

**Barbara Kozłowska**

**Ocena  
Strategii rozwoju  
energetyki odnawialnej**

**oraz kierunki rozwoju energetycznego wykorzystania  
biomasy uzyskiwanej z odpadów  
wraz z propozycją działań**

**Wykonano na zamówienie Ministra Środowiska  
Sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu  
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej**



**Łódź, 2005**

## Spis treści

1.	Cel i zakres pracy	5
2.	Wprowadzenie	6
3.	Stosowane Dyrektywy w zakresie objętym tematyką	13
3.1.	Biała Księga	13
3.2.	Dyrektywa ramowa o odpadach	13
3.3.	Dyrektywa składowiskowa	14
3.4.	Dyrektywa w sprawie spalania odpadów	17
3.5.	Dyrektywa 2001/77/EC	18
3.6.	Dyrektywa 2001/80/EC	19
3.7.	Nowe państwa cznkowskie	20
4.	Porównanie Dyrektyw 2000/77/EC i 2000/8/EC	21
5.	Energia z odpadów	23
6.	Greek Paper (Zielona Księga)	26
7.	Sytuacja w innych państwach	27
7.1.	Wielka Brytania	27
7.2.	Holandia	32
7.3.	Irlandia	38
7.4.	Szwecja	42
7.5.	Dania	45
7.6.	Węgry	53
7.7.	Włochy	57
8.	Strategia rozwoju energetyki odnawialnej	68
9.	Analiza Działalności	74
10.	Orzecznictwo Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości	85
11	Podsumowanie	89
12	Bibliografia	91
	Załącznik nr 1	94

**Wykaz skrótów**

CHP	ang. <b>C</b> ombined <b>H</b> eat and <b>P</b> ower - Elektrociepłownia
CIPE	Interministerialny Komitet ds. Planowania Gospodarczego
CO	Tlenek węgla
CO <sub>2</sub>	Dwutlenek węgla
DKK	Korona duńska
DONG	Duńska spółka naftowa i gazownicza
DTI	ang. <b>D</b> epartment of <b>T</b> rade and <b>I</b> ndustry (UK) – Ministerstwo Handlu i Przemysłu Wielkiej Brytanii
EC	ang. <b>E</b> uropean <b>C</b> ommunity – Wspólnota Europejska
EdF	fran. <b>E</b> nergie <b>d</b> e <b>F</b> rance
EEA	ang. <b>E</b> uropean <b>E</b> nvironment <b>A</b> gency – Europejska Agencja ds. Ochrony Środowiska
EEC	ang. <b>E</b> uropean <b>E</b> conomic <b>C</b> ommunity – Europejska Wspólnota Gospodarcza
EfW	<b>E</b> nergy from <b>W</b> aste – Energia z odpadów
EU	ang. <b>E</b> uropean <b>U</b> nion – Unia Europejska
EWG	<b>E</b> uropejska <b>W</b> spólnota <b>G</b> ospodarcza
€	Euro
€c	Euro cent
G	<b>G</b> iga
GAIN	<b>G</b> uilford <b>A</b> nti- <b>I</b> ncineration <b>N</b> etwork
GWh	ang. <b>G</b> iga <b>W</b> att <b>h</b> ours – giga watogodzina
kW	<b>K</b> ilo <b>W</b> at
kte	kilo ton energii
LA21	ang. <b>L</b> ocal <b>A</b> genda 21 – Lokalna agenda 21
LFG	ang. <b>L</b> andfill <b>G</b> as – gaz wysypiskowy
M	<b>M</b> ega, <b>M</b> ilion
MEW	Małe Elektrownie Wodne
MSW	ang. <b>M</b> unicipal <b>S</b> olid <b>W</b> aste – Odpady komunalne
Mte	<b>M</b> ega <b>t</b> ona energii
Mt <sub>ep</sub>	<b>M</b> ega <b>t</b> ona energii <b>p</b> ierwotnej
MW	<b>M</b> ega <b>W</b> at

MW <sub>e</sub>	<b>Mega Wat</b> elektryczny
MW <sub>t</sub>	<b>Mega Wat</b> termiczny
NEPP	ang. <b>National Environmental Policy Plan</b> (NL) – Krajowy Plan Polityki Środowiskowej
NFFO	ang. <b>Non-Fossil-Fuel Obligation</b> (UK) – obowiązek stosowania paliw nie pochodzenia organicznego
NGO	ang. <b>Non-Governmental Organisation</b> – organizacje pozarządowe
NIMBY	ang. <b>Not in my back yard</b> –“ byle nie w moim ogródku”
NO <sub>x</sub>	Tlenki azotu (NO, NO <sub>2</sub> )
NUTEK	Szwedzka Rada ds. Rozwoju Przemysłowego i Technicznego
OFMSW	ang. <b>Organic Fraction of Municipal Solid Waste</b> – organiczna frakcja odpadów komunalnych
OZE	<b>Odnawialne źródła energii</b>
P	<b>Peta</b>
PKB	<b>Produkt Krajowy Brutto</b>
R&D	ang. <b>Research and Development</b> – Badania i Rozwój
RE	ang. <b>Renewable Energy</b> – energia odnawialna
REB	ang. <b>Regulatory Energy Tax</b> ( <b>Regelgevend Energie Belasting</b> - NL) – ekoopłata za używanie energii
RES	ang. <b>Renewable Energy Sources</b> - odnawialne źródła energii
SEK	Korona szwedzka (kronor)
SO <sub>x</sub>	Tlenki Siarki (SO <sub>2</sub> , SO <sub>3</sub> )
SRO	<b>Scottish Renewables Obligation</b> - obowiązek stosowania odnawialnych źródeł energii
t	tona
T	<b>Tera</b> ,
TWh	<b>Tera Wato</b> godzina
UE	<b>Unia Europejska</b>
UK	ang. <b>The United Kingdom</b> – Wielka Brytania
VAT	<b>Value Added Tax</b>
WE	<b>Wspólnota Europejska</b>
WHO	<b>World Health Organisation</b> (United Nations)

## 1. Cel i zakres pracy

1. Podstawą prawną realizacji niniejszego opracowania jest **umowa nr 689/05/Wn50/NE-PO-TX/D** zawarta w dniu 27 października 2005 roku między Ministerstwem Środowiska jako Zamawiającym, NFOŚiGW jako Finansującym a Barbarą Kozłowską jako wykonawcą.

2. **Przedmiotem pracy** jest wykonanie pracy pt.: „**Ocena Strategii rozwoju energetyki odnawialnej oraz kierunki rozwoju energetycznego wykorzystania biomasy uzyskiwanej z odpadów wraz z propozycją działań**”,

3. Zasadniczym **celem pracy** jest przygotowanie informacji niezbędnych do aktualizacji *Strategii rozwoju energetyki odnawialnej*

4. **Zakres pracy:** w pracy zostaną omówione następujące problemy:

1. Różnice w definiowaniu biomasy na różne potrzeby, w świetle przepisów prawa unijnego (np. dyrektywy: *2001/77/WE w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych* oraz *2001/80/WE w sprawie ograniczania emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania*) i poszczególnych krajów członkowskich UE, w tym Polski (np. problem odpadów komunalnych, osadów ściekowych, odpadów z przemysłów spożywczego, meblarskiego itp.).
2. Analiza prawna wymagań w zakresie standardów emisyjnych i obowiązków pomiarowych przy spalaniu lub współspalaniu odpadów klasyfikowanych jako biomasa w świetle postanowień dyrektywy *2001/77/WE*, ale nie mieszczących się w definicji biomasy podanej w art. 2 pkt 11 dyrektywy *2001/80/WE* (praktyka poszczególnych krajów członkowskich UE)
3. Możliwości zaklasyfikowania energii elektrycznej lub ciepła wyprodukowanych w procesie spalania lub współspalania odpadów do energii „zielonej” w świetle dyrektywy *2001/77/WE w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych* – na przykładzie państw unijnych.
4. Orzecznictwo Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości w zakresie objętym tematyką pracy.

## 2. Wprowadzenie

Uzależnienie Unii Europejskiej od importu energii pierwotnej wynosi w tej chwili 50% i oczekuje się że w nadchodzącym czasie nastąpi jeszcze większy wzrost w nadchodzących latach. O ile nie zostaną podjęte działania zaradcze to w 2020 roku import ten osiągnie 70%. Dotyczy to szczególnie gazu oraz oleju, które w znacznej mierze pochodzą z obszarów znacznie oddalonych od Unii Europejskiej. Często wiążą się z tym różne zagrożenia geopolityczne. Uwaga będzie się w coraz większym stopniu koncentrowała na zabezpieczeniu dostaw.

Źródła energii odnawialnej są rodzimymi dobrami energetycznymi i będą odgrywały rosnącą rolę w redukcji poziomu importowanej energii z pozytywnym wpływem na bilans handlowy oraz zabezpieczenie dostaw. Osiągnięto znaczne postępy w dziedzinie stworzenia Międzynarodowego Rynku Energii. Osiągnięto już kompromis w Radzie Unii Europejskiej w zakresie liberalizacji sektora elektrycznego a negocjacje w sektorze gazowym są już bardzo zaawansowane. Otwarcie rynku dla przesyłu i dystrybucji energii sieci uruchomi siły rynkowe do działania w sektorach, które do tej pory były zdominowane przez monopole. Zostanie stworzone nowe środowisko dla energii odnawialnej, tworząc nowe możliwości, ale i wyzwania dla bardzo konkurencyjnego cenowo środowiska. W związku z tym potrzebne są działania towarzyszące tym zmianom w celu wspierania rozwoju źródeł odnawialnych.

### **Szósty program działania na rzecz środowiska**

Szósty Program Działań Unii Europejskiej na rzecz środowiska, realizowany od roku 2000, nosi tytuł „Europa 2010 - Nasza przyszłość, nasz wybór”. Program ten zwraca szczególną uwagę na energie odnawialne i proponuje podjęcie działań wspierających łącznie z ulgami podatkowymi. Zadania podjęte w Szóstym Programie Działań na rzecz środowiska w zakresie energii odnawialnej zostały już wdrożone w 2000 i są kontynuacją Piątego Programu Działań na rzecz środowiska w ramach strategii

zaproprowanej w Białej Księdze. Do głównych celów, których realizację szósty program zakłada należy powstrzymanie zmian klimatu (ograniczenie w latach 2008-2012 emisji gazów cieplarnianych o 8% w stosunku do roku 1999, zgodnie z protokołem z Kioto). Efekt stosowania różnych źródeł energii odnawialnych zostanie uwzględniony podczas wdrażania różnych działań. Jest bardzo ważne by podkreślić, że nastąpił znaczący wzrost udziału energii odnawialnej, która odgrywa kluczową rolę w redukcji emisji CO<sub>2</sub> na terenie Unii Europejskiej, równoległe do działań w kierunku efektywności zużycia energii. Działania związane ze zmianami klimatycznymi uwzględniają Strategię Wspólnoty w zakresie Źródeł Energii Odnawialnej.

### **Odnawialne Źródła Energii ( ang. Renewable Energy Sources RES)**

Wyczerpywanie się tradycyjnych źródeł energii (węgla, ropy naftowej, gazu ziemnego) spowodowały wzrost zainteresowania odnawialnymi źródłami energii (OZE). Należą do nich:

- Energia wiatru,
- Energia geotermalna,
- Energia słoneczna,
- Biomasa,
- Energia wody.

OZE stanowią doskonałą alternatywę dla tradycyjnych nośników energii, ponieważ są praktycznie niewyczerpalne. Eksploatacja OZE nie powoduje emisji szkodliwych dla środowiska substancji, a zwłaszcza gazów cieplarnianych, które są głównym problemem związanym ze spalaniem paliw kopalnych.

### **Rodzaje Źródeł Energii Odnawialnej**

#### ***Energetyka wiatrowa***

Energetyka wiatrowa coraz bardziej rozwija się w Europie. Moc zainstalowana sięgała w 2003 - 23% tj. ponad 28 440 MW (z tylko ok. 5 000 MW pięć/sześć lat wcześniej). Jest to wystarczające do zapewnienia ok. 2.4% zużywanej energii elektrycznej w Europie dla 14 milionów gospodarstw domowych. Niemcy, Hiszpania oraz Dania napędzały tę ekspansję. W dniu

dzisiejszym 84% łącznej mocy w Europie produkowanej z energii wiatrowej pochodzi z tych państw. A ponad połowa tej mocy przypada na Niemcy. W Danii około 15% całkowitej zużywanej energii elektrycznej pochodzi z energetyki wiatrowej. W Hiszpanii rozwój energetyki wiatrowej jest pilotowany przez politykę narodową oraz wdrażany na poziomie lokalnym – jak na przykład w programie władz regionu Galicji, gdzie planowano zainstalowanie 4 000 MW do 2010 roku. Zaspokoi to 55% potrzeb na energię elektryczną. Europejscy producenci turbin są czołowymi eksporterami urządzeń. Elektrownie wiatrowe obecnie zatrudniają 72 000 osób, jest to wzrost o 25 000 w porównaniu do roku 1998.

We wszystkich tych państwach, silne zaangażowanie polityczne w energetykę wiatrową przekłada się na działania w kierunku zagwarantowania dostępu do sieci energetycznej, mniejsze bariery administracyjne a w szczególności na stworzenie stabilnego środowiska inwestycyjnego dla inwestorów poprzez długoterminowe korzystne systemy cenowe.

Potencjał energii wiatrowej jest znaczący. Do 2010 roku 75 000 MW mocy zainstalowanej produkowanej przez elektrownie wiatrowe pokryje 50% dodatkowej zielonej energii, będącej jednym z priorytetów, które mają być osiągnięte do roku 2010, oraz pokryje ponad 30% Europejskich zobowiązań dot. emisji dwutlenku węgla według Protokołu z Kioto. Ponadto przyczyną dalszego rozwoju przybrzeżnych farm energii wiatrowej jest fakt, że są one skuteczniejsze i nie niosą ze sobą tak wielkich ograniczeń planistycznych jak elektrownie lądowe. Badania prowadzone w sektorze energii wiatrowej sugerują, że do 25% energii elektrycznej w Niemczech może być zaspakajane z energetyki wiatrowej do 2030 o ile powstaną przybrzeżne farmy energii wiatrowej. Jest jasne, że cele dyrektywy dot. osiągnięcia 21% konsumpcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych uzależnione jest od znaczącego wkładu energii wiatrowej. Aby osiągnąć tak duży wkład energii odnawialnej wymaga się by inne Państwa Członkowskie działały szybciej obracając swoje polityczne zaangażowanie w megawaty zielonej energii, wykorzystując przykład najlepszej praktyki warunków ramowych, które z ogromnym sukcesem zostały wdrożone w innych państwach Unii.

### ***Energia Geotermalna***

Energię geotermalną uzyskuje się poprzez wykonanie odwiertu do gorących wód podziemnych, wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej oraz do celów grzewczych. Wody podziemne o niskiej temperaturze są wykorzystywane bezpośrednio do ogrzewania budynków mieszkalnych, zakładów przemysłowych oraz szklarni bądź też mogą być wykorzystywane do zasilenia pomp ciepła w celu zmniejszenia zapotrzebowania na energię. Szwecja jest europejskim liderem w wykorzystaniu źródeł geotermalnych do celów grzewczych. Wysokotemperaturowe wody podziemne wykorzystuje się głównie do produkcji energii elektrycznej, dzieje się tak głównie we Włoszech. Przedsięwzięte stosowne działania na poziomie krajowym oraz rozwój technologiczny powodują, że wykorzystanie energii geotermalnej stanie się bardziej powszechne w przyszłości. W chwili obecnej w Europie energia geotermalna stanowi 0.2% w zużyciu energii elektrycznej brutto.

### ***Energia Słoneczna***

Technologie wykorzystujące energię słoneczną oparte są na:

- panelach słonecznych wykorzystywanych wyłącznie do celów grzewczych;
- modułach fotowoltaicznych produkujących energię elektryczną bezpośrednio ze światła słonecznego.

Ogniwa fotowoltaiczne (PV) przetwarzające światło słoneczne bezpośrednio na energię elektryczną są stosunkowo rzadko wykorzystywane w porównaniu do innych źródeł energii odnawialnej jakkolwiek wydajność tego źródła szybko rośnie w Europie. Prekursorami w tym wypadku są Niemcy i Holandia. Jakkolwiek konieczne jest wsparcie finansowe rozwoju technologii by mogły w znacznym stopniu zaistnieć na europejskim rynku ogniwa PV oraz w celu osiągnięcia redukcji kosztów ich rozwoju.

Produkcja energii elektrycznej oraz ciepłej z energii słonecznej jest jedną z nowszych technologii koncentrujących się na promieniach słonecznych w celu uzyskania temperatury koniecznej do uruchomienia turbin

produkujących energię elektryczną. Pierwsze projekty wdrożeniowe funkcjonują dość dobrze.

Energia elektryczna otrzymana z energii słonecznej w chwili obecnej stanowi tylko niewielki wkład w energię elektryczną brutto zużywaną w Europie, jakkolwiek potencjał tego źródła w okresie średnio i długoterminowym jest bardzo duży.

### ***Biomasa***

Biomasa jest szeroko rozpowszechnionym zasobem surowcowym, do których zaliczyć można biomasę leśną oraz pozostałości z przemysłu drzewnego, odpady i pozostałości z produkcji rolnej, spożywczej, obornik, frakcję organiczną odpadów komunalnych jak również osady ściekowe. Energia z biomasy jest różnorodna, może służyć do produkcji energii elektrycznej, ciepła lub paliw do transportu, a w przeciwieństwie do energii elektrycznej można ją składować w prosty i często ekonomiczny sposób. Ponadto jednostki produkcyjne mogą być od małych do wielo megawatowych. Dodatkowo szacuje się, że ok. 90 Mton bioenergii do 2010 roku można otrzymać z sektora rolnictwa, z lasów, z przemysłu drzewnego (odpady drzewne i wykorzystane odpady z przeróbki drzewnej), z gospodarki komunalnej (organiczne odpady komunalne) oraz z nowych zbóż energetycznych. Wykorzystanie biomasy ma podwójną korzyść. Po pierwsze jest to ważne źródło energii odnawialnej i po wtóre prowadzi do poprawy jakości środowiska i klimatu. Biorąc pod uwagę rozwój biomasy należy zwrócić baczna uwagę na ochronę różnorodności biologicznej w UE. Należy zaadaptować takie strategie oraz podejścia, które minimalizują wpływ na różnorodność biologiczną.

Korzyści z wykorzystania biomasy, opartej na nowych technologiach, można wyraźnie zauważyć w przypadku wykorzystania biogazu. Gaz ten składa się głównie z metanu i dwutlenku węgla czyli gazów, który mają duży wpływ na efekt cieplarniany. Szacuje się, że wartość energetyczna gazu wyspiskowego oraz gazu powstającego z fermentacji odpadów rolniczych w Unii Europejskiej przekracza 80 Mt<sub>e</sub>. Wykorzystanie biogazu powstałego w wyniku produkcji zwierzęcej, powstałego ze ścieków rolno przemysłowych, z oczyszczania ścieków (w procesie fermentacji osadów ściekowych) oraz

gazu wysypiskowego szacuje się na 15 Mt<sub>e</sub> do roku 2010. Znaczne wykorzystanie źródeł biogazu jest zgodne z przyjętą strategią Komisji Europejskiej (nr 38) - redukcja emisji metanu z przyczyn ekologicznych. Ten punkt spotkał się z zainteresowaniem podczas przygotowywania globalnego porozumienia o emisjach gazów cieplarnianych. Z drugiej strony nowa dyrektywa wysypiskowa narzuca, w chwili obecnej, działania powodujące ograniczenie biogazu ze składowisk. Dyrektywa wymaga redukcji składowanych odpadów do dnia 31 grudnia 2010 r. do nie więcej niż 75% wagowo całkowitej masy odpadów komunalnych ulegających biodegradacji w stosunku do masy tych odpadów wytworzonych w 1995 r. Jakkolwiek masa substancji organicznych, które mogłyby zostać wykorzystane jako paliwo do produkcji biogazu w komorze fermentacyjnej wzrośnie, a substancje organiczne składowane przed 2010 będą jeszcze przez kilka lat po tym okresie będą produkowały metan w procesie fermentacji.

W zakresie odpadów stałych to po pierwsze istnieje znaczny potencjał nie w pełni wykorzystany w formie drewna oraz pozostałości przemysłu rolnego, itp., który przekracza 150 Mt<sub>e</sub> rocznie. Szacuje się, że 30 Mt<sub>e</sub> można wykorzystać rocznie do 2010 do przemysłowej produkcji energii elektrycznej oraz ciepła. Należy również uwzględnić zboża energetyczne, aby do 2010 osiągnąć zakładany cel podwojenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych. W sumie wkład w produkcję bioenergii ze zbóż do 2010 szacowany jest na 45 Mt<sub>e</sub> tj. ilość podobną z tą przewidywaną dla bioenergii pochodzącej z odpadów. Z tej ilości 18 Mt<sub>e</sub> mogłoby być w formie płynnych bio-paliw (włączając bio-paliwa pochodzące ze zbóż nie energetycznych czy z pozostałości leśnych, z zużytych olejów jadalnych) czy jako biogaz będący paliwem do samochodów) a 27 Mt<sub>e</sub> jako biomasa do ogrzewania oraz /lub produkcji energii elektrycznej w jednym z wybranych scenariuszy.

### ***Energia wody***

Energia wody to zarówno energia fal morskich, energia zmagazynowana w stojących zbiornikach wodnych jak i energia cieków płynących. Główne znaczenie dla energetyki mają wody śródlądowe. Energetyka wodna ma aż 22% udział w całkowitej światowej produkcji energii

elektrycznej i jest w chwili obecnej najbardziej rozpowszechnionym źródłem energii odnawialnej.

Znaczna część wszystkich elektrowni wodnych na świecie to małe elektrownie wodne (MEW), o mocy zainstalowanej poniżej 10 MW. W Europie jest ich ponad 17 400. Energetyka wodna stanowi najważniejsze źródło energii odnawialnej w Europie a jej udział w rynku OZE wynosi w chwili obecnej 60%

### 3. Stosowane Dyrektywy w zakresie objętym tematyką pracy

#### 3.1. *Biała Księga*<sup>1</sup>

W 1997 roku opublikowano Białą Księgę Komisji Europejskiej o energii odnawialnej „Energia dla Przyszłości – odnawialne źródła energii” (White Paper for the Community Action Plan – COM(97) 599 Energy for Future Renewable Energy Sources), gdzie wyraźnie nakreślono zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych. Komisja Europejska wspierała „Kampanię Startu” (Campaign for take off), której celem było wdrożenie założeń oraz różnych sieci promujących wymianę informacji o źródłach odnawialnych oraz jej rozpowszechnianie. Głównym motorem napędowym tego dokumentu jest potrzeba przestrzegania norm emisji CO<sub>2</sub>, oraz konieczność dywersyfikacji źródeł energii, jak też zmniejszenie uzależnienia od paliw importowanych. Podstawowym celem dokumentu było stworzenie ram, które w okresie średnioterminowym wpłyną na znaczący wzrost energii elektrycznej produkowanej ze źródeł odnawialnych na obszarze Unii Europejskiej.

Wspieranie produkcji energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii jest dla Wspólnoty sprawą wysoce priorytetową, co znalazło odzwierciedlenie w treści Białej Księgi w sprawie odnawialnych źródeł energii oraz w kolejnych przygotowywanych aktach prawnych.

#### 3.2. *Dyrektywa Ramowa o Odpadach*

Unia Europejska posiada bardzo bogate ustawodawstwo dotyczące odpadów. Jest kilka przyczyn tego faktu do głównych należą:

- szybki wzrost produkcji odpadów w ostatnich kilku dekadach, oraz
- rosnąca świadomość jak też dostępna wiedza o wpływie na środowisko technik składowania odpadów.

---

<sup>1</sup> Białe księgi - dokumenty opracowywane przez Komisję Europejską na wniosek Rady Unii Europejskiej. Dostarczają propozycje działań w danej dziedzinie i strategię rozwiązania pewnych problemów. Po przyjęciu przez Radę stają się oficjalnymi programami działania Wspólnot.

Problemy te mogą zostać rozwiązane wyłącznie poprzez bardziej systematyczne oraz zrównoważone podejście do usuwania odpadów, równoległe z innymi trendami w polityce środowiskowej.

W centrum całej polityki unijnej dotyczącej odpadów jest Dyrektywa Rady 75/442/EEC z dnia 15 lipca 1975 roku (OJ L 194, 25.7.1975, p. 39.) w sprawie odpadów „Ramowa” (ze zmianami z dnia 18 marca 1991 r. (91/156/EC), która wprowadziła Strategię Wspólnoty do Zarządzania Odpadami Rady (OJ L 78, 26.3.1991 r., s. 31). Ostatnia nowelizacja przyjęta decyzją Komisji Europejskiej została przedstawiona w dokumencie 96/350/EC (OJ L 135, 6.6.1996, p. 32). Aktualną strategię Unii w dziedzinie postępowania z odpadami wytycza rezolucja Rady z 24 lutego 1997 roku w sprawie strategii Wspólnoty w gospodarowaniu odpadami (OJ C 076 z 11 marca 1997). Strategia podtrzymuje przyjęte już wcześniej podstawowe założenia postępowania z odpadami.

Dyrektywa ramowa o odpadach nakłada na wszystkie Państwa Członkowskie obowiązek podjęcia działań w kierunku zapobiegania powstawaniu odpadów, powtórnego wykorzystania odpadów, bezpiecznego usuwania pozostałości nie nadających się do odzysku. Jedno z podstawowych założeń tej dyrektywy to samowystarczalność oraz bliskość. Dyrektywa wymaga by Państwa Członkowskie były samowystarczalne w usuwaniu odpadów oraz by odpady były usuwane w jednej z najbliższych instalacji. Każde Państwo Członkowskie jest zobowiązane do przygotowania Planu Gospodarki Odpadami jako główne narzędzie realizacji tej polityki. Plany Gospodarki Odpadami tworzy się w celu stworzenia zintegrowanej oraz adekwatnej sieci instalacji usuwania odpadów, uwzględniając najlepsze dostępne technologie oraz zasadę „podmiot zanieczyszczający płaci” za usuwanie odpadów.

### **3.3 Dyrektywa składowiskowa**

Dyrektywa Rady 1999/31/EC z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów (OJ L 182 16.07.99 p.1) ma za zadanie określić działania, procedury oraz kierownictwo w celu zapobiegania lub redukcji negatywnego wpływu składowiska na środowisko oraz zagrożenia dla zdrowia ludzi. Dyrektywa ta nakłada na Państwa Członkowskie szereg działań, które

mają za zadanie osiągnięcie tego celu, wraz z obróbką odpadów przed ich składowaniem, kontrolą nad zamykanymi składowiskami. Każde z państw członkowskich ma przygotować regulacje zakazujące przyjmowania rozcieńczonych odpadów na składowiska, oraz wprowadzenia cen zaporowych w celu zabezpieczenia się przed dopuszczeniem do składowania odpadów jako jedynej metody ich unieszkodliwiania. Regulacje te mają również zapewnić pokrycie kosztów obsługi i ochrony tych miejsc wraz z późniejszą ich rekultywacją. Wymaga to zastosowania systemów monitorujących składowanych odpadów, aby nie dopuścić do składowania odpadów biodegradowalnych, możliwych do wykorzystania w inny sposób. Wprowadzanie dyrektywy jest różne w zależności od regionu Europy.

Artykuł 5 określa rodzaje odpadów (oraz procedury ich obróbki - unieszkodliwiania przed składowaniem), które nie powinny być składowane na składowiskach.

„.....Każdy kraj członkowski UE powinien (w ciągu dwóch lat od wejścia w życie dyrektywy czyli do 2003 r.) przyjąć własną strategię ograniczania składowania odpadów biorozkładalnych, aby spełnić następujące cele:

- nie później niż w ciągu 5 lat od wejścia w życie dyrektywy (czyli do 2006 roku) - ograniczenie składowania tych odpadów do 75% ich masy w stosunku do ilości odpadów biorozkładalnych zawartych w strumieniu odpadów komunalnych wytworzonych roku 1995 (lub najbliższym w którym prowadzono ewidencję zgodną ze standardem Eurostat);
- nie później niż w ciągu 8 lat od wejścia w życie dyrektywy (czyli do 2009 roku) - ograniczenie do 50%;
- nie później niż w ciągu 15 lat od wejścia w życie dyrektywy (czyli do 2016 roku) - ograniczenie do 35%.

Dla Państw Członkowskich, które w 1995 r. unieszkodliwiały poprzez składowanie więcej niż 80 % wywożonych odpadów komunalnych (oczywiście będzie do nich należała Polska), przewidziano możliwość przedłużenia terminów podanych powyżej o okres nie przekraczający czterech lat (do 2010, 2013 i 2020 roku).

**Składowiska odpadów**

Składowiska odpadów ciągle pozostają najczęściej stosowanym rozwiązaniem unieszkodliwiania odpadów w UE, przede wszystkim jest to wynikiem niskich kosztów składowania w stosunku do innych alternatywnych rozwiązań. Wdrożenie Dyrektywy Składowiskowej, w połączeniu ze zmniejszającą się ilością miejsca na składowiskach oraz terenów pod składowiska, jak też zagrożenia dla środowiska, w niektórych krajach z pewnością zmieniają tę sytuację. Aby wprowadzić w życie Dyrektywę składowiskową wiele państw zastanawia się nad stworzeniem mechanizmów wymuszających zmiany. Mechanizmy te to wspieranie inicjatyw prowadzących do redukcji produkowanych odpadów oraz recyklingu odpadów, podatek od składowania oraz zakaz składowania niektórych strumieni odpadów. W chwili obecnej przynajmniej osiem państw wprowadziło podatek od usuwania odpadów. Austria, Dania, Niemcy oraz Szwecja wprowadziły zakaz składowania na składowiskach odpadów nadających się do spalania. W Danii władze lokalne zobowiązane są do zapewnienia odpowiednich mocy przerobowych w spalarniach potrzebnych do spalania produkowanych odpadów. Ponadto jeszcze inne polityczne inicjatywy zostały zaproponowane zmierzające do zmniejszenia produkowanych odpadów oraz poprawy efektywności recyklingu. Są to między innymi podatek od materiałów surowcowych, podatek produktowy oraz kredyty recyklingowe. Uważa się, że mogą one wpłynąć na uniknięcie powstawania dzikich składowisk. Wdrożenie Dyrektywy składowiskowej zajmie kilka lat (do 2020 w niektórych krajach), ale już w tej chwili są wyraźne znaki na to, że wiele z Państw Członkowskich już wdraża regulacje prawne i politykę zmierzającą w kierunku zmiany tradycyjnego sposobu usuwania odpadów stałych. Składowanie odpadów na składowiskach (gdzie odpady podlegające degradacji biologicznej są składowane i zamykane w warunkach beztlenowych) prowadzi do powstawania biogazu. Ten biogaz powszechnie jest nazywany gazem wysypiskowym (ang. Landfill gas - LFG). Jest to forma energii pochodzącej z odpadów, jakkolwiek nie jest ona przedmiotem niniejszego opracowania. Gaz wysypiskowy jest

wykorzystywany przez większość państw Unii Europejskiej, został on także włączony do najnowszych założeń polityki energetycznej dotyczącej energii odnawialnych. Jakkolwiek spadek składowanych odpadów podlegających degradacji biologicznej po wdrożeniu Dyrektywy Składowiskowej oznacza redukcję gazu wysypiskowego w przeciąg następnych 20 do 30 lat.

### **3.4. Dyrektywa w sprawie spalania odpadów**

**Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2000/76/EC w sprawie spalania odpadów - z dnia 4 grudnia 2000 roku** (Official Journal L 332, 28/12/2000 P. 0091 – 0111) jest bezpośrednią odpowiedzią na obawy o środowisko naturalne w związku ze spalaniem różnego rodzaju odpadów. Dwie Dyrektywy z 1989 roku (Dyrektywa Rady 89/369/EEC z dnia 8 czerwca 1989 r. w sprawie zapobiegania zanieczyszczeniu powietrza przez nowe zakłady spalania odpadów komunalnych (OJ L 163 14.06.89 p.32) oraz Dyrektywa Rady 89/429/EEC z dnia 21 czerwca 1989 r. w sprawie zmniejszania zanieczyszczenia powietrza przez istniejące zakłady spalania odpadów komunalnych (OJ L 203 15.07.89 p.50) doprowadziły do znacznej poprawy środowiska oraz ograniczenia emisji ze spalarni odpadów komunalnych (ang. Municipal solid waste MSW). Dyrektywy te doprowadziły do ulepszenia lub zamknięcia wielu spalarni w Europie nie spełniających norm Unii Europejskiej. W 1994 została opracowana dyrektywa w sprawie spalania odpadów niebezpiecznych (Dyrektywa Rady 94/67/EC z dnia 16 grudnia 1994 r. w sprawie spalania odpadów niebezpiecznych - OJ L 365 31.12.94 p.34). Dyrektywa z 2000 roku w sprawie spalania odpadów ustala jeszcze wyższe normy niż robiły to Dyrektywy z 1989 oraz będzie wymagała dalszej modernizacji wielu istniejących spalarni odpadów. Dyrektywa obejmuje więcej zagadnień, zajmując się także transgranicznym przewozem odpadów, współspalarniami, oraz wieloma innymi procesami spalania, które nie zostały opisane w Dyrektywach z 1989 roku. Dyrektywa 2000/76/EC z 2000 roku opisuje restrykcje dotyczące emisji potencjalnie toksycznych substancji do powietrza, gleby, wód gruntowych i powierzchniowych. Określa również limity dla pyłów, kwaśnych gazów, NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, metali ciężkich, węgla organicznego

oraz dioksyn oraz furanów wraz z wymaganiami dotyczącymi tych parametrów.

Na spalanie biomasy zwrócono również uwagę w Dyrektywie z 2000 roku w sprawie spalania odpadów. Biała Księga o energii odnawialnej oraz towarzyszące im plany działania zachęcają do wykorzystania biomasy jako źródła energii odnawialnej. Dzieje się tak gdyż paliwa z biomasy są generalnie nie zanieczyszczone w przeciwieństwie do odpadów.

Z zapisów dyrektywy wyłączono zakłady unieszkodliwiające następujące grupy odpadów:

- odpady roślinne z rolnictwa i leśnictwa;
- odpady roślinne z przemysłu przetwórstwa spożywczego, jeżeli wytworzona energia cieplna jest odzyskiwana;
- włókniste odpady roślinne z procesu produkcji papieru z pulpy, jeżeli odpady te są współspalane w miejscu produkcji, a wytworzona energia cieplna jest odzyskiwana;
- odpady drewniane, z wyjątkiem odpadów drewnianych mogących zawierać organiczne związki chlorowcowanie związki organiczne lub metale ciężkie powstałe w wyniku obróbki z wykorzystaniem środków do konserwacji drewna lub powlekania oraz które zawierają w szczególności takie odpady drewniane pochodzące z prac budowlanych lub rozbiórkowych;
- odpady korka;

### **3.5. Dyrektywa 2001/77/EC**

**Dyrektywa 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych z dnia 27 września 2001 r.**

We Wspólnocie Europejskiej potencjał eksploatacyjny odnawialnych źródeł energii nie jest w pełni wykorzystany. Wspólnota uznaje potrzebę wspierania odnawialnych źródeł energii elektrycznej za sprawę priorytetową, w szczególności, że jej wykorzystanie niesie za sobą pozytywny wpływ na ochronę środowiska i przyczynia się do trwałego rozwoju. Ponadto może tworzyć lokalne zatrudnienie i pozytywnie wpływać na spójność społeczną,

a także przyczynić się do zabezpieczenia dostaw i umożliwić przyspieszenie realizacji celów Kyoto. Dlatego też niezbędne jest zapewnienie lepszego wykorzystania tego potencjału w ramach wewnętrznego rynku energii elektrycznej. Dyrektywa stwierdza, iż: „biomasa” to podatne na rozkład biologiczny frakcje produktów, odpady i pozostałości z przemysłu rolnego (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych z nim gałęzi gospodarki, jak również podatne na rozkład biologiczny frakcje odpadów przemysłowych i komunalnych.

Kwestie sporne w dyrektywie dotyczą energii uzyskiwanej z odpadów (Energy from waste - EfW). W punkcie 8 określono, że w przypadku wykorzystywania odpadów jako źródła energii, Państwa Członkowskie zobowiązane są do zachowania zgodności z aktualnie obowiązującym prawodawstwem wspólnotowym w sprawie gospodarki odpadami. Wsparcie dla działań na rzecz wykorzystywania odnawialnych źródeł energii powinno być zgodne z innymi celami Wspólnoty, w szczególności z tymi, które odnoszą się do hierarchii przetwarzania odpadów. Dlatego też, gdyby takie wsparcie miało naruszać tę hierarchię, w ramach przyszłego systemu wspierania odnawialnych źródeł energii nie należy popierać spalania niesegregowanych odpadów miejskich.

### **3.6. Dyrektywa 2001/80/EC**

**Dyrektywa 2001/80/EC Parlamentu Europejskiego i Rady z 23 października 2001 roku w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza z dużych obiektów energetycznego spalania** (ang. Large Combustion Plants LCP) (O.J. nr L.309/1 z 27.11.2001). Dyrektywa przyczynia się do zmniejszenia i kontroli emisji do powietrza zanieczyszczeń z dużych obiektów energetycznego spalania. Istniejące duże obiekty energetycznego spalania w znacznym stopniu przyczyniają się do emisji dwutlenku siarki i tlenków azotu we Wspólnocie i niezbędne jest zmniejszenie tej emisji. Dyrektywa wprowadza również pojęcie biomasy. Biomasa oznacza produkty składające się w całości lub w części z substancji roślinnych pochodzących z rolnictwa lub leśnictwa, które mogą być wykorzystywane jako paliwo w celu odzyskania ich zawartości energii oraz następujących odpadów wykorzystywanych jako paliwo:

- a) odpadów roślinnych z rolnictwa i leśnictwa;
- b) odpadów roślinnych z przemysłu przetwórstwa spożywczego, jeżeli wytworzona energia cieplna jest odzyskiwana;
- c) włóknistych odpadów roślinnych z procesu produkcji pierwotnej pulpy celulozowej i z procesu produkcji papieru z pulpy, jeżeli odpady te są współspalane w miejscu produkcji, a wytworzona energia cieplna jest odzyskiwana;
- d) odpadów korka;
- e) odpadów drewnianych, z wyjątkiem odpadów drewnianych mogących zawierać organiczne związki chlorowcowanie związki organiczne lub metale ciężkie powstałe w wyniku obróbki z wykorzystaniem środków do konserwacji drewna lub powlekania oraz które zawierają w szczególności takie odpady drewniane pochodzące z prac budowlanych lub rozbiórkowych;

W związku ze wzrostem produkcji energii z biomasy, uzasadnione jest wprowadzenie szczegółowych norm emisji dla tego paliwa.

Rezolucja Rady z dnia 24 lutego 1997 r. w sprawie wspólnotowej strategii gospodarki odpadami podkreśla potrzebę wspierania odzysku odpadów oraz stwierdza, że właściwe normy emisji powinno się stosować w odniesieniu do działania urządzeń w których spalane są odpady w celu zapewnienia wysokiego poziomu ochrony środowiska naturalnego.

### **3.7. Nowe Państwa członkowskie**

Dziesięć nowych państw członkowskich UE musiało i cały czas musi dostosowywać się do wymogów Dyrektywy 2001/77/WE o energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł odnawialnych. Każde z nowych Państw Członkowskich w Traktacie Akcesyjnym określiło założenia udziału źródeł energii odnawialnej. Sumując wszystkie te założenia dla EU25 to udział energii odnawialnej powinien osiągnąć 21% w 2010.

Nowe Państwa Członkowskie podlegają także tym samym przepisom zapisanych w Dyrektywie o Biopaliwach (2003/30/EC) co wszystkie inne państwa. W 2006 roku Komisja Europejska przygotuje pierwszy raport z postępów wdrażania tej dyrektywy. Raport ten będzie obejmował już 25 Państw Członkowskich Unii Europejskiej.

#### 4. Porównanie dyrektyw 2001/77/EC i 2001/80/EC

Obie dyrektywy różnią się od siebie ze względu na zakres ich stosowania. Pierwsza dyrektywa czyli **Dyrektywa 2001/80/WE** dotyczy ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrzem dużych obiektów energetycznego spalania, natomiast druga dyrektywa czyli **Dyrektywa 2001/77/WE** promuje wytwarzanie energii elektrycznej z odnawialnych źródeł energii na wewnętrznym rynku energetycznym każdego z państw.

W obu dyrektywach specjalną uwagę przywiązuje się do definicji oraz sposobu wykorzystania biomasy.

Dyrektywa 2001/80/WE mówi, że "biomasa" jest to produkt składający się z części lub w całości z elementów roślinnych pochodzących z upraw rolnych lub leśnych, który może być użyty jako paliwo w celu odzyskania zawartej w niej energii z następujących odpadów:

- 1) roślinne z rolnictwa i leśnictwa;
- 2) roślinne z przemysłu przetwórstwa spożywczego, jeżeli odzyskuje się wytwarzaną energię cieplną;
- 3) włókniste, roślinne z procesu produkcji pierwotnej masy celulozowej i z procesu produkcji papieru z masy, jeżeli odpady te są spalane w miejscu produkcji, a wytwarzana energia cieplna jest odzyskiwana;
- 4) korek;
- 5) drewno, z wyjątkiem drewna zanieczyszczonego impregnatami i powłokami ochronnymi, które mogą zawierać związki chlorowco-organiczne lub metale ciężkie, oraz drewna pochodzącego z odpadów budowlanych lub z rozbiórki"

Dyrektywa 2001/77/WE mówi, że biomasa oznacza podlegające degradacji biologicznej części produktów, odpady i pozostałości rolnicze (roślinne i zwierzęce), leśne i przemysłu spożywczego oraz podlegające degradacji biologicznej odpady przemysłowe i komunalne.

Wniosek jaki nasuwa się z bezpośredniego porównania to, że zakres wykorzystania biomasy jako paliwa jest dużo bardziej dokładny w dyrektywie 2001/80/WE niż w 2001/77/WE

Ponadto dyrektywa 2001/77/WE dotyczy promowania wykorzystania odnawialnych źródeł energii a dyrektywa 2001/80/WE dotyczy emisji zanieczyszczeń powstałych w wyniku spalania różnego typu paliw. W przypadku spalania (bio)odpadów w celu wyprodukowania energii elektrycznej należy spełnić wymogi obu dyrektyw. Dyrektywa 2001/77/WE nic nie wspomina na temat emisji podczas gdy Dyrektywa 2001/80/WE mówi przede wszystkim o emisji.

Należy stwierdzić więc, że obie dyrektywy raczej uzupełniają się w stosunku do siebie niż wzajemnie wykluczają. Niewątpliwie adaptując zapisy dyrektyw do polskiego prawa należy raczej używać definicji biomasy obszerniejszej czyli znajdującej się w Dyrektywie 2001/80/WE.

Naturalnie aby spełnić wymogi Dyrektywy 2001/80/WE zależy to od wykorzystanego paliwa a nie wszystkich (alternatywnych/ odnawialnych) paliw wyszczególnionych w 2001/77/WE. Weźmy na przykład takie drewno ogrodowe, które impregnuje się substancjami chemicznymi zawierającymi miedź (!), jest to sprzeczne z art. 2.11.e Dyrektywy 2001/80/WE

## 5. Energia z odpadów

Jak już zostało to opisane wcześniej spalanie jako proces wykorzystywane jest w większości państw Unii Europejskiej do unieszkodliwiania odpadów.

Rosnące zainteresowanie procesem spalania wynika z respektowania zapisów Dyrektywy Ramowej o odpadach oraz Dyrektyw o składowaniu odpadów na składowiskach. W wielu państwach Unii Europejskiej powstały kwestie związane z dopuszczalnością tych metod do unieszkodliwiania odpadów, w związku z rosnącymi obawami dotyczącymi wpływu jaki może mieć ten proces na zdrowie człowieka oraz na środowisko. W rezultacie spalanie Odpadów Komunalnych (MSW) podlega ścisłym regulacjom prawnym, które uległy jeszcze zaostrzeniu w wyniku wdrożenia Dyrektywy 2000/76/WE w sprawie spalania odpadów. Od momentu wprowadzenia Dyrektywy z 1989 emisje ze spalarni uległy znacznym spadkom, a oczyszczenie gazów odlotowych w chwili obecnej stanowi znaczną część kosztów budowy spalarni.

W wielu państwach jest niemożliwością uzyskanie pozwolenia na prowadzenie spalarni odpadów bez przedstawienia planów dotyczących wykorzystania energii powstałej ze spalania. W krajach Skandynawskich tradycyjnie już wykorzystuje się energię cieplną ze spalarni odpadów komunalnych do celów ciepłowniczych. Szwecja oraz Dania wprowadziły już w życie wymóg wykorzystania energii. W innych państwach (jak np. Niemcy, Holandia czy Wielka Brytania) produkcja energii ze spalania odpadów komunalnych posiada już długą tradycję i może bez przeszkód zostać włączona do założeń do wykorzystania jej jako źródło energii odnawialnej. Pomimo, iż Wielka Brytania i Holandia podjęły wysiłki w kierunku zachęcania do wykorzystania ciepła to jednak nie było to łatwe ze względu na niechęć konsumentów do zaakceptowania centralnych systemów grzewczych (CO).

Większość istniejących zakładów wykorzystujących energię z odpadów (EfW) opiera się na technologii spalania odpadów. Niektóre zakłady to współspalarnie bądź zakłady stosujące różne rodzaje paliwa, które jako proces termiczny wykorzystują proces spalania fluidalnego ze złożem

fluidalnym (np. w Skandynawii są zakłady gdzie prowadzone jest współspalanie z węglem). Są jeszcze zakłady produkujące paliwo energetyczne z odpadów jak np. pellety czy kłaczki. Kłaczki mogą być wykorzystane do spalania z podłożem fluidalnym. Niektóre władze lokalne wyraziły zainteresowanie „zaawansowaną konwersją ciepła” jak na przykład procesem gazyfikacji, pirolizy czy dwustopniowego spalania. Ich zainteresowanie wynika z przyjętego założenia iż technologie te byłyby bardziej akceptowalne dla społeczności, oraz bardziej ekonomiczne, z mniejszym wpływem na środowisko, budowane na mniejszą skalę (do 50,000 ton/rocznie) niż konwencjonalne spalanie. Ponieważ tego typu zakładów jest tylko kilka funkcjonujących na całym świecie, więc bardzo trudno jest zweryfikować czy takie wnioski są poprawne. W szczególności bardzo trudno jest porównywać koszty. Piece do spalania odpadów pracujące w konwencjonalnych elektrowniach czy elektrociepłowniach oraz zakłady zgazowywania w chwili obecnej nie są budowane. Bardzo często mają problemy z rozruchem.

Główny wpływ na środowisko zakładu produkującego energię z odpadów powstaje w wyniku ich budowy oraz eksploatacji. Wpływ budowy na środowisko jest podobny do tego jaki generują inne budowane duże zakłady przemysłowe: hałas, pył, nasilenie ruchu kołowego, zakłócenia krajobrazu oraz potencjalny wpływ na środowisko przyrodnicze. Wpływ ten można zminimalizować poprzez staranne planowanie oraz zarządzanie terenem. Wpływ w trakcie funkcjonowania i eksploatacji zakładu to ruch uliczny, zapachy (odory), hałas, wrażenia wzrokowe. Wwszystkie te czynniki także można zminimalizować prowadząc staranne planowanie, projektowanie oraz lokalizację inwestycji. Są jeszcze inne możliwości wpływu na środowisko w wyniku stosowania metody unieszkodliwiania odpadów stałych - pozostałości płynne oraz emisje gazowych.

W procesie spalania wytwarzane są odpady stałe: takie jak popiół i żużel powstałe w procesie spalania oraz popioły lotne, które w sumie stanowią ok. 30% (wagowo) pierwotnego odpadu lub 10% jego objętości. Zasadniczo jest to materiał nieorganiczny zawierający ok. 10 - 15% metali żelaznych. Metale te można odseparować przy pomocy separatorów magnetycznych i poddać je recyklingowi. Pozostały żużel usuwany jest na

składowisko lub jeżeli nie ma żadnych przeciwwskazań można go wykorzystać przy budowie dróg. Ponowne wykorzystanie żużla nie uwzględnia się w założeniach recyklingowych w Wielkiej Brytanii ale jest to dopuszczalne w innych państwach Unii Europejskiej (np. Danii, Szwecji oraz Holandii). Popioły lotne powstają w wyniku oczyszczania gazów z cząstek stałych stanowią ok. 4% wagi pierwotnych odpadów. Zazwyczaj usuwane są jako odpady niebezpieczne na odpowiednio przygotowaną kwaterę na składowisku. Główne obawy wynikające z emisji gazów odlotowych do atmosfery to udział w nich dioksan i furanów. Chociaż w gazach mogą również być i inne zanieczyszczenia (np. kwaśne gazy oraz metale ciężkie). Zgodnie z Dyrektywą w sprawie spalania odpadów z 1989 stężenia emisji gazowych do atmosfery były ściśle limitowane. Wszystkie zakłady funkcjonujące obecnie na terenie Unii spełniają wymogi standardów unijnych oraz krajowych, a także wymagania dotyczące kontroli emisji. Zakłady, które nie spełniały wymagań zostały zamknięte bądź zmodernizowane. Dyrektywa z 2000 roku w sprawie spalania odpadów nakłada jeszcze większe ograniczenia na ograniczenie emisji, ustala nowe limity zrzutu do wód, nakazuje przeprowadzenie dodatkowego monitorowania emisji oraz automatycznego systemu wyłączania oraz badania popiołów w kierunku metali ciężkich, itp.

## 6. Green paper (Zielona Księga)

Jak już zostało wspomniane w Zielonej Księdze dotyczącej unijnego bezpieczeństwa w zakresie dostaw energii (2000), kluczowe priorytety do podjęcia w polityce energetycznej Unii Europejskiej to sprawy związane z rosnącym uzależnieniem Europy od importu energii z innych rejonów świata oraz rozwiązanie problemu zmian klimatycznych. Wychodząc o 20 – 30 lat w przyszłość Zielona Księga porusza problem strukturalnej słabości oraz braków geopolitycznych, społecznych i środowiskowych w zakresie dostaw energii do Unii Europejskiej, w szczególności dotyczy to europejskich zobowiązań ujętych w Protokole z Kioto. Promocja energii odnawialnej ma ważną rolę do odegrania. Od 1997, Unia Europejska pracuje w kierunku ambitnych założeń osiągnięcia 12% udziału energii odnawialnej w zużywanej energii brutto do 2010. W 1997, udział energii odnawialnej wynosił 5.4%; w 2001 poziom ten wynosił 6%.

Poniżej przedstawiono dane liczbowe (% całkowitego zużycia energii) dotyczące energii odnawialnej w Unii Europejskiej w 2004 roku.

Austria	24,3%
Belgia	1,0%
Dania	7,3%
Wielka Brytania	0,7%
Finlandia	21,3%
Francja	7,1%
Grecja	7,3%
Holandia	1,4%
Irlandia	2,0%
Luksemburg	1,4%
Niemcy	1,8%
Włochy	5,5%
Portugalia	15,7%
Hiszpania	5,7%
Szwecja	25,3%
<b>Średnio</b>	<b>5,3%</b>

## 7. Sytuacja w innych państwach

W rozdziale przedstawiono sytuację dotyczącą wykorzystywania energii odnawialnej w kilku państwach Unii Europejskiej w różnym stopniu szczegółowości w miarę dostępu do źródeł.

### 7.1. Wielka Brytania

Zużycie energii w Wielkiej Brytanii w ostatnim czasie znacznie wzrosło, ale ceny zostały na tym samym poziomie. Całkowite zużycie energii pierwotnej zawartej w paliwie w Wielkiej Brytanii w 2000 roku wyniosło 231.9  $Mt_e$ , z czego energia elektryczna stanowiła 338.5TWh rocznie. Całkowite zużycie energii odnawialnej wyniosło 2.99  $Mt_e$ , z czego 2.2  $Mt_e$  to wyprodukowana energia elektryczna (10,340 GWh rocznie lub 2.8% całkowitej energii elektrycznej). Zużycie energii odnawialnej wzrosło o 8% w 2000 i uległo podwojeniu w ostatnich 7 latach.

Ceny paliw wykorzystywanych w gospodarstwach domowych oraz przez przemysł spadły w stosunku do 1990 roku i są niższe od cen z roku 1970. Dane dotyczące wydatków na paliwa w gospodarstwach domowych wskazują, że spadające ceny energii elektrycznej przyczyniły się do całkowitej redukcji kwot wydawanych na paliwa z 6.3% kosztów wydatkowanych w 1970 roku do 3.9% na przełomie lat 1997/98.

#### Konsumpcja energii w Wielkiej Brytanii

Węgiel i paliwo przetworzone	4.4 $Mt_e$
Gaz	60 $Mt_e$
Ropa naftowa	66.5 $Mt_e$
Elektryczność	28.3 $Mt_e$
Odnawialne źródła	0.8 $Mt_e$ (tylko ciepło)

#### **Wykorzystanie biomasy w Wielkiej Brytanii**

Biomasa z odpadów stałych odpowiednia do produkcji energii w Wielkiej Brytanii to odpady z produkcji leśnej, pozostałości drzew i krzewów,

słoma, oraz ściółka z ferm kurzych. Bardzo często materiał ten jest współspalany z czystą biomasą pochodzącą na przykład z upraw energetycznych (w Wielkiej Brytanii są to wierzby krzewiaste lub trawy *Miscanthus* bądź drewno).

Zakłady wykorzystujące (bądź planujące wykorzystać) biomasę mogą również spotkać się ze sprzeciwem ze strony społeczności lokalnych. Popieranie produkcji energii ze źródeł odnawialnych odbywało się poprzez program NFFO (Obowiązek Paliw Niekopalnych).

### ***Czynniki zachęcające do produkcji energii z biomasy w Wielkiej Brytanii***

Energia z biomasy jest jedną z najbardziej obiecujących technologii produkowania energii ze źródeł odnawialnych w Wielkiej Brytanii. Około 10 TWh rocznie energii mogłoby być produkowane w Wielkiej Brytanii do 2010 chociaż potencjał podaży ciepła jest większy. Funkcjonujące zakłady mogą różnić się od siebie rozmiarami: od 15 kW<sub>t</sub> do 30 MW<sub>e</sub>. Kluczowe czynniki wpływające na zastosowanie energii odnawialnej w Wielkiej Brytanii to zagwarantowanie ciągłości dostaw energii oraz spełnienie zobowiązań Wielkiej Brytanii określonych w Protokole z Kioto. Rząd Wielkiej Brytanii jest zobowiązany do osiągnięcia założonego celu tj. 10% energii elektrycznej produkowanej ze źródeł odnawialnych do roku 2010.

W przeszłości takie wsparcie pochodziło z NFFO, ale teraz zostało to zastąpione przez Obowiązek kupowania energii odnawialnej (Renewables Obligation). Obowiązek kupowania energii odnawialnej określony został w celach narodowych a sposób w jaki Rząd zamierza osiągnąć te cele, został zapisany w Białej Księdze. Zostały też opracowane analizy pomocnicze oraz przygotowano dokument konsultacyjny na temat obowiązku kupowania energii odnawialnej. Znacząca część tych konsultacji prowadzona była na poziomie krajowym.

Ministerstwo Handlu i Przemysłu (Department of Trade and Industry DTI) przedstawia proces budowania konsensusu finansowanego przez DTI w połowie lat 1990-tych. W tym celu przeprowadzono szereg warsztatów, spotkań z podgrupami oraz dyskusji w sprawie opracowania i uzgodnienia szczegółowych wytycznych odpowiadających na pytanie co jest dobrą praktyką w rozwoju ekonomicznego, efektywnego, ekologicznie bezpiecznego

oraz społecznie akceptowanego przemysłu energetycznego pracującego na drewnie opałowym.

### ***Odbiór społeczny***

Pomimo określenia czynników kluczowych oraz rządowego poparcia biomasy jako źródła energetycznego to jednak instalacje takie nadal spotykają się z opozycją społeczności lokalnych w Wielkiej Brytanii. Są problemy w uzyskaniu pozwolenia budowlanego od samego początku powstania NFFO. Powody dla których społeczność odrzuca stosowanie biomasy do pozyskania energii rzadko dotyczą samego wykorzystania energii a raczej odnoszą się do obaw związanych z wpływem na środowisko tych obiektów. Społeczności lokalne być może rozumieją jakie są kluczowe czynniki wpływające na konieczność stosowania źródeł energii odnawialnych ale jest im trudno się do nich zastosować. W momencie pojawienia się wniosku o budowę dużej lokalnej instalacji na biomasę wielu przedstawicieli z tych społeczności reaguje wrogo oraz przedstawia obawy wykraczające poza interes krajowy. Dla społeczności lokalnych wpływ na środowisko lokalne nie jest odbierany jako pozytywny (np. ruch drogowy, hałas, kurz, potencjalne zanieczyszczenie a w niektórych przypadkach, zmiany w charakterze obszaru ich zamieszkania na bardziej uprzemysłowiony). Ponadto wielu mieszkańców wyrażało swój brak zaufania w stosunku do zamiarów dewelopera. Bardzo często zdarza się, że społeczności lokalne podejrzewają, iż charakter zakładu ulegnie zmianie i energia nie będzie produkowana z biomasy lecz powstanie instalacja otrzymywania energii z odpadów (EfW) (a jeśli nie z odpadów komunalnych to też z innej formy odpadów przemysłowych). Powodem takiej podejrzliwości jest fakt, iż wiele osób nie wierzy że jest możliwe prowadzić ekonomiczny zakład energetyczny pracujący na biomasie i sądzą, że gdy już zakład powstanie trzeba będzie organizować inne strumienie odpadów po to by była to finansowo korzystne. Jest to zupełnie przeciwna sytuacja do tej którą można spotkać w Danii, gdzie wiele zakładów powstało we współpracy z władzami lokalnymi przy wsparciu dotacji rządowych. W Ely (miejsowość w Wlk. Brytanii) deweloperzy musieli podpisać zobowiązanie, w którym oświadczają, że nie będą magazynować lub spalać żadnych odpadów komunalnych, przemysłowych czy komercyjnych na terenie zakładu. Wiele

z tych obaw jest bardzo konkretna. Jednakże, można do pewnego stopnia je uogólnić. Po pierwsze pojawia się typowa reakcja „byle nie na moim podwórku” (Syndrom NIMBY – not in my back yard) , ale ona sama nie może tłumaczyć wrogiego stosunku ludności. Znacznie głębsze powody to prawdopodobnie brak wystarczającej wiedzy na temat technologii, brak zrozumienia potrzeby budowy zakładu oraz brak zaufania dla deweloperów. Politycy lokalni zazwyczaj nie są powiązani z tymi projektami i zazwyczaj to społeczność wpływa na ich reakcję a nie inne argumenty.

### ***Doświadczenie władz lokalnych w zakresie produkcji energii z biomasy***

Obecne niskie ceny za energię oznaczają, że odbiorcy w Wielkiej Brytanii nie uważają, że zainteresowanie źródłami energii czy efektywnym wykorzystaniem energii powinno być dla nich ważne. Społeczeństwo Wielkiej Brytanii nie jest dobrze wykształcone w zakresie dostaw czy wykorzystania energii. Było to wyraźnie widoczne w odpowiedzi społeczeństwa na ostatnie próby Rządu dotyczące podwyżki podatku od paliw kopalnych. Szczególnie widoczna była negatywna reakcja ludności na wzrost podatku od benzyny, który w opinii społeczeństwa postrzegany jest jako zbyt wysoki. Rezultatem tego było zablokowanie rafinerii ropy co po kilku dniach skutecznie doprowadziło do odcięcia dostaw paliw do stacji benzynowych w kraju. Pomimo, iż rząd zachęcał do bardziej efektywnego wykorzystania benzyny ludność uznała, że tak wysoka podwyżka podatku od benzyny nie jest dobrym narzędziem do osiągnięcia tego celu. Jeszcze wcześniej (podczas innego Rządu) proponowana podwyżka VAT od energii elektrycznej produkowanej z paliw kopalnych spotkała się również z ostrym sprzeciwem i wzrost tego podatku musiał być zmniejszony. Przez wiele lat, od początku lat 1950-tych do późnych 1980-tych, Wielka Brytania posiadała scentralizowany system planowania energii. Pozwolenia na budowę elektrowni o mocy ponad 50MW<sub>e</sub> uzyskiwane były na poziomie krajowym a nie lokalnym. A ponieważ większość elektrowni budowano by produkowały tysiące MW, więc pozwolenia uzyskiwane były na poziomie krajowym. Typowe instalacje pracujące na biomase produkują energię poniżej 50MW tak więc pozwolenia na budowę tych instalacji leżały w gestii władz lokalnych. W konsekwencji władze lokalne które nie rozwiązały problemów związanych z produkcją energii przez

dziesiątki lat w tej chwili są zmuszone podjąć ten temat. Jest to jaskrawy kontrast to państw takich jak Dania gdzie wydajność energetyczna oraz źródła energii odnawialnej są przedmiotem planów energetycznych w ostatnich 20 latach i wiele społeczności posiada udział „właścicielski” w lokalnych elektrociepłowniach pracujących na surowcach odnawialnych. Istnieje wyraźna potrzeba lepszego porozumiewania się ze społecznością lokalną Wielkiej Brytanii tak by zechcieli zrozumieć powody oraz znaczenie źródeł energii odnawialnych, łącznie z funkcjonowaniem instalacji na biomasę.

Niektóre regiony oraz władze lokalne badają możliwości budowy lokalnych instalacji pracujących na źródłach energii odnawialnej w ich gminach jako instrument Lokalnej Agendy 21 (LA21). Badanie ankietowe urzędników odpowiedzialnych za Agendę 21 wskazało ogólne wsparcie dla źródeł odnawialnych aczkolwiek najbardziej sporną formą energii odnawialnej jest energia uzyskiwana z odpadów komunalnych oraz przemysłowych (6% przedstawicieli władz lokalnych powiedziało, że nie będą wspierać żadnego takiego zakładu na swoim terenie). 70% urzędników LA21 poprosiło o więcej informacji, a 65% poprosiło o pomoc techniczną ekspertów. Niektóre władze lokalne działały postępowo i ustaliły cele w związku z wykorzystaniem energii odnawialnej. Leicestershire opracowało strategię, która określa cel 15% całej energii wyprodukowanej w hrabstwie musi pochodzić ze źródeł odnawialnych do 2020. Inne władze lokalne (np. Bristol i Plymouth) zakupiły „zieloną energię” dzięki taryfie zielonej energii. Szereg władz lokalnych interesuje się możliwościami dostarczania, do instalacji energetycznych działających na biomasę, odpadów z parków.

W przeciągu ostatnich 12 lat przeprowadzono szereg ocen regionalnych, w których starano się określić założenia dotyczące dostaw energii ze źródeł odnawialnych. Założenia te będą odzwierciedlały możliwości regionów do wniesienia własnego wkładu w tworzenie lokalnych źródeł energetycznych. Wszystkie te założenia wniosą wkład w ogólnie narodowe założenia Rządu Wielkiej Brytanii tj. osiągnięcia 10% produkcji energii ze źródeł odnawialnych do 2010. W ramach tego procesu odbyło się szereg spotkań konsultacyjnych na poziomie regionalnym. Konsultacje te wykazały, że jest duże poparcie dla energii odnawialnej ale na poziomie lokalnym są znaczne obawy co do wpływu tych zakładów na środowisko. Podniesiono

wiele spraw trudnych dotyczących wykorzystania biomasy w zakładach energetycznych, takich jak wielkość zakładów, sprawy związane z transportem biomasy, emisjami oraz ciągłości produkcyjnej tych zakładów. Obawy jakie wyrażono to przede wszystkim to, że zakłady produkujące energię z biomasy mogłyby wykorzystywać do tego odpady. Pytania te dowodzą że istnieje problem z poziomem pojmowania kwestii energii oraz ochrony środowiska, jak też ilością i charakterem informacji udostępnianej na poziomie lokalnym. Rola energii z biomasy i jej udział w systemie energetycznym nie są dobrze rozumiane na poziomie lokalnym. Ponadto społeczności lokalne mają problem ze zrozumieniem roli technologii odnawialnych oraz odniesienia ich do zużycia energii elektrycznej na poziomie lokalnym czy krajowym.

## **7.2 Holandia**

Produkcja energii oraz redukcja odpadów jest jednym z głównych tematów podejmowanych w Holandii przez rząd, przemysł i zakłady energetyczne. Współspalanie biomasy w elektrowniach opalanych pyłem węglowym jest ekonomicznie efektywną strategią łączącą produkcję energii oraz redukcję odpadów w sposób przyjazny dla środowiska. Holenderski sektor energetyczny prowadzi szereg projektów w tej dziedzinie.

Współspalanie biomasy w elektrowniach opalanych pyłem węglowym prowadzone jest w Holandii z kilku przyczyn:

- współspalanie jest relatywnie tanie;
- współspalanie jest bezpieczne dla środowiska;
- współspalanie obniża emisje CO<sub>2</sub> a więc przyczynia się do walki z efektem cieplarnianym;
- współspalanie jest skutecznym sposobem konwersji energii z biomasy;
- realizacja projektu trwa bardzo krótko.

Ponadto zakłady prowadzące współspalanie pomagają w zbieraniu informacji na temat logistyki biomasy . Jest to również przydatne w projektach zakładających wyłącznie wykorzystanie biomasy do produkcji energii (spalanie, zgazowywanie).

**Działania podejmowane Holandii**

W Holandii całkowita moc zainstalowana w sektorze energetyki to 15 000 MW<sub>e</sub>. Moc elektrowni węglowych to 4000 MW<sub>e</sub>, przypadającą na 8 zakładów łącznie z elektrownią w Buggenum wykorzystującą technologię zgazowania węgla. W elektrowniach węglowych wprowadzono bądź planuje się wprowadzić współspalanie.

Tabela 1: Wykaz projektów wprowadzających współspalanie

Elektrownia	Paliwo biorące udział w współspalaniu	Rok rozpoczęcia projektu
Gelderland 13	Drewno odpadowe	od 1995
Borssele 12	gaz fosforowy	od 1996
Borssele 12	Osady ściekowe	demonstracyjny test 1998
Amer 8	Osady (pulpa) papierowa	od 1997
Amer 9	Drewno odpadowe	
Maasvlakte 1	Płynne odpady organiczne	od 1995
Maasvlakte 2	Pellety z biomasy	demonstracyjny test 1996, komercyjny rozruch 1998
Hemweg 8	Osady ściekowe	Demonstracyjny test 1996

Cztery realizowane projekty były to instalacje komercyjne. Wszystkie projekty zostały zainicjowane oraz wykonane przez holenderskie elektrownie, które 1 kwietnia 1998 r. zostały połączone w 1 przedsiębiorstwo państwowe. Przeprowadzone testy oraz wykazanie zgodności z normami, wraz z pomiarami, zostały przeprowadzone we współpracy z KEMA (Instytucja odpowiedzialna za certyfikaty w sektorze elektro-energetycznym). Wszelkie dodatkowe informacje na temat indywidualnych projektów zostały przedstawione poniżej.

Współspalanie drewna odpadowego w Gelderland 13 spotkało się z szeregiem ograniczeń, główne to zawartość metalu w drewnie odpadowym. W związku z powyższym utworzono system kontroli jakości dostarczanego drewna odpadowego.

Akceptacja społeczna stanowi również problem gdyż elektrownia zlokalizowana jest w pobliżu dzielnicy mieszkaniowej miasta Nijmegen. Ponadto jest jeszcze problem techniczny tj. występowanie częściowo spalonego drewna w żużlu.

Tabela 2: Współspalanie odpadowego drewna w Gelderland 13

Wydajność elektrowni	602 MW <sub>e</sub>
System spalania	Pył węglowy, boxer-fired, 6 x 6 nisko-emisyjnych palników, komora spalania bez nadmiaru powietrza
Oczyszczanie gazów odlotowych	DeNO <sub>x</sub> (SCR) and FGD
Paliwo współpalające	Drewno odpadowe z rozbiórek
Status współspalania	Komercyjne działania od 1995
Ilość paliwa współpalającego	60.000 ton na rok 3% zamiennik węgla
Podawanie paliwa współpalającego	Drewno odpadowe jest mielone i spalanie oddzielnie od węgla

Tabela 3: Współspalanie gazu fosforowego w Borssele 12

Wydajność elektrowni	420 MW <sub>e</sub>
System spalania	Pył węglowy, styczne spalanie, 5 x 4 nisko-emisyjnych palników, komora spalania z nadmiarem powietrza
Oczyszczanie gazów odlotowych	FGD
Paliwo współpalające	gaz fosforowy, oryginalnie z pobliskiej fabryki produkującej luminofor (Hoechst)
Status współspalania	Komercyjne działania od 1995
Ilość paliwa współpalającego	80000 tons na rok 3.5 % zamiennik węgla
Podawanie paliwa współpalającego	gaz fosforowy, gaz jest transportowany przez rurociąg z pobliskiej fabryki do elektrowni i później jest spalany w wydzielonej komorze spalania.

Zakład produkcji luminoforu, w pobliżu elektrowni Borssele, produkował gaz fosforowy [*phosphor oven gas*], który w części był wykorzystywany przez sam zakład a nadwyżka była spalana. Poprzez stworzenie możliwości współspalania tego gazu w elektrowni węglowej nastąpił spadek emisji CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub> do atmosfery. W tym przypadku były niewielkie ograniczenia. Gazu nie można magazynować i trzeba go wykorzystać w elektrowni w momencie gdy Zakład produkcji luminoforu nie jest w stanie go zużyć. W praktyce oznacza to, że współspalanie następuje głównie nocą gdy zakład pracuje na pół mocy. Jednym z problemów na początku projektu była jakość popiołu lotnych do produkcji betonu. Była obawa, że jakość ta może ulec pogorszeniu

ze względu na obecność dużych ilości fosforanu. Jakkolwiek okazało się, że w dostarczonym gazie była tylko szczątkowa ilość fosforu w związku z tym nie odnotowano żadnych skutków negatywnych.

Tabela 4: Współspalanie osadów ściekowych w Borssele 12

Wydajność elektrowni	420 MW <sub>e</sub>
System spalania	Pył węglowy, styczne spalanie , 5 x 4 nisko-emisyjnych palników, komora spalania z nadmiarem powietrza
Oczyszczanie gazów odlotowych	FGD
Paliwo współpalające	Suchy osad ściekowy
Status współspalania	Rozruch w 1998
Ilość paliwa współpalającego	-
Podawanie paliwa współpalającego	Mieszanie z węglem przed młynami

Obecnie badana są nową inicjatywą dotyczącą możliwości współspalania wysuszonego osadu ściekowego w Borssele 12.

Tabela 5: Współspalanie osadu (pulpy) papierowej w Amer 8

Wydajność elektrowni	645 MW <sub>e</sub>
System spalania	Pył węglowy, styczne spalanie , 5 x 4 nisko-emisyjnych palników,
Oczyszczanie gazów odlotowych	FGD and DeNOx (SCR)
Paliwo współpalające	Pulpa papiernicza (z zakładów oridukcji oaoieru toaletowego
Status współspalania	Komercyjne działania od 1997
Ilość paliwa współpalającego	-
Podawanie paliwa współpalającego	Mieszanie z węglem przed młynami

Niska zawartość substancji zanieczyszczających osad (pulpa) papierniczy oznacza, że substancja ta ma wystarczająco dobrą jakość do wykorzystywania jej jako surowca opałowego w Amer 8. Osad zawiera około 50% wilgoci a więc posiada niską wartość opałową. Stworzono system jakości kontrolujący dostarczone osady papiernicze. Poziom wilgoci tego osadu

spowodował pewne problemy podczas testowania instalacji wykonanych zimą 1995/96.

Tabela 6: Współspalanie gazu z zgazowania drewna odpadowego w Amer 9

Wydajność elektrowni	600 MW <sub>e</sub> and 350 MW <sub>th</sub>
System spalania	Pył węglowy, styczne spalanie , 6 x 4 nisko-emisyjnych palników
Oczyszczanie gazów odlotowych	FGD
Paliwo współpalające	Gaz generowany podczas procesu gazyfikacji drewna odpadowego
Status współspalania	Rozruch w końcu 1999
Ilość paliwa współpalającego	150.000 t/a zamiennik węgla 70.000 t/a
Podawanie paliwa współpalającego	Gazyfikacja w atmosferze cyrkulującego złoża i współspalanie z gazu w bloku Amer 9

Plany zgazowywania drewna odpadowego oraz współspalanie wyprodukowanego gazu w kotle węglowym Amer 9 istniały już od kilku lat. Plany te zostały przestawione do etapu technicznego dzięki mechanizmom finansowym stworzonym przez rząd holenderski promujący rozwój źródeł energii odnawialnych.

Tabela 7: Współspalanie płynnych odpadów organicznych w Maasvlakte 1

Wydajność spalarni	518 MW <sub>e</sub>
System spalania	Miał węglowy, styczne spalanie, 5 x 4 nisko-emisyjnych palników
Oczyszczanie gazów odlotowych	FGD
Paliwo współpalające	Płynne odpady organiczne z przemysłu petrochemicznego
Status współspalania	Komercyjne działania od 1995
Ilość paliwa współpalającego	Zastąpienie 1% węgla
Podawanie paliwa współpalającego	Podawanie i spalanie niezależnie od węgla

Płynne odpady organiczne, które są współspalane w Maasvlakte 1 są łatwe do transportu oraz mają wysoką wartość opałową. Mają tylko jedno bardzo poważne zanieczyszczenie tj. związki molibdenu Mo. Wpływa to na jakość produktów ubocznych czyli na popiół lotny oraz popiół denny ze

względu na surowe normy dotyczące ługowania molibdenu w materiałach budowlanych.

Tabela 8: Współspalanie pellet wykonanych z biomasy w Maasvlakte 2

Wydajność elektrowni	518 MW <sub>e</sub>
System spalania	Miał węglowy, styczne spalanie, 5 x 4 nisko-emisyjnych palników
Oczyszczanie gazów odlotowych	FGD
Paliwo współpalające	Pellety wykonane z biomasy pellets, zawierające mieszaninę drewna, przekompostowanych osadów ściekowych I pulpy paierowej
Status współspalania	Komercyjne działania od 1998
Ilość paliwa współpalającego	Zastąpienie 5% węgla
Podawanie paliwa współpalającego	zmieszanie z węglem przed mieleniem

Dla sprawnego prowadzenia procesu współspalania pellet z biomasy w elektrowni Maasvlakte 2 w jej sąsiedztwie powstał zakład produkcji pellet. Elektrownia stosuje system kontroli jakości produkowanych pellet pobierając okresowo próby i poddając je analizie.

Tabela 9: Współspalanie wysuszonego osadu ścieowego w Hemweg 8

Wydajność elektrowni	630 MW <sub>e</sub>
System spalania	Miał (pył) węglowy, spalanie, komorowe, 6 x 6 nisko-emisyjnych palników z 2 rzędami palników
Oczyszczanie gazów odlotowych	FGD
Paliwo współpalające	Wysuszone osady ściekowe z oczyszczania ścieków komunalnych z Amsterdamu i prowincji North Holland Północnej Holandii).
Status współspalania	Rozruch w 1996
Ilość paliwa współpalającego	65.000 t rocznie zastępuje 3% węgla
Podawanie paliwa współpalającego	zmieszanie z węglem przed mieleniem

W pobliżu elektrowni Hemweg działają dwie instalacje suszenia osadu produkujące suchy osad o 10% zawartości wilgoci. Stosowanie tego materiału zostało zaplanowane w kotle węglowym nr 8 elektrowni Hemweg. Program wykorzystania praktycznego tego surowca ruszył w 1996 roku razem

z pomiarami efektywności spalania, emisji do atmosfery oraz jakości produktów ubocznych. Wyniki okazały się pozytywne w związku z tym rozpoczęto prace techniczne do produkcji komercyjnej. W międzyczasie wyniku odkrycia korozji kotła Hemweg 8, decyzja dotycząca rozpoczęcia realizacji projektu została odłożona do lata 1998 roku.

### **7.3. Irlandia**

Irlandia, która zaczynała od bardzo niewielkiego zakładu w ostatnim czasie poczyniła znaczne postępy w zużyciu biomasy, że przewiduje się iż do 2003 powstaną trzy 50 000 tonowe zakłady produkujące drewno opałowe w ramach irlandzkiego przemysłu drzewnego i sektora rolniczego. Jest to wynik zintegrowanego planu działania obejmującego badania rynkowe, rozpowszechnianie informacji, organizację imprez masowych, cele krajowe oraz programy finansowe, bez których nie można by było prowadzić aktywnej działalności.

Energia uzyskiwana z drewna przez przemysł leśny została zidentyfikowana jako sektor o znacznym potencjale dla wykorzystania biomasy w Irlandii. Następnie informacje oraz szczegóły dotyczące imprez promujących drewno jako czynnik energetyczny przekazywane były do wybranych instytucji jak np.: fabryki płyt wiórowych, tartaki, dostawcy paliw, większe zakłady przemysłu leśnego, duzi odbiorcy energii, itp. W wyniku przeprowadzonej krajowej Konferencji o Energii pozyskiwanej z drewna, jak też wizyt studyjnych do Szwecji, które miały miejsce w 2002 (gdzie delegaci uczestniczyli w Pierwszej Światowej Międzynarodowej Konferencji Pelletów, oraz w warsztatach ukazujących funkcjonowanie małego zakładu produkującego pellety i wykorzystującego biomasę), pojawiły się w Irlandii trzy potencjalne projekty zakładające produkcję pellet. Wszystkie trzy projekty złożyły wnioski o dofinansowanie w ramach irlandzkiego programu Zrównoważonej Energii Badania, Rozwój & Demonstracja. Budowa jednostek produkujących pellety oznacza nie tylko stworzenie niezawodnej sieci dostawy paliwa w Irlandii, ale również znacząco zwiększy wykorzystanie energii pozyskiwanej z drewna w dużych budynkach i zmniejszy emisję gazów cieplarnianych, co jest jednym z głównych założeń polityki Unii Europejskiej i Irlandii.

Podstawowym celem rozwoju biomasy w Irlandii jest wprowadzenie energii uzyskiwanej z drewna jako realnego źródła ciepła i mocy, który był również głównym celem założeń polityki Unii Europejskiej i Irlandii w kierunku zwiększenia procentowego udziału energii odnawialnych w ogólnym zużyciu energii w Irlandii. W chwili obecnej ok. 2% łącznej energii produkowanej w Irlandii pochodzi ze źródeł odnawialnych. Z tego ponad 1% to energia pochodząca z drewna ogrzewająca zakłady i mieszkania. Pomimo iż niektóre tartaki oraz fabryki płyt wiórowych wykorzystują swoje odpady do celów grzewczych, to jednak nadal istnieje znaczny potencjał w dziedzinie energii uzyskiwanej z drewna umożliwiający rozwój przemysłu leśnego w Irlandii. W Irlandii większość gospodarstw domowych pozyskuje energię ciepłą z drewna w wyniku spalania drewna w kominku, w związku z tym istnieje potrzeba promocji nowych systemów spalania drewna tak by zredukować emisję i zwiększyć ogólną wydajność instalacji.

Biorąc pod uwagę zakładany wzrost produkcji leśnej z 9% do 17% do 2030, wraz z pokrywającym się wzrostem odpadów i pozostałości z drewna istnieją znaczne możliwości pozyskiwania drewna z tych źródeł w przyszłości. Ponadto projekty z zakresu energii pozyskiwanej z drewna przyczynią się do stworzenia nowych miejsc pracy oraz rozwoju gospodarczego np.: obliczając korzyści szacujemy, że zakład produkujący 50 000 ton pellet stworzy 24 nowe miejsca pracy w ten sposób zaoszczędzi się rocznie ok. 12 mln. Euro na imporcie ropy oraz zmniejszy o 84 000 ton emisję CO<sub>2</sub>.

Realizacja udanych projektów wykorzystania biomasy w sektorze energii pozyskiwanej z drewna odbywa się w Irlandii poprzez:

- badanie rynku;
- rozpowszechnianie informacji;
- organizację imprez i spotkań z liderami sektora drzewnego;
- stworzenie projektów demonstrujących pokazujących najlepsze praktyki z zakresu produkcji drewna jako paliwa energetycznego;
- rozwój niezawodnej sieci dostawców drewna opałowego.

Początkowo zbadano sektor biomasy w celu stwierdzenia, który z nich ma znaczny potencjał do rozwoju w Irlandii. Mechaniczny przemysł leśny został wyłoniony jako ten, który posiada największe możliwości.

Przeprowadzono badanie rynku w celu wybrania odpowiedniej organizacji tj.: tartaków bądź zakładów produkujących panele, istniejących dostawców paliw, główne spółki leśne, dużych odbiorców energii, itp., dla których zorganizowano wizyty studyjne do państw zaawansowanych w wykorzystaniu energii pozyskiwanej. Ta doroczna wizyta studyjna miała za zadanie podniesienie świadomości wśród czołowych graczy z sektora energii pozyskiwanej z drewna w Irlandii oraz umożliwienie transferu technologii i wymianę pomysłów. Ponadto w 2002 roku Irlandia zorganizowała konferencję energetyczną pt.: "Biały Węgiel Zielona Energia" ('White Coal Green Energy'), w której udział wzięło kilku ekspertów z państw europejskich o zaawansowanej technologii pozyskiwania energii drzewnej. Równoległe z tymi działaniami Rząd Irlandii opracował Irlandzką strategię wykorzystania biomasy nakreślając krótko oraz średnio terminowe cele dla różnych paliw i technologii biomasy, wraz z produkcją ciepłom i energią pozyskiwaną z drewna.

Technologia: Sposoby produkcji energii drzewnej oraz produkcji pellet nie tylko nawiązują do problemu usuwania drewna odpadowego, ale również zwiększają wykorzystanie energii odnawialnej przez społeczeństwo. Ponieważ istnieją zaawansowane technologie poza Irlandią więc istniała możliwość transferu wiedzy i umiejętności do Irlandii.

Wszystkie trzy projekty złożyły wnioski o dofinansowanie w ramach irlandzkiego programu Zrównoważonej Energii Badań, Rozwoju & Demonstracji (Renewable Energy Research, Development & Demonstration programme).

Wyniki trzech zakładów produkujących 50 000 ton pellet:

Energia wyprodukowana ze źródeł odnawialnych to 70 kt<sub>e</sub>. Ilość ta odpowiada 45% wzrostu bieżącego wykorzystania biomasy (oraz zwiększa o 50% dostawę energii ze źródeł odnawialnych w Irlandii); Korzyści gospodarcze to przede wszystkim oszczędności 176 000 ton (lub 1.3 mln baryłek) ropy rocznie. Roczne oszczędności to 36 mln Euro w wyniku zastąpienia ropy przez biomasę. Korzyści dla środowiska to 250 000 ton ekwiwalentu dwutlenku węgla. Utworzono również 72 miejsca pracy. Osiągnięte również zmiany w zachowaniu. Od czasu projektu system

ogrzewania drewnem był bardziej preferowany od systemów ogrzewania paliwami kopalnymi.

Realizacja udanych projektów z zakresu energii drzewnej oraz produkcji pellet w Irlandii podniosła poziom świadomości o paliwach drzewnych oraz zagwarantowała przestrzeganie najlepszych praktyk przez przyszłe zakłady produkcyjne. Ponadto, łatwa dostępność pellet oraz niezawodny łańcuch dostawy paliwa drzewnego gwarantują rozwój rynku pellet do celów grzewczych. W chwili obecnej prowadzone są dyskusje o możliwościach produkcji kotłów na pellety wśród obecnych producentów kotłów w Irlandii. Brak świadomości o potencjale biomasy i energii drzewnej nadal występuje jakkolwiek władze starają się rozwiązać ten problem poprzez ukierunkowane rozpowszechnianie informacji, organizację warsztatów, konferencji i wizyt studyjnych kluczowych „graczy” na rynku. Deweloperom, którzy nie byli przekonani do tej technologii zaprezentowano studium przypadku z udowodnionymi przykładami z państw europejskich oraz zachęcono do zapoznania się z wysokiej jakości publikacjami z innych regionów Unii Europejskiej. Ponieważ był brak woli politycznej dotyczącej wspierania biomasy, została więc sformułowana oraz przesłana notatka informująca rząd o korzyściach, celach oraz opcjach na przyszłość dla rozwoju biomasy w Irlandii. Kapitał oraz koszty produkcji biomasy utrudniają trochę konkurencję z technologiami paliw kopalnych. W ramach irlandzkiego programu Zrównoważonej Energii, Badań, Rozwoju & Demonstracji (Renewable Energy Research, Development & Demonstration programme) z budżetem 16.25 mln Euro istnieje możliwość dofinansowania studium wykonalności oraz projektów pokazowych. Kroki jakie zostały powzięte, by zapewnić pomyślne wprowadzanie produkcji biomasy w Irlandii mogą zostać przeniesione do innych państw zaangażowanych w rozwój biomasy. W ten sposób inne państwa będą mogły uniknąć niepotrzebnych błędów jakie zrobiła Irlandia.

#### 7.4. Szwecja

Rząd Szwecji w zakresie polityki energetycznej oraz badań naukowych i prac rozwojowych jest zobligowany do tworzenia i koordynowania ogólnych założeń energetycznych państwa zgodnie z Rządową Ustawą o Polityce Energetycznej z 1991 roku. Główne jej cele to:

- wnieść znaczący wkład w rozwój ekonomicznie efektywnych, przyjaznych dla środowiska oraz elastycznych systemów energetycznych w Szwecji.
- Zwiększyć konkurencyjność Szwecji w zakresie międzynarodowych projektów w przemyśle i badaniach.

Starając się wypełnić te założenia opracowano cztery programy, obejmujące każdy etap rozwoju technologicznego: Program Badań Naukowych w zakresie Energetyki, Fundusz Technologii Energetycznych, Program Promocji Biopaliw, oraz Program Wspierania Inwestycji i Zamówień Publicznych. Wszystkie te programy miały wpływ na wzrost produkcji energii uzyskiwaną z biomasy. Programami zarządza Szwedzka Rada ds. Rozwoju Przemysłowego i Technicznego (NUTEK), która jest główną instytucją wspierającą działania w zakresie produkcji energii ze źródeł odnawialnych od momentu utworzenia organizacji w 1991 r. Nadzór nad tą jednostką sprawuje Ministerstwo Przemysłu i Handlu.

W 1975 roku Rząd Szwecji zainicjował **Program Badań w Dziedzinie Energetyki** promujący wiedzę naukową, techniczną i kompetencyjną w zakresie rozwoju oraz modernizacji krajowego systemu energetycznego. Program ten przestał koncentrować się na praktyce a zaczął skupiać się na badaniach w perspektywie długoterminowej. Program obejmuje obszary od podstawowych do badań stosowanych, łącznie z bioenergią, technologiami spalania, produkcja energii elektrycznej ciepłej.

**Fundusz Technologii Energetycznych** powstał w 1988 roku w celu wspierania rozwoju, praktyki oraz zastosowania komercyjnego nowych technologii związanych z produkcją energii i ochrona środowiska. Na początku program koncentrował się na dużych projektach, ale od 1991 roku wykorzystywany jest również do koordynowania badań zbiorowych. Projekty wspierane z tego funduszu obejmowały produkcje energii z biomasy. Fundusz

finansował do 50% kosztów projektów, pozostałe koszty były pokrywane przez uczestników. Ponadto przemysł był zachęcany do angażowania się w tego projekty. W wyniku Ustawy z 1991 fundusz otrzymywał dodatkowe 13 MECU rocznie przez okres pięciu lat.

Rządowa Komisja Biopaliw zainicjowała w 1992 pięcioletni program propagowany przez **Radę Promocji Biopaliw**, wspierający wykorzystanie zaawansowanych biopaliw w elektrociepłowniach. Inicjatywa ta w chwili obecnej koncentruje się na nowych technikach produkcji energii, które powinny stać się komercyjnie dostępne w latach 2000-2010. Rada otrzymała środki w wysokości 75 MECU oraz termin realizacji założeń do 1 lipca 1997.

Pięcioletni **Program Wspierania Biopaliw w Elektrociepłowniach** pojawił się w związku z Ustawą Rządową z 1991 r w sprawie Polityki Energetycznej. Program ten dysponował budżetem w wysokości 120 MEuro i był wykorzystywany do wsparcia inwestycji o maksymalnej wartości około 480 Euro/kW energii elektrycznej.

W ramach badań (R&D) dotyczących pozyskiwania źródeł energii odnawialnych ponad 60% funduszy inwestuje się w technologię biomasy, począwszy od produkcji paliw do usuwania odpadów. Jednakże, wydatki na prace badawczo rozwojowe w energetyce spadły o połowę w okresie 1984-94 a w przeliczeniu na jednostki PKB był to spadek z 0.086% na 0.029%. Ponieważ rządowy budżet na badania i prace rozwojowe zwiększył udział samego sektora energetycznego, w związku z tym spadł on z 8.4% w 1981-84 do 2.5% w 1993-96.

Przemysł odegrał ważną rolę pracach badawczo rozwojowych oraz postępie technologicznym energetyki w Szwecji. Szwedzki przemysł elektryczny rocznie inwestuje około 95 MECU w prace naukowo badawcze. Wśród tej grupy dominuje Vattenfall Group z wydatkami rzędu 54 MECU na prace badawczo-rozwojowe w 1994, co reprezentuje 1.8% całych obrotów grupy, porównywalne z EdF (Energie de France) oraz znacznie powyżej innych przedsiębiorstw.

Przeгляд polityki energetycznej dokonany przez **Parlamentarną Komisję ds. Energetyki** w 1995 obejmował szereg zaleceń w dziedzinie technologii energetycznych oraz polityki prac badawczo-rozwojowych. Komisja Energetyki określiła, że „Badania w zakresie energetyki powinny ponownie

otrzymać więcej środków. Szwecja powinna wybierać obszary do badań wszędzie tam gdzie oczekuje iż mogłaby przyczynić się do rozwoju międzynarodowego co w ten sposób umożliwi jej absorpcję osiągnięć badawczych, oraz wszędzie tam gdzie charakterystyczne dla Szwecji systemy energetyczne dostarczają szczególnego zapotrzebowania na know-how oraz kompetencje. Biopaliwa to obecnie energia odnawialna, która poza energią hydroelektryczną, ma największy potencjał w Szwecji. Produkty uboczne produkcji leśnej i leśnictwa mogą zostać szybko wykorzystane do produkcji podczas gdy produkcja energii z upraw rolniczych uzależniona jest od kierunku zmian sektora rolniczego. Szczególnie ważne okazało się założenie zakładów modelowych demonstrujących rentowność procesu oraz dopuszczalny wpływ na środowisko dla całego łańcucha zasilania. W związku z tym ważne było wsparcie badań ukierunkowanych na zagwarantowanie zwiększonego wykorzystania biopaliw pozyskiwanych głównie z lasu, w ramach zrównoważonego rozwoju. W dłuższym okresie czasu dostawa substancji odywczyczych jak na przykład recyrkulacja popiołu dla zrównoważonej bądź zwiększającej się produkcji biopaliw może okazać się istotna."

Wysokiej jakości technologie spalania biopaliw leżą u podstaw możliwości efektywnej produkcji energii elektrycznej oraz cieplnej. Szwedzkie programy badawcze ukierunkowane są głównie na badania emisji, technologie złoż fluidalnych oraz technologie zgazowywania.

Badania dotyczące emisji prowadzone są przez wiele instytucji, gdzie naukowcy koncentrują się głównie nad redukcją  $\text{NO}_x$ . Prowadzone są też badania dotyczące rozwoju technologii złoża fluidalnego, badania nad zgazowywaniem i pirolizą prowadzą. NUTEK przygotował budżet w wysokości 3.5 MEuro na okres trzech lat 993/94 - 95/96 na rozwój oraz nowe urządzenia spalania w małych spalarniach. Analogicznie NUTEK wyasygnował znaczne środki w tym samym okresie czasu na spalanie w złożu fluidalnym i zgazowywanie. NUTEK finansował również ocenę redukcji  $\text{NO}_x$  w zakładach ze złożem fluidalnym. NUTEK częściowo finansował także prace badawczo-rozwojowe nad rozwojem specjalnych stopów stali chromowej przystosowanej do wysokich temperatur,  $600^\circ\text{C}$  w obiegu pary wodnej.

Królewski Instytut Technologii (KTH), ABB Stal oraz Volvo Aero Corporation opracowują modelowanie numeryczne w celu osiągnięcia

lepszych zarysów przepływów w turbinach gazowych. Instytucje naukowe, m.in. KTH, współpracują z ABB, Volvo Aero Corporation (VAC) oraz Ośrodkiem Turbin Gazowych (centrum kompetencyjne) nad inżynierią materiałową oraz chłodzeniem. Elforsk (Program Badawczy Przemysłu Elektrycznego) finansuje badania jednostkowe z własnych środków (project-by-project) oraz otrzymuje wsparcie finansowe z programu NUTEK na badania zbiorowe. Elforsk również inicjuje i finansuje projekty badawczo-rozwojowe w dziedzinie energii elektrycznej uzyskiwanej z biomasy. W połowie 1997, parlament zatwierdził nową Uchwałę Rządową w sprawie Szwedzkiej Polityki Energetycznej (1996/97:84). Działania w kierunku zwiększenia podaży energii elektrycznej (przy likwidacji elektrowni jądrowych) doprowadzą do wspierania inwestycji w biopaliwa stosowane w elektrociepłowniach.

### **7.5. Dania**

Dania jako uprzemysłowiony kraj ma dużą konsumpcję ciepła, energii elektrycznej i paliw. Ponieważ kraj ten w znacznej mierze uzależniony jest od paliw kopalnych w związku z tym bardzo wysoka jest emisja dwutlenku węgla i wynosi ok. 10 ton/osobę. Stosowane paliwa to 43% ropa, 24% gaz ziemny, 21% węgiel oraz 12% energia odnawialna. Dania nie ma elektrowni jądrowej.

Ropa naftowa zużywana w Danii pochodzi przede wszystkim z duńskich pól naftowych zlokalizowanych na Morzu Północnym, które produkują 2.18 razy więcej niż zużycie tego surowca w Danii. Aż 57% ropy zużywane jest na cele transportowe, 15% na ogrzewanie pomieszczeń oraz 10% przez przemysł. Tylko niecałe 2% duńskiej ropy jest wykorzystywane w elektrowniach.

Gaz ziemny zużywany w Danii pochodzi ze złóż gazu znajdujących się na Morzu Północnym. 38% produkowanego gazu ziemnego jest eksportowana do Szwecji i Niemiec, podczas gdy reszta jest zużywana przez Danię. Konsumpcja gazu ziemnego dzieli się w 47% na elektrociepłownię (CHP), 25% zużywa przemysł i 20% służy do ogrzewania mieszkań.

Dania jest importerem węgla tak więc 92% całego zużycia tego surowca służy do produkcji energii.

Energia odnawialna jest produkowana z drewna (44% energii odnawialnej), wiatru (27%), słomy (23%) i biogazu (6%). Stosuje się również ogrzewanie słoneczne i geotermiczne, jakkolwiek udział tych źródeł nie jest znaczących. Ponadto w Danii wykorzystuje się energię ze spalania odpadów do produkcji energii odnawialnej.

Energia elektryczna produkowana jest w kilku dużych zakładach zużywających węgiel oraz gaz ziemny. Ponadto jest kilkaset mniejszych zakładów zasilanych w gaz ziemny. Prawie wszystkie produkują zarówno energię elektryczną jak i ciepłą. 60% całej produkowanej energii pochodzi z wielkich zakładów zlokalizowanych w pobliżu dużych miast. Oprócz elektrowni ciepłych Dania ma największy udział elektrowni wiatrowych spośród wszystkich uprzemysłowionych państw, zapewniając 14% udziału tego źródła w produkcji całej energii.

Dania ma jeden z największych udziałów ciepłownictwa ze wszystkich państw, podobny do wskaźnika w Finlandii oraz niektórych rejonów Rosji. Prawie wszystkie miasta mają systemy ciepłownicze i generalnie są w stanie dostarczyć tańsze ciepło od alternatywnego produkowanego na bazie oleju czy elektrycznego. W Danii 50% całej energii ciepłowniczej zużywanej do ogrzewania pomieszczeń pochodzi z ciepłownictwa. Z tego 82% pochodzi z elektrociepłowni a prawie połowa z pozostałych 18% produkowana jest z energii odnawialnych.

### ***Demokratyczne Regulacje Dostaw Energii w Danii***

Znaczna część dostarczanej energii w Danii jest własnością państwa lub odbiorców co powoduje iż jest ona pod bezpośrednią kontrolą państwa oraz użytkowników. Ponadto Dania posiada rządowe oraz miejskie planowanie zużycia energii regulujące rozwój infrastruktury cieplnej, gazowej oraz elektrycznej.

Wydobycie, rafinacja i dostawa oleju znajdują się głównie w rękach spółek prywatnych, jakkolwiek krajowa spółka naftowa i gazownicza (DONG) posiada udziały w niektórych polach naftowych oraz jest właścicielem ważnego rurociągu z pół Morza Północnego do Jutlandii.

Wydobycie gazu z Morza Północnego prowadzone jest głównie przez spółki prywatne, ale już jego przesył odbywa się rurociągiem będącym

własnością DONG. Dystrybucją gazu zajmują się firmy prywatne stanowiące własność gmin. Generalnie spółki będące własnością gmin funkcjonują jak firmy komercyjne, ale nie działają wbrew interesom swoich właścicieli. Rząd rozważa możliwość sprzedaży DONG spółce prywatnej, jakkolwiek nie oczekuje się by decyzja w tej sprawie szybko zapadła.

Elektrownie oraz infrastruktura opera się na spółkach dystrybucyjnych, które posiadają na własność firmy przesyłowe oraz dwie duże spółki energetyczne (E2 i Elsam). E2 i Elsam posiadają duże elektrownie w Danii. Spółki dystrybucyjne są własnością odbiorców energii (małych oraz dużych), gmin, lub w kilku przypadkach inwestorów prywatnych. Spółki dystrybucyjne będące własnością odbiorców funkcjonują jak spółdzielnie i posiadają wewnętrzną elekcyjność zarządu wybieranego przez odbiorców co 4 lata. Taka wewnętrzna struktura demokratyczna występuje w większości przedsiębiorstw należących do sektora energetycznego. Doświadczenie pokazuje, że ta specjalna forma demokracji jest skuteczna w utrzymaniu niskich kosztów oraz prowadzi do uczciwego ustalania cen za energię elektryczną wśród różnych grup klientów (gospodarstwa domowe, rolne, przemysł, itp.); jakkolwiek nie radzi on sobie dobrze w integrowaniu spraw dotyczących ochrony środowiska czy korzystania ze źródeł energii odnawialnej. Znaczna część zmian w zakresie poprawy środowiska oraz rozwoju energii odnawialnej jest wynikiem czynników zewnętrznych, oraz grup zaniepokojonych obywateli i państwa.

Te nowe zmiany zachodzące w małych i średnich elektrociepłowniach (poniżej 100 MW) doprowadziły do powstania kilku niezależnych producentów energii (IPP), są to przeważnie spółki ciepłownicze ale również przemysł. Turbiny produkujące energię elektryczną z wiatru są przeważnie własnością rolników oraz spółdzielni konsumenckich, a część z nich jest również w posiadaniu Elsam i E2.

W sektorze ciepłowniczym, właścicielami większych systemów w dużych miastach są przeważnie gminy i odbiorcy w przypadku mniejszych instalacji. Mniejsze ciepłownie działają jak spółdzielnie gdzie odbiorcy wybierają zarząd.

Planowanie energii na poziomie krajowym oraz miejskim ma za zadanie rozwijania dostaw energii po niskich kosztach, z dużą gwarancją

dostaw oraz małym wpływem na środowisko. Rozwój infrastruktury ciepłowniczej, rurociągów gazowych musi być realizowane zgodnie z krajowym planem rozwoju energetycznego. Jednym z głównych skutków planowania jest fakt, że budynki na terenach zabudowanych mogą być ogrzewane z systemu ciepłowniczego bądź gazem ziemnym, ale żaden właściciel budynku mieszkalnego nie ma możliwości korzystania z obu źródeł jednocześnie. Planowanie zużycia energii doprowadziło do bardziej racjonalnego jej wykorzystania ale też ma skutki uboczne gdyż spowodowało wykluczenie biomas z obszarów zaopatrywanych w gaz ziemny.

### ***Rozwój Duńskiej Polityki Energetycznej oraz jej Skutki***

Nowoczesna polityka energetyczna Danii została zapoczątkowana w 1973 roku, w wyniku kryzysu politycznego na Bliskim Wschodzie, gdy zablokowane zostały dostawy ropy do Europy Zachodniej i USA. W tamtym okresie Dania była bardzo uzależniona od importu ropy. W 1972, 92% dostaw energii w Danii pochodziło z importu ropy. Jednocześnie wydajność energetyczna była na dość niskim poziomie. Kryzys który doprowadził do 4-krotnego wzrostu cen ropy oraz brak dostaw dotkliwie uwidocznił wrażliwość tego sektora oraz wymusił zmiany.

Polityka energetyczna Danii wprowadzona w 1973 roku po tym kryzysie odniosła sukces w redukcji uzależnienia się od importu ropy, ale w wyniku zastąpienia ropy węglem w sektorze energetycznym nastąpił wzrost zanieczyszczenia powietrza. W ciągu następujących lat uwidoczniły się szkodliwe skutki dla środowiska, takie jak: zanieczyszczenie powietrza, zakwaszanie jezior oraz obumieranie lasów w wyniku emisji SO<sub>2</sub> i NO<sub>x</sub>, oraz globalne ocieplenie w związku z emisją CO<sub>2</sub>. Ta ambitna polityka energetyczna była stymulowana zagadnieniami ochrony środowiska, zatrudnienia, bilansu handlowego, możliwości eksportowych, oraz przodowania w rozwoju nowych technologii.

Po ogłoszeniu Raportu Brundtland oraz po Konferencji w Toronto w 1988, ambitny duński minister ds. energetyki Jens Bilgrav opracował w 1990 r. Duńską Strategię Energetyczną „Energia 2000”, gdzie jako jedno z założeń wskazano 20% redukcję emisji CO<sub>2</sub> na lata 1988-2005 wraz z propozycją ponad 80 działań z zakresu polityki energetycznych, łącznie

z podatkami za emisję CO<sub>2</sub>. W następnych latach kolejne rządy konsekwentnie wprowadzały w życie te działania. W 1996, kolejny minister ds. energii i środowiska Svend Auken zaktualizował tę strategię o strategię energetyczną „Energia21” wzmacniając „Energję 2000” i dążąc do dalszej redukcji gazów cieplarnianych po 2005, łącznie z określeniem celu jakim jest 50% redukcja emisji CO<sub>2</sub> na lata 1990-2030.

W latach 1987-1992, wystąpiła bardzo szczególna sytuacja w parlamencie gdzie konserwatywny rząd niechętny wprowadzeniu działań zmierzających do redukcji CO<sub>2</sub> spowodował, że dwie partie centroprawicowe "Det Radikale Venstre" i "Kristeligt Folkeparti" chociaż wspierały ten rząd w ogólnej polityce, głosowały po stronie lewicy w sprawie polityki ochrony środowiska w tzw. „zielonej większości”.

Najważniejsze działania podjęte wówczas w sektorze energetycznym to:

- wprowadzenie podatku od CO<sub>2</sub>/energia, łącznie z podatkiem CO<sub>2</sub> od produkcji elektryczności w wysokości 0.10 DKK (0.014 Euro)/kWh
- wspieranie zdecentralizowanej produkcji opalanej gazem Skojarzonej Produkcji Ciepła i Energii Elektrycznej (CHP), wraz ze zwrotem podatku od CO<sub>2</sub> w wysokości 0.10 DKK/kWh
- wspieranie elektrowni wiatrowych ze zwrotem podatku od CO<sub>2</sub> i częściowo podatku od energii w sumie 0.27 DKK (0.036 EUR)/kWh
- prowadzenie kampanii o efektywne wykorzystanie energii przez odbiorców końcowych, finansowana z podatków od elektryczności 0.01 DKK(0.0014 EUR)/kWh, który wszedł w życie w połowie lat 90-tych.

Działania te doprowadziły do szybkiego rozwoju lokalnych zakładów CHP wykorzystujących sieć gazu ziemnego jako dostawcę czystej energii do nich. Działania te miały również wpływ na rozwój energetyki wiatrowej, która oprócz ww. zwrotu podatku była również wspierana przez specjalne taryfy, planowanie przestrzenne oraz dogodne warunki przyłączenia do sieci energetycznej. Zmiany te stopniowo doprowadzały do redukcji emisji CO<sub>2</sub> z sektora energetycznego. Od połowy lat 90-tych działania w kierunku efektywnego wykorzystania energii doprowadziły do redukcji tempa wzrostu zużycia energii elektrycznej.

***Rola Organizacji pozarządowych (NGO's) oraz niezależnych Badaczy***

Pewna liczba organizacji pozarządowych (ang. Non-governmental organizations NGOs) aktywnie popierała integrację spraw ekologicznych z planowaniem energetycznym w Danii. Promowali oni wśród polityków zmiany wskazując na przykłady nowych rozwiązań dla Danii oraz na arenie międzynarodowej w ten sposób budując poparcie dla zmian. Najważniejsze NGO to:

- Duńskie Stowarzyszenie Ochrony Przyrody, największa duńska organizacja ekologiczna zrzeszająca ok. 200,000 członków. Stowarzyszenie to zaczęło popierać ideę zrównoważonego rozwoju w latach 80-tych, również w odniesieniu do sektora energetycznego. Stowarzyszenie zapraszało inne organizacje do przyłączenia się do swojego komitetu energetycznego, który stał się ważną instytucją koordynującą pod koniec lat 80-tych,
- OVE, Duńska organizacja proekologiczna. W prace organizacji zaangażowanych jest 3,000 członków i aktywnie działające siły promujące rozwój energii odnawialnej w ramach zrównoważonego rozwoju,
- OOA, Ruch Anty-nuklearny z ogromnym sukcesem prowadził kampanię anty nuklearną w poprzednich latach, doprowadzając w 1985 roku do decyzji duńskiego Parlamentu o wyłączeniu możliwości budowy elektrowni jądrowej z planowania. Wykorzystuje swoje sieci polityczne do popierania zmian.

Ponadto ważna rolę odgrywają badacze niezależni. Grupa duńskich badaczy związanych z Klubem rzymskim oraz grupa Ballaton opracowała w 1983 plan rozwoju zrównoważonej energii. Wiele z elementów tego planu opiera się na strategii „Energia 2000” oraz „Energia 21”. Wśród wielu innych publikacji lektor Frede Hvelplund, w 1989 wraz z przewodniczącym OVE wydał publikację dyskusyjną pt.: „Energia 90”. W publikacji tej popierali integrację zrównoważonego rozwoju w sektorze energetycznym.

W latach 1980-tych głównymi przeciwnikami zmian były zakłady energetyczne, które traciły rynek na rzecz nowych niezależnych producentów.

Udało się im uzyskać pozwolenie na budowę nowej elektrowni węglowej (konwencjonalnej), w momencie gdy działalność elektrociepłowni (combined Heat and Power CHP) osiągnęła już swoje maksimum działalności. Połączenie budowy elektrociepłowni (CHP) przez niezależnych producentów oraz ekspansja zakładów energetycznych doprowadziły do znacznej nadprodukcji sektora energetycznego w Danii. Duże zakłady przemysłowe były również trochę przeciwne tym zmianom, gdyż obawiano się wzrostu cen energii elektrycznej.

### ***Poprawa stanu środowiska oraz nadprodukcja mocy***

Integracja polityki ekologicznej w sektorze energetycznym doprowadziła do znacznych zmian w duńskim sektorze przemysłu energetycznego, które nie zachodziły w tym samym wymiarze w innych państwach na świecie. Dania zredukowała wykorzystanie węgla do produkcji energii elektrycznej co spowodowało redukcję emisji CO<sub>2</sub> na każdy kilowat mocy wykorzystanej w kraju o 36% w latach 1988-2001. W tym samym okresie całkowita emisja CO<sub>2</sub> z produkcji energii spadła o 11%. Spadek emisji przypadł na okres po 1996, w momencie stabilizacji zużycia energii.

Stabilizacja zużycia energii jest wynikiem aktywnej polityki oraz rozwoju technologicznego, a nie recesji gospodarczej. W okresie 1996-2001 wzrost gospodarczy wynosił 2.5 % rocznie, w porównaniu z 1.8% rocznie w latach 1988-1996. Zostało to uregulowane przez państwo, które nakreśliło priorytety w dziedzinie produkcji mocy przyjaznej dla środowiska. Są to: elektrownie wiatrowe oraz lokalne ciepłownie.

Rozwój sektora energetycznego w innych państwach skandynawskich zwiększył możliwości eksportowania duńskiej energii elektrycznej do tego obszaru, dotyczyło to szczególnie suchych lat kiedy produkcja z hydroelektrowni była niższa od przeciętnej. W czasie tego niezwykle dużego eksportu energii elektrycznej część z tej energii była produkowana w starych elektrowniach węglowych, co prowadziło do wysokiej emisji CO<sub>2</sub> w tych latach. Aby poradzić sobie z tym problemem, rząd wprowadził system pozwoleń na handel emisjami dla duńskiego sektora energetycznego na lata 2001-2003.

Od 2000 roku rozwój ten doprowadził do okresowej nadprodukcji mocy z ciepłowni i elektrowni wiatrowych w porównaniu do istniejącej podaży. Ten nadmiar mocy jest eksportowany jednak nie przyczynia się do redukcji emisji CO<sub>2</sub> w Danii. OVE oraz inni proponują zainstalowanie pomp ciepła w ciepłowniach, które mogłyby wykorzystywać energię wiatrową w okresach nadprodukcji mocy. W ten sposób zredukowano by wykorzystanie paliw kopalnych w ciepłowniach w okresie nadprodukcji mocy. System taki przyczyniłby się do dalszej redukcji emisji CO<sub>2</sub>. W przyszłości nośniki elektryczne oraz nośniki wodorowe z wraz z energią wiatrną mogłyby przyczynić się do redukcji emisji CO<sub>2</sub> w transporcie. Gdyby zezwolić duńskim zakładom energetycznym na niekontrolowaną produkcję i eksport to emisje CO<sub>2</sub> w Danii wzrosłyby do poziomu z 1990, chociaż ilość emisji wyprodukowanej na każdą kWh byłby nadal niższy od 1990. Eksport energii prawdopodobnie obniżyłby ceny energii sieciowej. Duński sektor transportu nie odniósł sukcesu w integracji polityki ekologicznej zmierzającej do redukcji emisji CO<sub>2</sub>. Zamiast tego polityka promująca indywidualny transport samochodowy doprowadziła do zwiększenia emisji CO<sub>2</sub> z sektora transportu.

### ***Nowa Polityka Rządu 2001***

Po wyborach w listopadzie 2001, władzę przejął rząd liberalny i w parlamencie zabrakł "zielonej większości". Nowy rząd:

- Zniósł cele redukcji CO<sub>2</sub> o –20% w latach 1988-2005,
- Zaprzeszał finansowego wsparcia dla źródeł energii odnawialnej z budżetu państwa,
- Zredukował opodatkowanie energetyczne gospodarki, oraz
- Skłonny był do wykorzystania elastycznych mechanizmów by wypełnić duńskie cele emisji gazu cieplarnianego zapisane w Protokole z Kioto.

### ***Duńska Agencja Ochrony Środowiska oraz Duńska Współpraca Energetyczna z Rosją***

Od 2001, w nawiązaniu do priorytetów liberalnego rządu, pomoc na ochronę środowiska została znacząco zredukowana. Z drugiej strony w chwili

obecnej występuje priorytet rządu by inwestować w redukcje emisji CO<sub>2</sub> i innych gazów cieplarnianych za granicami zgodnie z postanowieniami Protokołu z Kioto. W chwili obecnej budżet państwa na zakup kredytu od elastycznych mechanizmów Protokołu z Kyoto wynosi 150 mln DKK (20 mln Euro) rocznie. Do mechanizmów tych należą: Wspólne Wdrażanie, handel Emisjami oraz Mechanizm Czystego rozwoju (Clean Development Mechanizm). Oczekuje się, że niektóre z tych mechanizmów zostaną zakupione przez Rosję w związku z ratyfikacją przez Rosję Protokołu z Kioto. Nowa duńska polityka określa, że taniej jest kupować kredyty w innych państwach niż zredukować emisję CO<sub>2</sub> w Danii. W związku z tym oczekuje się, że kredyty te będą nabywane po symbolicznej cenie 40-60 DKK (6-8 Euro) za tonę zredukowanego CO<sub>2</sub>.

### **7.6.Węgry**

Węgierska polityka energetyczna opera się na 5 głównych kwestiach:

- Bezpieczne zapewnienie czynników koniecznych;
- Dostawa energii po najniższych kosztach;
- Ekonomiczne dostawy;
- Efektywne wykorzystanie energii (łącznie z oszczędzaniem energii);
- Zwiększenie wykorzystania źródeł energii odnawialnych (oczekiwania krajowej ochrony środowiska oraz Unii Europejskiej).

W 2004 roku w Unii Europejskiej było 5,3% energii elektrycznej produkowanej ze źródeł odnawialnych, podczas gdy na Węgrzech produkowano tylko 0,9% (369 GWh). Do 2010 w Unii Europejskiej będzie 22,1% energii elektrycznej produkowanej ze źródeł odnawialnych a Węgry będą wówczas produkować tylko 3,6% (1600 GWh). W tabeli nr 10. przedstawiono dane dotyczące produkcji energii na Węgrzech.

Tabela 10. Produkcja energii na Węgrzech

	2001	2002	2003
Całkowite zużycie (TWh)	39,59	40,41	41,08
Konsumpcja brutto (TWh)	36,87	37,73	38,32
Konsumpcja netto (TWh)	32,20	33,33	34,08
Import (TWh)	3,17	4,26	6,94
Produkcja ze źródeł odnawialnych (GWh)	194,60	206,3	302,0
Odnawialne źródła netto (%)	0,60	0,62	0,88
Odnawialne źródła brutto (%)	0,53	0,55	0,79

Tabela 11. Produkcji energii elektrycznej oraz ciepła ze źródeł odnawialnych w rankingu według źródła

Źródło	Produkcja energii elektrycznej (GWh)				Produkcja ciepła (TJ)			
	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004
Energia Geotermalna	-	-	-	-	3600	3600	3600	3600
Kolektory słoneczne	-	-	-	-	60	70	76	76
Drewno opałowe	7	6	109	793	13539	14592	18176	23900
Odpady z leśnictwa	-	-	-		4600	4550	4800	15029
Inna biomasa	-	-	-		12461	11602	9625	
Biogaz	7,6	11,2	18,37	23	126	133	191	229
Elektrownie wodne	186	194	171	210	669,6	698,4	615,6	756
Energia wiatrowa	0,9	1,2	3,6	5,5	3,24	4,32	12,96	20
Fotoelektryczna	0,06	0,06	0,07	0,1	0,02	0,02	0,02	0,03
<b>SUMA razem</b>	201,5	212,4	301,9	1031,6	35,1 PJ	35,2 PJ	37,1 PJ	42,7 PJ
Spalanie odpadów	112	59	67	54	2597	1995	1507	1373
<b>SUMA razem</b>	313,5	271,4	368,9	1089,6	37,7 PJ	37,2 PJ	38,6 PJ	44,1 PJ
<b>Procent (%)</b>	0,8	0,6	0,9	2,6	3,6	3,6	3,5	4,2

Podsumowując można powiedzieć, że wykorzystanie źródeł energii odnawialnej procentowo przedstawia się następująco:

- 85,0% pochodzi z drewna opałowego i innej biomasy,
- 10,0% to energia geotermiczna,
- 3,2% to elektryczność wyprodukowana ze źródeł odnawialnych,

- 0,5% pochodzi z biogazu oraz odpadów komunalnych,
- 0,2% to energia słoneczna,
- i 1,1 % z innych źródeł.

Poniżej przedstawione dane liczbowe dotyczące dostępności źródeł energii odnawialnej pochodzącej z drewna na Węgrzech. Całkowita powierzchnia kraju wynosi 93.000 km<sup>2</sup> (=100%), lasy zajmują 18.230 km<sup>2</sup> (19,6%), a w 1997 było ich tylko 16,9%. Podział zasobów leśnych według przeznaczenia: 65% gospodarcze, 20% rezerwy przyrody, 13% tzw. lasy chronione i 2% turystyka, edukacja, badania i inne cele społeczne.

Powszechnie występujące gatunki to: 25% dąb, 13% dąb burgundzki, 12% buk, 6% las grądowy, 12% robinia, 7% topole, 15% sosny i 10% inne gatunki. Źródło energii odnawialnej jakim jest drewno jest ogólnie dostępne z 300 mln m<sup>3</sup> (100%). Odnotowuje się roczny wzrost o 12 mln m<sup>3</sup> tj. o 4% podczas gdy wycinka drzew wynosi rocznie 7 mln m<sup>3</sup> tj. wzrost o 2% a z tego ostatniego 2%. Około 1,5 mln m<sup>3</sup> pozostaje w lesie, ok. 3,5 mln m<sup>3</sup> jest wykorzystywane jako drewno opałowe, w przemyśle papierniczym oraz jako materiał do produkcji mebli, i ok. 2 mln m<sup>3</sup> jest potrzebne do produkcji mebli oraz do stolarki budowlanej. Łączny import drewna to ok. 4,5 mln m<sup>3</sup> podczas gdy eksport drewna wynosi ok. 1,9 mln m<sup>3</sup>. Tabela nr 12 prezentuje moc roboczą ciepłowni na Węgrzech.

Tabela 12. Moc robocza ciepłowni na Węgrzech

Miejsce	Wydajność	Prawo do podaży	Produkcja ciepła	Produkcja energii elektryczności
Tata	5 MW	6.000 t/year	23 TJ	-
Szigevár	2 MW	2.200 t/year	23 TJ	-
Mátészalka	5 MW	6.000 t/year	62 TJ	-
Kőrmend	5 MW	6.000 t/year	63 TJ	-
Papkeszi	5 MW	10.000 t/year	120 TJ	-
Szombathely	7 MW	8.000 t/year	92 TJ	-
Salgótarján	0,5 MW	400 t/year	6 TJ	-
Szentendre	9 MW	20.000 t/year	220 TJ	8 GWh
Balassagyarma	2 MW	12.000 t/year	140 TJ	16 GWh
Pornóapáti	1 MW	1.100 t/year	13 TJ	-
<b>Razem suma</b>	<b>41,4 MW</b>	<b>71.700 t/year</b>	<b>762 TJ</b>	<b>24 GWh</b>

W 2005 3 duże bio- elektrociepłownie działały na Węgrzech (tabela 13)

Tabela nr 13. Produkcja energii w bio-elektrowniach

Miejsce	Wydajność	Prawo do podaży	Produkcja ciepła	Produkcja energii elektryczności
Ajka	25 MW	193.000 t/year	2,6 PJ	192 GWh
Kazincbarcika	30 MW	200.000 t/year	3,4 PJ	210 GWh
Pécs	49,9 MW	380.000 t/year	4,6 PJ	360 GWh
<b>Total Sum</b>	<b>104,9 MW</b>	<b>773.000 t/year</b>	<b>10,6 PJ</b>	<b>762 GWh</b>

Węgry ustaliły cele zmierzające w kierunku zwiększenia wykorzystania źródeł energii odnawialnych, jakkolwiek mówi się, że nie jest to tylko sprawa polityki energetycznej” Cele te są następujące:

- Względy ekologiczne;
- Względy wiejskie oraz rolnicze;
- Promocja utrzymania rozwoju;
- Zmniejszenie importu energii;
- Promocja wykorzystania terenów rolnych;
- Poprawa lokalnych warunków życia oraz;
- Zaspokajanie potrzeb społeczności lokalnych.

Rząd podjął następujące kroki w kierunku osiągnięcia powyższych celów:

- **Prawo: „opiera się na węgierskiej polityce energetycznej, tj. model energetyki z punktu widzenia biznesu.”** Cel: oszczędności w energii oraz osiągnięcie wzrostu efektywności zużycia energii, szerokie zastosowanie źródeł energii odnawialnej, ochrona środowiska.
- **Strategia wzrostu efektywności wykorzystania energii oraz oszczędzanie energii**

Powyższe uregulowania pozwolą uzyskać:

- **Wzrost w energii odnawialnej powinien wynieść 1,5 % równoległe do 5 % wzrostu PKB;**

- **Oszczędności 75 PJ/rocznie na energii ze źródeł odnawialnych do 2010** (podatek energetyczny 0,71 €/MWh na elektryczność, 0,22 €/MWh od gazu ziemnego);
- **Wzrost energii produkowanej ze źródeł odnawialnych** (np.: podatek środowiskowy)

Rząd Węgier przygotował specjalne fundusze w celu realizacji powyższych założeń, przygotowany jest również system składania wniosków. W 1999 wypłacono z tego tytułu € 410.000 a w 2002 już € 18.000.000!!

Przewiduje się dalsze wsparcie dla wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych takie jak:

- Przepisy dotyczące przejęcia zobowiązań
- Możliwość składania wniosków
- System wsparcia (inwestycji, odsetek, cen)
- Możliwość uzyskania zwrotu podatku (podatek dochodowy)
- Rzeczywista cena przejęcia  
(€ 0,075/kWh, cena standardowa: € 0,044/kWh)
- Formułowanie świadomej perswazji

## 7.7. Włochy

Biorąc pod uwagę ustawodawstwo zasadnicze to o biomase mówi się już w samej konstytucji. Artykuł 44 Konstytucji odnosi się do biomasy jako tworzącej produkt z eksploatacji gleby, tak więc wiąże się z własnością gruntów. W artykule 9 biomasę uznaje się za ojcowiznę połączoną ze środowiskiem, a art. 43 mówi o nich jako o źródle mocy. W nawiązaniu zaś do ochrony środowiska to ustawodawstwo o biomasach odwołuje się do art. 9 i art. 32. Instytucje, która są odpowiedzialne za tworzenie przepisów prawnych o biomasach na poziomie krajowym to oprócz Parlamentu są: Ministerstwo Rolnictwa (Ministero delle Politiche Agricole - MIPA), następnie Ministerstwo Handlu i Przemysłu (Ministero dell'Industria Commercio e Artigianato - MICA) a na końcu Ministerstwo Ochrony Środowiska (MINAMB). Na poziomie regionalnym regiony mogą wprowadzać własne przepisy prawne zgodnie z art. 117 Konstytucji oraz ustaw pośrednich dotyczących decentralizacji

administracji, w szczególności dotyczy to ostatniej ustawy legislacyjnej Leg. n. 112/98. Okręgi administracyjne mogą również uchylać własne przepisy prawne na poziomie lokalnym.

Biorąc pod uwagę różne zaangażowane instytucje, staje się jasne że wykorzystanie energii z biomasy jest zazwyczaj włączane do ustawodawstwa dotyczącego energii, rolnictwa oraz sektorów ochrony środowiska.

Biomasa zazwyczaj oznacza wykorzystanie substancji organicznych będących skutkiem fotosyntezy. Biomasa jako źródło energii produkuje tzw. bio-energię. Według tego można powiedzieć, że substancje organiczne są bio paliwem (stałym, płynnym oraz gazowym). Ponieważ biomasa pochodzi z różnych źródeł należy przyjąć kilka założeń.

We Włoszech w związku z licznymi problemami pojawiającymi się z zastosowaniem biomasy jako energii bądź też badając prawodawstwo konieczne jest rozróżnienie na pierwotne i wtórne pochodzenie biomasy.

Biopaliwa mogą pochodzić bezpośrednio z:

- Biomasy w wyniku procesu transformacji biomasy lub czynnika organicznego obecnego w odpadach komunalnych lub przemysłowych oraz z bezpośredniego wykorzystanie niektórych produktów.

W szczególności te ostatnie oznaczają:

- Produkty lub produkty uboczne przemysłu leśnego i rolnego oraz drzewnego (drewno odpadowe), które można wykorzystać bezpośrednio lub po obróbce, w celu ułatwienia transportu, i jego wykorzystania.
- Produkt gotowy pochodzący z energetycznych płodów rolnych jako surowca do produkcji pierwszorzędnych biopaliw; te ostatnie uznaje się za pochodzące z materiałów palnych powstałych w wyniku:
  - Przemysłowej obróbki począwszy od takiej biomasy jak pellety poprzez różnego rodzaju paliwa płynne (biopaliwa, bioetanol);
  - Odpady, pozostałości oraz wyroby wybrakowane, lub odpady z produkcji zootechnicznej oraz ogólnie z jakiegokolwiek działalności ludzkiej (odpady stałe komunalne);

- o biogaz pochodzący z beztlenowej fermentacji odpadów organicznych zalegających na składowiskach oraz z odpadów zootechnicznych.

Tak więc biorąc pod uwagę aspekt legislacyjny w zakresie energii (inwestycje, wymogi dotyczące urządzeń, przetwórstwo, stan działań, itp.) będzie on różny w zależności od rodzaju biomasy, którą rozróżnia się na:

- a) „prawdziwą” biomasę (drewno oraz odpady z produkcji leśnej i rolnej, roślinne surowce energetyczne),
- b) płynne biopaliwa (biodiesel, ETBE (ethyl-terbutyl-ether)),
- c) inne biomasy takie jak odpady przemysłowe (industrial waste - IW) oraz odpady komunalne, określane są również jako ekopaliwo,
- d) biogaz.

### ***Aktualny profil biomasy we Włoszech***

Zużycie energii produkowanej z biomasy w ostatnich kilku latach przedstawia się jak następuje:

- a) produkcja ciepła - ok. 92%;
- b) produkcja energii elektrycznej około - 5%;
- c) produkcja biopaliw - ok. 3% (szczególnie dotyczy to biodiesela i ETBE (ethyl-terbutyl-ether)).

### ***Produkcja ciepła***

Ten segment charakteryzuje się:

- o wykorzystaniem głównie przez gospodarstwa domowe do ogrzewania kominkowego, piecy CO o mocy cieplnej od 20 do 30 kWt oraz o efektywności spalania pomiędzy 10-15% dla kominków i 40-45% dla innych urządzeń. Trudno jest oszacować łączne zużycie biomasy (drewna) przez tych użytkowników. W badaniu statystycznym oszacowano, że rodziny we Włoszech wykorzystują ok. 14 - 20 mln ton drewna do ogrzewania (za "I consumi energetici di biomasse nel settore residenziale in Italia nel 1999" Gerardi, Perrella);
- o wykorzystaniem przez przemysł drzewny oraz rolno spożywczy własnych odpadów oraz dokonania obróbki tych odpadów w celu zaspokojenia własnych potrzeb grzewczych oraz/ lub w celu

dostarczenia energii potrzebnej do procesów produkcyjnych. Systemy przemiany energii mają zazwyczaj wydajność 75-80% oraz moc od 0,5 do 20 MW<sub>t</sub> dla całkowitej mocy ok. 2600 MW<sub>t</sub>. Wykorzystanie biomasy w tym segmencie szacuje się na ok. 0,6-0,8 Mt<sub>e</sub>;

Ciepłownictwo pracuje głównie w oparciu o biomasę z drewna. Segment ten rozwinął się w ostatnich latach, szczególnie dotyczy to takich regionów jak Piemonte, Lombardia oraz Alto Adige, gdzie zlokalizowanych jest ok. 21 zakładów produkujących ok. 100 MW<sub>t</sub>, dających oszczędność energii ok. 17000 t/rocznie. Zachęty do produkcji ciepła z biomasy zostały określone przez ustawę 10/91 oraz przez przepisy prawne dla budownictwa pozwalające na obniżkę podatku w systemie podatkowym dla budownictwa. Oprócz przepisów finansowych L388/2000 oraz L448/2001 powołujących szereg zachęt promujących ciepłownictwo. Na wsiach górskich stosowany jest to rabat o ok. 0,026€/kWh od ceny za energię dla użytkownika końcowego oraz ok. 20 € za kW zainstalowanej mocy.

### ***Produkcja Energii Elektrycznej***

Szereg zachęt jakie otrzymali niezależni producenci energii elektrycznej we Włoszech stał się przyczyną wykorzystania biomasy oraz biogazu i materiałów palnych do produkcji elektryczności. Zachęty te wiążą się szczególnie z bodźcem określonym w ustawie 9/91 oraz zapisami CIP6/92. Praktycznie od roku 1992 do czerwca 1995 roku, gdy procedury dotyczące instalacji wykorzystujących źródła odnawialne miały już moc prawną zatwierdzono i zrealizowano szereg projektów, które dały w sumie ok. 1225 MW, z czego 444 MW to systemy wykorzystujące biomasę, 89 MW to systemy wykorzystujące biogaz z odpadów a 692 MW produkowane jest z odpadowych materiałów palnych.

Moc zainstalowane zakładów powstałych w ramach powyższych projektów do końca 1998 roku, wynosiła ok. 150 MW, z czego 24 MW to projekty pierwszego typu, 83 MW to projekty wykorzystujące biogaz a 63 MW to projekty wykorzystujące odpady palne. Ilość energii elektrycznej wyprodukowanej do końca grudnia 1997 roku wyniosła ok. 0.33 Mt<sub>e</sub>. Moc zainstalowana elektrowni działających na biomase do końca 2001 roku

wynosiła ok. 260 MW<sub>e</sub>. Wszystkie projekty powstałe do 2001 roku, po zatwierdzeniu, korzystały z różnego rodzaju zachęt. Zachęty były związane z rozporządzeniem Ministerstwa Przemysłu z 11 listopada 1999 roku, które przewiduje 2% wykorzystanie „zielonej energii”, zgodnie z art. 11 Uchwały Leg. N. 79/99. W rzeczywistości powyższe rozporządzenie Ministerstwa przemysłu regulujące handel zieloną energią elektryczną ze źródeł odnawialnych przewiduje zachęty rynkowe dla tego sektora. Regiony, mogą o ile będzie taka wola postępując zgodnie z art.11, stworzyć dodatkowe zachęty oparte na własnej polityce oraz budżecie poprzez mechanizm oparty na procedurze przetargowej. W chwili obecnej możliwości tworzenia zachęt są regulowane szczegółowymi normami.

### ***Produkcja Biopaliw***

We Włoszech nie ma jakiś szczególnie znaczących upraw do produkcji biopaliw płynnych, bio-diesela oraz ETBE (ethyl-terbutyl-ether). Niemniej jednak sytuacja w tym segmencie jest następująca:

- na terenie Włoch jest 8 firm, które w 2001 wyprodukowały ok. 125,000 t bio-diesela, podczas gdy ich roczne zdolności produkcyjne to 500 - 600.000 ton/rocznie.
- Jest tylko jeden zakład produkujący ETBE, o zdolności produkcyjnej 90,000 ton/rocznie. Są trzy zakłady MTBE, które po pewnych zmianach mogłyby produkować ok. 300,000 ton ETBE rocznie.
- Co zaś się tyczy zachęt to brak jest konkretnych zapisów za wyjątkiem produkcji paliwa typu bio-diesel, którego produkcja jest zwolniona z podatku akcyzowego od surowców palnych do 300,000 ton/rocznie zgodnie z prawem finansowym 2001 (L388/2000) w ramach 3 letniego programu rozwoju technologicznego bio-diesela
- We Włoszech Bio-etanol z odpadów rolnych produkowany jest przez 60 firm, szczególnie małych gorzelni i winnic.

### ***Perspektywy na przyszłość***

Dwa dokumentu odwołują się do przyszłego rozwoju biomasy we Włoszech, są to dokumenty opracowane na bazie zobowiązań podjętych

przez Włochy w związku z Protokołem z Kioto, ponadto są jeszcze dwa krajowe programy promocyjne.

- Pierwszy z nich to „Narodowy plan eksploatacji biomasy pochodzenia leśnego i rolniczego”, przygotowane przez Ministerstwo Rolnictwa. Plan przewiduje wniesienie znacznego wkładu w osiągnięcie założeń energetycznych i środowiskowych, w celu kontroli emisji gazów cieplarnianych i oczekuje się, że wystąpią reperkusje o charakterze społecznym takie jak:
  - rekonwersja, dywersyfikacja oraz integracja źródła dochodu dla rolnictwa;
  - sadzenie lasów na brzegach terenów zagrożonych erozją oraz w celu zapobiegania zagrożeniom hydrogeologicznym oraz na zboczach gór i obszarów górzystych;
  - możliwość stworzenia nowych miejsc pracy na terenach o wysokim bezrobociu;
  - finansowa eksploatacja produktów ubocznych oraz odpadów organicznych, które w chwili obecnej są niewłaściwie wykorzystywane;
  - redukcja kosztów usuwania i oczyszczania odpadów z produkcji rolno spożywczej oraz przetwórstwa spożywczego.
- Drugi dokument to „Biała Księga” opublikowana przez Ministerstwo Przemysłu (MICA), który został zatwierdzony przez CIPE (Interministerialny Komitet ds. Planowania Gospodarczego) w dniu 6 sierpnia 1999. Dokument ten wyraźnie określa cele, politykę oraz strategię w kierunku promocji źródeł energii odnawialnej w nadchodzących latach. Poniżej znajdują się główne wytyczne opisane w Białej Księdze w rozbiciu na trzy analizowane segmenty.

„Narodowy Program waloryzacji Biomasy Rolniczej oraz Leśnej (PNVBAF)” oraz „Narodowy Program waloryzacji energii z biomasy (PNERB)” zatwierdzony przez CIPE w 1999, na bazie propozycji Ministerstwa Rolnictwa oraz Polityki Leśnej w odniesieniu do uchwały CIPE 137 ustala następujące cele na 2001 r. Najważniejsze z nich dotyczące energii to:

- Redukcja gazów cieplarnianych (o 3-4% do 2010/12),

- o Odzyskanie energii odnawialnej z produktów i produktów ubocznych przemysłu leśnego i rolnego,
- o Rozwój eko kompatybilnych metod rolnych oraz zwieszenia produkcji roślin energetycznych.

Ponadto przewiduje się poprawę wydajności wykorzystania paliw kopalnych w rolnictwie, redukcje kosztów agro- energii, rozwój nowych technik i technologii leśnych, zwiększenie areału upraw pod rośliny energetyczne (200,000/300,000 hektarów rocznie począwszy od 2002), zwiększeniu planu sadzenia drzew w celu zwiększenia absorpcji CO<sub>2</sub> z atmosfery jako cel dodatkowy.

„Narodowy Program Paliw z Biomasy (PROBIO)”, pomimo iż nie wymaga „zwyczajowego wsparcia” sektora produkującego biomasę, jako swój podstawowy cel widzi wdrożenie serii działań ukierunkowanych głównie na administrację lokalną ale również przewiduje wsparcie dla gospodarstw rolnych i przemysłu w celu rozwoju biomasy, pomimo występowania zachęt również z innych źródeł. Wsparcie finansowe w ramach tego programu szacowane jest na ok. 2,5 mld Euro rocznie i ponoszone są od 1999 roku.

Tabela 14: Paliwa z biomasy w ramach Programu narodowego - zatwierdzone projekty w 1999 roku

Region	Całkowity koszt projektu (tys.€)	Fundusze zapewniane przez (tys.€)			
		PROBIO	Region	Inne publiczne instytucje	Organizacje prywatne
Basilicata	1,973	584	439	638	806
E. Romagna	463	288	42	133	-
Lombardia	1,066	510	143	392	20
V. Aosta	393	232	160	-	-
Veneto	749	622	127	-	-
Inter-Regional	88	88	-	-	-
<b>Suma</b>	<b>4,732</b>	<b>2,324</b>	<b>911</b>	<b>1,163</b>	<b>826</b>

Tabela 15: Paliwa z biomasy w ramach Programu narodowego - zatwierdzone projekty w 2000 roku

Region	Całkowity koszt projektu (tys. €)	Fundusze zapewniane przez (tys. €)			
		PROBIO	Region	Inne publiczne instytucje	PROBIO
E. Romagna	483	256	95	132	-
Lombardia	883	552	279	-	52
Piemonte	526	419	-	107	-
Toscana	525	463	62	-	-
Umbria	488	340	83	26	39
V. Aosta	117	47	69	-	-
Veneto	303	247	36	-	20
<b>TOTAL</b>	<b>3,325</b>	<b>2,324</b>	<b>624</b>	<b>265</b>	<b>111</b>

### **Produkcja Ciepła**

Rozwój tego segmentu jest powiązany w szczególności z działaniami ukierunkowanymi na:

- renowację istniejących systemów produkcji ciepła zastępując je bardziej wydajnymi,
- rozprowadzenie instalacji ciepłowniczej pracującej w oparciu o biomasę oraz
- eksploatację systemów CHP.

Sukces tych działań w oparciu o najnowsze szacunki, powinien przynieść oszczędności w wysokości 1,7 Mt<sub>e</sub> paliw kopalnych w okresie 2008 - 2012. Osiągnięcie takiego wyniku wiąże się z przyjęciem odpowiedniej strategii, a strategię te powinny wiązać się z zachętami natury finansowej. Odbywa się to zazwyczaj poprzez redukcję podatku od inwestycji oraz proste warunki finansowania projektów, I takie też zachęty będą brane pod uwagę w przyszłości, oprócz innych działań natury technicznej w celu poradzenia sobie z trudnościami jakie powstaną w celu spełniania bieżących zobowiązań.

### **Produkcja Prądu**

Produkcja prądu z biomasy, łącznie z biomasą pochodzącą z odpadów oraz z biogazu, będzie miało decydującą rolę na polu energii elektrycznej według uchwały Leg. n. 79/99 w celu reformy tego sektora. Szacowany wkład tego sektora zgodnie z Białą Księgą wiąże się:

a) do 2002 roku z realizacją projektów znajdujących się na liście postanowienia CIP6/92 i dzieli się jak następuje:

- Biomasa ok. 300 MW<sub>e</sub>;
- Biogaz ok. 100 MW<sub>e</sub>;
- Odpady komunalne ok. 300-400 MW<sub>e</sub>;

b) począwszy od roku 2006 do roku 2012, w oparciu o możliwy do wykorzystania potencjał, oczekuje się dalszego rozwoju elektrowni dzielących się na:

- biomasy 2000 MW<sub>e</sub>;
- biogaz ok. 200-300 MW<sub>e</sub>;
- Odpady komunalne ok. 800 MW<sub>e</sub>.

Nawet w tym przypadku osiągnięcia ściśle wiążą się z przyjętymi krótko i średnio terminowymi strategiami reformy sektora energetycznego. Zachęty te są powiązane z rynkiem zielonych certyfikatów do produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych a metoda ta zostanie przyjęta do udzielania wsparcia finansowego (pochodzącego z podatku od węgla) dla nowych zakładów wykorzystujących odnawialne źródła energii (OZE), które zostaną wytypowane przez CIPE i przekazane regionom.

### **Produkcja Paliw Płynnych**

Na podstawie postanowień określonych w Białej Księdze oczekuje się, że będą produkowane:

- biodiesel 500 000 ton/rocznie od 2008 do 2012
- ETBE (ethyl-terbutyl-ether) 1 600 000 ton/rocznie, co będzie wymagało ok. 800 000 ton etanolu rocznie .

Ze względu na całkowity brak zachęt do produkcji w tym sektorze, przewiduje się, że ten sektor rozwinie się tylko pod wpływem stworzenia odpowiednich zachęt.

Tabela 16. Bieżąca produkcja ciepła z biomas we Włoszech

<b>Bieżąca produkcja ciepła z biomas we Włoszech</b>			
<b>SECTOR</b>	<b>Typowe Zakłady</b>	<b>Suma mocy</b>	<b>Konsumpcja ropy pominięta</b>
<b>Gospodarstwa domowe</b>	20 ÷ 30 kW <sub>t</sub>	b.d.	~3,7Mt <sub>e</sub>
<b>Przemysł drzewny i przemysł rolniczy</b>	0.5 ÷ 20 MW <sub>t</sub>	~2500 MW <sub>t</sub>	0.6 ÷ 0.8 Mt <sub>e</sub>
<b>Centralne ogrzewanie</b>	2 ÷ 3 MW <sub>t</sub>	~100 MW <sub>t</sub>	~7 kt <sub>e</sub>

Tabela 17: Produkcja energii elektrycznej z biomas we Włoszech

<b>Elektrownie korzystające z biomasy we Włoszech</b>					
<b>YEAR</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>2000</b>	<b>2002</b>	<b>2010</b>
<b>BIOMASA</b>	<b>192MW</b>	<b>24MW</b>	<b>220MW</b>	<b>380MW</b>	<b>2300MW</b>
<b>BIOGAZ</b>	<b>192MW</b>	<b>83MW</b>	<b>180MW</b>	<b>380MW</b>	<b>2300MW</b>
<b>ODPAD</b>	<b>89MW</b>	<b>43MW</b>	<b>287MW</b>	<b>350MW</b>	<b>800MW</b>

Perspektywy dla Biomasy, Biogazu oraz Odpadów w kontekście innych surowców odnawialnych na bazie „Białej Księgi”.

Tabela 18 Status wytwarzania elektryczności ze źródeł odnawialnych od roku 1997 i prognoza rozwoju na lata 2008-2012

Technologia	1997		2002			2006			2008-2012		
	MW <sub>e</sub>	Mt <sub>ep</sub>	MW <sub>e</sub>	Mt <sub>ep</sub>	Mt <sub>ep</sub>	MW <sub>e</sub>	Mt <sub>ep</sub>	Mt <sub>ep</sub>	MW <sub>e</sub>	Mt <sub>ep</sub>	Mt <sub>ep</sub>
<b>Wodna&gt;10MW</b>	<b>13942</b>	<b>7365</b>	<b>14300</b>	<b>7550</b>	<b>0.186</b>	<b>14500</b>	<b>7656</b>	<b>0.292</b>	<b>15000</b>	<b>7920</b>	<b>0.556</b>
<b>Wodna=10MW</b>	<b>2187</b>	<b>1787</b>	<b>2400</b>	<b>1954</b>	<b>0.166</b>	<b>2600</b>	<b>2116</b>	<b>0.329</b>	<b>3000</b>	<b>2442</b>	<b>0.655</b>
<b>Geotermalna</b>	<b>559</b>	<b>0.859</b>	<b>650</b>	<b>1051</b>	<b>0.192</b>	<b>700</b>	<b>1132</b>	<b>0.273</b>	<b>800</b>	<b>1294</b>	<b>0.435</b>
<b>Wiatr</b>	<b>119</b>	<b>0.026</b>	<b>700</b>	<b>0.308</b>	<b>0.282</b>	<b>1400</b>	<b>0.616</b>	<b>0.590</b>	<b>2500</b>	<b>1100</b>	<b>1074</b>
<b>Foto-voltaiczne</b>	<b>16</b>	<b>0.003</b>	<b>25</b>	<b>0.006</b>	<b>-0.003</b>	<b>100</b>	<b>0.024</b>	<b>0.021</b>	<b>300</b>	<b>0.073</b>	<b>0.069</b>
<b>Biomasa &amp; Biogaz</b>	<b>192</b>	<b>0.125</b>	<b>380</b>	<b>0.502</b>	<b>0.377</b>	<b>800</b>	<b>1056</b>	<b>0.931</b>	<b>2300</b>	<b>3036</b>	<b>2911</b>
<b>Odpady</b>	<b>89</b>	<b>0.055</b>	<b>350</b>	<b>0.385</b>	<b>0.330</b>	<b>500</b>	<b>0.550</b>	<b>0.495</b>	<b>800</b>	<b>0.880</b>	<b>0.825</b>
<b>Suma</b>	<b>17104</b>	<b>10221</b>	<b>18805</b>	<b>11,756</b>	<b>1535</b>	<b>20600</b>	<b>13,151</b>	<b>2930</b>	<b>24700</b>	<b>16744</b>	<b>6524</b>

Tabela 19 Status wytwarzania energii cieplnej ze źródeł odnawialnych od 1997 i prognoza rozwoju na lata 2008-2012

Technologia	1997	2002		2006		2008-2012	
	Mt <sub>ep</sub>	Mt <sub>ep</sub>	Mt <sub>ep</sub>	Mt <sub>ep</sub>	Mt <sub>ep</sub>	Mt <sub>ep</sub>	Mt <sub>ep</sub>
Paliwo z biomasy	0.060	0.280	0.220	0.544	0.484	0.940	0.880
Energia słoneczna	0.008	0.56	0.048	0.111	0.103	0.222	0.214
Energia geotermalna	0.213	0.250	0.037	0.300	0.087	0.400	0.187
Biomasa & Biogaz	1.070	1.400	0.330	1.600	0.530	1.750	0.680
Odpady	0.096	0.120	0.024	0.160	0.064	0.200	0.104
Suma	1.447	2.106	0.659	2.715	1.268	3.512	2.065

## 8. Strategia rozwoju energetyki odnawialnej

Strategia rozwoju energetyki odnawialnej została przyjęta przez Radę Ministrów dnia 5 września 2000 roku jako realizacja obowiązku wynikającego z Rezolucji Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 lipca 1999 r. w sprawie wzrostu wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych. W strategii podano, iż celem strategicznym jest zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym kraju do 7,5% w 2010 roku i do 14% w 2020 roku w strukturze zużycia nośników pierwotnych.

W strategii przedstawiono również warianty wdrożenia technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii. Na podstawie ekspertyzy "Ekonomiczne i prawne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce" (EC BREC, 2000) oraz oszacowań eksperckich, zostały przygotowane trzy scenariusze rozwoju, zakładające stosowne przyrosty mocy zainstalowanej w poszczególnych grupach technologii wykorzystujących odnawialne źródła energii, ale różniące się udziałem energii elektrycznej produkowanej ze źródeł odnawialnych.

### 1. Scenariusz 7,5%

Zakłada on udział energii elektrycznej produkowanej ze źródeł odnawialnych na poziomie 7,5% całkowitej produkcji energii elektrycznej w Polsce w roku 2010. Przyjęty udział energii elektrycznej w tym scenariuszu odpowiada założeniom projektu rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie zakupu energii elektrycznej i ciepła ze źródeł niekonwencjonalnych, w tym odnawialnych.

### 2. Scenariusz 9%

Zakłada on udział energii elektrycznej produkowanej ze źródeł odnawialnych na poziomie 9% całkowitej produkcji energii elektrycznej w Polsce w roku 2010, pośredni pomiędzy założeniami projektu rozporządzenia Ministra Gospodarki, a projektem dyrektywy.

### 3. Scenariusz 12,5%

Zakłada on udział energii elektrycznej produkowanej ze źródeł odnawialnych na poziomie 12,5% całkowitej produkcji energii elektrycznej w Polsce w roku 2010. Przyjęty udział energii elektrycznej jest zgodny z wymogami Unii Europejskiej zawartymi w projekcie

dyrektywy z dnia 30 czerwca 2000 r. o promocji wykorzystania energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych. W projekcie dyrektywy zakłada się obligatoryjny 12,5% udział energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w całkowitym bilansie produkcji energii elektrycznej UE w roku 2010.

Racjonalne wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych tj. energii rzek, wiatru promieniowania słonecznego, geotermalnej lub biomasy, jest jednym z istotnych komponentów zrównoważonego rozwoju przynoszącym wymierne efekty ekologiczno-energetyczne. Podstawowym źródłem energii odnawialnej wykorzystywanym w kraju do roku 1999 była biomasa oraz energia wodna, natomiast energia geotermalna, wiatru, promieniowania słonecznego, miała mniejsze znaczenie. W Polsce w latach dziewięćdziesiątych nastąpił stopniowy wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych. Przyczyniło się do tego między innymi:

- znaczące zwiększenie wykorzystania drewna i odpadów drewna głównie przez ludność wiejską, uruchomienie lokalnych ciepłowni na słomę oraz na odpady drzewne, wykorzystanie odpadów z przeróbki drzewnej,
- uruchomienie dwóch ciepłowni geotermalnych,
- uruchomienie kilku elektrowni wiatrowych oraz licznych małych elektrowni wodnych,
- uruchomienie ciepłowni i elektrowni zasilanych biogazem z składowisk odpadów komunalnych oraz z oczyszczalni ścieków.

Tabela 20. Wykorzystanie energii odnawialnej w Polsce w 1999 roku na podstawie danych Europejskiego Centrum Energii Odnawialnej

Źródło energii	Produkcja energii ze źródeł odnawialnych w 1999 roku	
	PJ	%
Biomasa	101,8	98,05
Energia wodna	1,9	1,83
Energia geotermalna	0,1	0,1
Energia wiatru	0,01	0,01
Energia promieniowania słonecznego	0,01	0,01
Ogółem	103,82	100

W strategii przedstawiono możliwości wykorzystania energii odnawialnej w Polsce.

### **Biomasa**

Jej udział w bilansie paliwowym energetyki odnawialnej rośnie z roku na rok. Biomasa może być używana na cele energetyczne w procesach bezpośredniego spalania biopaliw stałych (drewna, słomy), gazowych w postaci biogazu lub przetwarzana na paliwa ciekłe (olej, alkohol).

Polskie rolnictwo produkuje rocznie ok. 25 mln ton słomy (głównie zbożowej i rzepakowej) oraz siana. W 1977 roku w Lasach Państwowych pozyskano 21,6 mln m<sup>3</sup> drewna, w tym 2,5 mln m<sup>3</sup> drewna opałowego. Generalna Dyrekcja Lasów Państwowych szacuje, że dalsze 2-2,5 m<sup>3</sup> odpadów drzewnych pozostaje w lasach ze względu na ograniczony popyt.

Energetyczne wykorzystanie biopaliw stałych jest najszybciej rozwijającym się rodzajem energetyki odnawialnej w Polsce. Jednakże, w miarę wyczerpywania się zasobów biomasy odpadowej, rozważyć należy uprawę specjalnych roślin energetycznych.

Główny potencjał techniczny gazu wysypiskowego w Polsce związany jest z 100 większymi składowiskami komunalnymi. Z powodu częstego braku odpowiednich uszczelnień masyskladowanych odpadów, zasoby gazu wysypiskowego możliwe do pozyskania nie przekraczają 30-45% ich całkowitego potencjału technicznego.

Potencjał techniczny wykorzystania biogazu z oczyszczalni ścieków do celów energetycznych jest bardzo wysoki. Oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne zarówno na energię cieplną i elektryczną, dlatego wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych może w istotny sposób poprawić ich rentowność.

Wykorzystanie biogazu z gnojowicy może następować na drodze fermentacji. Większość Biogazowni rolniczych obecnie nie pracuje ze względu na uwarunkowania ekonomiczne jak i techniczne.

Potencjał techniczny biopaliw ciekłych otrzymywanych z konwersji biomasy, takich jak benzyna z dodatkiem etanolu jak i paliwo otrzymywane z tłuszczów roślinnych lub zwierzęcych, szacuje się na 12-17 PJ/rok. Obecnie zgodnie z polskimi normami, etanol może stanowić jedynie 54% dodatek do

paliwa tradycyjnego. Od roku 1996 produkcja bioetanolu (odnowionego alkoholu etylowego pochodzenia roślinnego) około 110 mln litrów prawie w całości wykorzystywane jest do celów przemysłowych jako dodatek do paliw.

### **Energetyka wodna**

Energetyczne zasoby wodne Polski są niewielkie ze względu na niezbyt obfite i niekorzystnie rozłożone opady, dużą przepuszczalność gruntów i niewielkie spadki terenów. Łączna moc zainstalowana dużych elektrowni wodnych (bez elektrowni szczytowo - pompowych, które nie są zaliczane do odnawialnych źródeł energii) wynosi około 630 MW, a małych 160 MW.

### **Wody geotermalne**

Wody geotermalne na obszarze Polski wykorzystywane były od dawna do celów leczniczych. W latach 90-tych w kraju zostały przeprowadzone badania mające na celu określenie możliwości wykorzystania wód geotermalnych do celów grzewczych. O ile potencjał techniczny wód geotermalnych został dokładnie zbadany to istniała potrzeba prowadzenia dalszych badań w zakresie odprowadzenia do górotworu wykorzystanych wód geotermalnych. Zasoby wód geotermalnych koncentrują się głównie na obszarze niżowym, zwłaszcza w pasie od Szczecina do Łodzi, w rejonie grudziądzko-warszawskim oraz w rejonie Przedkarpacim.

W Polsce działają obecnie cztery instalacje geotermalne:

- W Bańskiej na Podhalu (4,5 MW, docelowo 70 MW),
- W Pyrzycach koło Szczecina (15 MW, docelowo 50MW ),
- W Mszczonowie koło Warszawy (12 MW),
- W Uniejowie

### **Energetyka wiatrowa**

Energetyka wiatrowa w naszym kraju zaczęła rozwijać się dopiero na początku lat dziewięćdziesiątych, głównie na wybrzeżu. Rejonami najbardziej uprzywilejowanymi do wykorzystania energii wiatru są Wybrzeże Morza Bałtyckiego, Suwalszczyzna i Równina Mazowiecka. W 1999 r. uruchomiono 14 sieciowych ferm wiatrowych o łącznej mocy zainstalowanej ponad 3,5 MW. Obserwuje się duże zainteresowanie inwestorów instalacjami wiatrowymi, szczególnie w północno-zachodniej Polsce, gdzie na różnych

etapach przygotowania realizowanych jest około 10 inwestycji o planowanych mocach pow. 600 kW.

### **Energetyka słoneczna**

Jest to najmniej znana forma energii. Warunki meteorologiczne w Polsce charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym, ok. 80% całkowitej rocznej sumy nasłonecznienia przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno-letniego. Charakter rozkładu gęstości strumienia energii promieniowania, jego struktura wskazują na pewne ograniczenia w możliwościach jego wykorzystania, zwłaszcza w okresie zimowym. W kilku regionach kraju stosowane są kolektory słoneczne (cieczowe i powietrzne).

W strategii przedstawiono również bariery utrudniające rozwój odnawialnych źródeł energii. W Polsce stosowanie systemów wykorzystujących odnawialne źródła energii jest na razie w wielu przypadkach nieuzasadnione ekonomicznie. Niedostateczne są mechanizmy finansowe adresowane bezpośrednio do wytwórców energii ze źródeł odnawialnych. Wieloletnia tradycja stosowania węgla jako głównego paliwa energetycznego, stosowane w przeszłości dotacje do energetyki i niskie ceny tradycyjnych nośników energii znacznie utrudniały wprowadzenie energii ze źródeł odnawialnych (poza energetyką wodną). Bariery trudną do przezwyciężenia są wysokie nakłady inwestycyjne.

Prognozy przedstawione w strategii podają, iż Światowa Komisja Rady Energetycznej przewiduje do roku 2020 wzrost udziału energii odnawialnej, w zależności od scenariusza rozwoju, do 21,3% (scenariusz pesymistyczny) lub nawet do 29,6 % (scenariusz optymistyczny).

Według przewidywań Unii Europejskiej największy wkład do wzrostu energii ze źródeł odnawialnych da biomasa, następnie energia wiatru. Spodziewany jest także znaczny wzrost zastosowań kolektorów termicznych, mniejszy jest spodziewany ze strony energii geotermalnej. Natomiast energia wodna prawdopodobnie pozostanie drugim co do wielkości odnawialnym źródłem energii, ale z małą możliwością wzrostu.

Tabela 21 Potencjał techniczny w zakresie możliwości wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w Danii, Szwecji oraz w Polsce.

Źródło energii	Polska	Dania	Szwecja
	[PJ/rok]	[PJ/rok]	[PJ/rok]
Biomasa	895	216	638
Energia wodna	43	0,3	266
Energia geotermalna	200	100	0
Energia wiatru	36	97	209
Energia promieniowania słonecznego	1340	84	194
Ogółem	2514	498,3	1307

### Podsumowanie

W strategii podano, iż rozwój odnawialnych źródeł energii stwarza szansę szczególnie dla lokalnych społeczności na utrzymanie niezależności energetycznej, rozwoju regionalnego i nowych miejsc pracy, a także na proekologiczną modernizację, dywersyfikację i decentralizację krajowego sektora energetycznego. Im szybciej Polska zaangażuje się w rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii, tym szybciej krajowy przemysł energetyki odnawialnej, a w szczególności małe i średnie przedsiębiorstwa staną się równorzędnym uczestnikiem światowego rynku technologii odnawialnych źródeł energii. Posiadany w kraju potencjał techniczny odnawialnych źródeł energii zobowiązuje do realizacji zadań mających na celu jego jak najlepsze wykorzystanie.

Strategia rozwoju energetyki odnawialnej opracowana została przed przyjęciem przez Sejm najważniejszego aktu prawnego w dziedzinie ochrony środowiska czyli Ustawy z dnia 17 kwietnia 2001 roku Prawo Ochrony Środowiska (Dz.U./2001, nr 62, poz. 627) oraz przed przyjęciem przez Parlament Europejski i Radę Dyrektywy 2001/77/WE w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych z dnia 27 września 2001 r. W roku 2000 Strategia rozwoju energetyki odnawialnej była dokumentem w pewnym sensie pilotowym. Poza bardzo rozbudowaną częścią inwentaryzacyjną nietety w Strategii zabrakło rozwinięcia części dotyczących instrumentów wdrażania Strategii w życie oraz dokładniejszego określenia mechanizmów finansowych.

## 9. Analiza działalności

Celem tej analizy jest umiejscowienie biomasy w rankingu technik związanych z produkcją energii (i ciepła) biorąc pod uwagę ich wpływ na środowisko oraz politykę Unii Europejskiej. Pierwsza ocena technologiczna została przeprowadzona w celu określenia 5 najlepszych technik: najlepszych pod względem cenowym, zaawansowania technologicznego, efektywności energetycznej, elastyczności w kierunku wykorzystania różnych typów biomas oraz możliwości wykorzystania techniki do produkcji energii w zakresie od 5 – 30 MW<sub>e</sub>. Cena za kWh<sub>e</sub> była najważniejszym kryterium rankingu ze względu na wpływ na szeroką ożłkiowość zastosowania tej techniki. Analizie poddano trzy różne możliwości technologiczne: zgazowanie, rozkład termiczny oraz spalanie.

Różne techniki przemiany oceniono uwzględniając ich wpływa na środowisko, na czynniki gospodarcze oraz spodziewane oczekiwania techniczne. Najbardziej obiecujące są techniki współspalania, spalanie indywidualne, współspalanie gazu zgazowanego w cyklu powiązanym. Techniki pirolizy nie spełniają jeszcze kryterium zakresu mocy. Cena za energię elektryczną pochodzącą z różnych systemów współspalania szacuje się na 2 do 10 Euro centów za kWh, indywidualne systemu gazyfikacji wytwarzają energię elektryczną w cenie od 6 do 12 Euro centów za kWh. Większość technik posiada wydajność energetyczna sięgającą 30-40% za wyjątkiem indywidualnych spalarni gdzie efektywność wynosi 22-28%. Instalacje techniczne potrzebne do współspalania drewna odpadowego w elektrowniach węglowych są minimalnie porównywalne z indywidualnymi instalacjami biomasy do produkcji elektryczności i ciepła lub do elektrociepłowni (CHP). W zakresie technologii i infrastruktury opcje współspalania są znacznie wyżej punktowane od indywidualnych technik gazyfikacji czy spalania .

Zasadniczo najlepsze techniki konwersji z punktu widzenia środowiskowego, ekonomicznego i technologicznego to połączenie biomasy i węgla w elektrowniach. Dwa kluczowe czynniki breane pod uwagę w tym porównaniu to system oczyszczania gazów odlotowych oraz całkowita

efektywność netto. W związku z powyższym zakład gazyfikacji zdobywa znacznie większą ilość punktów od indywidualnej spalarni biomasy. W przypadku produkcji rolnej roślin energetycznych stosując nawozy sztuczne oraz pestycydy jest ona porównywalna z produkcją paliw kopalnych pod kątem zagrożenia dla środowiska przy spalaniu tej biomasy. Odpady biomasy wykorzystywane w technikach produkcji energii z biomasy są lepsze od technik spalania paliw kopalnych. Interesujące okazał się fakt, że wybór jednostki funkcyjnej był bardzo ważny ale nie zmienił rankingu technik.

Podobnie jak trudne do przewidzenia są inwestycje na rynku krajowym tak samo inwestycje z międzynarodowego punktu widzenia podlegają tym samym warunkom. Ogólna polityka Unii Europejskiej pod kątem rozstrzygnięcia kwestii kontyngentu CO<sub>2</sub>, przewiduje dodatkowe dopłaty dla producentów energii elektrycznej z biomasy oraz korzyści inwestycyjne z tytułu zakładania firm opartych na biomacie.

Aby zapewnić odbiorcom jak najlepsze usługi przy jak najniższych kosztach, rządy krajowe muszą zmodernizować oraz zliberalizować infrastrukturę i rynek dostaw. Polityka ta zliberalizuje rynek krajowy oraz rynek gazu ziemnego aby móc zwiększyć efektywność produkowanej energii, aby zmniejszyć ceny płacone przez odbiorców oraz zmniejszyć koszty spółek, gdzie głównym celem będzie produkcja energii elektrycznej. A głównym celem jest , aby się to odbywało z najmniejszym obciążeniem dla środowiska.

Sukces rozwoju Elektrociepłowni (CHP) w dużej mierze uzależniony jest od wprowadzenia odpowiedniej polityki władz w celu zagwarantowania szybkiego rozwoju technologii. Można to osiągnąć poprzez zapewnienie odpowiednio dużych subwencji i grantów. Kilka czynników doprowadziło do determinacji rządów w kierunku promocji technologii.

Ogólnie rzecz biorąc w państwach Europy Środkowej i Wschodniej za wyjątkiem hydroelektrowni praktycznie nie wykorzystuje się odnawialnych źródeł energii (OZE) do produkcji energii elektrycznej. W planach rozwoju sektora energetycznego niektórych państw przewiduje się wzrost udziału odnawialnych źródeł energii (OZE). Po pierwsze należy rozwijać hydroelektrownie. Ponadto na Słowacji będzie się również wykorzystywać energię geotermalną, a w Czechach i na Węgrzech odpady, na Łotwie powstaną elektrownie wiatrowe. W Polsce poza rozwojem hydroelektrowni,

planuje się rozwój elektrowni wiatrowych oraz produkcję energii elektrycznej z biomasy.

Kiedy analizuje się produkcję energii elektrycznej w niektórych państwach z podziałem na źródła z łatwością można zauważyć, że zastosowanie konkretnych typów odnawialnych źródeł energii (RES) zależy z jednej strony od klimatu oraz topografii terenu i warunków specyficznych dla każdego z tych państw, a z drugiej strony bierze się pod uwagę warunki gospodarcze i popyt rynkowy na energię. W większości państw europejskich najczęściej stosowaną technologią zużyciem odnawialnych źródeł energii (RES) są hydroelektrownie. Jest to zrozumiałe ponieważ technologie stosowane w hydroelektrowniach są technologiami sprawdzonymi w praktyce, o dużej efektywności konwersji energii oraz o niskim ryzyku wykorzystania. Biorąc pod uwagę inne odnawialne źródła energii wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej to są to technologie nowe nie sprawdzone w dłuższym okresie działania. Można powiedzieć iż w Europie Zachodniej oraz w Skandynawii, a także w bogatszych państwach, gdzie przeznaczają się dużo większe środki na badania i rozwój technologiczny energia produkowana z odnawialnych źródeł energii jest dużo częściej wykorzystywana do produkcji elektryczności.

### **Analiza prawna oraz środowisko cenowe**

Energia odnawialna jest dynamicznie rozwijającym się sektorem gospodarki na świecie powiązany z wykorzystaniem nowych technologii. By to udowodnić wystarczy porównać wartość mocy zainstalowanej w elektrowniach wiatrowych na świecie w okresie ostatnich 10 lat (od roku 1991 do 2001). Nastąpił 12-krotny wzrost z 2000 MW<sub>e</sub> do ponad 24000 MW<sub>e</sub>. Z tego około 70% zainstalowanej mocy w 2001 znajdowało się na terenie Unii Europejskiej tj. na terenie Niemiec, Hiszpanii oraz Danii (razem stanowi to 90% zainstalowanej mocy w Europie). W przypadku Danii lub Niemiec, produkcja energii przez elektrownie wiatrowe stała się całkiem nowym sektorem przemysłu z dużym udziałem eksportu. Podobnie dzieje się z wykorzystaniem paneli fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej. Moc zainstalowana na świecie w ciągu ostatnich 9 lat (od roku 1992 do 2001) wzrosła 9-krotnie. W zakresie ogniw fotowoltaicznych moc zainstalowana

w Unii Europejskiej w 2001 roku głównie znajdowała się w Niemczech (ponad 67%), stanowiąc niewiele ponad 23% całej mocy zainstalowanej na świecie.

Są trzy podstawowe powody dla których Unia Europejska wspiera rozwój energii odnawialnych:

- ochrona środowiska i klimatu,
- zabezpieczenie dostaw energii oraz,
- zwiększenie konkurencyjności Europy na rozwijającym się rynku nowych technologii energetycznych.

Cele ilościowe odnawialnych źródeł energii (OZE) zostały określone w dyrektywie 2001/77/WE z dnia 27 września 2001 r. w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych, również w przypadku nowych państw Unii Europejskiej w tym i Polski .

Bardzo istotnym warunkiem efektywnego wprowadzania odnawialnych źródeł energii jest cena jednostkowa wyprodukowanej energii. W przypadku biomasy koszt ten może wynieść 8 Euro centów za 1 kWh i jest uzależniony od dostępności biomasy wokół zakładu produkcyjnego. W zakresie pozostałych źródeł energii odnawialnych, koszt ten może równać się od kilku do 10 czy 20 razy więcej (jak na przykład źródła fotowoltaiczne) od kosztu wyprodukowania 1 kWh przy użyciu paliw kopalnych czy jądrowych. Ważnym elementem wytycznych określonych w Dyrektywie 2001/77/WE jest obniżka wysokich kosztów produkcji energii z odnawialnych źródeł energii (OZE). W przygotowywanych projektach badawczych Parlament Europejski przyznał priorytet Traktatowi Akcesyjnemu z 31 stycznia 2003 roku. Dokumenty te określają dla każdego państwa założenia i cele w zakresie wykorzystania energii ze źródeł odnawialnych w energii zużywanej ogółem. Ogólnie udział odnawialnych źródeł energii (OZE) w produkcji energii elektrycznej w państwach Wspólnoty powinien wzrosnąć z 13.9% w 1997 do 22% w 2010 roku. Głównym celem dyrektywy oprócz bezpośredniej promocji produkcji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych jest stworzenie bazy zintegrowanego systemu, wykorzystującego przyjazne dla środowiska technologie produkcji energii w Unii Europejskiej. Dyrektywa ta ustala konkretne poziomy udziału energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych

w porównaniu do zużycia energii brutto przez 15 państw Unii Europejskiej. Są to wskaźniki celu do osiągnięcia przez państwa. Wybór sposobów oraz mechanizmów wsparcia prowadzących do realizacji tych założeń ilościowych pozostawia się w kompetencji indywidualnych państw członkowskich. Po pierwszej analizie ilościowej w zakresie spełniania wymogów Dyrektywy wydaje się, że zwiększenie udziału RES do 22% w 2010 nie powinno napotkać żadnych trudności w państwach Unii Europejskiej. Jednakże warte jest podkreślenia, że w tym pułapie 14% całego udziału energii odnawialnych w całej energii elektrycznej, ponad 10% stanowią duże hydroelektrownie, którym będzie trudno się dalej rozwinąć, gdyż potencjał na tę energię został już osiągnięty. W związku z tym główny nacisk kładzie się na rozwój innych źródeł energii odnawialnej jak biomasy, fotowoltaika czy energia geotermalna. Główną przeszkodą w stosowaniu innych źródeł energii odnawialnych są wysokie koszty. Szacuje się, że średni koszt wytworzenia 1 kWh z gazu, węgla czy energii jądrowej to 4 Euroc (inne źródła podają 3 Euroc). Elektrownie wiatrowe mają podobne koszty wyprodukowania energii przy założeniu że średnia prędkość wiatru wynosi ponad 10 m/s, podobnie jak energii wyprodukowanej z biomasy w zakładach dobrze zlokalizowanych.. W wyżej wymienionych przypadkach, źródła te mogą być bardziej konkurencyjne do metod konwencjonalnych czy elektrowni jądrowych. Jednakże przy rocznym spadku prędkości wiatru koszty mogą wynieść nawet 9 Euroc za 1 kWh. Punkt przyznający pierwszeństwo biomasom to fakt, że źródło to ma znaczny potencjał produkcji energii elektrycznej porównywalny z kosztem produkcji 1 kWh przy zastosowaniu paliw tradycyjnych. Energia ta byłaby produkowana w procesie termicznej i chemicznej konwersji (właściwie głównie spalania). Niska efektywność bo tylko 16-18% ogniw fotowoltaicznych oraz duże koszty produkcji powodują, że energia wytwarzana z tego źródła jest najdroższa ze wszystkich odnawialnych źródeł energii (OZE). Koszty produkcji tej energii wahają się pomiędzy 25 i 50 Euroc za 1 kWh. Wzrost wydajności elementów fotowoltaicznych oraz redukcja kosztów produkcji przyczynia się w przyszłości do produkcji energii elektrycznej. Tak więc ogniwa fotowoltaiczne wymagają wsparcia ze strony instytucji Unii Europejskiej by osiągnąć poziom konkurencyjności z innymi źródłami energii elektrycznej.

Jednak największe koszty zewnętrzne ponoszą zakłady spalające węgiel do celów energetycznych bez instalacji oczyszczających gazy spalinowe. Najniższe koszty zarówno pod względem redukcji kosztów emisji oraz efektu cieplarnianego mają elektrownie wiatrowe, zakłady wykorzystujące biomasy oraz elektrownie jądrowe. Koszty zewnętrzne technologii opartych na spalaniu gazu znajduje się gdzieś po środku. Biorąc pod uwagę niskie koszty emisji nowych technologii spalania węgla mają one niskie koszty zewnętrzne relatywnie do zanieczyszczenia powietrza, jednak ze względu na emisję CO<sub>2</sub> wiążą się z tym relatywnie wysokie koszty związane z efektem cieplarnianym. To samo dotyczy spalania biomasy w starych kotłach gdzie bardzo często proces spalania jest niekompletny. Powodują one wyższe zanieczyszczenie powietrza w porównaniu z nowoczesnymi technologiami ale również wyższe koszty całkowite związane z przeciwdziałaniem powstawania gazu cieplarnianego (emisja CO<sub>2</sub>) oraz nieefektywne wykorzystanie dostępnych źródeł (biomasa do celów energetycznych stanie się źródłem deficytowym nie tylko w Unii Europejskiej ale również w Polsce za parę lat.)

Wśród oficjalnych Polskich dokumentów opisujących rozwój odnawialnych źródeł energii (OZE) w Polsce należy wspomnieć o dokumencie zaakceptowanym przez Sejm i Senat RP w dniu 8 lipca 1999 roku o zwiększeniu wykorzystania odnawialnych źródeł energii (OZE), *Druga Ekologiczna Polityka Państwa* została zatwierdzona przez Sejm i Senat w czerwcu 2001 roku, w lutym 2000 roku Rada Ministrów przyjęła *Założenia polityki energetycznej Polski do 2020 r.*, oraz *Strategię Zrównoważonego Rozwoju do 2025 r.*, a w 2001 roku Sejm i Senat zatwierdzili *Strategię Rozwoju Energetyki Odnawialnej, Politykę Klimatyczną Polski – Strategię redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020* oraz wiele innych. Pomimo iż dokumenty te określają kierunki rozwoju polityki Polski w sektorze gospodarki powiązanej z odnawialnymi źródłami energii (OZE) to jednak nie są to akty normatywne. W rzeczywistości podstawowym dokumentem normatywnym dotyczącym odnawialnych źródeł energii (OZE) jest ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 roku Prawo Energetyczne (Dz. U. 03.153.1503 z późn. zm.). Prawo to miało za zadanie stworzenie warunków do zrównoważonego rozwoju państwa, zapewniając ciągłość dostaw energii,

ekonomikę oraz racjonalne wykorzystanie paliw i energii oraz wymogi ochrony środowiska. Intensyfikacja wykorzystania z późniejszym zmianami (RES) w bilansie paliwowym i energetycznym spełnia wymogi wszystkich wyżej wymienionych założeń. Szczegółowe sformułowania dotyczące energii odnawialnych znajdują się w Rozdziale 3 ww. Prawa Energetycznego w art. 15, 16 oraz 19. W art. 15 określono wymóg opracowania polityki energetycznej państwa opracowanej zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju państwa, która powinna między innymi zdefiniować zwiększone zużycie źródeł energii odnawialnej. Artykuł 16 Prawa zobowiązuje przedsiębiorstwa zajmujące przesyłem oraz dystrybucją paliw gazowych lub energii do przygotowania planów rozwoju swojej działalności plany rozwoju w zakresie zaspokojenia obecnego i przyszłego zapotrzebowania na paliwa gazowe lub energię, uwzględniając w szczególności przedsięwzięcia w zakresie modernizacji, rozwoju oraz budowy nowych połączeń z systemami gazowymi albo z systemami elektroenergetycznym, łącznie z nowymi źródłami w zakresie energii odnawialnych.

Postanowienia art. 19 nakładają na władze lokalne obowiązek opracowania projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i w paliwa gazowe, który powinien uwzględniać wykorzystanie istniejących nadwyżek oraz lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii, energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych. Pewne znaczenie praktyczne do promocji rozwoju odnawialnych źródeł energii (OZE) w Polsce mają postanowienia art. 32 ustawy, który nie wymaga uzyskania koncesji na wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania ciepła uzyskiwanego w przemysłowych procesach technologicznych, a także gdy wielkość mocy zamówionej przez odbiorców nie przekracza 5 MW oraz ciepła poniżej 1 MW. Jednak ważniejszym zapisem jest art. 9a (Dz. U. 03.153.1504), który zobowiązuje Ministra właściwego do spraw gospodarki (w chwili obecnej jest to Minister Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej lub wicepremier) do zobowiązania przedsiębiorstw energetycznych zajmujących się wytwarzaniem energii elektrycznej lub ciepłej lub jej obrotem i sprzedające tę energię odbiorcom,

którzy dokonują jej zakupu do zakupu energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej w zakresie wymogów dotyczących zakupu energii elektrycznej oraz ciepła ze źródeł odnawialnych (Dz. U. 03.104.971) jest bezpośrednim wynikiem zapisu znajdującego się w art. 9a tego Prawa. Wymóg ten nie obejmuje energii elektrycznej z przepompowni oraz energii elektrycznej i ciepłej z konwersji termicznej drewna odpadkowego zawierającego składniki organiczne z fluorowcami, metalami ciężkimi lub ich składnikami, drewna odpadowego z budowy lub rozbiórki.

### **Praktyka poszczególnych krajów**

Większość państw Unii Europejskiej posiada własne uregulowania odnośnie wymagań emisyjnych, ale w większości przypadków opierają się one na obecnie obowiązujących wymaganiach Wspólnoty. Poniżej przedstawiono trzy przykłady z Niemiec, Holandii i Wielkiej Brytanii.

#### **Niemcy**

Regulacje prawne dotyczące produkcji energii elektrycznej z biomasy bazują na następujących dwóch aktach: Verordnung über die Erzeugung von Strom aus Biomasse (Biomasseverordnung – BiomasseV) vom 21. Juni 2001 (BGBl. I Nr. 29 vom 27. Juni 2001 Seite 1234). Ponieważ w międzyczasie ukazała się dyrektywa 2001/77/EC zostało opublikowane rozporządzenie (**Begründung zur Biomasseverordnung**) określające w jaki sposób przepisy niemieckie mają być dostosowane do wymagań dyrektywy. Ostatecznie obowiązuje akt „Verordnung zur Änderung der Biomasseverordnung” vom 9. August 2005 (BGBl. I Nr. 49 vom 17. August 2005 Seite 2419 ).

Pozwolenie emisyjne wydawane jest zawsze przez władze landu (Bundesland). Każdy land ma swoje własne regulacje, które zawsze muszą być zgodne z prawem federalnym i regulacjami unijnymi. Wymagania emisyjne są bardzo ogólnie opisane (bez tabel). Niektóre landy mają bardzo zaostrzone przepisy, niektóre łagodniejsze, ale zawsze zgodne z wymaganiami federalnymi. Na przykład jeżeli weźmiemy pod uwagę prawo landu Badenia-Wurtembergia dotyczące zagrożenia środowiska przez

zanieczyszczenia powietrza, hałas i funkcjonowanie instalacji (*Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge (Bundes-Immissionsschutzgesetz – BImSchG)*, - plik „Immissie beschermingswet Germany” pdf), na stronie 27 w rozdziale 44 Kontrola powietrza (Überwachung der Luftqualität), w punkcie 2 jest napisane, że władze landu (landesregierung) są odpowiedzialne za jakość powietrza a w artykule 46 jest określone, że władze landu muszą wyegzekwować od właściciela instalacji, iż spełnia on wymogi prawa unijnego.

Jeżeli chodzi o paliwa w niektórych landach można mieszać różne typy odpadów/paliw i wówczas wymagania emisyjne muszą być spełnione odnośnie najgorszego paliwa pod względem jakości lub najbardziej zanieczyszczonego odpadu. Natomiast w niektórych landach jest całkowicie zabronione mieszanie różnych typów odpadów.

W Niemczech jest bardzo duża ilość spalarni i współspalarni odpadów. Szczególnie ma to znaczenie ponieważ jest obecnie zabronione składowanie nie przetworzonych odpadów. Dodatkowe informacje można znaleźć w raporcie „Stanowisko Niemiec odnośnie wykorzystania odnawialnych źródeł energii” (plik: [de\\_2003\\_report\\_1\\_eng.pdf](#) i plik: [monitoring\\_biomasse\\_zb2germany.pdf](#))

W Niemczech zostało także opublikowane prawo dotyczące Odnawialnych Źródeł Energi (**The Renewable Energy Sources Act**), które dotyczy głównie zagadnień ekonomicznych. W prawie uwzględniono zagadnienia dotyczące nowych instalacji i także zmodernizowanych instalacji, jeżeli główne elementy instalacji zostały wymienione.

### **Holandia**

28 grudnia 2005 roku weszło w życie rozporządzenie dotyczące spalania odpadów (załącznik 3: *Ontwerp-Besluit verbranden afvalstoffen*), które uwzględnia zapisy kilku Dyrektyw a przede wszystkim dyrektywy 2000/76/EC w sprawie spalania odpadów. Wymagania emisyjne są przedstawione w załączniku dotyczącym artykułów 6,7,9 i 10 zatytułowanym: Wymagania emisyjne (*Bijlage, behorend bij de artikelen 6, 7, 9 en 10 § 1. Emissie-eisen*).

Rozporządzenie dotyczy spalarni wybudowanych po 28 grudnia 2002 roku i współspalarni odpadów wybudowanych po 29 grudnia 2004 roku. Wszystkie wymagania są dokładnie takie same jak w Dyrektywie

Standardy emisyjne należą do najbardziej restrykcyjnych na świecie. Trzy różne ministerstwa decydują wspólnie jaka wydajność spalarni ma być osiągnięta. Obecnie w Holandii pracuje 11 spalarni odpadów z ogólną wydajnością 5,000,000 ton/rok

### ***Wielka Brytania***

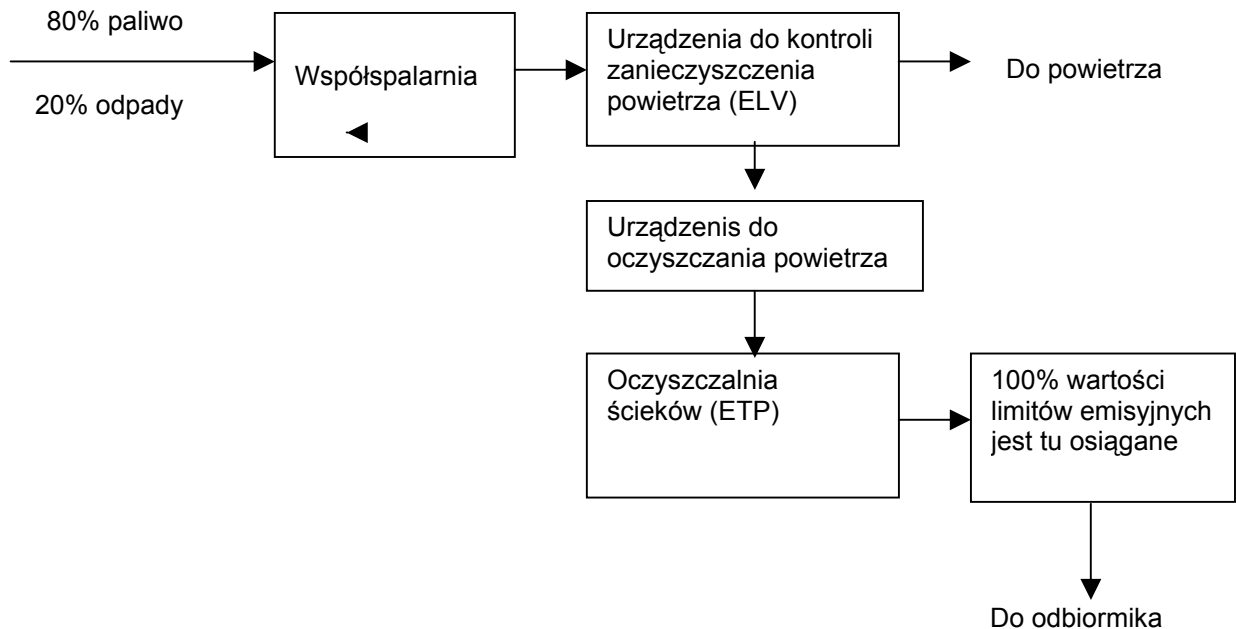
Obecnie ponad 3 miliony z 28,8 milionów ton odpadów komunalnych (MSW) wytwarzanych każdego roku jest spalanych z odzyskiem energii. Odpady spalane są w istniejących 14 spalarniach. Kolejnych 12 jest w budowie lub po uzyskaniu decyzji lokalizacyjnej. Wydajność pojedynczej spalarni jest ponad 100 000 ton spalanych rocznie. Wszystkie spalarnie produkują energię elektryczną poza spalarnią Lerwick. Spalarnie w Nottingham and Sheffield produkują zarówno energię cieplną jak i elektryczną. Głównym ograniczeniem produkcji energii cieplnej przez spalarnię jest niechęć potencjalnych klientów do zobowiązania się do wykorzystywania ciepła. Niektórzy oponenty instalacji wykorzystujących odpady do produkcji energii sygnalizują, iż wykorzystanie ciepła może spowodować iż będą one bardziej akceptowalne.

Wdrożenie dyrektywy 2000/76/EC w sprawie spalania odpadów ograniczyło zdecydowanie emisję ze spalarni odpadów w całym kraju. Na przykład w 1998 roku emisja dioksan i furanów (PCDD/F) ze spalarni odpadów komunalnych stanowiła tylko 4% całkowitej emisji do powietrza i było to zdecydowanie mniej niż emisja z domowych palenisk spalających węgiel i drewno.

### ***Propozycja rozwiązań***

Poniżej przedstawiono sposób (współ)spalania odpadów z innymi paliwami, opracowany w Wielkiej Brytanii, ale stosowany przez wiele państw Unii Europejskiej. Dopuszcza się współspalanie odpadów z innymi paliwami,

ale pod warunkiem spełnienia wszystkich wymogów emisyjnych zarówno odnośnie powietrza jak i środowiska wodnego.



**Uwaga:**

1. Wartości limitów emisyjnych (masa, koncentracja lub poziom emisji, który nie może być przekraczany w danym okresie)
2. Propozycja systemu monitoringowego i limity emisyjne przedstawione są w załączniku nr 1: Propozycja wymagań monitoringowych dla spalarni i współspalarni

## 10. Orzecnictwo Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości

Spośród około 300 przypadków znaleziono tylko trzy najnowsze rozprawy istotne dla sprawy. Pierwsza rozpatrywana przez Sąd Pierwszej Instancji oraz dwie przez Sąd Najwyższy:

- 23 listopada 2005: Wyrok Sądu Pierwszej Instancji w Sprawie T-178/05

*Zjednoczone Królestwo Wielkiej Brytanii i Północnej Irlandii przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich*

**SĄD PIERWSZEJ INSTANCJI UNIEWAŻNIA DECYZJĘ KOMISJI STWIERDZAJĄCĄ, ŻE PROPONOWANE ZMIANY PRZEZ ZJEDNOCZONE KRÓLESTWO WIELKIEJ BRYTANII PLANU ALOKACJI EMISJI GAZÓW CIEPLARNIANYCH SĄ NIEDOPUSZCZALNE**

*Zjednoczone Królestwo miało prawo przedstawić projekt zmiany planu krajowego zgłoszonego Komisji po wydaniu przez nią decyzji dotyczącej tego planu, nawet jeżeli zmiana ta prowadziła do zwiększenia całkowitej ilości uprawnień do emisji.*

- 28 czerwca 2005: Wyrok Trybunału Sprawiedliwości w sprawach połączonych C-189/02 P, C-202/02 P, C-205/02 P-C-208/02 P, C-213/02 P

*Dansk Rørindustri A/S, Henss/Isoplus group (Isoplus Fernwärmetechnik Vertriebsgesellschaft mbH, Isoplus Fernwärmetechnik Gesellschaft mbH, Isoplus Fernwärmetechnik GmbH), KE KELIT Kunststoffwerk GmbH, LR AF 1998 A/S, Brugg Rohrsysteme GmbH, LR AF 1998 (Deutschland) GmbH, ABB Asea Brown Boveri Ltd przeciwko Komisji Wspólnot Europejskich*

**TRYBUNAŁ SPRAWIEDLIWOŚCI PODTRZYMAŁ WYROK SĄDU  
PIERWSZEJ INSTANCJI W SPRAWIE KARTELU NA  
EUROPEJSKIM RYNKU CIEPŁOWNICZYM**

*Sąd rozstrzygnął spór dotyczący domniemanego retrospektywnego zastosowania Wytycznych Komisji w sprawie metod ustalania kar oraz pewnych zażaleń dotyczących legalności tych Wytycznych.*

- 7 czerwca 2005 r. Wyrok Trybunału Sprawiedliwości w sprawie C-17/03

*Vereniging voor Energie, Milieu en Water i inni przeciwko Directeur van de Dienst uitvoering en toezicht energie*

**PRYZNANIE PREFERENCYJNEGO DOSTĘPU DO  
TRANSGRANICZNEJ SIECI ENERGETYCZNEJ  
PRZEDSIĘBIORSTWU, KTÓRE WCZEŚNIEJ POSIADAŁO  
MONOPOL, ZE WZGLĘDU NA UMOWY ZAWARTE PRZED  
LIBERALIZACJĄ RYNKU, RÓWNOZNACZNE Z DYSKRYMINACJĄ  
ZABRONIONĄ ZGODNIE Z DRUGĄ DYREKTYWĄ  
ENERGETYCZNĄ**

Dyrektywa umożliwiła Holandii aplikowanie do Komisji o uchylenie wyroku; jakkolwiek Holandia nie skorzystała z tej możliwości.

**Orzecznictwo było następujące:**

- Sprawa: T-178/05

**Zjednoczone Królestwo** miało więc **prawo** zgłosić zmiany swojego **KPR** do czasu wydania ostatecznej decyzji. Komisja zaś nie może uniemożliwić mu skorzystania z tego prawa. Sąd dodaje, że w decyzji z dnia 7 lipca 2004 r. Komisja zezwala na zwiększenie całkowitej ilości

uprawnień w celu poprawienia błędów, jakie stwierdziła w KPR. Takie podejście Komisji jest niespójne z jej odmową wzięcia pod uwagę takiej zmiany, gdy jest ona proponowana przez zainteresowane Państwo Członkowskie. Sąd odrzuca wreszcie argument Komisji, zgodnie z którym zgłoszone zmiany wpływałyby w istotny sposób na występowanie deficytu uprawnień oraz miałyby poważne skutki destabilizujące rynek uprawnień. Zjednoczone Królestwo wyraźnie wskazało, że ma tymczasowo zamiar przydzielić całkowitą ilość uprawnień opiewającą na 736 Mt CO<sub>2</sub>. Zaproponowane zwiększenie stanowi jedynie 2,7% uprawnień przydzielanych przez Zjednoczone Królestwo. Zdaniem Sądu Komisja nie wyjaśniła, w jaki sposób zwiększenie to, zapowiedziane na siedem tygodni przed otwarciem rynku, mogłoby go zdestabilizować, tym bardziej, że w dniu, kiedy Zjednoczone Królestwo zgłosiło zmiany, Komisja wciąż nie wydała decyzji w odniesieniu do KPR dziewięciu Państw Członkowskich

- Sprawy połączone: C-189/02 P, C-202/02 P, C-205/02 P to C-208/02 P oraz C-213/02 P

Prawo wspólnotowe zabrania zawierania umów pomiędzy przedsiębiorstwami, decyzji podejmowanych przez stowarzyszenia przedsiębiorstw oraz praktyk uzgodnionych, które mogą mieć wpływ na handel pomiędzy Państwami Członkowskimi oraz które sprzeciwiają się lub zapobiegają, ograniczają lub zniekształcają konkurencję na rynku wewnętrznym (art. 81 EC).

**W związku z zażaleniem szwedzkiego przedsiębiorstwa Powerpipe AB, Komisja przeprowadziła pewne dochodzenie i w 1998 r wydała decyzje w której oświadczyła iż kilka przedsiębiorstw brało udział w podpisywaniu niedozwolonych umów i praktyk wewnątrz europejskiego rynku ciepłowniczego; przedsiębiorstwa te produkują, bądź wprowadzają na rynek, rury preizolowane dla ciepłownictwa. Według Komisji czterech duńskich producentów zawarło umowy kooperacyjne na swoich rynkach krajowych pod koniec lat 1990-tych a dwóch niemieckich producentów regularnie uczestniczyło w ich zebraniach od jesieni 1991. Negocjacje zostały zakończone w 1994**

podpisaniem umowy w której ustalono limity dla całego rynku europejskiego. Limity te były przyznawane przez „klub dyrektorów” (składający się z prezesów lub dyrektorów naczelnych przedsiębiorstw tworzących kartel) dla każdego przedsiębiorstwa zarówno na poziomie europejskim jak i krajowym.

Komisja nałożyła kary w sumie ECU 92 210 000 na spółki uczestniczące w kartelu.

W wyniku postępowania sądowego przed sądem pierwszej instancji wniesionego przez osiem spółek uczestniczących w kartelu **Sąd Pierwszej Instancji zredukował kary nałożone na ABB Asea Brown Boveri Ltd oraz oddalił wniosek o kasację decyzji.**

W związku z tym siedem przedsiębiorstw złożyło apelacje do Trybunału Sprawiedliwości WE.

W swojej apelacji złożyli szereg wyjaśnień dotyczących **niektórych naruszeń Zasad Procedury Sądu Pierwszej Instancji, zuchwałego naruszenia praw, określenia sumy kar oraz naruszenie prawa do bycia wysłuchanymi oraz obowiązku podania powodów.**

W ogłoszonym wyroku Trybunał Sprawiedliwości odrzucił **wszystkie powyższe argumenty o podtrzymał wyrok Sądu Pierwszej Instancji.**

- Sprawa: C-17/03

Stosownie, Trybunał **orzekł, że preferencyjny dostęp** do części sieci w celu transgranicznego przesyłu energii elektrycznej przyznanej operatorowi z tytułu umów zawartych przed wejściem w życie dyrektywy, aczkolwiek bez zastosowania się do procedury derogacji tam określonej, **musi zostać uznane za dyskryminujące i z tego powodu niezgodne z drugą dyrektywa o energii elektrycznej.**

## 11. Podsumowanie

Źródła energii odnawialnej nadal stanowią marginalny i nie do przyjęcia wkład w bilans energetyczny Unii Europejskiej w porównaniu z istniejącym potencjałem technicznym. Są sygnały, że następują już w tym względzie zmiany aczkolwiek bardzo powolne. Źródła są już znacznie lepiej rozumiane, technologie stale się poprawiają, nastawienie dotyczące ich zastosowania również ulega zmianie, dojrzewają też producenci i firmy usługowe. Jakkolwiek energie odnawialne mają problemy z wystartowaniem na rynku. W rzeczywistości niektóre technologie potrzebują niewielkiego wysiłku by stać się konkurencyjne. Co więcej biomasa wraz z energią pozyskiwaną z wiatru, słońca, czy słomy stanowi znaczny niewykorzystany potencjał techniczny. Bieżące tendencje wykazują, że został osiągnięty znaczny postęp technologiczny w zakresie energii odnawialnej. Koszty spadają i wiele energii odnawialnych, w odpowiednich warunkach, osiągnęło bądź jest bliskie osiągnięcia zdolności rynkowych. Pojawiają się też pierwsze zastosowania na szeroką skalę energii z wiatru oraz z kolektorów słonecznych. Niektóre technologie, w szczególności biomasy, małe hydro-elektrownie i elektrownie wiatrowe są konkurencyjne oraz ekonomicznie zasadne w porównaniu z innymi zdecentralizowanymi zastosowaniami.

Komórki fotowoltaiczne (kolektory słoneczne) charakteryzują się szybko spadającymi kosztami i w znacznej mierze zależą od dobrych warunków. Kolektory słoneczne podgrzewające wodę są w chwili obecnej bardzo konkurencyjne w wielu regionach Unii Europejskiej.

Pod względem globalnym Europa jest liderem w zakresie kilku technologii energii odnawialnych. W Unii Europejskiej obserwuje się znaczny wzrost zatrudnienia w tym sektorze przemysłu, istnieje kilkaset firm, głównie małych i średnich spółek, działających samodzielnie w zakresie montażu/produkcji, które nie biorą pod uwagę innych usług i zapotrzebowania. Dla nowych technologii energii odnawialnych (tj. nie biorąc pod uwagę dużych hydroelektrowni oraz tradycyjnego wykorzystania biomasy) roczne obroty na świecie tego przemysłu szacowane są na ponad 5 mld. Euro, z czego na Europę przypada tylko 1/3 udziału.

Produkcja energii ze źródeł odnawialnych ma wiele wyraźnych korzyści, które wyróżniają je od paliw kopalnych. Po pierwsze są zróżnicowane: źródła energii odnawialnej mogą być wykorzystywane na wiele sposobów i mają szersze zastosowanie od paliw kopalnych. Źródła te są przyjazne dla środowiska: bądź też nie przyczyniają się do emisji gazu cieplarnianego, jak na przykład w elektrowniach wiatrowych bądź wodnych lub też gazy emitowane podczas produkcji energii elektrycznej są zbilansowane przez te same gazy absorbowane w celu zwiększenia paliwa, jak na przykład w biomase otrzymanej z drzew. Ponadto są jeszcze inne korzyści poza względami środowiskowymi oraz bezpieczeństwa. Osiągnięcie 12% zużycia energii elektrycznej produkowanej ze źródeł odnawialnych może stworzyć co najmniej pół miliona nowych miejsc pracy – wiele z nich w regionach mniej rozwiniętych wspierając zarówno zatrudnienie jak i politykę spójności. Oczywiście korzyści płynące dla handlu z redukcji kosztów importu paliwa oraz eksportu technologii naukowo badawczych. Europejska wiedza ekspercka w zakresie odnawialnych źródeł energii oferuje znaczące możliwości dla eksporterów z Europy oraz dla państw trzeciego świata w ramach Europejskich Programów Pomocy.

Jeszcze raz należy podkreślić sprawę wykorzystywania odpadów jako potencjalne źródło energii odnawialnej. Zgodnie z Dyrektywą 2001/77/WE Parlamentu Europejskiego i Rady w sprawie wspierania produkcji na rynku wewnętrznym energii elektrycznej wytwarzanej ze źródeł odnawialnych z dnia 27 września 2001 r. Państwa Członkowskie zobowiązane są do zachowania zgodności z aktualnie obowiązującym prawodawstwem wspólnotowym w sprawie gospodarki odpadami. Wsparcie dla działań na rzecz wykorzystywania odnawialnych źródeł energii powinno być zgodne z innymi celami Wspólnoty, w szczególności z tymi, które odnoszą się do hierarchii przetwarzania odpadów. Dlatego też, gdyby takie wsparcie miało naruszać tę hierarchię, w ramach przyszłego systemu wspierania odnawialnych źródeł energii nie należy popierać spalania niesegregowanych odpadów miejskich.

## 12. Bibliografia

- AEA, 2001. Comparison of Public Acceptability of Energy from Waste and Energy from Biomass Residues in 5 EU states,. AEA Technologies plc., Oxfordshire UK;
- Beekes, M.L., Gast, C.H., Korevaar, C.H., Willeboer, W., and Penninks, Co-Combustion Of Biomass In Pulverised Coal-Fired Boilers in the Netherlands, F.W.M., KEMA, EZH, EPZ, EPON, the Netherlands;
- Conclusions from the international conference: Electric Power Supply Strategy in the 21<sup>st</sup> Century, The Renewable Energy Sources Option, EPS 2003-RES, Stowarzyszenie Elektryków Polskich, Warsaw;
- DIRECTIVE 2001/77/WE, EP (2001) 283, Brussels 27 September 2001;
- DIRECTIVE 2001/80/WE, EP (2001) 309, Brussels 23 October 2001;
- EC, 1997. Energy for the future: renewable sources of energy, White Paper for a Community Strategy and Action Plan, COM(97)599 final;
- EC, 2001. Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the committee of the regions on the implementation of the Community Strategy and Action Plan on Renewable Energy Sources (1998 – 2000), COM(2001) 69 final, Brussels;
- EC, 2004. The share of renewable energy in the EU, Communication from the Commission to the Council and the European Parliament, Commission Report in accordance with Article 3 of Directive 2001/77/EC, evaluation of the effect of legislative instruments and other Community policies on the development of the contribution of renewable energy sources in the EU and proposals for concrete actions, EC (2004) 366 final, Brussels;
- EC, 2004. A directive to encourage cleaner electricity – Encouraging green electricity in Europe, Electricity from renewable energy sources, the European Commission's Directorate-General for Energy and Transport, B-1049 Brussels

- EC 2004. Electricity from renewable energy sources: Encouraging green electricity in Europe, ISBN 92-894-6666-9;
- ENER-IURE, 2002. FINAL REPORT of the THE ENER-IURE PROJECT: Stock-Taking and Analysis of the Present Technical and Legal Situation of Renewable Energy Sources in Europe, June, Rome;
- Internet. Electricity from Biomass in the Netherlands, Overview and prospects, [www.reutersbusinessinsight.com](http://www.reutersbusinessinsight.com);
- Golec T., Grzybek A., 2005. Experience with biomass district heating in Poland, Institute of Power Engineering, Warsaw;
- Olesen G.B., Szoleczky J., 2003. INFORSE-Europe, International Network for Sustainable Energy – Europe, Danish Energy Supply and its Democratic Regulation, Copenhagen;
- Hansen, K.K., 2004. Evaluation of the Policy and Legal Frameworks and Barriers of Biomass Chp/Dhp in Denmark, Danish Technological Institute, Copenhagen;
- László B., 2005, The situation of waste wood incineration in Hungary, A.K.S.D. Ltd., Hungary;
- Löfstedt R. E., 2000. Report: Shifting from Oil to Biomass - The Case of a Swedish Municipal Utility “The Use of Biomass Energy - In a Regional Context”., Växjö, Sweden;
- Managenergy - biuletyny
  - REIO, 2003. Successful Biomass Implementation in Ireland, Regional Energy Information Office, Ireland;
  - RESET g.e.i.e. / SOFTECH, Italy, Nr 120;
  - OPET, 2002. Report Lithuania in cooperation with the Swedish Energy Agency, Kanas;
  - EC BREC, 2003. Utilization of biomass from municipal green areas for heating purposes - Pilot Joint Implementation project in Poland, EC Baltic Renewable Energy Centre (EC BREC), Warsaw;
  - EC BREC, 2003. Promotion of conversion to biomass CHP in Poland, , Poland, Warsaw;

- Press Release No 100/05, Judgment of the Court of First Instance in Case T-178/05, Luxembourg, 23 November 2005;
- Press Release No 53/05, Judgment of the Court of Justice in Case C-17/03, Luxembourg, 7 June 2005;
- Press Release No 60/05, Judgment of the Court of Justice in Joined Cases C-189/02 P, C-202/02 P, C-205/02 P to C-208/02 P and C-213/02 P, Luxembourg, 28 June 2005;
- Schijndel P. van, Ptasiński K. and Janssen F., 2001, Technical, economical and environmental assessment of biomass waste to electricity techniques in the Netherlands, Report STW 1.28, Eindhoven University of Technology, the Netherlands;
- Williams R. H., The Need for Research on Modernised Biomass in the Global Energy Economy, Center for Energy and Environmental Studies, Princeton University, USA.

**Istotne strony internetowe:**

[http://europa.eu.int/comm/energy/res/legislation/electricity\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/energy/res/legislation/electricity_en.htm);

[http://europa.eu.int/comm/energy/res/documents/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/energy/res/documents/index_en.htm);

[http://europa.eu.int/comm/energy/electricity/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/energy/electricity/index_en.htm);

[http://europa.eu.int/comm/energy\\_transport/en/lpi\\_lv\\_en1.html](http://europa.eu.int/comm/energy_transport/en/lpi_lv_en1.html);

[http://europa.eu.int/comm/dgs/energy\\_transport/figures/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/dgs/energy_transport/figures/index_en.htm);

<http://www.renewables2004.de>;

<http://www.iea.org>;

Załącznik nr 1:

### **Proposal of Monitoring Requirements for Incinerators and Co-Incinerators**

The aim of the Directive is to prevent or to limit negative effects on the environment and the risks to human health. It achieves this by setting stringent operational conditions and technical requirements and through setting emission limit values for waste incineration and co-incineration plants.

The Directive requires that:

- a) the permit can only be granted if the applicant shows that the proposed measurement techniques for emissions to air will comply with the requirements of the Directive;
- b) the permit specifies the sampling and measurement procedures to satisfy the obligations imposed;
- c) measurement requirements are laid down in the permit or in the conditions attached to the permit issued by the regulators;
- d) measurement equipment should be installed meaning thereby that temporary equipment is not acceptable (on long term basis);
- e) the location of the sampling or measurement points must be laid down by the regulator, and
- f) the calibration of continuous monitoring equipment and the periodic measurements of the emissions into the air and water must be carried out representatively and according to CEN (Committee European de Normalisation (European standards committee)) standards. If CEN standards are not available, ISO standards, national/international standards which can provide data of equivalent scientific quality must be used.

Monitoring requirements are taken to include the substances to be measured, the frequency at which they should be measured and reported, the methods to be used, compliance criteria, calibration methods and the standards to be used.

In addition to the generic requirements listed above and the calibration of monitors discussed later, the main parameters that are to be monitored include: process operational parameters, releases to air and releases to water.

### **Monitoring of Process / Operational Parameters**

The Directive also requires continuous measurements of the following process operation parameters:

- a) temperature near the inner wall or at another representative point of the combustion chamber as authorised by the regulator,
- b) concentration of oxygen,

- c) pressure,
- d) temperature, and
- e) water vapour content of the exhaust gas. The continuous measurement of water vapour is not required if the sampled flue gas is dried before the emissions are analysed.

These requirements can be summarised as below.

Parameter	Monitoring/Measurement Requirement
Mass of each category of waste accepted	According to EWC where possible. Use actual weight where possible
Hazardous waste accepted	Composition, CV, taking samples
TOC/LOI content of slag / bottom ashes	Sampling and analysis as specified in the permit
Flue gases	Continuous measurement of oxygen content, temperature, pressure and water vapour (except where the gas is dried before analysis).
Soluble fraction of Residues	Total soluble fraction and the heavy metal content of this fraction
Residence time and temperatures	Verification of residence time, location of temperature measurement points

### Monitoring of Releases to Air

NO<sub>x</sub> (provided that emission limit values are set), total dust, TOC, HCl, HF and SO<sub>2</sub> should be monitored continuously. Regulators may also set frequencies for the monitoring of NH<sub>3</sub> and N<sub>2</sub>O. Operators should take at least two measurements per year of heavy metals, dioxins and furans, dioxin-like PCBs and PAHs but there should be one measurement at least every three months for the first 12 months of operation. These are the minimum frequencies for periodic measurements. However, the regulators may ask for more frequent sampling and analysis.

### Exemptions

The continuous measurement of HF may be omitted if treatment stages for HCl are used which ensure that the emission limit value for HCl is not being exceeded. This means that two conditions have to be satisfied simultaneously i.e. there has to be an abatement stage for HCl removal and the abated flue gas has to meet HCl emission limits. The assumption here is that any technology that removes HCl from the flue gas will also remove HF. In this case the emissions of HF can be subject to periodic measurements as noted above for dioxins and heavy metals.

Periodic measurements of HCl, HF and SO<sub>2</sub> instead of continuous measuring may be authorised for incineration or co-incineration plants, if the operator can prove that the emissions of those pollutants can under no circumstances be higher than the prescribed emission limit values. Since these pollutants arise from the constituents of the waste, the operator will have to prove that the

concentrations of chlorine, sulphur and fluorine in the waste will under all circumstances be below a certain level. Regulators will have to ensure that this remains the case and are, therefore, likely to impose frequent sampling and analysis requirements on the waste streams.

Until 1 January 2005 the frequency of the periodic measurements for heavy metals and for dioxins from twice a year to once every year may be authorised in the permit by the regulators provided that the emissions resulting from co-incineration or incineration are below 50% of the emission limit values. Exemptions beyond this date will depend on criteria having been developed in accordance with the procedure laid down in Article 17. This exemption is not likely to be applied much because majority of the plants will not be under the WID until after the above date. The only plants that could benefit would be new plants that come under the WID after 28 December 2002. However, it is unlikely that there would be sufficient monitoring data to confidently predict that the actual emission will be below 50% of ELVs. Another requirement for this exemption to apply is that the waste to be co-incinerated or incinerated consists only of certain sorted combustible fractions of non-hazardous waste not suitable for recycling and presenting certain characteristics accepted by the regulators.

## **Standardisation and Compliance**

### **Standardisation**

The results of the measurements made to verify compliance with the emission limit values are to be standardised at the following conditions and for oxygen:

- a) Temperature 273 K, pressure 101,3 kPa, 11% oxygen, dry gas, in exhaust gas of incineration plants;
- b) Temperature 273 K, pressure 101,3 kPa, 3% oxygen, dry gas, in exhaust gas of incineration of waste oil as defined in Directive 75/439/EEC. Note that this reference condition only applies to waste oils and not to all liquid wastes;
- c) When the wastes are incinerated or co-incinerated in an oxygen-enriched atmosphere, the results of the measurements can be standardised at an oxygen content laid down by the regulator reflecting the special circumstances of the individual case, and
- d) In the case of co-incineration, the results of the measurements should be standardised at a total oxygen content .

When the emissions of pollutants are reduced by exhaust gas treatment in an incineration or co-incineration plant treating hazardous waste, the standardisation with respect to the oxygen contents can only be done if the measured oxygen level exceeds the relevant standard oxygen content. For example, if the emission limit is set at 10% oxygen (e.g. for cement plants), standardisation to this value is only allowed if the oxygen level during emission monitoring is higher than 10%. Note that this requirement does not apply to non-hazardous waste.

### **Compliance**

It is essential that all results are recorded, processed and presented in a fashion that allows a transparent verification of compliance with the operating conditions and emission limit values specified in the permit. Regulators would have developed their own procedures to achieve this and, where these are included in the permit, the operators will need to comply with these.

The Directive requires that if the measurements taken show that the emission limit values for air or water have been exceeded, the regulator should be informed without delay.

To show that the operator has complied with the emission limit values for air, the following criteria would apply:

- a) none of the daily average values exceeds any of the emission limit values;
- b) 97% of the daily average values over the year does not exceed the emission limit value of 50 mg/m<sup>3</sup> CO;
- c) either none of the half-hourly average values exceeds any of the emission limit values set out in column A or, where relevant, 97% of the half-hourly average values over the year do not exceed any of the emission limit values set out in column B. The regulators may be more inclined to apply the limit values in Column A as this gives a better short term picture;
- d) none of the average values over the sample period set out for heavy metals and dioxins and furans exceed the emission limit values, and
- e) CO emission limit values of 150 milligrams/m<sup>3</sup> of combustion gas of at least 95 % of all measurements determined as 10-minute average values or 100 mg/m<sup>3</sup> of combustion gas of all measurements determined as halfhourly average values taken in any 24-hour period are complied with.

The above compliance requirements apply at all times when waste is being burnt except under abnormal operating conditions. This raises the question whether these requirements also apply during the commissioning of a new plant. The WID (Waste incineration Directive, 2000/76/EC) does not seem to cover this situation as it always relates to normal plant operations. The Government should believe that a strict compliance is not achievable during this period. As such, regulators should require the operator to submit a commissioning plan with an estimate of:

- number of operating hours outside the emission limits;
- anticipated emission levels; and
- environmental impact

Any breaches should be reported as normal for review by the regulator. Given the breaches are anticipated and that commissioning of the plant is not normal operation there is sufficient mitigation that no enforcement action is required, providing the regulator considers the operator has not been negligent and that the management controls for commissioning are sufficient.

**Averages**

The Directive specifies limit values averaged over a defined period, e.g. daily, half hourly etc. It also details how these averages are to be calculated. The half-hourly and the 10-minute averages should be determined within the effective operating time from the measured values after having subtracted the value of the confidence interval. Effective period here does not include start-up or shut-down provided no waste is being burnt. The daily average values are then determined from those validated average values. To obtain a valid daily average value no more than five half-hourly average values in any day may be discarded due to malfunction or maintenance of the continuous measurement system. No more than ten daily average values per year shall be discarded due to malfunction or maintenance of the continuous measurement system. Note that values can only be discarded if the operator can confirm that the CEM(s) were under maintenance or malfunctioning. In other words, operators cannot simply discard five highest averages in a day.

**Monitoring standards**

The table below summarises monitoring requirements in respect of releases to air. Monitoring standards apply to continuous monitoring, for monitoring systems permanently fixed onto stacks, and to periodic methods, which are used for check monitoring and for calibrating permanent monitoring systems. CEN standards should be used in the first instance, but if there are no CEN standards available, then the ISO standards should be used next, followed by national and any other international standards which produce data of an equivalent quality. At the time of writing, CEN is currently producing standards for several determinands, including the following:

- Reference methods for emissions of NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, moisture and oxygen.
- Continuous methods for low levels of dust and mercury.
- Performance specifications and a type-testing scheme for continuous emission monitoring systems of gases and particulates.

Parameter	Frequency	Method/Specification
NO <sub>x</sub> (NO and NO <sub>2</sub> as NO <sub>2</sub> )	Continuous (provided emission limits are set)	ISO 10849 <sup>1</sup>
Or	Periodic: extractive, wet chemical method - 2 per year but every 3 months in first year of operation Periodic: extractive, instrumental method - 2 per year but every 3 months in first year of operation	BS ISO 11564 <sup>1</sup> Using equipment which complies with ISO 10849, within an accredited method <sup>1</sup>
CO	Continuous	ISO 12039 <sup>1</sup>

Parameter	Frequency	Method/Specification
	Periodic	Using equipment which complies with ISO 12039, within an accredited method <sup>1</sup>
Total dust	Continuous	BS ISO 10155 <sup>1</sup>
	Periodic - 2 per year but every 3 months in first year of operation	BS EN 13284-1:
VOC (expressed as TOC)	Continuous	BS EN 12619 (low concentrations) <sup>2</sup>
	Periodic - 2 per year but every 3 months in first year of operation	BS EN 12619
HCl	Continuous or,	MCERTS Performance Standards for CEMs <sup>1</sup>
	Periodic - 2 per year but every 3 months in first year of operation (only where raw flue gas cannot exceed ELV)	BS EN1911, parts 1-3 and Environment Agency Monitoring & Assessment Technical Standard 15_01
HF	Continuous	MCERTS performance standards for CEMs, plus CERAM special publication 35. <sup>1</sup>
	Periodic - 2 per year but every 3 months in first year of operation (providing treatment stages for HCl ensure ELV for HCl is complied with or where raw flue gas cannot exceed ELV)	US EPA Method 26A, until ISO/FDIS 15713 is published.
SO <sub>2</sub>	Continuous	BS 6069-4.4 (ISO 7935) <sup>1</sup>

Parameter	Frequency	Method/Specification
	<p>Periodic – wet chemical methods - 2 per year but every 3 months in first year of operation (only where raw flue gas cannot exceed ELV)</p> <p>Periodic – instrumental methods - 2 per year but every 3 months in first year of operation (only where raw flue gas cannot exceed ELV)</p>	<p>BS ISO 11632<sup>1</sup> or BS ISO 6069-4.1 (ISO 7934)<sup>1,3</sup></p> <p>Using equipment which complies with BS 6069-4.4 (ISO 7935), within an accredited method<sup>1</sup></p>
Hg	<p>Extractive – 2 per year but every 3 months in first year of operation. Average value over sample period of between 30 minutes and 8 hours.</p>	BS EN 13211
Cd, Tl, Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, V	<p>Periodic – 2 per year but every 3 months in first year of operation. Average value over sample period of between 30 minutes and 8 hours.</p>	BS EN 14385
Dioxins and Furans (TEQ as per Annex I of the Directive)	<p>Periodic – 2 per year but one every 3 months in first 12 months of operation. Average value over sample period of between 6 and 8 hours. Determination in accordance with CEN standard.</p>	BS EN 1948 parts 1-3
PAHs and other pollutants	<p>Frequency to be specified at the discretion of the regulator.</p>	ISO 11338, parts 1 and 2
Combustion chamber gas temperature	<p>Continuous (Temperature measured near the inner wall or agreed representative point)</p>	MCERTS Performance Standards for CEMs
Exhaust gas oxygen concentration	<p>Continuous Note: Verification of oxygen content required under “most unfavourable conditions” (Article 11(3))</p> <p>Periodic – whenever other periodic measurements are performed</p>	<p>ISO 12039<sup>1</sup></p> <p>Using equipment which complies with ISO 12039 within an accredited method<sup>1</sup></p>

Parameter	Frequency	Method/Specification	WID Ref.
Exhaust gas pressure	Continuous	MCERTS Performance Standards for CEMs	11.2(b)
Exhaust gas velocity	Continuous  Periodic – whenever other forms of periodic monitoring are carried out.	BS ISO 14164 <sup>1</sup>  ISO 10780 <sup>4</sup>	
Exhaust gas water content.	Continuous (not required if sampled exhaust gas is dried prior to analysis)  Extractive	MCERTS Performance Standards for CEMs <sup>1</sup>  BS 1756-4 <sup>1</sup> or US EPA Method 4 <sup>1</sup>	11.2(b) 11.5

### Notes:

Note 1: CEN standards are currently being developed and these should be used when published.

Note 2: BS EN 12619 is primarily a reference method although it can also be used for permanent CEMs subject to certain operational requirements. These requirements are being clarified in a new CEN standard and until this is published, BS EN 12619 applies.

Note 3: This method is not recommended if sulphur trioxide is present, or if ammonia and/or volatile sulphates are present at a concentration more than 5% by volume.

Note 4: ISO 10780 is recommended, unless there is a sound reason to justify the use of BS 1042-2.1

### Monitoring Equipment

The following requirements relate to the monitoring equipment and the relevant standards to be used, CEM (Continuous emission monitoring equipment)

a) measurement equipment should be installed and techniques used in order to monitor the parameters, conditions and mass concentrations relevant to the incineration or co-incineration process;

b) CEMs should meet the requirements of applicable international standards and demonstrate that they meet such requirements, i.e be MCERTS certified.

c) CEMs should also be proven over a suitable range for the process.

d) the appropriate installation and the functioning of the automated monitoring equipment for emissions into air and water must be subject to at least an annual surveillance test. Calibration has to be carried out using parallel measurements with reference methods at least every three years,

e) the location of the sampling or measurement points should be specified by the regulator.

f) measurements for the determination of concentrations of air and water polluting substances must be carried out representatively, and

g) sampling and analysis of all pollutants including dioxins and furans as well as reference measurement methods to calibrate automated measurement systems shall be carried out as given by CEN-standards. If CEN standards are not available, ISO standards, national or international standards, which will ensure the provision of data of an equivalent scientific quality, should be used.

h) CEMs shall meet the requirements for uncertainty budgets specified in the WID.

### **Uncertainty budgets**

The WID expresses uncertainty budgets and 95% confidence intervals at the ELV. The uncertainty budget can be viewed as an allowable margin of error in the measurement, as a combination of the systematic and random errors. The systematic error is a measure of the accuracy whilst the random error can be seen as a measure of the precision of the measurements.

The 95% confidence interval encompasses approximately two standard deviations of the measurement either side of the mean average value. This is known as the *expanded uncertainty*, whereas the *standard uncertainty* is one standard deviation.

For CEMs and at the daily ELV, the values of the 95% confidence intervals of a single measured result must not exceed the following percentages of the emission limit values:

- Carbon monoxide 10%
- Sulphur dioxide 20%
- Nitrogen dioxide 20%
- Total dust 30%
- Total organic carbon 30%
- Hydrogen chloride 40%
- Hydrogen fluoride 40%

In simple terms, the allowable uncertainty budgets are performance specifications for the monitoring systems and they can be converted to absolute values from the specifications in Annex III of the WID. For example,

the table below shows the daily average ELVs for some determinands, and the concomitant allowable uncertainty expressed in as concentrations.

### Uncertainty budgets for specific determinands

Determinand	ELV	Uncertainty budget (%)	Uncertainty budget in mg.m <sup>-3</sup>
HCl	10	40%	4 mg.m <sup>-3</sup>
SO <sub>2</sub>	50	20%	10 mg.m <sup>-3</sup>
TOC	10	30%	3 mg.m <sup>-3</sup>
NO <sub>2</sub>	200	20%	40 mg.m <sup>-3</sup>
Dust	10	30%	3 mg.m <sup>-3</sup>

Several performance characteristics contribute to the overall uncertainty of the monitoring results, such as the drift, linearity, sensitivity to environmental conditions and cross-sensitivity to other determinands. The operator must demonstrate that the monitoring performed at the installation – for both continuous and periodic measurements – at least meets the uncertainty budgets specified in the WID.

A new CEN standard, BS EN ISO 14956, Air quality —Evaluation of the suitability of a measurement procedure by comparison with a required measurement uncertainty, describes a procedure for determining uncertainty of monitoring, whilst a forthcoming CEN standard, prEN14181, Quality assurance of AMS, describes a procedure for ensuring that monitoring systems are suitable at the outset and perform sufficiently to continue meeting the uncertainty requirements of the WID.

To assess compliance of monitoring data against an emission limit value, the monitoring data needs to be “corrected” for uncertainty errors. This is achieved by subtracting the above confidence interval from the measured value. The appropriate percentage value needs to be applied to the **measured value** to correct the data. The required steps to be taken are set out below:

#### Step 1.

$$\text{Measured value} \times \frac{\% \text{ Confidence Interval}}{100} = \text{measured uncertainty error}$$

#### Step 2.

Correct the measured result by subtracting the measurement uncertainty error  
 Measured value – measurement uncertainty error = “corrected” data

#### Step 3.

Compare the corrected data versus the appropriate emission limit value to assess compliance

**Example calculation**

Assume:

Measured value for particulates is 13 mg/m<sup>3</sup> hourly average

Confidence interval for particulates is 30%.

ELV for particulates is 10mg/m<sup>3</sup>

Following the steps set out above:

1.  $13 \times \frac{30}{100} = 3.9 \text{ mg/m}^3$  measurement uncertainty error
2.  $13 - 3.9 = 9.1 \text{ mg/m}^3$  "corrected" data
3. "corrected data" < ELV therefore the measured value is compliant with the ELV taking into account measurement uncertainty

**Monitoring Releases to Water**

The Directive imposes the following monitoring requirements for these releases:

- a) pH, temperature and flow of the discharge water should be measured continuously,
- b) daily spot sample for measurements of total suspended solids,
- c) regulators may alternatively require measurements of a flow proportional representative sample over a period of 24 hours;
- d) at least monthly measurements of a flow proportional representative sample of the discharge over a period of 24 hours of the heavy metals listed in the ELV table in Section 4.4.2, and
- e) dioxins and furas should be measured at least every six months; however one measurement at least every three months should be carried out for the first 12 months of operation. Regulators may fix measurement periods for polycyclic aromatic hydrocarbons or other pollutants.

The following table summarises these requirements.

Parameter	Frequency of sampling	Standard/Method
PH	Continuous	BS 1647-2:1984
Temperature	Continuous	Traceable to national standards
Flow	Continuous	BS 3680 series
Total suspended solids (as defined by 91/271/EEC)	Daily spot sample or flow proportional sample over 24-hours	BS EN 872:1996
Hg and its compounds, expressed as Hg.	Monthly flow proportional sample over 24-hours	BS EN 13506:2002
Cd and its compounds, expressed as Cd.	Monthly flow proportional sample over 24-hours	BS ISO/DIS 17294-1, 2
Tl and its compounds, expressed as Tl.	Monthly flow proportional sample over 24-hours	BS ISO/DIS 17294-1, 2
As and its compounds, expressed as As.	Monthly flow proportional sample over 24-hours	BS EN ISO 11969:1996
Pb and its compounds, expressed as Pb.	Monthly flow proportional sample over 24-hours	BS EN ISO 11885:1997
Cr and its compounds, expressed as Cr	Monthly flow proportional sample over 24-hours	BS EN ISO 11885:1997
Cu and its compounds, expressed as Cu.	Monthly flow proportional sample over 24-hours	BS EN ISO 11885:1997
Ni and its compounds, expressed as Ni.	Monthly flow proportional sample over 24-hours	BS EN ISO 11885:1997
Zn and its compounds, expressed as Zn.	Monthly flow proportional sample over 24-hours	BS EN ISO 11885:1997
Dioxins and Furans (TEQ)	Every 6 months, but every 3 months during the first year of operation.	USEPA Method 1613
Other pollutants - PAH	As appropriate based on site specific assessment.	USEPA Method 0610
Other pollutants - Dioxin-like PCBs	As appropriate based on site specific assessment.	USEPA Methods 0680, 1668

### Compliance

The emission limit values for water will be regarded as being complied with if:

- a) 95% and 100% of the measured values do not exceed the respective emission limit values for suspended solids,
- b) no more than one measurement per year exceeds the emission limit values for heavy metals or, if the regulator requires more than 20 samples per year, no more than 5% of these samples exceed these emission limit values, and
- c) the twice-yearly measurements do not exceed the emission limit value for dioxins and furans.