



# INSTYTUT ENERGETYKI

JEDNOSTKA BADAWCZO - ROZWOJOWA

ODDZIAŁ GDAŃSK

ul. Mikołaja Reja 27 80-870 Gdańsk tel.(+058) 349-82-00 fax (+058) 341-76-85 SYSTEM  
JAKOŚCI ISO 9001:2001; Certyfikat PCBC nr 368/1/2003

---

Nr ewidencyjny: AST/03/05

Nr wydania: 1

Nr zadania: AST/334/05

Nr egzemplarza: 1

## Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego

Kierownik Projektu: mgr inż. Bogdan Czarnecki .....

Autorzy: mgr inż. Bogdan Czarnecki .....

mgr inż. Rafał Magulski .....

mgr inż. Leszek Bronk .....

Sprawdził: mgr inż. Rafał Magulski .....

Zatwierdził: mgr inż. Bogdan Czarnecki .....

---

**SPIS TREŚCI**

Spis treści .....	1
Spis map .....	4
Spis rysunków .....	5
Spis tabel .....	6
Streszczenie .....	8
I. Cele programu .....	10
1 Podstawa prawna wykonania pracy .....	10
2 Cel opracowania .....	10
3 Zakres opracowania .....	10
4 Dane źródłowe do projektu .....	10
5 Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla województwa mazowieckiego .....	11
II. Korzyści wykorzystania odnawialnych źródeł energii .....	15
III. Kierunki rozwoju odnawialnych źródeł energii .....	17
1 Kierunki rozwoju energetyki wodnej .....	17
1.1 Zasoby wodne województwa .....	17
1.2 Obszary preferowane dla rozwoju energetyki wodnej .....	21
1.3 Ograniczenia rozwoju hydroenergetyki .....	23
2 Kierunki rozwoju energetyki wiatrowej .....	26
2.1 Zasoby energii wiatru .....	26
2.2 Obszary preferowane dla rozwoju energetyki wiatrowej .....	29
2.3 Ograniczenia rozwoju energetyki wiatrowej .....	31
3 Kierunki rozwoju energetyki słonecznej .....	34
3.1 Zasoby energii słonecznej .....	34
3.2 Obszary preferowane dla rozwoju energetyki słonecznej .....	37
3.3 Ograniczenia rozwoju energetyki słonecznej .....	42
4 Kierunki rozwoju energetyki na bazie wód geotermalnych .....	44
4.1 Zasoby wód geotermalnych .....	44
4.2 Obszary preferowane dla pozyskiwania wód geotermalnych .....	47
4.3 Ograniczenia rozwoju energetyki na bazie wód geotermalnych .....	52
5 Kierunki rozwoju energetyki na bazie biomasy .....	55
5.1 Zasoby biomasy .....	55
5.1.1 Biomasa stała .....	55

---

5.1.1.1	Zasoby biomasy z lasów .....	55
5.1.1.2	Zasoby biomasy z sadów.....	62
5.1.1.3	Zasoby drewna odpadowego z dróg.....	64
5.1.1.4	Bilans zasobów biomasy drzewnej .....	65
5.1.1.5	Słoma.....	69
5.1.1.6	Obszary preferowane dla rozwoju energetyki na bazie biomasy stałej .....	73
5.1.2	Uprawy roślin dla celów energetycznych .....	77
5.1.2.1	Możliwości upraw roślin wieloletnich na cele energetyczne.....	77
5.1.2.2	Potencjał upraw w województwie mazowieckim .....	79
5.1.3	Biopaliwa .....	82
5.1.4	Biogaz.....	84
5.1.4.1	Biogaz rolniczy .....	84
5.1.4.2	Biogaz z oczyszczalni ścieków i wysypiskowy .....	85
5.2	Ograniczenia rozwoju energetyki na bazie biomasy.....	89
IV.	Zagadnienia formalno-prawne budowy jednostek wykorzystujących odnawialne źródła energii .....	92
V.	Finansowanie projektów wykorzystania odnawialnych źródeł energii.....	112
6	<i>Finansowanie projektów wykorzystania odnawialnych źródeł energii.....</i>	<i>112</i>
6.1	Środki krajowe .....	112
6.2	Fundusze z Unii Europejskiej .....	122
6.3	Fundusze spoza Unii Europejskiej .....	134
6.4	Możliwości wykorzystania Protokołu z Kioto do finansowania inwestycji w zakresie energetyki odnawialnej .....	136
VI.	Instytucje wspierające rozwój energetyki odnawialnej.....	139
1	<i>Instytucje, ośrodki naukowo-badawcze i organizacje wspierające rozwój energetyki odnawialnej działające na terenie całego kraju.....</i>	<i>139</i>
2	<i>Instytucje, ośrodki naukowo-badawcze i organizacje wspierające rozwój energetyki odnawialnej działające na terenie Mazowsza .....</i>	<i>141</i>
VII.	Koszty uzyskania energii z poszczególnych źródeł.....	142
VIII.	Programy pilotażowe wykorzystujące odnawialne źródła energii.....	152
1	<i>Program wspierania rozwoju małej energetyki wodnej na terenie Województwa Mazowieckiego.....</i>	<i>152</i>
2	<i>Program modernizacji źródeł ciepła w budynkach użyteczności publicznej w oparciu o odnawialne źródła energii.....</i>	<i>159</i>

---

3	<i>Program promocji wymiany istniejących źródeł konwencjonalnych na źródła opalane biomasą.....</i>	<i>165</i>
	Wnioski .....	168
	Literatura .....	171

---

## SPIS MAP

Mapa 1	Obszary preferowane dla rozwoju energetyki wodnej.....	25
Mapa 2	Obszary preferowane dla rozwoju energetyki wiatrowej.....	33
Mapa 3	Obszary preferowane dla rozwoju energetyki słonecznej.....	43
Mapa 4	Obszary preferowane dla rozwoju energetyki geotermalnej.....	54
Mapa 5	Obszary preferowane dla rozwoju energetyki na bazie biomasy stałej .....	76
Mapa 6	Obszary preferowane dla rozwoju biogazowni.....	91

---

## SPIS RYSUNKÓW

Rys. 1	Mapa zasobów wiatru wg pomiarów IMGW na wysokości 30 m n.p.g. dla terenu o klasie szorstkości „0-1 .....	26
Rys. 2	Energia wiatru kWh/m <sup>2</sup> /rok na wysokości 30 m n.p.g.....	27
Rys. 3	Średnioroczne sumy nasłonecznienia w godzinach .....	34
Rys. 4	Roczne całkowite promieniowanie w Polsce .....	35
Rys. 5	Rejonizacja Polski pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej.....	36
Rys. 6	Mapa jednostkowych zasobów dyspozycyjnych energii geotermalnej jury dolnej .....	44
Rys. 7	Niecka warszawska na tle podziału administracyjnego kraju.....	45
Rys. 8	Jednostkowe koszty zakupu kotłów na słomę.....	147

---

**SPIS TABEL**

Tab. 1	Wykorzystane i potencjalne zasoby odnawialne.....	9
Tab. 2	Moc zainstalowana i produkcja energii elektrycznej ..... według województw w 2003 roku .....	14
Tab. 3	Zlewnie na terenie województwa mazowieckiego.....	17
Tab. 4	Zasoby hydroenergetyczne rzek w województwie mazowieckim .....	19
Tab. 5	Elektrownie wodne na obszarze województwa mazowieckiego.....	21
Tab. 6	Projektowane elektrownie wodne na obszarze województwa mazowieckiego .....	22
Tab. 7	Potencjał małej energetyki wiatrowej w województwie.....	28
Tab. 8	Zidentyfikowane elektrownie wiatrowe na obszarze województwa mazowieckiego....	29
Tab. 9	Wykaz planowanych elektrowni wiatrowych w województwie mazowieckim.....	30
Tab. 10	Potencjalna energia użytkowa kWh/m <sup>2</sup> dla obszaru województwa mazowieckiego.	36
Tab. 11	Kolektory słoneczne na obszarze województwa mazowieckiego.....	38
Tab. 12	Projektowane instalacje solarne na obszarze województwa mazowieckiego .....	41
Tab. 13	Zestawienie ilości energii geotermalnej w niecce warszawskiej .....	46
Tab. 14	Moc cieplna z głębokich otworów w poszczególnych powiatach .....	48
Tab. 15	Projektowane źródła geotermalne na obszarze województwa mazowieckiego.....	49
Tab. 16	Zidentyfikowane instalacje oparte na pompach ciepła na terenie województwa mazowieckiego.....	51
Tab. 17	Projektowane pompy ciepła na obszarze województwa mazowieckiego .....	52
Tab. 18	Zasoby energetyczne drewna z lasów w podziale na powiaty .....	57
Tab. 19	Zasoby drewna na podstawie sprzedaży z poszczególnych nadleśnictw.....	59
Tab. 20	Potencjał energetyczny lasów na terenie województwa w podziale na nadleśnictwa	61
Tab. 21	Prognoza pozyskania drewna w latach 2000-2015 .....	62
Tab. 22	Zasoby biomasy z sadów w województwie mazowieckim.....	63
Tab. 23	Zasoby i potencjał energetyczny drewna odpadowego z poboczy dróg i miejskich terenów zurbanizowanych.....	64
Tab. 24	Zasoby energetyczne biomasy drzewnej w podziale na powiaty.....	67
Tab. 25	Wartości opałowe słomy .....	69
Tab. 26	Potencjał energetyczny słomy na terenie województwa w podziale na powiaty.....	71
Tab. 27	Źródła wykorzystujące biomasę na obszarze województwa mazowieckiego.....	73
Tab. 28	Planowane źródła na biomasę na obszarze województwa mazowieckiego .....	75
Tab. 29	Istniejące i planowane plantacje roślin energetycznych .....	80

---

Tab. 30	Wydajność produkcji etanolu z różnych roślin uprawnych (wg IUNG Puławy).....	83
Tab. 31	Ilość uzyskiwanego biogazu z różnych surowców wg IBMER.....	84
Tab. 32	Źródła na biogaz na obszarze województwa mazowieckiego.....	87
Tab. 33	Projektowane biogazownie na obszarze województwa mazowieckiego .....	88
Tab. 34	Zestawienie warunków formalno-prawnych wymaganych do budowy odnawialnych źródeł energii.....	92
Tab. 35	Instytucje, ośrodki naukowo-badawcze i organizacje wspierające rozwój energetyki odnawialnej działające na terenie całego kraju.....	139
Tab. 36	Instytucje, ośrodki naukowo-badawcze i organizacje wspierające rozwój energetyki odnawialnej działające na terenie Mazowsza.....	141
Tab. 37	Struktura nakładów na elektrownie małej mocy.....	142
Tab. 38	Jednostkowe nakłady inwestycyjne dla elektrowni wodnych.....	143
Tab. 39	Struktura nakładów na elektrownie wiatrowe dużej mocy .....	144
Tab. 40	Dane na temat wybranych ciepłowni geotermalnych w Polsce .....	145
Tab. 41	Charakterystyka potrzeb analizowanego kompleksu budynków .....	145
Tab. 42	Analiza ekonomiczna zainstalowanej pompy ciepła.....	146
Tab. 43	Koszty paliwowe dla wybranych nośników energii w zł/GJ .....	148
Tab. 44	Struktura kosztów założenia plantacji roślin energetycznych.....	150
Tab. 45	Dane techniczno-finansowe przykładowej biogazowni.....	151
Tab. 46	Przykładowa ankieta źródeł ciepła.....	160
Tab. 47	Gospodarstwa rolne powyżej 10 ha w powiatach preferowanych ze względu na wolne zasoby słomy i wysoki współczynnik koncentracji.....	166



---

## STRESZCZENIE

Opracowanie "Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego" miało na celu:

- Identyfikację zasobów energii odnawialnej na terenie województwa;
- Identyfikację zakresu wykorzystania zasobów energii odnawialnej w chwili obecnej;
- Wskazanie obszarów szczególnie predestynowanych dla wykorzystania zasobów energii odnawialnej oraz obszarów wykluczenia dla inwestycji;
- Opracowanie zagadnień formalno-prawnych związanych z budową źródeł energii wykorzystujących energię odnawialną;
- Omówienie dostępnych źródeł finansowania projektów;
- Ocenę kosztów pozyskania energii z poszczególnych źródeł.

Powyższe zagadnienia opracowano w stosunku do następujących źródeł energii odnawialnej: biomasy, energetyki wodnej, wiatrowej, solarnej i geotermalnej.

Ponad to, w opracowaniu przedstawiono wybrane przykłady programów wspierania rozwoju energetyki odnawialnej. W oparciu o analizę zasobów energii odnawialnej na terenie województwa mazowieckiego oraz analizę kosztów pozyskania energii z poszczególnych źródeł, zaproponowano koncepcje programów wspierania energetyki odnawialnej, które mogłyby być realizowane na terenie województwa mazowieckiego.

Potencjał energetyki odnawialnej na terenie województwa mazowieckiego określono w oparciu o istniejące opracowania dotyczące w szczególności potencjału energetyki wodnej, geotermalnej, wiatrowej, solarnej oraz potencjału biomasy. Dla weryfikacji analiz studialnych pozyskano szereg danych z takich instytucji jak: Urząd Marszałkowski Województwa Mazowieckiego, Ośrodki Doradztwa Rolniczego, Regionalne Dyrekcje Lasów Państwowych, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej, Spółki Dystrybucyjne, WIOŚ.

W ramach projektu przeprowadzono ankietyzację jednostek samorządu terytorialnego (314 gminnych i 42 powiatowych) mającą na celu identyfikację instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii. Źródłami danych do projektu były ponad to dokumenty planistyczne i programy realizowane w województwie.

W wyniku przeprowadzonych prac określono przybliżony potencjał oraz szacunkowy poziom wykorzystania zasobów energii odnawialnej na terenie Województwa Mazowieckiego.

**Tab. 1 Wykorzystane i potencjalne zasoby odnawialne**

Typ zasobów energii odnawialnej		Potencjał	Wykorzystanie	Wolne zasoby	
				jednostki fizyczne	% potencjału
Biomasa stała	TJ	7 780	2 500	5 280	68%
Energia słoneczna	TJ	10 900	2	10 898	100%
Energia wiatru	MWh	232 000	250	231 750	100%
Energia wodna	MWh	156 500	96 000	60 500	40 %
Energia geotermalna	TJ	8 700	10,2	8 690	99%

Z przeprowadzonych analiz wynika, że technicznie dostępny niewykorzystany potencjał energetyki odnawialnej stanowią zasoby biomasy oraz mała energetyka wodna. Równocześnie projekty realizowane w tych obszarach energetyki odnawialnej charakteryzują się stosunkowo wysokimi wskaźnikami finansowymi korzyści do nakładów inwestycyjnych. W oparciu o wyniki projektu przedstawiono koncepcje trzech programów wspierania rozwoju energetyki odnawialnej:

1. Program wykorzystania biomasy do celów grzewczych, adresowany do jednostek samorządu terytorialnego. Program ma na celu obniżenie kosztów funkcjonowania obiektów administrowanych przez samorzady lokalne i poprawę stanu środowiska naturalnego, z jednoczesnym wykorzystaniem lokalnych zasobów energii.
2. Program wykorzystania biomasy do celów grzewczych, adresowany do odbiorców indywidualnych na terenach wiejskich. Program ma na celu obniżenie kosztów funkcjonowania wiejskich gospodarstw domowych, co powinno przyczynić się do wzrostu poziomu życia mieszkańców wsi.
3. Program wspierania rozwoju energetyki wodnej, adresowany do potencjalnych inwestorów zainteresowanych uruchamianiem małych elektrowni wodnych. Program ma na celu wskazanie optymalnych lokalizacji obiektów hydrotechnicznych ze względu na uwarunkowania środowiskowe, techniczne i ekonomiczne. W ramach realizacji programu proponuje się:
  - stworzenie bazy danych potencjalnych lokalizacji elektrowni wodnych wraz z charakterystykami techniczno - ekonomiczno - prawnymi potencjalnych małych elektrowni wodnych;
  - ułatwienia dla potencjalnych inwestorów powinny sprzyjać rozwojowi małej energetyki wodnej i rozwojowi infrastruktury energetycznej na terenach wiejskich.

## **I. CELE PROGRAMU**

### **1 Podstawa prawna wykonania pracy.**

Opracowanie zostało wykonane na podstawie umowy Nr OŚ.Ś.I/ZP/U-335-186/05 zawartej pomiędzy Województwem Mazowieckim i Instytutem Energetyki JBR Oddział Gdański.

### **2 Cel opracowania**

Celem *Programu możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla województwa mazowieckiego* jest oszacowanie zasobów i wskazanie obszarów preferowanych dla rozwoju odnawialnych źródeł energii w województwie mazowieckim. Wyniki opracowania mogą posłużyć za materiał pomocniczy w wykorzystaniu odnawialnych nośników energii dla samorządów terytorialnych oraz przyszłych inwestorów. Tak ujęty *Program* może być wykorzystany jako główny instrument dla tworzenia programów wykorzystania odnawialnych źródeł w skali powiatu lub gminy. Należy bowiem pamiętać, iż oszacowanie rzeczywistych zasobów może być precyzyjnie określone tylko na szczeblu lokalnym lub regionalnym.

### **3 Zakres opracowania**

Informacje o istniejących czy projektowanych odnawialnych źródłach są w województwie w niedostateczny sposób monitorowane. Problem ten może się przyczynić do nieprawidłowego prognozowania rozwoju lub nie optymalnego lokowania finansowych środków wsparcia. Dlatego w opracowaniu podjęto próbę inwentaryzacji istniejących i projektowanych OZE na terenie województwa mazowieckiego. W przyszłości zaleca się stworzenie systemu informacyjnego o potencjale i rozwoju energetyki odnawialnej. Pozwoli to na skoordynowanie czynności mających na celu monitorowanie wykorzystania odnawialnych zasobów w sposób optymalny dla każdego powiatu lub gminy. W programie przedstawiono także najważniejsze zagadnienia formalno-prawne mające wpływ na proces inwestycyjny budowy odnawialnych źródeł energii oraz możliwości finansowania tych projektów.

### **4 Dane źródłowe do projektu**

Źródłami informacji wykorzystanymi w opracowaniu były materiały uzyskane z placówek samorządowych, Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie, Głównego i Wojewódzkiego Urzędu Statystycznego, Urzędu Marszałkowskiego Województwa Mazowieckiego, Spółek Dystrybucyjnych, Regionalnych Dyrekcji Lasów Państwowych, Powiatowych Zespołów Doradztwa Rolniczego, także prace instytutów i placówek naukowo

badawczych z zakresu wykorzystania odnawialnych źródeł energii, jak również dostępna literatura fachowa.

## **5 Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla województwa mazowieckiego**

Cele i priorytety rozwoju energetyki na bazie odnawialnych źródeł energii w województwie wynikają z obowiązujących aktów prawnych, programów wyższego rzędu oraz dokumentów planistycznych uwzględniających tę problematykę.

Podstawowym i najważniejszym dokumentem w dziedzinie energetyki jest ustawa Prawo energetyczne z dn. 10.04.1997r. wraz z późniejszymi zmianami. Zawiera ona wszelkie definicje i uwarunkowania związane z energetyką, również zagadnienia dotyczące odnawialnych źródeł energii. Ważnym dokumentem strategicznym określającym rozwój energetyki odnawialnej są *Założenia polityki energetycznej Polski do 2025 roku* dokument przyjęty 4 stycznia 2005 roku przez Radę Ministrów. Określają one główne cele i strategiczne kierunki działania państwa, aktualny stan gospodarki energetycznej, prognozy krajowego zapotrzebowania na paliwa i energię oraz ocenę bezpieczeństwa energetycznego. Według dokumentu celem strategicznym polityki państwa jest wspieranie rozwoju odnawialnych źródeł energii i uzyskanie 7,5% udziału energii pochodzącej z tych źródeł w bilansie energii pierwotnej. W tym celu określono działania w następujących kierunkach:

- utrzymanie stabilnych mechanizmów wsparcia wykorzystania odnawialnych źródeł energii;
- wykorzystanie biomasy do produkcji energii elektrycznej i ciepła (zakłada się, że w Polsce biomasa będzie stanowić podstawowy kierunek rozwoju OZE);
- intensyfikację wykorzystania małej energetyki wodnej;
- wzrost wykorzystania energetyki wiatrowej;
- zwiększenie udziału biokomponentów w rynku paliw ciekłych;
- rozwój przemysłu na rzecz energetyki odnawialnej.

Udział energii z OZE w bilansie paliwowo-energetycznym po 2010 roku zostanie ustalony w ramach prac na aktualizacją rządowej strategii rozwoju energetyki odnawialnej. W „Strategii rozwoju energetyki odnawialnej” z 2000 roku udział energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym do roku 2020 określono na poziomie 14 %.

Projekt Narodowego Planu Rozwoju na lata 2007 – 2013 jest dokumentem określającym koncepcję modernizacji polskiej gospodarki. Stanowi program rozwoju społeczno-gospodarczego oraz jest podstawą w zakresie uzyskania dostępu Polski do środków funduszy strukturalnych. Jednym z programów wykonawczych do NRP jest *Program Operacyjny*

*Infrastruktura Energetyczna.* W ramach tego opracowania określono następujące priorytety działań [1]:

- Rozwój infrastruktury rynków i bezpieczeństwa dostaw paliw i energii elektrycznej - wsparcie dla inwestycji w zakresie budowy systemów przesyłowych paliw i energii, pojemności magazynowych oraz infrastruktury niezbędnej dla funkcjonowania rynków energetycznych;
- Rozbudowa i modernizacja systemów dystrybucji energii elektrycznej, ciepła i gazu ziemnego - zapewnienie właściwego dostępu do zaopatrzenia ludności i podmiotów gospodarczych w energię elektryczną, ciepło sieciowe oraz gaz ziemny oraz poprawa jakości i pewności tego zaopatrzenia na szczeblu regionalnym i lokalnym;
- Zwiększenie stopnia wykorzystania energii pierwotnej i obniżenie energochłonności gospodarki - wsparcie dla inwestycji zwiększających efektywność wytwarzania, dostarczania i użytkowania paliw i energii, w tym promowanie energetyki skojarzonej i rozproszonej oraz promocja pożądanych postaw odbiorców;
- Wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych i innych paliw ekologicznych - wspieranie rozwoju wykorzystywania odnawialnych źródeł energii (OZE) takich jak: wiatr, woda, biomasa, energia słoneczna i geotermalna oraz paliw alternatywnych do napędu pojazdów, m.in. sprężonego gazu ziemnego i biopaliw;
- Ograniczenie negatywnego oddziaływania energetyki na środowisko - modernizacja infrastruktury w celu ograniczenia emisji gazów, pyłów oraz innych zanieczyszczeń do środowiska.

Deklaracje i kierunki rozwoju energetyki odnawialnej zawarte są również w opracowaniach wojewódzkich:

- Strategia rozwoju województwa mazowieckiego Warszawa 2001;
- Program Ochrony Środowiska województwa mazowieckiego Warszawa 2003;
- Plan zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego Warszawa 2004.

W powyższych opracowaniach przyjmuje się, m.in. w celu uzyskania poprawy stanu czystości powietrza, wprowadzenie przedsięwzięć zmierzających do wykorzystania odnawialnych źródeł energii. W zakresie gospodarki wodnej zaleca się wspieranie działań stymulujących rozwój małej retencji, obejmujących: odbudowę, modernizację istniejących obiektów oraz realizację nowych przedsięwzięć, w tym rozwój małej energetyki wodnej.

W województwie mazowieckim pod względem rodzaju paliwa wykorzystywanego do produkcji ciepła dominują źródła opalane węglem kamiennym (znacznie ponad 70%). Największym pod względem mocy i wytwarzanej energii odnawialnym źródłem energii jest

---

Elektrownia Ostrołęka. Źródło wytwarza ciepło i energię elektryczną w skojarzeniu przy wykorzystaniu biomasy (tzw. współspalanie). Precyzyjne określenie udziału paliw odnawialnych w bilansie paliwo-energetycznym województwa mazowieckiego jest trudne do wykonania. Większość źródeł odnawialnych wykorzystywanych do produkcji ciepła stanowią instalacje nie posiadające koncesji. Natomiast produkcję energii elektrycznej z OZE można oszacować, ale tylko z tych instalacji, które są podłączone do sieci energetycznej. Na terenie województwa mazowieckiego pracuje ponad 30 takich źródeł. Są to elektrownie wodne, wiatrowe, a także jednostki wytwórcze wykorzystujące biogaz o łącznej mocy 26,1 MW. Ilość energii wytworzonej przez te źródła w 2003 r. wyniosła ok. 100 tys. MWh.

Strukturę wykorzystania odnawialnych źródeł energii do produkcji energii elektrycznej w 2003 roku w województwie mazowieckim na tle pozostałych województw przedstawia poniższa tabela.

Tab. 2 Moc zainstalowana i produkcja energii elektrycznej według województw w 2003 roku

Województwo	Ogółem		Elektrownie ciepłe				Elektrownie wodne *		Źródła odnawialne	
			Zawodowe		Przemysłowe					
	Moc [MW]	Energia elekt. [GWh]	Moc [MW]	Energia elekt. [GWh]	Moc [MW]	Energia elekt. [GWh]	Moc [MW]	Energia elekt. [GWh]	Moc [MW]	Energia elekt. [GWh]
Dolnośląskie	2 876.1	12 371.5	2 553.0	11 625.0	262.6	608.3	56.1	137.4	1.4	0.8
Kujawsko-pomorskie	880.6	2 874.7	268.4	1 052.5	399.3	1131	209.8	683.8	3.2	7.4
Lubelskie	429.2	2 143.1	237.0	1 590.5	190.9	548.9	1.3	3.7	-	-
Lubuskie	249.7	945.0	150.9	783.1	23.2	47.0	75.3	113.7	0.3	1.2
Łódzkie	5 064.0	30 468.4	5 005.9	30 395.9	47.2	34.5	9.9	34.8	1.0	3.2
Małopolskie	2 316.8	8 652.7	1 840.7	7 389.2	304.2	1 004.1	170.8	255.5	1.0	3.9
Mazowieckie	4 857.3	19 665.1	4 418.0	17 580.5	413.2	1 987.2	21.4	85.7	4.7	11.7
Opolskie	1 842.2	9 664.1	1 631.0	8 987.4	191.2	627.9	20.0	48.8	-	-
Podkarpackie	861.5	2 681.9	597.2	2 533.7	55.9	37.2	207.7	110.4	0.7	0.6
Podlaskie	220.2	661.4	196.7	644.1	21.5	11.5	0.8	3.2	1.2	2.6
Pomorskie	1 210.9	3 340.9	364.1	1 672.7	133.7	575.6	710.5	1 086.4	2.6	6.2
Śląskie	7 552.0	29 813.4	6 750.5	28 294.0	262.3	888.9	535.5	620.2	3.6	10.3
Świętokrzyskie	1 649.3	7 361.3	1 624.0	7 348.9	23.0	9.0	1.2	3.3	1.1	0.1
Warmińsko-mazurskie	91.7	285.2	49.0	148.1	27.5	99.5	13.8	34.8	1.4	2.8
Wielkopolskie	3 139.4	14 726.4	3 026.3	14 579.7	101.9	114.5	9.9	30.1	1.4	2.1
Zachodniopomorskie	2 178.3	5 974.7	1 808.0	5 592.7	152.5	215.0	161.9	39.5	56.2	127.5
Polska	35 419.2	151 629.6	30 520.7	140 218.0	2 613.1	7 940.1	2 205.5	3 291.3	79.9	180,2

\* łącznie z elektrowniami szczytowo-pompowymi

Źródło: GUS: Ochrona Środowiska 2004; Warszawa 2004

## II. KORZYŚCI WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

Rozwój energetyki odnawialnej przynosi wiele korzyści zarówno społecznych, gospodarczych jak i ekologicznych. Źródła energii odnawialnej nie mają obecnie większego znaczenia dla bezpieczeństwa energetycznego województwa i kraju. Jednak zaletą tych źródeł jest wzmocnienie bezpieczeństwa w skali lokalnej i przyczynianie się do poprawy zaopatrzenia w energię, w szczególności terenów o słabej infrastrukturze energetycznej.

Uczestnictwo w procesie planowania energetycznego na terenie powiatu, gminy lub województwa niesie za sobą istotne korzyści wszystkim podmiotom lokalnego rynku. Władze gminne poprzez „założenia do planu zaopatrzenia w energię” mają możliwość zrealizowania własnej polityki energetycznej i ekologicznej oraz celów gminy, m.in.: zapewnienie bezpieczeństwa zaopatrzenia w media energetyczne, minimalizacji kosztów usług energetycznych, poprawy stanu środowiska, wzrostu akceptacji społecznej.

Przynależność Polski do UE umożliwi zdobycie dodatkowych funduszy zwiększając możliwości rozwoju. Wdrażanie odnawialnych źródeł energii na swoim terenie związane jest z poniesieniem na początku wysokich kosztów inwestycyjnych. Źródła odnawialne w większości charakteryzują się znacznymi nakładami inwestycyjnymi, które są wielokrotnie większe od kosztów eksploatacyjnych. Często o powodzeniu wdrożenia inwestycji, programów wykorzystania OZE decyduje wielkość pozyskanych funduszy, bezzwrotnych dotacji lub niskooprocentowanego kredytu. Uniknięcie (przynajmniej częściowe) wysokiego udziału kosztów wynikających z poniesionych nakładów inwestycyjnych może obniżyć koszt pozyskania ciepła. Stąd celowość realizacji programów o zasięgu ponad gminnym.

Do najważniejszych korzyści z wykorzystania odnawialnych źródeł energii zalicza się:

- rozwój gospodarczy regionu, aktywizacja lokalnej społeczności - wykorzystanie nadwyżek słomy na cele energetyczne, możliwość zagospodarowania odłogów, ugorów i wprowadzenie dodatkowego źródła dochodów dla rolników, np.: poprzez uprawę roślin energetycznych; zwiększenie upraw przemysłowych, powstanie wyspecjalizowanych podmiotów zajmujących się zbiorem lub dostawą biomasy, itp.;
- ograniczenie emisji zanieczyszczeń, w szczególności dwutlenku węgla - wdrożenie przedsięwzięć opartych na wykorzystaniu paliw ekologicznych może przynieść wymierne korzyści z zakresu ochrony środowiska, zmiana paliwa w dużych kotłowniach czy likwidacja indywidualnych źródeł węglowych, powodujących tzw. „niska emisję” zmniejszy uciążliwość życia mieszkańców;



- 
- obniżenie kosztów pozyskania energii - odnawialne źródła charakteryzują się niższymi kosztami zmiennymi, np.: koszt zł/GJ biomasy (drewna, słomy) jest niższy niż węgla, gazu czy oleju opałowego;
  - powstanie dodatkowych miejsc pracy na poziomie lokalnym - zatrudnienie przy produkcji i obsłudze urządzeń, przy produkcji i przygotowaniu biopaliw, w obsłudze przedsiębiorstw inwestujących w OZE daje kilkukrotnie więcej miejsc pracy niż w energetyce tradycyjnej. Według literatury [2] liczba nowych miejsc pracy szacowana jest na 20-26 osób w przeliczeniu na 1 000 ton rocznie wytwarzanych biopaliw;
  - promowanie regionu jako czystego ekologicznie - w szczególności ma to znacznie w regionach, gdzie przewiduje się rozwój funkcji rekreacyjno wypoczynkowych;
  - wzrost bezpieczeństwa energetycznego regionu - źródła energii odnawialnej przyczyniają się do wzmocnienia bezpieczeństwa w skali lokalnej i do poprawy zaopatrzenia w energię, w szczególności terenów o słabej infrastrukturze energetycznej, np.: rozwój lokalnego systemu rozdzielczego energii elektrycznej związanego z wyprowadzeniem mocy z małych elektrowni wodnych (MEW).

### III. KIERUNKI ROZWOJU ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

#### 1 Kierunki rozwoju energetyki wodnej

##### 1.1 Zasoby wodne województwa

Cały obszar województwa mazowieckiego położony jest w środkowym dorzeczu Wisły i zajmuje 21,2% powierzchni dorzecza w kraju. W granicach województwa mazowieckiego znajduje się 320-sto kilometrowy odcinek Wisły. Największym dopływem Wisły jest Narew z dopływami: Bug, Wkra, Orzyc, Omulew. Natomiast z lewostronnych dopływów największe dorzecza posiadają: Pilica, Bzura i Radomka. Teren województwa jest nizinny, a wysokości bezwzględne rzadko przekraczają 200 m n.p.m. Sieć hydrograficzna województwa charakteryzuje się dużą ilością cieków wodnych o małych przepływach, niektóre okresowo w sezonie letnim wysychają. Jedynie Wisła i jej największe dopływy charakteryzują się większymi przepływami. Przepływ średnioroczny Wisły w Warszawie w latach 1951-1995, charakteryzujący ogólne zasoby wodne zlewni od źródeł do przekroju wodowskazowego, wynosi 561 m<sup>3</sup>/s.[3] W tabeli poniżej przedstawiono największe zlewnie na terenie województwa [4].

Tab. 3 Zlewnie na terenie województwa mazowieckiego

Odbiornik	Rzeka	Strona dopływu	Długość rzeki [km]		Powierzchnia zlewni w Polsce [km <sup>2</sup> ]	
			ogółem	w tym w województwie	ogółem	w tym w województwie
1	2	3	4	5	6	7
<i>Morze Bałtyckie</i>	Wisła	-	1 070,0	320,0	194 424,0	35 598,0
<i>Zlewnie Wisły lewostronne</i>	Radomka	L	107,0	91,6	2 109,5	2 079,0
	Pilica	L	319,0	91,0	9 273,0	1 750,0
	Ilżanka	L	76,8	76,8	1 127,4	993,1
	Jeziorka	L	66,3	64,0	811,7	805,2
	Skrwa Lewa	L	42,8	41,7	418,4	355,5
	Bzura	L	166,2	41,5	7 787,5	2 700,0
	Zagożdżonka	L	39,9	39,9	568,5	568,5
<i>Zlewnie Wisły prawostronne</i>	Narew	P	484,0	160,1	75 1758,0	18 720,0
	Skrwa Prawa	P	113,9	105,2	1 704,0	1 295,0

1	2	3	4	5	6	7
<i>Zlewnie Wisły prawostronne c.d.</i>	Świder	P	89,1	73,5	1 149,8	962,5
	Wilga	P	67,1	60,1	568,9	471,9
	Okrzejka	P	70,4	50,4	528,3	335,3
	Mołtawa	P	35,5	35,5	243,7	243,7
<i>Zlewnie Narwi*</i>	Bug	L	772,0	193,4	39 284,1	6 495,0
	Wkra	P	249,1	177,1	5 322,0	4 407,0
	Orzyc	P	145,9	129,4	2 144,0	1 687,0
	Omulew	P	113,7	78,5	2 053,0	793,8
	Orz	P	54,3	53,2	608,8	582,0
<i>Zlewnie Bugu*</i>	Liwiec	L	126,2	126,2	2 779,0	2 739,0
	Brok	P	72,9	53,2	810,4	370,9
<i>Zlewnie Wkry*</i>	Łydynia	L	72,0	72,0	688,1	688,1
	Sona	L	67,3	67,3	528,0	528,0
	Raciażnica	P	56,9	56,9	618,5	618,5
	Płonka	P	42,6	42,6	433,4	433,4
	Mławka	L	43,4	32,9	675,5	567,1

\* ze względu na wielkość, zlewnie te zostały wyszczególnione

W Polsce potencjał wodno-energetyczny w większości koncentrują się w dorzeczu Wisły (68%), z tego połowa to potencjał odcinka dolnej Wisły od ujścia Pilicy do morza, 17,6 % potencjału znajduje się w dorzeczu Odry, ok. 2,1% posiadają rzeki nie powiązane z Wisłą i zlokalizowane na terenie Pomorza, Warmii i Mazur, 12,5% udział posiada mała energetyka [5].

Największe zasoby wodno-energetyczne w kraju zlokalizowane są na Dolnej Wiśle (około 1/3 całości zasobów Polski). Projektowana kaskada Wyszogród – Tczew obejmuje osiem stopni o łącznej mocy 1 180 MW. Na terenie województwa mazowieckiego rozpatrywane były dwa miejsca: Wyszogród (586 km rz. Wisły) oraz Płock (619 km). Łączna moc zainstalowana na tych dwóch obiektach wynosiłaby 300 MW, natomiast produkcja średnio ok. 3 500 GWh/a. Obecnie z programu Kaskady Dolnej Wisły planowana jest budowa jednego stopnia z elektrownią w Nieszawie (Ciechocinek) – podpierającego istniejący stopień Włocławek i zabezpieczającego przed katastrofą ekologiczną.

Budowa dużych elektrowni wodnych związana jest ze znacznymi nakładami finansowymi. W przyszłości, w przypadku energetyki wodnej należy przewidywać głównie rozwój MEW, które charakteryzują się stosunkowo niskimi nakładami inwestycyjnymi, relatywnie krótkim okresem zwrotu nakładów oraz zaletami ekologicznymi [6]. Dlatego w opracowaniu rozpatrywano tylko możliwościami wykorzystaniu małej energetyki wodnej (MEW).

O potencjale energetycznym rzek decyduje przepływ i możliwości piętrzenia. Ogólnie województwo mazowieckie posiada kilka rzek o znaczących przepływach: Narew, Bug, Pilica, Bzura, Wkra, Omulew, Orzyc, Radomka, Skrwa Prawa, Iżanka. Charakteryzują się one jednak przeciętnymi możliwościami do zagospodarowania hydroenergetycznego, gdyż doliny rzeczne są najczęściej płaskie, co uniemożliwia uzyskanie korzystnych spadów. Warunki terenowe najczęściej pozwalają uzyskać spady rzędu 1,5÷2,5 m<sup>1</sup>. Prace studialne wykonane w latach 80-tych pozwoliły na oszacowanie możliwości wykorzystania istniejących piętrzeń oraz planowanych zbiorników i stopni wodnych dla potrzeb MEW. Oszacowano, iż zasoby hydroenergetyczne rzek na obszarze województwa mazowieckiego wynoszą ok. 13,5 MW, przy możliwości produkcji ponad 65 GWh/a. Poniżej w tabeli przedstawiono zasoby energetyczne dla poszczególnych rzek oraz liczbę obiektów możliwych do wykorzystania.

**Tab. 4 Zasoby hydroenergetyczne rzek w województwie mazowieckim**

Zlewnia	Rzeka		Moc [kW]	Energia [MWh]	Liczba obiektów
1	2	3	4	5	6
Zlewnia Narew	Zlewnia Bugu	Brok	75	384	2
		Liwiec	713	3 489	6
		Toczna	70	331	4
		Pukawka	10	47	1
	Omulew		99	468	1
	Orzyc		1 043	5 429	5
	Orz		76	360	1
	Zlewnia Wkry	Wkra	2 985	14 209	16
		Mławka	33	156	3
		Łydyna	341	1 669	8
		Sona	149	736	5
		Inne dopływy	87	436	6
	Rozoga		158	747	3
	Inne dopływy		146	689	9
	<i>Razem</i>		<i>5 985</i>	<i>29 150</i>	<i>70</i>

<sup>1</sup> Informacje pozyskane z RZGW Warszawa

1	2	3	4	5
Zlewnia Bzury	Pisia	36	170	5
	Utrata	153	724	6
	Inne dopływy	57	270	1
	<i>Razem</i>	246	1 164	12
Zlewnia Iłzanki	Iłzanka	661	3 126	5
	Inne dopływy	17	80	3
	<i>Razem</i>	678	3 206	8
Zlewnia Jeziorki	Jeziorka	536	2 657	9
	Inne dopływy	7	33	2
	<i>Razem</i>	543	2 690	11
Zlewnia Krępianki	Krępianka	20	95	1
Zlewnia Motławy	Motława	105	497	5
Zlewnia Okrzejki	Okrzejka	226	1 069	8
Zlewnia Pilicy	Drzewiczka	412	1 948	3
	Mogielanka	113	534	4
	Inne dopływy	13	61	2
	<i>Razem</i>	538	2 543	9
Zlewnia Promnika	Promnik	43	203	4
Zlewnia Radomki	Radomka	1 303	6 164	12
	Inne dopływy	284	1 344	14
	<i>Razem</i>	1 587	7 508	26
Zlewnia Skrwy Lewej	Skrwa Lewa	132	624	6
	Inne dopływy	17	80	2
	<i>Razem</i>	149	704	8
Zlewnia Skrwy Prawej	Skrwa Prawa	2 024	9 570	15
	Sierpienica	136	643	4
	Inne dopływy	71	336	8
	<i>Razem</i>	2 231	10 549	27
Zlewnia Świder	Świder	582	3 020	3
	Inne dopływy	75	385	2
	<i>Razem</i>	657	3 405	5
Zlewnia Wilgi	Wilga	203	991	6
	Inne dopływy	13	61	2
	<i>Razem</i>	216	1 054	8
Zlewnia Zwoleńki	Zwoleńka	76	360	2
Zlewnia Zagożdżanki	Zagożdżonka	152	789	5
Inne mniejsze dopływy Wisły		77	421	8
<b>Łącznie</b>		<b>13 541</b>	<b>65 439</b>	<b>217</b>

Źródło: Studium terenowe możliwości energetycznego wykorzystania zasobów małych cieków w Polsce; BSiPE ENERGOPROJEKT, Warszawa 1981-1984

Powyższe zestawienie obejmuje istniejące i potencjalne MEW, w tym lokalizacje w miejscach funkcjonowania dawnych młynów lub budowli wodnych. Oczywiście należy przyjąć, że część obiektów mogło ulec dewastacji, jednak opracowanie wykonane przez Energoprojekt wskazuje rzeki o największym potencjale energetycznym na obszarze województwa. Z danych wynika, że najlepsze warunki zagospodarowana hydroenergetycznego posiadają rzeki: Radomka, Wkra, Skrwa Prawa, Orzyc, Iżanka, Liwiec.

## 1.2 Obszary preferowane dla rozwoju energetyki wodnej

Na obszarze województwa jest 21 elektrowni wodnych. Aktualnie moc zainstalowana elektrowni wodnych wynosi 21,45 MW (z czego elektrownie zaliczane do MEW 1,45 MW). Wielkość produkcji energii elektrycznej waha się na poziomie ok. 90 GWh rocznie. Większość elektrowni jest przyłączona do systemu energetycznego, tylko nieliczne są wykorzystywane na potrzeby własne. Największa elektrownia znajduje się nad Zalewem Zegrzyńskim Dębe o mocy 20 MW. Pozostałe elektrownie charakteryzują się mocą poniżej 250 kW.

**Tab. 5 Elektrownie wodne na obszarze województwa mazowieckiego**

L.p.	Lokalizacja	Rzeka		Moc	Wielkość prod. elektr.	UWAGI
		[km]	[km]	[MW]	[MWk/rok]	
1	Dębe	Narew	21,6	20	91 000	
2	Nadolnik	Skrwa Prawa	77,9	0,022	0-100	
3	Radotki	Skrwa Prawa	9,0	0,088	0	obecnie nie wykorzystywana
4	Maszewo	-	-	0,055	100-350	wylot z miejskiej oczyszcz. ścieków
5	Płock	-	-	0,06	100-350	wylot z oczyszcz. ścieków PKN Orlen
6	Soczewka	Skrwa Lewa	2,6	0,1	100-350	
7	Gąsewo	Motława	7,1	0,002	b.d.	
8	Kalinowiec	Liwiec	35,3	0,134	500	
9	Smrock	Orzyc	13,0	0,1		
10	Brudnice	Wkra		0,05	300	
11	Lubowidz	Wkra		0,035	100-350	
12	Bołęcin	Wkra	38,7	0,225	350-1500	
13	Kamion	Rawka	32,7	0,1	277	
14	Piaseczno	Radomka	1,16	0,03	224	
15	Piastów	Radomka	30,0	0,055	293	
16	Gulin	Radomka	51,0	0,04	153	
17	Zameczek	Radomka	56,1	0,05	236	
18	Domaniów	Radomka	64,8	0,246	820	
19	Wymysłów	Radomka		0,03	40	
20	Borowiec	Drzewiczka	1,0	0,05	239	
21	Tokary	Toczna	6,0	0,015		elektrownia pracująca na potrzeby własne właściciela
22	Ludwinów	Rządza		0,004		elektrownia wodna na zaporze zbiornika retencyjnego

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet z gmin i powiatów woj. mazowieckiego oraz informacji pozyskanych ze Spółek Dystrybucyjnych działających na terenie województwa

Zestawienie elektrowni wodnych w województwie mazowieckim przedstawiono w [Tab. 5]. Poniżej tabelarycznie przedstawiono projektowane, będące w różnej fazie inwestycji małe elektrownie wodne, oraz potencjalne obiekty do wykorzystania energetycznego. Z zebranych danych wynika, że mimo niezbyt korzystnych warunków hydroenergetycznych rzek w województwie mazowieckim zainteresowanie budową nowych MEW jest duże.

**Tab. 6 Projektowane elektrownie wodne na obszarze województwa mazowieckiego**

L.p	Lokalizacja		Rzeka	UWAGI
	Miejscowość	Gmina		
1	Kosewko	Pomiechówek	Wkra	Projektowana EW
2	Pomiechówek	Pomiechówek	Wkra	Potencjalne miejsce dla rozwoju
3	Pomiechowo	Pomiechówek	Wkra	Potencjalne miejsce dla rozwoju
4	Sochocin	Sochocin	Wkra	Potencjalne miejsce dla rozwoju
5	Węgrów	Węgrów	Liwiec	Projektowana EW
6	Węgrów	Węgrów	Liwiec	Projektowana EW Problem z uzyskaniem pozwolenia ze względu na lokalizację w obrębie obszaru NATURA 2000
7	Borzychy	.Liw	Liwiec	Potencjalne miejsce dla rozwoju
8	Proszew B	Grębków	Kostrzyn	Potencjalne miejsce dla rozwoju
9	Goryń	Jastrzębie	Radomka	Projektowana EW
10	Lesiów	Jastrzębia	Radomka	Projektowana EW
11	Jankowice	Jedlińsk	Radomka	Potencjalne miejsce dla rozwoju
12	Sikórz	Brudzeń Duży	Skrwa Prawa	Potencjalne miejsce dla rozwoju
13	Janoszyce	Brudzeń Duży	Skrwa Prawa	Potencjalne miejsce dla rozwoju
14	Bądkowo Koscielne,	Brudzeń Duży	Skrwa Prawa	Potencjalne miejsce dla rozwoju
15	Parzeń	Brudzyń Duży	Skrwa Prawa	Potencjalne miejsce dla rozwoju
16	Łukomie	Rościszewo	Skrwa Prawa	Projektowana EW
17	Żurawin	Mochowo	Skrwa Prawa	Projektowana EW
18	Krzywy Kołek	Nowy Duninów	Skrwa Lewa	Potencjalne miejsce dla rozwoju
19	Wyszyna	Stara Biała	Wierzbica	Potencjalne miejsce dla rozwoju
20	Niemieryczów	Chotcza	Iłzanka	Potencjalne miejsce dla rozwoju
21	Zajączków	Chotcza	Iłzanka	Potencjalne miejsce dla rozwoju
22	Kowalków	Kazanów	Iłzanka	Potencjalne miejsce dla rozwoju
22	Ilino	Płońsk	Żurawianka	Potencjalne miejsce dla rozwoju
23	Przędzawice	Pniewy	Jeziorka	Projektowana EW
24	Lesznówola	Grójec	Jeziorka	Potencjalne miejsce dla rozwoju
25	Główczyn	Mogielnica	Mogielanka	Projektowana EW
26	Nieznamierowice	Rusinów	Drzewiczka	Potencjalne miejsce dla rozwoju

Biorąc pod uwagę tylko w/w lokalizacje, w przyszłości możliwe jest osiągnięcie przyrostu mocy osiągalnej MEW powyżej 2 MW. Oczywiście na terenie województwa istnieje duża większa liczba miejsc możliwych do wykorzystania energetycznego, np.: po dawnych spiętrzeniach młyńskich. Oprócz wymienionych w tabeli miejsc do wykorzystania energetycznego zaleca się w pierwszej kolejności spiętrzenia występujące na rzekach: Skrwa Prawa, Wkra, Jeziorka, Radomka, Okrzejka, i Iłzanka.

Ponadto zaleca się wykorzystanie istniejących, projektowanych lub proponowanych zbiorników wodnych przedstawionych w „Programie małej retencji wodnej dla województwa mazowieckiego”. Zaktualizowany program przewiduje budowę, odbudowę i modernizację ok. 500 obiektów o łącznej powierzchni 4,2 tys. ha.

### 1.3 Ograniczenia rozwoju hydroenergetyki

#### 1. Parki narodowe i rezerваты przyrody

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) wyłącza się z zainwestowania tereny parku narodowego oraz rezerwatów przyrody. Dotyczy to terenów: Kampinoskiego Parku Narodowego, rezerwatów przyrody (o łącznej powierzchni 17,6 tys. ha, występujących głównie na terenie parków krajobrazowych i obszarach chronionego krajobrazu).

#### 2. Parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.), Prawem Ochrony Środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627) i stosownymi rozporządzeniami na terenach parków krajobrazowych i obszarach chronionego krajobrazu ogranicza się realizację przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko. W rozporządzeniu określono:

- przedsięwzięcia dla których obowiązkowo sporządza się raport o oddziaływaniu na środowisko. Do nich zalicza się
  - sztuczne zbiorniki wodne o pojemności nie mniejszej niż 10 mln m<sup>3</sup>, zapory wodne lub inne urządzenia do spiętrzania, retencjonowania lub utrzymania stałego zapasu wody, o wysokości piętrzenia nie niższej niż 5 m.
- przedsięwzięcia dla których obowiązek sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko może być wymagany. Są to:
  - elektrownie wodne o mocy nominalnej nie niższej niż 2,5 MW<sub>e</sub>,
  - sztuczne zbiorniki wodne, zapory wodne lub inne urządzenia mające na celu piętrzenie wody na wysokość nie mniejszą niż 1 m, lub jej magazynowanie.



### 3. Obszary Natura 2000

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) do sieci obszarów Natura 2000 zalicza się: obszary specjalnej ochrony ptaków oraz specjalne obszary ochrony siedlisk.

Na tych terenach, zarówno istniejących jak i projektowanych, ogranicza się możliwość inwestowania. Na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, plan lub projekt przedsięwzięcia o bezpośrednim lub pośrednim wpływie na stan obszaru Natura 2000 podlega ocenie dokonywanej pod względem ewentualnych skutków w odniesieniu do siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000. Dopuszcza się jedynie możliwość inwestowania w przypadku braku rozwiązań alternatywnych, gdy przemawia za tym interes publiczny, pod warunkiem zapewnienia kompensacji ekologicznej.

**Mapa 1      Obszary preferowane dla rozwoju energetyki wodnej**

## 2 Kierunki rozwoju energetyki wiatrowej

### 2.1 Zasoby energii wiatru

Warunki wietrzności w Polsce charakteryzują się dużą zmiennością na całym obszarze kraju. W Polsce istnieją obszary, gdzie energia wiatru może być z powodzeniem wykorzystana. Obszary te szacuje się na ok. 40 % powierzchni kraju, przy założeniu kryterium minimalnej opłacalności 1000 kWh/m<sup>2</sup>/rok na wysokości 30 m nad powierzchnią gruntu, w terenie „gładkim” (klasa szorstkości „0”). Podstawowym parametrem umożliwiającym szacowanie wielkości zasobów energetycznych wiatru jest prędkość oraz częstość powtarzania się określonych wartości prędkości, gdyż od nich zależy ilość wyprodukowanej energii elektrycznej w ciągu roku a to decyduje o opłacalności całej inwestycji. Dla dużych instalacji ze względów technicznych budowa elektrowni jest celowa w miejscach, gdzie średnia roczna prędkość wiatru znacznie przekracza 4 m/s. Roczny czas wykorzystania mocy zainstalowanej elektrowni wiatrowej wynosi od 1500-2500 h/a i rzadko jest wyższy niż 3000 h/a, co w odniesieniu do maksymalnego możliwego wykorzystania mocy zainstalowanej (8760 h/rok) stanowi około 30%.

W wyniku wieloletnich pomiarów wykonanych przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej uzyskano mapę zasobów wiatru na obszarze Polski [7].



**Rys. 1** Mapa zasobów wiatru wg pomiarów IMGW na wysokości 30 m n.p.g. dla terenu o klasie szorstkości „0-1

Z przeprowadzonych badań wynika, że tereny uprzywilejowane pod względem wietrzności to:

- wybrzeże Morza Bałtyckiego, w szczególności jego środkowa, najbardziej wysunięta na północ część od Koszalina po Hel i wyspę Uznam (5-6 m/s),

- Suwalszczyzna (4.5-5 m/s),
- **prawie cała nizinna część Polski, Mazowsze i środkowa część Wielkopolski (4-5 m/s).**

Oprócz wymienionych obszarów, korzystne warunki lokalizacji siłowni wiatrowych występują także w rejonach: Beskid Śląski i Żywiecki, Podgórze Dynowskie i Bieszczady.

Ze względu na małą liczbę stacji pomiarowych, małą wysokość wykonywania pomiarów (na terenie województwa wiatromierze mają 12-13 m wysokości)<sup>2</sup>, rozmieszczenie stacji najczęściej w pobliżu dużych miast i osiedli oraz częstotliwości dokonywania pomiarów i rejestracji wyników nie odpowiadających normom europejskich wyniki te są na pewno obarczone dużym błędem. Niemniej jednak mogą posłużyć jako wskazanie rejonów, gdzie występują najkorzystniejsze warunki rozwoju energetyki wiatrowej i gdzie warto wykonać bardziej szczegółowe analizy [8]. Jak wynika z wieloletnich badań część obszaru województwa mazowieckiego charakteryzuje się średnimi warunkami wietrzności. Przed podjęciem decyzji o zainwestowaniu należałoby dokładnie zbadać i oszacować zasoby energetyczne wiatru w skali lokalnej m.in. poprzez analizę takich czynników jak: ukształtowanie terenu, temperatura powietrza, różnego rodzaju przeszkody terenowe (zabudowania, drzewa, itp.).

**Rys. 2 Energia wiatru kWh/m<sup>2</sup>/rok ma wysokości 30 m n.p.g.**

---

<sup>2</sup> dla energetyki wiatrowej pomiary wykonuje się na poziomie ok. 30-50 m

Dla obszaru województwa mazowieckiego dotychczas nie opracowano dokładnej mapy zasobów wietrzności. Oszacowanie zasobów energetycznych wiatru i wskazanie rejonów uprzywilejowanych wykonano na podstawie ogólnej mapy uwzględniającej wyniki obserwacji prędkości wiatru w latach 1971-2000, opracowanej przez prof. H. Lorenc [9].

Z przedstawionej mapy Rys. 2 wynika, że ok. 50% województwa posiada potencjał energetyczny wiatru na poziomie powyżej 1 250 kWh/rok/m<sup>2</sup>. Oprócz dużych systemowych farm wiatrowych na terenie województwa mogą być instalowane elektrownie autonomiczne małej mocy np.: dla potrzeb rolnictwa, pompownie wiatrowe.

W celu określenia potencjału energii wiatru założono, że w powiatach charakteryzujących się najkorzystniejszymi warunkami wietrzności 50% gospodarstw rolnych powyżej 1 ha użytków zasilane będzie z własnej siłowni wiatrowej o mocy 5 kW (w pozostałej części gospodarstw ze względu na lokalnie gorsze warunki wietrzności, ograniczenia formalno-prawne, finansowe itp. instalacja siłowni nie będzie możliwa). Ilość gospodarstw rolnych przyjęto wg danych GUS.

Do wyznaczenia wydajności energetycznej (wielkości produkcji) przyłączanych siłowni wiatrowych wykorzystano krzywą mocy w zależności od prędkości wiatru, określoną przez producenta turbiny wiatrowej o mocy nominalnej 5 kW. Charakterystykę częstości występowania referencyjnych prędkości wiatru przyjęto zgodnie z rozkładem Rayleigha. Na potrzeby pracy przyjęto do obliczeń jednakową dla wszystkich siłowni średnioroczną prędkość wiatru na poziomie piasty, około 4,5 m/s. Wyniki obliczeń prezentuje tabela poniżej.

**Tab. 7 Potencjał małej energetyki wiatrowej w województwie**

	Liczba gospodarstw pow. 1 ha	Produkcja energii	Moc zainstalowana
		GWh	MW
1	2	3	4
żuromiński	4756	7,0	11,89
mławski	5743	8,5	14,36
ciechanowski	5740	8,4	14,35
sierpecki	4768	7,0	11,92
płocki	11130	16,4	27,83
płoński	9386	13,8	23,47
pułtuski	5140	7,6	12,85
nowodworski	4825	7,1	12,06
gostyniński	4371	6,4	10,93
sochaczewski	6967	10,3	17,42
legionowski	3046	4,5	7,62
wołomiński	9805	14,4	24,51
miński	12186	17,9	30,47
otwocki	6495	9,6	16,24
piaseczyński	4692	6,9	11,73

1	2	3	4
grodziski	3625	5,3	9,06
żyrardowski	4985	7,3	12,46
garwoliński	13090	19,3	32,73
grójecki	14357	21,1	35,89
kozienicki	7121	10,5	17,80
m.st. Warszawa	14349	21,1	35,87
m. Płock	1421	2,1	3,55
<b>Razem</b>	<b>157998</b>	<b>232,6</b>	<b>395,0</b>

W Polsce całkowita moc zainstalowana elektrowni wiatrowych wynosi ok. 63 MW<sup>3</sup>. Są one zlokalizowane głównie na terenach Polski Północnej. Aktualnie największa w Polsce farma wiatrowa, o mocy 30 MW, pracuje w Zagórzku koło Wolina i składa się z piętnastu elektrowni produkcji duńskiej firmy Vestas o mocy 2 MW każda.

## 2.2 Obszary preferowane dla rozwoju energetyki wiatrowej

Obecnie na terenie województwa mazowieckiego znajduje się pięć siłowni wiatrowych, z tego tylko jedna jest podłączona do Krajowego Systemu Energetycznego. Jest to elektrownia w Rembertowie o mocy 250 kW. Pozostałe pracują na potrzeby własne właścicieli i brak jest informacji o wielkości produkcji energii elektrycznej. Poniżej w tabeli przedstawiono wykaz elektrowni wiatrowych na terenie województwa.

**Tab. 8 Zidentyfikowane elektrownie wiatrowe na obszarze województwa mazowieckiego**

L.p.	Lokalizacja	Gmina, powiat	Moc	Wielkość produkcji elektrycznej	UWAGI
			[MW]	[MWh/rok]	
1	Rembertów	gm. Tarczyn pow. Piaseczyński	0,25	ok. 200	
2	Puszcza Mariańska	gm. Puszcza Mariańska pow. Żyrardowski	0,099	b.d.	Rozpoczęcie pracy od 2004 roku, brak informacji o produkcji
3	Wyszogród	gm. Wyszogród pow. Płocki	b.d.	b.d.	Dom jednorodzinny w Wyszogrodzie
4	Targówka	gm. Mińsk Mazowiecki pow. Mińsk Mazowiecki	0,019	b.d.	Na potrzeby własne
5	Ilino	gm. Płońsk pow. Płoński	b.d.	b.d.	Potrzeby własne, aktualnie nie wykorzystywana
6	Murzynowo	gm. Brudzeń Duży pow. Płocki	0,04	b.d.	Mazowieckie Obserwatorium Geograficzne w Murzynowie

<sup>3</sup> na koniec 2004 roku

Jak wynika z analizy map i zasobów wietrzności, najbardziej korzystnym obszarem pod względem zasobów energetycznych jest generalnie zachodnia i środkowa część województwa, powiaty: płocki, ciechanowski, płoński, grójecki, mławski, płoński, garwoliński. W wielu jednak przypadkach poza wymienionymi obszarami lokalne uwarunkowania terenu mogą także sprzyjać inwestowaniu w energetykę wiatrową.

Z informacji uzyskanych w drodze ankietyzacji spółek dystrybucyjnych, urzędów gmin i powiatów na temat potencjalnych inwestycji zgłoszonych przez inwestorów w ostatnich latach wynika, że moc planowanych siłowni wiatrowych wynosi łącznie 105 MW. Większość inwestycji jest w fazie przyznawania warunków przyłączenia do sieci. Najwięcej, bo sześć zgłoszeń o mocy łącznie 93 MW dotyczy obszaru działalności KE ENERGIA Oddział Zakład Energetyczny Płock,. Największą inwestycję planuje się w Gminie Grudusk, 27 siłowni o mocy zainstalowanej w zakresie 1,8-3 MW w miejscowościach: Kołaki Wielkie, Grudusk, Pszczółki Górne, Przywilcz, Humięcino-Koski, Stryjowo Wielkie, Nieborzyn. W zależności od mocy siłowni, średnice wirników osiągać będą od 90 do 120 m. Tereny rolnicze znajdujące się pod wieżami turbin wiatrowych nadal będą wykorzystywane pod uprawę.

Poniżej przedstawiono wykaz planowanych elektrowni wiatrowych.

**Tab. 9 Wykaz planowanych elektrowni wiatrowych w województwie mazowieckim**

L.p.	Lokalizacja	Gmina, powiat	Moc	Planowana wielk. prod. elektr.	Spółka dystrybucyjna	UWAGI
			[MW]	[MWh/rok]		
1	2	3	4	5	6	7
1	Szydłowo	gm. Szydłowo pow. mławski	0,2	0-350	KE ENERGIA S.A. Oddział ZE Płock	Przyznano warunki przyłączenia lub trwa proces wydawania warunków
2	Zielona	gm. Kuczbork pow. żuromiński	0,55	350-3000	KE ENERGIA S.A. Oddział ZE Płock	Przyznano warunki przyłączenia lub trwa proces wydawania warunków
3	Krawieczyn	gm. Bodzanów pow. płocki	0,9	350-3000	KE ENERGIA S.A. Oddział ZE Płock	Przyznano warunki przyłączenia trwa proces wydawania warunków
4	Grudusk	gm. Grudusk pow. ciechanowski	72	ponad 15 000	KE ENERGIA S.A. Oddział ZE Płock	Przyznano warunki przyłączenia lub trwa proces wydawania warunków
5	Wyszogród	gm. Wyszogród pow. płocki	20	ponad 15 000	KE ENERGIA S.A. Oddział ZE Płock	Przyznano warunki przyłączenia lub trwa proces wydawania warunków

1	2	3	4	5	6	7
6	Maszewo	gm. Stara Biała pow. plocki	1	b.d.	KE ENERGA S.A. Oddział ZE Płock	Informacja ze starostwa powiatowego
7	Ćwiklin	gm. Płońsk pow. płoński	0,2	b.d.	KE ENERGA S.A. Oddział ZE Płock	Informacja ze urzędu gminy
8	Dąbrowa Kozłowska	gm. Jastrzębia pow. radomski	1,5	b.d.	Zakłady Energetyczne Okręgu Radomsko- Kieleckiego S.A.	Określone warunki przyłączenia
9	Klwatka	gm. Gózd pow. radomski	0,095	b.d.	Zakłady Energetyczne Okręgu Radomsko- Kieleckiego S.A.	Określone warunki przyłączenia
10	Wilczy Targ	gm. Belsk Duży pow. grójecki	0,095	b.d.	Zakłady Energetyczne Okręgu Radomsko- Kieleckiego S.A.	Określone warunki przyłączenia
11	Pamiętna	gm. Puszcza Marianańska pow. żyrardowski	0,1	b.d.	ZE Łódź Teren S.A.	Określone warunki przyłączenia
12	Arynów	gm. Mińsk Mazowiecki pow. miński	0,75	400	ZE Warszawa Teren S.A.	Zawarta umowa
13	Garwolin	gm. Garwolin pow. garwoliński	12	b.d.	ZE Warszawa Teren S.A.	Warunki przyłączenia straciły ważność (2002), brak zawartej umowy
14	Wygoda	gm. Pilawa pow. garwoliński	0,6	b.d.	ZE Warszawa Teren S.A.	Informacja z Urzędu Gminy

*Zródło: Na podstawie ankiet otrzymanych ze Spółek Dystrybucyjnych oraz Urzędów Gmin i powiatów*

### 2.3 Ograniczenia rozwoju energetyki wiatrowej

#### 1. Parki narodowe i rezerwy przyrody

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) wyłącza się z zainwestowania tereny parku narodowego oraz rezerwatów przyrody. Dotyczy to terenów: Kampinoskiego Parku Narodowego, rezerwatów przyrody (o łącznej powierzchni 17,6 tys. ha, występujących głównie na terenie parków krajobrazowych i obszarach chronionego krajobrazu).

#### 2. Parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.), Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627) i stosownymi rozporządzeniami na terenach parków krajobrazowych i obszarach chronionego krajobrazu ogranicza się realizację przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.



---

W rozporządzeniu określono:

- przedsięwzięcia dla których obowiązkowo sporządza się raport o oddziaływaniu na środowisko. Do nich zalicza się:
  - instalacje wykorzystujące siłę wiatru do produkcji energii planowane na lądzie, o sumarycznej mocy nominalnej elektrowni nie mniejszej niż 100 MW;
- przedsięwzięcia dla których obowiązek sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko może być wymagany. Są to:
  - instalacje o całkowitej wysokości nie niższej niż 30 m wykorzystujące siłę wiatru do produkcji energii.

### 3. Obszary Natura 2000

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) do sieci obszarów Natura 2000 zalicza się: obszary specjalnej ochrony ptaków oraz specjalne obszary ochrony siedlisk.

Na tych terenach, zarówno istniejących jak i projektowanych, ogranicza się możliwość inwestowania. Na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, plan lub projekt przedsięwzięcia o bezpośrednim lub pośrednim wpływie na stan obszaru Natura 2000 podlega ocenie dokonywanej pod względem ewentualnych skutków w odniesieniu do siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000. Dopuszcza się jedynie możliwość inwestowania w przypadku braku rozwiązań alternatywnych, gdy przemawia za tym interes publiczny, pod warunkiem zapewnienia kompensacji ekologicznej.

---

**Mapa 2      Obszary preferowane dla rozwoju energetyki wiatrowej**

### 3 Kierunki rozwoju energetyki słonecznej

#### 3.1 Zasoby energii słonecznej

Najważniejszymi wielkościami opisującymi potencjał energetyki słonecznej jest nasłonecznienie oraz natężenie promieniowania słonecznego.

Charakterystyczne dla położenia geograficznego Polski jest ścieranie się różnych frontów atmosferycznych, co w efekcie powoduje częste zachmurzenia. Roczna gęstość promieniowania słonecznego w Polsce, przypadająca na płaszczyznę poziomą, waha się w granicach 950 - 1250 kWh/m<sup>2</sup>. Średnie nasłonecznienie, czyli liczba godzin słonecznych, wynosi 1600 godzin na rok, przy czym wartość maksymalna występuje w Gdyni 1671 godz/rok, a minimalna w Katowicach i wynosi 1234 godz/rok. Warunki meteorologiczne charakteryzują się bardzo nierównym rozkładem promieniowania słonecznego w cyklu rocznym. Około 80 % rocznego całkowitego napromieniowania przypada na sześć miesięcy sezonu wiosenno letniego, od początku kwietnia do końca września, natomiast zimą suma miesięczna energii promieniowania słonecznego może być kilkakrotnie mniejsza. Średnioroczne sumy nasłonecznienia dla województwa kształtują się na poziomie od 1400-1550 w zachodniej części, natomiast do 1600-1650 na wschodzie. Warunki nasłonecznienia obszaru województwa mazowieckiego na tle kraju ilustruje poniższy rysunek.

Rys. 3 Średnioroczne sumy nasłonecznienia w godzinach

---

Ze względu na to, że struktura promieniowania słonecznego charakteryzuje się znacznym udziałem promieniowania rozproszonego preferuje się systemy wyposażone w kolektory płaskie wykorzystujące zarówno promieniowanie bezpośrednie, jak i dyfuzyjne [10]. Z punktu widzenia wykorzystania promieniowania słonecznego w kolektorach płaskich najistotniejszymi parametrami są roczne wartości nasłonecznienia, wyrażającej ilość energii słonecznej padającej na jednostkę powierzchni płaszczyzny w określonym czasie. Większość obszaru województwa charakteryzuje się rocznym całkowitym promieniowaniem w granicach 3 700 – 3 800 MJ/m<sup>2</sup>. Jedynie w zachodniej części województwa średnioroczne całkowite promieniowanie przekracza 3 800 MJ/m<sup>2</sup>. W regionie warszawskim, ze względu na przemysłowe zanieczyszczenia powietrza wartości są mniejsze. W centralnej Polsce udział promieniowania rozproszonego waha się od 47 % w miesiącach letnich do ok. 70 % w grudniu, przeciętnie ok. 50 % [11]. Wielkość promieniowania całkowitego obszaru województwa mazowieckiego na tle kraju prezentuje poniżej rysunek [12].

#### **Rys. 4 Roczne całkowite promieniowanie w Polsce**

Na rysunku poniżej przedstawiono rejonizację obszaru Polski pod względem wykorzystania energii słonecznej.

**Rys. 5 Rejonizacja Polski pod względem możliwości wykorzystania energii słonecznej**

Oczywiście w rzeczywistych warunkach terenowych, z powodu występowania naturalnych przeszkód terenowych lub wskutek lokalnego zanieczyszczenia, realne wartości mogą odbiegać od podanych. W tabeli pokazano uśredniony potencjał energii promieniowania słonecznego w ciągu roku dla wskazanych rejonów kraju.

**Tab. 10 Potencjalna energia użytkowa kWh/m<sup>2</sup> dla obszaru województwa mazowieckiego**

Rejon	Rok I - XII	Półrocze letnie IV - IX	w tym Sezon letni VI - VIII	Półrocze zimowe X - III
R I	1076	881	497	195
<b>R II</b>	<b>1081</b>	<b>821</b>	<b>461</b>	<b>260</b>
<b>R III</b>	<b>985</b>	<b>785</b>	<b>449</b>	<b>200</b>
R III a	985	785	438	204
R IV	962	682	373	280
R IV a	950	712	393	238

*Źródło: Tymiński Jerzy: Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Polsce do 2030 r. Aspekt energetyczny i ekologiczny; Warszawa 1997*

Według zamieszczonych danych energia całkowitego promieniowania słonecznego na terenie województwa w ciągu roku wynosi 985 kWh/m<sup>2</sup>, jedynie we wschodniej części 1081 kWh/m<sup>2</sup>. Największą ilość energii słonecznej można pozyskać pomiędzy kwietniem a październikiem. Dlatego w polskich warunkach klimatycznych energię słoneczną, zaleca się stosować przede wszystkim w okresie letnim, natomiast w pozostałym okresie zachodzi konieczność pokrywania

potrzeb energetycznych w skojarzeniu z innymi źródłami. W zależności od zastosowanego kolektora w krajowych warunkach klimatycznych można otrzymać z 1 m<sup>2</sup> ok. 400-550 kWh energii użytecznej w ciągu roku w zależności od rejonu, czyli nie więcej niż 60% rocznego napromieniowania.

W naszym kraju rozważając wykorzystanie promieniowania słonecznego na cele energetyczne należy wspomnieć o dwóch metodach konwersji w energię użytkową:

- konwersja fototermiczna, inaczej cieplna, gdzie zachodzi przemiana energii promieniowania słonecznego w ciepło, wykorzystywana w systemach aktywnych z płaskimi kolektorami słonecznymi i w rozwiązaniach pasywnych,
- konwersja fotoelektryczna, inaczej fotowoltaiczna, gdzie zachodzi przemiana energii promieniowania słonecznego w energię elektryczną, wykorzystywana w systemach z modułami ogniw fotowoltaicznych.

Wyznaczając potencjał teoretyczny zasobów energii słonecznej na terenie województwa mazowieckiego przyjęto następujące założenia:

1. Przyjęto, że w większości kolektory słoneczne znajdą zastosowanie do zaspokajania potrzeb związanych z przygotowaniem ciepłej wody użytkowej.
2. Przyjęto, że na jednego użytkownika, na potrzeby przygotowania ciepłej wody użytkowej, wymagany jest kolektor słoneczny o powierzchni 1,5 m<sup>2</sup>.

Uwzględniając roczny potencjał energii użytkowej na poziomie 985 kWh/m<sup>2</sup> i sprawność układu ok. 40-50% wyznaczono potencjał techniczny energii słonecznej na poziomie ok. 10,9 PJ/rok. Powyższa wartość nie uwzględnia możliwości zastosowania kolektorów w gospodarstwach rolnych w procesach suszenia oraz produkcji energii przez urządzenia fotowoltaiczne - ze względu na ich koszt.

### **3.2 Obszary preferowane dla rozwoju energetyki słonecznej**

Na obszarze województwa mazowieckiego powstało wiele inwestycji związanych z energetyką słoneczną. Z przeprowadzonych ankiet wynika, że w chwili obecnej na terenie województwa zainstalowano kolektory słoneczne o łącznej powierzchni ponad 1000 m<sup>2</sup>. Najwięcej przedsięwzięć zrealizowano w powiecie płońskim.

Kolektory słoneczne wykorzystuje się przede wszystkim do podgrzewania ciepłej wody użytkowej. Tylko w kilku przypadkach potwierdzono na terenie województwa mazowieckiego wykorzystanie ich na potrzeby rolnicze (suszenie plonów), podobnie sporadycznie są instalowane ogniwa fotowoltaiczne.

W województwie mazowieckim były, bądź są realizowane dwa programy wykorzystania energii słonecznej. W 2000 roku w ramach projektu „Fotowoltaika w Środowisku Podmiejskim” wyposażono Szkołę Podstawową nr 76 w Warszawie Wawer w system fotowoltaiczny o mocy 1kW i rocznej produkcji ok. 1 MWh [13]. Drugi projekt „Sięgnij po słońce” - program wykorzystania energii odnawialnej w społecznościach wiejskich metodą „Zrób to sam” - jest realizowany przez Regionalne Centrum Edukacji Ekologicznej w Płocku. Największe inwestycje solarne, powyżej 100 m<sup>2</sup>, powstały w Mieście Gostynin (na potrzeby pływalni miejskiej), w miejscowości Żuków (na potrzeby rolnicze suszenie plonów) oraz w ośrodku szkoleniowo-wypoczynkowym w miejscowości Golawice Pierwsze.

W tabeli poniżej zamieszczono informacje o zlokalizowanych w województwie kolektorach słonecznych. Ze względu na to, że gminy, starostwa powiatowe nie dysponują dokładnymi informacjami dotyczącymi ilości kolektorów w budynkach prywatnych, należy przyjąć, że ogólna liczba zastosowanych źródeł najprawdopodobniej jest znacznie większa.

**Tab. 11 Kolektory słoneczne na obszarze województwa mazowieckiego**

L.p.	Miejscowość	Gmina	Powierzchnia kolektora [m <sup>2</sup> ]	Cel zastosowania	Lokalizacja	UWAGI
1	2	3	4	5	6	7
1	Przasnysz	Miasto i Gmina Przasnysz	30	c.o, c.w.u	szpital	
2	Kozery	Grodzisk Maz.	6	c.w.u	dom jedn.	kolektor cieczowy
3	Grodzisk Maz.	Grodzisk Maz.	8	c.o., c.w.u.	dom jedn.	kolektor cieczowy + pompa ciepła
4	Opypy	Grodzisk Maz.	26	c.o.,c.w.u.	dom jedn.	kolektor cieczowy 16 m2, powietrzny 10 + pompa ciepła
5	Grodzisk Maz.	Grodzisk Maz.	16	c.w.u	bud. mieszkalno-usługowy	kolektor cieczowy
6	Żuków	Grodzisk Maz.	100	suszenie owoców rolnych	gosp. rolne	kolektor powietrzny
7	Gostynin	Miasto Gostynin	b.d.	b.d.	dom jedn.	
8	Gostynin	Miasto Gostynin	b.d.	b.d.	dom jedn.	
9	Gostynin	Miasto Gostynin	160	c.o., c.w.u	pływalnia miejska	kolektor typu: KSC-AE/200S APAREL
10	Drobin	Miasto Drobin	6	c.w.u	przedszkole	wielkość produkcji 350 kWh latem, 50 kWh zimą
11	Drobin	Miasto Drobin	12	c.w.u	MOSiR	montaż w sierpniu 2005
12	Przesmyki	Gmina Przesmyki	12	c.o., c.w.u.	kompleks bud: UG, apteki, mieszk. komunalne, oś. zdrowia	

1	2	3	4	5	6	7
13	Słupno	Słupno	6	c.w.u.	Urząd Gminy	
14	Liszno	Słupno	6	c.w.u.	Szkoła Podstawowa	
15	Teodorów	Gostynin	6	c.w.u.	Szkoła Podstawowa	
16	Bogate	Przasnysz	6	c.w.u.	przedszkole	
17	Baranowo	Baranowo	30	c.w.u.	dom jedn.	
18	Bakuła	Baranowo	15	c.w.u.	dom jedn.	
19	Oborzyska	Baranowo	10	c.w.u.	dom jedn.	
20	Ziomek	Baranowo	8	c.w.u.	dom jedn.	
21	Rupin	Baranowo	15	c.w.u.	dom jedn.	
22	Rycica	Baranowo	10	c.w.u.	dom jedn.	
23	Goławice Pierwsze	Pomiechówek	108	c.w.u., potrzeby techn.	Oś. szkoleniowo- wypoczynkowy NIK	moc 70 kW
24	Gąbin	Gąbin	12	c.w.u.	budynek stadionu miejskiego	inwestycja zakończy się w b.r.
25	Gąbin	Gąbin	8	c.w.u.	Urząd Miasta i Gminy	inwestycja zakończy się w b.r.
26	Dobrzyków	Gąbin	6	c.w.u.	Gimnazjum	
27	Murzynowo	Brudzeń Duży	23	c.w.u.	Mazowieckie Obserwatorium Geograficzne	
28	Myśliborzyce	Brudzeń Duży	6	c.w.u.	Szkoła Podstawowa	
29	Góra	Staroźreby	6	c.w.u.	Szkoła Podstawowa	
30	Bielsk	Bielsk	6	c.w.u.	przedszkole	
31	Soczewka	Nowy Duninów	6	c.w.u.	Szkoła Podstawowa	
32	Grzybów	Słubice	34	c.w.u. energia elektryczna	Stowarzyszenie Ekologiczne Ziarno	Kolektory słoneczne 32 m <sup>2</sup> , fotoogniwa 2 m <sup>2</sup>
33	Raciąż	Raciąż	50	c.w.u.	Ciepłownia Miejska w Raciążu	
34	Warszawa	M. Warszawa		b.d.	bud. mieszkalny	na osiedlu Górcie w Warszawie Bemowo
35	Warszawa Wawer	M. Warszawa		energia elektryczna	Szkoła Podstawowa	w ramach projektu Fotowoltaika w Środowisku Podmiejskim
36	Brańszczyk	Brańszczyk		c.o.	Kościół parafialny	



Na całym obszarze województwa występują zbliżone pod względem możliwości pozyskania energii warunki solarne. Prawie całe województwo mazowieckie jest położone w strefie R III, gdzie energia całkowitego promieniowania słonecznego w ciągu roku wynosi  $985 \text{ kWh/m}^2$ , jedynie fragment wschodni jest zaliczany do strefy R II, o promieniowaniu w ciągu roku  $1\,081 \text{ kWh/m}^2$ . Dlatego kolektory słoneczne zaleca się stosować na całym obszarze województwa. Biorąc pod uwagę istniejące instalacje na terenie województwa można stwierdzić, że osiągnięcie opłacalności wykorzystania energii słonecznej jest możliwe w całym województwie.

W warunkach klimatycznych panujących w województwie mazowieckim, przede wszystkim zaleca się wykorzystanie energii słonecznej w sezonie letnim do podgrzewania wody użytkowej (budownictwo mieszkaniowe, szpitale, ośrodki wypoczynkowe, itp.), w suszarnictwie oraz podgrzewania wody w basenach kąpielowych. W przypadku wykorzystania całorocznie energii słonecznej zaleca się stosowanie układów skojarzonych, np.: z pompami ciepła <sup>(4)</sup>. Na terenie województwa takie układy są wykorzystywane.

Wykorzystanie energii słonecznej do suszenia plonów jest szczególnie polecane, ze względu na wymaganą niewielką temperaturę i zbieżność okresu suszenia z okresem maksymalnego nasłonecznienia w województwie (maj-wrzesień). Przykładem opłacalności tego rodzaju przedsięwzięcia jest inwestycja w Żukowie (Gmina Grodzisk Mazowiecki).

Biorąc pod uwagę planowane inwestycje, w przyszłości ilość wykorzystywanych kolektorów słonecznych ulegnie znacznemu zwiększeniu. Większość znajdzie zastosowanie w systemach przygotowania ciepłej wody. Z ankiet wynika, że największa inwestycja jest planowana w Piasecznie, gdzie przewiduje się instalację kolektorów słonecznych o powierzchni  $250 \text{ m}^2$  i przewidywanej produkcji energii  $143 \text{ MWh}$  dla potrzeb zespołu basenowego i hali sportowej.

W przypadku ogniw fotowoltaicznych wykorzystywanych do produkcji energii elektrycznej w przyszłości należy założyć ich stopniowy rozwój. Obecnie zastosowanie ogniw pociąga za sobą wysokie nakłady inwestycyjne, jednak można uwzględnić pewien stopień ich wykorzystania do oświetlenia znaków drogowych, latarni ulicznych, reklam itp., zwłaszcza w lokalizacjach gdzie zasilenie ich z sieci energetycznej wiązałoby się z wysokimi kosztami wykonania przyłącza. <sup>(5)</sup> Największą inwestycję z wykorzystaniem ogniw fotowoltaicznych planuje się w Siedlcach. Planowany jest układ o mocy ok.  $100 \text{ kW}$  z możliwością zwiększenia do  $500 \text{ kW}$

---

<sup>4</sup> Powyższe rozwiązanie jest uzasadnione technicznie, natomiast nie ma uzasadnienia ekonomicznego. Ograniczenie czasu pracy urządzeń bardzo drogich inwestycyjnie, powoduje znaczne wydłużenie okresów zwrotu inwestycji.

<sup>5</sup> Rozwiązanie alternatywne dla małych turbin wiatrowych dedykowanych dla zasilania małych obiektów na terenach pozbawionych sieci elektroenergetycznej

w zależności od wyników analizy techniczno-ekonomicznej. Obecnie prowadzone są pomiary nasłonecznienia, a prace są w fazie studium. Poniżej w tabeli umieszczono informacje uzyskane ze starostw i urzędów gmin dotyczące projektowanych instalacji solarnych.

**Tab. 12 Projektowane instalacje solarne na obszarze województwa mazowieckiego**

L.p.	Miejscowość Nazwa Gminy	Powierzchnia kolektora [m <sup>2</sup> ]	Cel zastosowania	UWAGI
1	Miasto Płock	41.52	c.w.u.	budynek Hospicjum Płockiego
2	Ożarów Maz. Gmina Ożarów Maz		ogrzewanie wody	pływalnia miejska
3	Wieczfnia Kościelna Gmina Wieczfnia Kościelna			Na terenie gminy planuje się: do 2007 1 obiekt publiczny, do 2013 5 obiektów publicznych
4	Piaseczno Miasto Piaseczno	250	woda w basenie, c.w.u.	zespół basenowy i hala sportowa koszt zbyt duży, Rada Miejska nie wyraziła zgody na realizację instalacji
5	Zbuczyn Gmina Zbuczyn		c.w.u.	na nowym budynku Urzędu Gminy
6	Przesmyki Gmina Przesmyki		c.o., c.w.u.	kompleks budynków: szkoła podstawowa, gimnazjum i dom nauczyciela
7	Łysów Gmina Przesmyki		c.o, c.w.u.	kompleks budynków: szkoła podstawowa, gimnazjum i dom nauczyciela
8	Przesmyki Gmina Przesmyki		c.o., c.w.u.	kompleks budynków: GOK i biblioteka
9	Nowe Miszewo Gmina Bodzanów	6	c.w.u.	gimnazjum
10	Słupno Gmina Słupno	40	c.w.u.	GOSP
11	Słupno Gmina Słupno	56	c.w.u.	hala sportowa przy szkole podst. i gimnazjum
12	Liszyno Gmina Słupno	6	c.w.u.	szkoła podstawowa
13	Radzanowo Gmina Radzanowo	12	c.w.u.	Przedszkole
13	Podgórze Gmina Mała Wieś	6	c.w.u.	szkoła podstawowa
13	Brudzeń Duży Gmina Brudzeń Duży	8	c.w.u.	Urząd Gminy
14	Główina Gmina Brudzeń Duży	6	c.w.u.	szkoła podstawowa
15	Wyszogród Gmina Wyszogród	12	c.w.u.	szkoła podstawowa
16	Góra Gmina Staroźreby	36	c.w.u.	hala sportowa przy szkole i gimnazjum
17	Siedlce Miasto Siedlce		energia elektryczna	Siedlce; fotoogniwa, planowana moc ok. 100 kW (z możliwością zwiększenia do 500 kW w zależności od wyników analizy techniczno-ekonomicznej)
18	Kornica Gmina Kornica			kompleks bud: urzędu gminy, szkoły podstawowej i gimnazjum, ośrodek zdrowia Inwestycja planowana w latach 2005-2006
19	Somianka Gmina Somianka			plany rozwoju kolektorów z przeznaczeniem na ogrzewanie Szkół, dom jedn., ośrodków zdrowia

### 3.3 Ograniczenia rozwoju energetyki słonecznej

#### 1. Parki narodowe i rezerwy przyrody

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) wyłącza się z zainwestowania tereny parku narodowego oraz rezerwatów przyrody. Dotyczy to terenów: Kampinoskiego Parku Narodowego, rezerwatów przyrody (o łącznej powierzchni 17,6 tys. ha, występujących głównie na terenie parków krajobrazowych i obszarach chronionego krajobrazu).

#### 2. Obszary Natura 2000

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) do sieci obszarów Natura 2000 zalicza się: obszary specjalnej ochrony ptaków oraz specjalne obszary ochrony siedlisk.

Na tych terenach, zarówno istniejących jak i projektowanych, ogranicza się możliwość inwestowania. Na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, plan lub projekt przedsięwzięcia o bezpośrednim lub pośrednim wpływie na stan obszaru Natura 2000 podlega ocenie dokonywanej pod względem ewentualnych skutków w odniesieniu do siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000. Dopuszcza się jedynie możliwość inwestowania w przypadku braku rozwiązań alternatywnych, gdy przemawia za tym interes publiczny pod warunkiem zapewnienia kompensacji ekologicznej.

---

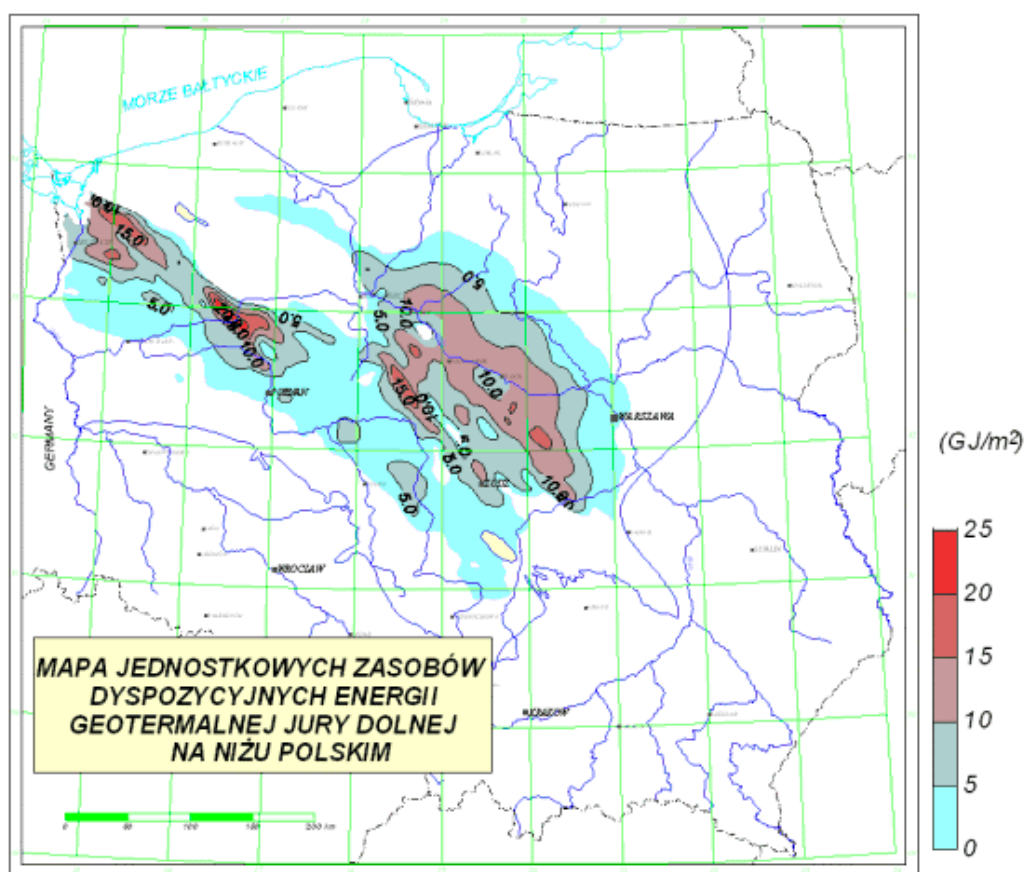
**Mapa 3      Obszary preferowane dla rozwoju energetyki słonecznej**

## 4 Kierunki rozwoju energetyki na bazie wód geotermalnych

### 4.1 Zasoby wód geotermalnych

W większości obszar województwa mazowieckiego jest położony na Nizinie Polskiej, w okręgu geotermalnym grudziądzko-warszawskim [14]. Okręg ten charakteryzuje się powierzchnią ok. 70 tys. km<sup>2</sup> z wodami geotermalnymi o temperaturze 25-135 °C występującymi w pokładach triasowych oraz w kredowych i jurajskich, o łącznych zasobach 3 100 km<sup>3</sup>. Zasoby energii cieplnej szacuje się na poziomie ok. 11 942 mln t.p.u., w tym kreda/jura 9 853 mln t.p.u., trias 2 107 mln t.p.u. Daje to średnio 44 mln m<sup>3</sup> wody geotermalnej na km<sup>2</sup> powierzchni, czyli 168 tys. t.p.u./km<sup>2</sup>.

Rozpatrując teren województwa mazowieckiego za najbardziej perspektywiczne obszary wykorzystania energii geotermalnej uważa się piaskowce dolnej jury [15]. Szczegółowe informacje pomocne dla określenia możliwości wykorzystania zasobów energii geotermalnej w utworach dolnej jury i dolnej kredy przedstawione są w opracowaniu W. Góreckiego "Atlas zasobów energii geotermalnej na Nizinie Polskiej".



Rys. 6 Mapa jednostkowych zasobów dyspozycyjnych energii geotermalnej jury dolnej

---

Przy szacowaniu zasobów energii geotermalnej wykorzystano opracowanie pt. *Modele geotermalne formacji mezozoicznej na obszarze niecki warszawskiej konstruowane z wykorzystaniem systemu Landmark i studium techniczno-ekonomicznego* wykonanym przez Zakład Surowców Energetycznych AGH w Krakowie. Obszar niecki warszawskiej na tle województwa pokazuje poniższy rysunek.

**Rys. 7 Niecka warszawska na tle podziału administracyjnego kraju**

Do określenia zasobów geotermalnych wykorzystano również dane z ponad 150 głębokich otworów leżących w obrębie niecki warszawskiej lub w bliskim otoczeniu. W wyniku analiz wytypowano pięć perspektywicznych zbiorników wód podziemnych, które przedstawiono w tabeli poniżej [16].

Tab. 13 Zestawienie ilości energii geotermalnej w niecce warszawskiej

Zbiornik	Temperatura	Powierzchnia	ZASOBY				
			Zasoby Statystyczne*	Zasoby statystyczne wydobywalne**	Zasoby dyspozycyjne***		
	°C	km <sup>2</sup>			J*10 <sup>20</sup>	J*10 <sup>19</sup>	Powierzchnia km <sup>2</sup>
Dolnokredowy	do 40	11 133	0,71	0,75	1 662	0,14	0,32
	40-60	6 416	0,76	1,38	3 827	0,60	1,35
	60-80	0	0	0	0	0	0
	80-100	0	0	0	0	0	0
	pow. 100	0	0	0	0	0	0
	<b>SUMA</b>	<b>17 549</b>	<b>1,47</b>	<b>2,14</b>	<b>5 489</b>	<b>0,74</b>	<b>1,67</b>
Środkowo-jurajski	do 40	2 419	0,17	0,19	9,03	0	0,02
	40-60	12 740	1,62	3,13	2 546	0,53	1,2
	60-80	2 393	0,77	1,8	1 986	0,62	1,4
	80-100	9	0	0,01	9	0	0,008
	pow. 100	0	0	0	0	0	0
	<b>SUMA</b>	<b>17 562</b>	<b>2,53</b>	<b>5,13</b>	<b>4 551</b>	<b>1,15</b>	<b>2,61</b>
Dolno-jurajski	do 40	867	0,07	0,08	3	0	0,007
	40-60	10 573	2,35	4,62	4 749	0,99	2,26
	60-80	5 129	2,4	5,68	4 975	1,58	3,59
	80-100	776	0,41	1,09	740	0,32	0,728
	pow. 100	0	0	0	0	0	0
	<b>SUMA</b>	<b>17 345</b>	<b>5,23</b>	<b>11,48</b>	<b>10 501</b>	<b>2,89</b>	<b>6,58</b>
Górno-triasowy	do 40	487	0,01	0	0	0	0
	40-60	7 684	0,42	0,82	18	0	0,01
	60-80	6 013	0,35	0,81	451	0,16	0,354
	80-100	3 007	0,15	0,37	18	0,01	0,017
	pow. 100	370	0,02	0,06	0	0	0
	<b>SUMA</b>	<b>17 562</b>	<b>0,95</b>	<b>2,06</b>	<b>487</b>	<b>0,17</b>	<b>0,382</b>
Dolno-triasowy	do 40	0	0	0	0	0	0
	40-60	4 424	0,42	0,85	0	0	0
	60-80	6 194	0,75	1,76	0	0	0
	80-100	3 756	0,68	1,77	54,18	0,03	0,065
	100-120	2 447	0,48	1,33	0	0	0
	120-140	587	0,15	0,44	0	0	0
	140-160	117	0,06	0,17	0	0	0
	pow. 160	36	0,02	0,06	0	0	0
	<b>SUMA</b>	<b>17 562</b>	<b>2,57</b>	<b>6,39</b>	<b>54,18</b>	<b>0,03</b>	<b>0,065</b>

\* Zasoby statyczne - ilość wolnej wody geotermalnej, występującej w porach, szczelinach lub kawernach w skałach danego poziomu hydrogeotermalnego, wyrażana w metrach sześciennych lub kilometrach sześciennych, po przeliczeniu w jednostkach energii cieplnej, dżulach (J)

\*\* Zasoby statyczne wydobywalne cz. zasobów statycznych wód i energii geotermalnej pomniejszonych o współczynnik wydobywania  $R_o$ . Wyrażane są w takich jednostkach jak zasoby statyczne

\*\*\* Zasoby dyspozycyjne wód i energii geotermalnej - to ilość wolnej (grawitacyjnej) wody geotermalnej poziomu hydrogeotermalnego lub innej jednostki bilansowej możliwa do zagospodarowania w danych warunkach środowiskowych, ale bez wskazania szczegółowej lokalizacji i warunków techniczno-ekonomicznych ujęcia wody. Zasoby dyspozycyjne wyrażane są w metrach sześciennych na dobę lub w metrach sześciennych na rok, po przeliczeniu w dżulach na rok.

Przyjmując następujące założenia:

1. województwo mazowieckie obejmuje około 70 % obszaru niecki warszawskiej,
2. szacunkowy poziom wykorzystania zasobów dyspozycyjnych z geotermalnych zbiorników mezozoicznych wyniesie około 1,5 do 2,5 %,

Wyznaczona wielkość zasobów eksploatacyjnych wyniosłaby (5,2÷8,7) PJ/rok.

#### **4.2 Obszary preferowane dla pozyskiwania wód geotermalnych**

W Polsce w 2004 roku funkcjonowało kilka zakładów geotermalnych o łącznej mocy zainstalowanej ok. 82 MW i rocznej produkcji 306 TJ. Na obszarze subbasenu grudziądzko-warszawskiego opracowanych zostało kilka projektów wykorzystania wód geotermalnych dla celów energetycznych.

W województwie mazowieckim jedynym dotychczas zrealizowanym projektem jest inwestycja w Mszczonowie. Woda wydobywana jest z odwiertu Mszczonów IG-1 o głębokości 1 700 m. Temperatura początkowa wody geotermalnej przy przepływie nominalnym 55 m<sup>3</sup>/h wynosi 42°C. Kotłownia w oparciu o wody geotermalne pracuje do momentu osiągnięcia temperatury powietrza -5°C. Poniżej tej temperatury wykorzystuje się gaz. Łączna moc źródła wynosi 6,4 MW, wielkość produkcji w 2004 roku kształtowała się na poziomie 40,1 tys. GJ, w tym z wód geotermalnych 10,2 tys. GJ (ok. 25 %).

Najbardziej zasobne zbiorniki wód geotermalnych związane są z niecką warszawską, przebiegającą przez zachodnią i południowo-zachodnią część województwa. Rejon ten charakteryzuje się temperaturą wód od 30 do 80 °C. Najkorzystniejsze warunki w obrębie tego subbasenu istnieją w pasie od Chełmży w woj. kujawsko-pomorskim przez Płock po Skierniewice w woj. łódzkim, gdzie temperatury tych wód sięgają 80 °C, dalej na wschód w rejonie Żyrardowa (o temperaturach wody do 70 °C) i w rejonie Warszawy 40-50 °C.

Na obszarze województwa od lat pięćdziesiątych wykonywano odwierty mające na celu poszukiwanie ropy naftowej i gazu ziemnego. W niektórych stwierdzono występowanie wód geotermalnych.

Poniżej w tabeli przedstawiono zestawienie mocy cieplnej dla poszczególnych powiatów [17]. Wyniki uzyskano po przeanalizowaniu ok. 80 otworów o głębokości w zakresie 1500-5500 m. Obliczoną moc cieplną uzyskano na bazie map z "Atlasu zasobów energii geotermalnej na Niżu Polskim" W. Góreckiego oraz danych uzyskanych z odwiertów.



**Tab. 14** Moc cieplna z głębokich otworów w poszczególnych powiatach

Powiat	Moc cieplna otworów geotermalnych [MW]	Powiat	Moc cieplna otworów geotermalnych [MW]
Pow. białogrzeski	6,4	Pow. płoński	52
Pow. ciechanowski	3,8	Pow. pruszkowski	-
Pow. garwoliński	-	Pow. przasnyski	-
Pow. gostyniński	-	Pow. przysuski	-
Pow. grodziski	-	Pow. pułtusi	10,9
Pow. grójecki	10,6	Pow. radomski	0,8
Pow. kozienicki	-	Pow. siedlecki	-
Pow. legionowski	4,8	Pow. sierpecki	46,7
Pow. lipski	0,2	Pow. sochaczewski	35,9
Pow. łosicki	-	Pow. sokołowski	-
Pow. makowski	-	Pow. szydłowski	-
Pow. miński	3,5	Pow. warszawski	9,4
Pow. mławski	5,7	Pow. warszawski zach.	-
Pow. nowodworski	13,9	Pow. węgrowski	2,7
Pow. ostrołęcki	-	Pow. wołomiński	6,7
Pow. ostrowski	-	Pow. wyszkowski	3,6
Pow. otwocki	4,4	Pow. zwoleński	0,2
Pow. piaseczyński	9,9	Pow. żuromiński	60,1
Pow. płocki	207,9	Pow. żyrardowski	23,3

*Źródło: Barbara Uliasz-Misiak: „Możliwości redukcji niskiej emisji poprzez wykorzystanie energii geotermalnej w województwie łódzkim i mazowieckim” Technika Poszukiwań Geologicznych Geosynoptyka i Geotermia 4/2001*

Z tabeli wynika, że najkorzystniejsze warunki wykorzystania energii geotermalnej występują w powiatach: płockim, żuromińskim, płońskim, sierpeckim, sochaczewskim, żyrardowskim.

Budowa systemów geotermalnych może być opłacalna w większych miejscowościach, gdzie możliwy jest odbiór ciepła w stałej wysokości i dużej ilości. Preferuje to w pierwszej kolejności duże aglomeracje, o dużej gęstości zabudowy, z dobrze rozwiniętym systemem ciepłowniczym. Atrakcyjność budowy instalacji uwarunkowana jest wykonaniem otworów geotermalnych, które zapewnią odpowiednio wysoki strumień wody o odpowiednio wysokiej temperaturze. Dobre warunki występują w miastach: Żyrardów, Błonie, Gostynin, Płock, Sochaczew [16]. W miejscowościach: Nowy Dwór Mazowiecki, Grodzisk Mazowiecki, Grójec, Legionowo, Warszawa, Pruszków, Płoński, Piastów warunki określa się jako przeciętne.

Aby analizować opłacalność wykorzystania energii geotermalnej należy przeprowadzić badania wielkości zasobów tej energii, jej usytuowania (głębokość zalegania warstw, skład chemiczny wód geotermalnych, lokalne warunki geologiczne), jak i fizyczną zdolność złoże do oddawania energii (głębokość, rozstaw, średnica otworów do odbioru i zatłaczania wód). W każdym przypadku, ciepłownia geotermalna musi być dostosowana indywidualnie do konkretnych warunków panujących w danym miejscu.

Poniżej, na podstawie przeprowadzonej ankietyzacji, tabelarycznie ujęto miejscowości gdzie w najbliższym czasie rozważa/lub rozważało się wykorzystanie energii geotermalnej.

**Tab. 15 Projektowane źródła geotermalne na obszarze województwa mazowieckiego**

L.p.	Miejscowość Nazwa Gminy	UWAGI
1	Płochocin gm. Ożarów Maz.	Ogrzewanie ciepłą wodą budynków mieszkalnych w gęstej zabudowie jednorodzinnej
2	Ożarów gm. Ożarów Maz.	Ogrzewanie ciepłą wodą budynków mieszkalnych w mieście
3	Gostynin	Planowana budowa zakładu geotermalnego
4	Lipków gm. Stare Babice	Planowana budowa osiedla o wielkości 50 domów jedn. we wsi Lipków, które byłyby ogrzewane na bazie wód geotermalnych, jednak inwestor nie podjął jeszcze działań inwestycyjnych

W ostatnich latach wzrastała liczba instalacji wykorzystujących pompy ciepła w celu zaspokajania potrzeb cieplnych. Wykorzystywane są do ogrzewania oraz klimatyzacji. Pompa ciepła umożliwia wykorzystanie energii cieplnej nagromadzonej w środowisku naturalnym m.in. z cieków wód powierzchniowych i podziemnych, z powietrza, z gruntu (poziome i pionowe gruntowe wymienniki ciepła), z procesów technologicznych. W optymalnych warunkach pracy pompy ciepła ok. 75% energii potrzebnej do celów grzewczych jest czerpana z otoczenia, a pozostałe 25% stanowi energia elektryczna niezbędna do napędu pompy. Temperatura wody na wyjściu wtórnego obiegu pompy ciepła może osiągać wartość do 55°C. Do ogrzewania pomieszczeń wymagane jest zatem zastosowanie niskoparametrowego systemu grzewczego (ogrzewanie podłogowe, za pomocą grzejników konwektorowych, w którym temperatura zasilania zawiera się w przedziale 35-55°C). Pompy ciepła można stosować zarówno jako samodzielne źródło ciepła, jak też we współpracy z tradycyjnymi instalacjami c.o. W takim układzie moc pompy może być dobrana jako pokrywająca podstawę krzywej obciążenia

w przeciągu całego roku. W okresie niskich temperatur zewnętrznych praca pompy jest wspomagana innym źródłem ciepła.

Użytkownik ma ograniczony wpływ na temperaturę dolnego źródła ciepła. Z technicznego punktu widzenia dolnym źródłem ciepła mogą być:

- Powietrze atmosferyczne. Zaletą rozwiązania jest prostota montażu i niskie koszty inwestycyjne. Wadą rozwiązania jest fakt, że zimą, temperatura powietrza spada przy wzrastającym zapotrzebowaniu na ciepło użytkowników końcowych. W związku z powyższym powietrzne pompy ciepła są znacznie rzadziej stosowane niż pompy z innym źródłem ciepła (grunt, woda). Znajdują zastosowanie przede wszystkim w terenie mocno zurbanizowanym, gdzie budowa wymiennika dolnego jest utrudniona ze względu na uzbrojenie terenu (np. duże centra biurowo-handlowe);
- Zbiorniki wodne. Każdy zbiornik wodny w postaci jeziora czy stawu może być wykorzystany jako źródło ciepła. Wężownice z rur polietylenowych układa się na dnie. W większości przypadków wystarczają zbiorniki o powierzchni 1000-2000 m<sup>2</sup> i minimalnej głębokości 1,5-2,5 m;
- Wymienniki gruntowe. Wężownice polietylenowe układane są w gruncie poziomo, na głębokości poniżej głębokości zamarzania gruntu lub w pionowych odwiertach;
- Wody gruntowe. Do zbudowania instalacji w oparciu o ciepło zawarte w wodzie gruntowej wymagane są dwa odwierty. Woda gruntowa czerpana jest ze studni zasilającej i doprowadzana do parownika pompy ciepła. Po oddaniu ciepła, ochłodzona woda doprowadzana jest następnie do studni chłonnej. Najkorzystniej jest, gdy do dyspozycji jest istniejąca studnia (indywidualne ujęcie wody) i nie ma potrzeby wykonywać wierceń rozpoznawczych w gruncie, zwiększających koszty inwestycji;
- Ciepło odpadowe z instalacji technologicznych, kolektory ściekowe etc.

Obecnie najczęściej stosowane są sprężarkowe pompy ciepła, w których sprężarki są napędzane silnikami elektrycznymi oraz duże, absorpcyjne pompy ciepła, napędzane ciepłem odpadowym. Absorpcyjne pompy ciepła mogą też być stosowane do wykorzystania ciepła wód geotermalnych, jeśli temperatura nie pozwala na wykorzystanie zawartego w nich ciepła poprzez bezpośrednie ogrzewanie wody w systemie ciepłowniczym.

W województwie mazowieckim pompy ciepła wykorzystuje się zarówno w zabudowaniach (np.: ogrzewanie w domach jednorodzinnych), lecz także w dużych budynkach (np.: Zespół Szkół w miejscowości Brok, Galeria Mokotów w Warszawie).

Systemy z pompami ciepła przy odpowiedniej ich budowie, konfiguracji mogą być stosowane na obszarze całego województwa, począwszy od niewielkich budynków jednorodzinnych, do dużych obiektów mieszkaniowych, budynków użyteczności publicznej włączając szkoły, szpitale, biurowce, obiekty sportowo-rekreacyjne. O ostatecznym wyborze sposobu wykonania systemu decydują zwykle czynniki ekonomiczne, w tym przede wszystkim wysokość nakładów inwestycyjnych.

W kolejnych tabelach zestawiono istniejące i projektowane instalacje na terenie województwa. Ze względu na to, że gminy, starostwa powiatowe nie dysponują dokładnymi informacjami dotyczącymi ilości pomp ciepła w budynkach prywatnych, można przypuszczać, że ogólna liczba zastosowanych źródeł jest większa.

W związku ze zmianą ustawy Prawo geologiczne i górnicze, przy projektowaniu i wykonywaniu badań na potrzeby wykorzystania ciepła ziemi lub ujmowania wód podziemnych wymaga się sporządzenia projektu prac geologicznych, który zgłasza się w starostwie. Dlatego w przyszłości informacje na temat wykorzystywanych instalacji będzie można uściślić.

**Tab. 16 Zidentyfikowane instalacje oparte na pompach ciepła na terenie województwa mazowieckiego**

L.p.	Miejscowość Nazwa Gminy	Moc	Cel zastosowania	Lokalizacja, uwagi
		kW		
1	2	3	4	5
1	Przasnysz gm. Przasnysz	2*100	c.o. + c.w.u.	szpital
2	Przasnysz gm. Przasnysz	4*300	c.o. + c.w.u.	szpital
3	Jasionna gm. Białobrzegi	b.d.	c.o.	kościół
4	Płochocin gm. Ożarów Maz.	b.d.	c.o.	dom jednorodzinny
5	Płochocin gm. Ożarów Maz.	b.d.	c.o.	zakład usługowo-handlowy
6	Ołtarzew gm. Ożarów Maz.	b.d.	c.o.	zakład usługowy
7	Żyrardów	30	c.o.	oczyszczalnia ścieków
8	Żyrardów	10	c.o.	przepompownia ścieków
9	Żyrardów	60	c.o.	planowana inwestycja w 2005 roku
10	Grodzisk Mazowiecki gm. Grodzisk Maz.	13	c.o. + c.w.u.	dom jednorodzinny; użytkowane wraz z kolektorem słonecznym

1	2	3	4	5
11	Opypy gm. Grodzisk Maz.	b.d.	c.o. + c.w.u.	dom jednorodzinny; użytkowane wraz z kolektorem słonecznym
12	Klaudyn gm. Stare Babice	10 pomp 10-20 kW	c.o. + c.w.u.	dom jednorodzinny
13	Stare Babice gm. Stare Babice	12	c.o. + c.w.u.	dom jednorodzinny
14	Mariew gm. Stare Babice	25	c.o. + c.w.u.	dom jednorodzinny
15	Strubiny gm. Płońsk	b.d.	c.o.	dom jednorodzinny
16	Brok	360	c.o.	zespół placówek oświatowych, ZOZ; ilość przesyłanego ciepła 2,52 tys. GJ/rok
17	Warszawa	≈ 225	c.o., klimatyzacja	Galeria Mokotów, pompy ciepła pracujące w systemie powietrze - powietrze.

**Tab. 17 Projektowane pompy ciepła na obszarze województwa mazowieckiego**

L.p.	Miejscowość Nazwa Gminy	Moc	Cel zastosowania	Lokalizacja, uwagi
		kW		
1	Płochocin gm. Ożarów Maz.	b.d.	c.o.	zakład usługowo-handlowy
2	Ożarów gm. Ożarów Maz.	b.d.	c.o.	zakład usługowy
3	Laski gm. Izabelin	10,5	c.o.	dom jednorodzinny

### 4.3 Ograniczenia rozwoju energetyki na bazie wód geotermalnych

#### 1. Parki narodowe i rezerwaty przyrody

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) wyłącza się z zainwestowania tereny parku narodowego oraz rezerwatów przyrody. Dotyczy to terenów: Kampinoskiego Parku Narodowego, rezerwatów przyrody (o łącznej powierzchni 17,6 tys. ha, występujących głównie na terenie parków krajobrazowych i obszarach chronionego krajobrazu).

#### 2. Parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.), Prawem Ochrony Środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627) i stosownymi rozporządzeniami na terenach parków krajobrazowych i obszarach chronionego krajobrazu ogranicza się realizację przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

W rozporządzeniu określono:

- przedsięwzięcia dla których obowiązkowo sporządza się raport o oddziaływaniu na środowisko. Do nich zalicza się:

- 
- wydobywanie kopalin ze złoża metodą podziemną lub związane z nim instalacje do przerobu kopalin, o wydobyciu lub przerobie nie mniejszym niż 100.000 m<sup>3</sup> ilości kopaliny rocznie,
  - przedsięwzięcia dla których obowiązek sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko może być wymagany. Są to:
    - wiercenia wykonywane w celu ujmowania solanek, wód leczniczych lub termalnych.

### 3. Obszary Natura 2000

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) do sieci obszarów Natura 2000 zalicza się: obszary specjalnej ochrony ptaków oraz specjalne obszary ochrony siedlisk.

Na tych terenach, zarówno istniejących jak i projektowanych, ogranicza się możliwość inwestowania. Na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, plan lub projekt przedsięwzięcia o bezpośrednim lub pośrednim wpływie na stan obszaru Natura 2000 podlega ocenie dokonywanej pod względem ewentualnych skutków w odniesieniu do siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000. Dopuszcza się jedynie możliwość inwestowania w przypadku braku rozwiązań alternatywnych, gdy przemawia za tym interes publiczny pod warunkiem zapewnienia kompensacji ekologicznej.

---

**Mapa 4      Obszary preferowane dla rozwoju energetyki geotermalnej**

## 5 Kierunki rozwoju energetyki na bazie biomasy

### 5.1 Zasoby biomasy

Pod pojęciem biomasy pojmuje się stałe lub ciekłe substancje pochodzenia roślinnego i zwierzęcego, które ulegają biodegradacji, pochodzące z produktów, odpadów i pozostałości produkcji rolnej oraz leśnej, przemysłu przetwarzającego ich produkty, a także części pozostałych odpadów, które ulegają biodegradacji [18]. Biomasę wykorzystuje się na cele energetyczne w następujący sposób:

- w procesach bezpośredniego spalania (np.: drewno, słoma);
- przetwarzanie na paliwa ciekłe (np.: estry oleju rzepakowego, alkohol);
- przetwarzanie na paliwo gazowe (np.: biogaz rolniczy, biogaz z oczyszczalni ścieków, gaz wysypiskowy).

#### 5.1.1 Biomasa stała

##### 5.1.1.1 Zasoby biomasy z lasów

Lasy w województwie mazowieckim zajmują powierzchnię 784 tys. ha, co stanowi 22 % w strukturze podziału gruntu<sup>6</sup>. Wskaźnik lesistości znacznie odbiega od krajowego 28,6 % czy też europejskiego 33%. Najwyższą lesistością charakteryzują się powiaty: ostrołęcki, legionowski, otwocki, przysuski i szydłowiecki (wskaźnik lesistości ponad 30%). Natomiast niska lesistość występuje w powiatach: płońskim, grójeckim, sochaczewskim, grodziskim, pruszkowskim i zwoleńskim (wskaźnik lesistości poniżej 15%). Pod względem obszarowym można wyróżnić kompleksy leśne: Puszcza Kurpiowska, Puszcza Biała, Puszcza Kampinoska, Puszcza Kozienicka i Puszcza Mariańska. Powierzchnia lasów ochronnych w województwie wynosi 28,6% powierzchni leśnej. Głównie są to lasy glebochronne, wodochronne, w strefie oddziaływania przemysłu oraz w miastach i wokół miast - powyżej 50 tys. ludności. Na terenie województwa występuje znaczna przewaga siedlisk borowych z sosną, ogólnie dominują lasy młode (ok. 40 lat).

---

<sup>6</sup> Bank Danych Regionalnych, [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)



W strukturze własnościowej lasy Skarbu Państwa stanowią ok. 59 %, lasy prywatne 41 %. Obszary leśne będące własnością Skarbu Państwa są zarządzane przez Regionalne Dyrekcje Lasów Państwowych: w Warszawie, w Łodzi, w Radomiu, w Olsztynie. Lasy prywatne charakteryzują się dużym rozrobieniem kompleksów, słabym poziomem zagospodarowania, niską zasobnością drzewostanów.

Drewno do celów energetycznych jest wykorzystywane w różnej postaci: drewno opałowe, zrębki, wióry, trocin, kory, brykiety, palety. Dla celów energetycznych w Polsce najczęściej wykorzystywane jest drewno odpadowe pochodzące z lasów oraz przemysłu drzewnego. Jednak coraz częściej wykorzystuje się trociny, zrębki, wióry w postaci brykietów, peletów, dzięki czemu istnieje możliwość instalacji kotłów działających automatycznie. W ostatnich latach rośnie zainteresowanie uprawami wieloletnich roślin energetycznych.

Wartość energetyczna biomasy drzewnej zależy od wilgotności i gęstości. Wartość opałowa drewna suchego wynosi ok. 18 MJ/kg, natomiast przy dużym zawilgoceniu wartość ta może spaść nawet poniżej 8 MJ/kg. Drewno najlepiej pali się przy zawartości wilgoci poniżej 20 % i osiąga wtedy wartość opałową ok. 15 MJ/kg. Przyjmuje się, że 1,5-2 tony drewna o wilgotności poniżej 20 % odpowiada 1 tonie dobrej jakości węgla energetycznego o wartości opałowej ok. 25 MJ/kg.

W celu oszacowania potencjału drzewnego z lasów położonych na obszarze województwa posłużono się metodą Europejskiego Centrum Energii Odnawialnej w Warszawie.[19] Biorąc pod uwagę różnice w gęstości poszczególnych gatunków drewna, przy wyznaczaniu energii przyjęto średnią wartość energetyczną drewna na poziomie 8 GJ/m<sup>3</sup>[20] [2], a sprawność kotłów 80%. Dane na temat powierzchni lasów pozyskano z GUS<sup>7</sup>.

Przy oszacowaniu zasobów drewna z terenów zalesionych dla poszczególnych powiatów uwzględniono obszary, gdzie występują ograniczenia podaży drewna, np.: ze względu na ochronę środowiska lub walory krajobrazowe. Dla parków narodowych, krajobrazowych przyjęto kilkukrotnie mniejszy uzysk drewna z hektara.

---

<sup>7</sup> Bank Danych Regionalnych, [www.stat.gov.pl](http://www.stat.gov.pl)

Poniżej w tabeli przedstawiono teoretyczne zasoby biomasy drzewnej w podziale na powiaty.

**Tab. 18 Zasoby energetyczne drewna z lasów w podziale na powiaty**

Powiat	Powierzchnia terenów leśnych	Zasoby drewna	Potencjał energetyczny
	ha	m <sup>3</sup> /rok	GJ/rok
Powiat ciechanowski	15 849	9 027	57 776
Powiat gostyniński	13 280	5 765	36 897
Powiat mławski	21 202	12 076	77 289
Powiat płocki	30 016	11 331	72 521
Powiat płoński	18 148	10 337	66 159
Powiat sierpecki	11 322	6 449	41 272
Powiat żuromiński	16 144	7 209	46 140
Powiat m. Płock	405	231	1 476
Powiat łosicki	15 678	3 072	19 660
Powiat makowski	26 624	15 165	97 055
Powiat ostrołęcki	64 905	36 970	236 609
Powiat ostrowski	33 677	18 987	121 520
Powiat przasnyski	35 183	20 040	128 256
Powiat pułtuski	15 521	7 483	47 892
Powiat siedlecki	29 541	12 980	83 069
Powiat sokołowski	25 078	5 486	35 112
Powiat węgrowski	31 389	6 811	43 593
Powiat wyszkowski	28 710	16 353	104 662
Powiat m. Ostrołęka	136	77	496
Powiat m. Siedlce	213	121	775
Powiat grodziski	4 317	2 459	15 738
Powiat grójecki	15 736	8 963	57 366
Powiat legionowski	11 478	6 538	41 842
Powiat miński	24 517	13 965	89 374
Powiat nowodworski	17 992	3 137	20 079
Powiat otwocki	18 601	5 593	35 793
Powiat piaseczyński	11 884	4 188	26 806
Powiat pruszkowski	2 586	1 473	9 427
Powiat sochaczewski	10 918	3 748	23 988
Powiat warszawski zach.	13 397	1 988	12 722
Powiat wołomiński	25 200	14 035	89 822
Powiat żyrardowski	12 052	3 114	19 932
Powiat białobrzegi	16 156	9 203	58 896
Powiat garwoliński	34 952	19 909	127 417
Powiat kozienicki	27 593	12 862	82 318
Powiat lipski	12 846	7 317	46 829
Powiat przysuski	24 473	13 940	89 215
Powiat radomski	36 100	14 411	92 233
Powiat szydłowiecki	13 795	7 858	50 290
Powiat zwoleński	8 344	3 797	24 300
Powiat m. Radom	650	370	2 369
Powiat m. st. Warszawa	6 954	2 998	19 187
<b>RAZEM</b>	<b>783 559</b>	<b>367 839</b>	<b>2 354 172</b>

---

Z powyższych obliczeń wynika, że zasoby drewna na cele energetyczne w województwie mazowieckim szacuje się na ok. 370 tys. m<sup>3</sup> rocznie. Potencjał energetyczny oszacowano na poziomie ok. 2,3 mln GJ. Największe zasoby drewna znajdują się w powiatach: ostrołęckim, przasnyskim, ostrowskim, wyszkowskim.

Otrzymane wyniki porównano z informacjami na temat sprzedaży drewna z nadleśnictw. Ze względu na sposób pozyskania danych z RDLP analizę wykonano w podziale na nadleśnictwa.

Tab. 19 Zasoby drewna na podstawie sprzedaży z poszczególnych nadleśnictw

RDLP	Nadleśnictwo	Powierzchnia [ha]		Sprzedaż drewna opałowego RDLP [m <sup>3</sup> ]				Pozyskanie drewna opałowego z lasów niepaństwowych [m <sup>3</sup> ]				Sprzedaż drewna do lokalnych zakładów przetwórstwa drewna [m <sup>3</sup> ]			
		całkowita	zalesiona	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004	2001	2002	2003	2004
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Warszawa	Celestynów	8 918	8 614	1 122	1 608	2 319	1 937	4 406	4 165	3 927	4 907	5 264	8 924	12 678	8 978
	Chojnów	10 404	10 050	1 611	1 962	3 447	3 926	809	289	1 070	1 132	12 916	11 237	10 538	15 394
	Drewnica	16 422	14 334	4 769	6 365	5 353	5 585	3 579	2 885	2 763	3 407	6 471	4 348	3 919	4 698
	Garwolin	15 935	15 628	2 435	3 568	3 969	2 808	9 831	8 317	8 392	8 845	22 048	28 840	29 809	25 052
	Jabłonna	12 870	12 459	3 118	3 906	4 526	4 325	240	240	240	240	4 562	4 846	10 678	13 674
	Łochów	16 657	15 985	2 452	2 976	3 839	2 661	5 060	5 351	5 319	5 817	7 600	9 287	10 335	6 402
	Mińsk	9 402	9 102	869	1 632	2 360	1 304	2 197	2 622	2 246	3 390	4 508	4 195	6 742	7 083
	Siedlce	7 017	6 602	1 409	1 210	1 877	1 766	11 037	13 474	15 869	15 868	2 701	6 325	5 283	4 539
	Sokołów	7 061	6 847	569	644	676	651	10 518	11 516	12 312	14 157	8 843	10 268	9 367	8 908
	Ostrów	19 370	18 953	4 307	5 869	7 787	8 131	920	950	750	1 100	19 131	27 067	28 180	22 900
	Płońsk	10 964	10 634	1 921	2 988	2 294	2 015	860	352	764	588	15 293	22 201	22 269	21 442
	Pułtusk	21 342	20 773	2 751	3 873	4 684	2 661	731	731	731	731	17 374	34 953	35 960	33 688
	Wyszaków	21 124	20 536	2 304	4 776	7 156	6 121	675	728	699	670	33 422	32 067	28 254	28 638
	<b>Razem</b>	<b>177 489</b>	<b>177 517</b>	<b>29 637</b>	<b>41 377</b>	<b>50 287</b>	<b>43 891</b>	<b>50 863</b>	<b>51 620</b>	<b>55 082</b>	<b>60 852</b>	<b>160 133</b>	<b>204 558</b>	<b>214 012</b>	<b>201 396</b>
Łódź	Gostynin	16 127	15 490	6 074	6 803	8 159	7 906	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	12 937	10 204	12 573	13 645
	Płock	12 400	11 484	4 478	7 537	9 197	6 799	1 186	412	943	467	36 109	39 449	41 878	52 085
	Łąck	14 633	13 607	6 867	10 017	13 087	10 136	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	23 720	19 897	22 280	20 634
	Radziwiłłów	10 254	10 041	1 497	2 319	2 059	1 919	901	748	781	1 060	4 951	10 005	7 492	5 590
	Skieriewice	417	412	195	209	187	156	141	109	60	38	0	0	0	0
	<b>Razem</b>	<b>53 831</b>	<b>51 034</b>	<b>19 111</b>	<b>26 885</b>	<b>32 689</b>	<b>26 916</b>	<b>2 228</b>	<b>1 269</b>	<b>1 784</b>	<b>1 565</b>	<b>77 717</b>	<b>79 555</b>	<b>84 223</b>	<b>91 954</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Olsztyn</b>	Ciechanów	11 304	10 714	1 963	2 383	2 799	2 525	1 506	1 298	1 645	1 306	7 801	8 114	13 244	13 380
	Dwukopy	17 752	16 974	2 010	4 142	5 892	4 955	2 502	1 930	2 838	6 570	4 929	6 539	5 941	7 064
	Myszyniec	17 855	17 078	2 738	3 933	3 258	4 263	4 239	3 360	2 837	3 937	24 544	46 566	31 412	36 294
	Ostrołęka	16 857	15 991	1 921	2 993	3 985	4 230	5 230	6 820	5 620	9 070	14 540	19 655	22 399	24 670
	Parciaki	15 518	11 857	2 185	2 746	3 573	2 204	2 010	910	1 006	868	10 830	15 311	17 203	9 174
	Przasnysz	16 366	15 270	4 325	6 835	7 338	5 901	6 567	7 263	5 452	6 985	30 746	36 424	43 183	37 329
	<b>Razem</b>	<b>95 652</b>	<b>87 884</b>	<b>15 142</b>	<b>23 032</b>	<b>26 845</b>	<b>24 078</b>	<b>22 054</b>	<b>21 581</b>	<b>19 398</b>	<b>28 736</b>	<b>93 390</b>	<b>132 609</b>	<b>133 382</b>	<b>127 911</b>
<b>Radom</b>	Dobieszyn	15 259	14 582	3 279	3 806	3 247	3 691	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	23 174	25 461	28 727	32 494
	Grójec	16 180	15 879	4 095	4 197	4 491	4 893	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	26 841	27 296	31 014	40 394
	Kozienice	15 072	14 690	3 592	3 740	3 795	3 779	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	28 350	29 117	33 014	41 135
	Marcule	11 637	11 296	2 203	1 856	2 207	2 022	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	32 475	36 864	35 682	29 469
	Przysucha	12 823	12 431	1 403	1 665	1 887	2 267	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	19 374	2 5217	26 393	26 840
	Radom	10 356	10 041	552	899	1 037	1 368	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	19 970	19 551	16 514	17 969
	Skarżysko	15 878	15 444	1 406	1 739	1 397	993	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	16 365	19 797	20 524	23 577
	Zwoleń	14 687	14 054	942	820	793	767	b.d.	b.d.	b.d.	b.d.	27 545	30 905	31 957	44 581
<b>Razem</b>	<b>111 892</b>	<b>108 417</b>	<b>17 472</b>	<b>18 722</b>	<b>18 854</b>	<b>19 780</b>	<b>b.d.</b>	<b>b.d.</b>	<b>b.d.</b>	<b>b.d.</b>	<b>194 094</b>	<b>214 208</b>	<b>223 825</b>	<b>256 459</b>	
<b>ŁĄCZNIE</b>	<b>438 864</b>	<b>424 852</b>	<b>81 362</b>	<b>110 016</b>	<b>128 675</b>	<b>114 665</b>	<b>75 145</b>	<b>74 470</b>	<b>76 264</b>	<b>91 153</b>	<b>525 334</b>	<b>630 930</b>	<b>655 442</b>	<b>677 720</b>	

*Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji pozyskanych z poszczególnych RDLP*

Tab. 20 Potencjał energetyczny lasów na terenie województwa w podziale na nadleśnictwa

RDLP	Nadleśnictwo	Drewno opalowe z nadleśnictw	Potencjał energetyczny	Odpady drzewne z zakładów	Potencjał energetyczny	Łączny potencjał energetyczny
		m <sup>3</sup>	GJ	m <sup>3</sup>	GJ	GJ
Warszawa	Celestynów	6 844	43 802	1 796	11 492	55 293
	Chojnów	5 058	32 371	3 079	19 704	52 076
	Drewnica	8 992	57 549	940	6 013	63 562
	Garwolin	11 653	74 579	5 010	32 067	106 646
	Jabłonna	4 565	29 216	2 735	17 503	46 719
	Łochów	8 478	54 259	1 280	8 195	62 454
	Mińsk	4 694	30 042	1 417	9 066	39 108
	Siedlce	17 634	112 858	908	5 810	118 668
	Sokołów	14 808	94 771	1 782	11 402	106 173
	Ostrów	9 231	59 078	4 580	29 312	88 390
	Płońsk	2 603	16 659	4 288	27 446	44 105
	Pułtusk	3 392	21 709	6 738	43 121	64 829
	Wyszaków	6 791	43 462	5 728	36 657	80 119
	<b>Razem</b>	<b>104 743</b>	<b>670 355</b>	<b>40 279</b>	<b>257 787</b>	<b>928 142</b>
Łódź	Gostynin	7 906	50 598	2 729	17 466	68 064
	Płock	6 799	43 514	4 127	26 412	69 925
	Łąck	10 603	67 859	10 417	66 669	134 528
	Radziwiłłów	2 979	19 066	1 118	7 155	26 221
	Skierzwice	194	1 242	0	0	1 242
	<b>Razem</b>	<b>28 481</b>	<b>182 278</b>	<b>18 391</b>	<b>117 701</b>	<b>299 980</b>
Olsztyn	Ciechanów	3 831	24 518	2 676	17 126	41 645
	Dwukoły	11 525	73 760	1 413	9 042	82 802
	Myszyniec	8 200	52 480	7 259	46 456	98 936
	Ostrołęka	13 300	85 120	4 934	31 578	116 698
	Parciaki	3 072	19 661	1 835	11 743	31 404
	Przasnysz	12 886	82 470	7 466	47 781	130 252
	<b>Razem</b>	<b>48 983</b>	<b>313 491</b>	<b>22 906</b>	<b>146 600</b>	<b>460 091</b>
Radom	Dobieszyn	3 691	23 622	6 499	41 592	65 215
	Grójec	4 893	31 315	8 079	51 704	83 020
	Kozienice	3 779	24 186	8 227	52 653	76 838
	Marcule	2 022	12 941	5 894	37 720	50 661
	Przysucha	2 267	14 509	5 368	34 355	48 864
	Radom	1 368	8 755	3 594	23 000	31 756
	Skarżysko	993	6 355	4 715	30 179	36 534
	Zwoleń	767	4 909	8 916	57 064	61 972
	<b>Razem</b>	<b>19 780</b>	<b>126 592</b>	<b>51 292</b>	<b>328 268</b>	<b>454 860</b>
<b>ŁĄCZNIE</b>	<b>201 987</b>	<b>1 292 716</b>	<b>132 868</b>	<b>956 764</b>	<b>2 143 073</b>	

Na podstawie danych pozyskanych z nadleśnictw potencjał energetyczny biomasy drzewnej wynosi ok. 2,1 mln GJ. Ze względu na niepełne odpowiedzi z nadleśnictw otrzymaną wielkość należałoby powiększyć o możliwość pozyskania drewna z lasów prywatnych (częściowo brak informacji) oraz o sprzedaż nieewidencjonowanej ilości drewna z nadleśnictw np.: papierówek, drobnicy.

Porównując obliczenia z wynikami uzyskanymi metodą wskaźnikową, można wnioskować, że dalsze możliwości zwiększania pozyskiwania drewna są ograniczone. Potwierdzają to prognozy opracowane w PGL Lasy Państwowe na lata 2000-2015.

**Tab. 21 Prognoza pozyskania drewna w latach 2000-2015**

Nadleśnictwo	2000	2005	2010	2015
	tys. m <sup>3</sup> grubizny / rok			
Warszawa	558	561	587	601
Łódź	878	882	923	946
Olsztyn	1 847	1856	1 941	1 990
Radom	952	957	1 001	1 026

#### 5.1.1.2 Zasoby biomasy z sadów

Sadownictwo w województwie jest dobrze rozwinięta, obszarowo sady zajmują ponad 80 tys. ha. Największa koncentracja sadów występuje w rejonie grójeckim, wzdłuż Wisły, w części południowo-zachodniej aglomeracji warszawskiej, w rejonie sochaczewskim, płońskim oraz w powiatach: nowodworskim, kozienickim, lipskim i mińskim [21].

Drewno z sadów na cele energetyczne można uzyskać z corocznych wiosennych prześwietleń drzew oraz likwidacji sadów starych. Do obliczenia ilości drewna odpadowego z sadów przyjęto jednostkowy wskaźnik 0,35 m<sup>3</sup>/ha/rok [22]. Poniżej zestawiono zasoby z sadów w podziale na powiaty.

**Tab. 22 Zasoby biomasy z sadów w województwie mazowieckim**

Powiat	Powierzchnia sadów [ha]	Zasoby biomasy [m <sup>3</sup> /rok]	Potencjał energetyczny [GJ/rok]
Ciechanowski	446	156	999
Gostyniński	500	175	1 120
Mławski	97	34	217
Płocki	1 024	358	2 294
Płoński	2 153	754	4 823
Sierpecki	61	21	137
Żuromiński	49	17	110
M. Płock	238	83	533
Łosicki	2 130	746	4 771
Makowski	126	44	282
Ostrołęcki	132	46	296
Ostrowski	206	72	461
Przasnyski	157	55	352
Pułtowski	415	145	930
Siedlecki	1 171	410	2 623
Sokołowski	308	108	690
Węgrowski	165	58	370
Wyszowski	80	28	179
M. Ostrołęka	36	13	81
M. Siedlce	687	240	1 539
Grodziski	371	130	831
Grójecki	47 976	16 792	107 466
Legionowski	542	190	1 214
Miński	447	156	1 001
Nowodworski	726	254	1 626
Otwocki	2 292	802	5 134
Piaseczyński	2 973	1 041	6 660
Pruszkowski	448	157	1 004
Sochaczewski	2 691	942	6 028
Warszawski zachodni	424	148	950
Wołomiński	97	34	217
Żyrardowski	1 778	622	3 983
Białobrzegi	3 321	1 162	7 439
Garwoliński	1 573	551	3 524
Kozienicki	1 599	560	3 582
Lipski	3 293	1 153	7 376
Przysuski	1 981	693	4 437
Radomski	1 214	425	2 719
Szydłowiecki	143	50	320
Zwoleński	275	96	616
M. Radom	737	258	1 651
M. st. Warszawa	2 961	1 036	6 633
<b>Łącznie</b>	<b>88 043</b>	<b>30 815</b>	<b>197 216</b>



Zasoby drewna z sadów oszacowano na poziomie ok. 197 tys. GJ rocznie. Największymi zasobami charakteryzuje się powiat grójecki (ponad 50 % całkowitych zasobów).

Intensywne sadownictwo charakteryzuje się wysokim stopniem chemizacji (w okresie wegetacyjnym stosuje się od 15 do 20 oprysków). Dlatego przy wykorzystaniu zasobów drzewnych z sadów zaleca się stosownie odpowiednich kotłów, przystosowanych do spalania paliwa zanieczyszczonego środkami chemicznymi.

### 5.1.1.3 Zasoby drewna odpadowego z dróg

Informacje o drogach gminnych i powiatowych w podziale na powiaty przyjęto na podstawie danych GUS<sup>8</sup>. Ilość zasobów drewna oszacowano metodą wskaźnikową, przyjmując ilość drewna możliwego do wykorzystania energetycznego 1,5 m<sup>3</sup>/km [19].

**Tab. 23** Zasoby i potencjał energetyczny drewna odpadowego z poboczy dróg i miejskich terenów zurbanizowanych

powiat	Drogi gminne i powiatowe [km]	Łączne zasoby [m <sup>3</sup> /rok]	Potencjał energetyczny [GJ/rok]
1	2	3	4
Ciechanowski	710	1 065	6 816
Gostyniński	347	521	3 331
Mławski	720	1 080	6 912
Płocki	824	1 236	7 910
Płoński	1 012	1 518	9 715
Sierpecki	357	536	3 427
Żuromiński	417	626	4 003
M. Płock	134	201	1 286
Łosicki	430	645	4 128
Makowski	439	659	4 214
Ostrołęcki	1 004	1 506	9 638
Ostrowski	563	845	5 405
Przasnyski	647	971	6 211
Pułtowski	663	995	6 365
Siedlecki	877	1 316	8 419
Sokołowski	667	1 001	6 403
Węgrowski	599	899	5 750
Wyszowski	614	921	5 894
M. Ostrołęka	90	135	864
M. Siedlce	101	152	970
Grodziski	311	467	2 986

<sup>8</sup> Rocznik statystyczny 2003 Województwo mazowieckie; Urząd Statystyczny w Warszawie

1	2	3	4
Grójecki	989	1 484	9 494
Legionowski	360	540	3 456
Miński	749	1 124	7 190
Nowodworski	477	716	4 579
Otwocki	414	621	3 974
Piaseczyński	540	810	5 184
Pruszkowski	547	821	5 251
Sochaczewski	459	689	4 406
Warszawski Zach.	711	1 067	6 826
Wołomiński	902	1 353	8 659
Żyrardowski	289	434	2 774
Białobrzegi	347	521	3 331
Garwoliński	700	1 050	6 720
Kozienicki	399	599	3 830
Lipski	385	578	3 696
Przysuski	415	623	3 984
Radomski	839	1 259	8 054
Szydłowiecki	338	507	3 245
Zwoleński	319	479	3 062
M. Radom	321	482	3 082
M. st. Warszawa	892	1 338	8 563
<b>ŁĄCZNIE</b>	<b>22 918</b>	<b>34 377</b>	<b>220 013</b>

W bilansie, ze względu na brak dokładnych danych w podziale na powiaty, nie uwzględniono zadrzewienia wzdłuż dróg krajowych i wojewódzkich. Łączna długość tych dróg w województwie wynosi 5 tys. km.<sup>9</sup>

Całkowite zasoby drewna odpadowego z dróg, łącznie z drogami krajowymi i wojewódzkimi, oszacowano na poziomie ok. 268 tys. GJ/rok.

#### 5.1.1.4 Bilans zasobów biomasy drzewnej

Z wykonanych obliczeń wynika, że teoretyczne zasoby drewna w województwie mazowieckim kształtują się na poziomie ok. 430 tys. ton. Potencjał energetyczny, jaki można uzyskać wynosi 2,7 mln GJ rocznie. Największe zasoby drewna pozyskuje się z lasów, jednak możliwości zwiększenia ilości drewna wykorzystywanego na cele energetyczne są ograniczone.

Analizując dane pod względem całkowitych dostępnych zasobów biomasy wynika, iż największe zasoby, o potencjale energetycznym powyżej 100 tys. GJ rocznie, znajdują się w powiatach: ostrołęckim, garwolińskim, grójeckim (tutaj przeważają odpady z sadów), przasnyskim, ostrowskim, wyszkowskim, radomskim, makowskim.

<sup>9</sup> informacje pozyskane w Urzędzie Marszałkowskim

---

Ważnym czynnikiem inwestowania w źródła na biomasę jest odległość dostępnych zasobów od kotłowni. Związane jest to z dużym udziałem transportu w całkowitych kosztach pozyskania paliwa. Dlatego obliczone zasoby biomasy przeanalizowano także pod kątem dostępności biomasy wyrażonej w  $\text{m}^3/\text{km}^2$ . Analizując wyniki można wyróżnić powiaty: grójecki, wyszkowski, przysuski, legionowski, szydłowiecki, ostrołęcki, przasnyski, białobrzegi, garwoliński, ostrowski, wołomiński, kozienicki, makowiecki.

Z analizy otrzymanych wyników widać, że większość powiatów charakteryzuje się zarówno największymi zasobami biomasy (wyrażonej w  $\text{m}^3$ ) oraz wysokim wskaźnikiem dostępności biomasy w odniesieniu do powierzchni powiatu.

W tabeli poniżej przedstawiono łączny bilans biomasy drzewnej w podziale na powiaty. Oprócz całkowitych zasobów biomasy, pokazano współczynnik koncentracji biomasy w  $\text{m}^3/\text{km}^2$ .

Tab. 24 Zasoby energetyczne biomasy drzewnej w podziale na powiaty

Powiat	Lasy		Sady		Drogi		Łącznie		Współczynnik koncentracji biomasy
	Zasoby	Potencjal energet.	Zasoby	Potencjal energet.	Zasoby	Potencjal energet.	Zasoby	Potencjal energet.	
	m <sup>3</sup> /rok	GJ/rok	m <sup>3</sup> /rok	GJ/rok	m <sup>3</sup> /rok	GJ/rok	m <sup>3</sup> /rok	GJ/rok	m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Powiat ciechanowski	9 027	57 776	156	999	1 065	6 816	10 248	65 591	9.6
Powiat gostyniński	5 765	36 897	175	1 120	521	3 331	6 461	41 348	10.5
Powiat mławski	12 076	77 289	34	217	1 080	6 912	13 190	84 418	11.2
Powiat płocki	11 331	72 521	358	2 294	1 236	7 910	12 925	82 725	7.2
Powiat płoński	10 337	66 159	754	4 823	1 518	9 715	12 609	80 697	9.1
Powiat sierpecki	6 449	41 272	21	137	536	3 427	7 006	44 836	8.2
Powiat żuromiński	7 209	46 140	17	110	626	4 003	7 852	50 253	9.8
Powiat m. Płock	231	1 476	83	533	201	1 286	515	3 295	5.9
Powiat łosicki	3 072	19 660	746	4 771	645	4 128	4 463	28 559	5.8
Powiat makowski	15 165	97 055	44	282	659	4 214	15 868	<b>101 551</b>	<b>14.9</b>
Powiat ostrołęcki	36 970	236 609	46	296	1 506	9 638	38 522	<b>246 543</b>	<b>18.4</b>
Powiat ostrowski	18 987	121 520	72	461	845	5 405	19 904	<b>127 386</b>	<b>16.3</b>
Powiat przasnyski	20 040	128 256	55	352	971	6 211	21 066	<b>134 819</b>	<b>17.3</b>
Powiat pultuski	7 483	47 892	145	930	995	6 365	8 623	55 187	10.4
Powiat siedlecki	12 980	83 069	410	2 623	1 316	8 419	14 706	94 111	9.2
Powiat sokołowski	5 486	35 112	108	690	1 001	6 403	6 595	42 205	5.8
Powiat węgrowski	6 811	43 593	58	370	899	5 750	7 768	49 713	6.4
Powiat wyszkowski	16 353	104 662	28	179	921	5 894	17 302	<b>110 735</b>	<b>19.8</b>
Powiat m. Ostrołęka	77	496	13	81	135	864	225	1 441	7.8
Powiat m. Siedlce	121	775	240	1 539	152	970	513	3 284	<b>16.0</b>
Powiat grodziski	2 459	15 738	130	831	467	2 986	3 056	19 555	8.3
Powiat grójecki	8 963	57 366	16 792	107 466	1 484	9 494	27 239	<b>174 326</b>	<b>21.5</b>
Powiat legionowski	6 538	41 842	190	1 214	540	3 456	7 268	46 512	<b>18.6</b>
Powiat miński	13 965	89 374	156	1 001	1 124	7 190	15 245	97 565	13.1
Powiat nowodworski	3 137	20 079	254	1 626	716	4 579	4 107	26 284	5.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Powiat otwocki	5 593	35 793	802	5 134	621	3 974	7 016	44 901	11.4
Powiat piaseczyński	4 188	26 806	1 041	6 660	810	5 184	6 039	38 650	9.7
Powiat pruszkowski	1 473	9 427	157	1 004	821	5 251	2 451	15 682	10.0
Powiat sochaczewski	3 748	23 988	942	6 028	689	4 406	5 379	34 422	7.4
Powiat warszawski zach.	1 988	12 722	148	950	1 067	6 826	3 203	20 498	6.0
Powiat wołomiński	14 035	89 822	34	217	1 353	8 659	15 422	98 698	<b>16.1</b>
Powiat żyrardowski	3 114	19 932	622	3 983	434	2 774	4 170	26 689	7.8
Powiat białobrzegi	9 203	58 896	1 162	7 439	521	3 331	10 886	69 666	<b>17.0</b>
Powiat garwoliński	19 909	127 417	551	3 524	1 050	6 720	21 510	<b>137 661</b>	<b>16.8</b>
Powiat kozienicki	12 862	82 318	560	3 582	599	3 830	14 021	89 730	<b>15.3</b>
Powiat lipski	7 317	46 829	1 153	7 376	578	3 696	9 048	57 901	12.1
Powiat przysuski	13 940	89 215	693	4 437	623	3 984	15 256	97 636	<b>19.0</b>
Powiat radomski	14 411	92 233	425	2 719	1 259	8 054	16 095	<b>103 006</b>	10.5
Powiat szydłowiecki	7 858	50 290	50	320	507	3 245	8 415	53 855	<b>18.6</b>
Powiat zwoleński	3 797	24 300	96	616	479	3 062	4 372	27 978	7.7
Powiat m. Radom	370	2 369	258	1 651	482	3 082	1 110	7 102	9.9
Powiat m. st. Warszawa	2 998	19 187	1 036	6 633	1 338	8 563	5 372	34 383	10.4
<b>RAZEM</b>	<b>367 839</b>	<b>2 354 172</b>	<b>30 815</b>	<b>197 216</b>	<b>34 377</b>	<b>220 013</b>	<b>433 041</b>	<b>2 771 397</b>	<b>-</b>

### 5.1.1.5 Słoma

Jedną z możliwości skutecznego zagospodarowania nadwyżek słomy jest jej wykorzystanie na cele energetyczne. Nadają się do tego wszystkie rodzaje zbóż oraz rzepak i gryka. Ze względu na właściwości najczęściej jest używana słoma: żytnia, pszenna, rzepakowa i gryczana [23]. Prawidłowe spalanie słomy, ze względu na dużą zawartość w niej części lotnych, nie jest łatwe. Wartość energetyczna słomy zależy przede wszystkim od jej wilgotności. Słoma świeża charakteryzuje się wilgotnością w przedziale 12-22 %. Maksymalna dopuszczalna wilgotność zależy od rodzaju instalacji, na ogół mieści się w granicach 18-25 %. Wartość opałowa słomy, przy wilgotności 15-20 %, wynosi ok. 14-15 MJ/kg.

**Tab. 25** Wartości opałowe słomy

Rodzaj słomy	Wartość opałowa masy suchej	Zawartość wilgoci w słomie świeżej	Wartość opałowa słomy świeżej
	[MJ/kg]	[%]	[MJ/kg]
Pszenna	17,3	12-22	12,9-14,9
Jęczmienna	16,1	12-22	12,0-13,9
Kukurydziana	16,8	50-70	3,3-7,2

*Źródło: Jerzy Tymiński: Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Polsce do 2030 roku; IBMiER, Warszawa 1997*

W celu obliczenia nadwyżek słomy możliwej do energetycznego zagospodarowania wykorzystano dane Powszechnego Spisu Rolnego 2002 [24] oraz wskaźnikami opracowanymi przez IUNG Puławy [25]. Wyznaczając ilość słomy możliwą do zagospodarowania energetycznego uwzględniono zapotrzebowanie rolnicze, tj. do hodowli, przyoranie, itp. [26]. Z obliczeń wynika, że rolnictwo w województwie mazowieckim produkuje ok. 2,9 mln ton słomy.

W celu weryfikacji obliczeń wskaźnikowych rozesłano do Powiatowych Zespołów Doradztwa Rolniczego (PZDR) ankiety dotyczące podaży słomy. W przypadku otrzymania odpowiedzi z PZDR, obliczenia wskaźnikowe zastąpiono danymi z ankiet. Porównując wyniki, można zauważyć, że w celu oszacowania realnych nadwyżek słomy ważna jest znajomość rynku lokalnego. Całkowitą nadwyżką słomy możliwą do zagospodarowania na cele energetyczne szacuje się na poziomie ok. 500-600 tys. ton. Przyjmując wartość opałową słomy na poziomie 14,5MJ/kg oraz sprawność spalania 80% obliczono, że możliwe jest uzyskanie ok. 5 mln GJ energii cieplnej.

---

Największe nadwyżki słomy pod względem ilościowym (powyżej 200 tys. GJ rocznie) występują w powiatach: plockim, płońskim, ciechanowskim, radomski, zwoleńskim, siedleckim, sokołowskim, lipskim, mińskim oraz sochaczewskim.

Analizując dane pod względem pod kątem dostępności słomy wyrażonej w tonach na km<sup>2</sup> wynika, że najlepsze warunki posiadają powiaty: zwoleński, ciechanowski, płoński, plocki, radomski, lipski, sochaczewski.

Z obliczeń wynika, że na obszarze kilku powiatów występuje brak nadwyżek słomy, np.: w powiatach: mławskim, żuromińskim, ostrołęckim, ostrowskim, przasnyskim, grodzickim, piaseczyńskim, pruszkowskim, warszawskim, wołomińskim, żyrardowskim. Powiaty te charakteryzują się wysokim udziałem produkcji rolnej, z przewagą chowu trzody chlewnej, bydła oraz hodowli drobiu.

Poniżej w tabeli przedstawiono bilans słomy możliwej do zagospodarowania energetycznie w podziale na powiaty.

Tab. 26 Potencjał energetyczny słomy na terenie województwa w podziale na powiaty

powiat	Zasiewy [ha]	Produkcja słomy [tony/rok]	Zapotrzebowanie na słomę (pasza, ściółka, przyoranie) [tony/rok]	Saldo [tony/rok]	Ilość słomy wg PZDR [tony/rok]	Potencjał energetyczny [GJ/rok]	Wskaźnik dostępności słomy [m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup> ]
1	2	3	4	5	6	7	8
Ciechanowski	48 622	136 758	88 399	48 360	b.d.	<b>560 971</b>	<b>45</b>
Gostyniński	22 678	62 395	46 975	15 419	7 500	87 000	12
Mławski	40 787	117 219	145 442	0	b.d.	0	0
Płocki	74 274	203 737	140 855	62 883	b.d.	<b>729 437</b>	<b>35</b>
Płoński	55 158	157 333	103 762	53 571	b.d.	<b>621 427</b>	<b>39</b>
Sierpecki	36 498	102 323	96 469	5 854	b.d.	67 903	7
Żuromiński	28 028	79 845	148 945	0	b.d.	0	0
M. Płock	4 635	12 619	19 601	0	b.d.	0	0
Łosicki	32 210	90 336	53 082	37 254	0	0	0
Makowski	37 184	104 836	90 840	13 997	1 000	11 600	1
Ostrołęcki	34 457	97 792	193 349	0	b.d.	0	0
Ostrowski	37 300	103 787	110 460	0	b.d.	0	0
Przasnyski	35 751	99 696	107 019	0	326	3 782	0
Pułtuski	32 620	92 562	64 585	27 977	14 580	169 151	18
Siedlecki	54 510	152 780	135 828	16 952	24 500	<b>284 200</b>	15
Sokołowski	40 199	111 503	93 932	17 571	20 250	<b>234 900</b>	18
Węgrowski	29 785	83 182	80 119	3 063	6 000	69 600	5
Wyszkowski	17 963	51 779	46 947	4 831	0	0	0
M. Ostrołęka	740	2 112	1 435	677	b.d.	7 847	<b>23</b>
M. Siedlce	2 866	8 259	16 157	0	b.d.	0	0



1	2	3	4	5	6	7	8
Grodziski	6 257	17 730	22 606	0	b.d.	0	0
Grójecki	17 005	49 071	43 854	5 217	b.d.	60 513	4
Legionowski	4 279	12 234	10 957	1 277	b.d.	14 811	3
Miński	25 163	70 199	68 159	2 040	20 000	<b>232 000</b>	17
Nowodworski	14 468	41 992	37 941	4 051	b.d.	46 990	6
Otwocki	7 237	20 266	17 146	3 120	b.d.	36 193	5
Piaseczyński	5 614	15 707	28 718	0	b.d.	0	0
Pruszkowski	3 245	9 272	28 119	0	b.d.	0	0
Sochaczewski	20 493	57 192	39 369	17 822	b.d.	<b>206 741</b>	<b>24</b>
Warszawski zachodni	9 019	25 668	67 992	0	b.d.	0	0
Wołomiński	14 168	39 862	40 809	0	b.d.	0	0
Żyrardowski	11 543	32 538	32 676	0	b.d.	0	0
Białobrzegi	14 713	41 791	30 580	11 211	b.d.	130 050	18
Garwoliński	38 727	110 071	84 925	25 146	0	0	0
Kozienicki	18 785	53 350	38 628	14 722	b.d.	170 773	16
Lipski	26 277	72 477	52 318	20 158	b.d.	<b>233 836</b>	<b>27</b>
Przysuski	15 480	44 908	33 142	11 766	10 000	116 000	12
Radomski	46 136	130 680	85 250	45 430	b.d.	<b>526 985</b>	<b>30</b>
Szydłowiecki	6 827	19 611	12 847	6 765	b.d.	78 469	15
Zwoleński	24 218	68 641	42 044	26 597	b.d.	<b>308 528</b>	<b>47</b>
M. Radom	2 776	8 100	8 920	0	b.d.	0	0
M. st. Warszawa	19 041	52 719	53 365	0	b.d.	0	0

### 5.1.1.6 Obszary preferowane dla rozwoju energetyki na bazie biomasy stałej

Na obszarze województwa funkcjonuje blisko 30 większych źródeł spalających biomasę stałą, tj. zrębki drzewne, trociny, słomę. Większość z nich jest przystosowana do spalania odpadów na bazie drewna. Największa koncentracja źródeł występuje w północno-zachodniej części województwa oraz w południowej części. Łączna moc zidentyfikowanych źródeł wynosi ponad 120 MW. Największym źródłem energii wykorzystującym biomasę jest Elektrowni Ostrołęka.

Skutecznym rozwiązaniem wykorzystania biomasy na cele energetyczne jest stosowanie kotłów spalających zarówno odpady drzewne jak i słomę (przykłady zastosowania w gminie Brwinów i Maków Mazowiecki). Z informacji o planowanych źródłach na uwagę zasługuje inwestycja w gminie Brudzeń Duży, gdzie planuje się budowę kotłowni na zrębki drzewna. Kotłownia będzie wykorzystywana do produkcja ciepła i energii elektrycznej.

Warto wspomnieć także o powszechnym instalowaniu wkładek lub palenisk kominkowych na drewno. Są one często stosowane w domach jednorodzinnych, mniejszych podmiotach gospodarczych jako urządzenie wspomagające. Podobnie sytuacja wygląda z mniejszymi indywidualnymi źródłami na słomę. Ilość zainstalowanych małych pieców jest trudna do oszacowania. Poniżej w tabeli przedstawiono większe kotłownie na biomasę w województwie.

**Tab. 27 Źródła wykorzystujące biomasę na obszarze województwa mazowieckiego**

L.p.	Miejscowość Nazwa Gminy	Moc	Cel zastosowania	Lokalizacja	Paliwo
		MW			
1	2	3	4	5	6
1	Łąck	1,2	c.o. + c.w.u.	kotłownia działa na potrzeby budynków gminnych	zrębki drewna
2	Sendź gm. Łąck	0,08	c.o. + c.w.u.	szkoła podstawowa	zrębki drewna
3	Czernice Borowe gm. Czernice Borowe	0,09	c.o.	budynek Urzędu Gminy	zrębki drewna
4	Sochaczew	1,2	c.o. (14 tys. GJ)	budynki wielorodzinne	zrębki drewna rocznie 2,5 tys. m <sup>3</sup> )
5	Cieszewo gm. Drobin	0,057	c.o. + c.w.u.	szkoła podstawowa	słoma (rocznie 45 Mg)
6	Stromiec	0,06	c.o.	Urząd Gminy	pelety Łącznie w sezonie spalono we wszystkich kotłowniach 336 ton
7	Stromiec	0,4	c.o.	szkoła podst., gimnazjum i budynki wielorodzinne	
8	Bobrek gm. Stromiec	0,06	c.o.	szkoła	
9	Boże gm. Stromiec	0,1	c.o.	szkoła	
10	Podlesie Duże gm. Stromiec	0,1	c.o.	szkoła	
11	Brwinów gm. Brwinów	0,12	c.o.	OSP	biomasa (brykiety, zrębki, słoma)
12	Brwinów gm. Brwinów	0,043	c.o.	budynek BKS Pantera	biomasa (brykiety, zrębki, słoma)

1	2	3	4	5	6
13	Otrębusy gm. Brwinów	0,075	c.o.	pałac Tokarzewiczów	biomasa (brykiety, zrębki, słoma)
14	Janów gm. Mińsk Maz.	0,4	c.o.	Zespół Szkół Agrotechnicznych	zrębki drzewne (200 m <sup>3</sup> o wilgotności 30 %)
15	Maków Maz.	7	c.o. + c.w.u. (50 tys. GJ rocznie)	system ciepłowniczy	zrębki, słoma (spala się np. 20 tys. Mp) Trwa modernizacja systemu ciepłowniczego i podłączenie kolejnych bud. (np: szpitala)
16	Wieniawa	1	c.o.	zespół szkół; domy nauczyciela	słoma (ok. 40-50 ton na sezon)
17	Wieniawa	0,85	c.o.	budynki komunalne: UG, ZOZ, przedszkole	słoma (40-50 t rocznie) Planuje się zwiększyć moc do 1,2 MW i przyłączyć kompleks handlowy
18	Siedlin gm. Płońsk	0,3	c.o.	zespół szkół	słoma
19	Nowa Wieś gm. Olszewo-Borki	0,12	c.o.	szkołą podstawowa	drewnopochodne: zrębki, trociny, wióry
20	Pionki	9,28	ogrzewanie, potrzeby technologiczne	Pionki Meble Sp. z o.o.	odpady drewna trzy kotłownie pracujące na potrzeby zakładu Roczne zużycie drewna 9 tys. Mg
21	Pionki	1,6	ogrzewanie, potrzeby technologiczne	zakład drzewny Zadobrze	odpady drewna, roczne zużycie drewna 851 Mg/rok
22	Dąbrowa Kozłowska gm. Jastrzębia	1,95	ogrzewanie, potrzeby technologiczne	zakład stolarski	odpady drewna, roczne zużycie drewna dla kotłowni 185 Mg/rok
23	Żuromin	2,1	ogrzewanie, potrzeby technologiczne	zakład stolarski	trociny
24	Grochole Nowe gm. Leoncin	b.d.	ogrzewanie	ubojnia	słoma
25	Raciąż gm. Raciąż	4,5	ogrzewanie	ciepłownia miejska	zrębki drzewne
26	Ostrołęka	90,3	ogrzewanie, energia elektr.	EC Ostrołęka	biomasa drzewna, odpady po produkcji celulozy z zakładu papierniczego
27	Siedlce	PEC Siedlce wykorzystuje biomasę (zrębki drzewne) w procesie współspalania na potrzeby miejskiej sieci ciepłowniczej. Wykorzystywany jest kocioł rusztowy typu WR-25 przystosowany do spalania zrębków z miałem węglowym o mocy 29 MW. Rocznie spala się ok. 43 tys. m.p.. produkcja ciepła z biomasy kształtuje się na poziomie ok., 11,5 tys. GJ rocznie.			
28	Zabrodzie, Gmina Zabrodzie		ogrzewanie	Szkoła podstawowa	

**Tab. 28 Planowane źródła na biomasę na obszarze województwa mazowieckiego**

L.p.	Miejscowość Nazwa Gminy	Moc	Cel zastosowania	Lokalizacja	Paliwo
		MW			
1	Czernice Borowe gm. Czernice Borowe	0,09	c.o.	budynek szkoły i gimnazjum	zrębki drewna, słoma
2	Płońsk			planuje się w 2006 roku modernizację centralnej ciepłowni	zrębki drewna
3	Stanów gm. Bodzanów	0,08	c.o.	Centrum Integracji Społecznej	zrębki, słoma (ok. 20 ton)
4	Miszewo Murowane gm. Bodzanów	5	c.o.	komunalna kotłownia	zrębki, słoma (ok. 1 500 ton)
5	Goławice Pierwsze gm. Pomiechówek	0,4	c.o. + c.w.u.	Ośrodek szkoleniowo- wypoczynkowy NIK	trociny drzewne
6	Brudzeń Duży		ogrzewanie, energia elektr.		0,36 (planow. 1 MW) 350-3000 MWh/rok

Z analizy dostępnych zasobów biomasy wynika, że największymi możliwościami wykorzystania biomasy drzewnej charakteryzują się powiaty: ostrołęcki, ostrowski, przasnyski, wyszkowski, grójecki, makowski, garwoliński. W przypadku biomasy na bazie słomy, największe nadwyżki występują w powiatach: płońskim, płockim, ciechanowskim, zwolenkim, radomskim, lipskim oraz sochaczewskim.

Dotychczas dominującym kierunkiem wykorzystania biomasy było jej spalanie w kotłach energetycznych w celu produkcji ciepła. W związku z rozwojem rynku lokalnych producentów energii elektrycznej oraz coraz bardziej dogodnymi regulacjami prawnymi w tym zakresie, oczekiwać można, że w najbliższym czasie rozwinie się szeroko produkcja energii elektrycznej i ciepła w małych i średnich jednostkach kogeneracyjnych, opartych na kotłach i turbinach parowych. W dalszej perspektywie poza bezpośrednim spalaniem biopaliw stałych w kotłach energetycznych, dodatkowo nabierać będzie znaczenia termiczna konwersja poprzez gazyfikację lub pirolizę (procesy termicznego zgasowywania paliw w warunkach niedoboru tlenu) z wytworzeniem gazów, spalanych następnie w silnikach spalinowych lub turbinach gazowych. Postęp technologiczny turbin gazowych ze zgasowania biomasy jest bardzo szybki, co w przyszłości przyczyni się do szerszego wykorzystania tych urządzeń w zaspokajaniu potrzeb energetycznych.

**Mapa 5      Obszary preferowane dla rozwoju energetyki na bazie biomasy stałej**

## 5.1.2 Uprawy roślin dla celów energetycznych

### 5.1.2.1 Możliwości upraw roślin wieloletnich na cele energetyczne

W Polsce, ze względu na uwarunkowania klimatyczne, glebowe, pod uprawy energetyczne mogą być wykorzystywane następujące rośliny:

- wierzba wiciowa;
- ślazowiec pensylwański (występujący także pod nazwą malwa pensylwańska);
- słonecznik bulwiasty (powszechnie zwany topinamburem);
- trawy wieloletnie (m.in.: miskant olbrzymi i cukrowy, spartina periowa, palczatka Gerarda);
- róża wielokwiatowa;
- robinia akacjowa.

W rozdziale przedstawiono gatunki roślin uprawnych wieloletnich, które mogą być szerzej wykorzystywane na cele energetyczne [26], [27], [28].

#### ***Wierzba energetyczna***

Wierzba wiciowa jest rośliną krzewiastą, charakteryzuje się największymi przyrostami wśród innych drzew szybkorosnących. Obecnie jest najczęściej uprawiana. Może być uprawiana na różnych rodzajach gleb, jednak największe przyrosty osiąga na glebach klasy IIIa i IIIb, a także na madach i glebach okresowo wilgotnych. Gleby słabsze również nadają się pod uprawę wierzby, wymagają jednak stosowania odpowiedniego nawożenia. Dla powodzenia uprawy konieczna jest dostateczna ilość opadów, w szczególności dla nowo zakładanych plantacji. Plantację wierzby krzewiastej wykorzystuje się ok. 20-25 lat, pozyskiwanie drewna rozpoczyna się po 3-5 latach od wysadzenia. Dodatkowym atutem wierzby jest okres zbioru, przypadający w pierwszym kwartale roku, czyli w okresie martwym dla rolnictwa. Zbiór drewna pozyskuje się w cyklach jedno-, dwu- i trzyletnich. Wyższe plony uzyskuje się w cyklu trzyletnim niż jednorocznym. W zależności od cyklu produkcyjnego wartość energetyczna waha się na poziomie 18-19 MJ/kg. Wilgotność wierzby po ścięciu wynosi ok. 50 %, stąd z jednego hektara uprawy można pozyskać rocznie plon od 8 do 20 ton. Wierzba w celach energetycznych może być wykorzystywana w bezpośrednim spalaniu jako zrębki, brykiety, pelety lub do produkcji bioetanolu. Rozdrobniona do postaci zrębków może być stosowana w zwykłych kotłach domowych lub w specjalnych kotłach do spalania biomasy.

### ***Ślázowiec pensylwański***

Ślázowiec pensylwański (często spotykany pod nazwą malwa pensylwańska) jest jedną z ważniejszych roślin, które mogą być wykorzystywane do celów energetycznych. Roślina charakteryzuje się małymi wymaganiami w stosunku do gleby i klimatu, można ją stosować nawet na piaszczystych glebach V klasy bonitacyjnej, przy zachowaniu odpowiedniego uwilgotnienia gleby. Plantacja rośliny może być wykorzystywana przez okres 15-20 lat. Zbiór biomasy dokonuje się w zależności od regionu od lutego do kwietnia, plonem są zdrewniałe i zaschnięte łodygi. W zależności od jakości gleby uzyskuje się plony około 7 ton/ha na piaskach, natomiast na glebach wilgotnych i żyznych plony rosną do około 12-20 ton. Ślázowiec w czasie zbioru ma 15 - 23 % wilgotności. Wartość energetyczna suchego drewna ślázowca wynosi 12 - 14 MJ/kg. Może być wykorzystywany jako paliwo stałe lub zgazowywany.

### ***Słonecznik bulwiasty***

Roślina, zwana inaczej Topinambur, jest blisko spokrewniony ze słonecznikiem zwyczajnym. Może być uprawiana na jednym stanowisku przez 15-20 lat. Rozmnażanie odbywa się przez sadzenie bulw w okresie wiosennym lub jesiennym. Rośnie w postaci pojedynczych łodyg i osiąga wysokość do 4 metrów. W warunkach polskich średni plon topinamburu w przeliczeniu na suchą masę kształtuje się na poziomie 10-16 ton. Wartość opałowa rośliny przy wilgotności 20 % wynosi ok. 15 MJ/kg. Zbiór dokonywany jest najczęściej późną jesienią, można je także zbierać zimą w okresie odwilży lub wiosną. Topinambur jest rośliną o wysokim potencjale produkcyjnym. Może być wykorzystywany do produkcji etanolu lub biogazu, a zeschnięte na pniu części nadziemne, mogą służyć do bezpośredniego spalania, produkcji brykietów lub peletów.

### ***Trawy wieloletnie***

Trawy nie mają dużych wymagań co do jakości gleby. W celach uprawowych mogą być wykorzystywane gleby V i VI klasy, a nawet nieużytki. Pod względem wykorzystania energetycznego do najbardziej wydajnych zalicza się: miskant olbrzymi, miskant cukrowy, spartinę preriową oraz palczatkę Gerarda.

Z wymienionej grupy na uwagę zasługuje miskant olbrzymi. Jest to trawa kępowa, osiągająca wysokość 2-3,5 m. Charakteryzuje się wysokim plonem biomasy, w pierwszym roku uprawy można uzyskać do 8 ton suchej masy z ha. W trzecim roku miskant olbrzymi w warunkach intensywnej uprawy osiąga plony nawet powyżej 30 t suchej masy z ha. Wysoki poziom plonowania utrzymuje się przez ok. 8-9 lat prowadzenia plantacji. Przeciętna wydajność kilkuletniej plantacji waha się na poziomie ok. 20 ton z ha. Oprócz zastosowania energetycznego,

miskant wykorzystywany jest w przemyśle celulozowo-papierniczym, do produkcji materiałów budowlanych oraz w rolnictwie.

### ***Róża wielokwiatowa***

Róża wielokwiatowa charakteryzuje się niewielkimi wymaganiami co do gleby, może rosnąć zarówno na nadmorskiej, piaszczystej glebie, jak i skarpach przydrożnych. Można ją uprawiać na wysypiskach, składowiskach szlamów poflotacyjnych i odpadów chemicznych. Hodowana w odpowiedni sposób daje plon 10-15 ton biomasy z 1 ha. Zbiory przeprowadza się pod koniec października. Ze względu na wilgotność zaleca się cięcie pędów na zrębki. Produkt ten może być brykietowany, spalany czy też zgazowany.

### **5.1.2.2 Potencjał upraw w województwie mazowieckim**

Na obszarze województwa mazowieckiego istnieje kilka plantacji roślin energetycznych. Powierzchnia upraw energetycznych jest niewielka, większość założono z myślą o wyhodowaniu materiału macecznego. Obecnie wykorzystuje się przede wszystkim wierzbę.

Od 2005 roku producenci wierzby i róży bezkolcowej, którzy uprawiają je na cele energetyczne, mogą ubiegać się o dopłaty. Płatności z tytułu uprawy tych roślin będą przysługiwały w zależności od powierzchni upraw (najmniejsza wynosi 1 ha) po złożeniu stosownego wniosku. Producent rolny musi zawrzeć umowę kontraktacji z podmiotem, który przetwarza wierzbę lub różę na cele energetyczne. Stawki dopłat do 1 ha ustali corocznie Rada Ministrów w drodze rozporządzenia. Obecnie Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn.17.08.05r. (Dz.U.nr 159) przedstawia szczegółowe warunki i tryb udzielania dopłat z tytułu prowadzenia plantacji wierzby lub róży bezkońcowej.

Z przeprowadzonej ankietyzacji wynika, że niektóre gminy są zainteresowane uprawami. Wprowadzanie dopłat może przyczynić się do jeszcze większego zainteresowania. Poniżej w tabeli przedstawiono wykaz gmin, gdzie występują lub planuje się plantacje energetyczne.



Tab. 29 Istniejące i planowane plantacje roślin energetycznych

L.p.	Miejscowość Nazwa Gminy	Powierzchnia [ha]	UWAGI
1	Wincentów gm. Łąck	10 w 2005 r do 17 ha w 2007	obecnie na rozsądę, później jako paliwo do kotłowni na biomasę w Łącku; Uprawę wierzby prowadzi 1 rolnik
2	Czernice Borowe gm. Czernice Borowe		promocja uprawy wierzby
3	Sypniewo		zainteresowanie uprawami
4	Gmina Stoczek		promocja uprawy wierzby
5	Gmina Przesmyki	50 ha	planuje się uprawy roślin energetycznych, 50 ha obejmuje grunty położone w dorzeczu rzeki Kołodziejki oraz inne podmokłe tereny; sprzedaż biomasy np.: PEC Siedlce
6	Gmina Bodzanów		na potrzeby projektowanej kotłowni komunalnej planuje się rozwinięcie plantacji roślin energetycznych; obecnie istnieją plantacje: ślázowca pensynwańskiego 0,5 ha, topinambura 0,5 ha
7	Gmina Lipowiec Koscielny		plantacja wierzby energetycznej na terenie Turzy Małej
8	Michałów, Wilków Polski Gm. Leoncin	1	wierzba energetyczna
9	Gmina Ojrzeń	6	Urząd Gminy planuje w najbliższych latach założenie plantacji wierzby energetycznej; surowiec mógłby posłużyć jako opał do ogrzewania bud. komunalnych
10	Gmina Karczew	0,1	w 2001 roku założono plantację wierzby krzewiastej z myślą wyhodowania materiału mącznego; obecnie brak zainteresowania tą uprawą
11	Brok		na terenie gminy planowana jest uprawa roślin energetycznych
12	Gmina Mała Wieś		uprawa malwy pensylwańskiej, powierzchnia 4 ary; DSP Zakrzewo uprawa doświadczalna
13	Sadek gm. Szydłowiec	25	podjęto działania zmierzające do założenia uprawy wierzby energetycznej
14	Sierakowo gm. Raciąż	0,5	wierzba, przeznaczona na ogrzewanie
15	Budy Kraszewskie gm. Raciąż	0,5	wierzba, przeznaczona na ogrzewanie

Pod uprawy roślin energetycznych można przeznaczyć grunty słabe pod względem wykorzystania rolniczego lub ugory i odłogi. Według Powszechnego Spisu Rolnego w 2002 roku ugory i odłogi w województwie mazowieckim zajmowały powierzchnię ok. 280 tys. ha, stanowi

to ok. 11% powierzchni gruntów ornych. Najwięcej gruntów ugorowanych bądź odłogowanych posiadają powiaty: miński, radomski, grójecki, wołomiński, siedlecki, ostrołęcki, garwoliński.

Zrębki drzewne charakteryzują się niewielkim ciężarem, gęstość waha się w granicach od 80 do 120 kg suchej masy na m<sup>3</sup>. Przyczynia się to do wysokich kosztów transportu. Dlatego opłacalność upraw roślin na cele energetyczne wzrasta w pobliżu dużych odbiorców paliwa. W województwie mazowieckim gospodarstwa rolne charakteryzują się znacznym rozrobieniem. Skutecznym działaniem może okazać się tworzenie grup kilku, kilkunastu gospodarstw zainteresowanych uprawami roślin przemysłowych (np.: ze względów na pozyskanie funduszy na rozwinięcie). Istotną kwestią, może być konieczność wspierania finansowego rolników, w początkowej fazie rozwoju upraw. Wynika to z faktu, że pierwsze zbiory przypadają po 3-5 latach od założenia plantacji.

Z analizy warunków klimatyczno-glebowych wynika, że na terenie województwa istnieją możliwości upraw roślin energetycznych. O powodzeniu upraw decyduje szereg czynników, m.in. staranny dobór gatunku, odmiany roślin do danego rejonu, obecne i potencjalne wykorzystanie źródeł na biomasę, areał gruntów niewykorzystanych rolniczo, lokalizacja dużych źródeł. Generalnie w każdym powiecie istnieją możliwości rozwoju roślin energetycznych. Grunty rolne niewykorzystywane rolniczo, ugory, odłogi, występują w każdej gminie. Zakładając, że w całości ugory i odłogi zostałyby przeznaczone pod uprawę roślin energetycznych, to teoretyczny potencjał energetyczny wynosiłby ok. 35 mln GJ/rok (przy założeniach: powierzchnia upraw 280 tys. ha, wartość opała roślin 11MJ/kg przy wilgotności ok. 30 %).

Po nałożeniu na Przedsiębiorstwa Energetyczne obowiązku zakupu energii ze źródeł odnawialnych (głównie elektroenergetyka), wzrosło zainteresowanie biomasą energetyki zawodowej. Obecnie na terenie województwa mazowieckiego w dużych jednostkach wytwórczych biomasę wykorzystuje się w Elektrowni Ostrołęka (wykorzystuje się kocioł fluidalny spalający tylko biomasę) oraz w Elektrociepłowni Siedlce (współspalanie z miałem energetycznym). Według planów rozwojowych Zespołu Elektrowni Ostrołęka S.A. w przyszłości nie wyklucza się dalszej modernizacji w oparciu o źródła na biomasę. Dlatego biorąc pod uwagę zainteresowanie energetyki zawodowej największe możliwości rozwoju upraw na większą skalę istnieją w powiatach ostrołęckim i siedleckim.

### 5.1.3 Biopaliwa

Głównymi biopaliwami ciekłymi pochodzenia rolniczego są spirytus etylowy i ester metylowy oleju rzepakowego. Produktami, które mogą być wykorzystywane są rośliny oleiste, zbożowe i okopowe.

Biodieslem określa się olej napędowy stanowiący lub zawierający biologiczny komponent w postaci estrów (metylowych lub etylowych) olejów roślinnych. Jednym z istotnych surowców do produkcji biodiesla jest rzepak, a ściślej estry oleju rzepakowego. Z jednej tony rzepaku można otrzymać 400 kg oleju. W celach energetycznych oprócz nasion, można także wykorzystywać wytloki rzepakowe oraz słomę. Z 1 tony przerabianych nasion rzepaku uzyskuje się 650 kg wytlóków (przy tłoczeniu oleju) lub około 580 kg śruty (przy tłoczeniu i ekstrakcji oleju) [29].

Rzepak posiada duże wymagania odnośnie jakości gleb. Najbardziej odpowiednie pod uprawę rzepaku są gleby żyzne, zasobne w próchnicę i nie zakwaszone. Nieodpowiednie są natomiast gleby piaszczyste, podmokłe i zbyt kwaśne. Rzepak jest rośliną wrażliwą na przebieg pogody w okresie zimy, a zwłaszcza na niskie temperatury

Województwo mazowieckie posiada przeciętne warunki upraw rzepaku. Charakteryzuje się niskim udziałem gleb dobrych i bardzo dobrych, na znacznej części województwa należy się liczyć z niebezpieczeństwem wymarzania rzepaku co 6-7 lat. Ponad to dominują drobne gospodarstwa rolne (przeciętna ich wielkość wynosi około 7 ha) [30]. Nie najlepsze warunki glebowe potwierdza analiza danych z GUS-u z ostatnich lat. Udział rzepaku w łącznych zasiewach znacznie wzrósł, z niewiele ponad 8 tys. ha w 2000 roku do 34 tys. ha w 2004 r. Jednak znaczny wzrost upraw nie przełożył się na wielkość plonów, w roku 2000 uzyskiwano średnio 24 dt/ha, natomiast w roku 2004 14 dt/ha.

Pod względem powierzchni zasiewów, największe uprawy rzepaku występują w powiatach: ciechanowskim, plockim, warszawskim, przasnyskim, pułuskim, sokołowskim.

Etanol można produkować ze wszystkich roślin zawierających skrobię (zboża, ziemniaki, kukurydza) oraz zawierających cukier (buraki cukrowe). Wydajność produkcji etanolu z różnych roślin przedstawiono w tabeli poniżej.

**Tab. 30** Wydajność produkcji etanolu z różnych roślin uprawnych (wg IUNG Puławy)

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

W Polsce głównymi producentami spirytusu surowego są gorzelnie, przetwarzające przede wszystkim ziemniaki, zboża i melasę. Struktura wykorzystania tych produktów zależy od relacji cenowych. Najwięcej produkowanego spirytusu (ok. 80 %) stanowi spirytus ziemniaczany.

Bioetanol może być stosowany jako paliwo samochodowe samo w sobie w specjalnie przystosowanych silnikach lub mieszany z benzyną, dodawane wprost lub przetworzone na eter etylo-tert-butyłowy (EETB).

Biorąc pod uwagę strukturę upraw z ostatnich pięciu lat, żyto, pszenica, mieszanki zbożowe, ziemniaki charakteryzują się największym udziałem w całkowitej powierzchni zasiewów w województwie. Wysoki udział żyta i ziemniaków w strukturze produkcji rolnej umożliwiają przeznaczenie części zbiorów do produkcji biopaliw płynnych.

Zarówno żyto jak i ziemniak charakteryzują się możliwością upraw na glebach dobrych i słabszych (klasy IV-V). Biorąc pod uwagę, że znaczny udział gleb obecnie nie wykorzystywanych rolniczo stanowią gleby słabsze, areał można byłoby zwiększyć.

W ostatnich latach w Polsce wzrosło zainteresowanie uprawami kukurydzy.[31] Ziarno kukurydzy jest dobrym surowcem do produkcji alkoholu, zarówno w gorzelniach jak i browarach. Przewyższa wydajnością produkcji alkoholu z 1 ha wszystkie zboża. Z jednej tony ziarna kukurydzy, przy plonie 8 t/ha można otrzymać 417 l bioetanolu. Przerób kukurydzy w gorzelnii w wielu przypadkach pozwala ominąć drogie suszenie, przez co poprawia się opłacalność produkcji. Istotnym argumentem, w przypadku województwa mazowieckiego, jest możliwość upraw kukurydzy na glebach słabszych.

Oszacowanie ilości upraw w przyszłości pod produkcję biopaliw jest trudne. Głównym czynnikiem kształtującym wielkość upraw są relacje cenowe między poszczególnymi produktami. Możliwości produkcyjnego wykorzystania gleb w województwie są przestrzennie zróżnicowane. Gleby dobre i bardzo dobre, posiadające predyspozycje pod uprawy roślin

o dużym wymaganiach (np.: rzepak, pszenica, buraki cukrowe) położone są w powiatach: ciechanowskim, przasnyskim, gostynińskim, sochaczewskim, płońskim, plockim oraz fragmentarycznie w powiatach wschodnich (sokołowskim, łosickim) i południowych (grójeckim, lipckim). Pozostały obszar charakteryzuje się glebami średniej i niższej przydatności rolniczej, czyli predysponowany jest pod uprawy roślin o małych wymaganiach. Są to powiaty w północnej i środkowej części województwa.

Możliwości zwiększenia zasiewów rzepaku w województwie mazowieckim są ograniczone. Obecnie grunty rolne wyłączone z produkcji rolniczej są w większości słabe lub bardzo słabe, czyli najmniej przydatne do uprawy rzepaku. Dlatego większe możliwości zwiększenia upraw na cele przemysłowe ma żyto, ziemniaki oraz kukurydza.

#### 5.1.4 Biogaz

Biogaz to przede wszystkim mieszanina metanu i dwutlenku węgla, powstająca podczas beztlenowej fermentacji substancji organicznych, przede wszystkim celulozy, odpadów roślinnych, odchodów zwierzęcych i ścieków. Biogaz wykorzystywany do celów energetycznych powstaje w wyniku fermentacji:

- odpadów organicznych na wysypiskach śmieci,
- odpadów zwierzęcych w gospodarstwach rolnych,
- osadów ściekowych w oczyszczalniach ścieków.

##### 5.1.4.1 Biogaz rolniczy

Prawie wszystkie odpady organiczne z produkcji rolnej mogą być użyte jako surowiec do fermentacji. Poszczególne materiały różnią się jednak znacznie, jeśli chodzi o szybkość ich rozkładu oraz wydajność produkcji metanu. Szczególnie odpowiedni skład mają odpady pochodzące z produkcji zwierzęcej, takie jak gnojowica, obornik. Poniżej w tabeli przedstawiono ilość biogazu w zależności od zastosowanego surowca.

**Tab. 31 Ilość uzyskiwanego biogazu z różnych surowców wg IBMER**

Rodzaj surowca	Zawartość suchej masy [%]	Czas fermentacji [doba]	Produkcja gazu [m <sup>3</sup> / kg s.m.]	Produkcja gazu [m <sup>3</sup> /SD]	Zawartość metanu [%]
Gnojowica trzody	6-8	10-15	0,4 - 0,7	1,8	69
Gnojowica bydła	8-11	15-30	0,3 - 0,45	1,5	55-65
Gnojowica drobiu	4	20-40	0,48 - 0,7	2,5	69
Obornik	-	-	0,5	1,0	-

Z przedstawionej tabeli wynika, że najwięcej biogazu można uzyskać z fermentacji gnojownicy trzody chlewnej i drobiu, do 0,7 m<sup>3</sup>/kg suchej masy. Największe możliwości produkcji biogazu mają duże gospodarstwa rolne, specjalizujące się w produkcji zwierzęcej, w których zamiast obornika uzyskuje się gnojowicę. Oprócz biomasy z odchodów zwierzęcych do produkcji biogazu rolniczego można wykorzystać odpady roślinne oraz odpadki z przetwórstwa rolno-spożywczego (np. z przemysłu mięsnego).

Według opracowania wykonanego przez ECBREC "Założenia do strategii Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w zakresie wspierania rozwoju biogazowni rolniczych w Polsce na lata 2004-2010" województwo mazowieckie charakteryzuje się dużymi możliwościami wykorzystania biogazu rolniczego. Potencjał techniczny biogazu, na podstawie badań wykonanych w 2003 roku, wynosi ok. 138 mln m<sup>3</sup>, z tego ok. 7 mln z produkcji odchodów bydła, 8 mln trzody chlewnej oraz ponad 120 mln drobiu.

Opłacalność budowy biogazowni zależy od wielu czynników, m.in. bliskiego sąsiedztwa licznych ferm w stosunku do biogazowni, dużej koncentracja zakładów surowcowego przetwórstwa rolnego, spożywczego albo rzeźni (bezpieczeństwo ciągłości dostaw surowca), zapewnienia odpowiedniego zbytu ciepła lub energii elektrycznej.

Największy potencjał wykorzystania biogazu rolniczego, ze względu na dużą koncentrację hodowli zwierzęcej, występuje w powiatach: mławskim, płockim, siedleckim, żuromińskim (duża koncentracja ferm drobiu), sierpeckim, płońskim, ostrowskim, ostrołęckim (wysoka koncentracja bydła).

W Polsce brak jest szerszego wykorzystania biogazu na bazie odpadów rolniczych. Największe przedsięwzięcie wykorzystania biogazowni rolniczej jest realizowane w powiecie człuchowskim (województwo pomorskie). Planowana jest realizacja budowy biogazowni przy istniejącej przemysłowej fermie tuczu trzody chlewnej w Pawłótku (inwestycja otrzymała pozwolenie na budowę). Biogazownia, realizowana przez firmę „Poldnar” S.A., będzie umożliwiała zagospodarowanie gnojowicy świńskiej (60 t/doba), odpadów z rzeźni (4 t/doba) oraz kiszonki kukurydzianej, w ilości umożliwiającej produkcję energii elektrycznej ok. 1 MW w skojarzeniu.

#### **5.1.4.2 Biogaz z oczyszczalni ścieków i wysypiskowy**

W województwie mazowieckim działa 581 oczyszczalni ścieków.<sup>10</sup> Są to zarówno oczyszczalnie komunalne jak i przemysłowe. Do bezpośredniej produkcji biogazu lepsze zastosowanie mają oczyszczalnie biologiczne. Ilość możliwego do uzyskania biogazu zależy od ilości wytwarzanego

---

<sup>10</sup> dane z października 2005, WIOŚ Warszawa

osadu ściekowego powstającego w wyniku przyrostu. Dlatego pozyskanie biogazu dla celów energetycznych jest uzasadnione w większych oczyszczalniach ścieków, przyjmujących średnio ponad 8-10 tys. m<sup>3</sup>/dobę [32]. Biogaz powstający w wydzielonych komorach w wyniku fermentacji beztlenowej składa się w głównej mierze z metanu (od 40% do 70%) i dwutlenku węgla (około 40-50%), ale zawiera także inne gazy, m. in. azot, siarkowodór, tlenek węgla, amoniak i tlen. Biogaz po odsiarczeniu może być wykorzystany do celów użytkowych, głównie do celów energetycznych (produkcja ciepła, energii elektrycznej) lub w innych procesach technologicznych.

Oczyszczalnie ścieków charakteryzują się dużym zapotrzebowaniem cieplnym (ogrzewanie budynków technicznych, podgrzewanie reaktorów biologicznych, komór fermentacyjnych, itp.) i elektrycznym. Dlatego w większości uzyskiwane ciepło i energia elektryczna są wykorzystywane na miejscu. W województwie mazowieckim istnieje kilka instalacji biogazowych (patrz Tab. 32 ). Część z nich sprzedaje energię zakładom energetycznych, jednak w większości jest ona zużywana na potrzeby własne.

Rozważając potencjalną możliwość produkcji biogazu w oczyszczalniach ze względu na średniodobową ilość oczyszczanych ścieków najkorzystniejsze warunki posiadają obiekty w miejscowościach: Warka, Otwock, Żyrardów, Pionki, Lesiów (gm. Radom), Konstancin-Jeziorna (oczyszczalnia zakładowa), Wołomin, Mińsk Maz., Płońsk, dwa obiekty w Ostrołęce, oczyszczalnia Czajka w Warszawie.

Na terenie województwa mazowieckiego zlokalizowanych jest ok. 130 składowisk odpadów komunalnych.<sup>11</sup> Większość śmieci składowanych na poszczególnych wysypiskach nie podlega segregacji. Z powodu częstego braku odpowiednich uszczelnień masy składowanych odpadów, zasoby gazu wysypiskowego możliwe do pozyskania nie przekraczają 30-45 % całkowitego potencjału powstającego na wysypisku gazu. W Polsce biogaz pozyskiwany z wysypisk śmieci głównie wykorzystywany jest do produkcji energii cieplnej i elektrycznej (tzw. kogeneracja). Energia generowana w skojarzeniu może być w całości zużyta w obiekcie, jak też w całości lub w części sprzedana do sieci lub innym odbiorcom.

Na obszarze województwa wykorzystuje się kilka instalacji energetycznych na bazie biogazu wysypiskowego. Część z nich wykorzystuje energię tylko na własne potrzeby. Największa instalacja pracuje w miejscowości Łubna (gm. Góra Kalwarii), gdzie w 2004 roku uzyskano 2,4 mln m<sup>3</sup> biogazu, co pozwoliło uzyskać 3,7 GWh energii elektrycznej i 18,9 tys. GJ ciepła.

---

<sup>11</sup> [www.wios.warszawa.pl](http://www.wios.warszawa.pl)

Analizując wysypiska komunalne pod kątem ilości rocznie składowanych odpadów, pojemności składowiska wydaje się, że najbardziej korzystne warunki posiadają obiekty w miejscowościach: Otwock, Wola Suchożerbska (gm. Suchożebry), Lipiny Stare (gm. Wołomin), Uniszki Cegielnia (gm. Wieczfnia Kościelna), Goworki (gm. Rzekuń), Wola Pawłowska (gm. Ciechanów), Zakroczym, Tumanek (gm. Wyszków), Grabowiec (gm. Słubice), Mińsk Mazowiecki, Częstoniew (gm. Grójec), Warka (gm. Warka), Nagodów (gm. Gostynin).

W kolejnych tabelach przedstawiono zlokalizowane i potencjalne biogazownie na bazie odpadów z oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów

**Tab. 32 Źródła na biogaz na obszarze województwa mazowieckiego**

L.p.	Miejscowość Nazwa Gminy	Moc	Cel zastosowania	Lokalizacja	UWAGI
		MW			
1	2	3	4	5	6
1	Maszewo gm. Stara Biała	0,1	potrzeby technologiczne energia elektryczna	stare składowisko odpadów	100-350 MWh/rok
2	Maszewo gm. Stara Biała	0,4	potrzeby technologiczne energia elektryczna	oczyszczalnia ścieków dla miasta Płock	Wykorzystuje się 200 kW 350-1500 MWh/rok
3	Kobierniki gm. Stara Biała	0,3	potrzeby technologiczne energia elektryczna	Zakład Utylizacji Odpadów Komunalnych	350-1500 MWh/rok
4	Bielsk	0,03	potrzeby technologiczne energia elektryczna		0-100 MWh/rok
5	Bielsk	0,059	potrzeby technologiczne energia elektryczna		0-100 MWh/rok
6	Grodzisk Mazowiecki gm. Grodzisk Maz.		ogrzewanie obiektu i potrzeby procesu technologicznego	miejska komunalna oczyszczalnia ścieków	W ilości 1000 m <sup>3</sup> /doba
7	Ciechanów	0,487	c.o. + c.w.u. potrzeby technologiczne	oczyszczalnia ścieków przy ul. Szczerzynek	Wg zakładu 0,160 kW i wielkość energii 0-100 MWh rocznie
8	Błonie		potrzeby technologiczne i ogrzewanie	oczyszczalnia ścieków	W trakcie rozruchu
9	Łubna gm. Góra Kalwarii	2	ogrzewanie, energia elektryczna	składowisko odpadów komunalnych	W 2004 roku z 2,4 mln m <sup>3</sup> wyprodukowano 3,7 GWh energii elektrycznej i 18,9 tys. GJ ciepła
10	Rochocin gm. Sierpc	0,05	potrzeby technologiczne energia elektryczna	składowisko odpadów komunalnych	0-100 MWh/rok
11	Siedlce	0,4	ogrzewanie, energia elektryczna	oczyszczalnia ścieków	W 2004 roku wyprodukowano 1,15 GWh energii elektrycznej i ok. 3 GWh energii cieplnej zużywając 676 tys. m <sup>3</sup> biogazu z fermentacji osadów. Całość energii zagospodarowano na potrzeby oczyszczalni



1	2	3	4	5	6
12	Garwolin	0,25	potrzeby technologiczne energia elektryczna	oczyszczalnia ścieków	średnia dobową ilość gazu 340 m <sup>3</sup>
13	Dalnówek gm. Płońsk	0,1	potrzeby technologiczne energia elektryczna	składowisko śmieci	100-350 MWh/rok
14	Wincentów M. Radom	0,4	potrzeby technologiczne energia elektryczna	składowisko śmieci	345 MWh/rok
15	Krzyżówka gm. Radziejowice	0,4	potrzeby technologiczne energia elektryczna	składowisko śmieci	1690 MWh/rok
16	Boża Wola gm. Jabłonna	0,2	potrzeby technologiczne energia elektryczna		
17	Marki	0,1	potrzeby technologiczne energia elektryczna		
18	Pruszków-Gąsienie	1,42	energia elektryczna, ogrzewanie	miejskie przedsiębiorstwo wodociągów	0,5 MW energia elektryczna sprzedawana ZE Teren W-wa
19	Lubiejewo Stare gm. Ostrów Mazowiecki	0,1	potrzeby technologiczne energia elektryczna	Składowisko odpadów komunalnych	instalacja jest wykonana, ale jeszcze nie funkcjonuje

**Tab. 33** Projektowane biogazownie na obszarze województwa mazowieckiego

L.p.	Miejscowość Nazwa Gminy	MOC	UWAGI
		MW	
1	Piaseczno	b.d.	przy okazji rozbudowy miejskiej oczyszczalni ścieków planuje się kogenerację z wykorzystaniem biogazu. parametry: moc elektryczna 180 kW, ciepła 315 kW, zużycie biogazu 75 m <sup>3</sup> /h Instalacja ma być uruchomiona w 2008 roku
2	Kozienice	b.d.	budowa kotłów spalających osady ściekowe w miejskiej ciepłowni w celu ogrzewania i uzyskania ciepłej wody
3	Gąbin	b.d.	Gmina jest zainteresowana budową biogazowni na bazie gminnego wysypiska
4	Józefów gm. Błonie	0,188	planowana produkcja energii elektrycznej 856 MWh, warunki wydane w 2005 roku, brak zawartej umowy z ZE
5	Otwock	1,15	składowisko odpadów, warunki wydane w 2005 roku, brak zawartej umowy z ZE
6	Zakroczym gm. Zakroczym	0,055	składowisko odpadów, planowana produkcja energii elektrycznej 490 MWh, warunki wydane w 2005 roku, brak zawartej umowy z ZE
7	Wola Suchożebrska gm. Suchożebry	0,374	składowisko odpadów, planowana produkcja energii 700 MWh, zawarta umowa z ZE
8	Uniszki Cegielnia gm. Wieczfnia Kościelna	0,5	składowisko odpadów, przedsięwzięcie planowane w 2006 roku, produkcja energii elektrycznej i ogrzewania

## 5.2 Ograniczenia rozwoju energetyki na bazie biomasy

### 1. Parki narodowe i rezerваты przyrody

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) wyłącza się z zainwestowania tereny parku narodowego oraz rezerwatów przyrody. Dotyczy to terenów: Kampinoskiego Parku Narodowego, rezerwatów przyrody (o łącznej powierzchni 17,6 tys. ha, występujących głównie na terenie parków krajobrazowych i obszarach chronionego krajobrazu).

### 2. Parki krajobrazowe i obszary chronionego krajobrazu

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.), Prawem Ochrony Środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627) i stosownymi rozporządzeniami na terenach parków krajobrazowych i obszarach chronionego krajobrazu ogranicza się realizację przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.

W rozporządzeniu określono:

- przedsięwzięcia dla których obowiązkowo sporządza się raport o oddziaływaniu na środowisko. Do nich zalicza się
  - elektrownie bądź inne instalacje spalające paliwo w celu wytworzenia energii elektrycznej lub ciepłej o łącznej mocy nie niższej niż 300 MW<sub>t</sub>,
  - instalacje do unieszkodliwiania odpadów innych niż niebezpieczne przy zastosowaniu procesów termicznych lub chemicznych, z wyłączeniem instalacji spalających gaz wysypiskowy, słomę lub odpady z mechanicznej obróbki drewna.
- przedsięwzięcia dla których obowiązek sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko może być wymagany. Są to:
  - elektrownie lub inne instalacje do spalania paliw w celu wytwarzania energii elektrycznej lub ciepłej o łącznej mocy nominalnej, rozumianej jako ilość energii wprowadzonej w paliwie do instalacji w jednostce czasu przy ich nominalnym obciążeniu, nie niższej niż 25 MW<sub>t</sub>, a przy stosowaniu paliwa stałego - nie niższej niż 10 MW<sub>t</sub>,
  - scalanie, wymiana lub podział gruntów rolnych lub leśnych, o powierzchni nie mniejszej niż 50 ha,
  - zmiana lasu lub nieużytku na użytek rolny, o powierzchni nie mniejszej niż 1 ha,
  - zalesienia o powierzchni powyżej 20 ha lub wylesienia terenów o powierzchni nie mniejszej niż 1 ha, mające na celu zmianę sposobu użytkowania terenu,
  - instalacje do produkcji i przetwórstwa tłuszczów roślinnych lub zwierzęcych,

- 
- gorzelnie lub innych instalacji do produkcji wyrobów alkoholowych,
  - instalacje do produkcji paliw z produktów roślinnych.

### 3. Obszary Natura 2000

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz. U.04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) do sieci obszarów Natura 2000 zalicza się: obszary specjalnej ochrony ptaków oraz specjalne obszary ochrony siedlisk.

Na tych terenach, zarówno istniejących jak i projektowanych, ogranicza się możliwość inwestowania. Na podstawie ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska, plan lub projekt przedsięwzięcia o bezpośrednim lub pośrednim wpływie na stan obszaru Natura 2000 podlega ocenie dokonywanej pod względem ewentualnych skutków w odniesieniu do siedlisk przyrodniczych oraz gatunków roślin i zwierząt, dla których ochrony został wyznaczony obszar Natura 2000. Dopuszcza się jedynie możliwość inwestowania w przypadku braku rozwiązań alternatywnych, gdy przemawia za tym interes publiczny pod warunkiem zapewnienia kompensacji ekologicznej.

**Mapa 6      Obszary preferowane dla rozwoju biogazowni**

#### IV. ZAGADNIENIA FORMALNO-PRAWNE BUDOWY JEDNOSTEK WYKORZYSTUJĄCYCH ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

W rozdziale omówiono najważniejsze zagadnienia formalnoprawne podczas rozpoczęcia inwestycji związanych z budową odnawialnych źródeł energii.

**Tab. 34 Zestawienie warunków formalno-prawnych wymaganych do budowy odnawialnych źródeł energii**

Wyszczególnienie	Spalanie biomasy	Spalanie biogazu	Kolektory słoneczne i ogniwa fotowoltaiczne	Energia geotermalna	Energia wiatru	Energetyka wodna
Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej lub ciepłej <sup>(1)</sup>	√	√	√		√	√
Koncesja na wytwarzanie <sup>(2)</sup>	√	√			√	√
Decyzja o warunkach zabudowy	√	√	√	√	√	√
Pozwolenie na budowę	√	√	√	√	√	√
Pozwolenie wodnoprawne						√
Koncesja na poszukiwanie lub wydobywanie kopalin				√ <sup>(5)</sup>		
Raport o oddziaływaniu na środowisko <sup>(3)</sup>	√	√		√	√	√
Pozwolenie na emisję gazów <sup>(2)</sup>	√	√				
Pozwolenie na emisję hałasu <sup>(4)</sup>					√	

(1) o ile przyłączenie do systemu elektroenergetycznego bądź ciepłowniczego jest przewidziane

(2) koncesji nie wymaga działalność gospodarcza polegająca na wytwarzaniu energii cieplnej w źródłach nie przekraczających mocy 5MW<sub>t</sub>

(3) dotyczy części instalacji, o określonej w przepisach skali

(4) w przypadku przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu

(5) wykorzystanie ciepła Ziemi przy pomocy pomp ciepła nie wymaga koncesji, zgłoszeniu właściwym organom administracji geologicznej podlega projekt prac geologicznych

#### Prawo energetyczne

##### **Warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej lub sieci ciepłowniczej**

Podmiot ubiegający się o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej zobowiązany jest wystąpić do przedsiębiorstwa energetycznego zajmującego się dystrybucją energii elektrycznej z wnioskiem o określenie warunków przyłączenia. Analogiczny wniosek składa podmiot dysponujący źródłami ciepła i ubiegający się o przyłączenie do sieci ciepłowniczej.

Szczegółowe warunki, jakie musi spełniać wniosek o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 grudnia 2004 r. w sprawie

szczególonych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych sieci. Źródła odnawialne zaliczać się będą do II lub III grupy przyłączeniowej. Warunki dla II grupy przyłączeniowej, wydawane są w ciągu 3 miesięcy od dnia złożenia wniosku, warunki dla III grupy określane są w terminie do 30 dni od dnia złożenia wniosku.

Szczególone warunki, jakie musi spełniać wniosek o przyłączenie do sieci ciepłowniczej zawarte są w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 30 czerwca 2004 r. w sprawie szczególonych warunków przyłączenia podmiotów do sieci ciepłowniczych oraz eksploatacji tych sieci.

Uzyskane warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej bądź ciepłowniczej ważne są 2 lata od dnia ich określenia. Wnioskodawca otrzymuje warunki wraz z projektem umowy o przyłączeniu.

Inaczej niż w przypadku konwencjonalnych źródeł przewidywanych do współpracy z siecią przesyłową bądź dystrybucyjną, które ponoszą opłatę za przyłączenie do sieci w wysokości pełnych rzeczywistych kosztów wykonania przyłącza, odnawialne źródła energii o mocy elektrycznej nie przekraczającej 5MW ponoszą połowę opłaty ustalonej na podstawie rzeczywistych nakładów.

### ***Obowiązek zakupu energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych***

Przedsiębiorstwo energetyczne sprzedające energię odbiorcom końcowym, przyłączonym do sieci obowiązane jest uzyskać i przedstawić do umorzenia Prezesowi Urzędu Regulacji Energetyki świadectwo pochodzenia, albo uiścić opłatę zastępczą.

Opłata zastępcza wyznaczana jest jako iloczyn jednostkowej opłaty zastępczej, wynoszącej 240 zł/MWh i różnicy ilości energii pomiędzy ilością wynikającą z obowiązku przedłożenia świadectw pochodzenia a ilością wynikającą ze świadectw przedłożonych do umorzenia w danym roku.

Jednostkowa opłata zastępcza podlega corocznej waloryzacji średniorocznym wskaźnikiem cen towarów i usług konsumpcyjnych ogółem z roku kalendarzowego poprzedzającego rok, dla którego oblicza się opłatę zastępczą. Prezes Urzędu Regulacji Energetyki ogłasza w Biuletynie Urzędu Regulacji Energetyki jednostkową opłatę zastępczą po jej waloryzacji.

Sprzedawca z urzędu jest obowiązany do zakupu energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnych źródłach energii przyłączonych do sieci znajdujących się w obszarze jego działania, oferowanej przez przedsiębiorstwa energetyczne, które uzyskały koncesje na jej wytwarzanie; zakup ten odbywa się po średniej cenie sprzedaży energii elektrycznej w poprzednim roku kalendarzowym.

Przedsiębiorstwo energetyczne zajmujące się obrotem ciepłem i sprzedające to ciepło jest obowiązane do zakupu oferowanego ciepła wytwarzanego w przyłączonych do sieci odnawialnych źródłach energii, w ilości nie większej niż zapotrzebowanie odbiorców tego przedsiębiorstwa, przyłączonych do sieci.

Szczegółowy zakres obowiązków określa Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 9 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii. Uregulowania dotyczą między innymi:

- rodzajów odnawialnych źródeł energii;
- parametrów technicznych i technologicznych wytwarzania energii elektrycznej lub ciepła wytwarzanych w odnawialnych źródłach energii;
- wymagań dotyczących pomiarów, rejestracji i sposobu obliczania ilości energii elektrycznej lub ciepła;
- wielkości i sposobu obliczania udziału energii elektrycznej wytwarzanej w odnawialnych źródłach energii, wynikającej z obowiązku ustawowego;
- sposobu uwzględniania w kalkulacji cen energii elektrycznej i ciepła ustalanych w taryfach przedsiębiorstw energetycznych kosztów wynikających z obowiązku zakupu energii ze źródeł odnawialnych.

### ***Świadectwo pochodzenia***

Potwierdzeniem wytworzenia energii elektrycznej w odnawialnym źródle energii jest świadectwo pochodzenia tej energii.

Świadectwo pochodzenia zawiera w szczególności:

- nazwę i adres przedsiębiorstwa energetycznego zajmującego się wytwarzaniem energii elektrycznej w odnawialnym źródle energii;
- określenie lokalizacji, rodzaju i mocy odnawialnego źródła energii, w którym energia elektryczna została wytworzona;
- dane dotyczące ilości energii elektrycznej objętej świadectwem pochodzenia i wytworzonej w określonym odnawialnym źródle energii;
- określenie okresu, w którym energia elektryczna została wytworzona, z uwzględnieniem podziału na kwartały kalendarzowe.

Świadectwo pochodzenia wydaje Prezes Urzędu Regulacji Energetyki na wniosek przedsiębiorstwa energetycznego zajmującego się wytwarzaniem energii elektrycznej

w odnawialnych źródłach energii, złożony za pośrednictwem operatora systemu elektroenergetycznego.

Prawa majątkowe wynikające ze świadectwa pochodzenia są zbywalne i stanowią towar giełdowy. Przeniesienie praw majątkowych wynikających ze świadectwa pochodzenia następuje z chwilą dokonania odpowiedniego zapisu w rejestrze świadectw pochodzenia. Prawa majątkowe wynikające ze świadectwa pochodzenia wygasają z chwilą jego umorzenia.

### ***Koncesja na wytwarzanie energii w źródłach odnawialnych***

Zgodnie z Art. 32 Ustawy Prawo energetyczne, działalność gospodarcza w zakresie wytwarzania energii w źródłach zaliczanych do grupy odnawialnych wymaga uzyskania koncesji udzielanej przez Prezesa Urzędu Regulacji Energetyki. W przeciwieństwie do konwencjonalnych źródeł wytwarzania energii elektrycznej bądź źródeł pracujących w kogeneracji z produkcją ciepła, obowiązku koncesjonowania podlegają wszystkie źródła, niezależnie od mocy zainstalowanej. Koncesja nie jest wymagana w przypadku odnawialnych źródeł wytwarzających energię cieplną, o mocy nie przekraczającej 5 MW. Koncesja przyznawana jest na okres nie krótszy niż 10 lat i nie dłuższy niż 50, możliwe jest udzielenie koncesji na okres krótszy o ile wystąpi o to wnioskodawca. Przedsiębiorstwo ubiegające się o udzielenie koncesji może ubiegać się o wydanie promesy koncesji. Promesę koncesji na drodze decyzji administracyjnej wydaje Prezes URE. W promesie ustala się okres jej ważności, z tym że nie może być on krótszy niż 6 miesięcy. W okresie ważności promesy nie można odmówić udzielenia koncesji na działalność wskazaną w promesie, o ile nie uległ zmianie stan faktyczny lub prawny wskazany we wniosku.

Wniosek na udzielenie koncesji powinien zawierać:

- oznaczenie wnioskodawcy i jego siedziby oraz imion i nazwisk ewentualnych pełnomocników do dokonywania czynności prawnych w imieniu przedsiębiorcy;
- określenie przedmiotu oraz zakresu prowadzonej działalności, na którą ma być wydana koncesja raz projekt planu rozwoju sporządzonego zgodnie z wymaganiami ustawy,
- informacje o dotychczasowej działalności wnioskodawcy, w tym sprawozdania finansowe z ostatnich 3 lat, o ile podmiot prowadził działalność gospodarczą;
- określenie czasu, na jaki koncesja ma być udzielona, wraz ze wskazaniem daty rozpoczęcia działalności;
- określenia środków, jakimi dysponuje podmiot ubiegający się o koncesję, w celu zapewnienia prawidłowego wykonywania działalności objętej wnioskiem;
- numer w rejestrze przedsiębiorców albo ewidencji działalności gospodarczej oraz numer identyfikacji podatkowej NIP.

Podmiot występujący o uzyskanie koncesji powinien spełniać warunki:



- 
- posiada siedzibę na terytorium państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub państwa członkowskiego EFTA;
  - dysponuje środkami finansowymi gwarantującymi prawidłowe wykonywanie działalności bądź jest w stanie udokumentować możliwości ich pozyskania;
  - jego możliwości techniczne gwarantują prawidłowe wykonywanie działalności;
  - zapewni zatrudnienie osób o właściwych kwalifikacjach zawodowych;
  - uzyskał decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.

Przedsiębiorstwa energetyczne zajmujące się wytwarzaniem energii elektrycznej w odnawialnych źródłach energii o łącznej mocy elektrycznej nieprzekraczającej 5 MW zwolnione są z opłat za wydanie koncesji na wytwarzanie, za wydawanie świadectw pochodzenia oraz z tytułu wpisania świadectw do rejestru.

### **Ustawa o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym**

Aby uzyskać zgodę na przeprowadzenie inwestycji, inwestor musi wystąpić do gminy o ustalenie warunków zabudowy i zagospodarowania terenu. Ustalenie warunków zabudowy w drodze decyzji wymaga każda zmiana zagospodarowania terenu w przypadku braku planu miejscowego, polegająca na budowie obiektu budowlanego lub wykonaniu robót budowlanych, a także zmiana sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części. Przepis ten stosuje się również do zmiany zagospodarowania terenu, która nie wymaga pozwolenia na budowę.

Decyzję o warunkach zabudowy wydaje wójt, burmistrz albo prezydent miasta, a w przypadku terenów zamkniętych wojewoda po uzyskaniu uzgodnień lub decyzji wymaganych przepisami odrębnymi.

Wydanie decyzji o warunkach zabudowy w przypadku obiektów liniowych i urządzeń infrastruktury technicznej jest możliwe jedynie w przypadku łącznego spełnienia następujących warunków:

- istniejące lub projektowane uzbrojenie terenu jest wystarczające dla zamierzenia budowlanego, przy czym obowiązek uznaje się za spełniony jeśli wykonanie uzbrojenia terenu zostanie zagwarantowane w drodze umowy zawartej między właściwą jednostką organizacyjną a inwestorem,
- teren nie wymaga uzyskania zgody na zmianę przeznaczenia gruntów rolnych i leśnych na cele nierolnicze i nieleśne albo jest objęty zgodą uzyskaną przy sporządzaniu miejscowych planów, które utraciły moc;
- decyzja jest zgodna z przepisami odrębnymi.

Jeżeli wniosek o ustalenie warunków zabudowy dotyczy obszaru, w odniesieniu do którego istnieje obowiązek sporządzenia planu miejscowego, postępowanie administracyjne w sprawie ustalenia warunków zabudowy zawiesza się do czasu uchwalenia planu.

Postępowanie może zostać zawieszono na czas nie dłuższy niż 12 miesięcy od dnia złożenia wniosku. Wójt, burmistrz albo prezydent miasta podejmuje postępowanie i wydaje decyzję w sprawie ustalenia warunków zabudowy, jeżeli:

- w ciągu dwóch miesięcy od dnia zawieszenia postępowania rada gminy nie podjęła uchwały o przystąpieniu do sporządzania planu miejscowego albo;
- w okresie zawieszenia postępowania nie uchwalono miejscowego planu lub jego zmiany.

## **Prawo Budowlane**

### Decyzja o pozwoleniu na budowę

Roboty budowlane można rozpocząć jedynie na podstawie ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę. Pozwolenia na budowę nie wymaga budowa obiektów budowlanych piętrzących wodę i upustowych o wysokości piętrzenia poniżej 1 m poza rzekami żeglownymi oraz poza obszarem parków narodowych, rezerwatów przyrody i parków krajobrazowych oraz ich otulin. Wymaga ona **zgłoszenia** właściwemu organowi.

W zgłoszeniu należy określić rodzaj, zakres i sposób wykonywania robót budowlanych oraz termin ich rozpoczęcia. Do zgłoszenia należy dołączyć oświadczenie w formie określonej przez ustawę oraz, w zależności od potrzeb, odpowiednie szkice lub rysunki, a także pozwolenia, uzgodnienia i opinie wymagane odrębnymi przepisami.

W zgłoszeniu budowy, należy ponadto przedstawić projekt zagospodarowania działki lub terenu, uzgodniony z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, wraz z opisem technicznym instalacji wykonanym przez projektanta posiadającego wymagane uprawnienia budowlane.

Zgłoszenia należy dokonać przed terminem zamierzonego rozpoczęcia robót budowlanych. Do wykonywania robót budowlanych można przystąpić, jeżeli w terminie 30 dni od dnia doręczenia zgłoszenia właściwy organ nie wniesie, w drodze decyzji, sprzeciwu i nie później niż po upływie 2 lat od określonego w zgłoszeniu terminu ich rozpoczęcia.

**Pozwolenie** na budowę może być wydane po uprzednim:

- przeprowadzeniu postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko wymaganego przepisami o ochronie środowiska,
- uzyskaniu przez inwestora, wymaganych przepisami szczególnymi, pozwoleń, uzgodnień lub opinii innych organów.

Wymienione uzgodnienia, wyrażenia zgody lub opinie powinny nastąpić w terminie 14 dni od dnia przedstawienia proponowanych rozwiązań. Niezajęcie przez organ stanowiska w tym terminie uznaje się jako brak zastrzeżeń do przedstawionych rozwiązań.

Pozwolenie na budowę może być wydane wyłącznie w przypadku gdy inwestor:

- złożył wniosek w tej sprawie w okresie ważności decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, jeżeli jest ona wymagana zgodnie z przepisami o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym;
- złożył oświadczenie, pod rygorem odpowiedzialności karnej, o posiadanym prawie tytule do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

Wzory: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę są określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r.

Do wniosku o pozwolenie na budowę inwestor powinien dołączyć:

- 4 egzemplarze projektu budowlanego wraz z opiniami, uzgodnieniami, pozwoleniami i innymi dokumentami wymaganymi przepisami szczególnymi oraz zaświadczeniem o uprawnieniach rzeczoznawcy budowlanego;
- oświadczenie o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane;
- decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, jeżeli jest ona wymagana zgodnie z przepisami o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym;
- w przypadku obiektów zakładów górniczych oraz obiektów usytuowanych na terenach zamkniętych i terenach, postanowienie o uzgodnieniu z organem administracji architektoniczno-budowlanej, projektowanych rozwiązań w zakresie:
  - linii zabudowy oraz elewacji obiektów budowlanych projektowanych od strony dróg, ulic, placów i innych miejsc publicznych;
  - przebiegu i charakterystyki technicznej dróg, linii komunikacyjnych oraz sieci uzbrojenia terenu, wyprowadzonych poza granice terenu zamkniętego, a także podłączeń tych obiektów do sieci użytku publicznego.

Do wniosku o pozwolenie na budowę obiektów budowlanych, których wykonanie lub użytkowanie może stwarzać poważne zagrożenie dla użytkowników takich jak np. zapory wodne, lub których projekty budowlane zawierają nowe, nie sprawdzone w krajowej praktyce, rozwiązania techniczne, nie znajdujące podstaw w przepisach i Polskich Normach należy dołączyć **specjalistyczną opinię** wydaną przez osobę fizyczną lub jednostkę organizacyjną wskazaną przez właściwego ministra.

Projekt budowlany podlega zatwierdzeniu w decyzji o pozwoleniu na budowę.

W decyzji o pozwoleniu na budowę, w razie potrzeby określone mogą być szczególne wymagania i warunki dotyczące np. zabezpieczenia terenu budowy, nadzoru i prowadzenia robót, czasu użytkowania tymczasowych obiektów budowlanych itp.

#### Oznakowanie elektrowni wiatrowych

Budowle wiatrowe nie występują jako osobny element w polskich normach, przyjmuje się zasadę, że mogą być uważane za przeszkody lotnicze, jeżeli ich całkowita wysokość przekracza 100 m. W takim przypadku sposób ich oznakowania reguluje polska norma PN-L-41000:1996. Dla budowli uważanych za przeszkody lotnicze konieczne jest zastosowanie oznakowania dziennego i nocnego.

#### **Prawo wodne**

Ustawa z dn. 18 lipca 2001 Prawo wodne korzystanie z wód do celów energetycznych zalicza do szczególnej kategorii, wykraczającej poza korzystanie powszechne lub zwykłe. W związku z tym ustawa narzuca obowiązek uzyskania **pozwolenia wodnoprawnego**. Pozwolenie wodnoprawne nie jest wymagane na wykonanie studni o głębokości do 30 m na potrzeby zwykłego korzystania z wód.

Pozwolenie wodnoprawne na szczególne korzystanie z wód jest jednocześnie pozwoleniem na wykonanie urządzeń wodnych służących do tego korzystania.

Pozwolenie wodnoprawne na szczególne korzystanie z wód wydaje się na okres nie krótszy niż 10 lat, chyba że zakład ubiegający się o pozwolenie wnosi inaczej. Obowiązek ustalenia czasu obowiązywania nie dotyczy pozwoleń wodnoprawnych na wykonanie urządzeń wodnych.

Jeżeli o wydanie pozwolenia wodnoprawnego ubiega się kilka zakładów, których działalność wzajemnie się wyklucza z powodu stanu zasobów wodnych, pierwszeństwo w uzyskaniu pozwolenia mają zakłady zaopatrujące w wodę ludność, następnie - zakłady, których korzystanie z wód przyczyni się do zwiększenia naturalnej lub sztucznej retencji wód lub poprawy stosunków biologicznych w środowisku wodnym.

Pozwolenie wodnoprawne nie może naruszać ustaleń wynikających z odrębnych przepisów, w szczególności: warunków korzystania z wód regionu wodnego lub wód zlewni, ustaleń miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego oraz wymagań ochrony zdrowia, środowiska oraz dóbr kultury wpisanych do rejestru zabytków

W pozwoleniu wodnoprawnym ustala się cel i zakres korzystania z wód, warunki wykonywania uprawnień oraz obowiązki niezbędne ze względu na ochronę zasobów środowiska, interesów ludności i gospodarki, a w szczególności:

- ograniczenia wynikające z konieczności zachowania przepływu nienaruszalnego;

- 
- sposób gospodarowania wodą;
  - terminy pobierania i odprowadzania wody oraz wprowadzania ścieków dla zakładów, których działalność cechuje się sezonową zmiennością;
  - usytuowanie, warunki wykonania urządzenia wodnego, charakterystyczne rzędne piętrzenia oraz przepływy;
  - obowiązki wobec innych zakładów posiadających pozwolenie wodnoprawne, uprawnionych do rybactwa oraz osób narażonych na szkody w związku z wykonywaniem tego pozwolenia wodnoprawnego;
  - niezbędne przedsięwzięcia ograniczające negatywne oddziaływanie na środowisko;
  - prowadzenie okresowych pomiarów wydajności;
  - sposób postępowania w przypadku rozruchu, zatrzymania działalności bądź awarii urządzeń istotnych dla realizacji pozwolenia, a także rozmiar i warunki korzystania z wód oraz urządzeń wodnych w tych sytuacjach wraz z maksymalnym, dopuszczalnym czasem trwania tych warunków.

W razie potrzeby w pozwoleniu wodnoprawnym dodatkowo może zostać nałożony obowiązek:

- wykonania robót lub uczestniczenia w kosztach utrzymania urządzeń wodnych, stosownie do odnoszonych korzyści;
- wykonania robót lub uczestniczenia w kosztach utrzymania wód, stosownie do zwiększenia tych kosztów w wyniku realizacji tego pozwolenia;
- odtworzenia retencji przez budowę służących do tego celu urządzeń wodnych lub realizację innych przedsięwzięć, jeżeli w wyniku realizacji pozwolenia wodnoprawnego nastąpi zmniejszenie naturalnej lub sztucznej retencji wód śródlądowych;
- wykonania przedsięwzięć służących zarybianiu wód powierzchniowych lub uczestniczenia w kosztach tych przedsięwzięć, jeżeli w wyniku realizacji pozwolenia wodnoprawnego nastąpi zmniejszenie populacji ryb lub utrudnienie ich migracji.

Integralną część pozwolenia wodnoprawnego na korzystanie z wód powierzchniowych za pomocą urządzeń do jej piętrzenia lub na zależne od siebie korzystanie z wód przez kilka zakładów stanowi **instrukcja gospodarowania wodą**, zatwierdzana w tym pozwoleniu lub odrębnej decyzji.

Pozwolenie wodnoprawne wydaje się na wniosek.

Do wniosku dołącza się:

- tzw. operat wodnoprawny;
- decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu bądź wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, gdy decyzja nie jest wymagana;

- opis prowadzenia zamierzonej działalności sporządzony w języku nietechnicznym.

Pozwolenie wodnoprawne na wykonanie urządzeń wodnych może być wydane na podstawie projektu tych urządzeń, jeżeli projekt ten odpowiada wymaganiom operatu.

Operat sporządza się w formie opisowej i graficznej.

Część opisowa operatu zawiera:

- oznaczenie zakładu ubiegającego się o wydanie pozwolenia, jego siedziby i adresu;
- wyszczególnienie celu i zakresu korzystania z wód, rodzaju urządzeń pomiarowych oraz znaków żeglugowych, stanu prawnego nieruchomości oraz planowanych do wykonania urządzeń wodnych, obowiązków w stosunku do osób trzecich;
- charakterystykę wód objętych pozwoleniem wodnoprawnym;
- ustalenia wynikające z warunków korzystania z wód regionu wodnego;
- określenie wpływu gospodarki wodnej zakładu na wody powierzchniowe oraz podziemne;
- sposób postępowania w przypadku rozruchu, zatrzymania działalności bądź wystąpienia awarii, jak również rozmiar i warunki korzystania z wód oraz urządzeń wodnych w tych sytuacjach.

Część graficzna operatu zawiera:

- plan urządzeń wodnych, naniesiony na mapę sytuacyjno-wysokościową terenu z zaznaczonymi nieruchomościami, usytuowanymi w zasięgu oddziaływania zamierzonego korzystania z wód lub planowanych do wykonania urządzeń wodnych, z oznaczeniem powierzchni nieruchomości oraz właścicieli, ich siedzib i adresów;
- zasadnicze przekroje podłużne i poprzeczne urządzeń wodnych oraz koryt wody płynącej w zasięgu oddziaływania tych urządzeń;
- schemat rozmieszczenia urządzeń pomiarowych oraz znaków żeglugowych;
- schemat funkcjonalny lub technologiczny urządzeń wodnych.

Operat, na podstawie którego wydaje się pozwolenie wodnoprawne na piętrzenie wód powierzchniowych, zawiera również projekt instrukcji gospodarowania wodą.

Do operatu, na podstawie którego wydaje się pozwolenie wodnoprawne na pobór wód podziemnych lub obiektu budowlanego za pomocą otworów wiertniczych, dołącza się dokumentację hydrogeologiczną.

Organem właściwym do wydawania pozwoleń wodnoprawnych, jest starosta, wykonujący to zadanie jako zadanie z zakresu administracji rządowej.

Wojewoda wydaje pozwolenia wodnoprawne poza innymi wymienionymi w ustawie, również w przypadkach:

- jeżeli szczególne korzystanie z wód lub wykonywanie urządzeń wodnych jest związane z przedsięwzięciami mogącymi znacząco oddziaływać na środowisko, dla których Ustawa Prawo ochrony środowiska nakłada obowiązek sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko;
- jeżeli szczególne korzystanie z wód lub wykonanie urządzeń wodnych odbywa się na terenach zamkniętych w rozumieniu przepisów ustawy Prawo ochrony środowiska.

### **Prawo geologiczne**

Ustawa z dn. 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze nie ma zastosowania do wykonywania ujęć wód podziemnych do głębokości 30 m na potrzeby zwykłego korzystania z wód. Ustawa w odróżnieniu od pozostałych zasobów wód podziemnych do kopalin zalicza solanki, wody lecznicze oraz wody termalne. Z tego względu działalność gospodarcza w zakresie poszukiwania lub rozpoznawania złóż tych kopalin, a także ich wydobywania wymaga uzyskania **koncesji**. Koncesji udziela minister właściwy do spraw środowiska po uzgodnieniu z ministrem właściwym do spraw gospodarki, a w przypadku kopalin leczniczych ministrem właściwym do spraw zdrowia. Udzielenie koncesji wymaga również uzgodnienia z właściwym wójtem, burmistrzem albo prezydentem miasta, uzgodnienie następuje na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku na podstawie studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy.

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 grudnia 2001 r. „w sprawie złóż wód podziemnych zaliczonych do solanek, wód leczniczych i termalnych oraz złóż innych kopalin leczniczych, a także zaliczenia kopalin pospolitych z określonych złóż lub jednostek geologicznych do kopalin podstawowych” do wód termalnych zalicza wody podziemne pochodzące z wszystkich jednostek geologicznych posiadające na wypływie z ujęcia temperaturę co najmniej 20°C, z wyjątkiem wód odprowadzanych z odwodnienia czynnych zakładów górniczych i odwodnienia nieczynnych wyrobisk.

Wniosek o udzielenie koncesji oprócz danych podstawowych o wnioskodawcy (oznaczenie, adres i siedziba wnioskodawcy, numer w rejestrze przedsiębiorców, określenie rodzaju i zakresu działalności, praw do terenu, środków w dyspozycji, okresu ważności koncesji i terminu rozpoczęcia działalności koncesjonowanej) powinien określać również:

- złożę kopaliny lub jego część, która ma być przedmiotem wydobywania;
- wielkość i sposób zamierzonego wydobywania kopaliny;

- 
- stopień zamierzonego wykorzystania zasobów złoża, w tym kopalin towarzyszących i współwystępujących użytecznych pierwiastków śladowych, jak również środki umożliwiające osiągnięcie tego celu;
  - projektowane położenie obszaru górniczego i terenu górniczego oraz ich granic.

Do wniosku, należy dołączyć:

- dowód istnienia prawa przysługującego wnioskodawcy do wykorzystania dokumentacji geologicznej w celu ubiegania się o koncesję;
- projekt zagospodarowania złoża, zaopiniowany przez właściwy organ nadzoru górniczego;
- dowód istnienia prawa przysługującego wnioskodawcy do nieruchomości gruntowej, w granicach której ma być wykonywana zamierzona działalność w zakresie wydobywania kopaliny metodą odkrywkową, lub dowód przyrzeczenia jego ustanowienia.

Dane objęte wnioskiem muszą być udokumentowane, w szczególności przez dołączenie załączników graficznych sporządzonych zgodnie z wymaganiami dotyczącymi map górniczych.

Do wniosku o udzielenie koncesji na poszukiwanie i rozpoznawanie złóż kopalin, należy dołączyć **projekt prac geologicznych**.

W uzasadnionych przypadkach, gdy nie zagraża to środowisku, organ koncesyjny może zwolnić ubiegającego się o koncesję na wydobywanie kopalin pospolitych z niektórych wymagań koncesji określonych ustawą.

Prace geologiczne obejmujące roboty geologiczne mogą być wykonywane tylko na podstawie projektu prac geologicznych.

Projekt prac geologicznych powinien określać:

- cel zamierzonych prac, sposób jego osiągnięcia, wraz z określeniem rodzaju wymaganej dokumentacji geologicznej;
- harmonogram prac;
- przestrzeń, w obrębie której mają być wykonywane prace geologiczne;
- przedsięwzięcia konieczne ze względu na ochronę środowiska, w tym zwłaszcza wód podziemnych, oraz sposób likwidacji wyrobisk, otworów wiertniczych, rekultywacji gruntów i środki mające na celu zapobieżenie szkodom.

Projekt prac geologicznych wykonywanych w celu wykorzystania ciepła Ziemi podlega zgłoszeniu właściwemu organowi administracji geologicznej, do wykonywania prac można przystąpić jeżeli w terminie 30 dni od dnia przedłożenia projektu organ nie wniesie sprzeciwu w drodze decyzji.

Organ administracji geologicznej może wnieść sprzeciw w przypadku gdy:



- 
- zgłoszony projekt nie odpowiada wymaganiom stawianym przez przepisy prawa geologicznego i górniczego;
  - prace geologiczne przewidziano w obrębie obszaru zasobowego ujęcia wód podziemnych i występuje ryzyko negatywnego oddziaływania na jakość ujmowanych wód;
  - prace geologiczne przewidziano w obrębie obszarów wyznaczonych w koncesjach na wydobycie wód leczniczych oraz w koncesjach na wydobycie torfów leczniczych.

Zamiar przystąpienia do wykonywania robót geologicznych podlega zgłoszeniu właściwemu organowi administracji geologicznej, organowi nadzoru górniczego oraz wójtowi, burmistrzowi bądź prezydentowi miasta, właściwemu ze względu na miejsce wykonywania robót, najpóźniej na dwa tygodnie przed zamierzonym terminem rozpoczęcia prac.

Wyniki prac geologicznych, wraz z ich interpretacją oraz określeniem stopnia osiągnięcia zamierzonego celu, należy przedstawić w dokumentacji geologicznej. Dokumentację geologiczną złoża kopaliny sporządza się w celu określenia granic złoża, jego zasobów oraz geologicznych warunków występowania.

W przypadku gdy dokumentacja geologiczna ma stanowić podstawę do udzielenia koncesji na wydobywanie kopaliny, stopień rozpoznania złoża powinien umożliwić opracowanie projektu zagospodarowania złoża oraz wskazanie możliwości i kierunków rekultywacji terenów poeksploatacyjnych.

W celu ustalenia zasobów wód podziemnych, określenia warunków hydrogeologicznych w związku z wtłaczaniem wód do górotworu lub ustanawianiem obszarów ochronnych zbiorników wód podziemnych sporządza się dokumentację hydrogeologiczną, zakresem spełniającą wymogi Ustawy Prawo geologiczne i górniczne.

### **Prawo ochrony środowiska**

Wydanie decyzji w sprawie planowanego przedsięwzięcia mogącego znacząco oddziaływać na środowisko wymaga, przeprowadzenia postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko. Postępowanie to stanowi część postępowania zmierzającego do wydania decyzji administracyjnych, w szczególności:

- o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu - wydawana na podstawie przepisów ustawy o zagospodarowaniu przestrzennym;
- o pozwoleniu na budowę lub rozbiórkę obiektu budowlanego oraz decyzja o pozwoleniu na zmianę sposobu użytkowania obiektu budowlanego lub jego części, wydawana na podstawie Ustawy Prawo budowlane;

- koncesja na poszukiwanie lub rozpoznawanie złóż kopalin, na wydobywanie kopalin ze złóż, na bezzbiornikowe magazynowanie substancji oraz składowanie odpadów w górotworze, w tym w podziemnych wyrobiskach górniczych, wydawana na podstawie Ustawy Prawo geologiczne i górnicze;
- pozwolenie wodnoprawne m.in. w zakresie wykonywania urządzeń wodnych oraz poboru wód podziemnych wydawane na podstawie przepisów Ustawy Prawo wodne.

Nowo zbudowany lub zmodernizowany obiekt budowlany, zespół obiektów lub instalacja nie mogą być oddane do użytku, jeżeli nie spełniają wymagań ochrony środowiska. Wymagane jest m. in. dotrzymanie na etapie wymaganych prawem badań i sprawdzeń, wynikających z mocy prawa standardów emisyjnych oraz określonych w pozwoleniu warunków emisji.

Jeśli w okresie 30 dni od zakończenia rozruchu nie są dotrzymane standardy emisyjne, bądź określone w pozwoleniu warunki emisji obiekt nie może być eksploatowany.

Na 30 dni przed terminem oddania do użytku nowo zbudowanego lub zmodernizowanego obiektu budowlanego, zespołu obiektów lub instalacji realizowanych jako przedsięwzięcie mogące znacząco oddziaływać na środowisko, inwestor jest obowiązany poinformować wojewódzkiego inspektora ochrony środowiska o planowanym terminie oddania do użytku obiektu lub zakończenia rozruchu instalacji.

Rozporządzenie Rady Ministrów „w sprawie określenia przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczególnych korzyści związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko” do przedsięwzięć, dla których obowiązkowo sporządza się raport zalicza:

- elektrownie bądź inne instalacje spalające paliwo w celu wytworzenia energii elektrycznej lub ciepłej o łącznej mocy nie niższej niż 300 MW<sub>t</sub>;
- instalacje wykorzystujące siłę wiatru do produkcji energii planowane na lądzie, o sumarycznej mocy nominalnej elektrowni nie mniejszej niż 100 MW;
- wiercenia wykonywane w celu ujmowania solanek, wód leczniczych lub termalnych;
- sztuczne zbiorniki wodne o pojemności nie mniejszej niż 10 mln m<sup>3</sup>, zapory wodne lub inne urządzenia do spiętrzania, retencjonowania lub utrzymania stałego zapasu wody, o wysokości piętrzenia nie niższej niż 5 m.

Sporządzenia raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko mogą wymagać również następujące rodzaje przedsięwzięć z zakresu energetyki odnawialnej:

- elektrownie lub inne instalacje do spalania paliw w celu wytwarzania energii elektrycznej lub ciepłej o łącznej mocy nominalnej, rozumianej jako ilość energii wprowadzonej w paliwie

do instalacji w jednostce czasu przy ich nominalnym obciążeniu, nie niższej niż 25 MW<sub>t</sub>, a przy stosowaniu paliwa stałego - nie niższej niż 10 MW<sub>t</sub>;

- elektrownie wodne o mocy nominalnej nie niższej niż 2,5 MW<sub>e</sub>;
- instalacje o całkowitej wysokości nie niższej niż 30 m wykorzystujące siłę wiatru do produkcji energii;
- sztuczne zbiorniki wodne, zapory wodne, lub inne urządzenia mające na celu piętrzenie wody na wysokość nie mniejszą niż 1 m, lub jej magazynowanie.

### **Wydawanie pozwoleń**

Pozwolenie wydaje się na wniosek prowadzącego instalację. Pozwolenie jest wydawane na czas oznaczony, nie dłuższy niż 10 lat.

Pozwolenie określa:

- rodzaj i parametry instalacji istotne z punktu widzenia przeciwdziałania zanieczyszczeniom;
- wielkość dopuszczalnej emisji w warunkach normalnego funkcjonowania instalacji;
- maksymalny dopuszczalny czas utrzymywania się uzasadnionych technologicznie warunków eksploatacyjnych odbiegających od normalnych, w szczególności w przypadku rozruchu i unieruchomienia instalacji, a także warunki wprowadzania do środowiska substancji lub energii w takich przypadkach oraz warunki emisji;
- rodzaj i ilość wykorzystywanej energii, materiałów, surowców i paliw;
- źródła powstawania albo miejsca wprowadzania do środowiska substancji lub energii;
- zakres i sposób monitorowania procesów technologicznych, w tym pomiaru i ewidencjonowania wielkości emisji;
- sposób postępowania w przypadku uszkodzenia aparatury pomiarowej służącej do monitorowania procesów technologicznych, jeżeli jej zastosowanie jest wymagane;
- sposób i częstotliwość przekazywania informacji i danych organowi właściwemu do wydania pozwolenia;
- wymagane działania, w tym środki techniczne mające na celu zapobieganie lub ograniczanie emisji.

Wniosek o wydanie pozwolenia oprócz podstawowych danych o wnioskodawcy i prowadzonej przez niego działalności powinien zawierać:

- informacje o rodzaju instalacji, stosowanych urządzeniach i technologiach oraz charakterystykę techniczną źródeł powstawania i miejsc emisji;
- ocenę stanu technicznego instalacji;
- opis możliwych wariantów funkcjonowania instalacji;

- 
- bilans masowy i rodzaje wykorzystywanych materiałów, surowców i paliw, wraz ze schematem technologicznym;
  - informację o energii wykorzystywanej lub wytwarzanej przez instalację;
  - wielkość i źródła powstawania albo miejsca emisji - aktualnych i proponowanych w trakcie normalnej eksploatacji instalacji oraz w warunkach odbiegających od normalnych, w szczególności takich jak: rozruch, awaria, wyłączenia;
  - informację o planowanych okresach funkcjonowania instalacji w warunkach odbiegających od normalnych;
  - informację o istniejącym lub przewidywanym oddziaływaniu emisji na środowisko;
  - wyniki pomiarów wielkości emisji z istniejącej instalacji;
  - zmiany wielkości emisji, jakie nastąpiły po wydaniu ostatniego pozwolenia dla istniejącej instalacji;
  - planowane działania, w tym przewidywane środki techniczne mające na celu zapobieganie lub ograniczanie emisji;
  - proponowane procedury monitorowania procesów technologicznych, w szczególności pomiaru lub ewidencjonowania wielkości emisji;
  - przewidywany sposób zakończenia eksploatacji instalacji nieistwarzający zagrożenia dla środowiska;
  - czas, na jaki wydane ma być pozwolenie.

Do wniosku o wydanie pozwolenia należy dołączyć:

- dokument potwierdzający, że wnioskodawca jest uprawniony do występowania w obrocie prawnym, jeżeli prowadzący instalację nie jest osobą fizyczną;
- wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, jeżeli został sporządzony, oraz decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu, jeżeli jej uzyskanie było wymagane;
- streszczenie wniosku sporządzone w języku niespecjalistycznym.

### **Pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza**

Wprowadzanie do powietrza gazów lub pyłów z instalacji energetycznych opalanych biomasą wymaga pozwolenia, za wyjątkiem instalacji o mocy nominalnej mniejszej niż 10 MW<sub>t</sub>.

Wniosek o wydanie pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza, oprócz informacji powinien także zawierać:

- czas pracy źródeł powstawania i miejsc wprowadzania gazów lub pyłów do powietrza w ciągu roku;

- 
- określenie wprowadzanych do powietrza rodzajów i ilości gazów lub pyłów przypadających na jednostkę wykorzystywanego surowca, materiału, paliwa lub powstającego produktu;
  - opis terenu w zasięgu pięćdziesięciokrotnej wysokości najwyższego miejsca wprowadzania gazów lub pyłów do powietrza, z uwzględnieniem obszarów poddanych ochronie;
  - określenie aerodynamicznej szorstkości terenu;
  - aktualny stan jakości powietrza;
  - określenie warunków meteorologicznych;
  - graficzne przedstawienie wyników obliczeń stanu jakości powietrza, z uwzględnieniem referencyjnych metodyk modelowania;
  - charakterystykę miejsc wprowadzania gazów lub pyłów do powietrza;
  - usytuowanie stanowisk do pomiaru wielkości emisji w zakresie gazów lub pyłów wprowadzanych do powietrza.

Standardy emisyjne dwutlenku siarki, tlenków azotu, pyłu źródeł opalanych biomasą zawarto w załączniku do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 4 sierpnia 2003 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji.

### **Pozwolenie na emitowanie hałasu do środowiska**

Elektrownie wiatrowe podczas pracy mogą emitować hałas, którego źródłem jest układ przeniesienia mocy oraz sam wirnik. Poziom hałasu zależy w dużej mierze od mocy elektrowni, ogólnych rozwiązań konstrukcyjnych oraz od jakości projektu i wykonania instalacji.

Pozwolenie na emitowanie hałasu do środowiska jest wymagane, gdy hałas w środowisku przekracza dopuszczalne poziomy.

W przypadku stwierdzenia przez organ właściwy do wydania pozwolenia na emitowanie hałasu do środowiska, iż poza zakładem przekroczone są dopuszczalne poziomy hałasu, organ, w drodze postanowienia, wzywa prowadzącego zakład do przedłożenia wniosku o wydanie pozwolenia; na postanowienie to przysługuje zażalenie. Obowiązek posiadania pozwolenia na emitowanie hałasu do środowiska powstaje po upływie 6 miesięcy od daty doręczenia postanowienia.

Wniosek o wydanie pozwolenia na emitowanie hałasu do środowiska, powinien zawierać:

- rozkład czasu pracy źródeł hałasu dla pory dnia i nocy;
- charakterystykę terenu, na którym usytuowany jest zakład, i terenów otaczających, wynikającą z ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, lub w razie braku planu w zasięgu oddziaływania hałasu emitowanego przez zakład;
- aktualny stan akustyczny środowiska wokół zakładu;
- określenie poziomu mocy akustycznej źródeł hałasu;

- 
- proponowane wartości dopuszczalne poziomu hałasu emitowanego przez zakład określone dla pory dnia i nocy.

Pozwolenie na emitowanie hałasu do środowiska określa między innymi dla pory dnia i nocy: czas pracy źródeł,

- dopuszczalne warianty pracy instalacji, z uwzględnieniem wykorzystywanych urządzeń;
- wartości dopuszczalne poziomu hałasu emitowanego przez zakład.

**Wykaz aktów prawnych i wykonawczych**

1. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U. z 2003 r. Nr 153, poz. 1504 i Nr 203, poz. 1966, z 2004 r. Nr 29, poz. 257, Nr 34, poz. 293, Nr 91, poz. 875, Nr 96, poz. 9593 i Nr 173, poz. 1808 oraz z 2005 r. Nr 62, poz. 552)
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z dnia 25 sierpnia 1994 r. z późniejszymi zmianami)
3. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. Nr 27, poz. 96, z 1996 r. Nr 106, poz. 496, z 1997 r. Nr 88, poz. 554, Nr 111, poz. 726 i Nr 133, poz. 885, z 1998 r. Nr 106, poz. 668, z 2000 r. Nr 109, poz. 1157 i Nr 120, poz. 1268, z 2001 r. Nr 110, poz. 1190, Nr 115, poz. 1229 i Nr 154, poz. 1800, z 2002 r. Nr 113, poz. 984, Nr 117, poz. 1007, Nr 153, poz. 1271, Nr 166, poz. 1360 i Nr 240, poz. 2055, z 2003 r. Nr 223, poz. 2219, z 2004 r. Nr 96, poz. 959, Nr 173, poz. 1808 i Nr 273, poz. 2703 oraz z 2005 r. Nr 90, poz. 758 i Nr 163, poz. 1362)
4. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne (Dz. U. 2001 Nr 115 poz. 1229, z późniejszymi zmianami)
5. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2003 Nr 228 poz. 2259 z późniejszymi zmianami)
6. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. 04.92.880 z dnia 30 kwietnia 2004 r.)
7. Ustawa z dnia 27 marca 2003 roku o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. 2003 r. Nr 80 poz. 717 z późniejszymi zmianami)
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 20 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznych, ruchu i eksploatacji tych sieci (Dz. U. 2005, Nr 2, Poz. 6)
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 9 grudnia 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii (Dz. U. 2004 Nr 267, Poz. 2655 i 2656)
10. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 30 lipca 2004 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie ciepłem (Dz. U. 2004 Nr 184, Poz. 1902)
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 30 czerwca 2004 r. w sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci ciepłowniczych oraz eksploatacji tych sieci (Dz. U. 2004, Nr 167, Poz. 1751)
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 23 kwietnia 2004 r. w sprawie szczegółowych zasad kształtowania i kalkulacji taryf oraz rozliczeń w obrocie energią elektryczną (Dz. U. 2004, Nr 105, Poz. 1114)
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 13 czerwca 2001 r. w sprawie określenia dokumentów wymaganych przy składaniu wniosku o udzielenie koncesji na wykonywanie działalności gospodarczej w zakresie wytwarzania, magazynowania, przesyłania i dystrybucji oraz obrotu paliwami i energią (Dz. U. 2001, Nr 66, Poz. 666)
14. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 września 2002 r. w sprawie określenia przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczególnych korzyści związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięć do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko (Dz. U. 02.179.1490 z dnia 29 października 2002 r.)

15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 4 sierpnia 2003 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U.03.163.1584 z dnia 18 września 2003 r.)
16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 6 lipca 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje geologiczne złóż kopalin (Dz. U. Nr 136, poz. 1151 z dnia 25 lipca 2005 r.)
17. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 czerwca 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać projekty zagospodarowania złóż kopalin (Dz. U. Nr 128, poz. 1075 z dnia 13 lipca 2005 r.)
18. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 czerwca 2005 r. w sprawie określenia przypadków, w których jest konieczne sporządzenie innej dokumentacji geologicznej (Dz. U. Nr 116, poz. 983 z dnia 29 czerwca 2005 r.)
19. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 20 czerwca 2005 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać operaty ewidencyjne zasobów złóż kopalin (Dz. U. Nr 116, poz. 979 z dnia 29 czerwca 2005 r.)
20. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 18 grudnia 2001 r. w sprawie złóż wód podziemnych zaliczonych do solanek, wód leczniczych i termalnych oraz złóż innych kopalin leczniczych, a także zaliczenia kopalin pospolitych z określonych złóż lub jednostek geologicznych do kopalin podstawowych (Dz. U. Nr 156, poz. 1815)
21. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie (Dz. U. Nr 153, poz. 1779)
22. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20 grudnia 1996 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie. (Dz. U. 1997.21.111 z dnia 5 marca 1997 r.)
23. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 13 maja 1998 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.98.66.436 z dnia 1 czerwca 1998 r.)



## V. FINANSOWANIE PROJEKTÓW WYKORZYSTANIA ODNAWIALNYCH ŹRÓDEŁ ENERGII

### 6 Finansowanie projektów wykorzystania odnawialnych źródeł energii

#### 6.1 Środki krajowe

##### Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej jest instytucją finansującą przedsięwzięcia w ochronie środowiska. Celem działalności Narodowego Funduszu jest finansowe wspieranie inwestycji ekologicznych o znaczeniu i zasięgu ogólnopolskim i ponadregionalnym oraz zadań lokalnych, istotnych z punktu widzenia potrzeb środowiska.

Wnioskodawcami ubiegającymi się o środki finansowe z Narodowego Funduszu mogą być:

- jednostki samorządu terytorialnego;
- przedsiębiorstwa;
- instytucje i urzędy;
- szkoły wyższe i uczelnie;
- jednostki organizacyjne ochrony zdrowia;
- organizacje pozarządowe (fundacje, stowarzyszenia);
- administracja państwowa;
- osoby fizyczne.

Na liście priorytetowych programów Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej planowanych do finansowania w roku 2005 wśród tych, które mogą obejmować przedsięwzięcia z zakresu energetyki odnawialnej można znaleźć:

- w zakresie gospodarki wodnej - wspieranie inwestycji ujętych w wojewódzkim programie małej retencji, realizowanych z udziałem środków finansowych właściwego wojewódzkiego funduszu ochrony środowiska i gospodarki wodnej;
- w zakresie ochrony powierzchni ziemi i wód poprzez zapobieganie powstawaniu odpadów lub ich zagospodarowanie - zagospodarowanie odpadów komunalnych oraz komunalnych osadów ściekowych;
- w zakresie ochrona powietrza przed zanieczyszczeniem wykorzystanie alternatywnych, przyjaznych środowisku źródeł energii;

- 
- w zakresie stosowania technologii zapewniających czystsza i energooszczędną produkcję - inwestycje zmierzające do ograniczenia powstawania u źródła strumienia odpadów stałych, ciekłych i gazowych;
  - w zakresie ochrony przyrody i krajobrazu - lokalne programy mające na celu uregulowanie gospodarki wodno-ściekowej i eliminację niskiej emisji na obszarach uznanych za istotne do realizacji strategii ochrony przyrody i strategii ochrony różnorodności biologicznej;
  - w zakresie finansowania potrzeb geologii - rozpoznawanie możliwości wykorzystania energii geotermalnej oraz wód mineralnych i leczniczych;

Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej finansuje również:

- wspieranie opracowania dokumentacji niezbędnej do przygotowania wniosków o dofinansowanie przedsięwzięć z bezzwrotnych środków Unii Europejskiej;
- we współpracy z bankami poprzez linie kredytowe inwestycje w zakresie odnawialnych źródeł energii.

W Narodowym Funduszu stosowane są trzy formy dofinansowywania:

- finansowanie pożyczkowe (pożyczki udzielane przez NF, kredyty udzielane przez banki ze środków NF, konsorcja czyli wspólne finansowanie NF z bankami, linie kredytowe ze środków NF obsługiwane przez banki);
- finansowanie dotacyjne (dotacje inwestycyjne, dotacje nieinwestycyjne, dopłaty do kredytów bankowych, umorzenia);
- finansowanie kapitałowe (obejmowanie akcji i udziałów w zakładanych bądź już istniejących spółkach w celu osiągnięcia efektu ekologicznego).

Pożyczki, kredyty, dotacje i dopłaty do oprocentowania preferencyjnych kredytów ze środków finansowych Narodowego Funduszu przeznacza się na cele określone w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, zgodnie z priorytetami Narodowego Funduszu. Jako priorytetowe traktuje się te przedsięwzięcia, których realizacja wynika z konieczności wypełnienia zobowiązań Polski wobec Unii Europejskiej związanych z członkostwem Rzeczypospolitej Polskiej w Unii Europejskiej.

#### Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie

WFOŚiGW w Warszawie to wojewódzki fundusz celowy działający w oparciu o Ustawę z dnia 27.04.2001 roku Prawo Ochrony Środowiska. Zadaniem Funduszu jest finansowe wspieranie przedsięwzięć z zakresu ochrony środowiska, realizowanych na obszarze Województwa Mazowieckiego. Fundusz posiada osobowość prawną i może udzielać pomocy w postaci preferencyjnych pożyczek, dotacji oraz dopłat do kredytów. Źródłem dochodów funduszu są

opłaty i kary za gospodarcze korzystanie ze środowiska, wnoszone przez instytucje z obszaru województwa.

Podstawowym narzędziem finansowego wsparcia, wykorzystywanym przez WFOŚiGW są **niskooprocentowane pożyczki preferencyjne** z możliwością częściowego ich umorzenia po spłacie połowy zadłużenia. Wysokość pożyczki może wynieść do 90% kosztu całkowitego przedsięwzięcia. Jej spłata może zostać rozłożona na okres do 15 lat z możliwością 18 miesięcy karencji w spłacie. Oprocentowanie pożyczki jest uzależnione od typu podmiotu oraz charakteru realizowanego przedsięwzięcia. Obecnie wysokości oprocentowania liczone względem stopy redyskonta weksli (SWR) dla poszczególnych przedsięwzięć wynoszą:

- 0,2-0,6 SRW - dla zadań związanych z wykorzystaniem energii odnawialnej i biomasy, dla zadań związanych z budową oczyszczalni ścieków, dla zadań związanych ze składowaniem, unieszkodliwianiem i zagospodarowaniem odpadów, powiązanych dodatkowo z selektywną zbiórką odpadów;
- 0,3-0,6 SRW dla zadań związanych z ochroną wód i gospodarką wodną, składowaniem, unieszkodliwianiem i zagospodarowaniem odpadów.

Wysokość minimalnego oprocentowania w stosunku rocznym nie może być jednak niższa niż 3,5%. Spłata pożyczki powinna nastąpić w okresie do 15 lat.

Pożyczka na dofinansowanie wkładu krajowego nie może przekroczyć:

- 20 % kosztów przedsięwzięcia realizowanego w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego,
- 10 % kosztów przedsięwzięcia realizowanego z Funduszu Spójności.

Na uzasadniony wniosek podmiotu ubiegającego się o dofinansowanie ze środków Unii Europejskiej Fundusz może udzielić pożyczki pomostowej, zapewniającej finansowanie inwestycji do czasu otrzymania przez wnioskodawcę środków z Unii Europejskiej. Pożyczka taka nie może być umorzona.

Możliwe jest udzielanie pożyczek na przygotowanie dokumentacji przedsięwzięć proekologicznych przewidzianych do wsparcia środkami z Unii Europejskiej. Pożyczki takie nie podlegają umorzeniu.

Wysokość pożyczek na opracowanie dokumentacji nie może wynosić więcej niż:

- 90 % kosztów opracowania - dla dokumentacji projektowej;
- 90 % kosztów opracowania i nie więcej niż 100 000 zł - dla dokumentacji niezbędnej do przygotowania wniosku w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego;

- 90 % kosztów opracowania i nie więcej niż 300 000 zł - dla dokumentacji niezbędnej do przygotowania wniosku do Funduszu Spójności.

Pożyczki udzielone przez Fundusz mogą być, na wniosek pożyczkobiorcy, częściowo umarzone po spełnieniu warunków przewidzianych na tę okoliczność. Dla zadań związanych z wykorzystaniem energii odnawialnej i biomasy oraz dla zadań związanych z unieszkodliwianiem, zagospodarowaniem lub selektywną zbiórką odpadów wysokość umorzenia kwoty zaciągniętej pożyczki nie może przekroczyć 40% kwoty pożyczki. Wysokość umorzenia może zostać podwyższona w przypadku gmin i miast, powiatów a także podmiotów będących wyłączną własnością samorządów.

Fundusz udziela również bezzwrotnych **dotacji**. Dotacje mogą być udzielane na:

- proekologiczne zadania inwestycyjne i modernizacyjne (w tym również zakupy inwestycyjne), realizowane przez jednostki sfery budżetowej i jednostki samorządowe oraz inne jednostki organizacyjne prowadzące działalność w zakresie ochrony zdrowia, profilaktyki zdrowotnej, pomocy społecznej, oświaty i kultury, kompleksowej gospodarki odpadami;
- edukację ekologiczną, ochronę przyrody, monitoring środowiska, ochronę lasów i zalesienia, badania naukowe, zapobieganie i likwidację skutków nadzwyczajnych zagrożeń środowiska, inwestycje w gospodarce wodnej zgodne z zasadami ochrony środowiska, utrzymanie i rewaloryzację zabytkowych parków oraz zieleni chronionej, profilaktykę zdrowotną dzieci, utrzymywanie przedstawicieli gatunków chronionych przebywających w ośrodkach rehabilitacyjnych i ogrodach zoologicznych, a także obiektów i zespołów o szczególnych walorach przyrodniczych i krajobrazowych, mających zasadnicze znaczenie z punktu widzenia ochrony przyrody w województwie mazowieckim;
- opracowanie planów służących gospodarowaniu zasobami przyrodniczymi, wodnymi oraz innych - wynikających z ustaw, utworzenie katastru wodnego;
- inne przedsięwzięcia o istotnym znaczeniu dla ochrony środowiska i gospodarki wodnej w województwie mazowieckim, po zatwierdzeniu przez Radę Nadzorczą.

Fundusz udziela również pomocy w formie **dopłaty do kredytów** zaciąganych w bankach komercyjnych. Fundusz dopłaca część bieżących odsetek od kredytu, stanowiącą różnicę między odsetkami należnymi z tytułu udzielenia preferencyjnego kredytu a odsetkami komercyjnymi. Spłata takiego kredytu może zostać rozłożona maksymalnie na 8 lat, zaś jego oprocentowanie, łącznie z dopłatami Funduszu powinno wynosić 0.5 SRW. Także w tym wypadku możliwe jest uzyskanie 1 roku karencji w spłacie.

### Powiatowe fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej

Powiatowe fundusze ochrony środowiska powstały w wyniku wydzielenia powiatów, jako jednostek administracji samorządowej w ramach przeprowadzonej reformy administracyjnej. Fundusze działają na podstawie Ustawy Prawo ochrony środowiska. Na dochody powiatowych funduszy składa się 10% wpływów za składowanie odpadów i kar za niewłaściwe ich składowanie oraz 10% wpływów z pozostałych opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska naturalnego i wprowadzanie w nim zmian. Dochody funduszy są przekazywane na rachunek starostwa i mają charakter działu celowego w budżecie powiatu. Fundusze powiatowe mogą przeznaczać dochody na finansowanie przedsięwzięć z zakresu ochrony powierzchni ziemi, oraz inne zadania ustalone przez radę powiatu służące ochronie środowiska i będące w zgodzie z zasadą zrównoważonego rozwoju. Zasady i tryb przyznawania środków z funduszy są ustalane indywidualnie przez zarządy powiatów.

### Gminne fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej

Gminne fundusze ochrony środowiska i gospodarki wodnej działają na podstawie Ustawy Prawo ochrony środowiska i nie są administracyjnie ani organizacyjnie wydzielone ze struktur samorządów gminnych, a ich dysponentem jest zarząd gminy. Gminne fundusze nie posiadają osobowości prawnej, z tej przyczyny nie mogą udzielać pożyczek, a jedynie wspierać przedsięwzięcia w formie dotacji. Na wpływy funduszy gminnych składają się środki z opłat za usuwanie drzew i krzewów, połowa wpływów z opłat i kar za składowanie odpadów oraz 20% wpływów z pozostałych opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska naturalnego i wprowadzanie w nim zmian. Dotacje mogą być udzielane jedynie na przedsięwzięcia o znaczeniu lokalnym, prowadzonych na terenie własnej gminy. Podobnie jak w przypadku funduszy powiatowych, tryb i zasady udzielania pomocy nie są określone ustawowo, lecz należą do kompetencji zarządów gmin.

### Fundacja EkoFundusz

Fundacja EkoFundusz została powołana w celu zarządzania środkami finansowymi pochodzącymi z zamiany części zagranicznego długu wspieranie przedsięwzięć w ochronie środowiska. Uprawnienia fundatora EkoFunduszu wykonuje Minister Skarbu Państwa. Statut EkoFunduszu określa priorytetowe dziedziny, należą do nich:

- ograniczenie transgranicznego transportu dwutlenku siarki i tlenków azotu oraz eliminacja niskich źródeł ich emisji;
- ograniczenie dopływu zanieczyszczeń do Bałtyku oraz ochrona zasobów wody pitnej;

- ograniczenie emisji gazów powodujących zmiany klimatu Ziemi;
- racjonalizacja gospodarki odpadami i rekultywacja gleb zanieczyszczonych.

Poniżej dokonano krótkiej charakterystyki przedsięwzięć z zakresu energetyki odnawialnej, mogących ubiegać się o dopłaty oraz warunków jakie należy spełnić by je uzyskać.

### ***Kolektory słoneczne***

Wsparcie dopłatą dotyczy projektów, w których przewiduje się wyłącznie instalację kolektorów słonecznych (płaskich lub próżniowych) wraz z niezbędną instalacją (konstrukcja wsporcza, zasobnik ciepła, rozrząd wody, armatura, sterowanie). Wnioski mogą dotyczyć zarówno kolektorów instalowanych na istniejących budowlach, jak też i nowobudowanych. Wszystkie obiekty muszą być własnością wnioskodawcy.

Akceptowane są zgłoszenia zarówno projektów nowych, jak i zaawansowanych o ile finansowe ich zaawansowanie nie przekroczyło 60% kosztów projektu na dzień złożenia wniosku.

Dopłata ze strony Fundacji dla tego rodzaju projektów wynosi 1000 złotych za metr kwadratowy powierzchni czynnej kolektora, ale nie może przekroczyć 40% kosztów projektu. Dopłata ta nie może być niższa od 50 000 zł co oznacza, że wniosek powinien dotyczyć instalacji wynoszącej co najmniej 50m<sup>2</sup> powierzchni czynnej kolektorów.

Roczny limit środków EkoFunduszu na projekty dotyczące budowy instalacji kolektorów słonecznych wynosi 10 mln zł, wnioski przyjmowane są aż do wyczerpania limitu. Po jego wyczerpaniu Fundacja informuje następnych wnioskodawców o tym fakcie oraz o możliwości wpisania wniosku na rok następny bądź rezygnacji z dotacji.

### ***Elektrownie wiatrowe***

Dopłaty przyznawane są wyłącznie dla nowo podejmowanych inicjatyw dotyczących budowy farm wiatrowych w Polsce. Inwestorzy powinni zgłaszać wnioski o dotacje biorąc pod uwagę że:

- jeden podmiot może złożyć jeden wniosek o dotację;
- inwestycja powinna być wydzielona obszarowo i przewidziana do podłączenia do jednej stacji transformatorowej;
- elementy technologii siłowni wiatrowych powinny być nowe i pochodzić z krajów Unii Europejskiej i/lub Stanów Zjednoczonych, Szwajcarii i Norwegii.

Ponadto podmiot zgłaszający wniosek powinien:

- być zarejestrowany w Krajowym Rejestrze Spółek;
- dysponować zweryfikowanymi wynikami co najmniej rocznych pomiarów wiatru w miejscu lokalizacji elektrowni;
- posiadać promesę koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej;

- 
- posiadać prawo do dysponowania gruntem z jego przeznaczeniem pod budowę siłowni wiatrowych;
  - posiadać studium wykonalności inwestycji oraz projekt techniczny;
  - dysponować technicznymi warunkami umożliwiającymi podłączenie do sieci energetycznej;
  - mieć uzgodnione warunki kupna i sprzedaży energii elektrycznej;
  - posiadać inne wymagane prawem analizy (np. ocenę oddziaływania na środowisko w zakresie ochrony awifauny, klimatu akustycznego i krajobrazu wraz z opiniami Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Środowiska i Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody).

Wysokość dopłaty ze strony Fundacji może wynieść do 700 000 zł/MW, przy rocznym limicie środków na ten cel określonym w wysokości 35 mln zł. Wnioski na rok następny, zawierające komplet wyżej wymienionych dokumentów, należy zgłaszać do 31 grudnia roku poprzedniego. W styczniu wszystkie wnioski są sprawdzane pod względem ich kompletności i dojrzałości do realizacji. Wnioski niekompletne lub przedwczesne są eliminowane, a wśród pozostałych rozdzielana jest kwota roczna proporcjonalnie do mocy farm wiatrowych. Kwota ta zostanie przyznana z puli danego roku niezależnie od tego ile lat będzie trwała inwestycja.

Wszystkie wnioski sprawdzane są w EkoFunduszu pod względem technicznym i ekonomicznym, przy czym szczególnie ważnym czynnikiem jest wiarygodność finansowa wnioskodawcy oraz wybór technologii.

### ***Olej napędowy z rzepaku***

Rada EkoFunduszu ustaliła warunki graniczne dla wniosków w zakresie produkcji estrów oleju rzepakowego, jako alternatywy dla mineralnego oleju napędowego do silników wysokoprężnych, wniosek powinien uwzględniać:

- minimalną zdolność produkcyjną instalacji 10 000 ton rocznie;
- udokumentowane dostawy krajowego ziarna rzepakowego;
- udokumentowany odbiór produkcji estrów do celów dystrybucji jako biopaliwo.

Dopłata EkoFunduszu wynosi do 200 zł na tonę estrów, jednak nie więcej niż 10% kwalifikowanych kosztów instalacji. Roczny limit środków Fundacji przeznaczonych na ten cel wynosi 10 mln zł.

Podobnie jak w przypadku farm wiatrowych, inwestorzy chcący podjąć w następnym roku budowę instalacji powinni złożyć wnioski w EkoFunduszu do 31 grudnia roku poprzedniego. W styczniu sprawdzana jest ich kompletność i dojrzałość do realizacji. Wnioski niekompletne lub przedwczesne są odrzucane, a roczny limit rozdzielany jest wśród. Wnioski te zostają następnie

sprawdzone pod względem technicznym i ekonomicznym i po akceptacji przez Zarząd przedstawiane Radzie Fundacji, która ostatecznie przyznaje dotację.

EkoFundusz planuje zakończyć akcję wspierania produkcji estrów z oleju rzepakowego, gdy osiągnięty zostanie w Polsce poziom ich produkcji 200 000 ton rocznie.

### ***Plantacje roślin do celów energetycznych***

EkoFundusz skłonny jest dotować projekty przewidujące zakładanie plantacji roślin do celów energetycznych. Wniosek o przyznanie dotacji powinien dokumentować lub spełniać określone warunki:

- wielkość plantacji powinna wynosić 50-500 ha, przy czym może ona być założona w jednym lub w kilku miejscach, będących własnością pojedynczego wnioskodawcy lub konsorcjum;
- powinna być załączona pozytywna opinia Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody;
- powinien być udokumentowany listem intencyjnym zamiar odbioru biomasy przez pobliską kotłownię lub wyspecjalizowaną firmę dystrybucyjną;
- wyrys geodezyjny obszaru plantacji wraz z aktualnym wypisem z rejestru gruntów i mapa przeglądowa 1:10 000 z zaznaczeniem lokalizacji plantacji;
- tytuł prawny do dysponowania gruntami wchodzącymi w skład plantacji.

Dopłaty są przyznawane w wysokości do 1 000 zł na hektar nowej plantacji przy limicie rocznym 10 mln zł. Mogą je uzyskać jedynie inwestorzy, którzy zakładają plantację w roku złożenia wniosku do EkoFunduszu. Wnioski należy składać do 15 listopada jedynie na tę część plantacji (mатеcznej lub towarowej), która faktycznie została w danym roku założona.

Wnioski są sprawdzane pod względem kompletności i zgodności z wymogami formalnymi. Wnioski niekompletne są odrzucane a wśród pozostałych rozdzielany jest roczny limit środków przeznaczonych na ten cel. W przypadku gdy łączny areal plantacji zgłoszonych do dopłat przekracza 10 000 ha środki rozdzielane są proporcjonalnie do wielkości plantacji.

Wszystkie te wnioski poddawane są analizie technicznej i ekonomicznej, po czym zaprezentowane Zarządowi Fundacji, który przyznaje promesę dotacji. Zarząd podpisuje promesę z wnioskodawcą o wypłaceniu dotacji pod określonymi warunkami. Najważniejszym z nich jest osiągnięcie wymaganej udatności uprawy po pierwszym, pełnym sezonie wegetacyjnym.

W czerwcu roku następnego EkoFundusz zleca z własnych środków wykonanie oceny udatności uprawy przez niezależnego rzeczoznawcę. Jeżeli udatność jest większa lub równa zapisanej w promesie dotacja zostaje wypłacona. EkoFundusz zastrzega sobie prawo kontroli realizacji sprzedaży biomasy w następnych dwóch latach. W przypadku nie spełnienia tego warunku Fundacja może zażądać zwrotu udzielonej dotacji.



### Bank Ochrony Środowiska

Bank we współpracy z Wojewódzkim Funduszem Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej udziela preferencyjnych kredytów, przedmiotem kredytowania są m. in. przedsięwzięcia z zakresu:

- modernizacji systemów ciepłych w połączeniu z likwidacją lokalnych kotłowni o niskiej sprawności i złym stanie technicznym;
- ograniczenia emisji pyłowych i gazowych;
- likwidacji niskich emisji na terenach miejskich i obszarach szczególnie chronionych;
- wspierania zadań i programów w zakresie wykorzystania odnawialnych źródeł energii;
- zwiększania zasobów wodnych poprzez budowę zbiorników małej retencji oraz odtwarzanie zbiorników i piętrzeń;
- wykorzystania energii wodnej do celów małej energetyki.

Warunki kredytowania:

- kwota kredytu: do 70% kosztów zadania (w indywidualnych przypadkach do 90%);
- okres kredytowania: maksymalnie 8 lat, licząc od zakończenia okresu karencji;
- okres karencji: do 1 roku od dnia postawienia środków do dyspozycji kredytobiorcy;
- oprocentowanie: zmienne (obecnie od 0,75 SRW dla samorządów i od 0,85 SRW dla pozostałych);
- możliwa refundacja wydatków poniesionych przed udzieleniem kredytu - za zgodą Funduszu;
- prowizja: od 1,5% kwoty kredytu.

### Fundusz Termomodernizacji

Zgodnie z Ustawą z dnia 18 grudnia 1998 r. o wspieraniu przedsięwzięć termomodernizacyjnych w Banku Gospodarstwa Krajowego utworzono Fundusz Termomodernizacji. Celem Funduszu jest wsparcie finansowe dla inwestorów realizujących przedsięwzięcia przyczyniające się do poprawy efektywności wykorzystania energii pierwotnej, przy pomocy kredytów komercyjnych w innych bankach. Pomoc udzielana jest w formie tzw. premii termomodernizacyjnej stanowiącej 25% wartości kredytu udzielonego na realizację inwestycji. Premia wypłacana jest bankowi udzielającemu kredytu po realizacji inwestycji i stanowi część jego spłaty.

Ustawa określa zakres przedsięwzięć uznawanych za termomodernizacyjne, w zakresie tym znajduje się również zamiana konwencjonalnych źródeł energii na niekonwencjonalne, w tym źródła odnawialne. Premia przysługuje tylko inwestorom korzystającym z kredytu. Nie mogą z niej korzystać inwestorzy realizujący przedsięwzięcie termomodernizacyjne z własnych środków.

---

O premię termomodernizacyjną mogą się ubiegać właściciele lub zarządcy, z wyjątkiem jednostek budżetowych i zakładów budżetowych, bez względu na ich status prawny:

- budynków mieszkalnych,
- budynków użyteczności publicznej wykorzystywanych przez jednostki samorządu terytorialnego,
- lokalnej sieci ciepłowniczej,
- lokalnego źródła ciepła,
- budynków zbiorowego zamieszkania.

Podstawowym warunkiem formalnym ubiegania się o premię jest przedstawienie audytu energetycznego. Audyt powinien być dołączony do wniosku o przyznanie premii składanego wraz z wnioskiem kredytowym w banku kredytującym. Szczegółowy zakres i formę audytu energetycznego, określa rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 15 stycznia 2002 r. (Dz. U. Nr 12 poz. 114).

Kredyt udzielany na finansowanie inwestycji termomodernizacyjnej powinien spełniać warunki:

- nie może przekroczyć 80% kosztów przedsięwzięcia,
- okres spłaty kredytu nie może być dłuższy niż 10 lat,
- miesięczne spłaty kredytu wraz z odsetkami nie mogą być mniejsze od raty kapitałowej powiększonej o należne odsetki i nie większe od obliczonej równowartości 1/12 kwoty rocznych oszczędności kosztów energii uzyskanych w wyniku realizacji przedsięwzięcia (obciążenie spłatą kredytu powinno być nie większe od oszczędności na kosztach energii uzyskanych w wyniku realizacji inwestycji).

Po zawarciu warunkowej umowy kredytu bank udzielający kredytu przesyła do Banku Gospodarstwa Krajowego wniosek inwestora o przyznanie premii termomodernizacyjnej wraz z audytem energetycznym.

Bank Gospodarstwa Krajowego w ciągu ok. 30 dni roboczych od daty otrzymania wniosku dokonuje weryfikacji audytu energetycznego oraz sprawdza wypełnienie pozostałych warunków przyznania premii. W przypadku pozytywnej weryfikacji zawiadamia inwestora i bank kredytujący o przyznaniu premii termomodernizacyjnej i jej wysokości.

Bank Gospodarstwa Krajowego przekazuje premię termomodernizacyjną po otrzymaniu od niego zawiadomienia, że przedsięwzięcie termomodernizacyjne zostało zrealizowane zgodnie

z projektem budowlanym oraz w terminie określonym w umowie kredytu. Przekazanie premii termomodernizacyjnej następuje w terminie 7 dni roboczych od daty otrzymania powiadomienia, wówczas bank kredytujący zalicza ją na spłatę kredytu wykorzystanego przez inwestora.

## 6.2 Fundusze z Unii Europejskiej

**Fundusze strukturalne** są instrumentem Polityki Strukturalnej Unii Europejskiej, służącym wspieraniu restrukturyzacji i modernizacji gospodarek krajów UE. Fundusze te, przeznaczone są na wsparcie tych sektorów gospodarki i regionów, które bez zewnętrznej pomocy finansowej nie są w stanie dorównać do średniego poziomu ekonomicznego w UE.

Istnieją następujące Fundusze Strukturalne:

- Europejski Fundusz Społeczny;
- Europejski Fundusz Orientacji i Gwarancji Rolnej;
- Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego;
- Finansowy Instrument Orientacji Rybołówstwa.

W dalszej części scharakteryzowano te spośród funduszy europejskich, z których możliwe jest uzyskanie wsparcia finansowego na projekty ukierunkowane na rozwój odnawialnych źródeł energii.

### Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego

Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego (EFRR) ma na celu przyczynianie się do korygowania podstawowych dysproporcji regionalnych we Wspólnocie poprzez udział w rozwoju i dostosowaniu strukturalnym regionów opóźnionych w rozwoju oraz w przekształcaniu upadających regionów przemysłowych”.

Działalność Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego koncentruje się na następujących dziedzinach:

- inicjatyw na rzecz rozwoju lokalnego oraz zatrudnienia, jak też działalności średnich i małych przedsiębiorstw;
- rentownych inwestycji produkcyjnych umożliwiających tworzenie lub utrzymywanie trwałego zatrudnienia;
- infrastruktury;
- ochrony i poprawy stanu środowiska.

Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego współfinansuje projekty realizowane w ramach następujących programów operacyjnych:

1. **Zintegrowany Program Rozwoju Regionalnego.** Celem strategicznym programu jest tworzenie warunków wzrostu konkurencyjności regionów oraz przeciwdziałanie marginalizacji niektórych obszarów w taki sposób, aby sprzyjać długofalowemu rozwojowi gospodarczemu kraju, jego spójności ekonomicznej, społecznej i terytorialnej oraz integracji z Unią Europejską. Cel ten został sformułowany w Narodowej Strategii Rozwoju Regionalnego na lata 2001-2006 i jest podstawą prowadzenia i koordynacji w tym okresie wszystkich działań podejmowanych w ramach polityki rozwoju regionalnego oraz w ramach Narodowego Planu rozwoju 2004-2006.
2. **Sektorowy Program Operacyjny „Wzrost Konkurencyjności Przedsiębiorstw”.** Celem głównym programu jest poprawa pozycji konkurencyjnej polskiej gospodarki funkcjonującej w warunkach otwartego rynku. Będzie on osiągany poprzez koncentrację środków finansowych kierowanych bezpośrednio do sektora przedsiębiorstw, sektora naukowo-badawczego oraz instytucji otoczenia biznesu, na najbardziej efektywne projekty i przedsięwzięcia, gwarantujące wzrost innowacyjności produktowej i technologicznej. Program stwarza możliwości uzyskania środków finansowych na współfinansowanie inwestycji w odnawialne źródła w ramach *Priorytetu 2 „Bezpośrednie wsparcie przedsiębiorstw”* i *Działania 2.4 „Wsparcie dla przedsięwzięć w zakresie dostosowania przedsiębiorstw do wymogów ochrony środowiska”*.
3. **Sektorowy Program Operacyjny Transport .** Celem strategicznym programu jest zwiększenie spójności transportowej kraju oraz polepszenie dostępności przestrzennej miast, obszarów i regionów Polski w układzie Unii Europejskiej.
4. **Sektorowy Program Operacyjny Rozwój zasobów ludzkich .** Priorytetami programu jest aktywna polityka na rynku pracy oraz w sferze aktywizacji zawodowej i społecznej oraz rozwój społeczeństwa opartego na wiedzy.
5. **Sektorowy Program Operacyjny Restrukturyzacja i Modernizacja Sektora Żywnościowego oraz Rozwój Obszarów Wiejskich”.** Określono w nim dwa główne cele. Pierwszym jest poprawa konkurencyjności gospodarki rolno żywnościowej, drugim zaś zrównoważony rozwój obszarów wiejskich. Wsparcie finansowe dla projektów przewidujących rozwój odnawialnych źródeł energii umożliwiają:
  - a. *Działanie 1.1. „Inwestycje w gospodarstwach rolnych”* przewidujące pomoc we wprowadzeniu nowych technologii oraz kształtowaniu procesów produkcyjnych w zgodzie z wymaganiami w zakresie ochrony środowiska; oraz
  - b. *Działanie 2.6. „Rozwój i ulepszanie infrastruktury technicznej związanej z rolnictwem”*.

**6. Program Operacyjny Pomoc Techniczna** . Program Pomoc techniczna ma za zadanie zapewnić efektywność zarządzania funduszami strukturalnymi oraz prawidłowość interwencji i przejrzystość operacji środków pomocowych, a także podnieść poziom wiedzy potencjalnych beneficjentów oraz ogółu społeczeństwa na temat pomocy strukturalnej.

Najważniejszy instrument wsparcia finansowego rozwoju odnawialnych źródeł energii stanowi opracowany w Ministerstwie Gospodarki i Pracy „Zintegrowany Program Operacyjny Rozwoju Regionalnego” (ZPORR) jest jednym z siedmiu programów operacyjnych służących realizacji Narodowego Planu Rozwoju/Podstaw Wsparcia Wspólnoty na lata 2004-2006. Program określa priorytety, kierunki i wysokość środków przeznaczonych na realizację polityki regionalnej państwa, uruchamianych z udziałem funduszy strukturalnych Unii Europejskiej.

Poniżej scharakteryzowano określone w ZPORR priorytety i działania współfinansowane z funduszy strukturalnych, które mogą stanowić wsparcie dla rozwoju energetyki odnawialnej.

*Priorytet 1: Rozbudowa i modernizacja infrastruktury służącej wzmocnieniu konkurencyjności regionów*

*Działanie 1.2: Infrastruktura ochrony środowiska*

Celem działania jest poprawa jakości środowiska naturalnego, co ma w efekcie służyć polepszeniu standardu życia mieszkańców i zwiększenia możliwości inwestycyjnych, w szczególności w zakresie sektora usług turystycznych i środowiskowo przyjaznego sektora przemysłu. Wsparcie w ramach tego działania dotyczy projektów, których całkowity koszt wynosi od 1 do 10 mln EUR. Projekty o wartości wyższej niż 10 mln EUR projekty możliwe do połączenia w spójną grupę, o łącznej wartości powyżej 10 mln EUR mogą być współfinansowane z Funduszu Spójności. Projekty o wartości mniejszej niż 1 mln EUR mogą znaleźć wsparcie w ramach Priorytetu 3 ZPORR „Rozwój lokalny” .

Do projektów które, mogą ubiegać się o wsparcie z funduszy strukturalnych w ramach tego działania można zaliczyć m.in. obejmujące:

- budowę i modernizację niewielkich zbiorników retencyjnych i stopni wodnych, umożliwiających gospodarcze wykorzystanie rzek, m. in. do celów energetycznych oraz ochronę środowiska;
- przekształcenia istniejących systemów opalania w obiektach publicznych w bardziej przyjazne dla środowiska , w szczególności ograniczenia „niskiej emisji”;
- budowę, rozwój i modernizację publicznej infrastruktury, służącej do produkcji elektryczności i ciepła ze źródeł odnawialnych.

*Priorytet 3: Rozwój lokalny**Działanie 3.1 Obszary wiejskie*

Działania skupiają się na ograniczonej liczbie ośrodków lokalnych, o liczbie mieszkańców nieprzekraczającej 20 tys., które funkcjonują jako centra rozwoju i restrukturyzacji obszarów wiejskich. Inwestycje powinny wynikać z planów rozwoju lokalnego i prowadzić do wzrostu zatrudnienia poza rolnictwem.

W przypadku inwestycji dotyczących ochrony środowiska, ochrony przeciwpowodziowej, zaopatrzenia w wodę, projekty kwalifikują się do wsparcia jeśli wynikają z planów rozwoju lokalnego, koszt ich realizacji nie przekracza kwoty 1 mln EUR i sytuują się w ośrodkach zamieszkałych przez maksymalnie 20 tys. osób.

*Działanie 3.2 Obszary podlegające restrukturyzacji*

Celem jest społeczna i gospodarcza odnowa obszarów podlegających restrukturyzacji zidentyfikowanych na podstawie następujących kryteriów: wysoki poziom bezrobocia, wysoki udział zatrudnionych w przemyśle w stosunku do ogółu zatrudnionych, znaczący spadek zatrudnienia w przemyśle w ostatnich latach. Projekty kwalifikujące się do współfinansowania EFRR w ramach działania powinny wynikać z planów rozwoju lokalnego.

Wsparcie w ramach działania 3.1 i 3.2 dotyczy m. in. sfer:

- zaopatrzenia w wodę, systemy odprowadzania i oczyszczania ścieków;
- gospodarki odpadami na obszarach małych miast i wsi, likwidacja nielegalnych wysypisk;
- pozyskiwania energii poprzez tworzenie lokalnych systemów odnawialnych źródeł energii, zwiększenia efektywności zużycia energii w budynkach publicznych;
- ochrony powietrza, w tym modernizacji i rozbudowy publicznych systemów ciepłowniczych w celu redukcji emisji i poprawy efektywności wykorzystania energii.

Beneficjentami końcowymi wsparcia finansowego dla projektów w ramach wskazanych priorytetów i działań mogą być:

- samorządy wojewódzkie, powiatowe i gminne;
- stowarzyszenia, związki i porozumienia jednostek samorządu terytorialnego;
- jednostki świadczące usługi publiczne na rzecz jednostek samorządu terytorialnego;
- jednostki wybrane zgodnie z ustawą o zamówieniach publicznych, świadczące usługi publiczne na zlecenie jednostek samorządu terytorialnego;
- jednostki administracji rządowej w województwach;
- inne jednostki publiczne.

### *Działanie 3.3 Zdegradowane obszary miejskie, przemysłowe i powojkowe*

Celem działania jest rewitalizacja zdegradowanych obszarów miejskich poprzez stymulowanie ich życia społeczno gospodarczego, w tym wzrost potencjału turystycznego poprzez zapewnienie wsparcia kompleksowym projektom modernizacji lub budowy infrastruktury. W przypadku obszarów powojkowych rewitalizacja ma na celu zmianę funkcji tych obiektów i adaptację do potrzeb gospodarczych, społecznych, edukacyjnych, ochrony zdrowia, kulturowych lub turystycznych z uzupełniającą funkcją mieszkalną. Wsparcie w ramach tego działania mogą uzyskać projekty obejmujące kompleksowe działania techniczne takie jak prace renowacyjne, rehabilitacja zabudowy, wzrost estetyki funkcjonalnej przestrzeni publicznej. Wspierane są również projekty obejmujące modernizację, rozbudowę i budowę obiektów podstawowej infrastruktury, do której zalicza się, mogące mieć pośredni związek z rozwojem OZE m. in. infrastrukturę w zakresie gospodarki wodno-ściekowej, kompleksowe uzbrojenie terenów czy inkubatory przedsiębiorczości.

### *Działanie 3.4 Mikroprzedsiębiorstwa*

Celem jest rozwój przedsiębiorstw poprzez udzielanie wsparcia na rzecz zwiększenia liczby nowych mikroprzedsiębiorstw. Wsparcie mogą uzyskać mikroprzedsiębiorstwa zatrudniające nie więcej niż 9 pracowników. Wsparcie jest udzielane nowo powstałym mikroprzedsiębiorstwom, nie działającym na rynku dłużej niż 3 lata. Przedsiębiorstwa zatrudniające 10 i więcej osób mogą ubiegać się o wsparcie w ramach SPO „Wzrost konkurencyjności przedsiębiorstw”. Wsparcie w ramach działania 3.4 udzielane jest przedsiębiorstwom już istniejącym, osoby zamierzające rozpocząć prowadzenie działalności gospodarczej mogą się ubiegać o wsparcie w ramach działania 2.5 „Promocja przedsiębiorczości”. Pomoc jest udzielana w formie wsparcia finansowego usług doradczych oraz inwestycji.

Szczegółowe warunki i tryb udzielania pomocy publicznej na wspieranie inwestycji związanych z odnawialnymi źródłami energii w ramach „Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego 2004-2006” określa rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 21 października 2005 r. w sprawie udzielania pomocy na wspieranie inwestycji związanych z odnawialnymi źródłami energii.

Pomoc może być udzielana na:

- budowę i modernizację:
  - elektrowni wodnych, z wyjątkiem budowli piętrzących dla elektrowni wodnych o mocy powyżej 10MW<sub>e</sub>;
  - elektrowni wiatrowych;

- 
- instalacji wytwarzania energii elektrycznej i ciepła z wykorzystaniem biomasy lub związanej ze współpalaniem;
  - instalacji wytwarzania energii elektrycznej i ciepła z wykorzystaniem biogazu uzyskiwanego w procesie fermentacji metanowej osadów ściekowych oraz odpadów komunalnych na składowiskach;
  - infrastruktury przyłączeniowej, niezbędnej do odbioru i przesyłu energii elektrycznej oraz ciepła ze źródeł odnawialnych oraz urządzeń związanych z automatyką tych systemów;
  - instalacji pozyskania wód termalnych;
  - kolektorów słonecznych i ogniw fotowoltaicznych;
- budowę lub przystosowanie istniejących instalacji energetycznych do wykorzystywania metanu pochodzącego z odmetanowania kopalń węgla kamiennego i szybów wydobywczych ropy naftowej;
  - zastosowanie pomp ciepła wykorzystujących ciepło ziemi lub ciepło z otoczenia.

Pomoc nie jest udzielana na:

- inwestycje w sektorze hutnictwa żelaza i stali, górnictwa węgla, budownictwa okrętowego, włókien syntetycznych oraz w sektorze transportu;
- inwestycje realizowane w związku z produkcją, przetwarzaniem i wprowadzaniem do obrotu produktów, o których mowa w załączniku I do Traktatu ustanawiającego Wspólnotę Europejską;
- inwestycje, w przypadku których całkowita wartość projektu przekracza równowartość w złotych kwoty 10 mln EUR.

Pomoc może być udzielana na działania określone w załączniku „Uzupełnienie Zintegrowanego programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego 2004-2006”, w zależności od zakresu tych działań mogą jej podlegać:

- podmioty wykonujące usługi publiczne dla jednostek samorządu na podstawie umowy zawartej z jednostką samorządu terytorialnego, w których większość udziałów posiada ta jednostka;
- podmioty wybrane w wyniku postępowania przeprowadzonego na podstawie przepisów o zamówieniach publicznych, świadczące usługi publiczne na podstawie umowy zawartej z jednostką samorządu terytorialnego;
- jednostki zaliczane do sektora finansów publicznych;



- spółki prawa handlowego nieprowadzące w celu osiągnięcia zysku lub przeznaczające zyski na cele statutowe, w których większość udziałów lub akcji posiadają jednostki samorządu terytorialnego lub ich związki, porozumienia i stowarzyszenia;
- organizacje pozarządowe nieprowadzące w celu osiągnięcia zysku, w tym stowarzyszenia, fundacje, kościoły i związki wyznaniowe.

Pomoc jest udzielana w formie dotacji przeznaczonej na refinansowanie części poniesionych przez beneficjenta wydatków kwalifikowanych. Może być udzielana na realizację nowych inwestycji, pod pojęciem których rozumie się inwestycje związane z utworzeniem lub rozbudową przedsiębiorstwa, jak również z rozpoczęciem w przedsiębiorstwie działań obejmujących dokonywanie zasadniczych zmian produktu lub procesu produkcyjnego i dystrybucji energii elektrycznej i ciepła. Odtworzenie zdolności produkcyjnych nie jest uznawane za nową inwestycję.

Intensywność pomocy określana stosunkiem ekwiwalentu dotacji netto do wydatków kwalifikowanych nie może przekraczać:

- 30% - w przypadku nowej inwestycji realizowanej w podregionie (wg nomenklatury jednostek terytorialnych do celów statystycznych NTS) m. st. Warszawy oraz m. Poznań;
- 40% - w przypadku realizacji w podregionach obejmujących: Trójmiasto, m. Kraków oraz m. Wrocław;
- 50% w przypadku realizacji inwestycji w pozostałych podregionach.

Pomoc na nową inwestycję może zostać udzielona w przypadku gdy beneficjent:

- zapewni pokrycie z wkładu własnego co najmniej 25% kosztów projektu, przy czym wkład własny beneficjenta nie może zawierać żadnych środków uzyskanych w ramach pomocy publicznej;
- utrzyma inwestycję przez okres co najmniej 5 lat od dnia przekazania inwestycji do użytkowania.

Intensywność pomocy może zostać podwyższona o 15 punktów procentowych brutto, jeżeli beneficjent spełnia kryteria małego lub średniego przedsiębiorstwa, określone przez Komisję Europejską.

Pomoc podlega sumowaniu z pomocą udzielaną we wszystkich formach i ze wszystkich źródeł, w odniesieniu do tych samych wydatków kwalifikowalnych w ramach danej inwestycji. Całkowita pomoc udzielana przedsiębiorcy w związku z tą samą inwestycją nie może przekroczyć intensywności pomocy określonej w rozporządzeniu.

Do wydatków kwalifikowanych zalicza się wydatki dotyczące inwestowania w niezabudowane nieruchomości, budynki, maszyny lub urządzenia, w tym koszty:

- prac przygotowawczych, w tym: prac studialnych, ekspertyz, badań geologicznych, dokumentacji technicznej i prac projektowych, oceny wpływu nowej inwestycji na środowisko, o ile rozliczane są zgodnie z przepisami o rachunkowości;
- nabycia niezabudowanych nieruchomości, bezpośrednio związanych z realizacją inwestycji, nie więcej jednak niż 10% całkowitych wydatków kwalifikowanych;
- prac związanych z procesem inwestycyjnym: przygotowania terenu pod zabudowę, prac ziemnych, prac budowlano-montażowych, prac instalacyjnych, prac wykończeniowych, zakupu sprzętu bezpośrednio związanego z użytkowaniem inwestycji, nadzoru sprawowanego w imieniu inwestora w zakresie prawidłowości realizacji inwestycji, prac związanych z wykonaniem infrastruktury towarzyszącej niezbędnej do realizacji i użytkowania inwestycji.

Wydatki kwalifikowalne w ramach pomocy są równe nadwyżce kosztów na inwestycje związane z wykorzystaniem energii odnawialnej w porównaniu do kosztów wybudowania źródła konwencjonalnego o porównywalnej mocy pomniejsza się je o planowane w okresie pierwszych 5-ciu lat eksploatacji obiektu dochody wynikające ze zwiększenia mocy produkcyjnych, oszczędności w ponoszonych wydatkach oraz dochody z dodatkowej produkcji pomocniczej.

Beneficjent składa do marszałka województwa wnioski o dofinansowanie projektu, sporządzone zgodnie z wzorem określonym w załączniku do rozporządzenia MGiP z dnia 10 listopada 2004 r. w prawie trybu składania i wzorów wniosków o dofinansowanie realizacji projektów w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego 2004-2006. Wniosek składa się przed rozpoczęciem prac nad danym projektem. Wniosek podlega ocenie formalnej, merytorycznej, prowadzonej przez niezależnych ekspertów specjalizujących się w dziedzinie będącej przedmiotem oceny oraz regionalnego komitetu sterującego.

Pomoc jest udzielana na podstawie zawartej przez wojewodę z beneficjentem umowy o dofinansowanie projektu. Wzór umowy określony jest w załączniku do rozporządzenia MGiP z dnia 14 lipca 2005 r. w sprawie wzorów umów o dofinansowanie projektów realizowanych w ramach Zintegrowanego Programu Operacyjnego Rozwoju Regionalnego 2004-2006.

### **Fundusz Spójności**

Instrumentem komplementarnym do funduszy strukturalnych jest Fundusz Spójności (Kohezji), nakierowany na poprawę spójności społecznej i gospodarczej Wspólnoty jako całości. Jest on przeznaczony na wsparcie dla krajów, w których PKB per capita nie przekracza 90% średniej dla Unii Europejskiej.

Kategoriemi interwencji wspomaganych przez Fundusz Spójności mogą być obecnie:

W obszarze infrastruktury środowiskowej i wodnej:

- urzędnienia w zakresie ochrony powietrza;
- urzędnienia do odzysku odpadów komunalnych i przemysłowych.

A ponadto:

- infrastruktura energetyczna, w tym produkcja, dostawa energii;
- odnawialne źródła energii, w tym energia słoneczna, wiatrowa, wodna, z biomasy.

Środki Funduszu mogą być także przeznaczone na pomoc techniczną: przygotowanie projektów, ich wdrażanie, monitoring, ewaluację, studia towarzyszące, informację dla społeczeństwa.

### **Inicjatywy wspólnotowe**

Inicjatywy Wspólnotowe to programy pomocy bezzwrotnej organizowane przez Unię Europejską dla określonych środowisk i grup społecznych. Podobnie jak Fundusze Strukturalne Inicjatywy Wspólnotowe funkcjonują tylko w krajach członkowskich. Obecnie działają cztery inicjatywy:

- INTERREG III zajmuje się wzmocnieniem współpracy transgranicznej, międzyregionalnej i międzynarodowej;
- EQUAL pomaga w zwalczaniu wszelkich przejawów dyskryminacji i nierówności na rynku pracy oraz działa w kierunku integracji społecznej i zawodowej imigrantów;
- URBAN działa w ramach projektów mających na celu rozwój infrastruktury miast europejskich powyżej 100 000 mieszkańców;
- LEADER + wspomaga wdrażanie nowoczesnych strategii rozwoju terenów wiejskich.

Poniżej pokrótce scharakteryzowano programy z których można uzyskać wsparcie dla inwestycji w rozwój odnawialnych źródeł energii.

### ***INTERREG III***

Celem Inicjatywy Wspólnotowej INTERREG finansowanej ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego jest wspieranie współpracy przygranicznej, międzynarodowej i międzyregionalnej. W ramach INTERREG III wydzielone zostały trzy komponenty:

- komponent A obejmuje współpracę przygraniczną władz publicznych sąsiadujących ze sobą obszarów w celu rozwijania przygranicznych ośrodków gospodarczych i społecznych poprzez wdrażanie zarówno projektów infrastrukturalnych jak i „miękkich”, stanowiących przygotowanie do przedsięwzięć infrastrukturalnych;
- komponent B obejmuje współpracę międzynarodową na poziomie władz krajowych, regionalnych i lokalnych w ramach dużych regionów paneuropejskich, mającą na celu zrównoważony i skoordynowany rozwój przestrzenny. W ramach komponentu

B tworzone są możliwości dla rozwoju infrastruktury transeuropejskiej, opracowania strategii rozwoju przestrzennego w skali międzynarodowej, przy uwzględnieniu współpracy miast i obszarów wiejskich służącej zrównoważonemu rozwojowi. Ponadto, finansowane są projekty z zakresu ochrony środowiska i rozwoju społeczeństwa informacyjnego. Większość realizowanych projektów to projekty „miękkie”, wdrażane w ramach regionalnych lub krajowych programów finansowanych z funduszy strukturalnych;

- komponent C obejmuje współpracę międzyregionalną w skali europejskiej, której celem jest rozwój powiązań sieciowych w zakresie polityki regionalnej, upowszechnianie systemowych przykładów właściwego rozwiązywania problemów, wymiana informacji i doświadczeń dotyczących rozwoju regionalnego oraz polityk i technik kohezyjnych.

Środki INTERREG III alokowane dla Polski w latach 2004-2006 podzielono ze względu na komponenty:

- komponent A            177,09 mln EUR      (80 %)
- komponent B            30,99 mln EUR      (14%)
- komponent C            13,28 mln EUR      (6%)

W ramach programu INTERREG III A dokonano podziału środków przypadające na poszczególne granice, na granicę wschodnią przypada 35% środków wydzielonych w ramach komponentu A. Z województwa mazowieckiego w ramach programu współpracy trójstronnej Polska Białoruś Ukraina wspierany może być obszar ostrołęcko-siedlecki.

Projekty zgłoszone do INTERREG III B i INTERREG III C realizowane są w ramach struktur ponadnarodowych. Polska w ramach INTERREG III B uczestniczy w programie CADSES (dedykowanym obszarowi Europy Środkowej, Adriatyckiej, Naddunajskiej i Południowo-Wschodniej) i BSR (dedykowanym regionowi Morza Bałtyckiego). W ramach INTERREG III C województwo mazowieckie bierze udział w programie poprzez Strefę Wschodnią.

## **URBAN II**

URBAN II to program pomocy bezzwrotnej ze strony Unii Europejskiej dla określonych jednostek. W ramach programu władze lokalne, organizacje pozarządowe lub przedsiębiorcy mogą składać projekty związane z rewitalizacją gospodarczą i społeczną miast Unii Europejskiej liczących przynajmniej 100 000 mieszkańców. Strefy miejskie ubiegające się o pomoc z programu URBAN II muszą spełniać co najmniej trzy warunki z niżej wymienionych:

- wysoka stopa bezrobocia,
- mała aktywność ekonomiczna wysoki stopień biedy,

- konieczność rekonwersji wynikającej z trudności ekonomicznych i socjalnych,
- duża liczba imigrantów, mniejszości etnicznych,
- niska stopa edukacji,
- wysoka przestępczość,
- zdegradowane środowisko.

Za pośrednictwem tej inicjatywy wspólnotowej realizowane są m. in. zadania:

- renowacja budynków (celem tu jest tworzenie możliwości zatrudnienia, integracja społeczności lokalnej i poprawa poziomu życia na obszarach miejskich z poszanowaniem zasad ochrony środowiska);
- inicjatywy lokalne tworzenia miejsc pracy związanych z kulturą, usługami dla ludności oraz ochroną środowiska;
- wdrażanie systemów zarządzania energią pozwalających na efektywniejsze jej wykorzystanie.

Program jest w całości finansowany z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Na jego realizację w latach 2000 - 2006 przeznaczono 700 mln EUR.

### **LEADER +**

LEADER+ 2000-2006 to aktualna inicjatywa wspólnotowa, czyli program pomocy bezzwrotnej ze strony Unii Europejskiej dla określonych jednostek. Władze lokalne, organizacje pozarządowe, przedsiębiorcy otrzymują pomoc w związku ze zgłaszanymi przez nie projektami rozwoju regionalnego w krajach członkowskich.

Fundusze z programu LEADER+ mogą być przeznaczane na trzy cele:

- wspomaganie nowoczesnych strategii rozwoju terenów wiejskich
- wsparcie dla międzyregionalnych i międzynarodowych projektów współpracy,
- tworzenie sieci obszarów wiejskich UE - zarówno objętych pomocą LEADER+ jak i niekorzystających z tej pomocy.

Z inicjatywy LEADER+ mogą korzystać wszystkie tereny wiejskie Unii Europejskiej. Jednak wsparcie w ramach pierwszych dwóch celów jest przeznaczone dla ograniczonej liczby obszarów. Beneficjentami pomocy mogą być przede wszystkim "Lokalne Grupy Działania", czyli związki partnerów publicznych i prywatnych wspólnie podejmujących działania innowacyjne związane z rozwojem obszaru wiejskiego. Program jest finansowany przez Sekcję Orientacji Europejskiego Funduszu Orientacji i Gwarancji Rolnej. Środki przewidziane na jego realizację w okresie 2000-2006 wynoszą 2020 mln EUR.

W nowym okresie budżetowym najprawdopodobniej nie będzie Inicjatyw Wspólnotowych, a dotychczasowe działania podejmowane w ramach Inicjatyw finansowane będą z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego lub Europejskiego Funduszu Społecznego.

### **Program Intelligent Energy for Europe**

Program „Intelligent Energy for Europe” jest kontynuacją programów Komisji Europejskiej w zakresie promowania efektywności energetycznej oraz wzrostu wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Na program składają się 4 moduły: promowania racjonalnego wykorzystania energii oraz obniżania zapotrzebowania na nią (SAVE), wykorzystania odnawialnych źródeł energii (ALTENER), energii w transporcie (STEER), promowania współpracy w zakresie odnawialnych źródeł energii (COOPENER).

U podstaw uruchomienia tego programu legła dążność do osiągnięcia założonych w Unii Europejskiej celów w zakresie wzrostu wykorzystania odnawialnych źródeł energii (12% w bilansie energetycznym w roku 2010 oraz 22% produkcji energii elektrycznej z OZE w 2010). Czas trwania programu przewidziano na lata 2003 – 2006, można jednak przypuszczać że program będzie kontynuowany w nowej perspektywie finansowej UE 2007-2013. W ramach programu możliwe współfinansowania całości lub części kosztów projektu. Budżet programu na lata 2003 – 2006 został ustalony na poziomie 215 mln EUR, z czego 75 mln EUR przeznaczonych jest na działania poprawiające efektywność energetyczną, 86 mln EUR na nowe technologie wykorzystania OZE, 35 mln EUR na zagadnienia transportu energii, 19 mln EUR na promocje źródeł odnawialnych i międzynarodową współpracę w tej dziedzinie.

### **Nowa perspektywa finansowa UE 2007- 2013**

Okres budżetowy Unii trwa 7 lat. Obecny kończy się w roku 2006. Następny to okres 2007-2013. Komisja Europejska proponuje, aby priorytety polityki strukturalnej w latach 2007-2013 były osiągane w ramach trzech nowych celów:

- konwergencja;
- regionalna konkurencyjność i zatrudnienie;
- współpraca terytorialna.

Źródłami finansowania nowej polityki nadal będą fundusze:

- Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego;
- Europejski Fundusz Społeczny;
- Fundusz Spójności.

Pomoc w ramach **Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego** obejmuje inicjatywy w następujących dziedzinach:

- modernizacja i dywersyfikacja struktur gospodarczych w państwach członkowskich i regionach, ze szczególnym uwzględnieniem priorytetów Strategii Lizbońskiej;
- rozwijanie i ulepszanie infrastruktury podstawowej;
- ochrona środowiska;
- wzmocnienie zdolności instytucjonalnej krajowej i regionalnej administracji zarządzającej funduszami europejskimi.

Z **Europejskiego Funduszu Społecznego** (jako podstawowego instrumentu dla realizacji Europejskiej Strategii zatrudnienia) będzie można uzyskać dofinansowanie na projekty, których celem jest:

- poprawa funkcjonowania instytucji rynku pracy, systemów szkolenia i kształcenia oraz polityki społecznej;
- inwestycja w kapitał ludzki ( wzrost poziomu wykształcenia, przystosowanie umiejętności pracowników do nowych wyzwań, zapewnienie dostępu dla wszystkich do rynku pracy);
- wspieranie zmian w administracji publicznej w zakresie budowania zdolności administracyjnej.

Nowe priorytety, które będzie wspierał Fundusz Społeczny to:

- transeuropejskie sieci transportowe, ze szczególnym uwzględnieniem projektów o zasięgu europejskim;
- infrastruktura środowiskowa;
- połączenia kolejowe, morskie, śródlądowe;
- programy transportu multimodalnego poza sieciami transeuropejskimi;
- zrównoważony rozwój transportu miejskiego, inwestycje środowiskowe (projekty energooszczędne oraz w zakresie źródeł energii odnawialnej).

Inwestycje w zakresie ochrony środowiska w latach 2007-2013 współfinansowane będą z Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, podobnie jak to ma miejsce w tym okresie programowania

### **6.3 Fundusze spoza Unii Europejskiej**

**Środki z Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG) oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego**

Zgodnie z postanowieniami Układu o utworzeniu Europejskiego Obszaru Gospodarczego, nowe państwa członkowskie Unii Europejskiej przystępują, po złożeniu stosownego wniosku, do Europejskiego Obszaru Gospodarczego (EOG). Jednym z elementów umowy o przystąpieniu do EOG jest przyznanie Polsce, podobnie jak i innym nowym krajom UE, środków finansowych w ramach tzw. Mechanizmu Finansowego EOG oraz tzw. Norweskiego Mechanizmu Finansowego. Darczyńcami są państwa EFTA – Norwegia, Islandia i Liechtenstein, które razem z UE współtworzą Europejski Obszar Gospodarczy. W zamian za korzystanie ze swobód jednolitego rynku, kraje te zobowiązały się udzielić pomocy finansowej najuboższym państwom członkowskim UE.

Środki mogą zostać wykorzystane w ramach wskazanych obszarów priorytetowych. Do takich obszarów zaliczono m.in. „ochronę środowiska, w tym środowiska ludzkiego, poprzez m.in. redukcję zanieczyszczeń i promowanie odnawialnych źródeł energii. Łącznie, w ramach obu Mechanizmów, Polsce przyznano środki w wysokości 533,51 mln EUR. Będą one wykorzystywane na przedsięwzięcia realizowane w ramach określonych priorytetów w okresie 2004-2009.

W ramach priorytetu realizowane mogą być między innymi zadania:

- Ograniczanie korzystania z indywidualnych systemów grzewczych na rzecz podłączenia do zbiorczych/komunalnych sieci ciepłych. Projekty powinny dotyczyć ucieplnienia centralnych części miast (ze zwartą zabudową wielorodzinną), nadal opalanych przez małe lokalne kotłownie i piece kaflowe, w szczególności dla obszarów, gdzie notowane są przekroczenia dopuszczalnych stężeń zanieczyszczenia atmosfery.
- Zastąpienie przestarzałych źródeł energii cieplnej nowoczesnymi, energooszczędnymi i ekologicznymi źródłami energii. Projekty powinny dotyczyć likwidacji przestarzałych kotłowni węglowych o mocy 1-12 MW i zastąpienia ich przez nowoczesne kotłownie z preferencją dla układów skojarzonych.
- Prace termomodernizacyjne w budynkach użyteczności publicznej. Projekty powinny dotyczyć termomodernizacji (docieplenia ścian i przegród, wymiany drzwi wejściowych i okien, modernizacji źródła ciepła i instalacji ciepłowniczych w budynku) budynków użyteczności publicznej i ich kompleksów będących własnością jednego beneficjenta..
- Inwestycje w zakresie odnawialnych źródeł energii, tj wykorzystania energii wodnej (małe elektrownie wodne do 5MWe), energii słonecznej oraz biomasy w indywidualnych systemach grzewczych. Projekty powinny dotyczyć następujących typów inwestycji:
  - Budowy małych elektrowni wodnych na istniejących stopniach wodnych o mocy od 50kW do 5 MW (na obszarach nie objętych programami restytucji ryb wędrownych)



z bezpiecznymi przepławkami dla ryb oraz automatyką ograniczającą pobór wody przez turbiny przy niskich stanach wód;

- Budowy instalacji kolektorów słonecznych o powierzchni ponad 100m<sup>2</sup> i układów fotowoltaicznych dla budynków użyteczności publicznej i budynków mieszkalnych;
- Budowy kotłowni na biomasę od 1 do 10 MW<sub>t</sub>, wykorzystujących lokalne zasoby paliwa.

W procesie wdrażania Mechanizmów Finansowych udział biorą zarówno instytucje państw beneficjentów, jak i państw darczyńców. Po stronie beneficjentów ogólna odpowiedzialność za wykorzystanie środków spoczywa na Krajowym Punkcie Kontaktowym, funkcję tę sprawuje Ministerstwo Gospodarki i Pracy.

Proces wyboru projektów do dofinansowania z mechanizmów finansowych odbywa się etapowo. Do oceny przez instytucje państw darczyńców strona polska przekazuje tylko te projekty, które pozytywnie przejdą procedurę selekcji w kraju. Ostateczną decyzję w sprawie przyznania dofinansowania oraz jego wysokości podejmują instytucje państw-darczyńców.

Pomoc finansowa udzielana jest w formie refundacji poniesionych i udokumentowanych kosztów, zgodnie z ustalonym harmonogramem wydatkowania. W niektórych i uzasadnionych przypadkach dofinansowywany projekt może uzyskać zaliczkę.

Dostępne w ramach Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego środki mogą być przeznaczone na realizację zadań w postaci pojedynczych projektów, grup projektów (programów) oraz specyficznych form pomocy - grantów blokowych oraz funduszu kapitału początkowego.

#### **6.4 Możliwości wykorzystania Protokołu z Kioto do finansowania inwestycji w zakresie energetyki odnawialnej**

W 1996 r. Organizacja Narodów Zjednoczonych przyjęła Ramową Konwencję o Zmianie Klimatu. Zawierała ona ogólną dyrektywę o potrzebie ustabilizowania wielkości stężeń gazów cieplarnianych w atmosferze na poziomie, który pozwoliłby zminimalizować zagrożenie związane z wpływem działalności ludzkiej na system klimatyczny.

Protokół z Kioto uchwalony na konferencji państw sygnatariuszy Konwencji w grudniu 1997 r. wprowadził kolejne ustalenia. W protokole sprecyzowano warunki redukcji emisji gazów cieplarnianych do atmosfery: kraje rozwinięte powinny zredukować emisje średnio o 5,2% w stosunku do emisji z 1990 r. Plany te mają być zrealizowane do 2012 r. W celu ułatwienia realizacji postawionych celów przewidziano szereg mechanizmów stymulujących wprowadzanie rozwiązań skutkujących redukcją emisji gazów cieplarnianych.

Jednym z nich jest **Wspólna realizacja projektów** (Joint Implementation - JI) przez kraje z Załącznika I do Konwencji Klimatycznej, mająca na celu obniżenie kosztów redukcji emisji gazów cieplarnianych. Idea tego mechanizmu opiera się na wykorzystaniu zróżnicowania kosztów redukcji emisji gazów w poszczególnych krajach z Załącznika I. Jeżeli np. jednostkowy koszt redukcji emisji w jednym kraju jest dużo niższy niż w drugim (z uwagi na niższe stopień zaawansowania technologicznego gospodarki, niższe koszty robocizny, politykę fiskalną itp.), oba kraje realizują wspólny projekt (inwestycję) mający na celu redukcję emisji w kraju, w którym koszty te są niższe. Kraj będący dawcą (donorem) finansuje w uzgodnionym zakresie koszty realizacji projektu na terenie kraju-biorcy, w zamian za co uzyskuje uzgodnioną z krajem-biorcą część redukcji emisji osiągniętej na skutek realizacji danego projektu.

Jednostki redukcji emisji pochodzące z takich projektów kraj-donor może sobie dodać do limitu emisji określonego w Protokole na lata 2008-2012, dzięki czemu może wyemitować więcej gazów cieplarnianych. Z drugiej strony oddanie części jednostek redukcji emisji przez kraj-biorcę skutkuje koniecznością ich odjęcia od swojego limitu, w rezultacie czego limit ten ulega zmniejszeniu. Mechanizm ten jest korzystny dla obu stron, ponieważ kraj-dawca zmniejsza swoje koszty redukcji emisji (w porównaniu do kosztów, jakie musiałby ponieść realizując inwestycje krajowe) i zwiększa swój limit emisji, natomiast kraj-biorca zyskuje po bardzo niskich kosztach ekologicznie czyste i nowoczesne technologie. Ponadto zmniejszenie limitu emisji wynikające z przekazania dawcy części jednostek redukcji emisji stanowi z reguły część całkowitej redukcji osiągniętej w ramach realizacji projektu więc kraj-biorca odnotowuje również zysk emisyjny.

Mechanizm Joint Implementation, podobnie jak pozostałe mechanizmy, wymagał opracowania i uzgodnienia szczegółowych reguł i zasad, które będą obowiązywały przy jego stosowaniu. W czasie siódmej sesji Konferencji Stron w 2001 roku została przyjęta decyzja zawierająca wytyczne w tym zakresie.

Kolejnym elementem wsparcia zmierzającym do realizacji postanowień z Kioto jest **mechanizm czystego rozwoju** (Clean Development Mechanism - CDM), zakłada on realizację projektów przez kraje z Załącznika I wspólnie z krajami rozwijającymi się. Taka realizacja przedsięwzięć obniżających emisję gazów cieplarnianych w krajach rozwijających (krajach spoza Załącznika I do Konwencji) pozwala, aby Strony wymienione w Załączniku I do Konwencji mogły wykorzystać uzyskaną w projektach redukcję emisji do wywiązania się z części swoich zobowiązań dotyczących redukcji emisji. W ramach tego mechanizmu kraj z Załącznika I w zamian za realizację czystej ekologicznie i efektywnej ekonomicznie inwestycji w krajach spoza Załącznika I, otrzymuje jednostki redukcji emisji będące rezultatem danego projektu. Odmienne niż w przypadku mechanizmu JI, w którym przekazywanie jednostek emisji zachodzi

pomiędzy krajami mającymi limity emisji, przy zachowaniu łącznego poziom dopuszczalnej emisji na tym samym poziomie, w przypadku CDM na skutek pozyskania jednostek emisji od krajów nie mających zobowiązań łączny limit ulega zwiększeniu.

Polska włączyła się do wdrażania mechanizmu Joint Implementation podejmując wspólnie z innymi krajami z Załącznika I na terenie Polski działania skutkujące redukcją emisji gazów cieplarnianych. Wolę wspólnej realizacji celu Konwencji, potwierdzoną podpisaniem listów intencyjnych wyraziły rządy Finlandii, Holandii, Kanady oraz rząd Norwegii. Udało się uruchomić szereg projektów Wspólnej Realizacji, z czego część typu Joint Implementation (JI) oraz część w ramach fazy pilotażowej Activities Implemented Jointly (AIJ).

Jako przykład można wymienić współpracę polsko-holenderską, do grupy działań realizowanych w ramach fazy pilotażowej należały dwa projekty:

- modernizacja systemu ciepłowniczego w mieście Byczyna, przedsięwzięcie zakończone w roku 1999;
- wzrost oszczędności energii przy zastosowaniu skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła oraz zmiany paliwa z węgla na gaz w Szamotułach, projekt zrealizowany w 2000 r.

Współpraca w ramach fazy Joint Implementation zaowocowała następującymi projektami realizowanymi wspólnie z Holandią:

- wykorzystanie biomasy z terenów zieleni miejskiej na potrzeby ogrzewania w Jeleniej Górze, projekt zrealizowany w październiku 2000 r.;
- budowa siłowni wiatrowej w Skrobotowie i Drozdowie, projekt w fazie realizacji.

Polska procedura opracowywania i zatwierdzania projektów JI przewiduje następujące etapy postępowania:

- podpisanie listu intencyjnego z krajem zainteresowanym realizacją wspólnych projektów prowadzących do redukcji emisji gazów cieplarnianych;
- wspólne przygotowanie propozycji projektów;
- zatwierdzenie przez stronę polską reprezentowaną przez Ministra Środowiska zaopiniowanej propozycji projektu;
- określenie zakresu odpowiedzialności stron realizujących projekt.

Ze strony polskiej za przygotowanie propozycji projektów wspólnej realizacji odpowiedzialne jest Biuro Wykonawcze Konwencji Klimatycznej Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

## VI. INSTYTUCJE WSPIERAJĄCE ROZWÓJ ENERGETYKI ODNAWIALNEJ

Lista instytucji, ośrodków naukowo-badawczych i organizacji wspierających rozwój energetyki odnawialnej została utworzona między innymi w oparciu o dane publikowane przez URE i MOŚ oraz na podstawie ankiet rozesłanych do jednostek samorządu terytorialnego

### 1 Instytucje, ośrodki naukowo-badawcze i organizacje wspierające rozwój energetyki odnawialnej działające na terenie całego kraju

Tab. 35 Instytucje, ośrodki naukowo-badawcze i organizacje wspierające rozwój energetyki odnawialnej działające na terenie całego kraju

L.p.	Wyszczególnienie	Adres
1	2	3
1	Instytut Energetyki Jednostka Badawczo - Rozwojowa	Warszawa 01-330 Warszawa, ul. Mory 8 <a href="http://www.ien.com.pl">www.ien.com.pl</a> Oddział Gdańsk 80-288 Gdańsk, ul. Mikołaja Reja 27 <a href="http://www.ien.gda.pl">www.ien.gda.pl</a>
2	Europejskie Centrum Energii Odnawialnej (ECBREC)	02-532 Warszawa, ul. Rakowiecka 32 80-761 Gdańsk, ul. Reduta Żbik 5
3	Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A. (KAPE)	00-560 Warszawa, ul. Mokotowska 35
4	Bałtycka Agencja Poszanowania Energii SA (BAPE)	80-298 Gdańsk, ul. Budowlanych 31
5	Polskie Towarzystwo Biomasy POLBIOM	05-532 Warszawa, ul. Rakowiecka 32
6	Polska Izba Gospodarcza Energii Odnawialnej	02-683 Warszawa, ul. Gotarda 9
7	Fundacja Wspierania Inicjatyw Ekologicznych (FWIE)	31-121 Kraków, ul. Czysa 17/4,
8	Ekoenergia Cieszyn	43-400 Cieszyn, ul. Bobrecka 29
9	Fotovoltaika Polska PVPL	00-662 Warszawa, ul. Koszykowa 75
10	Fundacja na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii FEWE	40-169 Katowice, ul. Wierzbowa 11 30-059 Kraków, ul. Mickiewicza 30
11	Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN Zakład Energii Odnawialnej	30-950 Kraków 65, skr. poczt. 49, ul. Wybickiego 7

1	2	3
12	Polska Izba Biomasy	01-041 Warszawa, ul. Smocza 26
13	Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej	71-324 Szczecin, Al. Wojska Polskiego 154
14	Polskie Towarzystwo Energetyki Słonecznej PTES-ISES	00-049 Warszawa, ul. Świętokrzyska 21
15	Polskie Towarzystwo Energetyki Wiatrowej	80-392 Gdańsk, ul. Arkońska 54
16	Polski Związek Pracodawców Sektora Energetyki Odnawialnej i Ochrony Środowiska	40-142 Katowice, Modelarska 9A; 00-951 Warszawa, ul. Klonowa 6
17	Stowarzyszenie Biomasa na rzecz rozwoju Euroregionu Pomerania	70-376 Szczecin, ul. 5 Lipca 32B
18	Śląski Związek Gmin i Powiatów	40-058 Katowice, ul. Stalmacha 17
19	Towarzystwo Rozwoju Małych Elektrowni Wodnych	86-300 Grudziądz, ul. Rybacka 14
20	Związek Miast i Gmin Polskich	80-828 Gdańsk, ul. Długi Targ 11/12
21	Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej	01-673 Warszawa, ul. Podleśna 61
22	Agencja Użytkowania i Poszanowania Energii	91 - 456 Łódź, ul. Łagiewnicka 54/56
23	Narodowa Agencja Poszanowania Energii S.A.	00-611 Warszawa, ul. Filtrowa 1
24	Ogólnopolskie Towarzystwo Zagospodarowania Odpadów "3R"	ul. Sławkowska 12, 31-014 Kraków
25	Polska Geotermalna Asocjacja	31-261 Kraków, ul. Wybickiego 7
26	Towarzystwo Elektrowni Wodnych	87-000 Włocławek, ul. Płocka 171
27	Międzynarodowe Stowarzyszenie Biopaliw	87-100 Toruń, ul. Poznańska 125
28	Instytut Ochrony Środowiska	00-548 Warszawa, ul. Krucza 5/11
29	Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie Zakład Surowców Energetycznych	30-059 Kraków, Al. Mickiewicza 30
30	Regionalne Centrum Ekologiczne na Europę Środkową i Wschodnią, Polskie Biuro REC	00-515 Warszawa, ul. Żurawia 32/34 lok. 18

## 2 Instytucje, ośrodki naukowo-badawcze i organizacje wspierające rozwój energetyki odnawialnej działające na terenie Mazowsza

**Tab. 36** Instytucje, ośrodki naukowo-badawcze i organizacje wspierające rozwój energetyki odnawialnej działające na terenie Mazowsza

L.p.	Wyszczególnienie	Adres
1	Regionalne Centrum Edukacji Ekologicznej w Płocku	09 - 402 Płock, ul. Antolka Gradowskiego 28
2	Mazowieckie Obserwatorium Geograficzne w Murzynowie, Wydział Geografii i Studiów Regionalnych UW	09-414 Brudzień Duży
3	Stowarzyszenie Ekologiczne Ziarno	09 533 Słubice, Grzybów 1/ 2
4	Fundacja Wspomagania Wsi (wspomaganie MEW)	01-022 Warszawa, ul. Bellottiego 1
5	Pracownia Magazynowania Energii Instytutu Techniki Ciepłej Politechniki Warszawskiej	00-665 Warszawa, ul. Nowowiejska 21/25
6	Wydział Mechaniczny, Energetyki i Lotnictwa Politechniki Warszawskiej	00-665 Warszawa, ul. Nowowiejska 24
7	Akademia Rolnicza w Warszawie	02-787 Warszawa, ul. Nowoursynowska 166
8	Regionalne Centrum Informacji Europejskiej w Płocku	09-402 Płock, al. Kilińskiego 12
9	Instytut na rzecz Ekorozwoju	00-743 Warszawa, ul. Nabielska 15 lok. 1
10	Fundacja Promocji Zdrowia i Odnawialnych Źródeł Energii	05-803 Pruszków, ul. Pasazerska 38A
11	Stowarzyszenie Energii Odnawialnej	00-876 Warszawa, ul. Ogrodowa 59a
12	Regionalne Centrum Edukacji Ekologicznej Fundacja Ochrony Środowiska Naturalnego Miasta Żyrardowa i Okolic	96 - 300 Żyrardów, ul. Czysta 5
13	Regionalne Centrum Edukacji Ekologicznej Warszawski Ośrodek Kultury	00-139 Warszawa, ul. Elektoralna 12
14	Regionalne Centrum Edukacji Ekologicznej w Radomiu	26-600 Radom, ul. Chałubińskiego 22

## VII. KOSZTY UZYSKANIA ENERGII Z POSZCZEGÓLNYCH ŹRÓDEŁ

### *Energetyka wodna*

Budowa elektrowni wodnych wymaga stosunkowo wysokich nakładów inwestycyjnych. Całkowite nakłady inwestycyjne w zależności od typu elektrowni kształtują się na poziomie 2,5÷7 mln zł dla EW poniżej 1 MW, natomiast dla 1-5 MW ok. 16÷25 mln zł. Natomiast zaletami wykorzystania elektrowni wodnych są: niskie koszty eksploatacyjne, długi okres użytkowania, brak kosztów zmiennych paliwa, wysoki czas wykorzystania ich mocy zainstalowanej. Poniżej w tabeli przedstawiono przykładową strukturę nakładów na elektrownie małej mocy [33].

**Tab. 37**                    **Struktura nakładów na elektrownie małej mocy**

L.p.	Wyszczególnienie	Udział %
1	<i>Nakłady bezpośrednie:</i>	
	Roboty budowlano-montażowe:	<b>58,5</b>
	- urządzenia elektryczne	5,1
	- urządzenia mechaniczne	5,4
	- budowlano -hydrotechniczne	41,9
	- dokumentacja wykonawcza	4,0
	- przygotowawcze, regulacyjno-kontrolne	22,1
Turbozespoły z oprzyrządowaniem	<b>29,0</b>	
2	<i>Nakłady bezpośrednie:</i>	<b>12,5</b>
	- ubezpieczanie	0,5
	- nadzór inwestycji	2,7
	- odsetki okresu budowy	2,7
	- dzierżawa gruntu	0,1
	- koszty wspólne	3,3
	- inne	3,2
<b>3</b>	<b>Razem</b>	<b>100,0</b>

Źródło: Matuszek Wojciech: *Stan aktualny i rozwój hydroenergetyki jako źródło OZE; Konferencja „Odnawialne źródła energii stan aktualny i perspektywy rozwoju”, 16-17 marzec 2005*

Z powyższej tabeli wynika, że prace budowlane - hydrotechniczne mogą stanowić ponad 40% całkowitych kosztów inwestycji. Dlatego małe elektrownie wodne budowane są na istniejących spiętrzeniach wodnych.. W takim przypadku największy udział stanowi zakup i montaż turbin.

Elektrownie wodne o mocy ok. 20÷30 kW budowane są najczęściej przez prywatnych inwestorów metodami gospodarczymi. Opłacalność takiej inwestycji w dużym stopniu zależy od własnej pracy wykonanej przez inwestora. Poniżej, w formie zestawienia tabelarycznego podano jednostkowe nakłady inwestycyjne w zależności od wielkości elektrowni wodnych.

**Tab. 38** Jednostkowe nakłady inwestycyjne dla elektrowni wodnych

Przykładowe elektrownie wodne	Nakłady inwestycyjne [w tys. zł/kW]		
	Cały stopień	w tym elektrownia	% udziału hydrozespołu w nakładach na elektrownię
Duże elektrownie przepływowe	10 ÷ 18	5 ÷ 9	45 ÷ 60
Małe elektrownie o mocy poniżej 5 MW, spad >10 m	-	6 ÷ 10	25 ÷ 30
Małe elektrownie o mocy poniżej 5 MW, spad <10 m	-	8 ÷ 17	25 ÷ 40
Mikroelektrownie do 100 kW	10 ÷ 14	3 ÷ 6	różny
Modernizacja elektrowni	-	1,5 ÷ 10	70 ÷ 80

*Źródło: Matuszek Wojciech: Stan aktualny i rozwój hydroenergetyki jako źródło OZE; Konferencja „Odnawialne źródła energii – stan aktualny i perspektywy rozwoju”, 16-17 marzec 2005*

Generalnie można stwierdzić, aby inwestycja była opłacalna, MEW nie mogą być obciążone całkowitymi kosztami budowy nowego piętrzenia.

### ***Elektrownie wiatrowe***

#### **Małe siłownice**

Elektrownie wiatrowe małej mocy doskonale nadają się do zasilania we własną energię elektryczną: domków letniskowych, biwaków, przyczep kempingowych, jachtów, odległych domostw, a także obiektów, gdzie doprowadzenie energii jest zbyt kosztowne. Małe elektrownie wiatrowe mogą być zastosowane tam, gdzie istnieją mniej korzystne zasoby wiatrowe.

Słaby postęp technologii przyczynił się do znacznego rozwoju wykorzystania małych siłowni (o mocy od 0,1 kW do 100 kW). W przyszłości w powszechnym użytkowaniu turbiny wiatrowe mogą znaleźć zastosowanie jako instalacje umieszczane na dachu, np.: wg holenderskiej konstrukcji turbina "Turby" o mocy 2,5 kW jest w stanie wytworzyć rocznie ok. 1,8 MWh energii elektrycznej, przy średniej prędkości wiatru 4,3 m/s i jest w stanie wykorzystać zarówno wiatry wiejące poziomo, jak i pod różnymi kątami. Niestety, koszt takich elementów jest obecnie jeszcze wysoki. Koszt zakupu małych turbin wiatrowych mocy od 0,1 kW do 100 kW kształtuje się na poziomie ok. 4-9 zł/kW.

Małe turbiny wiatrowe mogą mieć istotne zastosowanie w rozpoznawaniu i monitoringu zasobów wiatrowych dla rozważania lokalizacji większych jednostek.



## Farmy wiatrowe

Inwestycje związane z budową farm wiatrowych są bardzo wysokie. Na początku lat 90-tych nakłady inwestycyjne oscylowały średnio, w przeliczeniu na 1 kW na poziomie ok. 1 750 EUR, natomiast na początku 2000 roku już na poziomie ok. 900 EUR. Charakterystyczne dla inwestycji energetyki wiatrowej są wysokie nakłady na środki trwałe i relatywnie niskie koszty operacyjne. Poniżej w tabeli zestawiono strukturę nakładów i kosztów związaną z budową dużych farm wiatrowych [34].

**Tab. 39**                **Struktura nakładów na elektrownie wiatrowe dużej mocy**

Wyszczególnienie	Udział %
<i>Nakłady inwestycyjne na środki trwałe:</i>	
- grunty	2-9%
- konstrukcja dróg dojazdowych	2-3%
- konstrukcja fundamentów	3-5%
- zakup siłowni wiatrowych	60-75%
- transport siłowni wraz montażem	5%
- podłączenie energetyczne wraz z linia kablową	10-20%
<i>Koszty przedprodukcyjne kapitałowe, w tym:</i>	<i>ok. 2-3 %</i>
- projekty techniczne i feasibility study	72%
- badania zasobów energetycznych wiatru	12%
- opłaty prawne i administracyjne	7%
- badania geologiczne	9%
<i>Koszty eksploatacyjne</i>	<i>3%</i>

Generalnie nakłady jednostkowe dla większych elektrowni wiatrowych wahają się od 3,5 do 4 tys. zł/kW.

## Energia słoneczna

Całkowity koszt instalacji słonecznej zależy od stopnia złożoności instalacji, kosztów producenta, dostawcy kolektorów. Orientacyjny koszt budowy instalacji z kolektorami słonecznymi kształtuje się (ceny netto) [35]:

- dla dużych instalacji powyżej 100 m<sup>2</sup>                                        1000zł/m<sup>2</sup>
- dla małych instalacji (np.: w domkach jednorodzinnych)                        1600zł/m<sup>2</sup>

Opłacalność zastosowania kolektorów słonecznych zależy od wielu czynników, m.in.: zasobów promieniowania słonecznego w danym miejscu, właściwego doboru słonecznego systemu grzewczego do obiektu. Biorąc pod uwagę, żywotność systemów słonecznych, wynoszącą ok. 20-25 lat, zastosowanie kolektorów może być opłacalną inwestycją, zwłaszcza tam gdzie na potrzeby przygotowania ciepłej wody wykorzystuje się drogie paliwa: energię elektryczną, olej opałowy lub gaz ziemny.

**Energia geotermalna**

Całkowite nakłady inwestycyjne zależą przede wszystkim od lokalnych warunków hydrologicznych, zastosowanych urządzeń, potrzeb odbiorców. Duże koszty inwestycyjne związane są z wykonaniem otworów wiertniczych (produkcyjny i chłonny), mogą stanowić nawet do 50 % całości nakładów, np.: koszt instalacji geotermalnej dla miasta Konin oszacowany został na ok. 23 mln zł, w tym wykonanie odwiertów kosztowałoby ok. 9,6 mln zł.

W Polsce wykorzystuje się kilka ciepłowni geotermalnych. Podstawowe informacje na temat funkcjonujących instalacji geotermalnych w Polsce wraz z nakładami inwestycyjnymi przedstawiono w tabeli poniżej.

**Tab. 40 Dane na temat wybranych ciepłowni geotermalnych w Polsce**

Geotermia	Moc	Energia cieplna	Temp. źródeł	Głębokość otworów	Nakłady inwestycyjne
	MW	tys. GJ/rok	°C	m	mln zł
Pyrzyce	54,8	160	61	1 620	60,6
Podhalańska	40	244	80	2 500-3 000	309
Mszczonów	6,4	40*	45	1 700	10,6
Uniejewo	5,6	19	68	2 180	12
Stargardzka		9**	90	2 670	34

\* w 2004 roku, w tym z wód geotermalnych 10 tys. GJ

\*\* docelowo planuje się produkcję na poziomie ok. 300 tys. GJ rocznie

Przykład zastosowania pompy ciepła pokazano dla typowego ośrodka wczasowego, gdzie w celach grzewczych wykorzystywano źródło olejowe. Do analizy przyjęto kompleks budynków o łącznej powierzchni 2,17 tys. m<sup>2</sup> i kubaturze 9,2 tys. m<sup>3</sup>. Budynki te są wykorzystywane okresowo, dlatego w pomieszczeniach przyjęto dwie temp. obliczeniowe 20°C oraz 8°C. W poniższej tabelicy zestawiono charakterystyki potrzeb energetycznych typowego sezonowego ośrodka wypoczynkowego, przy założeniu utrzymywania niskich temperatur w budynkach w okresie zimowym.

**Tab. 41 Charakterystyka potrzeb analizowanego kompleksu budynków**

Temperatura w budynku	Zapotrzebowanie ciepła [kW]		Roczne zużycie ciepła [GJ]		Łącznie
	c.o.	c.w.u.	c.o.	c.w.u.	
	Temp. 20°C	204	21	1500	
Temp. 8°C	140	-	520	-	520

Budynki te są ogrzewane kotłem olejowym o mocy 210 kW, dodatkowo instalacja do c.w.u. posiadała zasobnik 1,5 tys. litrów. Roczne zużycie paliwa wynosi ok. 40 ton oleju opałowego. Ze względu na zapotrzebowanie na moc latem, zdecydowano się na wybór pompy ciepła o mocy znamionowej 21kW i mocy elektrycznej 6,5 kW.

**Tab. 42 Analiza ekonomiczna zainstalowanej pompy ciepła**

Olej opałowy	Ilość zużytego paliwa	ton	40
	Cena netto 1 t oleju	tys. zł	1,3
	Koszt paliwa	tys. zł	52
	<b>Koszt jednostkowy wytworzenia ciepła</b>	<b>zł/GJ</b>	<b>34,4</b>
Pompa ciepła	Koszt jednostkowy energii elektrycznej (netto)	zł/kWh	0,32
	Moc cieplna pompy	kW	21
	Moc elektryczna pompy	kW	6,5
	Godzinowa moc cieplna pompy	kJ/h	75 600
	Godzinowy koszt netto zasilania energią el. pompy	zł/h	2,08
	<b>Koszt wytworzenia 1GJ ciepła w pompie (pracującej w taryfie G12 dzień-noc)</b>	<b>zł/GJ</b>	<b>27,51</b>
	Koszt wytworzenia ciepła za pomocą pompy ciepła	tys. zł/r	17,5
	Koszt wytworzenia ciepła z oleju opałowego	tys zł/r	30,2
<b>ZYSK</b>		<b>tys zł/r</b>	<b>12,7</b>

Koszt zakupu, montażu oraz uruchomienia pompy ciepła 21kW szacuje się na ok. 40tys zł. Czas zwrotu kosztów inwestycji pompy ciepła w tym przypadku wynosi niecałe 4 lata. Do powyższych obliczeń należałoby dodać koszt odwiertu 2x200zł/mb oraz koszt instalacji ( $\approx$  40 mb przewodów płasko rozłożonych w ziemi).

### **Energia z biomasy**

#### **Biomasa stała**

Wybór typu biomasy na cele energetyczne jest podyktowany zasobnością danego rejonu, tj. bliskością lasów, przemysłu drzewnego lub wolnych zasobów słomy. Związane jest to z dużym udziałem kosztów transportu w całkowitych kosztach pozyskania tego paliwa. Biomasa charakteryzuje się niewielkim ciężarem wagowym, dlatego zastosowanie jej jest opłacalne tylko na niewielkie odległości.

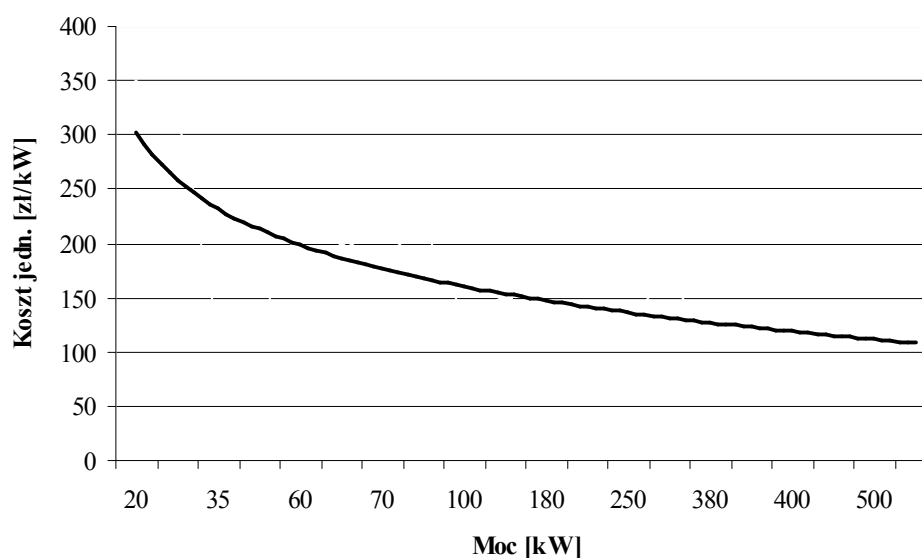
Koszt zastosowanych kotłów zależy od zastosowanego stopnia zautomatyzowania procesu spalania, mocy cieplnej, sposobu załadunku, itp. Podstawowe koszty związane z pozyskaniem

biomasy to: koszt zakupu paliwa, zakup maszyn i urządzeń i transportu oraz koszty związane z przetworzeniem, obróbką i transportem paliwa do kotłowni.

W Polsce funkcjonuje wielu producentów kotłów na drewno. Aktualnie kocioł ładowany ręcznie bądź automatycznie z zasobnikiem ciepła osiąga sprawność ponad 80%. Na rynku można spotkać już kotły małe poniżej 10 kW. W przypadku instalacji opalania drewnem koszty inwestycyjne oscylują w granicach 130-150 zł/kW. Różnorodność źródeł i technologii spalania powoduje, że biopaliwa wykorzystywane są w różnej postaci. Drewno może być wykorzystywane w postaci kawałkowej, rozrobionej (zrębki, ścinki, trociny, wióry) oraz skompaktowanej (brykiety, pelety). Zastosowanie brykietów, peletów daje możliwość wprowadzenia instalacji działających automatycznie.

Koszt zakupu biomasy drzewnej zależy od rodzaju drewna, postaci paliwa, wilgotności, itp. Według nadleśnictw na terenie województwa koszt zakupu drewna opałowego waha się w granicach  $\approx 60-95 \text{ zł/m}^3$ , natomiast drobnicy  $\approx 30-40 \text{ zł/m}^3$ . Do tego należałoby doliczyć koszty transportu. W przypadku zrębków drzewnych cena 1 tony zrębków nieosuszonych o wilgotności ok. 50 % kształtuje się na poziomie 120 zł/t.

W przypadku źródeł na słomę całkowite koszty inwestycyjne wynoszą ok. 200-350 zł/kW (dla porównania koszty źródeł węglowych wynoszą ok. 50-100 zł/kW). W Polsce jest kilka firm produkujących kotły na słomę. Na rynku dostępne są kotły już od 20 kW. Koszt zakupu źródła zależy m.in. od stopnia zastosowanej automatyki, sposobu załadowania paliwa, postaci paliwa (kostka, bele). Poniżej na wykresie pokazano jednostkowy koszt zakupu kotłów na słomę w zależności od mocy cieplnej kotła.



Rys. 8 Jednostkowe koszty zakupu kotłów na słomę

Koszt zakupu słomy jest bardzo zróżnicowany. Przygotowanie słomy do spalania to koszt rzędu od 60 zł/Mg do 100 zł/Mg. Doliczając koszt transportu z pola do kotłowni całkowite koszty słomy mogą się kształtować w granicach od 100 zł/Mg do nawet 190 zł/Mg.

Wydaje się, że celowym jest zachęcanie indywidualnych odbiorców o niewielkim zapotrzebowaniu na moc cieplną do instalowania kotłów na słomę pochodzącą z własnej produkcji rolnej. Koszt pozyskania słomy w gospodarstwach rolnych posiadających własny sprzęt i odpowiednie zaplecze do przechowania słomy jest znacznie niższy, co powoduje, że opłacalność takiej inwestycji będzie wysoka.

Przy określaniu opłacalności zastosowania różnych paliw najczęściej podaje się jednostkowy koszt produkcji energii cieplnej. Dlatego poniżej przedstawiono koszty paliwa w zł/GJ dla wybranych nośników energii.

**Tab. 43** Koszty paliwowe dla wybranych nośników energii w zł/GJ

Paliwo		Wartość opałowa	Sprawność	cena	koszt
		GJ/(Mg,m <sup>3</sup> , GWh)	%	zł/(t, m <sup>3</sup> )	zł / GJ
Drewno	opałowe	8,5 m <sup>3</sup>	80	≈60-95 m <sup>3</sup>	8,8-14,0
	drobnica	5 m <sup>3</sup>	80	≈30-40 m <sup>3</sup>	7,5-10,0
Zrębki wierzba energetyczna (wilgotność 20%)		15 t	80	≈150-170 t	12,5-14,1
Słoma (wilgotność 15-20%)		14,5	80	≈110-170 t	9,5-14,6
Węgiel kamienny		25	70	400	23,81
Olej opałowy		41,5	90	1 700	45,52
Energia elektryczna taryfa G12 nocna		3,6	100	0,2005	55,69
Energia elektryczna taryfa G12 50/50% noc-dzień		3,6	100	0,2846	79,06
Energia elektryczna taryfa G11		3,6	100	0,3462	96,17
Gaz LPG		45	90	2,5	61,73
Gaz ziemny		35	90	1,2	38,10

Z powyższego zestawienia wynika, że koszty zastosowania biomasy jako paliwa są niższe od obecnie stosowanych paliw. Natomiast wadą nowoczesnych instalacji w oparciu o źródła na biomasę są znacznie większe nakłady inwestycyjne niż w przypadku tradycyjnych źródeł. Ponadto należy oczekiwać, że bilans kosztów zmiennych eksploatacji urządzeń na biopaliwa będzie się poprawiał wraz z prawdopodobnym wzrostem cen paliw tradycyjnych.

Szansą dla realizacji projektów z wykorzystaniem biomasy może być uzyskanie pomocy w finansowaniu inwestycji w postaci niskoprocentowanego kredytu czy dotacji z funduszy ekologicznych. Uniknięcie (przynajmniej częściowe) wysokiego udziału kosztów wynikających z poniesionych nakładów inwestycyjnych może obniżyć koszt pozyskania ciepła. Zazwyczaj pożyczki i dotacje wynoszą nie więcej niż 50% kosztów projektu. W przypadku pożyczki inwestorzy prywatni zazwyczaj są traktowani podobnie jak jednostki budżetowe. Bardziej skomplikowana sprawa jest z dotacją, którą bardzo często mogą uzyskać np. jedynie samorządy lub organizacje pozarządowe.

Dla podjęcia decyzji o ewentualnej zmianie technologii przygotowania ciepła należałoby przeprowadzić studium wykonalności projektu zawierające analizę możliwości pozyskania i składowania paliwa, nakładów inwestycyjnych czy kosztów eksploatacyjnych.

Istotnym elementem przy podejmowaniu decyzji o zmianie paliwa jest zapewnienie sobie gwarancji dostaw. O ile infrastruktura dostarczania paliwa stałego: węgla czy mialu jest dobrze rozbudowana, w przypadku biomasy należy rozważyć następujące okoliczności:

- Dostawcy powinni dysponować sprzętem niezbędnym dla przygotowania, transportu i załadunku paliwa;
- Dostawcy powinni zapewnić niezbędną jakość paliwa. Dotyczy to przede wszystkim warunków przechowywania biopaliwa;
- Dostawcy powinni zapewnić ciągłość dostaw w długim okresie czasu;
- Należy zapewnić warunki dla przechowywania 'na miejscu' dostatecznej ilości paliwa na wypadek maksymalnej możliwej przerwy w dostawie paliwa (związanej z warunkami pogodowymi);
- Wybór paliwa (typu pieca) powinien zapewnić konkurencyjność dostawców paliwa, jako gwarancję najniższych możliwych kosztów zakupu paliwa.

### **Rośliny wieloletnie**

W Polsce w większości jako rośliny energetyczne wieloletnie stosuje się wierzbę. Dlatego koszty założenia plantacji pokazano na przykładzie wierzby.

Średni koszt założenia plantacji wynosi ok. 7-8 tys. zł z jednego hektara. Poniżej pokazano strukturę kosztów [36].

**Tab. 44**      **Struktura kosztów założenia plantacji roślin energetycznych**

Wyszczególnienie kosztów	Wartość [zł]	Struktura [%]
Koszt przygotowania powierzchni do sadzenia	1125,0	17
Koszt zakupu sadzonek	4200,0	63
Sadzenie ręczne	750,0	11
Zabiegi pielęgnacyjne	607	9
Razem	6 682	100

### Biogaz

W warunkach optymalnych z 1 tony złożonych odpadów powinno powstać ok. 400-500 m<sup>3</sup> gazu wysypiskowego. W rzeczywistości nie wszystkie odpady organiczne ulegają pełnemu rozkładowi, a przebieg fermentacji zależy od szeregu czynników. Dlatego przyjmuje się, że z jednej tony odpadów można pozyskać do 200 m<sup>3</sup> gazu wysypiskowego. Prawdopodobnie zaprojektowana instalacja pozwala na uzyskanie z 1 mln ton odpadów komunalnych blisko 700 m<sup>3</sup>/h gazu wysypiskowego przez pierwsze 10 lat, a po upływie 10 lat ok. 350 m<sup>3</sup>/h. Ilość gazu na poziomie ok. 1000 m<sup>3</sup>/h przy zawartości metanu 50 % odpowiada wydajności elektrycznej 1,5 MW.

Oplacalność wykorzystania biogazu zależy od wielu czynników, m.in.: wielkości składowiska, ilości składowanych odpadów, okresu składowania odpadów, bliskości odbiorców energii itp. Całkowity koszt instalacji waha się od 800 nawet do 2000 USD na kW<sub>el</sub> mocy zainstalowanej [26].

Do wykorzystania biogazu z oczyszczalni ścieków najbardziej przystosowane są oczyszczalnie biologiczne. Pozyskanie biogazu do celów energetycznych jest uzasadnione na większych obiektach, przyjmujących średnio ponad 8 000-10 000 m<sup>3</sup> ścieków na dobę. Koszty inwestycji odzysku biogazu z osadu ściekowego są trudne do oszacowania, gdyż zależą w bardzo dużym stopniu od specyfiki danego miejsca, typu surowca. Ponieważ oczyszczalnie charakteryzują się wysokim zapotrzebowaniem energetycznym, wykorzystanie biogazu może poprawić rentowność usług. Część wytworzonej energii mogłaby być wykorzystana na potrzeby własne oczyszczalni, natomiast jej nadwyżki sprzedawane. W efekcie koszty eksploatacyjne związane z oczyszczalnią ścieków byłyby niższe.

**Biogaz rolniczy**

Koszt inwestycyjny biogazowni jest uzależniony od rodzaju i ilość dostarczanego materiału. Koszty budowy biogazowni pokazano na przykładzie instalacji pracującej w oparciu o osad ściekowy lub gnojowicę oraz odpady z przemysłu spożywczego w łącznej ilości 25 tys. ton rocznie. Moc układu wynosi 550 kW, a produkcja energii na poziomie 3,7 GWh/rok.[37]

**Tab. 45 Dane techniczno-finansowe przykładowej biogazowni**

Ilość fermentowanej biomasy	25 tys. ton /rocznie
Moc zainstalowana	550 kW <sub>el</sub>
Roczna produkcja energii	3,7 GWh/rok
Koszt inwestycyjny	1,5 mln EUR
Roczny koszt eksploatacyjny	0,17 mln EUR
Roczny przychód	0,41 mln EUR
Dochód roczny	0,24 mln EUR

W powyższej analizie nie uwzględniono amortyzacji oraz żadnych dotacji lub preferencyjnych kredytów. Inwestycje w biogazownie rolnicze wymagają dokładnego zbadania rynku (konieczność pozyskania odpowiedniej ilości i jakości biomasy) wraz ze szczegółowym harmonogramem jej dostarczania.



---

## VIII. PROGRAMY PILOTAŻOWE WYKORZYSTUJĄCE ODNAWIALNE ŹRÓDŁA ENERGII

### 1 Program wspierania rozwoju małej energetyki wodnej na terenie Województwa Mazowieckiego

#### CEL PROGRAMU

##### Priorytety

Rozwój małej energetyki wodnej.

Rozwój infrastruktury elektroenergetycznej na terenach wiejskich.

Poprawa bezpieczeństwa energetycznego.

##### Podstawa prawna

Ustawowy obowiązek kształtowania polityki przestrzennej przez samorzady województw, w szczególności realizacja zasad zrównoważonego rozwoju oraz zwiększania konkurencyjności regionów określone przez Ustawy: o samorządzie województwa, o zagospodarowaniu przestrzennym oraz Ustawę Prawo ochrony środowiska.

##### Zakres

Celem programu jest wskazanie najbardziej obiecujących lokalizacji elektrowni wodnych na terenie województwa mazowieckiego oraz zainicjowanie działań zmierzających do realizacji wybranych inwestycji.

W ramach programu zostaną wykonane:

- identyfikacja potencjalnych lokalizacji obiektów wraz z przeprowadzeniem analiz technicznych wymaganego zakresu inwestycji-modernizacji oraz analizami finansowymi projektów;
- określone uwarunkowania formalno-prawne realizacji projektów oraz ewentualne zagrożenia związane prowadzeniem procesu inwestycyjnego;
- analiza potencjalnych źródeł finansowania przedsięwzięć;
- określone formy wspierania realizacji inwestycji przez samorząd Województwa Mazowieckiego oraz
- zaproponowane formy komunikowania wyników programu w celu znalezienia odpowiednich inwestorów dla realizacji poszczególnych projektów.

### **Adresaci programu**

Podmioty zainteresowane inwestowaniem w rozwój małej energetyki wodnej, właściciele budowli wodnych.

## **STRUKTURA PROGRAMU**

### **Identyfikacja optymalnych lokalizacji inwestycji**

Podstawą do wskazania optymalnych lokalizacji inwestycji małych elektrowni wodnych są wnioski z opracowania "Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego" dotyczące obszarów preferowanych dla rozwoju energetyki wodnej. W pierwszym etapie programu należy zweryfikować posiadane dane oraz określić uwarunkowania formalno-prawne realizacji poszczególnych inwestycji.

### **Identyfikacja zasobów energii odnawialnej energetyki wodnej**

Kluczowym dla realizacji poszczególnych projektów inwestycyjnych jest określenie kosztów inwestycyjnych oraz oszacowanie produkcji potencjalnych małych elektrowni wodnych. Celem niniejszego etapu jest zgromadzenie danych niezbędnych dla dalszej oceny projektów.

W oparciu o wizje lokalne przeprowadzone we wskazanych w opracowaniu "Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii dla Województwa Mazowieckiego" lokalizacjach, określenie faktycznych piętrzeń możliwych do osiągnięcia, stanu technicznego budowli hydrotechnicznych, szacunkowych kosztów inwestycyjnych itp.

Weryfikacja danych dotyczących średnich przepływów z wielolecia w poszczególnych lokalizacjach, w oparciu o pomiary wykonywane lokalnie przez instytucje lub osoby prawne (np. inne elektrownie funkcjonujące na danym cieku).

Analiza możliwości wyprowadzenia mocy z MEW i ewentualnych kosztów związanych z przyłączeniem elektrowni do sieci elektroenergetycznej.

### **Analiza uwarunkowań prawnych**

Realizacja inwestycji będzie wiązać się z uzyskaniem szeregu pozwoleń oraz przeprowadzenia uzgodnień. W przypadku MEW wymagane będą:

- uzyskanie warunków przyłączenia do sieci;
- uzyskanie koncesji na wytwarzanie energii elektrycznej;
- uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy i pozwolenia na budowę;
- uzyskanie pozwolenia wodno-prawnego;
- sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko.

Wstępna analiza uwarunkowań prawnych ma na celu identyfikację ewentualnych zagrożeń dla realizacji inwestycji w poszczególnych lokalizacjach, wynikających na przykład z oddziaływania obiektu na środowisko naturalne. W przypadku lokalizacji, w których realizacja projektu byłaby bardzo utrudniona lub niemożliwa należy wyeliminować je z dalszych rozważań.

Równie istotną kwestią będzie przeprowadzenie identyfikacji stanu prawnego i własnościowego potencjalnych obiektów hydrotechnicznych włączanych do programu, jeżeli miałyby utrudniać realizację inwestycji w przyszłości.

### **Określenie korzyści oraz identyfikacja komplementarnych programów**

Podstawowym celem będzie określenie korzyści innych niż finansowe, wynikających z umiejscowienia inwestycji w poszczególnych lokalizacjach. W ramach projektu należy zidentyfikować korzyści związane ze środowiskiem naturalnym, korzyści społeczne, walory turystyczne itp. jak również ewentualne wady projektów i sposoby przeciwdziałania.

Identyfikacja komplementarnych programów prowadzonych w obszarach objętych analizą ma na celu zidentyfikowanie okoliczności sprzyjających umiejscowieniu inwestycji w poszczególnych lokalizacjach. Potencjalnie sprzyjające są działania podejmowane przez instytucje, społeczności lokalne lub samorządy, związane z:

- "Programami małej retencji wód" przewidującymi budowę lub odbudowę i modernizację obiektów hydrotechnicznych;
- "Programami zapobiegania deficytowi wód powierzchniowych";
- "Programami przeciwoerozyjnej ochrony koryt rzek" itp.

Dopasowanie przewidywanego zakresu inwestycji do innych programów, może pozwolić na obniżenie nakładów inwestycyjnych oraz obniżenie barier formalno prawnych związanych z realizacją inwestycji.

### **Wstępne studium wykonalności**

W oparciu o ustalenia pierwszego etapu programu - "Identyfikacja optymalnych lokalizacji inwestycji" zostaną wytypowane lokalizacje rokujące osiągnięcie najlepszych efektów finansowych, środowiskowych i innych, przy możliwie najniższych nakładach. Dla wybranych lokalizacji zostaną przeprowadzone wstępne studia wykonalności zawierające analizę techniczną i ekonomiczną projektów.

### **Analiza techniczna projektów**

Analiza techniczna będzie miała na celu określenie zakresu niezbędnych prac, modernizacji i inwestycji, określenie kosztów projektów oraz wyznaczenie spodziewanej produkcji energii

---

elektrycznej. Określenie wstępnego harmonogramu prac. Powyższe dane będą stanowiły podstawę dla analizy finansowej.

### **Analiza finansowa projektów**

Zostaną wykonane projekcje finansowe: rachunki zysków i rachunki przepływów pieniężnych. Określenie podstawowych parametrów finansowych inwestycji: wartości bieżącej netto (NPV); okresu zwrotu (DPBT); wewnętrznej stopy zwrotu inwestycji (IRR); zwrotu na zainwestowanym kapitale (NPVR).

### **Publikacja wyników programu**

Publikacja wyników prowadzenia programu będzie miała na celu zainicjowanie działań zmierzających do realizacji wybranych inwestycji.

### **Źródła finansowania projektów**

Określenie możliwości wykorzystania preferencyjnych sposobów finansowania inwestycji, uwzględniających typ inwestora (osoba prawna, samorząd lokalny itp.), osiągnięte korzyści ekologiczne (fundusze związane z ochroną środowiska i gospodarką wodną) i lokalizację MEW (rozwój obszarów wiejskich).

### **Działania wspierające realizację projektów**

Opracowanie programu wspierania inwestycji przez Samorząd Województwa Mazowieckiego poprzez obniżanie barier formalno-prawnych oraz asystowanie w procesie uzyskiwania zezwoleń i prowadzenia uzgodnień. Przygotowanie ewentualnych zmian i wytycznych do nowelizacji programów zagospodarowania przestrzennego i ochrony środowiska

### **Komunikowanie wyników programu**

W celu zainicjowania programu rozwoju malej energetyki wodnej należy pozyskać do współpracy podmioty, osoby, instytucje które zawodowo są związane z energetyką wodną. W tym celu zostanie przygotowana i opublikowana dokumentacja projektu wspierania rozwoju energetyki wodnej. Internetowa baza danych zawierająca wszelkie zebrane dane dotyczące poszczególnych obiektów (formalno-prawne, techniczne i finansowe) zostanie udostępniona zainteresowanym podmiotom na warunkach określonych przez Samorząd Wojewódzki.

W ramach projektu należy opracować program dotarcia do instytucji i firm inwestujących w rozwój energetyki odnawialnej na komercyjnych zasadach, między innymi poprzez nawiązanie kontaktów z branżowymi instytucjami, związanymi z energetyką wodną.

## **PRZYKŁAD REALIZOWANYCH PROGRAMÓW**

Jako przykładowy został zaproponowany "Program regulacji Skrwy Prawej"

### **Cel programu**

Na początku lat dziewięćdziesiątych Wydział Ochrony Środowiska Urzędu Wojewódzkiego w Płocku zlecił wykonanie studium regulacji rzeki Skrwy Prawej. Skrwa Prawa jest prawym dopływem Wisły o powierzchni zlewni 1704 km<sup>2</sup>. Rzeka charakteryzuje się dużymi spadkami i wysokim przepływem średnim.

Koncepcja miała obejmować odbudowę istniejącej przed laty kaskady piętrzeń młyńskich na Skrwie Prawej i jej dopływach. Celem programu była ochrona przeciwoerozyjna koryta rzeki i ochrona środowiska. Dodatkową korzyścią miało być wykorzystanie zasobów energii odnawialnej i rozwój małej energetyki wodnej.

### **Opis stanu zastanego**

Warunki polityczne i ekonomiczne w okresie 1945 - 1990 spowodowały, że spośród 20 młynów które funkcjonowały na Skrwie Prawej przed wojną, w roku 1990 jedynie cztery pozostały czynne (w tym jeden napędzany energią wodną) oraz w jednym napęd wodny służył do produkcji energii elektrycznej. W 1988 na terenie gminy Brudzeń został utworzony park krajobrazowy.

Dotychczasowy system piętrzeń wpływał na obniżenie prędkości wody i przeciwdziałał erozji brzegów rzeki. W niektórych odcinkach rzeki w tzw. "cofkach"<sup>( 12)</sup> piętrzeń młyńskich znajdowało się blisko 70% długości koryta rzeki a przeciętne zmniejszenie prędkości wody na odcinkach spiętrzonych wynosiło od 20% do 50%.

Dewastacja piętrzeń przyczyniła się do przyspieszonej erozji fragmentów koryta rzeki.

### **Zakres projektu**

Analizą objęto odcinek rzeki o długości 95 km. Koncepcję przebudowy i modernizacji opracowano dla dziewiętnastu obiektów, w tym czternastu na Skrwie i pięciu na jej dopływach. W koncepcji odbudowy piętrzeń przyjęto zasadę zachowania dotychczasowych wysokości piętrzeń i lokalizacji budowli. Było to uzasadnione wcześniejszym dostosowaniem się ekosystemu do istniejącej kaskady piętrzeń. Odbudowa piętrzeń przyczyniałaby się zatem do odtworzenia warunków środowiska naturalnego.

Dokonano szacunkowej oceny potencjału energetycznego (0,87 MW) i oczekiwanej rocznej produkcji poszczególnych obiektów (~ 5600 MWh/rok). Przeprowadzono dobór turbin

---

<sup>12</sup> zbiornik wodny powstający przed piętrzeniem

i opracowano koncepcje przebudowy budowli, w których zamierzano posadowić nowe urządzenia. Istotnym elementem studium okazał się dobór urządzeń charakteryzujących się możliwie wysoką sprawnością, ze względu na oczekiwaną wielkość produkcji energii elektrycznej.

Ze względu na ówczasnie obowiązujące stawki na zakup energii z MEW, projekt okazał się niezdolny do wygenerowania dostatecznych przychodów dla pokrycia nakładów inwestycyjnych.

### **Wnioski z przeprowadzonego studium**

Odbudowa piętrzeń na Skrwie Prawej mogłaby się przyczynić do stabilizacji koryta rzeki i odbudowy zanikających ekosystemów.

W okresie gdy przeprowadzano studium regulacji rzeki Skrwy Prawej, okazała się ona nie opłacalna ze względu na niedostateczne przychody ze sprzedaży energii.

Przy obecnych cenach energii ze źródeł odnawialnych oraz deficycie wytwarzania tej energii na terenie Polski, realizacja podobnych projektów może okazać się uzasadniona ekonomicznie.

## **PRZYKŁAD PROGRAMU ZREALIZOWANEGO PRZEZ INSTYTUT ENERGETYKI ODDZIAŁ GDAŃSK**

Instytutu Energetyki Oddział Gdańsk w roku 2003 na zlecenie Zakładu Energetycznego Jelenia Góra S.A. wykonał opracowanie pn. Program modernizacji i rozwoju elektrowni wodnych w ZEJG S.A.". Zakres projektu obejmował:

1. Opracowanie trzynastu Studiów wykonalności projektów modernizacji elektrowni wodnych na które składały się:
  - Opis i ocena stanu technicznego istniejących urządzeń;
  - Wymagane remonty, ulepszenia i przebudowy;
  - Opis obecnego stopnia wykorzystania zdolności produkcyjnych i ocena spodziewanych korzyści
  - Projekcja finansowa projektów modernizacji elektrowni;
2. Wykonanie zbiorczego opracowania pn. Program modernizacji i rozwoju elektrowni wodnych w ZEJG S.A.", na które składały się:
  - Zbiorcza analiza ekonomiczna programu działań remontowych, modernizacji i przebudów dla 13 elektrowni wraz z propozycjami harmonogramowania prac;
  - Możliwości finansowania prac wynikających z programu modernizacji elektrowni;
  - Analiza spełnienia przez elektrownie wodne ZE JG S.A. wymagań obowiązującego prawa polskiego i norm oraz praw i dyrektyw Unii Europejskiej z uwzględnieniem

---

okresów przejściowych. Analiza obecnych pozwoleń wodno-prawnych wraz ze wskazaniem ewentualnych ich zmian związanych z proponowanym programem modernizacji elektrowni;

- Wskazanie możliwości podziału kosztów eksploatacji obiektów hydrotechnicznych z innymi współużytkownikami
- Analiza istniejących instrukcji eksploatacji wraz z propozycjami zmian, mających na celu zwiększenie produkcji

Wyniki i zaproponowane rozwiązania zostały wykorzystane przez Zakład Energetyczny Jelenia Góra S.A. do uruchomienia programu sukcesywnej modernizacji elektrowni wodnych.

## **2 Program modernizacji źródeł ciepła w budynkach użyteczności publicznej w oparciu o odnawialne źródła energii**

Głównym celem programu jest kompleksowa modernizacja większych źródeł ciepła w budynkach użyteczności publicznej, znajdujących się na terenie gminy, powiatu w oparciu o odnawialne źródła energii. Wybór rodzaju paliwa odnawialnego - biomasa drzewna, słoma, pompy ciepła - będzie uzależniony od dostępności najbardziej optymalnego nośnika energii w regionie. W programie zostanie przeprowadzona inwentaryzacja źródeł pod kątem aktualnego stanu technicznego, kosztów pozyskania energii i stanu środowiska. W ramach programu podjęte zostaną działania pilotażowe podnoszące świadomość wśród lokalnych środowisk na temat wykorzystania odnawialnych źródeł energii (konferencje, pokazy, seminaria, konsultacje itp.). Zostaną przeprowadzone szkolenia w celu zapoznania się z zasadami przygotowywania projektów, przeprowadzania inwestycji oraz zdobywania środków na takie inwestycje.

Równoległe przewiduje się popularyzację i wszelką pomoc wśród miejscowych rolników przedsiębiorców zainteresowanych pozyskiwaniem i transportem paliwa, dystrybucją paliw i urządzeń do ich spalania. Dodatkowo, w przypadku wyboru źródła na biomasę drzewną, zostaną przeprowadzone szkolenia i wybór rolników indywidualnych w celu utworzenia plantacji roślin energetycznych.

Następnym krokiem po wykonaniu programu będzie popularyzacja i wsparcie dla użytkowników indywidualnych źródeł ciepła.

### **PRZYKŁADOWA STRUKTURA PROGRAMU**

#### **Cel programu**

- Modernizacja starych, wyeksploatowanych źródeł węglowych wraz z kompleksową termomodernizacją budynków.
- Obniżenie kosztów pozyskiwanej energii cieplnej;
- Obniżenie poziomu emisji zanieczyszczeń wytwarzanych przez źródła ciepła.

#### **Podstawa prawna**

Zgodnie z celami zawartymi w opracowaniach planistycznych, m.in. w planach zagospodarowania przestrzennego, w programach ochrony środowiska należy dążyć do uzyskania poprawy stanu czystości poprzez ograniczanie emisji zanieczyszczeń pyłowych i gazowych z istniejących źródeł, wprowadzanie przedsięwzięć zmierzających do wykorzystania odnawialnych źródeł energii. Ponadto w szeregu programów rządowych jednym z wiodących priorytetów jest m.in. wzrost udziału energii ze źródeł odnawialnych i innych paliw



ekologicznych - wspieranie rozwoju wykorzystywania odnawialnych źródeł energii (OZE) takich jak: wiatr, woda, biomasa, energia słoneczna i geotermalna, ograniczenie negatywnego oddziaływania energetyki na środowisko - modernizacja infrastruktury w celu ograniczenia emisji gazów, pyłów oraz innych zanieczyszczeń do środowiska.

### **Wstępny wybór źródeł**

Celem programu jest wskazanie najbardziej obiecujących inwestycji polegających na modernizacji źródła w oparciu o lokalne zasoby. Dlatego na początku należy przeprowadzić kompleksową inwentaryzację wraz z oceną techniczną źródeł na terenie gminy, powiatu. W tym celu należałoby rozesłać ankiety do samorządów lokalnych oraz do WIOŚ.

Poniżej podano przykład ankiety z najważniejszymi informacjami o źródle.

**Tab. 46 Przykładowa ankieta źródeł ciepła**

<b>1. Dane identyfikacyjne źródła ciepła</b>				
Nazwa źródła	.....		Rok budowy	
Właściciel lub zarządca	ul.....nr..... kod.....miejscowość..... tel.....fax.....	Adres źródła	ul.....nr..... kod.....miejscowość..... powiat.....województwo.....	
<b>2. Wykonujący</b>				
Imię i nazwisko	Zakres		Uwagi / telefon	
.....	.....		.....	
Miejscowość.....data wykonania pracowania:.....				
Uwagi : .....				
<b>3. Charakterystyka technologiczna</b>				
3.1	<b>Typ kotłów</b> (urządzeń) / ilość	Sprawność	Moc znamionowa [kW]	Moc osiągalna [kW]
3.2	<b>Rodzaj paliwa</b> : Nazwa	I .....	II .....	
	Wartość opałowa			
	Zawartość popiołu			
	Zawartość siarki			
	Zużycie roczne			
	Pojemność składowiska			
<b>4. Charakterystyka energetyczna</b>				
		LATO	ZIMA	RAZEM
1.	Potrzeby cieplne odbiorców - moc [kW]			
2.	Potrzeby odbiorców energia [GJ/rok]			
3.	Potrzeby własne (straty cieplne) [GJ/rok]			
4.	Razem produkcja ciepła [GJ/rok]			
5.	Sprawność eksploatacyjna [%]			
6.	Czas pracy w roku [h]			

5. Parametry pracy źródła ciepła		Lato	Zima
	Temperatura [T]		
	Ciśnienie [p]		
	Przepływ [T/h]		
	Sprawność		
5.1	Instalacje Odpylania spalin, Ilość produkowanych odpadów stałych ..... .....		
5.2	Zainstalowana Armatura i automatyka ..... .....		
5.3	Przeprowadzone modernizacje ..... .....		
6. Przyłączeni odbiorcy		moc [kW]	Energia [GJ/rok]
7. UWAGI			

Kolejnym korkiem będzie stworzenie wykazu rozpatrywanych źródeł i zestawienie ich w kolejności realizacji w podziale na powiaty, gminy. Kryterium wyboru może być stan techniczny źródeł (zaleca się pełną modernizację) lub koszty produkcji ciepła (dopuszcza się częściową modernizację i ograniczenie kosztów ciepła np.: poprzez zastosowanie pomp ciepła).

Wdrażanie odnawialnych źródeł energii na swoim terenie związane jest z poniesieniem na początku wysokich kosztów inwestycyjnych, często przekraczających możliwości jednej gminy. Z tego powodu racjonalnym wydaje się planowanie wdrażania nowych technologii na poziomie kilku gmin. Opracowanie i wdrażania programu dla kilku gmin jest korzystniejsze, m.in. poprzez zwiększenie szans dofinansowania np.: z funduszy UE na tego typu przedsięwzięcia. Dlatego tworząc ranking źródeł objętych modernizacją należy grupować informacje wg powiatów lub kilku gmin.

### **Studium wykonalności modernizacji**

Dla wybranych lokalizacji zostaną przeprowadzone wstępne studia wykonalności zawierające analizę techniczną i ekonomiczną projektów. Prace te zostaną poprzedzone rozpoznaniem zasobów odnawialnych w skali lokalnej.

#### **1. Opracowanie bilansu zasobów odnawialnych**

Wstępnym wyborem rodzaju odnawialnego nośnika energii będzie praca pt. „Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Województwie Mazowieckim”, gdzie w ramach tego opracowania wskazano preferowane obszary rozwoju OZE. Kolejnym krokiem będzie przeprowadzenie rozpoznania rzeczywistych zasobów odnawialnych w skali lokalnej.

Istotnym elementem przy podejmowaniu decyzji o zmianie paliwa jest zapewnienie gwarancji dostaw. Dlatego zostaną określone możliwości pozyskiwania paliwa, transportu oraz magazynowania. W przypadku zastosowania biomasy zaleca się rozważenie następujących okoliczności:

- możliwości wyboru dostawcy, który będzie dysponował odpowiednim sprzętem niezbędnym dla przygotowania, transportu i załadunku paliwa,
- zapewnienia niezbędnej jakości paliwa,
- zapewnienia ciągłości dostaw w długim okresie czasu (analiza możliwości zastosowania plantacji energetycznych),
- warunków dla przechowywania na miejscu dostatecznej ilości paliwa na wypadek maksymalnej możliwej przerwy w dostawie paliwa (związanej z warunkami pogodowymi).

## 2. Analiza techniczno-ekonomiczna

.Zostanie przeprowadzony audyt energetyczny, obejmujący m.in.:

- zakres modernizacji,
- sposób zasilania,
- możliwości przyłączenia budynków znajdujących się w pobliżu,
- wybór paliwa, itp.

Określenie przewidywanego zakresu inwestycji i harmonogramu wdrożenia pozwoli na minimalizację nakładów inwestycyjnych i eksploatacyjnych. Analiza finansowa będzie obejmowała podstawowe parametry finansowe inwestycji: wartości bieżącej netto (NPV); okresu zwrotu (DPBT); wewnętrznej stopy zwrotu inwestycji (IRR); zwrotu na zainwestowanym kapitale (NPVR).

## 3. Określenie nakładów inwestycyjnych i sposobu finansowania

Planowany koszt inwestycji, określenie sposobów finansowania inwestycji: środki własne, możliwości uzyskania wsparcia finansowego w postaci bezzwrotnych dotacji, preferencyjnych kredytów i pożyczek lub możliwości finansowania przez „trzecią stronę”.

## **PRZYKŁAD ZREALIZOWANEGO PROGRAMU W OPARCIU O BIOMASĘ**

### Gmina Słupsk, województwo pomorskie

W ramach opracowania „Strategia rozwoju społeczno gospodarczego powiatu Słupsk na lata 2001-2011” określono, że jednym z kierunków działań jest wykorzystanie odnawialnych źródeł energii do produkcji ciepła i energii elektrycznej. Na tej podstawie Gmina Słupsk opracowała program modernizacji źródeł w budynkach użyteczności publicznej.

Celem inwestycji była modernizacja starych kotłowni węglowych wraz z termomodernizacją. Wybrano sześć obiektów, w których źródła znajdowały się w złym stanie technicznym. Łączna moc zainstalowanych źródeł wynosiła 1,5 MW. Przy wyborze zakresu, sposobu zasilania kierowano się kryteriami ekonomicznymi oraz środowiskowymi. Ze względu na uwarunkowania lokalne dokonano wyboru źródeł na biomasę drzewną, były to źródła od 100 kW do 250 kW. Oprócz wymiany kotłów zamontowano zawory termostatyczne, automatykę, zmodernizowano system ciepłej wody użytkowej, docieplono ściany i stropy, wymieniono stolarkę okienną.

Przewidziano kotły przystosowane do spalania biomasy w postaci: trocin, zrębków leśnych, roślin energetycznych, brykietów. Innymi korzyściami przemawiającymi za wyborem takiego rozwiązania były: zatrzymanie środków finansowych na zakup paliwa w gminie, zmniejszenie bezrobocia (zatrudnienie osób przy produkcji, zbiorze i transporcie paliwa).

Efekty jakie uzyskano dzięki wprowadzeniu programu to: zmniejszenie emisji zanieczyszczeń, redukcja kosztów produkcji ciepła. Całkowity koszt inwestycji wyniósł 1,483 mln złotych.

Struktura pozyskania źródeł finansowania przedstawiała się następująco:

- Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Dotacja 60 tys. zł

Kredyt 800 tys. zł

- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Dotacja 600 tys. zł

- Środki własne 23 tys. zł

#### Starostwo Powiatowe w Lęborku, województwo pomorskie

Inwestycja przeprowadzono w Zespole Szkół Budowlanych w Lęborku, w skład którego wchodziły trzy wolnostojące budynki plus sala gimnastyczna. Przed modernizacją kompleks budynków wykorzystywał źródło węglowe o mocy poniżej 500 kW. Stan techniczny kotłów był określany jako zły.

Przy wyborze nowego ekologicznego źródła uwzględniono duże wolne zasoby słomy w gminach sąsiadujących z miastem. Wykonano audyt energetyczny, gdzie wskazano zakres modernizacji, m.in. obejmujący modernizację instalacji c.o. Wybrano kocioł o mocy 400 kW, który może spalać zarówno słomę w postaci okrągłych balotów (średnica do 1,75 m, szerokość 1,7 m, masa 200-250 kg/szt) lub w kształcie prostopadłościanu (wymiary 1,2x1,2x1,8 o masie 350 kg). Zaplanowano magazynowanie słomy w wiacie obok kotłowni. Ładowanie paliwa odbywa się za pomocą ciągnika wyposażonego w podnośnik siodłowy.

---

Inwestycja została zrealizowana w trybie finansowania przez „trzecią stronę”. Inwestor przygotował dokumentację, przeprowadził modernizację i eksploatuje kotłownię przy zachowaniu wydatków bazowych. Całkowity koszt inwestycji wyniósł 272 tys. złotych. Struktura pozyskania źródeł finansowania przedstawiała się następująco:

Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Dotacja	60 tys. zł
Kredyt	60 tys. zł
Środki własne	152 tys. zł

### **3 Program promocji wymiany istniejących źródeł konwencjonalnych na źródła opalane biomasa**

#### **Priorytety programu**

- Zwiększenie udziału biomasy w produkcji energii cieplnej;
- Poprawa stanu środowiska poprzez likwidację „niskiej emisji”;
- Poprawa poziomu życia mieszkańców poprzez obniżenie kosztów pozyskania energii.

#### **Cele programu:**

- rozpoznanie możliwości wykorzystania dostępnych w skali lokalnej zasobów biomasy (ze szczególnym uwzględnieniem zasobów słomy);
- poszerzenie wiedzy na temat ekologicznych źródeł ciepła opalanych biomasa wśród potencjalnych użytkowników;
- pomoc na etapie wdrażania inwestycji w odnawialne źródło energii z biomasy;
- monitoring stopnia wykorzystania biomasy do celów energetycznych.

#### **Adresaci programu**

Właściciele gospodarstw rolnych dysponujący wolnymi nadwyżkami słomy, możliwymi do wykorzystania na cele energetyczne oraz pozostałe osoby fizyczne i prawne, posiadające w dyspozycji inne rodzaje biomasy i korzystające z konwencjonalnych źródeł energii.

#### **Struktura programu**

Program powinien objąć następujące zadania:

- Identyfikacja obszarów preferowanych ze względu duży potencjał biomasy do objęcia programem w pierwszej kolejności

Przeprowadzenie rozpoznania rzeczywistych zasobów biomasy w skali lokalnej powiatu, począwszy od powiatów wstępnie wskazanych jako najbardziej zasobne w pracy pt. Program możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Województwie Mazowieckim

- Identyfikacja adresatów programu

Wytypowanie grup potencjalnych użytkowników kotłów na biomasa, dysponujących niezagospodarowanymi nadwyżkami słomy. Jako podstawowe kryterium selekcji można uznać ukierunkowanie produkcji rolnej w gospodarstwie na uprawę zbóż oraz areał zasiewów nie mniejszy niż 10 ha. W tabeli poniżej dla powiatów preferowanych ze względu na dostępną nadwyżkę słomy zestawiono liczbę gospodarstw rolnych o powierzchni upraw 10ha i większej

w podziale na powiaty. Dane te nie uwzględniają struktury zasiewów ani przedmiotu działalności rolniczej, jednak pozwalają oszacować szeroki zasięg programu.

**Tab. 47 Gospodarstwa rolne powyżej 10 ha w powiatach preferowanych ze względu na wolne zasoby słomy i wysoki współczynnik koncentracji**

Powiaty	Wolne zasoby słomy	Wartość energetyczna	Współczynnik koncentracji zasobów słomy	Gospodarstwa rolne pow. 10 ha
	[t]	[GJ]	[t/km <sup>2</sup> ]	
Zwoleński	26 597	308 528	47	996
Ciechanowski	48 360	560 971	45	2750
Płoński	53 571	621 427	39	3442
Płocki	62 883	729 437	35	3983
Radomski	45 430	526 985	30	1739
Lipski	20 158	233 836	27	1223
Sochaczewski	17 822	206 741	24	1146

Doprecyzowanie i zawężenie listy adresatów powinno być zrealizowane w ścisłej współpracy z władzami gmin, położonych w wybranych powiatach oraz zespołami doradztwa rolniczego.

- Identyfikacja dostawców urządzeń do spalania biomasy i zaproszenie do wzięcia udziału w programie

Określenie potencjalnej grupy dostawców urządzeń wykorzystujących biomasę, w szczególności słomę jako paliwo do produkcji ciepła z przeznaczeniem na cele grzewcze oraz ciepłą wodę użytkową.

Rozesłanie zapytań w celu określenia stopnia zainteresowania możliwością uczestnictwa w programie, ewentualnego zakresu uczestnictwa (udostępnienie materiałów informacyjnych, konsultantów itp.) oraz określenia oferty zawierającej techniczno-ekonomiczne warunki dostawy urządzeń, skierowanej do uczestników programu.

Określenie trybu kwalifikacji dostawców do uczestnictwa w programie (udział dostawców nieograniczony czy zostanie wprowadzona procedura selekcji dostawców w zależności od zadeklarowanego zakresu uczestnictwa w programie lub atrakcyjności przedstawionych ofert na dostawę urządzeń)

- Organizacja spotkań informacyjnych propagujących wymianę istniejących źródeł ciepła na kotły opalane słomą.

Wytypowani rolnicy powinni zostać zaproszeni do wzięcia udziału w spotkaniu. Część spotkania poświęcona byłaby prezentacji techniczno-ekonomicznych aspektów wykorzystania słomy do produkcji ciepła na potrzeby własne gospodarstw rolnych. W szczególności, prelekcja obejmować powinna podstawowy zakres informacji na temat:

- 
- uwarunkowań technologicznych związanych z przygotowaniem, przechowywaniem i spalaniem słomy;
  - parametrów technicznych kotłów;
  - korzyści wynikających z wymiany istniejącego źródła ciepła bazującego na paliwach kopalnych na kotły do spalania słomy;
  - modelowych przykładów wdrożeń i uzyskanych efektów.

Dodatkowo uczestnicy powinni mieć dostęp do materiałów drukowanych zawierających informacje będące przedmiotem prezentacji, ze wskazaniem źródeł gdzie można uzyskać dodatkową pomoc w ramach konsultacji, materiałów o charakterze informacyjnym i promocyjnym pochodzących od dostawców urządzeń.

W drugiej części spotkania prezentowane byłyby możliwości w zakresie uzyskania wsparcia na finansowanie inwestycji, w szczególności:

- dostępne źródła pomocy,
- zakres pomocy,
- warunki udzielania wsparcia,
- osoby i instytucje udzielające szczegółowych informacji na temat procedury, wymaganej dokumentacji, wzorów wniosków itp.

### **Finansowanie programu**

Środki pozyskane przez władze samorządowe województwa z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz Funduszu Spójności w ramach wspierania działań mających na celu ochronę i poprawę stanu środowiska, środków przeznaczonych na pomoc techniczną, środków przeznaczonych na rozwój regionów wiejskich, środków przeznaczonych na szkolenia.



## WNIOSKI

1. Województwo Mazowieckie dysponuje dużym, nie wykorzystanym potencjałem zasobów energii odnawialnej.

Typ zasobów energii odnawialnej		Potencjał	Wykorzystanie	Wolne zasoby	
				jednostki fizyczne	% potencjału
Biomasa stała	TJ	7 780	2 500	5 280	68%
Energia słoneczna	TJ	10 900	2	10 898	100%
Energia wiatru	MWh	232 000	250	231 750	100%
Energia wodna	MWh	156 500	96 000	60 500	40 %
Energia geotermalna	TJ	8 700	10,2	8 690	99%

2. Potencjał rozwoju małej energetyki wodnej skupia się wzdłuż większych cieków wodnych na terenie województwa. Dotyczy to w szczególności rzek: Radomki, Skrwy Prawej, Wkry, Psia Gągolina, Jeziorki, Liwiec i Iłżanki.

Korzyścią płynącą z rozwoju małej energetyki wodnej jest przede wszystkim: podniesienie bezpieczeństwa energetycznego i pewności zasilania w obszarach wiejskich o słabo rozwiniętej sieci elektroenergetycznej. Ponadto regulacja rzek sprzyja stabilizacji koryta rzeki, podnosi walory turystyczno-krajobrazowe oraz może sprzyjać odbudowie zdewastowanych ekosystemów.

Barierą w rozwoju energetyki wodnej są stosunkowo wysokie koszty. Wynika stąd potrzeba lokowania obiektów w miejscach istniejących obecnie lub w przeszłości piętrzeń, młynów, jazów. Barierą rozwoju małej energetyki wodnej może być również nie uregulowany stan prawno-własnościowy niektórych obiektów.

Na podstawie wyników pracy można stwierdzić, że wspieranie przez Samorząd Województwa Mazowieckiego programów rozwoju małej energetyki wodnej jest jednym z bardziej obiecujących kierunków działań.

3. Największe potencjalnie dostępne zasoby małej energetyki wiatrowej znajdują się w środkowo-zachodniej części Województwa Mazowieckiego, w szczególności w powiatach: plockim, płońskim, mławskim, ciechanowskim, grójeckim i garwolińskim. Stwarza to sprzyjające warunki dla rozwoju mikro elektrowni wiatrowych na tym terenie. Korzyścią płynącą z rozwoju małej energetyki wiatrowej jest przede wszystkim podniesienie bezpieczeństwa energetycznego i pewności zasilania w obszarach wiejskich o słabo rozwiniętej sieci elektroenergetycznej.

Energetyka wiatrowa charakteryzuje się jednak stosunkowo wysokimi kosztami inwestycyjnymi. Ponad to zagrożeniem dla rozwoju są bariery administracyjne związane z decyzjami o pozwolenie na budowę.

4. Warunki rozwoju energetyki solarnej są zbliżone na terenie całego województwa mazowieckiego. Duże aglomeracje miejskie charakteryzują się nieznacznie gorszymi warunkami (ze względu na zwiększony poziom zanieczyszczenia powietrza), natomiast stopień wykorzystania energii z urządzeń słonecznych jest w nich większy z uwagi na znacznie większą gęstość zapotrzebowania na moc i energię cieplną. Wykorzystanie kolektorów słonecznych na terenach wiejskich ma uzasadnienie w przypadku, gdy następuje substytucja droższych mediów energetycznych (energia elektryczna, olej opałowy, LPG).

Ankietyzacja prowadzona w jednostkach samorządu terytorialnego wykazuje na dużą świadomość w zakresie możliwości wykorzystania energii słonecznej.

5. Energia geotermalna z głębokich otworów występuje w zachodniej części województwa. Wykorzystanie tych zasobów jest ograniczone przestrzennie do wykonanych w okresie 1960 -1980 odwiertów geologicznych. Barię rozwoju głębokiej geotermii są wysokie koszty oraz zmiany w prawie geologicznym, powodujące znaczny koszt pozyskania wód geotermalnych.
6. Znacznie większy zasięg wdrożeń na terenie województwa może uzyskać tzw. "płytką" geotermia polegająca na wykorzystaniu pomp ciepła. Wielkość potencjału jest trudna do oszacowania. W praktyce można przyjąć, że geotermia jest w stanie zaspokoić wszystkie potrzeby ciepłe rozproszonych drobnych odbiorców. Ze względu na wysokie koszty instalacji wykorzystanie pomp ciepła ma uzasadnienie w przypadku, gdy następuje substytucja droższych mediów energetycznych (olej opałowy, LPG) lub, gdy koszt dostarczania wielu mediów energetycznych (ciepło sieciowe, gaz przewodowy) jest nie uzasadnione ekonomicznie.
7. Największe możliwe do wykorzystania zasoby biomasy drzewnej znajdują się w powiatach: makowskim, ostrowskim, ostrołęckim, przasnyskim, wyszkowskim, grójeckim oraz garwolińskim. Największe zasoby słomy występują w powiatach: ciechanowskim, płockim, płońskim, sochaczewskim, lipskim, radomskim oraz zwolenkim. Na podstawie wyników pracy można stwierdzić, że w przyszłości biomasa będzie miała największy udział wśród paliw odnawialnych. Przewiduje się jej wykorzystywanie zarówno w dużych kotłach, systemach centralnego ogrzewania oraz w małych indywidualnych instalacjach domowych. Odpowiednie wprowadzanie

programów wykorzystania biomasy w gminach może w znaczny sposób przyczynić się do obniżenia kosztów zaopatrzenia w ciepło wiejskich gospodarstw domowych i poprawy poziomu życia mieszkańców.

Największy potencjał wykorzystania biogazu, ze względu na dużą koncentrację hodowli zwierzęcej, występuje w powiatach: mławskim, plockim, siedleckim, żuromińskim, sierpeckim, płońskim, ostrowskim, ostrołęckim. Barię rozwoju są wysokie koszty instalacji biogazowych.

8. W oparciu o wyniki projektu przedstawiono koncepcje trzech programów wspierania rozwoju energetyki odnawialnej:
  - Program wykorzystania biomasy do celów grzewczych, adresowany do jednostek samorządu terytorialnego. Program ma na celu obniżenie kosztów funkcjonowania obiektów administrowanych przez samorzady lokalne i poprawę stanu środowiska naturalnego, z jednoczesnym wykorzystaniem lokalnych zasobów energii.
  - Program wykorzystania biomasy do celów grzewczych, adresowany do odbiorców indywidualnych na terenach wiejskich. Program ma na celu obniżenie kosztów funkcjonowania wiejskich gospodarstw domowych, co powinno przyczynić się do wzrostu poziomu życia mieszkańców wsi.
  - Program wspierania rozwoju energetyki wodnej, adresowany do potencjalnych inwestorów zainteresowanych uruchamianiem małych elektrowni wodnych. Program ma na celu wskazanie optymalnych lokalizacji obiektów hydrotechnicznych ze względu na uwarunkowania środowiskowe, techniczne i ekonomiczne. W ramach realizacji programu proponuje się:
    - stworzenie bazy danych potencjalnych lokalizacji elektrowni wodnych wraz z charakterystykami techniczno - ekonomiczno - prawnymi potencjalnych małych elektrowni wodnych;
    - opracowanie procedur wspierania przez Samorząd Województwa procesów inwestycyjnych.
    - ułatwienia dla potencjalnych inwestorów powinny sprzyjać rozwojowi małej energetyki wodnej i rozwojowi infrastruktury energetycznej na terenach wiejskich.

---

## LITERATURA

---

- [1] Wstępny projekt Narodowego Planu Rozwoju 2007-2013; Program Operacyjny, Infrastruktura Energetyczna; Warszawa sierpień 2005, Ministerstwo Gospodarki i Pracy
- [2] Grzybek Anna: *Logistyka zaopatrzenia elektrociepłowni w biomasę*; Polska Energetyka Słoneczna nr 1/2005
- [3] Jakość i zagrożenia wód powierzchniowych w województwie mazowieckim, raport Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Warszawie, WIOŚ Warszawa 2002
- [4] „Podział hydrologiczny Polski” mapa 1:200 000, IMiGW, Warszawa 1980
- [5] Wojciech Matuszek: *Stan aktualny i rozwój hydroenergetyki jako źródło OZE*. Konferencja: Odnawialne źródła energii – stan aktualny i perspektywy rozwoju ; Kielce 16-17 marca 2005 r.
- [6] Stefan Sawicki, Andrzej Szurlej: *Wykorzystanie energii wody w zlewni górnej Wisły na przykładzie wybranych obiektów*; Gospodarka paliwami i energią 6/2004
- [7] Halina Lorenc: *Struktura i zasoby energetyczne wiatru w Polsce*; IMiGW Warszawa 1996
- [8] Jerzy Tyimiński: *Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Polsce do 2030 roku Aspekt energetyczny i ekologiczny*; IBMiER Warszawa 1997
- [9] Halina Lorenc: IMGW Warszawa 2002, [www.imgw.pl](http://www.imgw.pl)
- [10] Dorota Chwieduk: *Wykorzystanie energii słonecznej w Polsce*. Konferencja: „Wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych”, Kudawa Zdrój 6-7 czerwca 2002 r
- [11] Włodzimierz Pomierny: *Możliwości wykorzystania energii promieniowania słonecznego do celów grzewczych w Polsce Centralnej*; Polska Energetyka Słoneczna nr 1/2003
- [12] *Atlas klimatu Polski*, pod redakcją Haliny Lorenc; IMiGW Warszawa 2005
- [13] „Projekt założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Warszawa”, Warszawa 1999
- [14] Roman Neya, Julian. Sokołowski: *Wody geotermalne Polski i możliwości ich wykorzystania* (1987)
- [15] Górecki Wojciech, Hajto Marek.: *Potencjał zasobowy energii geotermalnej na Niżu Polskim*; Materiały konferencyjne: Zrównoważone Systemy Energetyczne – Nowe kierunki wytwarzania i wykorzystania energii; Zakopane 2005
- [16] Górecki Wojciech i in.: *Potencjalne możliwości wykorzystania wód geotermalnych na obszarze niecki warszawskiej*; Zakład Surowców Energetycznych AGH Kraków 1999
- [17] Barbara Uliasz-Misiak: *Możliwości redukcji niskiej emisji poprzez wykorzystanie energii geotermalnej w województwie łódzkim i mazowieckim* Technika Poszukiwań Geologicznych Geosynoptyka i Geotermia 4/2001
- [18] Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dn. 9 grudnia 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła w odnawialnych źródłach energii
- [19] Planowanie energetyczne na szczeblu lokalnym z uwzględnieniem odnawialnych źródeł energii – Europejskie Centrum Energii Odnawialnej EC BREC
- [20] Jerzy Tyimiński: *Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w Polsce do 2030 roku. Aspekt energetyczny i ekologiczny*; IBMiER, Warszawa 1997
- [21] Plan zagospodarowania przestrzennego województwa mazowieckiego, Warszawa 2004

- 
- [22] *Odnawialne źródła energii jako element rozwoju lokalnego przewodnik dla samorządów i inwestorów 2003*; EC BREC Warszawa
- [23] Anna Grzybek, Piotr Gradziuk, Krzysztof Kowalczyk: *Słoma energetyczne paliwo*; Wieś Jutra Sp. z o.o. Warszawa 2001
- [24] Powszechny Spis Rolny 2002, *Użytkowanie gruntów, powierzchnia zasiewów i pogłowie zwierząt gospodarskich województwo mazowieckie*; Urząd Statystyczny w Warszawie, Warszawa 2003
- [25] A. Harasin: *Relacja między plonem słomy i ziarna u zbóż*; Pamiętnik Puławski, Zeszyt 104, 1994
- [26] Praca zbiorowa pod redakcją Piotra Gradziuka: *Biopaliwa*; Wydawnictwo „Wieś Jutra”, Warszawa 2003
- [27] H. Borkowska, B. Styk: *Ślazowiec pensylwański, Uprawa i wykorzystanie*; AR Lublin 1997
- [28] Jan Dubas: *Możliwości i ograniczenia produkcji biomasy pochodzącej z roślin energetycznych z przeznaczeniem na cele energetyczne*
- [29] Rejman K.: *Śruta rzepakowa jako pasza*; Wieś Jutra nr 2/2002
- [30] Kuś Jan: *Możliwości uprawy na cele energetyczne*; IUNG Puławy
- [31] Michalski Tadeusz: *Z pola dla przemysłu*; Agro Serwis styczeń 2005
- [32] Praca zbiorowa pod redakcją Piotra Gradziuka: *Biopaliwa*; Wydawnictwo „Wieś Jutra”, Warszawa 2003
- [33] Matuszek Wojciech: *Stan aktualny i rozwój hydroenergetyki jako źródło OZE*; Konferencja „Odnawialne źródła energii stan aktualny i perspektywy rozwoju”, Kielce 16-17 marzec 2005
- [34] Romaniszyn Wojciech: *Energetyka wiatrowa aspekt ekonomiczny i możliwości rozwoju w Polsce i na świecie*; Konferencja Wykorzystanie energii ze źródeł odnawialnych, Kudowa Zdrój 6-7 czerwiec 2002
- [35] Chwieduk Dorota: *Wykorzystanie energii promieniowania słonecznego w budownictwie*; Konferencja Nowe kierunki wytwarzania i wykorzystania energii, Zakopane 12-14 październik 2005
- [36] Dubas Jan.: *Możliwości i ograniczenia produkcji biomasy pochodzącej z roślin energetycznych z przeznaczeniem jej na cele energetyczne*
- [37] Kaleciński Łukasz: *Biogazownie przykładem ekonomicznej opłacalności generacji rozproszonej*; Konferencja Rynek Energii Elektrycznej, Bezpieczeństwo energetyczne Polski w strukturze UE; Kazimierz Dolny, 25-27 kwietnia 2005
- [38] Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 21 października 2005 r. w sprawie udzielania pomocy na wspieranie inwestycji związanych z odnawialnymi źródłami energii (Dz. U. Nr 219, Poz. 1856 i 1857);
- [39] Zintegrowany program operacyjny rozwoju regionalnego 2004-2006, załącznik do rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 1 lipca 2004 r. (Dz. U. Nr 166, Poz. 1745)
- [40] „Przegląd realizacji przez Polskę konwencji międzynarodowych oraz umów i porozumień wielostronnych i dwustronnych w zakresie ochrony środowiska”, Ministerstwo Środowiska
- [41] „Strategia wykorzystania Funduszu Spójności na lata 2004-2006”, Ministerstwo Gospodarki i Pracy, Luty 2003
- [42] „Program Operacyjny dla wykorzystania Środków finansowych w ramach Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego”, dokument zatwierdzony przez Radę Ministrów w dniu 26 lipca 2005
- [43] Lista priorytetowych programów Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej planowanych do finansowania w roku 2005, Uchwała Rady Nadzorczej Nr 89/04 z dnia 20 września 2004 r.

**Strony internetowe:**

<http://www.cire.pl>

<http://www.mos.gov.pl>

<http://mgip.gov.pl>

<http://mazovia.pl>

<http://stat.gov.pl>

<http://ure.gov.pl>

<http://wios.warszawa.pl>

<http://www.lasy.warszawa.pl>

<http://www.fundusze-europejskie.pl/>

<http://www.funduszestrukturalne.gov.pl/>

<http://www.npr.gov.pl/>

<http://www.eog.gov.pl/>

<http://www.ekofundusz.org.pl>

<http://www.nfosigw.gov.pl/site/>

<http://www.wfosigw.pl/>

<http://www.bosbank.pl/>