01)	SenterNovem	Global	2004
All-2004-103	Biodiesel, Bioetanol	Policy, Produkcja, Ekonomia, Środowisko	Raport	Towards a UK Strategy for Biofuels - Public Consultation	nepai [mem roi n 15 Environment, Farming and Rural Affairs;	United Kingdom	2004
All-2004-104	Wszystkie rodzaje	Różne	Broszura	Promoting Biofuels in Europe	European Comission	European Union	2004
All-2005-001	Wszystkie rodzaje	Różne	Raport	Synopsis of of German and European Experience and State-of-the-Art of Biofuels for Transport	Wuppertal Institute	Germany	2005
All-2005-002	Wszystkie rodzaje	Różne	Raport	Biofuels under development - an analysis of currently available and future biofuels, and a comparison with biomass applications in other sectors	CE Delft		2005
All-2005-003	Wszystkie rodzaje	Różne	Raport	Biofuels in France 1990-2005, Premier raport		France	2005
All-2005-004	Wszystkie rodzaje	Policy	Publikacja	Com(2005)643 Final - Proposal for a directive on the promotion of clean road transport fuels	European Commission	Europe	2005

All-2005-102	Wszystkie rodzaje	Różne	Raport	Cleaner Fuels & Vehicles	Energy Saving Trust for European Commission TREATISE Project	European Union	2005
All-2005-103	Wszystkie rodzaje	Policy, Pojazdy, Ekonomia, Projekt	Raport	Sustainable Urban Transport - Final Raport from the Europena project Trendsetter	Civitas & Trendsetter EU projects	European Union	2005
All-2006-001	Wszystkie rodzaje	Policy	Publikacja	Review of EU Biofuels Directive, European Commissions	DG TREN	European Union	2006
All-2006-002	Wszystkie rodzaje	Policy	Publikacja	An EU Biofuels Strategy - European Commission Communication COM(2006) 34 Final	European Commission	European Union	2006
All-2006-003	Wszystkie rodzaje	Policy	Publikacja	Biofuels in the European Union - a vision for 2030 and beyond	Biofuels Research Advisory Council	European Union	2006
All-2006-004	Wszystkie rodzaje	Policy	Publikacja	Green Paper - A European Strategy for a Sustainable, Competitive and Secure Energy Supply', European Commission Communication COM(2006) 105 Final	European Commission	European Union	2006
All-2006-005	Wszystkie rodzaje	Produkcja	Raport	Second Generation Transport Biofuels - a mission to the Netherlands, Germany and Finland	Department of Trade and Industry Mission raport	United Kingdom	2006
All-2006-006	Wszystkie rodzaje	Policy	Raport	Biofuels for transportation - global potential and implications for sustainable agriculture and energy in the 21st century	World Watch Institute	Global	2006
All-2006-101	Wszystkie rodzaje	Produkcja	Raport	Main Crop Harvest 2005 EU (Statistics)	Eurostat	European Union	2006
All-2006-102	Wszystkie rodzaje	Produkcja, Pojazdy, Ekonomia, Środowisko	Raport	Well-To-Wheels Analysis Of Future Automotive Fuels And Powertrains In The European Context. Well-to-Wheels Raport. Version 2b, May 2006.	Concawe, Eurcar, EU Joint Resrach Centre	European Union	2006
All-2006-103	Wszystkie rodzaje	Produkcja, Pojazdy, Ekonomia,	Raport	Well-To-Wheels Analysis Of Future Automotive Fuels And Powertrains In The European Context. Well-to-Wheels Raport. Appendix 1 : Summary of WTW Energy and GHG Balances	Concawe, Eurcar, EU Joint Resrach Centre	European Union	2006
All-2006-104	Wszystkie rodzaje	Produkcja, Pojazdy, Ekonomia,	Raport	Well-To-Wheels Analysis Of Future Automotive Fuels And Powertrains In The European Context. Well-to-Wheels Raport. Appendix 2: Cost calculations	Concawe, Eurcar, EU Joint Resrach Centre	European Union	2006
All-2006-105	Wszystkie rodzaje	Produkcja, Pojazdy, Ekonomia,	Raport	Well-To-Wheels Analysis Of Future Automotive Fuels And Powertrains In The European Context. Well-to-Tank Raport. Version 2b, May 2006.	Concawe, Eurcar, EU Joint Resrach Centre	European Union	2006
All-2006-106	Wszystkie rodzaje	Produkcja, Pojazdy, Ekonomia,	Raport	Well-To-Wheels Analysis Of Future Automotive Fuels And Powertrains In The European Context. Well-to-Tank Raport. Appendix 1 : Description of individual processes and detailed input data.	Concawe, Eurcar, EU Joint Resrach Centre	European Union	2006
All-2006-107	Wszystkie rodzaje	Produkcja, Pojazdy, Ekonomia,	Raport	Well-To-Wheels Analysis Of Future Automotive Fuels And Powertrains In The European Context. Well-to-Tank Raport. Appendix 2: Description of detailed energy and GHG balance of individual pathways	Concawe, Eurcar, EU Joint Resrach Centre	European Union	2006

All-2006-108	Wszystkie rodzaje	Produkcja, Pojazdy, Ekonomia,	Raport	Well-To-Wheels Analysis Of Future Automotive Fuels And Powertrains In The European Context. Well-to-Tank Raport. Appendix 3: Energy requirement and GHG emissions for marginal gasoline and diesel fuel	Concawe, Eurcar, EU Joint Resrach Centre	European Union	2006
All-2006-109	Wszystkie rodzaje	Produkcja, Pojazdy, Ekonomia,	Raport	Well-To-Wheels Analysis Of Future Automotive Fuels And Powertrains In The European Context. Tank-to-Wheel Raport. Version 2b, May 2006.	Concawe, Eurcar, EU Joint Resrach Centre	European Union	2006
All-2006-110	Wszystkie rodzaje	Produkcja, Pojazdy, Ekonomia,	Raport	Well-To-Wheels Analysis Of Future Automotive Fuels And Powertrains In The European Context. Tank-to-Wheel Raport. Appendix 1: Vehicle retail price estimation.	Concawe, Eurcar, EU Joint Resrach Centre	European Union	2006
All-2006-111	Wszystkie rodzaje	Różne	Website	httD://www.euractiv.com/en/enerav/biofuels-transDort/article-152282	EurActiv: EU News and Policy Positions	European Union	2006
All-2006-112	Wszystkie rodzaje	Różne	Website	httD://www.eere.enerav.aov/afdc/index.html	US Department of Energy	United States of America	2006
BioD-1 999-1 01	Biodiesel	Produkcja	Publikacja	Biodiesel prodction: a review	Ma, F. and M. Hanna, Bioreseource Technology 70(1999)1-	United States of America	1999
BioD-2003-001	Biodiesel	Środowisko	Raport	Evaluation of the Comparative Energy, Global Warming and Socio-economic Costs and Benefits of Biodiesel	Sheffield Hallam University	United Kingdom	2003
BioD-2003-101	Biodiesel	Środowisko	Raport	Impact of Biodiesel Fuels on Air Quality and Human Health	National Renewable Energy Laboratory, USA	United States of America	2003
BioD-2003-102	Biodiesel	Produkcja, Środowisko	Raport	Life Cycle Assessment of Biodiesel: Update and New Aspects	Institute for Energy and Environmental Research, Germany	Germany	2003
BioD-2003-103	Biodiesel	Środowisko	Raport	DfT Biofuels Evaluation - Final Raport of Test Programme to Evaluate Emissions Performance of Vegetable Oil Fuel on Two Light Duty Diesel Vehicles	Ricardo for Department for Transport	United Kingdom	2003
BioD-2004-101	Biodiesel	Produkcja, Środowisko	Raport	Life Cycle Assessment - study of Biodiesel from Tallow and Used Vegetable Oil	Institute for Resource Efficient and Sustainable Systems	European Union	2004
BioD-2004-102	Biodiesel	Środowisko	Publikacja	Reduction of energy consumption in biodiesel fuel life cycle. Renewable Energy 29(2004)861-871.	Janulis, P., Institute of Environment, Lithuanian University of	Lithuania, European Union	2004
BioD-2005-101	Biodiesel	Produkcja, Policy	Publikacja	Biodiesel as an alternative motor fuel: Production and policies in the European Union	Bozbas, K., Cumhuriyet Mah	European Union	2005
BioD-2005-102	Biodiesel	Produkcja, Ekonomia	Raport	Economic Evaluation of Biodiesel Production from Oilseed Rape grown in North East Scotland	SAC Consultancy on behalf of regional government	Scotland	2005
BioD-2006-001	Biodiesel	Różne	Website	httD://www.cti2000.it/biodiesel/biblio.htm	CTI Energy & Environment	Europe	2006

BioD-2006-101	Biodiesel	Policy, produkcja	Website	htto'//www ebb-eu ora/	European Biodiesel Board	European Union	2006
BioD-2006-102	Biodiesel	Różne	Website	http://en.wikipedia.ora/wiki/Biodiesel	Wikipedia	Global	2006
BioDE-2003-101	Biodiesel, Bioetanol	Środowisko	Raport	Carbon and energy balances for a range of biofuel options.	UNIVERSITY for the Department of Trade and	United Kingdom	2003
BioE-2002-101	Bioetanol	Produkcja, Środowisko	Publikacja	Environmental benefits on a life cycle basis of using bagasse-derived ethanol as a gasoline oxygenate in India	Kadam, K.L., National Renewable Energy Laboratory, USA	India	2002
BioE-2003-001	Biodiesel	Policy	Raport	The Impacts of Creating a UK Domestic Bioethanol Industry	ADAS, Ecofys	Netherlands	2003
BioE-2004-001	Bioetanol	Środowisko	Raport	Well-to-wheel evaluation of the production of ethanol from wheat	Low Carbon Vehicle Partnership	United Kingdom	2004
BioE-2005-101	Bioetanol	Produkcja, Policy	Prezentacja	Challenges for the EU Bio-ethanol Fuel Industry	European Bioethnaol Fuel Association	European Union	2005
BioE-2006-101	Bioetanol	Produkcja, Ekonomia	Raport	The Ekonomia of Bioethanol Production in the EU	Global Agriculture Information Network	European Union 25	2006
BioE-2006-102	Bioetanol	Różne	Website	httrj://en.wikiDedia.ora/wiki/Bioethanol	Wikipedia	Global	2006
BioE-2006-103	Bioetanol	Project	Website	httrj://www.best-euroDe.ora	BioEthanol for Sustainable Transport Project	European Union	2006
BioG-1 999-001	Biogaz	Produkcja	Raport	Anaerobic Digestion of farm and food processing residues - A Good Practice Guide	ETSU, British BioGen	United Kingdom	1999
BioG-2002-001	BioG	Różne	Raport	Breathing Clean Air - Considering the switch of methane buses	World Bank	International	2002
BioG-2002-002	Biogaz	Różne	Raport	European Biofuels Transportation analysis - Latvia		Latvia	2002
BioG-2003-001	Biogaz	Ekonomia	Publikacja	Farm Biogas Plants in Austria - an economic analysis	Walla & Schneeberger, University of Vienna	Austria	2003
BioG-2003-002	Biogaz	Produkcja	Raport	An Introduction to Anaerobic Digestion of Organic Wastes	Fabian, Remade Scotland	General	2003

BioG-2003-003	Biogaz	Różne	Raport	Biogas as a vehicle fuel - a European Review	Trendsetter CIVITAS project	Europe	2003
BioG-2004-001	Biogaz	Środowisko	Raport	Transit Bus Emissions Study: comparison of emissions from diesel and natural gas buses	VTT Research Raport	Finland	2004
BioG-2005-001	Biogaz	Produkcja	Raport	Summary and analysis of the potential for the production of renewable methane in Sweden	Swedish Gas Centre	Sweden	2005
BioG-2005-002	Biogaz	Różne	Raport	Global Opportunities for Natural Gas as a Transportation Fuel for Today and Tomorrow	International Gas Union	International	2005
BioG-2005-003	Biogaz	Różne	Raport	Mechanical-Biological-Treatment: A guide for Decisions makers	Juniper Consultants	World	2005
BioG-2005-004	Biogaz	Różne	Raport	Mechanical-Biological-Treatment: A guide for Decisions makers, Annex A Processes	Juniper Consultants	World	2005
BioG-2005-005	Biogaz	Różne	Raport	Mechanical-Biological-Treatment: A guide for Decisions makers, Annex D Processes Reviews Summary	Juniper Consultants	World	2005
BioG-2005-006	Biogaz	Różne	Raport	Mechanical-Biological-Treatment: A guide for Decisions makers, Annex D Processes Reviews A-E	Juniper Consultants	World	2005
BioG-2005-007	Biogaz	Różne	Raport	Mechanical-Biological-Treatment: A guide for Decisions makers, Annex D Processes Reviews G-J	Juniper Consultants	World	2005
BioG-2005-008	Biogaz	Różne	Raport	Mechanical-Biological-Treatment: A guide for Decisions makers, Annex D Processes Reviews K-R	Juniper Consultants	World	2005
BioG-2005-009	Biogaz	Różne	Raport	Mechanical-Biological-Treatment: A guide for Decisions makers, Annex D Processes Reviews S-Z	Juniper Consultants	World	2005
BioG-2005-010	Biogaz	Produkcja	Raport	IEA Bioenergy Task 37 - Biogas Production and Utlisation	IEA, OECD	Global	2005
BioG-2005-011	Biogaz	Produkcja	Raport	IEA Bioenergy Task 24 - Biogas Upgrading and Utlisation	IEA, OECD	Global	2005
BioG-2006-001	Biogaz	Różne	Raport	Biogas as a road transport fuel	NSCA	United Kingdom	2006
BioGE-2005-001	Biogaz, Bioetanol	Różne	Raport	Assessment of bioethanol and biogas initiatives in for transport Sweden	Atrax Energi	Sweden	2005

BioG-2006-101	Biogaz	Różne	Website	htto://en.wikiDedia.ora/wiki/Bioaas	Wikipedia	Global	2006
BioG-2006-002	Biogaz	Różne	Website	Website of the IEA task 37 on biogas and landfill gas - http://www.iea-biogas.net/	IEA, OECD	Global	2006