

prof. dr hab. inż. Krzysztof Żmijewski, Politechnika Warszawska, dr Andrzej Kassenberg, Instytut na rzecz Ekorozwoju

Polska

polityka energetyczna

Deklaracje i rzeczywistość – część IV

Energetyka odnawialna w Polsce

(Przygotowano w oparciu o materiały Europejskiego Centrum Energetyki Odnawialnej i Fundacji na rzecz Efektywnego Wykorzystania Energii. Przy pisaniu tego rozdziału wykorzystano także opracowanie „Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020” przygotowane przez Instytut Energetyki Odnawialnej we współpracy z Instytutem na rzecz Ekorozwoju dla Ministerstwa Gospodarki. Warszawa, listopad 2007)



Według oceny ekspertów techniczne możliwości wykorzystania energii odnawialnej w Polsce wynoszą 1750 PJ, tj. 47% udziału obecnego zużyciu nośników energii pierwotnej, a rozkłada się to na: 43% biomasy lub inny przypadek (dzierżawny), 28% energetyki wodnej, 25% energetyki słonecznej, 13% energii geotermalnej i 16% energetyki wiatrowej. Natomiast w zakresie produkcji energii elektrycznej techniczne możliwości w 2025 r. wynoszą 20,4 TWh, z czego 8 TWh/a przypada na energetykę wodną, 7,8 TWh/a – na wiatrową, a 4 TWh/a – na biomasę.

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego¹ w 2006 r. ze źródeł odnawialnych pozyskano w Polsce 210 513 TJ energii². Z tego na energię z biomasy stałej przypadało 91,4%, na energetykę wodną – 3,5%, biopaliwa ciekłe – 3,3%, biogaz – 1,2%, energię wiatru – 0,4% i energię geotermalną – 0,3%. W latach 2000-2006 notowany był wzrost pozyskania energii pierwotnej z większości źródeł odnawialnych (tab. 4). Równocześnie udział energii ze źródeł odnawialnych w krajowym zużyciu energii pierwotnej wyniósł 5,01% w 2006 r. (rys. 13). W przypadku bioetanolu było to 47,3% wzrostu produkcji oraz 61% jego krajowego zużycia. W przypadku biodiesla jest to odpowiednio 38,5% oraz 128,4%.

Tab. 4. Pozyskanie energii pierwotnej ze źródeł odnawialnych w latach 2000-2006, TJ

Źródło energii	Lata						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Biomasa stała	150485	160406	163308	164163	170056	174431	192097
Energia promieniowania słonecznego	-	-	1	1	4	6	11
Energia wody	7580	8369	8204	6017	7494	7924	7352
Energia wiatru	20	49	219	448	512	488	922
Bioetanol	-	-	-	-	-	2404	3542
Biodiesel	-	-	-	-	-	2471	3423
Biogaz	1211	1477	1353	1624	1941	2243	2613
Energia geotermalna	124	120	263	311	318	476	535
Odpady komunalne	32	11	10	14	13	30	18

Zużywany w kraju bioetanol był w całości dodawany do benzyn silnikowych, a estry (biodiesel) w 80% do oleju napędowego. W dalszym ciągu jednak produkowane w Polsce biopaliwa były w 2006 r. (i są) w znacznym stopniu eksportowane – dotyczyło to 28% bioetanolu i 59% biodiesla.



Rys. 13. Procentowy udział energii ze źródeł odnawialnych w krajowym zużyciu energii pierwotnej, 1999-2006³

Źródło: „Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020”, opracowanie przygotowane przez Instytut Energetyki Odnawialnej we współpracy z Instytutem na rzecz Ekorozwoju dla Ministerstwa Gospodarki (Warszawa, listopad 2007)

Ze względu na zobowiązania Polski względem Unii Europejskiej duże znaczenie w ostatnich latach zyskała produkcja energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych (tab. 5). W 2006 r. wg danych Urzędu Regulacji Energetyki (tab. 6) w kraju działało 886 koncesjonowanych instalacji OZE, o łącznej mocy zainstalowanej 1509,5 MW. Wyprodukowane w nich zostało 4221 GWh energii.

Największy udział produkcji energii elektrycznej z OZE w 2006 r. wytworzały nadal elektrownie wodne, niemniej jednak po 2004 r. porównywalne znaczenie zyskało współspalanie biomasy. Notowany jest także przyrost mocy zainstalowanej w elektrowniach wiatrowych, jednak technologia ta nadal znajduje się w Polsce w początkowej fazie rozwoju i jej wkład produkcyjny nie jest znaczący (tab. 7).

W Polsce z odnawialnych źródeł energii produkowane jest rocznie (w 2006 r.) 4341 TJ ciepła. Dominującą rolę odgrywa tu biomasa stała (71% produkcji), jednak w ostatnich latach wzrasta wykorzystanie energii geotermalnej i biogazu. Energia promieniowania słonecznego, z której wytworzono 11 TJ ciepła (w 2006 r.) ma na razie jedynie znikomy (0,25%) udział w bilansie ogólnym, jednak jej zastosowanie znacząco wzrasta, szczególnie w zakresie małych instalacji indywidualnych (prawie 3-krotny wzrost produkcji od 2004 r.).

Tab. 6. Moc zainstalowana w OZE na dzień 1 marca 2006 r. (dane URE)

Rodzaj źródła OZE	Moc zainstalowana [MW]	Procentowy udział mocy
woda	1002,6	77%
wiatr	83,2	15%
biogaz	31,97	2%
biomasa	189,8	6%

Pod koniec lat 90. nastąpiły zmiany, które przyczyniły się do tworzenia podstaw do rozwoju energetyki odnawialnej. W 2000 r. przyjęta została przez Sejm „Strategia rozwoju energetyki odnawialnej”, która określiła cele

Tab. 5. Produkcja i zużycie energii, w tym odnawialnej, wg źródeł wytwarzania w wybranych krajach

Wyszczególnienie	Rok	Niemcy	Hiszpania	Francja	Wlk. Brytania	Polska
		1000 toe				
Produkcja energii ogółem	2002	134510	31800	135240	258320	80170
	2003	134640	32990	136480	246600	79860
	2004	136190	32670	137310	225430	78830
	2005	134500	30280	136890	204300	78630
Zużycie energii ogółem	2002	345252	131622	266682	228620	89167
	2003	347183	136094	271335	232328	91451
	2004	348222	142340	274929	233461	91786
	2005	344746	145196	275970	233931	92969
Produkcja energii odnawialnej	2002	10892	7042	16156	2568	4141
	2003	11750	9248	16329	2748	4147
	2004	13359	8929	16327	3284	4320
	2005	15891	8523	15708	3834	4485
geotermalnej	2002	127	8	128	1	6
	2003	122	8	129	1	7
	2004	124	8	130	1	8
	2005	127	8	130	1	9
biomasy	2002	4701	3811	9152	705	3901
	2003	5806	4061	9481	815	3918
	2004	6317	4137	9436	928	4061
	2005	6905	4175	9429	1237	4165
wiatrowej	2002	1364	803	23	108	5
	2003	1622	1038	34	111	11
	2004	2194	1350	51	166	12
	2005	2342	1826	82	250	12
wodnej	2002	1989	1971	5202	412	196
	2003	1657	3531	5088	278	144
	2004	1813	2714	5144	424	179
	2005	1684	1682	4446	427	189
Udział prod. energii odnawialnej w prod. energii ogółem w %	2002	8,10	22,14	11,95	0,99	5,17
	2003	8,73	28,03	11,96	1,11	5,19
	2004	9,81	27,33	11,89	1,46	5,48
	2005	11,81	28,15	11,48	1,88	5,70
Udział prod. energii odnawialnej w zużyciu energii ogółem w %	2002	3,15	5,35	6,06	1,12	4,64
	2003	3,38	6,80	6,02	1,18	4,53
	2004	3,84	6,27	5,94	1,41	4,71
	2005	4,61	5,87	5,70	1,64	4,82

Źródło: "Energy Balances of OECD Countries" IEA Statistics 2005, "Energy Balances of OECD Countries" IEA Statistics 2006, "Renewables Information 2006"

ilościowe dla tego sektora, a mianowicie 7,5% udziału w zużyciu nośników energii pierwotnej do 2010 r. i 14% do 2020 r. Natomiast w zakresie wytwarzania energii elektrycznej z OZE przyjęty cel wynosi 9%. Prawo energetyczne stworzyło warunki do rozwoju rynku „zielonej” elektryczności przez obowiązkowe kwoty jej wytwarzania oraz system zielonych certyfikatów wraz ze świadectwami pochodzenia.

Tab. 7. Produkcja energii elektrycznej w OZE w 2006 r. (dane URE)

Rodzaj źródła OZE	Energia [MWh]	Udział	Liczba instalacji
elektrownie na biomasę	503846,2	11,9%	6
elektrownie na biogaz	116691,9	2,8%	74
elektrownie wiatrowe	257037,4	6,1%	104
elektrownie wodne	2029635,6	48,1%	684
współspalanie	1314336,6	31,1%	18
łącznie	4221547,7	100,0%	886

Źródło: Ochrona środowiska 2007, GUS 2007, str. 228 (wg URE)

Zgodnie ze zmianami, wytwórcy „zielonej” energii są zobowiązani do nabycia i następnie umorzenia przez Urząd Regulacji Energetyki świadectw pochodzenia. Niewypełnienie zobowiązania wiąże się z karą w wysokości 130% ceny zakupu i jest ona przekazywana do Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej i może jedynie być wykorzystana na wpieranie energetyki odnawialnej. W 2007 r., po rewaloryzacji, opłata ta wynosiła 242,40 zł.

Powoli otwiera się rynek na biopaliwa ale wiele jeszcze jest do zrobienia. Sejm przyjął ustawę o biopaliwach. Szacuje się, że w 2010 r. można będzie osiągnąć 5% udział biopaliw w ogólnym zużyciu paliw w transporcie.

Zgodnie z przyjętą strategią, w okresie 1999-2010 przewidywano wydanie na nowe instalacje OZE 327-436 mln euro rocznie. W dokumencie przewidywano

wsparcie ze środków publicznych rządu 57-78 mln euro rocznie, a w efekcie w okresie 2000-2004 uzyskano wsparcie 4 razy mniejsze. Wsparcie finansowe rozwojowi energetyki odnawialnej udzielane jest poprzez:

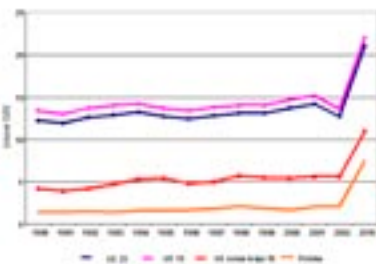
- polskie źródła, takie jak: system funduszy ekologicznych, EkoFundusz, Bank Ochrony Środowiska i Fundacja Rozwoju Polskiego Rolnictwa,
- unijne źródła, jak: zintegrowany regionalny program operacyjny; sektorowy program operacyjny w ramach INTEREG-u.

W nowej perspektywie finansowej przewiduje się wsparcie dla OZE zarówno w ramach Programu Operacyjnego „Infrastruktura i Środowisko” jak i regionalnych programów operacyjnych.

Główną siłą sprawczą rozwoju OZE jest w Polsce dyrektywa 2001/77/EC i jej przetransponowanie do Prawa energetycznego. Przyjęte cele w zakresie rozwoju OZE są niższe niż w całej UE, ale i tak wydają się bardzo ambitne. Bez wprowadzenia dodatkowego wsparcia nie są możliwe do osiągnięcia. Liberalizacja rynku energii elektrycznej w obecnej postaci nie sprzyja rozwojowi OZE. W 2005 r. cena energii elektrycznej na rynku wynosiła 117,5 zł/MWh, a dopłata na energię ze źródeł odnawialnych dodatkowo 239 zł/MWh.

Największy potencjał w rozwoju energetyki odnawialnej posiada współspalnie, chociaż budzi ono poważne kontrowersje. Dotyczą one przede wszystkim ograniczonej ilości drewna (pogorszenie warunków funkcjonowania przemysłu meblarskiego i papierniczego) jak i kosztów energetycznych transportu, a także upraw monokulturowych ze stosowaniem chemicznych środków ochrony roślin i znaczną presją na zasoby wodne. Duży potencjał reprezentuje duża energetyka wodna, która napotyka na poważne obawy ze strony organizacji ekologicznych. W miarę rozwija się energetyka wiatrowa, choć w niektórych miejscach może budzić kontrowersje ze względów krajobrazowych i ochrony przyro-

dy, zwłaszcza ptaków. Obecnie większą uwagę przywiązuje się do rozwoju produkcji energii elektrycznej z OZE niż ciepła. Na rynku zaczyna brakować biomasy, a zwycięzcami są wielkie firmy energetyczne, które przyczyniają się do upadku małych instalacji. Pewnym rozwiązaniem mogłoby być wsparcie z środków publicznych produkcji roślin energetycznych, ale jest ono zdecydowanie niewystarczające. Rozwój OZE, a specjalnie wytwarzanie biomasy, produkcja nowych technologii i urządzeń, mogą mieć pozytywny wpływ na rozwój regionalny. Potrzebny jest rozwój metodologii, a następnie jej wdrażanie w zakresie regionalnych i lokalnych planów zaopatrzenia w energię w powiązaniu z polityką ekologiczną.



Rys. 14. Udział energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych w całkowitym zużyciu

Źródło: Wnuk R., zespół pracowników GUS pod kierownictwem Beret-Kowalskiej G. „Efektywność wykorzystania energii w latach 1993-2003”, Główny Urząd Statystyczny, Warszawa 2005

Niezbędne jest zabezpieczenie, co najmniej 1,5 mld euro na wsparcie OZE w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na lata 2007-2013. Taka ilość środków pozwoli na dofinansowanie w wysokości 20-30% inwestycji w nowe moce OZE w tych latach, co urealniłoby budowę 3000 MW nowych mocy OZE, niezbędnych do wywiązania się z obowiązku 9% udziału zielonej energii w bilansie energii produkowanej w 2010 r. Całkowity koszt tych inwestycji to ok. 5 mld euro. Na dzień dzisiejszy wydaje

się, że MRR nie rozumie skali potrzeb w zakresie OZE, ani specyfiki tej rodującej się branży, co może skutkować zmarginalizowaniem jej podczas prac na Narodową Strategią Spójności na lata 2007-2013.

W tab. 8 i 9 znajdują się zestawienia obrazujące opłacalność produkcji energii elektrycznej z OZE wraz porównaniem kosztów.

W dniu 23 stycznia 2008 r. Komisja Europejska przedstawiła informacje co do uszczegółowienia pakietu energetyczno-klimatycznego ogłoszonego w marcu 2007 r. Dla rozwoju energetyki odnawialnej zaproponowano „indywidualnie dla każdego państwa członkowskiego określone cele do osiągnięcia pod groźbą sankcji. W poszczególnych państwach członkowskich stosowane są różne sposoby wprowadzania energii ze źródeł odnawialnych; długi jest też okres oczekiwania na rozpoczęcie dostaw energii odnawialnej. Istotne jest zatem, by państwa członkowskie wiedziały dokładnie, w jakich obszarach pragną działać. Krajowe plany działania, przygotowane przez poszczególne państwa członkowskie określają, w jaki sposób zamierzają one osiągnąć wyznaczone cele i w jaki sposób będą monitorowane postępy w ich realizacji. Pod warunkiem, że spełniony będzie ogólny cel UE, państwa członkowskie będą mogły uczestniczyć, również poza swoimi granicami, we wspieraniu europejskich wysiłków zmierzających do zwiększenia udziału energii ze źródeł odnawialnych. Spowoduje to przeniesienie inwestycji w miejsca, gdzie energia odnawialna może być produkowana najefektywniej, co mogłoby zmniejszyć koszt realizacji celu o kwotę od 1,8 mld euro”. Dla Polski zaproponowano cel 15% udziału OZE w energii końcowej w 2020 r.⁴ Uwzględniając dotychczasowe oceny potencjału OZE należy uznać to zadanie za bardzo trudne. Mało kto ma świadomość, że będzie to oznaczało konieczność uzyskania ok. 25% udziału OZE w zużyciu energii elektrycznej (ok. 46 TWh). Tak ambitna strategia rozwoju OZE musi być połą-

czona z równie ambitną strategią poprawy efektywności energetycznej, tak aby ograniczyć produkcję energii elektrycznej do 185 tWh w 2020 r. Wszystko to przy założeniu rzeczywistej redukcji emisji CO₂ w obszarze objętym systemem handlu emisjami (EU-ETS), tzn. w energetyce i przemyśle energointensywnym. Przy tych założeniach jedyną realną alternatywą byłby ogromny import energii elektrycznej wsparty importem gazu. Alternatywa ta jest bardzo wrażliwa politycznie.

Tab. 8. Opłacalność produkcji energii elektrycznej z poszczególnych OZE w obecnym systemie

Technologia OZE	Cena rynkowa energii elektrycznej [PLN/MWh]	Dopłata = koszt uzasadniany wg URE = min. nadwyżka ceny sprzedaży energii zielonej [PLN/MWh]	Dopłata = cena giełdowa certyfikatu = max. nadwyżka ceny sprzedaży energii zielonej [PLN/MWh]	Cena „zielonej” energii elektrycznej [PLN/MWh]		IRR kapitału własnego [%]	
				dolna 118+154	górna 118+190	przy cenie dolnej	przy cenie górnej
Mała elektrownia wodna	118	154	190	272	308	4,02%	6,18%
Elektrownia wiatrowa	118	154	190	272	308	8,13%	10,79%
Duża elektrownia wodna	118	154	190	272	308	7,90%	10,17%
Elektrociepłownia opalana biomasą	118	154	190	272	308	19,15%	22,82%
Współspalanie biomasy elektrowni kondensacyjnej	118	154	190	272	308	80,08%	100,33%

Tab. 9. Porównanie kosztów wytworzenia energii elektrycznej w poszczególnych OZE przy zwrocie kapitału gwarantującym opłacalność inwestycji (IRR 12%, IRR 15%), z maksymalną ceną zielonej energii uzyskiwaną przez producentów w 2005 r.

Technologia OZE	Cena IRR = 12% [PL/MWh]	Cena IRR = 15% [PL/MWh]	Cena górna 118+190	Różnica [PL/MWh]	
				IRR 12%	IRR 15%
Mała elektrownia wodna	411,63	466,33	308	-103,63	-158,33
Elektrownia wiatrowa	324,76	367,03	308	-16,76	-59,03
Duża elektrownia wodna	338,15	389,49	308	-30,15	-81,49
Elektrociepłownia opalana biomasą	252,99	231,87	308	55,01	76,13
Współspalanie biomasy	182,62	185,49	308	125,38	122,51

■ Uwarunkowania i ograniczenia środowiskowe rozwoju OZE⁵

Pozyskiwanie energii odnawialnej na cele energetyczne ma swoje uwarunkowania środowiskowe, które wyznaczają ramy dla tego pozyskiwania, jak i wskazują na pola możliwych problemów i konfliktów. Przy poszanowaniu tych uwarunkowań można jednak z powodzeniem korzystać z tej energii i tą drogą przyczynić się do ograniczania niekorzystnych skutków stosowania paliw ko-

palnych i do ograniczania skali postępujących zmian klimatycznych. W tabeli 10 znajduje się zestawienie obrazujące kluczowe ograniczenia środowiskowe i przestrzenne dla rozwoju energetyki odnawialnej.

Przytoczone w tabeli 10 ograniczenia dla poszczególnych rodzajów zasobów energii odnawialnej wynikają głównie z punktu widzenia ochrony przyrody i konkurencji w stosunku do innych form użytkowania przestrzeni kraju.



Rys. 15. Siedliskowe obszary NATURA 2000 – istniejące i postulowane przez organizacje ekologiczne

Źródło: Klub Przyrodników, PTOP Salamandra i WWF Polska



Rys. 16. Obszary specjalnej ochrony ptaków (zatwierdzone oraz „shadow list”)

Źródło: OTOP

Przy ocenie potencjału technicznego odnawialnych zasobów energii i możliwości ich wykorzystania oraz wyceny wielkości czynników ograniczających lub nawet wykluczających nowe inwestycje w energetyce odna-

Tab. 10. Kluczowe ograniczenia środowiskowe i przestrzenne dla rozwoju OZE

Rodzaje zasobów energii odnawialnej	Kategorie wykluczeń i ograniczeń			Inne skutki (w tym środowiskowe) wykorzystywania zasobów energii odnawialnej
	Obszarowa ochrona przyrody i środowiska	Ochrona gatunkowa	Konkurencja o przestrzeń	
Biomasa – z upraw rolniczych oraz biokomponenty i biopaliwa pierwszej i drugiej generacji.	<ul style="list-style-type: none"> Obszary cenne przyrodniczo: <ul style="list-style-type: none"> parki narodowe, parki krajobrazowe, rezerwy przyrody, obszary Natura 2000. Chronione siedliska przyrodnicze (nawet poza obszarami chronionymi), Korytarze ekologiczne. Obszary o deficycie wody dla rolnictwa. Obszary objęte dyrektywą azotanową. 	<ul style="list-style-type: none"> Agrocenozy z siedliskami cennych (chronionych) gatunków nieleśnych (roślin i zwierząt) – także poza obszarami chronionymi, Gatunki inwazyjne, Zasady koegzystencji dla roślin zmodyfikowanych genetycznie. 	<ul style="list-style-type: none"> Obszary planowane do zalesień, Obszary potrzebne do produkcji rolniczej (na cele żywnościowe i inne przemysłowe), Obszary potrzebne do „gospodarki rolnej konserwującej krajobraz i walory przyrodnicze”. 	<ul style="list-style-type: none"> Ograniczanie powierzchni użytków rolnych wykorzystywanych na cele żywnościowe i inne przemysłowe (tradycyjne) może prowadzić do dużej intensyfikacji zużycia energii i produktów chemicznych w rolnictwie – niekorzystny bilans emisji CO₂ w stosunku do paliw kopalnych, Przekształcenia krajobrazu (struktury upraw i tworzenie wielkoobszarowych monokultur pozbawionych walorów przyrodniczych związanych z mozaikami agrocenoz) mogą zmieniać jego atrakcyjność turystyczną.
Biomasa leśna	<ul style="list-style-type: none"> Obszary cenne przyrodniczo: <ul style="list-style-type: none"> parki narodowe, parki, rezerwy przyrody, obszary Natura 2000, Korytarze ekologiczne (niewskazane plantacje). 	Gatunki inwazyjne (plantacje)	Obszary potrzebne dla zrównoważonej gospodarki leśnej (konflikt w przypadku plantacji)	<ul style="list-style-type: none"> Możliwy brak/niedostatek drewna na inne cele, np. meble, papier, budulec, Zagrożenie zrównoważonej i wielofunkcyjnej gospodarki leśnej (nadmiar plantacji szybko rosnących, obniżenie wieku rębności, niezgodność z siedliskiem, przekraczanie etatów rębnych, nadmiar pozyskania suszu).
Biomasa – odpadowa (odpady z rolnictwa, przemysłowe, w tym drzewne, komunalne)	Brak zasadniczych wykluczeń i ograniczeń			
Biogaz – ze składowisk odpadów	Brak zasadniczych wykluczeń i ograniczeń			
Biogaz – z oczyszczalni ścieków	Brak zasadniczych wykluczeń i ograniczeń			
Energetyka wiatrowa	<ul style="list-style-type: none"> Obszary cenne przyrodniczo: <ul style="list-style-type: none"> parki narodowe, parki krajobrazowe, rezerwy przyrody, obszary Natura 2000, Ochrona krajobrazu (obszary chronionego krajobrazu, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe). 	<ul style="list-style-type: none"> Trasy przelotu ptaków, Miejsca koncentracji ptaków (ważne ostoje), Tarłiska ryb morskich, Trasy przelotów i koncentracji nietoperzy. 	<ul style="list-style-type: none"> Na lądzie – obszary strategicznie przeznaczone na inne niż energetyka wiatrowa potrzeby rozwoju (turystyka, zalesianie), Na morzu: wykluczenia przez rybołówstwo, wymagania transportu morskiego (nawigacja), istniejące instalacje, koncesje górnicze, obszary o znaczeniu militarnym. 	<ul style="list-style-type: none"> Możliwe zmniejszenie pozyskiwania ryb morskich, Możliwe zakłócenia na trasach nawigacyjnych, Wykluczeniom powinny też podlegać tereny chronionego krajobrazu wynikające z ustawy o ochronie dóbr kultury (strefy ekspozycji krajobrazowej, chronione krajobrazy kulturowe, parki kulturowe), Przekształcenia krajobrazu mogą zmieniać atrakcyjność turystyczną.
Mała energetyka wodna	<ul style="list-style-type: none"> Obszary cenne przyrodniczo: <ul style="list-style-type: none"> parki narodowe, parki krajobrazowe, rezerwy przyrody, obszary Natura 2000, Korytarze ekologiczne. Chronione siedliska przyrodnicze – nawet poza obszarami chronionymi. 	<ul style="list-style-type: none"> Ryby wędrowne i migrujące, dwuśrodowiskowe, Ryby reofilne (związane z siedliskiem szybko płynącej wody) – w przyp., gdy piętrzenia zmieniają charakter cieków – zwłaszcza w miejscach tarliskowych, Gatunki łąkowe, łęgowe, brzegów wód i torfowiskowe (na obszarze podlegającym zalaniu, nawet gdy jest niewielki). 	-	<ul style="list-style-type: none"> Szlaki kajakowe o międzynarodowym i krajowym znaczeniu, Zmiana charakteru cieków skutkuje niszczeniem siedlisk chronionych związanych z ciekami o wartkim prądzie.

Rodzaje zasobów energii odnawialnej	Kategorie wykluczeń i ograniczeń			Inne skutki (w tym środowiskowe) wykorzystywania zasobów energii odnawialnej
	Obszarowa ochrona przyrody i środowiska	Ochrona gatunkowa	Konkurencja o przestrzeń	
Energetyka wodna – duże piętrzenia	<ul style="list-style-type: none"> • Obszary cenne przyrodniczo: <ul style="list-style-type: none"> – parki narodowe, – parki krajobrazowe, – rezerwy przyrody, – obszary Natura 2000, • Korytarze ekologiczne, • Chronione siedliska przyrodnicze – nawet poza obszarami chronionymi, • Ochrona krajobrazu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ryby wędrowne i migrujące, dwuśrodowiskowe, • Ryby reofilne (związane z siedliskiem szybko płynącej wody) – w przypadku, gdy piętrzenia zmieniają charakter cieku – zwłaszcza w miejscach tarliskowych, • Gatunki łąkowe, łęgowe, brzegów wód i torfowiskowe (na obszarze podlegającym zalaniu). 	<ul style="list-style-type: none"> • Tereny zurbanizowane, • Cenne tereny rolnicze, leśne, • Cenne tereny turystyczne. 	<ul style="list-style-type: none"> • Zmiana charakteru cieków skutkuje niszczeniem siedlisk chronionych, związanych z ciekami o wartkim prądzie, • Wykluczeniom powinny też podlegać tereny chronionego krajobrazu wynikające z ustawy o ochronie dóbr kultury (strefy ekspozycji krajobrazowej, chronione krajobrazy kulturowe, parki kulturowe).
Energetyka słoneczna – systemy rozproszone oparte o nieduże instalacje związane z istniejącą zabudową	Brak istotnych wykluczeń i ograniczeń			
Energia geotermalna	<ul style="list-style-type: none"> • Obszary najcenniejsze przyrodniczo: <ul style="list-style-type: none"> – parki narodowe, – rezerwy przyrody, – część obszarów Natura 2000 (o ściślejszym reżimie ochronnym). • Zazwyczaj jednak wykorzystanie energii geotermalnej odbywa się na terenach zurbanizowanych, niepodlegających ochronie. 	Brak istotnych wykluczeń i ograniczeń	Brak istotnych wykluczeń i ograniczeń	<ul style="list-style-type: none"> • Wyczerpywanie się zbiorników gromadzących wody geotermalne poprzez nieodpowiednią eksploatację otworu geotermalnego np. brak reiniekcji wód do zbiornika po odbiorze z nich ciepła, • Zanieczyszczenie (zasolenie) wód powierzchniowych i gleby poprzez brak reiniekcji wysoce mineralizowanych wód z powrotem do zbiornika geotermalnego,

wialnej, w sposób szczególny uwzględnić należy ograniczenia wynikające z wprowadzania w Polsce obszarów NATURA 2000 w pełnym docelowym wymiarze, czyli z uwzględnieniem obszarów proponowanych przez organizacje ekologiczne w ramach tzw. shadow list (rys. 15 i 16).

Problemy związane z precyzyjnym określeniem wpływu obszaru sieci NATURA 2000 na ograniczenia w wykorzystaniu potencjału odnawialnych zasobów energii wynikają głównie z braku ostatecznego zdefi-

niowania zasięgu (wyznaczenia) tych obszarów oraz szczegółowych wymogów ochronnych odnoszących się do nich (a wiadomo, że będą różne). Jednakże biorąc pod uwagę informacje publikowane na stronie internetowej Ministerstwa Środowiska, że obszary te docelowo zajmą 18%⁶ powierzchni kraju i uwzględniając, że dotyczą one w znacznej mierze gruntów rolnych i łąk, ich wpływ ilościowy na potencjał odnawialnych zasobów energii możliwy do wykorzystania do 2020 r., w sposób szczególny dotyczyć będzie energetyki

wiatrowej (której potencjał zlokalizowany jest na obszarach rolnych) i wprowadzania wieloletnich lub intensywnie użytkowanych plantacji energetycznych na dotychczasowych gruntach rolnych oraz energetyki wodnej (wiele obszarów NATURA 2000 zlokalizowanych jest w dolinach rzecznych). Np. wg Ministerstwa Rolnictwa docelowo powierzchnia użytków rolnych znajdujących się w obrębie obszarów NATURA 2000 będzie wynosiła ok. 2 mln ha, czyli ok. 11,5% użytków rolnych. □

1) Główny Urząd Statystyczny; „Odnawialne źródła energii 2006”, Warszawa 2007 r.

2) Całkowite pozyskanie wraz z eksportem

3) Wg publikacji „Gospodarka paliwowo-energetyczna 2005-2006” GUS, Warszawa 2007, udział energii ze źródeł odnawialnych w zużyciu energii pierwotnej w Polsce w 2005 r. był nieco wyższy niż wskazany na wykresie i wynosił 4,76%

4) Realizacja zobowiązań w zakresie zmian klimatycznych jako czynnik stymulujący wzrost gospodarczy i zatrudnienie. Notatka prasowa. Komisji Europejskiej z dnia 23 stycznia 2008 r.

5) Przy pisaniu tego rozdziału wykorzystano także opracowanie „Możliwości wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce do roku 2020” przygotowane przez Instytut Energetyki Odnawialnej we współpracy z Instytutem na rzecz Ekorozwoju dla Ministerstwa Gospodarki. Warszawa, listopad 2007

6) Z informacji ekspertów biorących udział w negocjacjach z Komisją Europejską, wynika, że bardzo prawdopodobne jest, iż ostatecznie sieć obszarów NATURA 2000 obejmie w Polsce ok. 20%, co oznaczałoby, że praktycznie w pełni uwzględniona zostałaby tzw. shadow list