



ec bre c

Instytut Energetyki Odnawialnej

OCENA STANU I PERSPEKTYW PRODUKCJI KRAJOWEJ URZĄDZEŃ DLA ENERGETYKI ODNAWIALNEJ

Pracę sfinansowano ze środków:
**NARODOWEGO FUNDUSZU OCHRONY
ŚRODOWISKA I GOSPODARKI WODNEJ**



na zamówienie:
MINISTRA ŚRODOWISKA



Warszawa, sierpień 2007 r.

Praca zawiera: 177 str., 23 rys., 13 tabel, 37 przyp., 2 zał.

EC BREC IEO
00-641 Warszawa ul. Mokotowska 4/6
tel./fax: (0-22) 825 45 52
e-mail: biuro@ieo.pl
www.ieo.pl

Opracowanie wykonano na zlecenie Departamentu Globalnych Problemów Środowiska i Zmian Klimatu Ministerstwa Środowiska, sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Metodyka opracowania:

Grzegorz Wiśniewski - EC BREC IEO

Opracowanie przygotował zespół interdyscyplinarny pod kierunkiem

Grzegorza Wiśniewskiego

w składzie:

Olga Daniowa	EC BREC IEO
Dawid Dietrych	EC BREC IEO
Marcin Grabias	EC BREC IEO
Karol Granoszewski	EC BREC IEO
Kamila Jaczewska	EC BREC IEO
Beata Kępińska	PAG
Adam Kupczyk	EC BREC IEO
Stanisław Lewandowski	TEW
Ludmiła Łakomiec	EC BREC IEO
Katarzyna Michałowska- Knap	EC BREC IEO
Tomasz Mroszkiewicz	EC BREC IEO
Anna Oniszk-Popławska	EC BREC IEO
Paweł Regulski	EC BREC IEO
Stanisław Pietruszko	PW IMIO
Daniel Ruciński	KIB
Aneta Więcka	EC BREC IEO
Marcin Włodarski	EC BREC IEO
Grzegorz Wiśniewski	EC BREC IEO

Autorzy dziękują za pomoc przedsiębiorstwom przemysłowym i usługowym sektora energetyki odnawialnej za dostarczanie informacji oraz przekazanie uwag do zebranych danych:

SPIS TREŚCI

		str
	Streszczenie	4
1	Wstęp	6
2	Sytuacja na referencyjnym rynku urządzeń energetyki odnawialnej w Niemczech	10
3	Określenie krajowego potencjału odnawialnych źródeł energii i oszacowanie zapotrzebowania krajowych inwestorów na urządzenia do wytwarzania OZE do 2010r i 2014r	
	3.1 Wprowadzenie do szacowania zapotrzebowania rynku	16
	3.2 Prognozy rozwoju energetyki odnawialnej do 2010 r., z perspektywą do 2020 r.	20
	3.3 Wstępne oszacowanie na podstawie programów operacyjnych zapotrzebowania krajowych inwestorów na urządzenia do wytwarzania OZE w perspektywie 2015 roku	
	3.4 Wsparcie innowacji technologicznych w energetyce odnawialnej	30
	3.5 Priorytetowe i wspierane kierunki rozwoju krajowej produkcji urządzeń do wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych	33
4	Krajowy rynek urządzeń energetyki odnawialnej	
	4.1 Rynek urządzeń dla energetyki wiatrowej	36
	4.2 Rynek urządzeń energetyki słonecznej	
	4.2.1 Kolektory słoneczne	42
	4.2.2 Fotowoltaika	47
	4.3 Przemysł e sektorze biogazu	49
	4.4 Dostawcy technologii i urządzeń do produkcji biopaliw transportowych	
	4.4.1 Bioetanol	52
	4.4.2 Biodiesel	60
	4.5 Przemysł na rzecz energetycznego wykorzystania biopaliw stałych	65
	4.6 Mała energetyka wodna	70
	4.7 Geotermia	73
5	Syntetyczna analiza porównawcza rynku urządzeń energetyki odnawialnej i ocena możliwych działań na rzecz wzmocnienia krajowego przemysłu i wnioski	75
<u>Załącznik 1:</u> Zestawienie danych dot. przemysłu produkcji urządzeń energetyki odnawialnej wraz z najważniejszymi oferowanymi usługami		
		79
<u>Załącznik 2:</u> Zestawienie danych dot.. dystrybutorów urządzeń energetyki odnawialnej		
		116

STRESZCZENIE

W pracy dokonano oceny istniejącego stanu podaży na rynek urządzeń służących do produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz perspektywy zapotrzebowania na urządzenia i technologie do 2015r. Zarówno obecny stan rynku jak i prognozy produkcji energii ze źródeł odnawialnych i zapotrzebowania na urządzenia w perspektywie średniookresowej określono z podziałem na rodzaje odnawialnych źródeł energii; energetyka wiatrowa, wykorzystanie biomasy, produkcja biogazu, mała energetyka wodna, geotermia, wykorzystanie energii słonecznej oraz biopaliwa jak i z uwagi na odpowiadające im kluczowe urządzenia dla danego rodzaju: elektrownie wiatrowe, kotły na biomasę, komory fermentacyjne, mieszadła i pompy w biogazowniach, turbiny wodne i hydrozespoły, geotermalne pompy ciepła, kolektory słoneczne (płaskie i próżniowe), moduły fotowoltaiczne oraz zasadnicze elementy linii technologicznych do produkcji biopaliw.

Ocenę krajowego potencjału odnawialnych źródeł energii W Polsce w perspektywie do 2020 r (do 2010r z podziałem na poszczególne rodzaje źródeł pozyskiwania energii), określono na podstawie oficjalnych prognoz rozwoju energetyki odnawialnej. Identyfikację średniookresowych potrzeb w zakresie rozwoju krajowej produkcji urządzeń z podziałem na poszczególne rodzaje odnawialnych źródeł energii (także z uwzględnieniem poziomu cen), dokonano głównie w oparciu o szczegółową analizę najnowszych wersji projektów krajowych i regionalnych programów operacyjnych i ocenę dostępnego poziomu wsparcia ze środków UE w perspektywie 2007-2013 (w praktyce do 2015 r). Przyjęto przy tym założenie, że zapisy ww. programów dotyczące energetyki odnawialnej mogą być traktowane pośrednio jako wskazania priorytetowych zadań dotyczących rozwoju krajowej produkcji urządzeń do wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych, gdyż wynikają one z dokumentów politycznych i potrzeb artykułowanych na szczeblach centralny i regionalnych, a ponadto nie potraktowanie ich jako priorytetów może spowodować problemy z właściwym i pełnym wykorzystaniem tych środków.

Na podstawie zestawienia danych dot. producentów, zróżnicowania ich asortymentu produkcji z wyodrębnieniem tzw. urządzeń zasadniczych dla danej podgrupy (energetyka wiatrowa, wykorzystanie biomasy, produkcja biogazu, mała energetyka wodna, geotermia, wykorzystanie energii słonecznej (kolektory i fotowoltaika) oraz biopaliwa) wraz z wykazem usług towarzyszących, znajdujących się w załączniku 1 do niemniejszej ekspertyzy, dokonano opisu sytuacji na rynku urządzeń w każdej podgrupie oddzielnie. Z 347 zgromadzonych na potrzeby niniejszej pracy i poddanych analizie firm produkcyjnych i usługowych działających aktywnie w energetyce odnawialnej, wyodrębniono firmy produkcyjne produkujące tzw. urządzenia zasadnicze dla danej podgrupy, w tym 166 krajowych producentów i 137 przedstawicieli i dystrybutorów zagranicznych firm produkcyjnych. Autorzy oceniają, że zgromadzona baza danych firm obejmuje ok. 70% wszystkich firm oferujących produkty i usługi na krajowym rynku energetyki odnawialnej. Powyższa statystyka posłużyła do syntetycznej analizy porównawczej rynku urządzeń energetyki odnawialnej i do oceny możliwych działań na rzecz wzmocnienia krajowego przemysłu. Na tej postawie sformułowano wnioski dotyczące m.in. wyróżnienia podsektorów zdominowanych przez krajowych producentów oraz tych, w których dominują zagraniczni dostawcy oraz podsektory w których działa większa liczba producentów krajowych i zagranicznych oraz takie w których oferta urządzeń jest stosunkowo niewielka. Podjęto też próbę porównania mapy podaży urządzeń z mapą przewidywanego wsparcia dla inwestorów ze środków UE.

Analiza zebranego materiału statystycznego pozwoliła na poczynienie kilku obserwacji, w tym:

- da się dostrzec podsektory w sposób szczególnie preferowane lub zdominowane przez krajowych producentów, w szczególności np. producentów kotłów na drewno czy też np.

firm produkujących (też dla potrzeb różnych branż) komponenty wykorzystywane w biogazowniach

- zagraniczni dostawcy dominują w przypadku niektórych wyrobów energetyki słonecznej, w szczególności w przypadku modułów fotowoltaicznych czy też znacząco liczbowo przeważają w przypadku próżniowych kolektorów słonecznych czy dużych elektrowni wiatrowych.
- występują typy urządzeń zasadniczych cieszące się zainteresowaniem zarówno firm krajowych jak i zagranicznych; tak jest np. w przypadku płaskich kolektorów słonecznych, kotłów na drewno a także w przypadku tak stosunkowo nowych podsektorów jako linii do produkcji biodiesla. Może to świadczyć o ocenie tych podsektorów/nisz jako atrakcyjnych rynkowo oraz należy przypuszczać że w tych branżach/segmentach rynku jest większa konkurencja.

Zwrócono uwagę na dysproporcje we wsparciu producentów energii ze źródeł odnawialnych i wsparcie producentów urządzeń oraz pewne niekonsekwencje w poziomie i skali wsparcia dla różnych branż energetyki odnawialnej. Jednym z powodów braku spójności we wsparciu poszczególnych przemysłów produkcji urządzeń energetyki odnawialnej może być brak lobby przemysłowego w tym zakresie. Lepiej są bowiem reprezentowane interesy inwestorów inwestujących w produkcję energii ze źródeł odnawialnych, czy nawet aktualnych operatorów instalacji, niż sektora przemysłowego urządzeń i komponentów. W szczególności dostrzeżono problemy tych firm które podejmują ryzyko doskonalenia rozwiązań konstrukcyjnych i zwiększanie skali produkcji (zdolności produkcyjnych), przy niestabilnych i zbyt słabych instrumentach wsparcia rynku odbiorców końcowych urządzeń i niedostatecznym wsparciu na etapie uruchamiania produkcji urządzeń w małych firmach, właściwych dla sektora energetyki odnawialnej.

Sformułowano też zalecenia dla krajowego przemysłu energetyki odnawialnej w zakresie zacieśnienia współpracy i kooperacji w poszczególnych podgrupach technologicznych (m.in. z wykorzystaniem instrumentu „klastra technologicznego”) oraz współpracy międzynarodowej.

1 Wstęp

Energetyka odnawialna jest obecnie najszybciej się rozwijającym sektorem w światowej energetyce i staje się istotnym elementem przemysłu produkcji urządzeń i dostaw technologii, w szczególności w krajach Unii Europejskiej. Rozwój przemysłu produkcji urządzeń jest w UE pochodną dwu czynników:

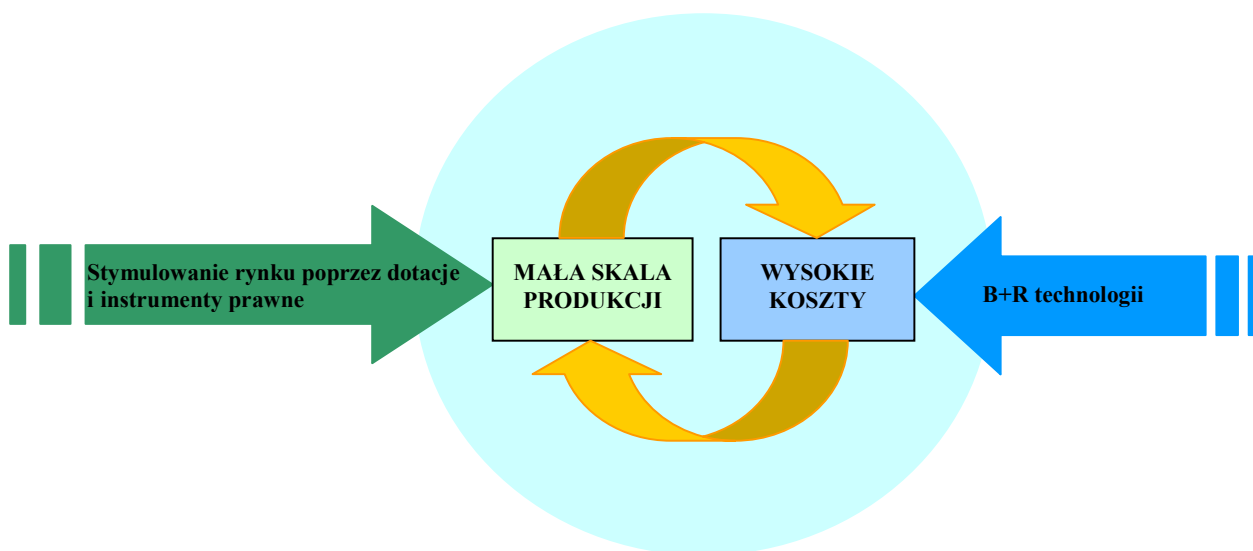
- a) wyznaczania dla energetyki odnawialnej celów ilościowych (politycznych, a niekiedy także prawnie wiążących) jej udziału w bilansach energetycznych całej UE i poszczególnych krajów członkowskich; prowadzi to do konsekwentnej promocji jej rozwoju i stosowania instrumentów wsparcia adresowanych do inwestujących w wykorzystanie odnawialnych zasobów energii
- b) oferowania zachęt dla przemysłu do inwestowania w uruchamianie produkcji innowacyjnych urządzeń do wykorzystania odnawialnych zasobów energii

Obydwa ww. działania na rzecz wspierania energetyki odnawialnej w UE muszą być zgodne z warunkami zachowania konkurencyjności i kryteriami udzielania pomocy publicznej dla przedsiębiorstw, co wymaga uzasadnienia celem publicznym i odwołania się do dopuszczalnych warunków horyzontalnego wsparcia dla przedsiębiorstw. W pierwszym przypadku uzasadnieniem do ustalania zobowiązań dla przemysłu i angażowania środków odbiorców końcowych energii i podatników są przewidywane korzyści społeczne jakie daje wykorzystanie odnawialnych źródeł energii, w szczególności kwestie związane z ograniczeniem emisji do atmosfery i poprawą stanu środowiska naturalnego. W drugim przypadku, horyzontalnym instrumentem wsparcia są ramowe programy badawcze UE oraz krajowe środki publiczne na badania, rozwój, demonstracje i wdrożenia z budżetów państw członkowskich.

Energetyka odnawialna bazująca na nowych technologiach i innowacyjnych rozwiązaniach, doskonale wpisuje się w ramy pomocy publicznej UE i może być jej ważnym beneficjentem. W praktyce występują jednak pewne problemy z synchronizacją i spójnością wykorzystania dostępnych środków przez beneficjentów końcowych.

Jeden z kluczowych problemów związanych z wprowadzaniem energetyki odnawialnej na rynek energii i z synchronizacją pomocy publicznej i instrumentów wsparcia na ten cel zilustrowany jest na rysunku 1.1. Zaprezentowany schemat obrazuje możliwość powstania w systemie wsparcia błędnego koła, polegającego na ograniczaniu skuteczności instrumentów wsparcia na rynku energii odnawialnej, w sytuacji braku dostatecznej podaży innowacyjnych, efektywnych kosztowo i sprawnych energetycznie urządzeń i technologii. Sytuacja taka może być wywołana np. niedostatecznym wsparciem krajowych producentów urządzeń lub niedostatecznym wykorzystaniem przez nich możliwości, tworzonych przez rynek energii i dostępne instrumenty wsparcia.

Wsparcie polityczne na rzecz produkcji energii w odnawialnych źródłach, w sytuacji rosnących cen konwencjonalnych nośników energii i poważnych obaw o bezpieczeństwo energetyczne, wydaje się w ostatnich latach zdecydowanie większe (poprzez coraz bardziej ambitne cele ilościowe dla energetyki odnawialnej), niż wsparcie dla przedsiębiorstw produkujących urządzenia na rzecz tego sektora.



Rys.1.1 Błędne koło przy wprowadzaniu technologii energetyki odnawialnej na rynek w sytuacji braku wystarczającego wsparcia przez instrumenty prawne, stymulujące rynek oraz przez badania i rozwój.

Dodatkowo warto wspomnieć o czynnikach wpływających na powstawanie różnic w sytuacji przedsiębiorstw produkujących urządzenia dla energetyki odnawialnej. UE prowadzi w szerszym zakresie politykę unifikacji i harmonizacji celów rozwojowych i instrumentów wsparcia na rzecz **produkcji energii ze źródeł odnawialnych** niż wsparcia z badawczych programów ramowych **w zakresie produkcji urządzeń** (korzystają z niego zazwyczaj te kraje, które już mają rozwiniętą tę gałąź przemysłu). Przyrost nowych mocy zainstalowanych i **produkcji energii** przenosi się obecnie stopniowo z krajów będących do tej pory liderami na obszary, gdzie potencjał ekonomiczny odnawialnych zasobów energii jest nadal w niewielkim procencie wykorzystany i stwarza większe możliwości rozwojowe. Sytuacja **w przemyśle produkującym urządzenia** jest jednak odmienna. Następuje raczej intensyfikacja produkcji w krajach, które w sposób konsekwentny i ciągły wspierały wcześniej nie tylko własne rynki energii ze źródeł odnawialnych ale także rodzimy przemysł (w szczególności poprzez dotacje i ulgi podatkowe do wprowadzanych w tym przemyśle innowacji) i sektor badawczo-rozwojowy.

W Polsce zaczyna być dostrzegany problem zaopatrzenia krajowych inwestorów w urządzenia do realizacji nowych projektów w najbliższych kilku/kilkunastu latach, przy coraz poważniejszych zobowiązaniach wobec UE dotyczących produkcji energii ze źródeł odnawialnych oraz wobec przeznaczenia znaczących środków z funduszy UE na dotacje do nowych inwestycji. Jest to problem dostępu do technologii i zaopatrzenia w urządzenia w sytuacji boomu inwestycyjnego na całym świecie. Światowy przemysł produkcji urządzeń nie nadąża za potrzebami inwestorów, co powoduje niekiedy konieczność oczekiwania nawet przez kilka lat realizację zamówień i dostawy. Sytuacja ta może negatywnie wpłynąć na skalę absorpcji środków UE przeznaczonych na inwestycje. Jest z nią związany także drugi problem – wyższych kosztów realizacji nowych inwestycji (zblizonych do średnich w UE lub wyższych) w sytuacji rosnącego popytu i braku podaży na rynku coraz większego zakresu asortymentowego urządzeń. To z kolei, przy niższych od średnich dla UE cenach konwencjonalnych nośników energii, powoduje w Polsce spadek konkurencyjności energetyki odnawialnej lub konieczność zwiększenia skali pomocy publicznej dla energetyki odnawialnej, aby możliwe stało się wypełnienie zobowiązań wobec UE.

Badaniu możliwości krajowego przemysłu w tym zakresie i warunkom efektywnego wykorzystania obecnej pomocy publicznej oraz wskazaniu priorytetowych kierunków działań poświęcona jest niniejsza praca. Ocena istniejącego stanu podaży na rynek krajowy urządzeń służących do produkcji energii ze źródeł odnawialnych została poprzedzona badaniem krajowego potencjału

odnawialnych źródeł energii i oszacowaniem zapotrzebowania krajowych inwestorów na urządzenia do wytwarzania OZE do 2010 i 2015 r. W celu ułatwienia formułowania wniosków i rekomendacji, z uwagi na brak opracowań referencyjnych, w ekspertyzie dokonano też syntetycznej oceny rynku urządzeń energetyki odnawialnej w Niemczech. Wysoki stopień rozwoju przemysłu energetyki odnawialnej w tym kraju, wieloletnia tradycja i dobre udokumentowanie danych statystycznych i trendów oraz podobne odnawialne zasoby energii i dodatkowe możliwości kooperacyjne, wydają się stanowić dobry punkt odniesienia dla analiz dla Polski.

Niniejsza praca jest pierwszą próbą inwentaryzacji i skatalogowania (klasyfikacji) sektora produkcji urządzeń dla energetyki odnawialnej. Stwarza to problemy z identyfikacją źródeł pozyskania danych, spójnością pozyskiwanych danych oraz problemy metodologiczne związane z ich grupowaniem i klasyfikowaniem.

Podstawowy i oficjalny system klasyfikacyjny – Polska Klasyfikacja Wyrobów i Usług (PKWiU) – tylko częściowo uwzględnia całą złożoność i specyfikę sektora energetyki odnawialnej. Wśród „produktów” zdecydowanie szerzej uwzględnione są nośniki energii, w tym: biopaliwa (substytut oleju napędowego (diester - biodiesel) z roślin oleistych, otrzymywany w procesie ekstrakcji oleju i przetworzenia; etanol pochodzący z fermentacji roślin zawierających cukier i/lub skrobię, wykorzystywany w transporcie) – PKWiU 24.66.48-93.00; energia elektryczna wytwarzana w elektrociepłowniach (i elektrowniach) wykorzystujących (...) biomasę lub odpady – PKWiU 40.11.10-20.00; energia elektryczna wytwarzana w elektrowniach wodnych – PKWiU 40.11.10-72.00; energia elektryczna wytwarzana w elektrowniach wiatrowych PKWiU 40.11.10-73.00; energia elektryczna wytwarzana w ogniwach, wykorzystujących energię promieniowania słonecznego, podłączonych do krajowego systemu elektroenergetycznego PKWiU 40.11.10-75.00; energia elektryczna wytwarzana w źródłach wykorzystujących energię geotermalną, podłączonych do krajowego systemu elektroenergetycznego PKWiU 40.11.10-77.00 oraz ciepło ze źródeł geotermalnych – PKWiU 40.30.10-00.14; ciepło ze spalania biogazu – PKWiU 40.30.10-00.15. Urządzenia energetyki odnawialnej są w oficjalnym systemie klasyfikacyjnym ujęte jedynie szczerunkowo z jednym konkretnym wpisem „kolektory słoneczne” - PKWiU 29.72.14-00.40 oraz uogólnioną kategorią „Piecze grzewcze i podgrzewacze pozostałe nieelektryczne, gdzie indziej nie wymienione” – PKWiU 29.72.14. Taka sytuacja w zakresie klasyfikacji gotowych urządzeń energetyki odnawialnej, poza problemami przy próbach określenia obowiązującej stawki VAT i uniemożliwieniem względnie prostego wprowadzenia ulg podatkowych dla producentów urządzeń, jest też nieprzydatna do systemowej klasyfikacji urządzeń w przemyśle energetyki odnawialnej.

W tej sytuacji, na potrzeby niniejszej pracy, dokonano najprostszego, rodzajowego pogrupowania krajowego przemysłu energetyki odnawialnej. W podgrupy urządzeń połączono na poziomie indywidualnym **rodzaj odnawialnych zasobów energii z rodzajem wytwarzanego w nich nośnika energii**. Przyjęto następujący sposób grupowania urządzeń i technologii:

- 1) energetyka wiatrowa: elektrownie wiatrowe do 30kW i powyżej 30 kW
- 2) przetworniki energii promieniowania słonecznego: kolektory słoneczne (płaskie i próżniowe) i systemy fotowoltaiczne
- 3) biogazownie: rolnicze, na oczyszczalniach ścieków, na wysypiskach
- 4) wytwórnie biopaliwa: bioetanolu i biodiesela
- 5) kotły na biopaliwa stałe (biomasę): ciepłownicze, energetyczne
- 6) małe elektrownie wodne
- 7) systemy geotermalne: ciepłownie geotermalne (geotermia głęboka), indywidualne systemy grzewcze (geotermia płytka we współpracy z pompami ciepła).

Tam, gdzie było to możliwe, analiza rynku na urządzenia w każdej z ww. podgrup została poszerzona o zestawienie danych odnośnie usług w zakresie konsultingu, projektowania i wykonawstwa oraz usług naukowo badawczych.

Zasadniczym źródłem danych do ekspertyzy były: baza danych małych i średnich przedsiębiorstw Instytutu Energetyki Odnawialnej opracowana m.in. w ramach projektów UE (6 PR) o akronimach RESCUE i FIRE, katalogi branżowe (w tym katalog: „Kotły na paliwa stałe”), katalogi producentów urządzeń i ich strony internetowe, katalogi wystawców na targach poświęconych energetyce odnawialnej (w tym POLEKO, ENEX), ogólnodostępne bazy danych przygotowane z myślą o odbiorcach i użytkownikach, w tym baza danych Ministerstwa Gospodarki, Krajowej Agencji Poszanowania Energii, Centrum Fotowoltaiki Politechniki Warszawskiej oraz Bałtyckiej Agencji Poszanowania Energii. Zasadnicze dane na temat przemysłu energetyki wodnej pozyskano za pośrednictwem Towarzystwa Elektrowni Wodnych, a geotermii w ramach współpracy z Polską Asocjacją Geotermalną. Wykorzystano też zestawienia i artykuły przeglądowe dotyczące przemysłu energetyki odnawialnej publikowane w czasopismach naukowo-technicznych i branżowych, a w szczególności w Czystej Energii oraz Agroenergetyce i Magazynie Instalatora.

Opracowania cząstkowe dla poszczególnych grup technologii zostały rozesłane do kluczowych przedstawicieli przemysłu z danej grupy, a uzyskane uwagi i komentarze wykorzystano przy ostatecznej redakcji tekstu ekspertyzy.

Autorzy dziękują przedsiębiorstwom przemysłowym i usługowym sektora energetyki odnawialnej oraz organizacjom branżowym za pomoc i dostarczanie cennych informacji oraz przekazanie uwag do zebranych danych i opracowania.

W przypadku jakichkolwiek dalszych uwag lub dostrzeżonych nieścisłości prosimy o ich przekazanie na adres Instytutu Energetyki Odnawialnej biuro@ieo.pl

2. Sytuacja na referencyjnym dla krajowego rynku urządzeń energetyki odnawialnej w Niemczech

Wstąpienie Polski do UE zmieniło diametralnie sytuację krajowego przemysłu, w tym przemysłu energetyki odnawialnej, który w momencie akcesji był w Polsce dopiero na wstępnym etapie rozwoju. Otwarcie granic i zniesienie barier handlowych z krajami UE spowodowały z jednej strony konieczność konkurencji, w niektórych przypadkach otwarte zostały możliwości eksportu, ale pojawiały się też znacznie szersze możliwości transferu do Polski bardziej zaawansowanych technologii i współpracy naukowo-technicznej.

Najważniejszym partnerem do współpracy i jednocześnie źródłem zaopatrzenia w technologie energetyki odnawialnej i obszarem ich potencjalnego eksportu w niektórych dziedzinach są, razem z np. Danią czy Szwecją, Niemcy. Jest to jednocześnie kraj o najbardziej rozwiniętej skali produkcji i poziomie rozwoju technologii w europejskim przemyśle energetyki odnawialnej. Analiza sytuacji pod tym względem w Niemczech, będących liderem w tej branży przemysłu oraz mających dobrze rozwiniętą statystykę energetyki odnawialnej i związanego z nią przemysłu, stanowić może jednocześnie dobry punkt odniesienia do dalszych analiz dotyczących krajowego przemysłu.

Pierwszy okres wzmożonego wzrostu zainteresowania odnawialnymi źródłami energii w Niemczech przypada na lata 80-te. Jego powodem były zarówno nasilone dyskusje na temat stale rosnącego efektu cieplarnianego, jak i kurczenie się zasobów paliw kopalnych. Ze względu na to, a także z tytułu międzynarodowych zobowiązań (Protokołu z Kioto, UE), Niemcy postawili sobie za cel rozwój odnawialnych źródeł energii oraz zwiększenie efektywności energetycznej. Aby można było tak postawione cele zrealizować, należało stworzyć odpowiednie warunki. Mianowicie, w roku 1991 wprowadzono prawo o integracji systemów energetycznych i generacji rozproszonej oraz element wsparcia finansowego dla projektów z zakresu produkcji i wykorzystania ciepła. W roku 2000 prawo integracji energetycznej zastąpiono prawem o odnawialnych źródłach energii elektrycznej. W 2004 r. w prawie niemieckim nastąpiły kolejne zmiany wspierające rozwój OZE.

W okresie od 1991 r. nastąpił znaczny wzrost produkowanej energii z odnawialnych źródeł, zaś od 2000 r. do dnia dzisiejszego wzrost ten następował najbardziej dynamicznie. W 2000 r. udział energii z OZE w całkowitej pierwotnej energii wynosił 2,6% a w 2006 r. już 5,6%.¹

Obecnie (dane z 2006 r.) energię elektryczną z OZE pozyskuje się głównie z elektrowni wodnych (42%) oraz wiatrowych (29,7%). Trzecią pozycję zajmuje biomasa. Sektor ten rozwinął się dzięki produkcji i wykorzystaniu biogazu. Produkcja ciepła z OZE pochodzi głównie ze spalania stałej biomasy w domach (68,9%) oraz jej spalania przy przedsiębiorstwach energetycznych (10,4%). Poziom wykorzystania biomasy do produkcji ciepła wzrastał od 1991 r. z równą szybkością co rozwój odnawialnych źródeł energii.²

Wzrost produkcji energii z odnawialnych źródeł nastąpił tylko dzięki nowym inwestycjom i instalacji odpowiednich ilości i wielkości urządzeń OZE. Powstanie nowych instalacji przyczyniło się do założenia nowych firm działających w zakresie projektowania i wykonywania urządzeń i takich instalacji. W zależności od źródła energii, niemiecki rynek producentów urządzeń i usług związanych z wykorzystaniem technologii energetyki odnawialnej, w sensie metodycznym i statystycznym można podzielić na cztery obszary w ramach cyklu życia projektów inwestycyjnych:

- 1) projektowanie
- 2) produkcja i montaż (dostawcy sprzętu)
- 3) realizacja inwestycji (inwestor i podwykonawcy)

¹ Federal Environment Ministry, Development of renewable energies in 2006 in Germany, February 2007

² Federal Environment Ministry, Development of renewable energies in 2006 in Germany, Graphics and tables, March 2007

4) eksploatacja i serwis instalacji

Firmy świadczą różnorodne usługi w zakresie przygotowania inwestycji: wiele firm oferuje kompleksowe działania i usługi w zakresie OZE (obejmujących więcej niż jeden z ww. elementów), niektóre firmy zajmują się wstępnym projektowaniem (studia wykonalności) całej instalacji, projektowaniem, realizowaniem i utrzymywaniem zakładanej instalacji. Ważnym elementem całego systemu w Niemczech, są jednostki badawcze, które również posiadają urządzenia OZE (prototypy i obiekty demonstracyjne) i ściśle współpracują z przedsiębiorstwami i producentami energii odnawialnej.

Branża producentów urządzeń energii odnawialnej składa się w większości z firm średniej wielkości, które (dość częsty przypadek) porzuciły sektor produkcji konwencjonalnych maszyn. Większość tych firm działa w różnych związkach i stowarzyszeniach podsektorów branży, które z kolei są członkami Niemieckiego Federalnego Stowarzyszenia Energetyki Odnawialnej³.

Rynek urządzeń OZE, który się ciągle rozwija, znacząco wpłynął na sytuację gospodarczą w Niemczech. Świadczy o tym obrót, który w branży energetyki odnawialnej z roku na rok znacznie wzrasta. W 2006 r. obroty w budowie i eksploatacji instalacji do produkcji energii ze źródeł odnawialnych w Niemczech wyniosły 21,6 mld euro (w tym w sektorze biomasy - 37%, energetyka wiatrowa - 26% i energetyka słoneczna - 28%).

Kolejnym celem, które państwo niemieckie postawiło sobie w zakresie wzrostu wykorzystania OZE w latach 2005-2020 jest plan realizacji inwestycji w sferze produkcji energii odnawialnej, których koszt ma wynieść docelowo 130 mld euro/rok. Do tej kwoty należy jeszcze doliczyć nakłady inwestycyjne na utworzenie zakładów przemysłowych, które będą wykonywać urządzenia OZE.⁴

Szybki rozwój tych firm przyniesie pozytywne efekty społeczne. W związku z wysokim popytem na urządzenia OZE powstaną nowe miejsc pracy - bezpośrednio w zakładach produkujących energię, jak i w sektorze usług potrzebnych do produkcji i kontroli zużycia energii odnawialnej, takich jak dostarczanie surowców, materiałów budowlanych i części oraz utrzymanie instalacji. Niezbędne więc będzie zaangażowanie firm z różnych sektorów gospodarki – rolnictwa, leśnictwa, budownictwa i innych.

Wskaźniki zatrudnienia pokazują, że już dziś można zaobserwować zwiększanie się liczby miejsc pracy w branży OZE. W 2004 r. w tej branży zatrudnionych było 157.000 osób. W ciągu kolejnych dwóch lat liczba ta znacznie wzrosła i w roku 2006 wynosiła już 214.000 osób. Na podstawie badań zleconych przez Niemieckie Ministerstwo Środowiska szacuje się, że liczba miejsc pracy w 2020 roku będzie znacząco przekraczała 300.000.

Firmy produkujące urządzenia OZE oferują miejsca pracy na terenie całych Niemiec, ale z przewagą landów zachodnich. Odmiennie wygląda sytuacja zatrudnienia osób zajmujących się eksploatacją i utrzymaniem instalacji – najwięcej zatrudnionych w takich obszarach pracuje we wschodniej części Niemiec. Najwięcej potencjalnych miejsc pracy może powstać w trakcie realizacji projektów regionalnych, dlatego też budowa zdecentralizowanych instalacji przynosi największe korzyści, wspierając rozwój regionu.

Niżej przedstawione są w punktach informacje na temat poszczególnych rodzajów odnawialnych źródeł energii oraz rynku związanych z nimi urządzeń⁵.

3 German Renewable Energy Federation (BEE)

4 Federal Environment Ministry, Renewable Energy: Employment Effects, June 2006

5 German Energy Agency, Renewables made in Germany: information about German renewable energy industries, companies and products, June 2007

Elektrownie wiatrowe:

- Niemcy są światowym liderem w produkcji oraz liczbie instalacji technologii elektrowni wiatrowych;
- w 2005 r. zainstalowana moc w elektrowniach wiatrowych w Niemczech wynosiła 18.430 MW (odpowiada to 17.574 zainstalowanym turbinom wiatrowym), co w efekcie dało energetyce wiatrowej największy procentowo przyrost udziału produkcji energii elektrycznej z OZE;
- przemysł energetyki wiatrowej oparty jest na kilku dużych firmach, które projektują i budują elektrownie wiatrowe jednocześnie zapewniając serwis i utrzymanie takich instalacji; powszechne są również przedsiębiorstwa, które zajmują się wyłącznie utrzymaniem w ruchu i działaniem parku wiatrowego;
- sektor wiatrowy jest bardzo silnie związany z sektorem finansowym, ale duża część projektów parków wiatrowych realizowana jest z funduszy indywidualnych;
- potencjał elektrowni wiatrowych został już w dużej mierze wykorzystany, brak także odpowiednich lokalizacji do budowy nowych instalacji – perspektywą dla firm z tej branży jest działalność w strefie *offshore* oraz na rynkach międzynarodowych; w 2005 r. aż 60% ich przychodów pochodziło z eksportu technologii dla elektrowni wiatrowych⁶.

Urządzenia do produkcji energii elektrycznej i ciepłej z biomasy stałej:

- energia produkowana z biomasy ma największy (w stosunku do tej pochodzącej z innych odnawialnych zasobów) udział w całkowitej produkcji energii pierwotnej i pod tym względem biomasa stanowi najważniejsze źródło energii odnawialnej w Niemczech;
- w użyciu są urządzenia do energetycznego wykorzystania biomasy stałej, płynnej oraz gazowej, służące jednocześnie do jej konwersji, którą można przeprowadzać na wiele sposobów;
- w ostatnich latach nastąpił znaczny rozwój techniki stosowanej w konwencjonalnych kotłowniach na drewno oraz w kotłowniach i piecach na pelety drewniane, wykorzystywanych przede wszystkim w domach jednorodzinnych, które mogą pozyskiwać ciepło z urządzeń o mniejszej mocy (np. pelety stanowią jedyne źródło ogrzewania w 45.000 domów); w związku z popytem na mniejsze technologie powstało wiele małych i średnich firm produkcyjnych;
- istnieje obecnie ponad 1.000 ciepłowni, które wykorzystują głównie zrębki drzewne, odpady z przemysłu drzewnego i pelety drzewne – część z nich to nowopowstałe obiekty od początku służące do spalania biomasy, pozostałe to zmodernizowane ciepłownie, niegdyś korzystające z paliw kopalnych;
- kogeneracja w systemach o większej mocy: obecnie funkcjonuje ponad 120 instalacji w technologii kogeneracyjnej (wytworzenie energii elektrycznej oraz ciepła);
- powstało wiele pracowni i biur projektowych, które zajmują się tworzeniem projektów wykorzystania biomasy twardej o większej i mniejszej mocy.

Urządzenia do produkcji i wykorzystania biogazu:

- instalowanie przy przedsiębiorstwach biogazowni do utylizacji odpadów oraz gnojowicy w gospodarstwach rolnych - od momentu nowelizacji prawa o energii elektrycznej z OZE w 2004 r., które zakładało przyznawanie dodatkowego wsparcia na stosowanie biomasy, głównie pochodzenia rolniczego jako surowca do fermentacji, powstawały prawie wyłącznie biogazownie wykorzystujące biomasę z upraw rolniczych;
- w 2005 r. istniało już ponad 2.700 biogazowni, w których zainstalowana była moc 650 MW energii elektrycznej;

- w efekcie powstawania nowych biogazowni i rozwoju już istniejących założono wiele firm, z których większość zajmuje się projektowaniem oraz budową instalacji; za produkcję poszczególnych elementów (takich jak zbiorniki, pompy, agregaty prądotwórcze - kogeneracyjne) odpowiedzialne są wyspecjalizowane firmy współpracujące z projektantem;
- niektóre firmy projektujące biogazownie oferują także usługi z zakresu nadzoru na etapie eksploatacji (np. kontroli procesu fermentacyjnego) oraz konserwacji (serwis zainstalowanych urządzeń);
- do końca 2005 roku zainwestowano w sumie 650 mln euro w budowę biogazowni;
- zaobserwowano również pozytywne efekty na rynku pracy: do końca 2005 r. w tym sektorze utworzono 8.000 nowych miejsc pracy (w przyszłości planowane jest jeszcze znaczne zwiększenie zatrudnienia – Niemieckie Stowarzyszenie Biogazu szacuje, że do 2020 w sektorze biogazowym zatrudnionych będzie ponad 85.000 osób);
- coraz większe znaczenie zyskuje eksport – niemieckie firmy obecnie sprzedają 10 % swoich usług za granicę (w dłuższej perspektywie szacuje się, że ilość ta zwiększy się do 30%).

Elektrownie wodne:

- z potencjalnych 27 TWh możliwej do uzyskania rocznie energii elektrycznej, którą można wyprodukować w elektrowniach wodnych w Niemczech, obecnie wykorzystuje się w praktyce 20 TWh/rocznie;
- głównym zadaniem przedsiębiorstw pracujących w tym sektorze jest utrzymanie oraz modernizacja istniejących obiektów; powstaje stosunkowo niewiele nowych elektrowni wodnych;
- firmy, które zajmują się projektowaniem i budową elektrowni wodnych, zatrudniają w Niemczech 1.400 pracowników;
- ze względu na małą ilość potencjalnych nowych inwestycji w nowe elektrownie wodne, wiele niemieckich firm pracuje poza krajem; w efekcie 80% produkcji i usług jest przedmiotem eksportu.

Produkcja energii elektrycznej i ciepła w scentralizowanych instalacjach geotermalnych oraz pompach ciepła:

- obecnie w systemach geotermalnych zainstalowana jest moc cieplna 570 MW;
- ilość miejsc, w których można zakładać scentralizowane systemy geotermalne, jest ograniczona ze względu na brak wystarczających odnawialnych zasobów geotermalnych; przy tego rodzaju inwestycji kluczową rolę odgrywają firmy specjalizujące się w wykonywaniu odwiertów geologicznych i eksploatacji głębokiej geotermii;
- instalacje służące do czerpania ciepła z geotermii płytkiej można stosunkowo łatwo wykonać (poziome wymienniki ciepła) zainstalować systemy rekuperacji, zazwyczaj razem z pompami ciepła; wykorzystuje to wiele firm znajdujących się w rejonach o odpowiedniej lokalizacji zasobów i rozpowszechnieniu tej technologii (w południowo – zachodnich Niemczech).

Produkcja energii elektrycznej i ciepła w instalacjach wykorzystujących energię słoneczną (kolektory i ogniwa fotowoltaiczne):

- na 4% niemieckich domów zainstalowane są systemy kolektorów słonecznych pozyskujące ciepło; w 2005 roku sprzedaż kolektorów wzrosła o kolejne 25%, a branża odnotowała obroty przekraczające 750 mln euro; zatrudnionych w branży jest 12.500 osób, które do tej pory zainstalowały 95.000 systemów; większość firm, które zajmują się taką działalnością to przedsiębiorstwa oferujące także konwencjonalne usługi związane z wykonywaniem instalacji grzewczych gazowych oraz sanitarnych; powszechne są systemy, które umożliwiają jednoczesne podgrzewanie bieżącej wody i ogrzewanie całego domu;

- od roku 2003 znacznie wzrosła moc zainstalowanych systemów fotowoltaicznych – w 2006 roku można już było pozyskać z nich 1.500 MW energii; firmy działające w branży fotowoltaicznej w Niemczech to przede wszystkim producenci modułów PV (większe przedsiębiorstwa międzynarodowe) oraz lokalne firmy, które specjalizują się w montażu takich urządzeń; w sumie istnieje 3.500 firm działających w tej branży (w tym 50 producentów modułu PV), które zatrudniają ponad 30.000 osób;

Instalacje do produkcji biopaliw:

- na rynku dominują instalacje scentralizowane o wydajności powyżej 50.000 ton biopaliwa na rok;
- od roku 2000 stworzono znaczną ilość instalacji, w tym także systemy produkujące biodiesel;
- od roku 2004 znacznie wzrosła ilość instalacji do produkcji bioetanolu zlokalizowanych przy gorzelnianach;
- budowę instalacji zajmują się biura inżynierskie, które korzystają z aparatury dostarczanej przez inne firmy, także z branż pokrewnych (przemysł rafineryjny, spożywczy);
- instalacje tego typu znajdują się także w przedsiębiorstwach, np. w firmach logistycznych;
- mniej instalacji zbudowano w gospodarstwach rolnych;
- instalacje do produkcji biopaliw tzw. drugiej generacji (BTL) są już wykonywane i funkcjonują jako obiekty pilotowe; planowana jest także realizacja projektów większych instalacji do produkcji BTL, które mogłyby wejść na szerszy rynek europejski i światowy.

Przewidywania oficjalne i szacunki eksperckie mówią, że rynek urządzeń OZE w Niemczech będzie się nadal dynamicznie rozwijał. Sprzyjają temu warunki produkcji i sprzedaży energii elektrycznej z OZE w Niemczech (system stałych cen za energię dostarczaną do sieci), które były i nadal są przyczyną ekonomicznej atrakcyjności produkcji i budowy takich urządzeń na rynek wewnętrzny. Rozwój tego sektora jest również efektem realizowania narodowych celów, które zakładają zwiększenie produkcji energii z OZE.

Mimo że do tej pory powstało już wiele instalacji OZE w Niemczech, to narodowa strategia dotycząca rozwoju pozyskiwania energii z OZE⁷ wskazuje, że wciąż jeszcze pozostaje niewykorzystany potencjał zasobów, szczególnie w sektorze bioenergii, energetyki słonecznej oraz geotermalnej. Ze względu na brak odpowiednich lokalizacji obecnie mniejszym, dostępnym potencjałem cieszą się sektory energetyki wodnej i wiatrowej. Świadczy o tym również wysoka i rosnąca wartość eksportu usług w tych dwóch sektorach.

Przewiduje się, że eksport usług w branży energetyki odnawialnej będzie nadal wzrastał. Firmy niemieckie działające na tym polu już dziś interesują się polskim rynkiem. Niektóre z nich posiadają przedstawicielstwa na terenie Polski, jednak większość prowadzi działalność jeszcze bezpośrednio z Niemiec lub współpracuje z polskimi partnerami.

Z powodu dużego potencjału drzemącego w odnawialnych zasobach energii w Polsce (szczególnie biomasy), zaangażowanie się w tutejsze inwestycje jest ważne dla firm niemieckich, gdyż pozwala im na realizację strategii rozwoju własnych przedsiębiorstw. Działalność w Polsce, położonej w centrum Europy i graniczącej z innymi krajami regionu (także o wysokim potencjale produkcji energii ze źródeł odnawialnych), otwiera firmom niemieckim możliwość współpracy na nowych rynkach. Wiele niemieckich firm posiada w Polsce zakłady produkcyjne, które dostarczają części na niemiecki rynek. W ostatnich latach został nawiązany ściślejszy kontakt w zakresie technologii wykorzystywania OZE.

7

Lead Study 2007 "Update and reassessment of the "Strategy to increase the use of renewable energies" up until the years 2020 and 2030, plus an outlook to 2050"

Zarówno ze strony polskiej, jak i niemieckiej wychodzą inicjatywy mające na celu wzmocnienie współpracy na polu badawczym i przemysłowym. Warto wymienić niemiecką „inicjatywę eksportu technologii dla energetyki odnawialnej⁸”. Współpraca ta realizowana jest też przez polsko - niemieckie jednostki, np. Polsko-Niemiecką Izbę Przemysłowo-Handlową.

W całej Europie działają również programy UE, które mają na celu transfer technologii OZE, jak np. sieci Innovation Relay Center oraz projekty 6 Programu Ramowego RESCUE, SYNERGY PLUS i FIRE, w których biorą udział partnerzy z Polski i Niemiec.

3 Oceny zapotrzebowania krajowych inwestorów na urządzenia do wytwarzania energii z OZE

3.1 Wprowadzenie do szacowania zapotrzebowania rynku

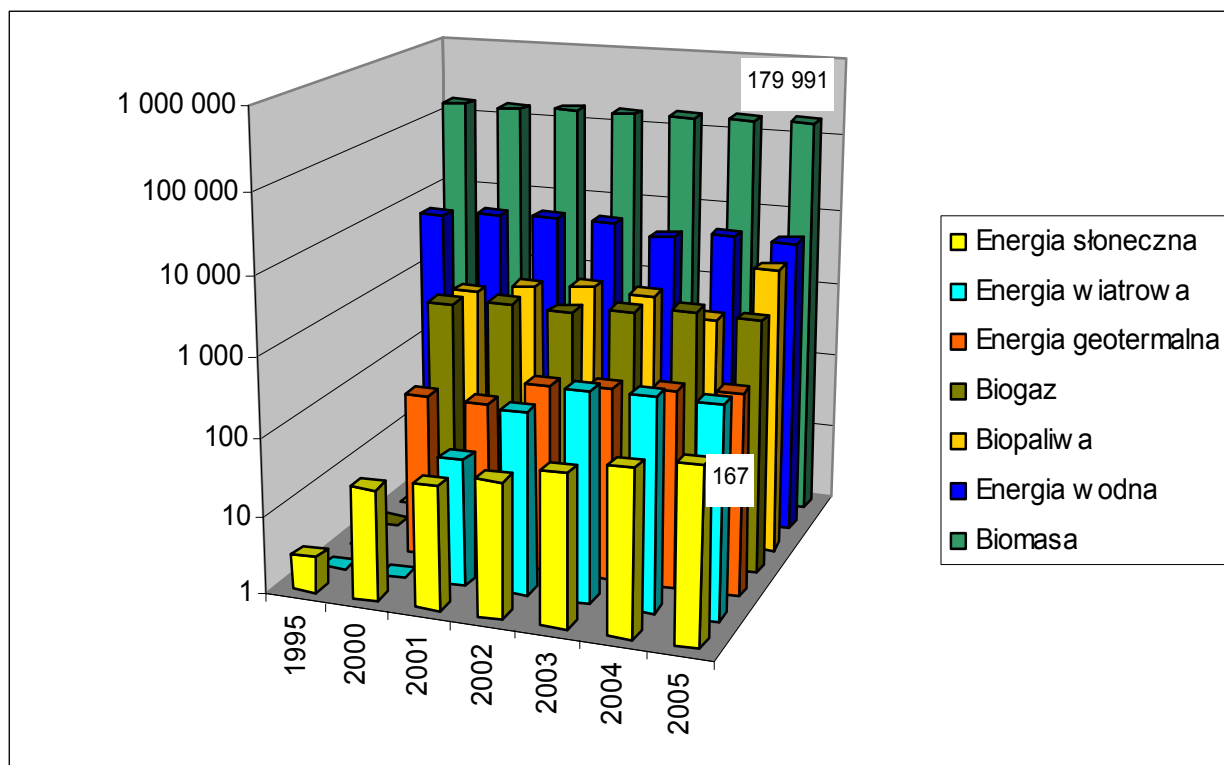
Jak dotychczas, produkcja i sprzedaż na rynek krajowy i na eksport urządzeń i technologii oraz *know how* w energetyce odnawialnej nie była priorytetem ani celem w polityce przemysłowej i polityce energetycznej państwa. Od 2000 r., po przyjęciu przez rząd *Strategii rozwoju energetyki odnawialnej* z oficjalnymi scenariuszami rozwoju technologii OZE do 2010 r., a następnie celów sektorowych indykatywnych, wynikających z dyrektyw UE dot. promocji energii elektrycznej ze źródeł odnawialnych oraz dot. promocji biopaliw na 2010 rok, a potem analogicznych krajowych celów wskaźnikowych na kolejne lata (do 2014), to właśnie te cele ilościowe stanowią punkt odniesienia do prognozowania zaopatrzenia krajowych inwestorów na urządzenia do 2010 r. oraz na kilka dalszych lat. Istnieją co prawda pewne opracowania studialne i autorskie prognozy na kolejne lata aż do 2020 r. i dalsze, ale wobec ich nieoficjalnego charakteru trudno na tej podstawie obecnie wskazać wiarygodnie cele i zapotrzebowanie na urządzenia do 2020 r., przynajmniej do czasu zakończenia procesu negocjacji Polski z Komisją Europejską celów indykatywnych (przyjętych dla każdego kraju członkowskiego na zasadzie *burden shearing*) w tzw. ramowej dyrektywy UE w sprawie energetyki odnawialnej, zakładającej 20% udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii w 2020 r. w UE.

Celem analiz jest określenie (na podstawie dostępnych danych literaturowych) krajowego potencjału (prognoz rozwoju) odnawialnych źródeł energii, z podziałem na poszczególne kategorie i kluczowych technologii oraz na tej podstawie, wstępne oszacowanie zapotrzebowania krajowych inwestorów na urządzenia do wytwarzania OZE i wskazanie priorytetowych zadań dotyczących rozwoju krajowej produkcji tych urządzeń.

Wobec trudności w określeniu bardziej precyzyjnego zapotrzebowania na konkretne technologie i urządzenia OZE zarówno na podstawie dokumentów politycznych (cele zbyt ogólne jak na potrzeby niniejszej pracy), jak i prawnych instrumentów wsparcia inwestorów (horyzontalne instrumenty wsparcia na etapie eksploatacji OZE w postaci zobowiązań ilościowych na dany nośnik: energia elektryczna lub biopaliwa są otwarte na wszystkie opcje technologiczne), w niniejszej próbie oceny zapotrzebowania na nowe urządzenia w sposób szczególny wykorzystano stosunkowo najbardziej precyzyjnie i technologicznie zdefiniowane priorytety wsparcia inwestycji i działania przewidziane w krajowych i regionalnych programach operacyjnych na lata 2007-2013 (w praktyce, z uwagi na opóźnienia w uruchomieniu programów operacyjnych i cykl realizacji i rozliczeń projektów do 2015 r., a nawet 2016 r.).

3.2 Prognozy rozwoju energetyki odnawialnej do 2010 r., z perspektywą do 2020 r.

Polski rynek energetyki odnawialnej w ostatnich kilku latach rozwija się w dość szybkim tempie (sięgającym nawet kilkudziesięciu procent rocznie) w kilku podsektorach o relatywnie niewielkich udziałach w całym sektorze energetyki odnawialnej (np. energetyka słoneczna, czy energetyka wiatrowa, biodiesel), ale w całym sektorze tempo wzrostu jest raczej umiarkowane (kilkuprocentowe) i wszystko wskazuje na to, że cele ogólne rozwoju energetyki odnawialnej na rok 2010 nie będą osiągnięte.



Rys. 3.1 Produkcja energii ze źródeł odnawialnych w Polsce w latach 1995-2005 w TJ (zależności i trendy przedstawiono w skali logarytmicznej z uwagi na wielokrotnie większą produkcję energii z biomasy niż innych rodzajów OZE). Źródło: *Instytut Energetyki Odnawialnej*

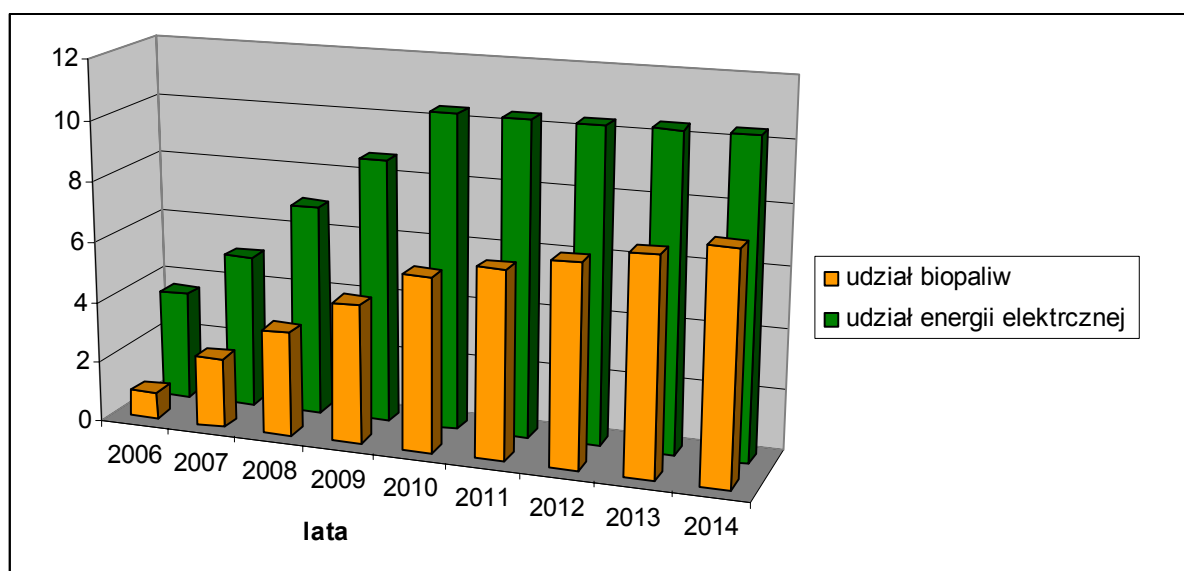
W ujęciu technologicznym, w dalszym ciągu najbardziej szczegółowe a jednocześnie najbardziej oficjalne dane z konkretnymi celami ilościowymi na 2010 r. (i ogólnym na 2020 r.) podaje *Strategia rozwoju energetyki odnawialnej*. Na rysunku 3.2 przedstawiono wykres, na którym zaprezentowane są cele ilościowe *Strategii* na 2010 r. (pierwszy wariant z 7,5% udziałem zielonej energii elektrycznej), po sprowadzeniu także paliw transportowych do wspólnego mianownika z ciepłem i energią elektryczną. Wykres ten, w celu zamknięcia bilansów energetycznych, uwzględnia także technologie, które nie były uwzględniane w *Strategii*, a w szczególności dużą energetykę wodną (*Strategia* uwzględniała w statystykach stan aktualny, ale nie przewidywała budowy całkowicie nowych obiektów tego typu o mocach powyżej 10 MW, ani tym bardziej ich wsparcia ze środków publicznych) i instalacji do współpalania biomasy w elektrowniach zawodowych (ze względu na zbyt niską sprawność przetwarzania, w tym przypadku, ograniczonych zasobów biomasy na energię końcową). Na taki właśnie wykres zostaną naniesione przetworzone dane statystyczne z 2006 r. aby zobrazować stan realizacji celów ustalonych w 2000 r. i skalę odchyleń od planowanego tempa wzrostu. Zostaną też postawione tezy dotyczące ich przyczyn (zazwyczaj opóźnień) w poszczególnych grupach technologii oraz wskazania zakresu ew. modyfikacji (aktualizacji) celów w przypadku niektórych grup technologii.

TECHNOLOGIA OZE	Dodatkowa moc zainstalowana w latach 2000-2010, MW	Roczna produkcja energii elektrycznej w 2010, GWh	Roczna produkcja ciepła w 2010, TJ	Produkcja biopaliw transportowych w 2010, ktony
Elektrownie wiatrowe	600	1200		
Duże elektrownie wodne	0	1510		
Małe elektrownie wodne	200	1420		
Systemy fotowoltaiczne	2	2		
Biogazownie	590	2480	5570	
Elektrociepłownie na drewno	1200	9600	24000	
Ciepłownie automatyczne na drewno	4700		47000	
Ciepłownie automatyczne na słomę	2200		22000	
Kotły indywidualne na biomasę	8900		71200	
Ciepłownie geotermalne	400		2400	
Kolektory słoneczne powietrzne	100		200	
Kolektory słoneczne wodne	700		2100	
Biodiesel	70			50
Bioetanol				200
Technologie nie uwzględnione w Strategii Rozwoju OZE, stan na 2006				
Współspalanie biomasy w elektrowniach węglowych		1130		

Rys. 3.2. Prezentacja celów ilościowych „Strategii rozwoju energetyki odnawialnej” na 2020 r. w ujęciu technologicznym (z uwzględnieniem pojawienia się, po przyjęciu dokumentu w 2000 r., nowych technologii na rynku), źródło: *Instytut Energetyki Odnawialnej*

Z rysunku 3.2 wynika, że priorytety *Strategii* bardzo mocno zostały oparte na najtańszych opcjach technologicznych, związanych z produkcją ciepła i wykorzystania biopaliw stałych na cele energetyczne. Wg tego dokumentu biomasa miała mieć 95% udział w produkcji energii z OZE w 2010 r., w tym wyprodukowane z niej „biociepło” miało stanowić 72%, „bioelektryczność” - 18%, a biopaliwa transportowe - 5%. Doświadczenia ostatnich 7 lat pokazują, że były to założenia uzasadnione, jeśli chodzi o rolę biomasy, ale ostatnie 2 lata pokazują, że biopaliwa transportowe i bioelektryczność, głównie z powodu wymuszeń rozwoju w sektorowych dyrektywach UE, mają szansę uzyskać nieco większe znaczenie niż przewidywano w *Strategii*.

Aktualne cele wskaźnikowe dla zielonej energii elektrycznej i biopaliw transportowych, określone w 2005 r. przez Ministra Gospodarki w rozporządzeniu wykonawczym do ustawy Prawo energetyczne i przez rząd w 2007 r. programie wykonawczym do ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych, przedstawiono na rysunku 3.3. Cele wskaźnikowe idą nieco dalej (2014 r.) niż zobowiązania wobec UE w stosownych dyrektywach (do 2010 r.), ale nie precyzują znaczenia poszczególnych rodzajów OZE czy technologii do generacji energii elektrycznej, a nawet biopaliw (biodiesel, bioetanol, biogaz, BTL). Na wykresach, oprócz celów na każdy kolejny rok, zaznaczono stan (udział w zużyciu odpowiednio paliw transportowych i energii elektrycznej) na 2006 r. Z zestawionych danych, wynika, że choć przyjęte cele wybiegają poza rok 2010, to priorytetem rządu jest wypełnienie w stopniu wystarczającym zobowiązań wobec UE na 2010 r.



Rys. 3.3 Aktualne krajowe cele wskaźnikowe rozwoju OZE w Polsce i zobowiązania dla przedsiębiorstw sprzedających energię i paliwa transportowe odbiorcom końcowym, wyrażone w % udziału odpowiednio biopaliw w zużyciu benzyny, oleju napędowego oraz zielonej energii elektrycznej w sprzedaży energii elektrycznej odbiorcom końcowym.

Zdecydowanie mniej konkretne są prognozy (także ta ze *Strategii*) na 2020 r. Prognozy rozwoju sektora energetyki odnawialnej w Polsce przeprowadzone w ostatnich latach przez krajowe i zagraniczne ośrodki badawcze wskazują na możliwe bardzo duże różnice w tempie rozwoju tego sektora, w zależności od stworzenia mniej lub bardziej korzystnych warunków tego rozwoju. Stworzenie korzystnych warunków inwestowania w ten podsektor energetyki, a w szczególności efektywne wykorzystanie na ten cel środków UE do 2013 r. (wydatkowane nawet do końca 2015 r.) ujętych w Narodowej Strategii Spójności, może dać w ciągu kilku lat bardzo znaczny wzrost udziału źródeł energii odnawialnej w ogólnym zużyciu nośników energetycznych oraz w produkcji energii elektrycznej, ciepła i paliw płynnych. Wśród prognoz na 2020 r. na szczególną uwagę zasługują prognozy wykonane w ramach opracowania Europejskiego Centrum Energii Odnawialnej (2001 r.) *Wykorzystanie programu SAFIRE do opracowania scenariuszy rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce do roku 2020*, w którym zastosowano model stworzony specjalnie do oceny możliwości rozwoju energetyki odnawialnej w poszczególnych krajach UE. Obowiązujące cele ilościowe na 2010 r. i przeprowadzone dla Polski prognozy dotyczące perspektyw rozwoju energetyki odnawialnej do 2020 r., w szczególności dla energii elektrycznej zestawiono w tabeli 3.1.

Ze względu na niespójność prognoz i mały stopień ich szczegółowości w odniesieniu do poszczególnych technologii OZE w perspektywie do 2020 r., trudno na ich podstawie byłoby oszacować krajowe zapotrzebowanie na konkretne urządzenia do wytwarzania ciepła, energii elektrycznej i biopaliw transportowych z poszczególnych rodzajów OZE (energii słonecznej, wiatrowej, wodnej, geotermalnej i biomasy). Z tych też względów, w następnym podrozdziale podjęto próbę wyznaczania tego zapotrzebowania na podstawie odpowiednich zapisów programów operacyjnych na lata 2007-2013 i oferowanych przez nie finansowych instrumentów wsparcia (dotacji) dla inwestorów.

Tabela 3.1. Cele ilościowe i prognozy rozwoju energetyki odnawialnej dla lat 2010 i 2020.

Dokumenty i opracowania	Energia pierwotna		Energia elektryczna	
	2010	2020	2010	2020
Cele ilościowe				
Ministerstwo Środowiska, <i>Strategia rozwoju energetyki odnawialnej, 2000</i>	7,5	14,0	-	-
<i>Traktat o Przystąpieniu Republiki Czeskiej, Estonii, Cypru, Łotwy, Litwy, Węgier, Malty, Polski, Słowenii i Słowacji do Unii Europejskiej, 2003 – dyrektywa 2001/77/WE</i>	-	-	7,5	-
Prognozy				
Komisja Europejska – DGXVII, <i>TERES II Country Report. Poland, 1996</i>	1,7-5,5	2,2-8,4	-	-
EC BREC, ESD, <i>Wykorzystanie programu SAFIRE do opracowania scenariuszy rozwoju energetyki odnawialnej w Polsce do roku 2020, 2001</i>	5,5-8,2	8,2-11,2	6,1-10,8	8,8-13,0
ARE S.A., <i>Opracowanie scenariusza ekologicznego rozwoju krajowego sektora energetycznego, 2002</i>	5,2-8,4	5,5-13,5	2,1-7,7	1,8-11,8
Fraunhofer ISI, EEG, KEMA, ECOFYS, REC, <i>FORRES 2020: Analysis of the renewable energy's evolution up to 2020, 2003</i>	-	-	8,2-10,7	7,6-14,3
Ministerstwo Gospodarki, <i>Założenia polityki energetycznej Polski do roku 2025 (scenariusz „węglowy”), 2004</i>	4,9-5,8	5,9-6,1	-	-

3.3 Wstępne oszacowanie na podstawie programów operacyjnych zapotrzebowania krajowych inwestorów na urządzenia do wytwarzania OZE w perspektywie 2015 roku

W latach 2008(2009) – 2013(2015) inwestorzy w energetyce odnawialnej mogą liczyć na środki strukturalne dostępne w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych (Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego) oraz środki z Funduszu Spójności, dostępne głównie w ramach Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko. Będą one stanowiły najważniejsze i zarazem niepowtarzalne źródło finansowania inwestycji w zakresie odnawialnych źródeł energii. Niniejszy podrozdział ma na celu ukazanie możliwości inwestycyjnych, gotowość polskich przedsiębiorstw do absorpcji środków oraz zdolność krajowych producentów urządzeń do dostarczenia na rynek technologii, na które zaistnieje największe zapotrzebowanie.

Materiałem bazowym dla przeprowadzenia tych analiz były (jeszcze bez ostatecznej akceptacji przez Komisję Europejską) plany finansowe (stan na dzień 31 lipca 2007 r.) szesnastu Regionalnych Programów Operacyjnych (RPO) oraz krajowego Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko (PO IiŚ). W przypadku biopaliw dodatkowym materiałem bazowym był też Program Operacyjny Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW). Na podstawie informacji o alokacji środków na wsparcie rozwoju poszczególnych technologii, a także przyjętych jednostkowych kosztów inwestycyjnych przypadających na jednostkę mocy zainstalowanej (ew. na jednostkę zdolności produkcyjnej na rok – w przypadku biopaliw) oszacowane zostało zapotrzebowanie na nowe urządzenia w perspektywie 2015 r., jakie najprawdopodobniej będzie zgłoszone przez inwestorów w przetargach publicznych organizowanych w ramach uzyskanego przez nich dofinansowania ich inwestycji ze środków UE (RPO oraz PO IiŚ). Niestety PO i RPO są skonstruowane w taki sposób, że niemożliwe jest wyodrębnienie wprost poszczególnych grup technologii energetyki odnawialnej, a tym bardziej odpowiadających im kluczowych urządzeń, na jakie najprawdopodobniej zostanie w obecnym okresie programowania funduszy UE zgłoszone zapotrzebowanie (np. w trudny do wytłumaczenia sposób zostały połączone w jedną kategorię interwencji energetyka wodna i geotermalna, czy też skomasowanie środków na kogenerację, bez

wskazania roli energetyki odnawialnej, w tym np. biomasy w tej kategorii interwencji). Szacując zapotrzebowanie na nowe urządzenia dla inwestorów korzystających z dotacji UE, należało też dokonać pewnych założeń co do alokacji odnawialnych źródeł energii i odpowiadających im kategorii interwencji na (w pierwszym przybliżeniu) końcowe nośniki energii, wg poniższego schematu:

- urządzenia do produkcji ciepła
- urządzenia do produkcji energii elektrycznej
- urządzenia do skojarzonej produkcji ciepła i elektryczności z biomasy
- urządzenia do produkcji biopaliw.

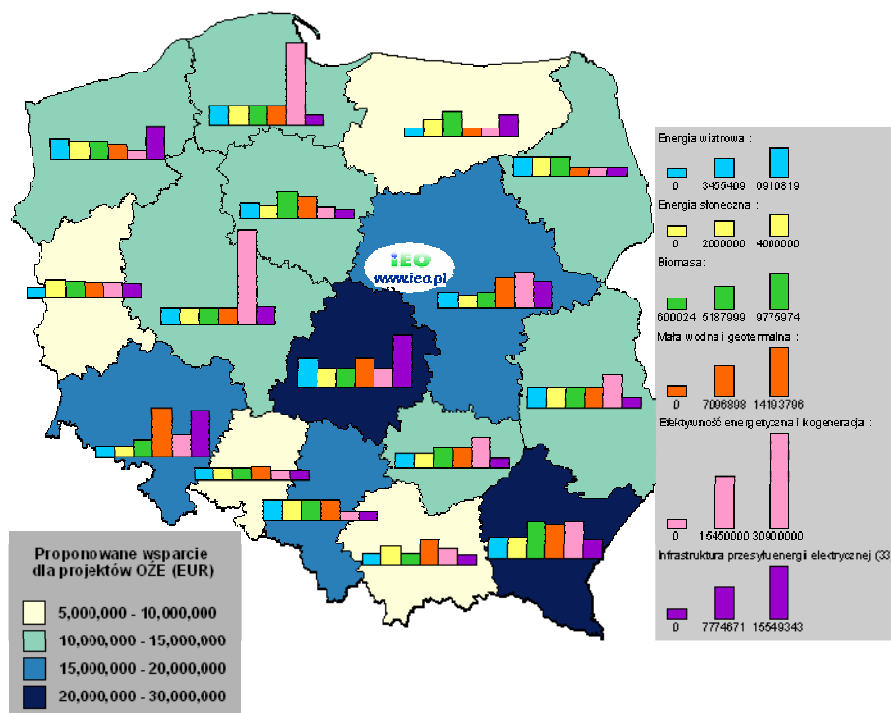
Kategorie te wykorzystano do oddzielnej analizy RPO oraz PO IiŚ, a następnie do analizy zbiorczej.

Jeżeli chodzi o RPO interesujące jest nie tylko to, na jakie kategorie każde z województw przeznaczyło środki z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR), ale też jaka jest skala środków i różnice w priorytetach w poszczególnych województwach. Znamienne jest to, że choć regiony przeznaczyły bezpośrednio na inwestycje w OZE w RPO nieco mniej niż rząd w PO IiŚ (dla porównania wszystkie RPO – 210 mln Euro, podczas gdy PO IiŚ – ok. 360 mln Euro), to jednak odsetek środków w RPO na OZE jest większy (1,7%) niż w PO (0,7%).

Na rysunku 3.4 przedstawiono szczegółowo planowane rozdysponowanie środków na OZE w RPO. W tabeli 3.2 przedstawiono z kolei sposób podziału środków na kategorie interwencji w PO IiŚ, z uwzględnieniem numeru działań oraz wkładu.

- urządzenia do produkcji ciepła
- urządzenia do produkcji energii elektrycznej
- urządzenia do skojarzonej produkcji ciepła i elektryczności z biomasy
- urządzenia do produkcji biopaliw.

Kategorie te wykorzystano do oddzielnej analizy RPO oraz PO IiŚ, a następnie do analizy zbiorczej.



Rys 3.4 Planowanie przestrzenne rozdysponowanie środków na energetykę odnawialną dla poszczególnych kategorii interwencji w RPO (bez wkładu krajowego), *źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej*

Tabela 3.2 Sposób podziału środków na kategorie interwencji w PO IiŚ, z uwzględnieniem nr działań oraz wkładu UE (FS) i wkładu krajowego (PL).

Działanie 10.4 Wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych		
FS 253 000 000 euro	PL 30 500 000 euro	Σ 283 500 000 euro
Działanie 10.5 Wytwarzanie biopaliw ze źródeł odnawialnych		
FS 69 000 000 euro	PL 8 000 000 euro	Σ 77 000 000 euro
Działanie 10.6 Rozwój przemysłu dla OZE		
FS 92 000 000 euro	PL 11 000 000 euro	Σ 103 000 000 euro
Działanie 10.7 Sieci ułatwiające odbiór energii ze źródeł odnawialnych		
FS 46 000 000 euro	PL 5 500 000 euro	Σ 51 500 000 euro
RAZEM		Σ 515 100 000 euro

Dla krajowego przemysłu energetyki odnawialnej największe znaczenie ma oczywiście działanie 10.6, gdzie przemysł ten jest bezpośrednim beneficjentem w przypadku zwiększania zdolności produkcyjnych lub uruchamiania nowego asortymentu urządzeń, ale pozostałe działania nakierowane na odbiorców urządzeń (klientów) też mają w tym przypadku duże znaczenie.

Do powyższych założeń i dokonanej klasyfikacji przyporządkowano sobie wzajemnie kategorie interwencji pochodzące z RPO i PO IiŚ oraz dokonano próby „przydzielenia” ich do poszczególnych technologii OZE. W celu oszacowania możliwej skali inwestycji wykorzystujących poszczególne technologie OZE (potencjałowi krajowego przemysłu w takim właśnie szczegółowym rozbiciu poświęcona jest niniejsza praca), zablokowanych w ramach jednej ww. kategorii, dokonano procentowego podziału dostępnych środków na poszczególne technologie zgodnie z przewidywanym ich udziałem w rynku. Rozbicie zostało dokonane poprzez określenie procentowego udziału środków, które zostaną przeznaczone na wdrożenie określonej technologii, w ramach poszczególnych kategorii interwencji. Założenia te i stosowane szacunki zostały dokonane przez Instytut Energetyki Odnawialnej na podstawie informacji o rynku technologii OZE, inwestorach działających na rynku i ich zamierzeniach inwestycyjnych oraz dostępnych zasobach OZE.

Poniższa tabela (3.3) przedstawia strukturę rozdziału środków z PO IiŚ i RPO na wsparcie inwestycji w energetyce odnawialnej i poszczególnych technologii w kategoriach interwencji programów operacyjnych.

Tabela 3.3 Założenia Instytutu Energetyki Odnawialnej dotyczące rozdziału środków dostępnych w kategoriach interwencji, w ramach RPO i PO IiŚ, na nośniki końcowe energii i odpowiadające im grupy technologii energetycznych

Kategoria interwencji (w PO i RPO)	Ciepło	Energia elektryczna	Kogeneracja (z wykorzystaniem biomasy)	Biopaliwa	RAZEM [%]
Energia wiatrowa		100%			100%
Energia słoneczna	85%	15%			100%
Biomasa	30%	20% (biogaz)	30%	20%	100%
Mała energetyka wodna i geotermia	60%	40% (mała energetyka wodna)			100%
Efektywność energetyczna i kogeneracji			30%		30% ⁹

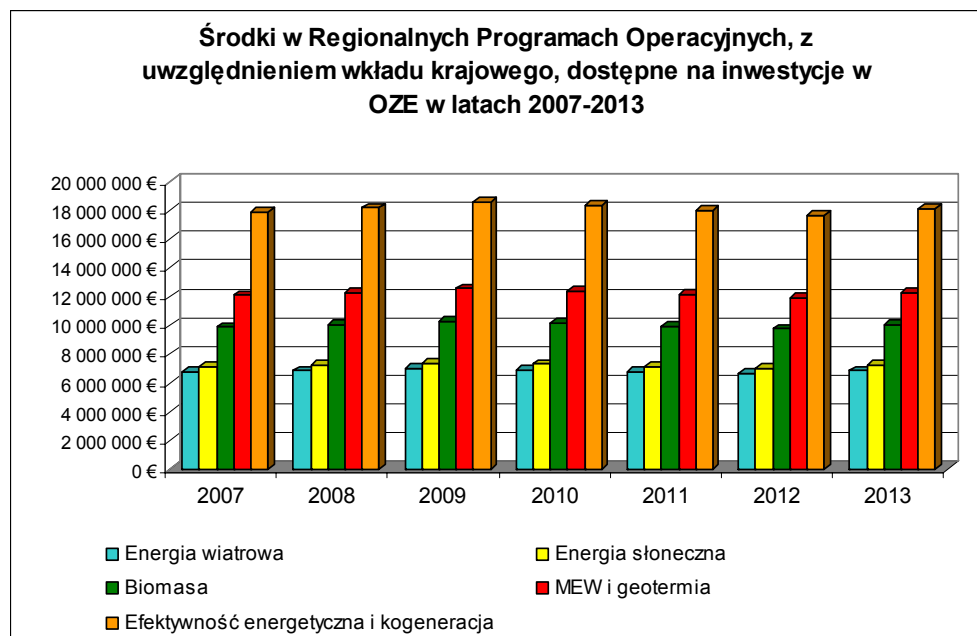
⁹ Założono że inwestycje w efektywność energetyczną i kogenerację oparta na innych OZE niż biomasa pochłoną pozostałe 70% środków w tej kategorii interwencji

W tabeli poniżej (3.4) zestawiono wysokość jednostkowych nakładów inwestycyjnych na technologie energetyki odnawialnej (dominujących dla danego przypadku) do produkcji różnych nośników energii.

Tabela 3.4 Koszty inwestycyjne przypadające na jednostkę mocy zainstalowanej dla poszczególnych technologii (źródło: wywiady z inwestorami i instalatorami)

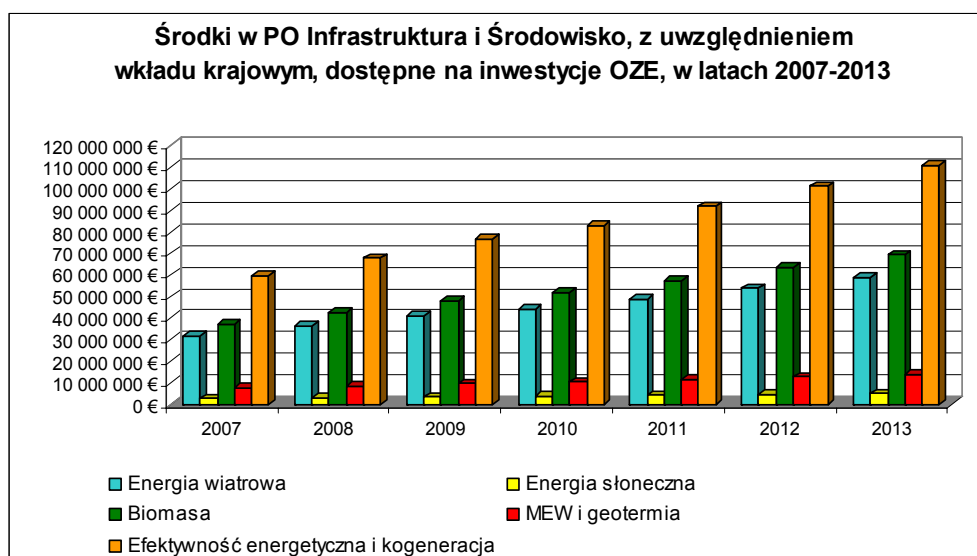
Nośnik końcowy Energii	Technologia	Jednostkowe koszty inwestycyjne [Euro/kW]
Energie elektryczna	Turbiny wiatrowe	1 500 €
	Systemy fotowoltaiczne	11 020 €
	Małe elektrownie wodne ¹⁰	1 189 €
Kogeneracji	Biogaz	1 158 €
	Jednostka kogeneracja na biomasę	1 100 €
Ciepło	Ciepłownia geotermalna	1 300 €
	Kolektory słoneczne	800 €
	Kocioł na biomasę	264 €
Paliwa transportowe	Biodiesel (koszt zwiększenia zdolności produkcyjnej o 1 litr/rok)	95 €

Zgodnie z przyjętymi założeniami i klasyfikacją oraz podziałem środków wg kategorii interwencji w programach operacyjnych, służących wsparciu poszczególnych technologii OZE, przygotowane zostały poniższe wykresy prezentujące oczekiwaną wysokość środków przeznaczonych na inwestycje wykorzystujące technologie OZE w latach 2008-2014 w ramach funduszy Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (regionalne programy operacyjne) oraz Funduszu Spójności (Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko), z uwzględnieniem także środków krajowych – publicznych i prywatnych.

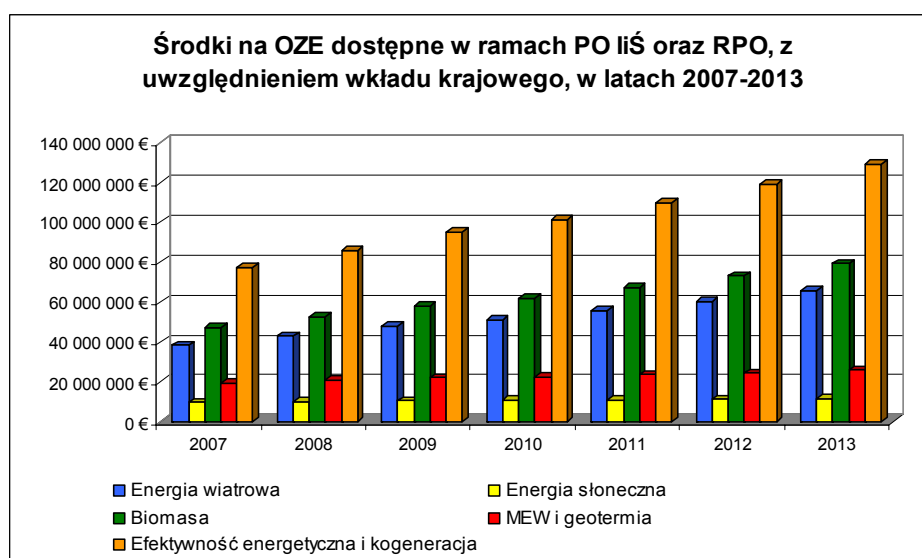


Rys. 3.5 Alokacja środków na technologie energetyki odnawialnej we wszystkich 16 regionalnych programach operacyjnych; źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej na podstawie analizy projektu Programu Operacyjnego, stan na dzień 31 lipca '2007

¹⁰ Budowane od podstaw, razem z jazem

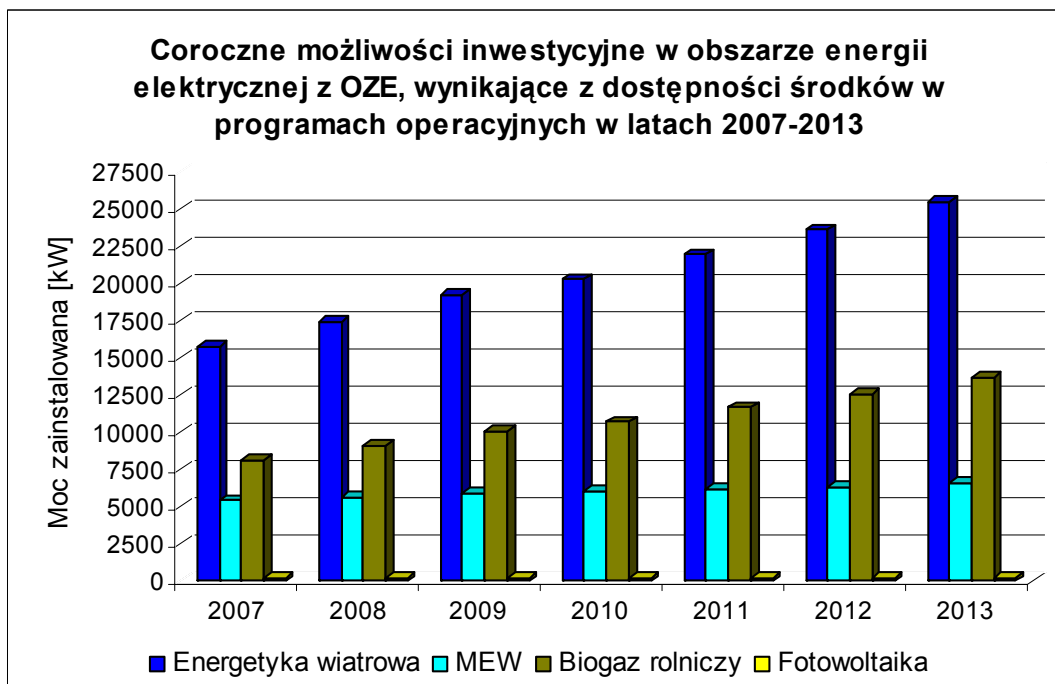


Rys. 3.6: Alokacja środków na technologie energetyki odnawialnej w Programie Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko; źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej na podstawie analizy projektu Programu Operacyjnego, stan na dzień 31 lipca '2007

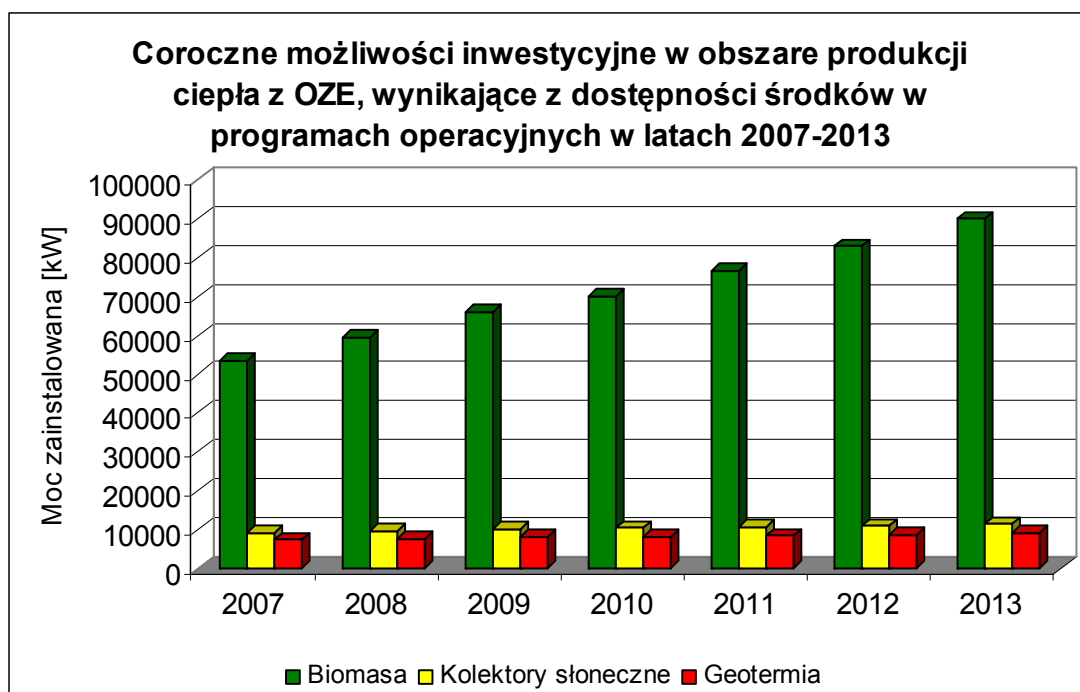


Rys. 3.7: Łączna alokacja środków na technologie energetyki odnawialnej we wszystkich 16 regionalnych programach operacyjnych i Programie Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko; źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej na podstawie analizy projektów regionalnych programów operacyjnych i krajowego programu operacyjnego, stan na dzień 31 lipca '2007

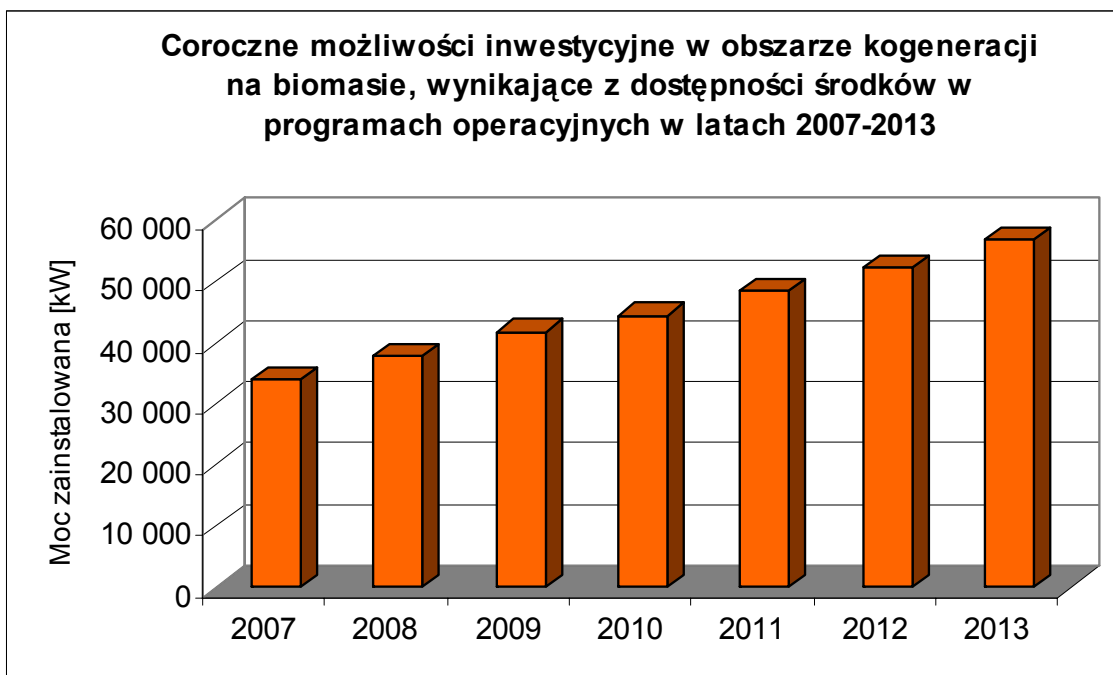
Kolejne wykresy, na podstawie wcześniej dokonanej alokacji środków, przedstawiają możliwości inwestycyjne w poszczególne technologie energetyki odnawialnej, z podziałem na końcowe nośniki energii.



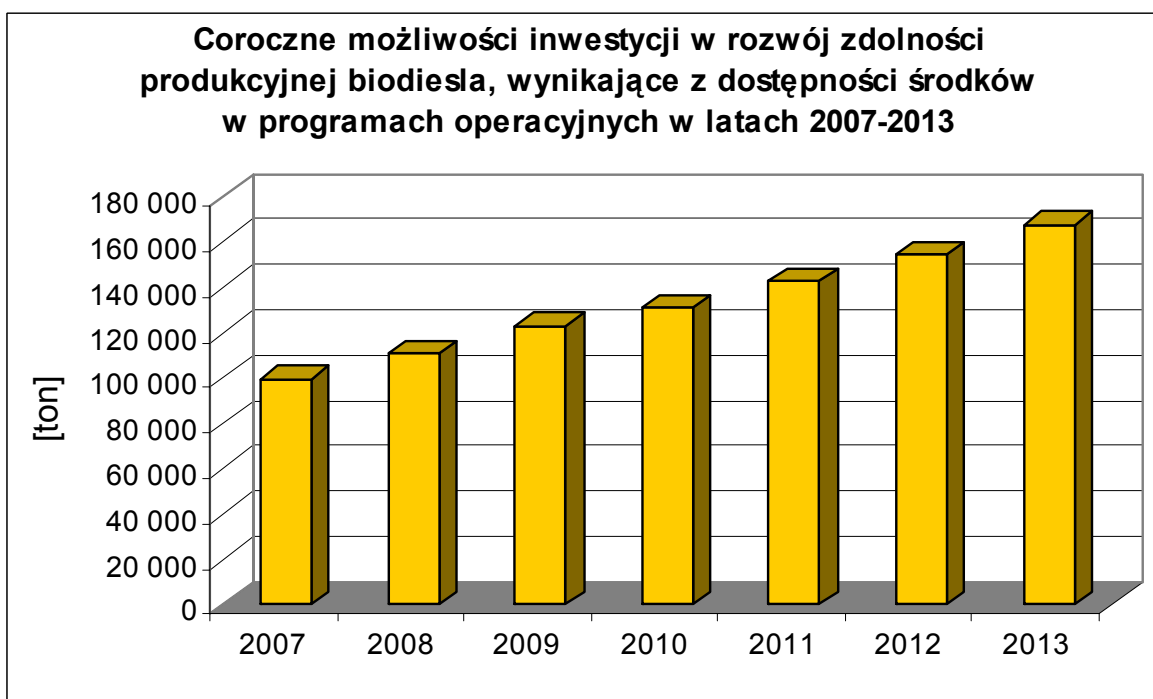
Rys. 3.8: Potencjał współfinansowanych ze środków UE inwestycji w nowe technologie i urządzenia energetyki odnawialnej służących wytwarzaniu „zielonej” energii elektrycznej; źródło: *Instytut Energetyki Odnawialnej*



Rys. 3.9 Potencjał współfinansowanych ze środków UE inwestycji w nowe technologie i urządzenia energetyki odnawialnej służących wytwarzaniu „zielonego” ciepła do 2014r; źródło: *Instytut Energetyki Odnawialnej*



Rys. 3.10 Potencjał współfinansowanych ze środków UE inwestycji w nowe technologie i urządzenia energetyki odnawialnej służących wytwarzaniu „zielonej” energii elektrycznej i ciepła w systemach kogeneracyjnych zasilanych biomasa: *źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej*



Rys. 3.11 Potencjał współfinansowanych ze środków UE inwestycji w nowe technologie i urządzenia energetyki odnawialnej służących wytwarzaniu biodiesla; *źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej*

Poniżej omówiono wyniki badań przedstawione na powyższych wykresach, z podziałem na przewidywaną aktywność inwestorską w poszczególnych podsektorach: energia elektryczna, ciepło, biopaliwa transportowe oraz odniesiono się do możliwości pokrycia zapotrzebowania inwestorskiego na nowe urządzenia.

Energia elektryczna

Analiza możliwości inwestycyjnych w obszarze produkcji energii elektrycznej z OZE, wynikających z wysokości skumulowanych środków pochodzących z regionalnych programów operacyjnych oraz PO Infrastruktura i Środowisko, dostępnych w poszczególnych latach okresu 2007-2013, wskazuje na największą dostępność środków na inwestycje w zakresie **energetyki wiatrowej**. Biorąc pod uwagę nakłady inwestycyjne przypadające na 1 kW mocy zainstalowanej, środki dostępne w ramach programów operacyjnych wraz z wkładem krajowym, w ciągu 7 lat możliwa jest budowa farm wiatrowych o łącznej mocy przekraczającej 143 MW. Jest to liczba porównywalna z mocą zainstalowaną we wszystkich dotychczas funkcjonujących lub właśnie zbudowanych farmach wiatrowych w Polsce - ok. 174 MW. Projekty inwestycyjne znajdujące się w trakcie realizacji, z datą ukończenia w latach 2007/2008 to 168 MW. Łącznie z farmami funkcjonującymi oraz projektami będącymi na ukończeniu, całkowita moc zainstalowana w Polsce w roku 2008 może wynieść 342 MW. Z uwagi na opóźnienia w ostatecznej akceptacji programów operacyjnych przewidzianych na lata 2007-2013 i przewidywanego podpisywania pierwszych umów o dotacje dopiero pod koniec 2008 r. te projekty najprawdopodobniej nie skorzystają z dofinansowania z UE. Inwestorzy w nowe farmy wiatrowe wykorzystają jednak stosunkowo najłatwiej ww. środki przydzielone dla swojego sektora w późniejszych latach i powiększą moc zainstalowaną (o ok. 143 MW) z ok. 350 do prawie 500 MW. Stanowić to będzie jedynie ok. 25-30% mocy, która zgodnie ze „Strategią rozwoju energetyki odnawialnej” powinna być zainstalowana do 2010 r. (1600-2000 MW). Znamienne będzie zapewne to, że nowe farmy wiatrowe wsparte finansowo z programów operacyjnych oparte będą o najnowsze rozwiązania o znaczących mocach pojedynczej maszyny, rzędu 2-3 MW/szt. Wydaje się, że w związku z zakłóceniem warunków konkurencji spowodowanej tym, że jedynie część inwestorów będzie mogła skorzystać ze wsparcia z programów operacyjnych, oraz z powodu problemów z nabyciem nowych urządzeń (boom na elektrownie wiatrowe na rynkach światowych, oczekiwanie na dostawę elektrowni wiatrowych wydłużyło się w Polsce do 2-3 lat), część z pozostałych inwestorów korzystając jedynie ze wsparcia, jakie daje system zielonych certyfikatów, zdecyduje się na instalacje starszych konstrukcji i urządzeń mniejszej mocy, pochodzących z tzw. *repoweringu*, głównie z Niemiec

Programy operacyjne powinny pozwolić na zainstalowanie ok. 76 MW nowej mocy elektrycznej w biogazowniach, głównie w **biogazowniach rolniczych**. Z niepełnej informacji pochodzących od inwestorów z sektora **biogazu**, wynika że już teraz do końca 2014 roku planowana jest realizacja minimum 8 projektów inwestycyjnych o wartości powyżej 5 mln Euro każda (o łącznej wartości przekraczającej 40 mln Euro). Do chwili obecnej uruchomiona została w 2006 r. i funkcjonuje w Polsce jedyna biogazownia rolnicza małej skali, zbudowana przez POLDANOR S.A., zbudowana bez wsparcia ze środków publicznych, ale z wykorzystaniem duńskiego know-how. Z uwagi na zapóźnienie technologiczne i początkowy etap rozwoju technologii biogazu rolniczego w Polsce w zasadzie wszyscy deweloperzy i inwestorzy przygotowują swoje inwestycje z myślą o ich dofinansowaniu z programów operacyjnych. Szacowana moc zainstalowana to ok. 35 MW. Wartość ta stanowi już ok. 53% możliwości wsparcia inwestycji w sektorze biogazu, przypadających na lata 2007-2013. Należy oczekiwać, że zasadniczy i niezbędny do realizacji tych w dalszym ciągu pionierskich, jak na warunki polskie, inwestycji, know-how dotrze do Polski z takich krajów jak Niemcy, Dania i Austria, ale wykorzystany zostanie też krajowy potencjał dostaw komponentów i potencjał wykonawczy.

W obszarze **energetyki wodnej**, możliwości inwestycyjne wynikające z dostępności środków w ramach Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego oraz Funduszu Spójności, w okresie 2007-2013, pozwalają na konstrukcję małych elektrowni wodnych (poniżej 10 MW każda) o łącznej mocy zainstalowanej przekraczającej 42 MW. Na krajowym rynku funkcjonuje 6 producentów dostarczających turbiny wodne oraz całe hydrozespoły. Dodatkowo funkcjonują 4 firmy dostarczające regulatory obrotów turbin, a także zespoły sterujące pracą elektrowni wodnych.

Biorąc pod uwagę dodatkowe możliwości importu, wydaje się zatem, że inwestorzy nie powinni natrafić na bariery związane z zakupem urządzeń na swoje nowe inwestycje.

Fotowoltaika nie jest priorytetem w programach operacyjnych regionalnych i krajowym. Jako element energetyki słonecznej, ten nowy i jak do tej pory jedynie niszowy jak na polskie warunki podsektor, ma niewielkie szanse na uzyskanie finansowania jedynie z RPO, Bariera minimalnego progu wielkości projektu (nawet z szansami na zmniejszenie wymagań z pierwotnych 5 mln Euro w PO IiŚ o 2,5 mln Euro), wydaje się być w tym przypadku, mając do z natury rozproszonymi i małymi instalacjami nie do pokonania. Według informacji pozyskanych od ekspertów z Centrum Fotowoltaiki Politechniki Warszawskiej, rozwój rynku będzie następował w tempie 100-200 kW rocznie. Przyjmując powyższe założenia, oraz biorąc pod uwagę dostępność środków w programach operacyjnych, do 2014 roku możliwe jest powstanie dodatkowych ok. 1 MWe mocy zainstalowanej, choć Strategia rozwoju energetyki odnawianej przewidywała że już w 2010 r. moc zainstalowana w fotowoltaice przekroczy 2 MWe. W roku 2006 moc zainstalowana wyniosła 440 kWe. Ze względu na wysokie jednostkowe nakłady inwestycyjne (powyżej 10 000 Euro/kWe) oraz specyfikę technologii, a także wynikający z niej relatywnie niewielki obszar zastosowania (głównie niezależne urządzenia podświetlające znaki drogowe i informujące o warunkach drogowych oraz oświetlanie miejsc bez dostępu do sieci), zachodzi obawa związana z ewentualnością niewykorzystania środków dostępnych na energetyczne wykorzystanie promieniowania słonecznego dostępnych także w ramach tych RPO, które ustanowiły linię demarkacyjną progu wielkości projektu powyżej np. 250 000 Euro.

Ciepło

Dojrzałość technologiczna urządzeń do produkcji ciepła z biomasy oraz wysokość środków dostępnych na inwestycje w tym zakresie daje duże możliwości inwestycyjne związane ze środkami z programów operacyjnych. Biorąc pod uwagę całość dostępnych środków, łącznie z wkładem krajowym, potencjał inwestycyjny szacowany jest na ok. 500 MW w ciągu 7 lat. Polski rynek dysponuje ok. 50 firmami specjalizującymi się w dostarczaniu rozwiązań technicznych w zakresie energetycznego wykorzystania drewna i słomy. W ramach środków Funduszu Spójności możliwe będzie wybudowanie ok. 20 dużych jak na energetyczne wykorzystanie biomasy instalacji o mocy przekraczającej 20 MW. Ze względu na znaczne środki przewidziane na inwestycje w energetyczne wykorzystanie biomasy w ramach programów operacyjnych, rozwój tego obszaru może być najbardziej dynamiczny spośród technologii OZE. Prawdopodobnie największym zainteresowaniem wśród inwestorów będą cieszyć się środki dostępne w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych oferujących środki na mniejsze inwestycje. Statystyki rynku pokazują, że największym zainteresowaniem cieszą się kotły na drewno o mocy poniżej 500 kW. Ich łączna moc zainstalowana w Polsce wynosi już obecnie ok. 6 500 MW. W przypadku nowych inwestycji i produkcji ciepła z biopaliw stałych, problemem nie wydaje się być dostawa urządzeń (jedynie większe instalacje są dostarczane z zagranicy), ale zaopatrzenie w biomasę energetyczną. Wydaje się, że w planowaniu potencjału współspalania biomasy z węglem w dużych elektrowniach, przebudowy niektórych ciepłowni na elektrociepłownie produkujące zieloną energię z biomasy (o czym więcej poniżej) i planowania dalszego rozwoju ciepłownictwa opartego na biomasie (nawet nie wspominając już o zapotrzebowaniu na biomasę w sektorze biopaliw transportowych), kilkakrotnie oszacowano te same zasoby na cele produkcji różnych nośników energii i to może stać się przyczyną (za małą dostępność biomasy) niepełnego wykorzystania możliwości wsparcia z programów operacyjnych produkcji „zielonego ciepła”.

W obszarze **energetyki słonecznej**, ze środków europejskich dostępnych łącznie z wkładem krajowym, możliwe będzie zainstalowanie łącznie ponad 80 MW mocy (tylko zasadzie termicznej, w płaskich kolektorach słonecznych). Jest to odpowiednikiem (przyjmując założenia statystyki EUROSTAT oraz IEA, że 1 m² kolektora słonecznego odpowiada umownej mocy termicznej 0,7 kW), ok. 115 000 m² nowych kolektorów słonecznych instalowanych (zazwyczaj) na dachach

domów wyposażonych w systemy do słonecznego podgrzewania wody użytkowej. Wg danych Instytutu Energetyki Odnawialnej, obecnie w Polsce zainstalowanych jest ok. 160 000 m² płaskich kolektorów słonecznych. Biorąc pod uwagę wielkość pojedynczej, typowej instalacji, w przypadku Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko wykorzystanie możliwości inwestycyjnych w tym zakresie będzie możliwe jedynie poprzez pakietowanie szeregu inwestycji (od kilkudziesięciu do kilkuset), tak aby ich minimalna wartość przekroczyła 5 mln Euro, ew. 2,5 mln Euro). Wydaje się to być niezwykle trudnym zarówno od strony organizacyjnej, jak i finansowej przedsięwzięciem. Ze względu na szeroką ofertę systemów wykorzystujących kolektory słoneczne oraz znaczną ilość producentów kolektorów funkcjonujących na polskim rynku (24 firmy) istnieją znaczne szanse na wysoki poziom absorpcji środków na ten cel w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych.

Wykorzystanie **źródeł geotermalnych** cieszy się coraz większym zainteresowaniem wśród samorządów ze względu na dość typowy jak na potrzeby samorządów zakres zastosowań (energetyka ciepła i rekreacja, w tym balneologia). Środki dostępne w ramach programów operacyjnych w okresie 2007-2013 pozwolą na wybudowanie mocy ok. 60 MW. Dofinansowanie dostępne w ramach Funduszu Spójności (POIiŚ) pozwoli na instalację ponad 19 MW mocy, natomiast dofinansowanie EFRR w ramach Regionalnych Programów Operacyjnych – ponad 32 MW mocy.

Skojarzona produkcja ciepła i elektryczności na bazie biomasy

Założono 30% przewidywany udział kogeneracji na biomasie (tradycyjne systemy z obiegami parowymi oraz systemy ORC) w kategoriach interwencji *Biomasa* oraz *Efektywność energetyczna i kogeneracja*. Środki europejskie dostępne w ramach programów operacyjnych pozwolą na instalację odpowiednio RPO (EFRR) – ponad 44 MW mocy oraz w ramach POIiŚ (FS) – ok. 140 MW. Biorąc pod uwagę wymóg minimalnej wartości projektu w POIiŚ, moc zainstalowana w ramach jednej inwestycji nie może być niższa aniżeli ok 3 MW. Całkowita moc możliwa do osiągnięcia w ramach programów operacyjnych, z uwzględnieniem wkładu krajowego to ponad 315 MW. Istnieją możliwości dostaw w dość dużym zakresie urządzeń krajowych do tradycyjnych systemów kogeneracyjnych wykorzystujących biomasę jako paliwo, ale systemy ORC w zasadzie w całości będą pochodzić z importu. W ramach środków zgromadzonych w RPO warto rozważyć możliwość dofinansowania innowacyjnych projektów mikrogeneracji (o mocy elektrycznej nieraz znacznie poniżej 1 MW) z wykorzystaniem ogniw paliwowych i zasilających je biopaliw płynnych (bioetanol, biodiesel i biogaz). Technologie takie są już dostępne zagranicą i fundusze UE są doskonałym instrumentem do wsparcia transferu tych nowych technologii do Polski i ich dalszego rozwoju, już w kraju.

Produkcja biopaliw transportowych i biomasy

Założono udział środków programów operacyjnych w kategorii interwencji *Biomasa* na zwiększenie zdolności produkcyjnej biodiesla na poziomie 20%. W latach 2007-2013 dostępność środków z EFRR oraz FS wraz z dofinansowaniem krajowym pozwoli na zwiększenie zdolności produkcyjnej biodiesla na poziomie 929 000 l/rok. Dofinansowanie ze środków europejskich (EFRR) w ramach RPO pozwoli na zwiększenie zdolności produkcyjnej do poziomu ponad 122 000 litrów/rok, natomiast w przypadku POIiŚ (FS) – ponad 413 000 litrów na rok. Dodatkowo Program Rozwoju Obszarów Wiejskich PROW powinien umożliwić dofinansowanie modernizacji i budowy instalacji do produkcji bioetanolu. Środki dostępne w ramach PROW, pochodzące z Europejskiego Funduszu Rolniczego Rozwoju Obszarów Wiejskich umożliwią wsparcie produkcji biopaliw w postaci alkoholu etylowego oraz biodiesla, a także inne działania mające na celu przetworzenie produktów rolnych na cele energetyczne (oś 3, działanie: różnicowanie w kierunku działalności nierolniczej). Wartość środków w tym działaniu na lata 2007-2013 ustalona została na 691 160 000 Euro, z czego wkład publiczny będzie stanowił 50%. Zakres przedsięwzięć, które mogą otrzymać wsparcie w ramach działania zawiera dwanaście pozycji, w tym wytwarzanie bioetanolu i biodiesla.

Przyjmując założenie, że udział produkcji biopaliw ciekłych wyniesie 15%, wsparcie z PROW pozwoli na zwiększenie zdolności produkcyjnej biopaliw ciekłych o ok. 1 000 000 l w okresie 2007-2013, co wynosi ok. 143 000 l/rok.

Możliwości pokrycia zapotrzebowania inwestorów na nowe urządzenia i technologie krajowe istnieją tylko w przypadku bioetanolu. W przypadku biodiesla (z wyłączeniem mikroinstalacji „gospodarskich”, które i tak nie skorzystają z pomocy z programów operacyjnych) inwestorzy krajowi muszą w zasadzie w całości polegać na dostawach technologii i kluczowych urządzeń z zagranicy.

Rozwój infrastruktury służącej przetwarzaniu produktów rolnych na cele energetyczne zostanie wsparty również w ramach osi 1, działanie pt. *Zwiększenie wartości dodanej podstawowej produkcji rolnej i leśnej*. Działania inwestycyjne, które otrzymają wsparcie dotyczą budowy, modernizacji i przebudowy budynków lub budowli infrastruktury zakładów przetwórstwa, zakupu lub instalacji maszyn do przetwarzania, magazynowania lub przygotowania produktów do sprzedaży. W ramach inwestycji niematerialnych możliwy będzie m.in. zakup oprogramowania do sterowania procesem produkcyjnym. Wartość projektów w ramach działania wyniesie 4 400 000 000 Euro, z czego 25% środków będzie pochodziło ze środków publicznych. Inwestycje realizowane w zakresie przetwarzania produktów rolnych na cele energetyczne mogą zostać dofinansowane do wysokości 50%.

Na obszarach objętych PROW, wartość realizowanych projektów inwestycyjnych w energetyce odnawialnej określona została na poziomie od 3 do 20 mln PLN (od ok. 794 000 Euro – ok. 5 300 000 Euro). Powyższe działania pozwolą na zwiększenie zdolności produkcyjnej przedsiębiorstw w zakresie przetwórstwa produktów rolnych na cele energetyczne, poprzez zakup urządzeń do produkcji brykietu i peletu z biomasy rolniczej, a więc nie tylko w zakresie produkcji biopaliw ciekłych.

Zapotrzebowanie na urządzenia do przetwarzania biomasy może zostać pokryte w dużej mierze przez polskich producentów urządzeń oraz polskie firmy będące importerami urządzeń produkowanych w Europie zachodniej.

3.4 Wsparcie innowacji technologicznych w energetyce odnawialnej jako element ułatwiający realizację zobowiązań ilościowych adresowany głównie do producentów urządzeń

Przemysł energetyki odnawialnej, oprócz wsparcia przedmiotowego w ramach pomocy publicznej związanej z ochroną środowiska, może korzystać także z finansowych instrumentów wsparcia na podniesienie innowacyjności, adresowanych horyzontalnie. Najważniejsze, dla promocji działań innowacyjnych w przemyśle energetyki odnawialnej, dostępne instrumenty wsparcia wynikają z ustawy o wspieraniu niektórych form działalności innowacyjnej, ustawy o zasadach finansowania nauki oraz takich programów, jak Inicjatywa Technologiczna, czy Program Operacyjny Innowacyjna Gospodarka.

W ramach ustawy o wspieraniu niektórych form działalności innowacyjnej, najważniejsze instrumenty to kredyt technologiczny oraz instytucja centrum badawczo-rozwojowego z przysługującymi jej ulgami podatkowymi. Bank Gospodarstwa Krajowego udziela *kredytu technologicznego* ze środków Funduszu Kredytu Technologicznego. Fundusz jest wspierany z m.in.: dotacji celowych budżetu państwa, spłat rat kapitałowych, prowizji, odsetek od udzielanych kredytów technologicznych. Na rok 2007 budżet Funduszu został zaplanowany na kwotę 227 mln złotych. Poza tym dofinansowanie Funduszu Kredytu Technologicznego zostało uznane za istotne działanie w ramach Priorytetu 4 – Inwestycje w innowacyjne przedsięwzięcia, działanie 4.2

Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka na lata 2007-2013. Kredyt udzielany jest na maksymalną kwotę inwestycji 2 mln euro, udział własny przedsiębiorcy w finansowaniu nie może być mniejszy niż 25 % wartości inwestycji.

Najistotniejszą zaletą kredytu jest możliwość jego częściowego umorzenia, w zależności m.in. od lokalizacji inwestycji od 30 do 50% (30% - Warszawa, Poznań; 40% - Wrocław, Kraków, Trójmiasto; 50% - pozostałe obszary). Umorzenie kredytu nie może przekroczyć 50% wykorzystanej kwoty kredytu (kwota umorzenia traktowana jest jako pomoc publiczna). Umorzenie obejmuje: zakup nowej technologii w postaci know-how, patentów, licencji, zakup, rozbudowę lub modernizację już istniejących środków trwałych, wszelkie prace przedrealizacyjne związane z wdrożeniem nowej technologii. Poza tym, całkowita kwota umorzenia kredytu nie może być większa niż iloczyn 10% kwoty wykorzystanej do tej pory i liczby lat, jakie upłynęły od dnia udzielenia kredytu technologicznego, a całkowita kwota umorzenia nie może przekroczyć 1 mln euro. Planowana jest nowelizacja ustawy o niektórych formach wspierania działalności innowacyjnej w zakresie pomocy, jaką można uzyskać z Funduszu Kredytu Technologicznego. Jedną z najważniejszych zmian, jaka jest proponowana to zmiana instytucji udzielającej kredyt. Kredyt technologiczny będzie udzielany przez banki komercyjne ze środków własnych. Dzięki temu maksymalna kwota kredytu nie będzie już ograniczona do 2 mln euro, lecz będzie ustalana przez bank komercyjny. O umorzenie kredytu przedsiębiorcy będą mogli starać się z funduszy BGK w ramach premii technologicznej. Maksymalna kwota premii wynosić będzie 1 mln euro.

Po raz pierwszy w polskim ustawodawstwie przedsiębiorca prowadzący działalność w oparciu o prawo handlowe uzyskał wsparcie na rozwój działalności w zakresie B+R. **Status centrum badawczo-rozwojowego** jest nadawany bezterminowo po zasięgnięciu opinii, jednak w każdym roku jest weryfikowane spełnianie przez przedsiębiorcę warunków określonych ustawowo (przychody netto powinny wynosić co najmniej 800 000 EUR, w tym przychody netto ze sprzedaży wytworzonych przez siebie wyników badań lub prac rozwojowych stanowią co najmniej 50%). Tak więc, tego typu pomoc skierowana jest nie do firm bezpośrednio zainteresowanych wdrażaniem - zakupem innowacyjnych technologii, lecz do niepublicznych instytutów badawczych, tworzących nowe technologie. Centrum badawczo-rozwojowe może tworzyć fundusz innowacyjności, poprzez comiesięczne przekazanie 20% przychodów uzyskanych przez centrum. Środki funduszu są przeznaczone na pokrywanie kosztów prowadzenia badań i prac rozwojowych. Kwota comiesięcznego odpisu pomniejsza podstawę opodatkowania. Dodatkowym wsparciem dla przedsiębiorcy, który uzyskał status centrum badawczo-rozwojowego jest zwolnienie z podatku od nieruchomości, rolnego i leśnego wykorzystywanego do prowadzenia badań i prac rozwojowych.

Kolejnym instrumentem, który wspiera działalność innowacyjną są **ulgi w podatku dochodowym**. Ustawodawca określił możliwość odliczenia od podstawy opodatkowania kosztów nabycia nowej technologii dla małych lub średnich firm lub mikroprzedsiębiorstw w wysokości 50% kwoty, a 30% dla pozostałych firm. Dodatkową zachętą dla podatników jest możliwość zaliczenia kosztów prac rozwojowych (prac wykorzystujących dotychczasową wiedzę, prowadzonych w celu wytworzenia nowych lub udoskonalenia istniejących produktów lub usług) do kosztów uzyskania przychodów, o ile zostaną nie zaliczone jako wartości niematerialne i prawne. Natomiast okres dokonywania odpisu amortyzacyjnego od wartości niematerialnych i prawnych od zakończonych prac rozwojowych został skrócony z 36 na 12 miesięcy. Ustawodawca ustanowił ponadto wprowadzenie 22% stawki podatku VAT na usługi naukowo-badawcze, co oznacza umożliwienie odliczenia tego podatku płaconego przy zakupie materiałów i usług niezbędnych do prowadzenia działalności naukowo-badawczej.

W ustawie z dnia 8 października 2004 r. o zasadach finansowania nauki można wyróżnić dwa rodzaje wsparcia, które oferuje Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego przedsiębiorcom i

jednostkom naukowo-badawczym. Są to: Inicjatywa Technologiczna oraz projekty celowe realizowane w ramach Naczelnej Organizacji Technicznej.

Inicjatywa Technologiczna, w skrócie IniTech, jest przekształceniem działań, które wcześniej były znane pod nazwą „Wędką Technologiczną”, jednakże przedsięwzięcie Wędką Technologiczną było dostępne wyłącznie w fazie projektowej, możliwe było jedynie składanie wstępnych projektów. Projekt może zostać sfinansowany w dowolnej fazie rozwoju, może zostać sfinansowana część badawcza łącznie z fazą przygotowawczą, jak również tylko etap drugi polegający na przygotowaniu technologii do wdrożenia.

W ramach fazy A - części badawczej przedsiębiorcy są zobligowani do przedstawienia w taki sposób swych projektów, aby spełniały wymagania poszczególnych badań określonych w ustawie o zasadach finansowania nauki: badania podstawowe¹¹, badania przemysłowe¹², badania przedkonkurencyjne¹³. Wielkość dofinansowania nie może przekroczyć dla badań przemysłowych 70%, dla badań przedkonkurencyjnych 45%, badania podstawowe mogą być w 100% finansowane. IniTech adresowana jest do przedsiębiorstw należących do sektora MSP, posiadających siedzibę w Polsce. Dodatkowo przedsiębiorstwo powinno wykazać, że w ciągu ostatniego roku obrotowego co najmniej 10% swoich przychodów przeznaczyło na B+R i/lub 10% jego personelu było zatrudnione przy B+R. Maksymalny czas trwania projektu łącznie dwóch etapów wynosi 5 lat, z czego przez 3 lata może być realizowana część badawcza, w razie konieczności istnieje możliwość wydłużenia okresu trwania części badawczej kosztem części wdrożeniowej.

Instrumentem wsparcia skierowanym do sektora MSP, powołanym w strukturze Naczelnej Organizacji Technicznej jest dofinansowanie działalności innowacyjnej w ramach tzw. **projektów celowych**. Dofinansowanie odbywa się ze środków budżetowych przewidzianych w ustawie z dnia 8 października 2004 r. oraz w rozporządzeniu do tej ustawy z dnia 4 sierpnia 2005 r. w sprawie kryteriów i trybu przyznawania i rozliczania środków finansowych na naukę. Wnioskodawcami projektów są przedsiębiorstwa posiadające status MSP, mogą ubiegać się o dofinansowanie badań przemysłowych i przedkonkurencyjnych w wielkości odpowiednio 60% i 35%. W przypadku, gdy MSP będzie wspólnie z jednostką badawczą ubiegać się o dofinansowanie wielkość dotacji jest większa i nie powinna przekraczać odpowiednio 70 % i 45%. Wnioski przyjmowane są w sposób ciągły. Dofinansowaniem objęte są badania przemysłowe oraz przedkonkurencyjne.

W tabeli poniżej przedstawiono porównanie zasad dofinansowania trzech mechanizmów wsparcia działalności innowacyjnej: Kredytu Technologicznego, projektów celowych udzielanych w ramach NOT oraz Inicjatywy Technologicznej.

¹¹ Badania podstawowe - działania badawcze prowadzone w celu zdobycia nowej wiedzy, która nie jest w sposób bezpośredni ukierunkowana na praktyczne zastosowanie

¹² Badania przemysłowe mają na celu opracowanie wyników badań naukowych, które w dalszej kolejności mogą być użyte w badaniach przedkonkurencyjnych

¹³ Badania przedkonkurencyjne mają na celu przekształcenie wyników badań przemysłowych na plany, założenia lub projekty nowych, zmodyfikowanych lub udoskonalonych produktów, lub procesów włączając w to wykonanie prototypu nieprzydatnego komercyjnie

Tabela 3.5 Porównanie zasad dofinansowania trzech mechanizmów wsparcia działalności innowacyjnej

Kryterium	Kredyt technologiczny	Inicjatywa Technologiczna	Projekt celowy w ramach NOT
Dofinansowanie badań podstawowych	-	Do 100%	-
Podstawowy poziom dofinansowania badań przemysłowych	-	Do 70 %	Do 70 %
Podstawowy poziom dofinansowania badań przedkonkurencyjnych	-	Do 45%	Do 45%
Dofinansowanie wdrożenia do produkcji technologii	Do maksymalnej wysokości 50% uzależnionej od lokalizacji inwestycji oraz dodatkowe kryterium do 2 mln euro	Wielkość określona pomocą de minimis	-
Beneficjent	Przedsiębiorca (status MSP nie został określony)	Status MSP	Status MSP
Maksymalny czas trwania projektu	6 lat	5 lat	3 lata (w uzasadnionych przypadkach okres ten może być przedłużony za zgodą Ministra do 5 lat)
Termin naboru	3 razy w ciągu roku	Ustalany sporadycznie	Ciągły
Jednostka dokonująca oceny formalnej wniosku	BGK	OPI	Zespół NOT – Recenzenci rekrutujący się z Stowarzyszeń Naukowo – Technicznych, szkół wyższych lub jbr-ów.
Jednostka dokonująca oceny merytorycznej wniosku	BGK	Zespół interdyscyplinarny ekspertów	Zespół NOT
Działanie wspierane w ramach PO IG	Tak	?	Tak

3.5 Priorytetowe i wspierane kierunki rozwoju krajowej produkcji urządzeń do wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych

Prawne instrumenty wsparcia inwestorów/operatorów instalacji do produkcji energii ze źródeł odnawialnych mają charakter horyzontalny i nie określają *expresis verbis* priorytetów technologicznych, choć dają większe szanse technologiom schyłkowym, kosztem tych innowacyjnych i dynamicznie rozwijających się. Dokumenty polityczne wskazują na pewne priorytety, oparte najczęściej także na niskich kosztach, ale w krótkim okresie. Z natury, krótka perspektywa nie jest wystarczającą zachętą i impulsem dla przemysłu podejmującego się uruchomienia produkcji urządzeń dopiero wtedy, gdy jest wyraźnie zarysowana dłuższa perspektywa rozwojowa. Tym należy tłumaczyć obecny niedostateczny rozwój krajowego

przemysłu urządzeń energetyki odnawialnej i problemy z transferem zawansowanej technologii w tym zakresie do Polski.

W świetle powyższych analiz **priorytetowym zadaniem krajowego przemysłu energetyki odnawialnej na najbliższe lata wydaje się być maksymalne wykorzystanie szansy, jaką daje przewidywane w perspektywie 2015 r. wsparcie z programów UE** dla inwestorów w wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych (czyli znaczące wsparcie dla klienta, a tym samym pośrednie wsparcie dla przemysłu maszyn i urządzeń), ale przede wszystkim wykorzystanie dostępnego w najbliższych latach bezpośredniego wsparcia dla przemysłu, w tym możliwości działania 10.6 (wsparcie produkcji urządzeń) w PO IiS.

Możliwości wsparcia dla inwestorów i klientów krajowego przemysłu energetyki odnawialnej zostały szczegółowo omówione w podrozdziale 4.3.2. Z przeprowadzonych analiz wynika, że na największe wsparcie mogą liczyć sektory energetyki wiatrowej, biopaliw oraz biomasy i być może biogazu (z uwagi na preferowanie wsparcia dla budowy systemów kogeneracyjnych). Będzie to duże wyzwanie, nie tylko dla krajowego przemysłu urządzeń, stosunkowo słabo rozwiniętego w tych właśnie obszarach, ale też dla bezpośrednich inwestorów, którzy z uwagi na światowy boom w zapotrzebowaniu na ww. technologie mogą mieć trudności w pozyskaniu technologii i urządzeń także z zagranicy. Z drugiej strony, pomimo stosunkowo dobrze rozwiniętego przemysłu energetyki słonecznej termicznej i szybkiego tempa jej rozwoju w ostatnich latach w Polsce, przewidziane wsparcie dla tego sektora jest stosunkowo niewielkie a w przypadku PO IiS dodatkowo niezwykle ograniczone wysoką wymaganą skalą projektu (wg ostatnich propozycji zmian w projekcie programu operacyjnego, minimalna skala projektu została obniżona do poziomu 2.5 mln Euro, ale to i tak eliminuje z systemu wsparcie zdecydowaną większość rozproszonych systemów energetyki słonecznej). Spodziewać się należy wystarczającego zainteresowania jednostek samorządu terytorialnego wykorzystaniem umiarkowanych środków przewidzianych na wsparcie ciepłowni geotermalnych i obiektów balneologicznych, gdzie istnieją zręby krajowego *know how*, ale głównie w zakresie techniki wierceń, podczas gdy dostawy tak kluczowych urządzeń jak wymienniki ciepła i pompy będą często pochodzić z zagranicy.

W tej sytuacji, dużym wsparciem dla krajowego¹⁴ przemysłu w zwiększeniu zakresu i jakości oferty może się okazać działanie 10.6 w PO IiS. Celem działania jest właśnie ułatwienie rozwoju energetyki odnawialnej poprzez rozwój przemysłu produkującego urządzenia służące do wytwarzania paliw i energii ze źródeł odnawialnych. Jest to cel komplementarny z innymi działaniami na rzecz energetyki odnawialnej w PO IiS oraz w PROW, a także z działaniami w RPO. Działanie 10.6 ma wspierać budowę zakładów do produkcji **urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej z wiatru, wody** w małych elektrowniach wodnych do 10 MW, **biomasy, biogazu, ciepła przy wykorzystaniu biomasy** oraz energii **geotermalnej i słonecznej** energii elektrycznej i ciepła w **kogeneracji przy wykorzystaniu biomasy lub energii geotermalnej** oraz **biokomponentów i biopaliw stanowiących samoistne paliwa** (jednak z wyłączeniem urządzeń do produkcji bioetanolu, czystego oleju roślinnego, przewidzianego w PROW). Kosztem kwalifikowanym ma być także przygotowanie kompleksowej dokumentacji do wnioskowania i realizacji inwestycji. Oferując wsparcie w granicach 60%-80% kosztów kwalifikowanych, działanie wydaje się być atrakcyjne dla firm zajmujących się produkcją urządzeń. Realnym i kluczowym problemem dla małych i średnich (najbardziej innowacyjnych) przedsiębiorstw może być wymagana minimalna wielkość projektu na poziomie 5 mln Euro, o ile instytucje zarządzająca (Ministerstwo Rozwoju Regionalnego) i pośrednicząca (Ministerstwo Gospodarki) nie zdecydują się na obniżenie „linii demarkacyjnej” dla typu projektów o rząd wielkości (np. 0,5 mln Euro).

¹⁴ Słowo „krajowy” w tym przypadku rozumiane jest jako „wyprodukowane w Polsce”, bez rozróżniania czy firma działa w oparciu o kapitał krajowy czy zagraniczny oraz czy jest to produkcja na bazie krajowego patentu, *know how* czy zakupionej zagranicą licencji.

Choć energetyka odnawialna jest innowacyjnym podsektorem gospodarki i może korzystać z pomocy horyzontalnej związanej z promowaniem innowacji, ale w takich przypadkach konieczna jest jednak konkurencja z innymi sektorami gospodarki o większym potencjale przemysłowym, organizacyjnym i finansowym. Choć korzystanie z tej pomocy wydaje się niezbędne aby zapewnić konkurencyjność energetyki odnawialnej wobec konwencjonalnej, to jak dotychczas, przemysł energetyki odnawialnej nie był istotnym beneficjentem horyzontalnej pomocy publicznej państwa w tym zakresie. Znacznie bardziej aktywne i skuteczne w pozyskiwaniu tych środków są przedsiębiorstwa działające w sektorze energetyki konwencjonalnej, dlatego niezwykle istotnym jest pełne i efektywne wykorzystanie możliwości, jakie daje działanie 10.6 w PO IiŚ, które po raz pierwszy oferuje wsparcie wyłącznie na rzecz przemysłu energetyki odnawialnej w obszarach kierunkowo zgodnych z dostępnymi w Polsce odnawialnymi zasobami energii i priorytetami technologicznymi.

4. Krajowy rynek urządzeń energetyki odnawialnej

4.1 Rynek urządzeń dla energetyki wiatrowej

4.1.1 Zasadnicze urządzenia w przemyśle energetyki wiatrowej

Główne zespoły elektrowni wiatrowej oraz odpowiadające im dziedziny przemysłu to:

- konstrukcja wież, gondoli oraz piast wirników (przemysł stalowy, hutniczy)
- generatory, transformatory, układy regulacji (przemysł elektromaszynowy)
- przekładnie, wały, sprzęgła, hamulce, łożyska, systemy hydrauliczne i pneumatyczne (przemysł maszynowy)
- kompozytowe skrzydła wirników (przemysł lotniczy)
- układy automatyki i sterowania (producenci automatyki i elektroniki przemysłowej)

W warunkach polskich największe znaczenie (pod względem potencjalnej wartości produkcji) może mieć produkcja urządzeń (zarówno urządzeń kompletnych, jak i komponentów) związana z rozwojem wielkoskalowej energetyki wiatrowej (elektrowni wiatrowych sieciowych). Potencjał rynkowy niewielkich elektrowni przeznaczonych do użytku indywidualnego (kilka-kilkadziesiąt kW) jest wielokrotnie mniejszy.

Ponieważ energetyka wiatrowa w Polsce znajduje się w dalszym ciągu we wczesnej fazie rozwoju, trudno jest wskazać konkretną dziedzinę przemysłu krajowego, która byłaby zdolna skutecznie konkurować na rynku europejskim w tym obszarze. Występują co prawda wyjątki w postaci kilku firm innowacyjnych zajmujących się projektowaniem skrzydeł wirników, jednak są to przedsiębiorstwa małe i nie zajmujące się stricte energetyką wiatrową.

Obecnie największym potencjałem z punktu widzenia przemysłu wiatrowego odznaczają się te dziedziny, w których myśl technologiczną i potencjał produkcyjny można wykorzystać do produkcji elementów konstrukcyjnych elektrowni. Chodzi tu przede wszystkim o przemysł stalowy i hutniczy (wieże, gondole). Niestety często działania tego typu nie są wynikiem przemysłowej strategii firmy i jej dążenia do uczestnictwa w rynku energetyki wiatrowej, a są jedynie odpowiedzią na jednorazowe zamówienia ze strony inwestorów lub metodą zagospodarowania wolnych w danej chwili mocy produkcyjnych. Większość firm charakteryzuje raczej postawa reaktywna (oczekiwanie na zamówienie) niż aktywna (rozwój innowacyjnych konstrukcji, marketing wyrobów).

W tej sytuacji, bardzo pomocne w intensywniejszym rozwoju polskiego przemysłu związanego z energetyką wiatrową są inwestycje zagraniczne. Za przykład mogą posłużyć plany budowy fabryki skrzydeł firmy LM Glasfiber w Goleniowie lub uruchomienia produkcji elektrowni wiatrowych przez hiszpańską firmę Gamesa lub (w okolicach Słupska) przez firmę CB Windenergy.

Pamiętać należy o tym, że obecne potrzeby krajowe w zakresie rozwoju farm wiatrowych są duże i z każdym rokiem będą się w szybkim tempie zwiększały, gdyż łączna moc zainstalowana w roku 2010 ma osiągnąć zgodnie z założeniami poziom powyżej 2000 MW. W chwili obecnej brak dostępnych na rynku urządzeń, wzrost ich cen i długie okresy oczekiwania na elektrownie u renomowanych producentów europejskich to jeden z podstawowych czynników blokujących realizację przygotowanych projektów. Sytuacja taka wynika z braku mocy przerobowych u wytwórców i ich ukierunkowania na rynki azjatyckie (Chiny, Indie) oraz amerykańskie.

4.1.2 Krajowy potencjał produkcyjny i usługowy w sektorze energetyki wiatrowej.

Polskie przedsiębiorstwa dysponują teoretycznym potencjałem produkcyjnym pozwalającym wykonać wszystkie elementy nowoczesnej elektrowni wiatrowej. Do wyciągnięcia takiego wniosku uprawnia fakt, iż przemysł energetyki wiatrowej wykorzystuje technologie i materiały stosowane w innych gałęziach przemysłu.

Należy jednak mieć na uwadze fakt, że mimo podobieństwa niektórych komponentów elektrowni wiatrowych do produkowanych wcześniej części innych maszyn i urządzeń, do ich produkcji niezbędna jest specjalistyczna wiedza i doświadczenie. Teza ta wynika ze specyfiki warunków pracy, typu obciążeń mechanicznych, wymagań eksploatacyjnych itp., niekoniecznie znanych w odpowiednim zakresie w innych dziedzinach przemysłu i nauk technicznych. Dzisiejszy przemysł energetyki wiatrowej na świecie budowany jest od prawie 40 lat z dużym wsparciem państw, zarówno w dziedzinie szeroko zakrojonych programów badawczo-rozwojowych, jak i wspierania przemysłu poprzez odpowiednie stymulowanie rynku. Przemysł energetyki wiatrowej w Europie Zachodniej notuje ostatnimi laty roczny poziom wzrostu rzędu 40-50%, co lokuje go wśród najbardziej dynamicznych gałęzi gospodarki.

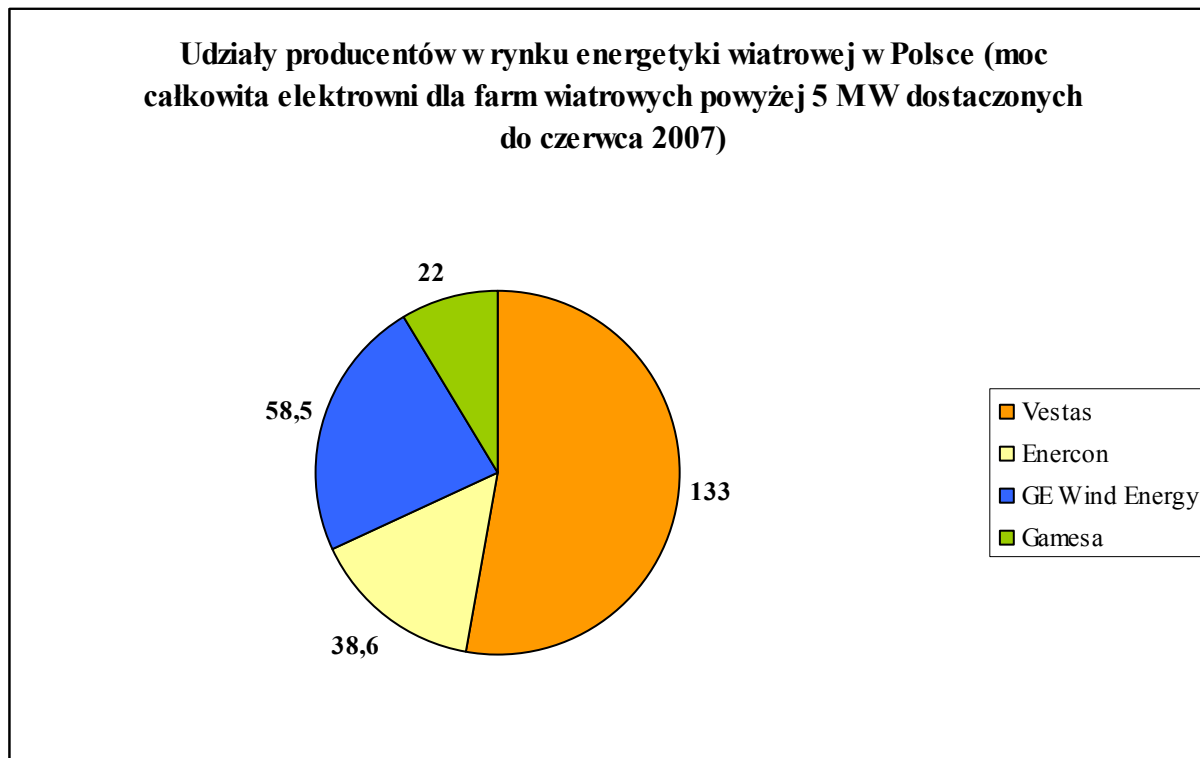
Spośród polskich przedsiębiorstw kilka pozyskało zamówienia na dostawę elementów dla elektrowni wiatrowych budowanych w Europie Zachodniej oraz dla nielicznych jak dotąd elektrowni wybudowanych w Polsce. Dotyczy to głównie produkcji stosunkowo prostych konstrukcji, takich jak wieże oraz gondole, gdzie w procesie wytwarzania wykorzystywane są tradycyjne materiały i technologie przemysłu stalowego. W większości przypadków są to niewielkie jednorazowe zamówienia. W perspektywie długoterminowej nawet ten obszar rynku dostępny dla polskich przedsiębiorstw może ulec redukcji, ze względu na rozpowszechniającą się tendencję do stosowania w energetyce wiatrowej wież betonowych.

Pojawiają się również próby współpracy zachodnich producentów elektrowni wiatrowych z polskimi przedsiębiorstwami w dziedzinach bardziej zaawansowanych technologicznie. Nie są to jednak z reguły liderzy rynku, a brak stabilnych podstaw i perspektyw rozwoju lokalnego rynku na elektrownie wiatrowe może jednak odłożyć plany kooperacyjne na dalsze lata.

W przeszłości w Polsce działał jeden większy producent kompletnych elektrowni wiatrowych wywodzący się z przemysłu górniczego – Nowosądecka Fabryka Urządzeń Górniczych NOWOMAG S.A.. Firma ta dużym wysiłkiem finansowym i organizacyjnym samodzielnie zaprojektowała i wdrożyła do sprzedaży elektrownię wiatrową o mocy 160 kW reprezentującą poziom techniki z początku lat dziewięćdziesiątych. Wysiłek ten podjęto z powodu spadającej ilości zamówień głównego odbiorcy – górnictwa oraz chęci znalezienia nowych form produkcji. Brak rynku krajowego i zamówień zatrzymał rozwój tej krajowej konstrukcji. W obszarze niszowym – mniejszych konstrukcji o mocach kilkanaście/kilkadziesiąt kW, często rozważanych także jako źródła nie przyłączone do sieci, próbuje działać na krajowym rynku inna firma DR ZĄBER, ale pomimo prób wprowadzania innowacji technologicznych, prób ich komercjalizacji, realne zapotrzebowanie na tego typu zdecentralizowane rozwiązania nie zwiększa się. Firma ta podjęła także, we współpracy z innymi partnerami, próbę skonstruowania elektrowni wiatrowej o mocy rzędu 1 MW, jednak jak dotąd idea ta nie wyszła poza fazę projektową.

W chwili obecnej wszystkie rozważane w Polsce farmy wiatrowe (ponad 17 000 MW wg. danych PSE Operator z kwietnia 2007) zakładają zastosowanie urządzeń producentów zagranicznych. Także projekty, dla których wydano już warunki przyłączenia do sieci elektroenergetycznej (ok. 3000 MW) oparte są o ofertę konkretnych producentów. Z reguły rozważane są rozwiązania oferowane przez firmę Vestas, GE Wind Energy, Gamesa lub Enercon. Jeśli chodzi o farmy wiatrowe powyżej 5 MW zrealizowane do czerwca 2007 roku (rys 3.1) zdecydowanym liderem w

mocy zainstalowanej jest firma Vestas, jednak sytuacja ta¹⁵ będzie się niewątpliwie zmieniać w miarę przyrostu mocy zainstalowanej.



Rys. 4.1 Udziały w rynku największych producentów i dostawców elektrowni wiatrowych w Polsce

Spostrzeżenia te prowadzą do wniosku, że obecnie nie jest już możliwe stworzenie silnej i konkurencyjnej bazy produkcyjnej elektrowni wiatrowych w Polsce tylko własnymi siłami, ze względu na skromne środki własne polskich przedsiębiorstw, brak doświadczeń oraz niewielkie zainteresowanie i ograniczone możliwości państwa dla wsparcia badań, rozwoju i wdrożeń technologii. Uzasadnione zatem wydaje się budowanie potencjału polskiego przemysłu w dziedzinie energetyki wiatrowej, przynajmniej w początkowym okresie, głównie w oparciu o kooperację z zachodnimi liderami tego przemysłu oraz wspólne przedsięwzięcia badawczo-rozwojowe. Należy jednak pamiętać, iż pomimo przyjęcia w 2001 roku *Strategii rozwoju energetyki odnawialnej* oraz przyjęcia na mocy traktatu akcesyjnego z UE celów indykatywnych w zakresie OZE na 2010 rok energetyka wiatrowa rozwija się w Polsce bardzo wolno (w porównaniu do krajów Europy Zachodniej) i z licznymi problemami. Ten stan rzeczy jest doskonale znany liderom europejskiego rynku energetyki wiatrowej, którzy pomimo deklarowanych chęci współpracy z polskim przemysłem zachowują daleko posuniętą ostrożność, jeśli chodzi o praktyczne inwestycje.

W dziedzinie usług dla sektora energetyki wiatrowej sytuacja wydaje się nieco lepsza, głównie za sprawą licznych i silnych polskich firm budowlanych i instalatorskich. Prace budowlane przy fundamencie, drogach dojazdowych oraz przyłączu do sieci elektroenergetycznej pochłaniają przeciętnie 18-30 %¹⁶ całkowitych nakładów inwestycyjnych i są z powodzeniem realizowane przez polskie przedsiębiorstwa przy wykorzystaniu krajowych materiałów i urządzeń (np. transformatorów). Wydaje się, że polskie małe i średnie firmy nie miałyby problemów z zaoferowaniem usług w zakresie obsługi eksploatacyjnej, co jednak wiązałoby się z koniecznością kształcenia ich pracowników w zakresie techniki i eksploatacji nowoczesnych elektrowni wiatrowych. Obecnie firmy, które zainstalowały już w Polsce pewną ilość elektrowni wiatrowych (np. Vestas, Enercon) uruchamiają raczej własny serwis gwarancyjny i pogwarancyjny

¹⁵ Dane z 10 farm wiatrowych, dla których sprzęt został dostarczony i zainstalowany.

¹⁶ European Wind Energy Information Network (EUWINet). <http://euwinet.iset.uni-kassel.de>

(zatrudniając pracowników polskich) niż wykorzystują istniejące firmy, jednak ten stan rzeczy może ulec zmianie przy wyższym poziomie mocy zainstalowanej.

W pozostałych, lecz nie mniej istotnych dziedzinach usług, takich jak planowanie wykorzystania energii wiatru na poziomie tworzenia lokalnych planów zagospodarowania przestrzennego, badania i oceny lokalnych zasobów energii wiatru, wykonywanie raportów o oddziaływaniu elektrowni na środowisko (w szczególności oceny wpływu na krajobraz oraz na ptaki na lądzie, ale także na morzu), stan wiedzy i poziom praktyki w Polsce nie jest wysoki, ale ulega systematycznej poprawie. Wynika to głównie z braku doświadczeń wśród krajowych inwestorów i samorządów. Różnice w poziomie wiedzy są też widoczne w odniesieniu do poziomu usług konsultingowych, wykorzystywanych metod oraz narzędzi (np. oprogramowania specjalistycznego) stosowanych przez firmy oraz instytucje państw zachodnich o dynamicznie rozwijającym się sektorze energetyki wiatrowej. Wyżej wymienione usługi mogą być z powodzeniem świadczone przez małe i średnie firmy zatrudniające kilku-kilkunastu wykwalifikowanych specjalistów. Osiągnięcie przez polskie firmy odpowiedniego potencjału do świadczenia usług na wysokim poziomie jest realne w stosunkowo niedługim okresie. Wydaje się jednak, że jest to uwarunkowane pozyskaniem odpowiedniej wiedzy, poprzez wprowadzenie tematyki wykorzystania nowoczesnych technologii OZE do programów nauczania szkół wyższych, oraz szerszego udziału polskich firm i specjalistów we wspólnych przedsięwzięciach międzynarodowych.

Obecnie współpraca z przedsiębiorstwami zagranicznymi odbywa się przede wszystkim na zasadzie wspólnego realizowania konkretnych projektów farm wiatrowych. Podobne sytuacje są bardzo korzystne dla rodzimych przedsiębiorstw nie tylko ze względu na możliwość pozyskania środków finansowych na realizację projektu, ale także wykorzystanie doświadczenia i *know-how*, jakim dysponują firmy zagraniczne. Biorąc pod uwagę bardzo jeszcze niski poziom nasycenia inwestycjami wiatrowymi w Polsce, można stwierdzić, że firmy zagraniczne są bardzo zainteresowane udziałem w budowie farm wiatrowych. Jednak pomimo wielkiego potencjału finansowego tych przedsiębiorstw, mają one trudności z powodu nieznaności lokalnych realiów administracyjno-prawnych.

Niestety zauważalna jest tendencja polegająca na bezpośrednim wykorzystywaniu doświadczeń specjalistów dziedzin pokrewnych do prac nad energetyką wiatrową, bez konfrontacji zdobytej wiedzy ze standardami europejskimi. Prowadzi to zwykle do niskiego poziomu prac i oferowanych usług. Ponadto obecne kierunki nauczania na uczelniach wyższych poświęcone tej tematyce dają w większości jedynie ogólną wiedzę o OZE. Wymagane jest szybkie podniesienie poziomu nauczania w tym zakresie w celu kształcenia specjalistów posiadających umiejętności pozwalające na profesjonalne wdrażanie nowoczesnych technologii OZE w nadchodzących latach.

Jeśli chodzi o małe elektrownie wiatrowe przeznaczone do użytku indywidualnego, to są to obecnie rozwiązania niszowe i trudno się spodziewać znaczącego rozwoju tego rynku. Niemniej jednak istnieje kilka firm oferujących indywidualnym odbiorcom zarówno rozwiązania własne, jak i sprzedaż rozwiązań importowanych.

4.1.3 Krajowy potencjał naukowo-badawczy i wdrożeniowy

Istnieją podstawy aby sądzić, iż w Polsce uprawiane są wszystkie dyscypliny nauki i techniki, niezbędne przy badaniach i rozwoju technologii i konstrukcji w zakresie energetyki wiatrowej. Pomimo tego wykorzystanie specjalistów tych dziedzin w energetyce wiatrowej i zapewnienie poziomu badań zbliżonego do standardów światowych wymagałoby dużego wysiłku organizacyjnego oraz dostosowania laboratoriów do zadań badawczo-rozwojowych w tej dziedzinie i badań atestacyjnych urządzeń. Jest to jednak możliwe przynajmniej w kilku dyscyplinach wiedzy stosowanych w energetyce wiatrowej. Dotyczy to zarówno prowadzenia prac badawczo-rozwojowych zmierzających do ulepszania istniejących konstrukcji i opracowywania

nowych technologii budowy elektrowni, jak i zagadnień towarzyszących rozwojowi energetyki wiatrowej. Ważne miejsce w rozwoju współczesnej energetyki wiatrowej zajmuje inżynieria materiałowa, jak również systemy pomiarowo-kontrolne – w tych dziedzinach polski sektor naukowo-badawczy dysponuje znaczącym dorobkiem i mógłby wnieść wkład w rozwój technologii.

W wielu dziedzinach polskie firmy, instytucje oraz specjaliści podjęli już udane próby uczestnictwa w pracach nad szeroko pojętą energetyką wiatrową. Przewidywany w „Strategii rozwoju energetyki odnawialnej” rozwój energetyki wiatrowej do 2010 r., planowana skala inwestycji oparta na wykorzystaniu środków UE do 2014 r. i plany związane z celami UE na 2020 r. będą wymagały zaangażowania wiedzy naukowej i eksperckiej do przygotowania obsługi spodziewanych inwestycji oraz uruchomienia produkcji przemysłowej z zachowaniem interesu środowiskowego, gospodarczego i społecznego. Wiedza ta jest potrzebna zarówno w skali całego kraju, jak i w szczególności na poziomie najniższych szczebli administracji. Prace nad zagadnieniami energetyki wiatrowej mogą i powinny być wykonywane przez polskie firmy i instytucje. Energetyka odnawialna ma zdecydowany priorytet w 7 Programie Ramowym Badań i Rozwoju Technicznego Unii Europejskiej na lata 2007-2014, z którego środków mogą skorzystać krajowe instytucje badawcze i firmy innowacyjne.

Polskie instytucje naukowe obecnie uczestniczą już w realizacji szeregu europejskich projektów z zakresu energetyki odnawialnej, w tym energetyki wiatrowej, ale zasadnym jest dalsze aktywizowanie krajowych działań na rzecz nawiązania partnerskiej współpracy instytucji badawczych z partnerami europejskimi w ramach wspólnych projektów badawczych finansowanych bądź współfinansowanych ze środków UE. Należy podkreślić, że w 7 Programie Ramowym preferowane są duże projekty badawcze, realizowane przez konsorcja projektowe o dużym doświadczeniu w zakresie energetyki wiatrowej i we współpracy z przemysłem. Przy braku krajowego przemysłu energetyki wiatrowej i niewielkim poziomie mocy zainstalowanej polskim instytucjom naukowym trudno jest odegrać znaczącą rolę w konsorcjach projektowych zabiegających o środki na prace badawczo-rozwojowe. Dotyczy to zwłaszcza projektów o charakterze demonstracyjnym. Tak więc pomimo znaczącego potencjału polski sektor naukowo-badawczy ma obecnie spore opóźnienia w stosunku do instytucji z krajów EU-15, których nadrobienie wymagać będzie znaczącego wsparcia ze strony sektora przemysłowego i wzrostu zainteresowania rynku rozwiązaniami innowacyjnymi.

Bardzo obiecująca jest także chęć zagranicznych przedsiębiorstw w inwestowanie w wysokie technologie na terenie naszego kraju. Głośno jest ostatnio o planach CB Windenergy dotyczących budowy fabryki elektrowni wiatrowych w okolicach Słupska, jak również o powrocie do pomysłu duńskiej firmy Glassfiber dotyczącego planowanej fabryki skrzydeł w Goleniowie. Także w Szczecinie zapowiedziano budowę fabryki paneli sterujących do elektrowni wiatrowych Siemens i możliwość otwarcia centrum rozwoju firmy, w którym mają być zatrudnieni polscy i duńscy inżynierowie. Inwestycje te mogą jednak uzyskać próg rentowności dopiero po przekroczeniu pewnego poziomu mocy zainstalowanej w energetyce wiatrowej. W takiej sytuacji (znaczącego przyrostu mocy zainstalowanej) należałoby także oczekiwać, że niektórzy z wiodących producentów zdecydują się na otwarcie w Polsce filii swoich zakładów produkcyjnych. Takie rozwiązania były w przeszłości często stosowane w Europie (np. przez firmę Vestas), gdyż pozwalają one na redukcję kosztów transportu wielkogabarytowych komponentów elektrowni. W sytuacji słabo rozwiniętego rynku inwestycje w rozwój przemysłu obarczone są dużym ryzykiem i rzadko dochodzi do ich realizacji (np. nieudane wykorzystanie środków z tzw. offsetu do uruchomienia krajowej produkcji elektrowni wiatrowych na licencji amerykańskiej, przez warszawską firmę RADWAR).

Ponadto polski przemysł maszynowy samodzielnie podejmuje już udane próby kooperacyjne z producentami zachodnimi przy wytwarzaniu komponentów elektrowni wiatrowych. Dobra jakość wyrobów rodzimego przemysłu w niedalekiej przyszłości może zaowocować propozycjami wspólnych prac badawczych i projektowych nad nowymi typami urządzeń z wykorzystaniem wiedzy i doświadczenia rodzimych biur konstrukcyjnych. Prace nad wdrożeniem własnych rozwiązań i technologii już są podejmowane przez polskie firmy. Jako przykład posłużyć może firma Euros z Ustronia-Nierodzimia, zajmująca się produkcją kompozytowych konstrukcji lotniczych, która podjęła się produkcji wg własnej technologii skrzydeł dla elektrowni wiatrowych o mocy od 600 do 1500 kW dla jednego z zachodnich producentów elektrowni oraz Centrum Mechanizacji Górnictwa KOMAG, które we współpracy z Dąbrowską Fabryką Maszyn Elektrycznych „DAMEL” podjęło się zaprojektowania i wdrożenia generatora synchronicznego i energoelektronicznego układu przekształcania energii dla elektrowni wiatrowej o mocy 1 MW. Przedstawione przykłady z pewnością nie wyczerpują potencjału polskiego przemysłu we współpracy z placówkami badawczo-rozwojowymi oraz możliwości włączenia się krajowych firm i jednostek badawczych w rozwój technologii w tym zakresie i we współpracę na szczeblu europejskim.

4.1.4 Priorytetowe zadania na rzecz rozwoju krajowej produkcji urządzeń energetyki wiatrowej

Najważniejsze zadania, których celem jest wzmocnienie rozwoju produkcji urządzeń do wytwarzania energii wiatrowej:

- stabilność uwarunkowań prawnych i politycznych rozwoju energetyki wiatrowej i konsekwentne wspieranie rozwoju rynku
- wspieranie współpracy pomiędzy sektorem naukowo-badawczym a przemysłem w zakresie wdrażania nowych rozwiązań technicznych
- kierowanie środków publicznych przede wszystkim dla projektów farm wiatrowych stosujących innowacyjne rozwiązania i nowe technologie, a także na projekty demonstracyjne.
- promocja oferty polskiego przemysłu w zakresie produkcji komponentów elektrowni wiatrowych
- usprawnienie i nasilenie współpracy międzynarodowej w projektach naukowych finansowanych z budżetu UE;
- wspieranie rozwoju wyższego szkolnictwa technicznego w zakresie energetyki wiatrowej.

Należy podkreślić fakt, że w przypadku energetyki wiatrowej największe znaczenie dla rozwoju produkcji urządzeń ma przyrost mocy zainstalowanej elektrowni wiatrowych i konsekwentne wspieranie rozwoju rynku, także w postaci prowadzonej polityki i rozwiązań prawnych. Jest to cechą charakterystyczną tej technologii wykorzystania OZE i dotychczasowe doświadczenia krajów UE pokazują, że przemysł rozwijał się głównie w krajach, które konsekwentnie i skutecznie dążyły do zrealizowania celów w zakresie rozwoju energetyki wiatrowej (Dania, Niemcy, ostatnio Hiszpania). Ze względu na gabaryty współczesnych elektrowni wiatrowych i związane z nimi trudności transportowe zwykle opłacalna jest ich produkcja w pobliżu miejsca instalacji. Kolejną okolicznością sprzyjającą ekspansji przemysłu energetyki wiatrowej na nowe rynki są obecne trudności czołowych producentów elektrowni wiatrowych z pokryciem zapotrzebowania na sprzęt. Dopóki jednak polski rynek energetyki wiatrowej nie zacznie być postrzegany jako stabilny i przewidywalny, a moc zainstalowana (a nie tylko plany budowy farm wiatrowych) nie zacznie systematycznie przyrastać trudno się spodziewać znaczących inwestycji w rozwój przemysłu

4.2 Rynek urządzeń energetyki słonecznej

4.2. 1 Krajowy potencjał produkcyjny i usługowy w sektorze termicznej energetyki słonecznej

Instalacje słoneczne mają za zadanie przekształcić energię słoneczną w ciepło przy wykorzystaniu kolektorów słonecznych (do ogrzewania pomieszczeń bądź najczęściej spotykane w Polsce: do ogrzewania ciepłej wody użytkowej), jak również w energię elektryczną przy wykorzystaniu paneli fotowoltaicznych.

W skład instalacji słonecznej grzewczej wchodzi następujące elementy:

- Kolektor słoneczny. W zależności od czynnika przepływającego przez kolektor, kolektory dzieli się na:

- cieczowe,
- powietrzne,

Ze względu na budowę możliwy jest podział na kolektory:

- płaskie,
- próżniowe.

Kolektor składa się z następujących elementów:

- absorber,
- warstwa izolacyjna,
- przesłona,
- obudowa.
- Zasobnik ciepłej wody (w przypadku kolektorów słonecznych cieczowych),
- Zespół montażowy (konstrukcja wsporcza, naczynie zbiorcze i zestaw pompowy)
- System automatyki i sterowania.

Polski rynek kolektorów słonecznych rozwija się obecnie dość dynamicznie. W 2006 roku zanotowano wzrost produkcji sprzedanej o ponad 13 tys. m². W sumie, w Polsce jest obecnie zainstalowane ponad 160 tys. m² kolektorów słonecznych. Według danych statystycznych gromadzonych przez konsorcjum sześciu europejskich organizacji pod wspólną nazwą: EurObserv'ER, w 2005 roku Polska znalazła się na 13 miejscu krajów UE pod względem ilości zainstalowanych kolektorów słonecznych. Jednakże należy zauważyć, iż istnieje duża dysproporcja pomiędzy Polską a krajami, w których rynek jest już rozwinięty np. Niemcy, Grecja, Austria. Na polskim rynku kolektorów słonecznych zdecydowaną większość stanowią kolektory słoneczne płaskie cieczowe. Rzadko spotykane są kolektory powietrzne, ze względu na niewielki stopień wykorzystania ich w rolnictwie i w budownictwie pasywnym w polskim klimacie.

Spośród 57 typów kolektorów słonecznych do podgrzewania wody produkowanych w Polsce ponad 36 stanowią kolektory płaskie, reszta to kolektory próżniowe. Należy zaznaczyć, iż niewielki odsetek producentów w Polsce oferuje kolektory próżniowe, jest to około 30% firm działających na polskim rynku.

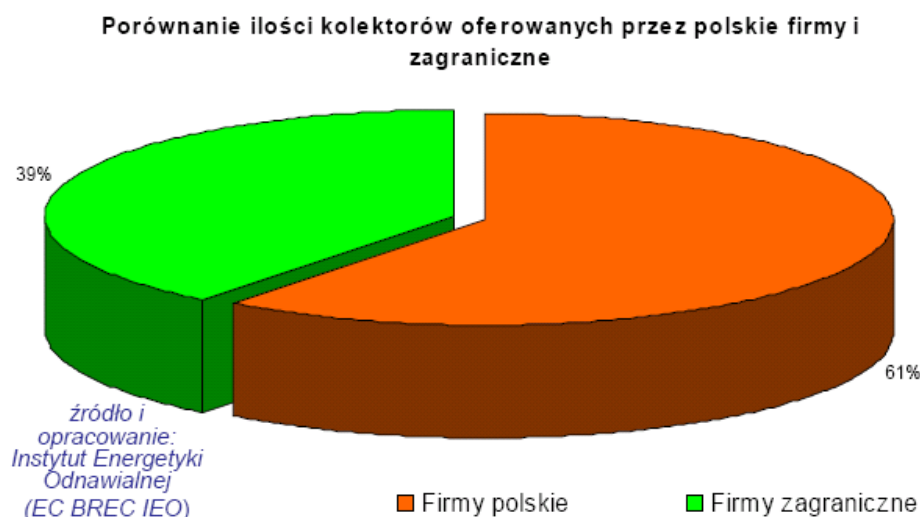
Pierwsze polskie kolektory, a tym samym producenci oferujący kolektory słoneczne, powstały w latach dziewięćdziesiątych. Pionierem w technice solarnej jest firma Apanel, która w roku 1993 rozpoczęła produkcję absorberów do kolektorów słonecznych dla firm niemieckich i austriackich, a w połowie lat dziewięćdziesiątych, oprócz produkcji absorberów rozpoczęła również produkcję kolektorów płaskich cieczowych. Jako jedna z pierwszych na początku lat dziewięćdziesiątych powstała firma HEWALEX z Dolnego Śląska, która oferuje obecnie ponad 8 rodzajów kolektorów słonecznych płaskich. Podobnie duży asortyment posiada firma SUNEX, również z okolic Śląska, która, podobnie jak ww. producent, specjalizuje się w produkcji kolektorów płaskich. Należy

dodać, iż dużą część produkcji firmy przeznaczają na eksport, np. do Hiszpanii. W niektórych firmach zachodzą też zmiany w strukturze właścicielskiej i kapitałowej, których celem jest zwiększenie potencjału eksportowego. Tak jest w przypadku firmy APAREL, której udziały zostały wykupione w całości przez krajową firmę zajmującą się dotychczas produkcją urządzeń z zakresu elektrotechniki. Po skonsolidowaniu firma APREL zainwestowała w nowoczesne maszyny do produkcji kolektorów słonecznych.

Przykładem inwestycji w działalność B+R w sektorze energetyki słonecznej termalnej jest firma WATT z Chorzowa, produkująca kolektory płaskie w oparciu o własny patent dotyczący sposobu wytwarzania absorberów kolektorów słonecznych.

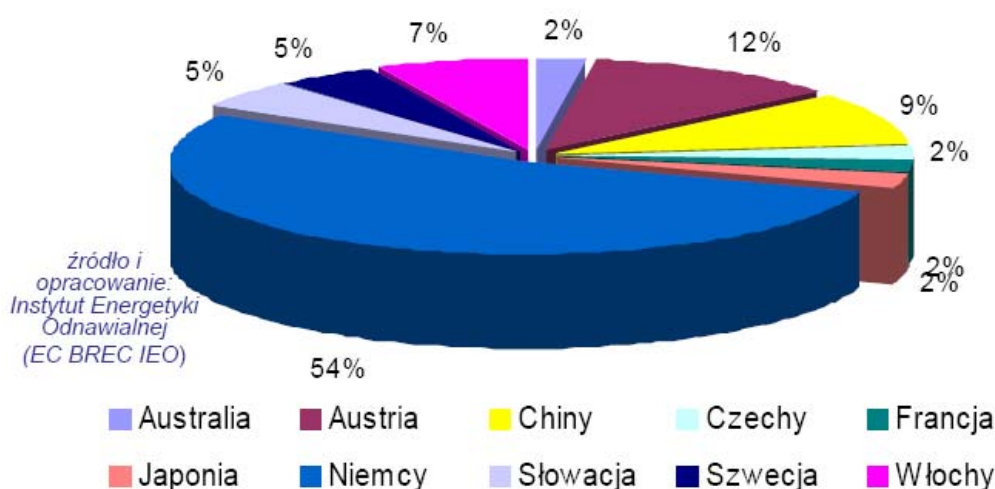
Oprócz dużych producentów kolektorów słonecznych istnieją również niewielkie, rodzinne firmy produkujące do 500 m² kolektorów słonecznych rocznie, których możliwości finansowe są ograniczone. Producenci tego typu niestety nie mogą sobie pozwolić na nowe inwestycje.

W Polsce obok firm krajowych działają również przedstawicielstwa firm zagranicznych, które stanowią 47% wszystkich producentów i oferują na krajowym rynku 39% wszystkich dostępnych typów kolektorów słonecznych.



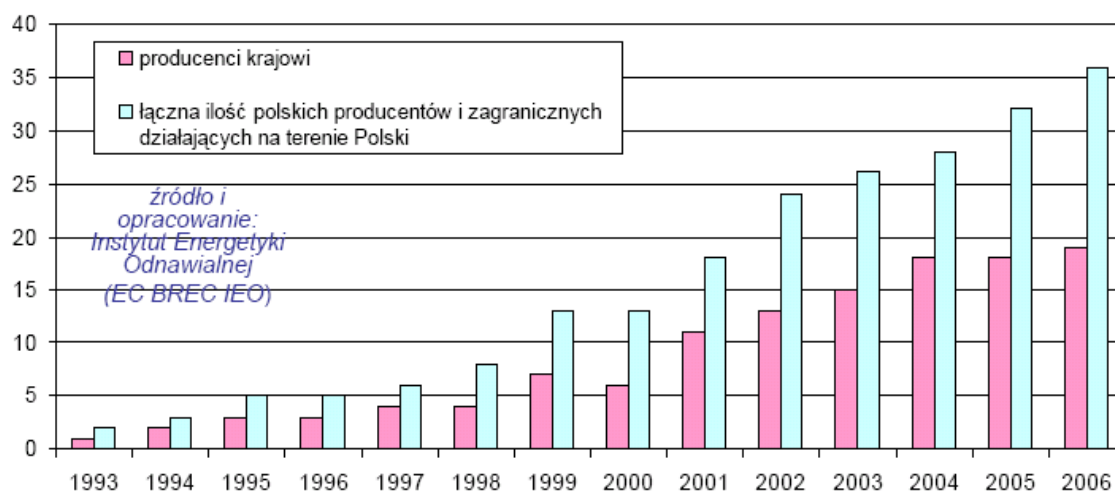
Rysunek 4.2 Porównanie ilości kolektorów słonecznych oferowanych przez polskie i zagraniczne firmy w 2007 roku

Poniżej, na rysunku, przedstawiono szacunkową ocenę udziału na rynku krajowym firm oferujących kolektory słoneczne pochodzące z importu, wg kraju ich pochodzenia. Zdecydowanie największą część stanowią kolektory produkcji niemieckiej, ze względu na liczne przedstawicielstwa firm niemieckich, m. in. Viessmann, Buderus, Vaillant, Wolf i inne. Liczną grupę stanowią też firmy austriackie, takie jak: Sonnenkraft czy Solektor. Poza tym w ostatnich latach zaobserwowano wzmożony import do Polski kolektorów słonecznych lub też podzespołów (w przypadku kolektorów próżniowych) produkcji chińskiej.



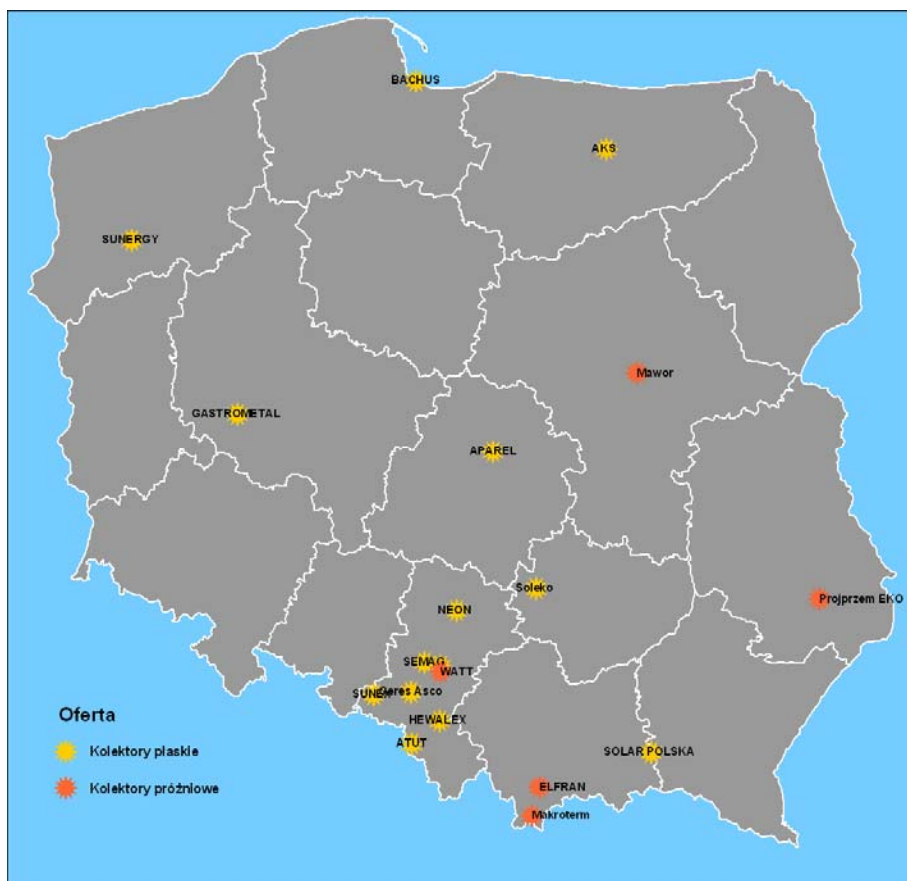
Rysunek 4.3. Ilość firm z poszczególnych krajów w [%] oferujących kolektory w Polsce

W sumie łączna ilość firm oferujących swoje rozwiązania kolektorów słonecznych (producentów polskich i zagranicznych przedstawicielstw) w roku 2006 wynosiła ok.40.



Rysunek 4.4. Rozwój polskich producentów oraz przedstawicielstw firm zagranicznych na polskim rynku kolektorów słonecznych

Zdecydowana większość producentów krajowych jest zlokalizowana w Polsce południowej, w województwach: śląskim, małopolskim. W pozostałych rejonach Polski przeważają dystrybutorzy i przedstawiciele firm zagranicznych.

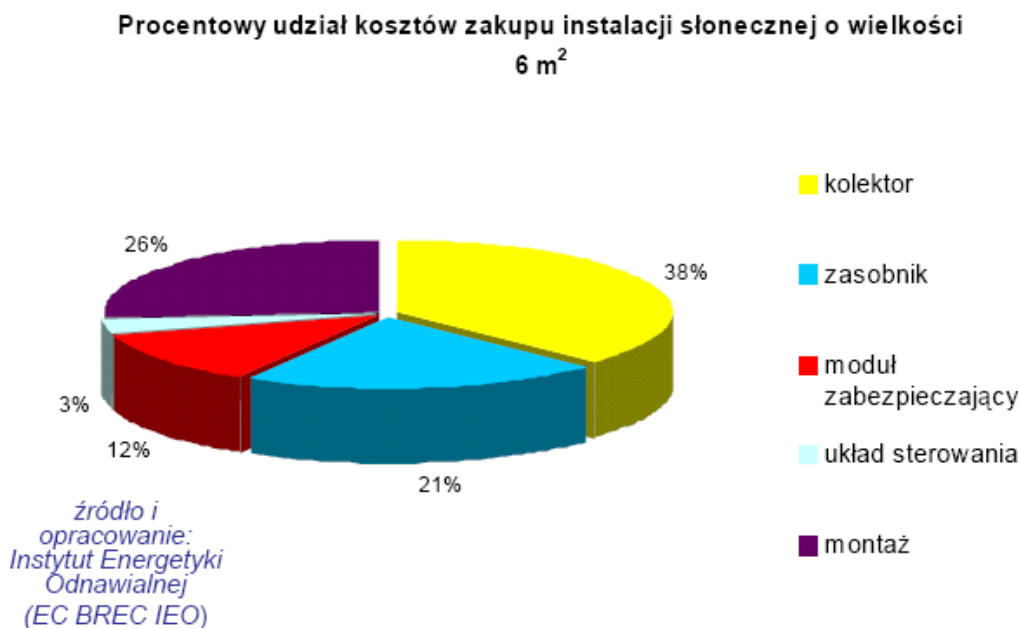


Rysunek 4.5. Polscy producenci kolektorów słonecznych (stan na 2007 rok)

Tak jak wspomniano na początku rozdziału, producenci kolektorów słonecznych oferują zestawy instalacyjne łącznie z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej (c.w.u.) oraz systemem sterowania. Pełen zestaw oferują najwięksi producenci kolektorów słonecznych wymienieni powyżej. W większości zestawów spotykane są zasobniki c.w.u. i systemy sterownia innych producentów, specjalizujących się w produkcji tego typu urządzeń. Duży asortyment zbiorników oferują polskie firmy Elektromet, Termica oraz Biawar, w przypadku regulatorów są to m.in. firmy: Compit z Częstochowy, Frisko z Wrocławia.

Poniżej na rysunku przedstawiono procentowy udział kosztów zakupu średniej wielkości instalacji słonecznej polskiego producenta (6 m^2) przeznaczonej dla budynku jednorodzinnego. Najbardziej kosztotwórczy element całej instalacji to kolektor słoneczny (średnia cena zakupu kolektora słonecznego płaskiego o wielkości ok. 2 m^2 wynosi ok. 1000 zł netto, w przypadku kolektorów słonecznych próżniowych, a także generalnie w przypadku producentów zagranicznych, cena ta jest wyższa), duży udział stanowi również, koszt zakupu zbiornika magazynującego oraz montaż całej instalacji.

W przypadku większości producentów kolektorów słonecznych sprzedaż bezpośrednia, projektowanie, doradztwo oraz montaż odbywają się poprzez dystrybutorów oraz sieć lokalnych instalatorów systemów słonecznych. Niewielki odsetek stanowią producenci samodzielnie świadczący usługi instalacyjne. Zazwyczaj są to niewielkie, rodzinne firmy.



Rysunek 4.6. Procentowy udział kosztowy zakupu instalacji słonecznej z kolektorami cieczowymi płaskimi o średniej wielkości 6 m² (opracowano na podstawie danych od producentów)

W celu określania krajowego rynku kolektorów słonecznych należy też uwzględnić fakt, iż w Polsce brakuje organizacji skupiającej producentów czy też dystrybutorów, instalatorów kolektorów słonecznych, w tym organizacji – stowarzyszenia – zrzeszającej wyłącznie producentów kolektorów słonecznych. Dlatego też, pomysł stworzenia organizacji zajmującej się promocją wyrobów przemysłu energetyki słonecznej i lobbingiem na rzecz korzystnych rozwiązań dla energetyki słonecznej w sferze prawnej i ekonomicznej wydaje się być celowy. Dodatkowym argumentem przemawiającym za stworzeniem ww. organizacji jest możliwość utworzenia regionalnych klastrów w postaci lokalnych lub regionalnych systemów innowacyjnych we współpracy pomiędzy sferą badawczo – rozwojową, a przedsiębiorstwami.

Ważnym elementem zarówno dla producenta, jak i instalatora oferującego kolektory słoneczne jest posiadanie przez kolektor słoneczny certyfikatu. W Polsce istnieje kilka laboratoriów badawczych kolektorów słonecznych, w tym m.in. Laboratorium Europejskiego Centrum Energii Odnawialnej¹⁷, które jako jedyne w kraju znajduje się w europejskiej sieci laboratoriów certyfikowanych SolarKeymark. Obecnie jest ono na etapie rozbudowy stanowiska badawczego, na którym możliwe będzie prowadzenie badań z wykorzystaniem symulatora promieniowania słonecznego.

Powyższa analiza prowadzi do wniosku, iż w Polsce rynek energetyki słonecznej wkracza obecnie w fazę bardziej dynamicznego rozwoju. Jednocześnie, tak jak stwierdzono wcześniej, przybywa stopniowo krajowych firm, część firm już z ugruntowaną pozycją na rynku rozwija się szybciej także dzięki eksportowi swoich wyrobów, jest też systematyczny napływ przedstawicielstw firm zagranicznych, posiadających wieloletnie doświadczenie w branży kolektorów słonecznych. Dlatego też producenci kolektorów słonecznych spotykają się z dużą, silną konkurencją.

Wybiegając nieco w przyszłość, należy stwierdzić, iż krajowi producenci powinni zostać wsparci programem pomocy w zakresie rozwoju nowych technologii (producenci kolektorów słonecznych w zasadzie nie wykorzystują lub nie są w stanie wykorzystać takich instrumentów wsparcia innowacji jak kredyt technologiczny, inicjatywa technologiczna, czy projekty celowe), jak również w zakresie promocji produktów w Polsce i za granicą (np. poprzez aktywne wsparcie przez Ministerstwo Gospodarki udziału w targach branżowych, zwłaszcza w UE). Poza tym zakup

¹⁷ Działające od 2006 r w Instytucie Paliw i Energii Odnawialnej

kolektorów, jak również innych produktów z branży OZE przez finalnego odbiorcę powinien być subsydiowany na etapie inwestycji, gdyż produkcja: „zielonego ciepła” nie ma w Polsce takich systemów wsparcia na etapie eksploatacji, jakie istnieją m.in. w sektorze „zielonej energii elektrycznej” czy biopaliw. Warto tu nadmienić, że w najbliższych latach zapowiadają się duże zmiany w systemie wsparcia inwestycji w instalowanie kolektorów słonecznych, spowodowane praktycznym uruchomieniem w 2008 r. programów pomocy UE, w tym Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko oraz 16 regionalnych programów operacyjnych, które oferują wsparcie dla nowych inwestycji w tym obszarze, ale często stawiają wygórowane wymagania, jeśli chodzi o minimalną wielkość inwestycji. Z drugiej strony sytuację zmieni przewidywane na 2010 r. zakończenie funkcjonowania Fundacji EkoFundusz (dotychczas największego sponsora w tym sektorze).

4.3.2 Ocena stanu i perspektyw produkcji krajowej urządzeń do produkcji słonecznej energii fotowoltaicznej

Dynamika wzrostu produkcji modułów fotowoltaicznych (40% średniorocznie w ciągu ostatnich pięciu lat) często przyrównywana jest do dynamiki wzrostu przemysłu mikroelektronicznego w początkowym okresie jego rozwoju. Fotowoltaika jest na świecie najdynamiczniej rozwijającym się sektorem obok informatyki i biotechnologii. Całkowita światowa produkcja modułów PV osiągnęła 2,5 GW w 2006 r. Światowa skumulowana moc zainstalowanych systemów PV przekroczyła 7 GW (w tym w Niemczech 2,75 GW) w roku 2006. Obecnie wartość przemysłu fotowoltaicznego szacuje się na ponad 12 mld USD. Równocześnie, w ciągu ostatniego dziesięciolecia, ceny systemów PV zmalały pięciokrotnie.

Polska w minimalnym stopniu ma swój udział w tym dynamicznym rozwoju. Nawet wśród nowoprzyjętych do UE państw, Polskę wyprzedzają Czechy, Słowenia i Cypr. Moc zainstalowanych systemów PV w Polsce wynosiła 440 kW na koniec 2006 r., z czego ok. 75% stanowiły systemy autonomiczne (znaki drogowe itp.). Na tak niskim poziomie, obserwuje się jednak dynamiczny rozwój tego typu zastosowań - moc zainstalowana wzrosła 5,5 krotnie od 2003. Nie ma najmniejszej wątpliwości, że sektor ten, choć niszowy, będzie się dalej dynamicznie rozwijał na poziomie 100–200 kW rocznie, szczególnie biorąc pod uwagę opłacalność tych rozwiązań i mający nastąpić rozwój infrastruktury drogowej.

Na świecie najpowszechniejszymi zastosowaniami fotowoltaiki są systemy dołączone do sieci energetycznej i zintegrowane z budynkami. Systemy tego typu są jednym z najnowszych osiągnięć technologii fotowoltaicznej i wnoszą najwyższy potencjał w długofalową redukcję zużycia paliw kopalnych oraz zmniejszenie emisji CO₂. Szybkie tempo rozwoju tego sektora w ostatnich latach, a w szczególności systemów dołączonych do sieci, jest z jednej strony wynikiem postępu w dziedzinie materiałów i technologii, ale przede wszystkim jest skutkiem wdrażanych w wielu krajach programów i mechanizmów wsparcia (najskuteczniejszym instrumentem wsparcia dla fotowoltaiki jest tzw. taryfa stała – *feed-in tariff*) mających na celu upowszechnienie fotowoltaiki jako czystego i bezpiecznego źródła energii elektrycznej. Szacuję się, że w 2010 roku cena słonecznej energii fotowoltaicznej będzie konkurencyjna do ceny w szczycie energii tradycyjnej w południowej Europie, a w 2020 r. w całej Europie, poza Skandynawią i Wielką Brytanią.

Sektor zastosowań systemów autonomicznych wymaga modułów PV, prostych urządzeń elektronicznych kontrolujących przepływ prądu i akumulatorów. Moduły PV są importowane, natomiast istnieje możliwość krajowej produkcji kontrolerów i akumulatorów dla potrzeb PV. Zasadnym wydaje się uruchomienie produkcji elementów systemów PV w Polsce. Istnieją plany budowy fabryki ogniw i modułów (np. w Lubelskiem) z wykorzystaniem wsparcia finansowego z funduszy strukturalnych UE. Przy okazji warto nadmienić, że Niemcy w najbliższych latach planują zainwestowanie ponad 1 mld EUR w produkcję ogniw fotowoltaicznych i modułów, głównie na

terenie Niemiec Wschodnich. Już dziś istnieje kilka dużych fabryk (np. Q-cells – trzeci światowy producent) przy granicy z Polską.

Polska ciągle stawia pierwsze kroki w dziedzinie fotowoltaiki, nie rozwinęła własnego przemysłu i jest to główną przyczyną faktu, że jak dotąd nie ma większych i bardziej wyspecjalizowanych ośrodków badawczych zajmujących się szerokim i kompleksowym badaniem ogniw, modułów i systemów PV. Uniemożliwia to prowadzenie efektywnych, zakrojonych na szerszą skalę badań krajowych mających na celu rozwijanie tej obiecującej technologii. Polskie ośrodki badawcze (Politechnika Warszawska, Politechnika Wrocławska, AGH), w szczególności z obszaru mikroelektroniki i optoelektroniki, częściej uczestniczą w programach badawczych UE (wpierając przemysł UE), niż w krajowych projektach dotyczących fotowoltaiki.

Podstawowym zagadnieniem rozważanym przez czołowe instytuty działające w obszarze PV jest zagadnienie wydajności energetycznej modułów w danej lokalizacji geograficznej. Niewystarczające jest już określenie mocy znamionowej i sprawności przetwarzania energii słonecznej. Istnieje więc konieczność zbierania danych i tworzenia modeli matematycznych pozwalających na dokładne przewidywanie zmian parametrów modułów i ilości produkowanej przez nie energii w długim okresie czasu. Istnieje zainteresowanie instytucji badawczych i producentów modułów fotowoltaicznych możliwością badania i testowania systemów PV w różnych warunkach klimatycznych, m. in. w Polsce.

3.3 Przemysł w sektorze biogazu

Złożony proces przygotowania substratu, fermentacji metanowej, odbioru gazu i zagospodarowania przefermentowanego podłoża wymaga specjalnego systemu urządzeń. Substrat w postaci odpadów organicznych przechowywany jest w zbiornikach wstępnych, gdzie jest zwykle rozdrabniany i przygotowywany pod względem innych właściwości. Gotowy substrat pompowany jest do komory fermentacyjnej z mieszadłem i zbiornikami na biogaz: tymczasowym nad komorą i wolnostojącym, na większe objętości gazu. W komorze zachodzi proces fermentacji metanowej, w której powstaje biogaz. Następnie przefermentowana masa pompowana jest do zbiorników fermentacji wtórnej, gdzie odzyskiwana jest duża część biogazu. Zupełnie już przefermentowane podłoże można zagospodarować na różne sposoby, jednak procesy te wychodzą poza zakres niniejszego opracowania. Sprawa wygląda prościej w przypadku odzysku biogazu z wysypisk – tam wystarczy odpowiedni zbiornik na nieczystości oraz instalacja odgazowywania. Technologie odzyskiwania biogazu z osadu ściekowego i z odpadów na wysypiskach są już stosunkowo dobrze poznane w Polsce, jednak w dziedzinie biogazowni rolniczych Polska na obecnym etapie musimy korzystać głównie z już sprawdzonych technologii zagranicznych.

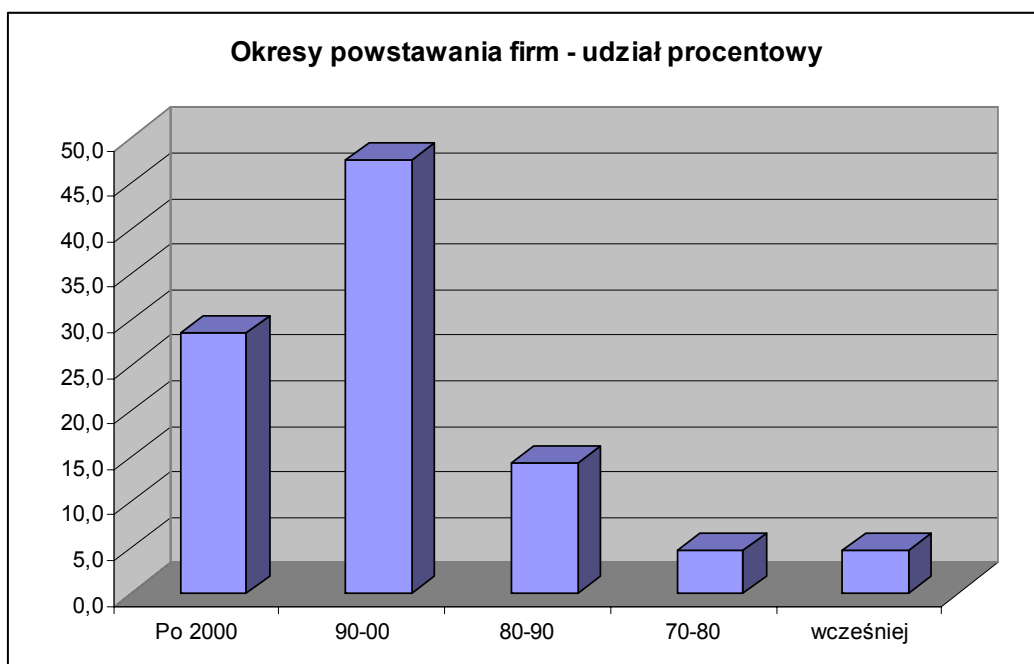
Urządzenia i obiekty służące do produkcji biogazu można podzielić na: typowe dla branży (zbiorniki betonowe i inne – fermentory, zbiorniki na substrat przefermentowany i nieprzefermentowany, zbiorniki na biogaz, instalacje do odgazowywania wysypisk, analizatory biogazu) oraz uniwersalne (armatura, pompy, mieszadła, automatyka i in.).

W dziedzinie pomp, armatury i automatyki przemysłowej istnieje w Polsce bardzo duży potencjał produkcyjny, ponieważ są to produkty wykorzystywane w bardzo wielu branżach i jest na nie zawsze duży popyt. Trochę mniejszy potencjał występuje w przypadku mieszadeł, jednak i tu istnieje kilku producentów i dystrybutorów (m. in. AGIMIX i HEV - PPUH).

Typowe dla branży biogazu produkty są już mniej dostępne w kraju. Istnieje co prawda duża liczba wykonawców zbiorników, jednak firmy wykonujące zbiorniki specjalnie przeznaczone na fermentatory lub zbiorniki wstępne występują rzadziej. Najważniejsze firmy w branży biogazowej to: Centrum Elektroniki Stosowanej CES sp. z o.o., INEKO (całe instalacje biogazowe, agregaty prądotwórcze), TERMALL BIO (instalacje odgazowywania wysypisk), Silo System (zbiorniki na substraty, fermentory). Oprócz tego jest sporo firm zajmujących się produkcją i dystrybucją analizatorów biogazu (m. in. ATUT Sp. z o.o., MLU Sp. z o.o., NANOSENS). Na uwagę zasługuje również firma inżynierska ZENERSIS, oferująca także pomoc w pozyskiwaniu finansowania z UE na projekty inwestycyjne związane z budową elektrociepłowni biogazowych.

Sektor energetycznego wykorzystania biogazu w Polsce liczy już trzy dekady. Kolekcję i wykorzystanie biogazu rozpoczęto w latach osiemdziesiątych, kiedy powstało kilkanaście biogazowni rolniczych wg projektu IBMER, wykorzystujących biogaz tylko do produkcji ciepła. Na rys. 4.7 przedstawiono okresy powstawania firm z branży biogazowej w Polsce.

Okazuje się, że jak dotychczas największy wzrost przypada na lata 90-te, kiedy to upadły nierentowne biogazownie rolnicze i powstało około 20 biogazowni na oczyszczalniach ścieków. Systemy odgazowywania wysypisk zaczęto instalować nieco później, około roku 1995. Największy wzrost liczby tych obiektów odnotowano w latach 1995 – 2003. Obecnie również powstają nowe firmy, jednak jest to już wolniejszy proces. W 2005 r. w PawłóWKu firma POLDANOR zbudowała na bazie technologii duńskiej pierwszą biogazownię rolniczą od czasów upadku nierentownych obiektów z lat 80+tych. POLDANOR planuje w najbliższych latach budowę kolejnych kilkunastu biogazowni. Szereg innych firm także planuje nowe inwestycje w tym zakresie, głównie na bazie technologii niemieckich.



Rys 4.7. Okresy powstawania firm z branży biogazowej w Polsce

Branża biogazowa w Polsce dopiero teraz wchodzi w fazę dynamicznego rozwoju (biogazownie rolnicze) i bardziej zrównoważonego rozwoju (pozostałe biogazownie). Poniżej zamieszczono dane dotyczące produkcji energii elektrycznej i ciepła na biogazowniach

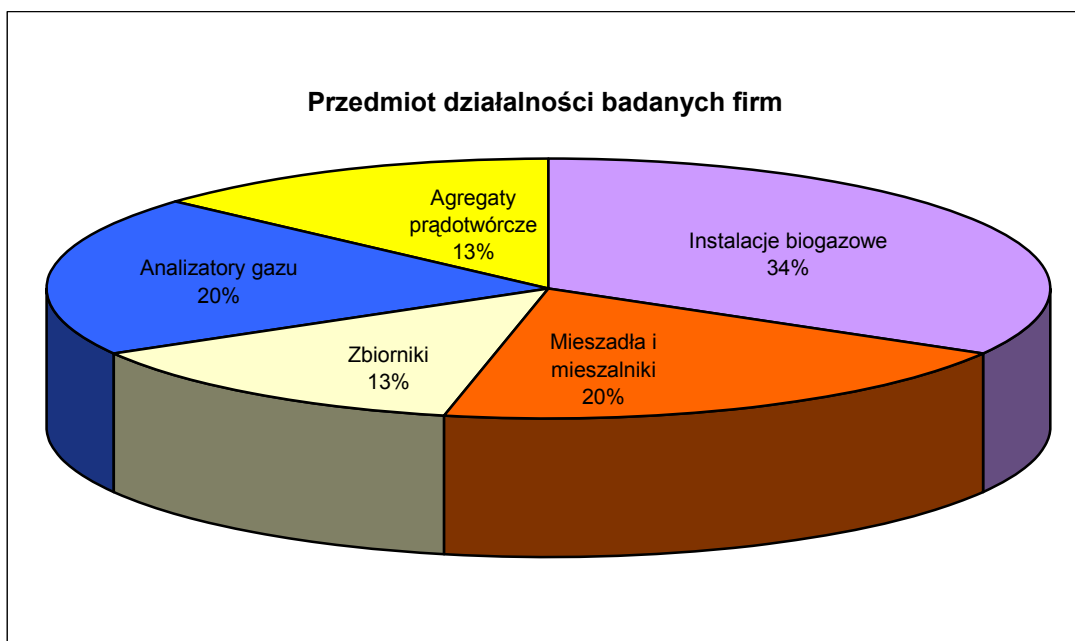
Tabela 4.1 Produkcja energii elektrycznej i ciepła w latach 2003 - 2006 w biogazowniach w Polsce, *źródło: Instytut Energetyki Odnawialnej '2007*

Rok	Produkcja energii elektrycznej [GWh]	Produkcja ciepła [GWh]
2003	135,4	260,0
2004	155,0	279,4
2005	183,7	308,3

Firmy typowe dla branży biogazu zlokalizowane są w Polsce centralnej, północno-wschodniej i południowej. Firmy produkujące aparaty także na potrzeby innych przemysłów, zlokalizowane są w sposób rozproszony na terenie całego kraju. W województwach graniczących z Niemcami, firmy niemieckie pokrywają zapotrzebowanie tych terenów na produkty i usługi z branży biogazowej i tam raczej nie rozpoczynają swojej działalności od podstaw firmy krajowe.

Okolo połowa z badanych firm jest częściową lub całkowitą własnością udziałowców z zagranicy, wiele firm to polskie przedstawicielstwa firm zagranicznych. Firmy z branży biogazowej są to głównie firmy małej wielkości (53%). Firmy średnie stanowią 40%, natomiast duże 7% całości. Większość (71%) firm nastawionych jest na działalność wyłącznie w Polsce, duża część z nich to Polskie przedstawicielstwa firm zagranicznych, działających w całej Europie.

Największa część badanych firm zajmowała się projektowaniem, budową, rozruchem, konserwacją, monitoringiem itd. instalacji biogazowych. Oprócz tego spora część firm zajmowała się produkcją i dystrybucją mieszadeł i analizatorów gazu. Firmy budujące zbiorniki nadające się do biogazowni i produkujące agregaty prądotwórcze stanowiły najmniejszą część badanych firm.



Rys 4.8 . Procentowy udział firm o danych przedmiotach działalności

Jako względnie nowa technologia w Europie i nowatorska jak na warunki krajowe, zarówno produkcja, jak i wykorzystanie biogazu wymagają wsparcie ze strony badań podstawowych i prac rozwojowych. Badania technologii związanych z biogazem prowadzone są w Polsce głównie przez takie instytucje naukowe, jak:

- Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Chemicznej i Procesowej – opracowywanie nowych metod produkcji i oczyszczania biogazu,
- Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Środowiska – Badania dotyczące produkcji biogazu z różnych substratów i ich mieszanin,
- Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Energetyki Rolnictwa – prowadzono tam badania dotyczące produkcji biogazu w małych instalacjach, w przeszłości projektowano również biogazownie rolnicze,
- Politechnika Śląska, Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki – prowadzone są różne badania dotyczące biogazu.

Badania prowadzą również niepubliczne laboratoria i centra badawcze. Firma ZENERIS posiada laboratorium biotechnologiczne przystosowane do badań procesów fermentacji metanowej, laboratorium zaczęło funkcjonować w połowie grudnia 2006 r. Instytut Energetyki Odnawialnej w Warszawie w ramach projektu 6PR EU-Agrobiogas prowadzi badania dotyczące technologii biogazowej w Polsce, w tym badania nowych substratów. Prowadzi prace nad optymalizacją dotychczasowych rozwiązań technologicznych oraz w ramach innych, bardziej ogólnych projektów unijnych, badania polskiego rynku biogazu. Istnieją też inne firmy, którym można zlecić badania biogazu i substratów, jednak ich laboratoria nie zostały specjalnie zbudowane do tego celu.

Powyższa analiza wykazuje, że potencjał produkcyjny urządzeń do pozyskiwania biogazu jest wystarczający do realizacji inwestycji nawet na dużą skalę, jednak w dziedzinie biogazu rolniczego musimy posilkować się zagranicznymi technologiami. Urządzenia do produkcji biogazu są wykorzystywane w całym przemyśle fermentacyjnym, jednak wiele firm zdecydowało się skupić swoją działalność właśnie na biogazie. Można na tej podstawie wnioskować o istnieniu dobrych podstaw do ciągłego rozwoju tej branży w Polsce.

4.4 Dostawcy technologii i urządzeń do produkcji biopaliw transportowych

3.4.1 Bioetanol

Technologie produkcji destylatu rolniczego i bioetanolu

W Polsce technologia produkcji bioetanolu jest dwufazowa: w pierwszej fazie gorzelnia rolnicza wytwarza **destylat rolniczy**, który w drugiej fazie w zakładzie odwadniającym jest **odwadniany do czystości spirytusu** (99,8%). W UE w zasadzie żaden z krajów nie stosuje technologii dwufazowej do pośredniej produkcji bioetanolu. Jedynie ok. 10% etanolu wytwarza się w ten sposób w Niemczech i w Austrii, ale jest on następnie kierowany do rektyfikacji, a następnie produkcji napojów alkoholowych.

Obecnie znane są trzy technologie produkcji destylatu rolniczego charakteryzujące się różnymi cechami:

- a) klasyczna, ciśnieniowa metoda zacierania na ciepło dominująca w polskich gorzelniach rolniczych,
- b) bezciśnieniowa (opracowana przez Instytut Biotechnologii Przetwórstwa Rolno-Spożywczego) wymagająca znacznie mniejszych nakładów energetycznych w porównaniu do poprzedniej metody,
- c) fermentacji ekstrakcyjnej.

Dotychczas praktyczne znaczenie miały dwie pierwsze metody wytwarzania destylatu rolniczego; ponad 90% gorzelnia rolniczych w Polsce stosuje metodę klasyczną, energochłonną, natomiast pozostała część gorzelnia stosuje metodę bezciśnieniową¹⁸.

Alkohol etylowy (destylat rolniczy) otrzymywany w gorzelniach nie jest produktem finalnym w procesie otrzymywania bioetanolu. Należy go bowiem odwozić do zawartości wody nie przekraczającej 0,02%. Obecnie stosuje się trzy sposoby odwadniania alkoholu etylowego¹⁹:

1. Destylacja azeotropowa z cykloheksanem. W procesie destylacji mieszaniny etanol-woda-cykloheksan zbierana jest zawiesina trójskładnikowa, do momentu aż cała woda zostanie usunięta. Proces powtarzany jest dla mieszaniny dwuskładnikowej etanol - cykloheksan tak długo aż w naczyniu destylacyjnym pozostaje bezwodny alkohol. Czynnik odwadniający - cykloheksan - należy jednak poddawać regeneracji po określonym czasie użytkowania (dodatkowe koszty).
2. Osuszanie na sitach molekularnych (MS). Sita molekularne zbudowane są z zeolitów, czyli minerałów krzemianowych i glikorzemianowych. Cząsteczki wody znajdujące się w sieci zeolitu mogą być oddawane i pochłaniane przez sieć krystaliczną, nie wpływając na stan szkieletu krzemianowego. W metodzie MS również należy regenerować czynnik odwadniający - sita molekularne, aby zapewnić ciągłość produkcji przy zachowaniu jakości produktu końcowego.
3. Perwaporacja membranowa. Proces polega na rozdzieleniu cieczy podczas transportu przez nieporowate membrany polimerowe. Generalnie, proces ten wykorzystywany jest do separacji cieczy tworzących z wodą azeotropy (bioetanol).

W Polsce przechodzi się obecnie z pierwszej na drugą z metod - osuszanie na sitach molekularnych.

W wielu krajach wysoko rozwiniętych prowadzi się badania i stopniowo przechodzi na produkcję biopaliw drugiej generacji, produkowanych w wyniku fizyko-chemicznej konwersji biomasy innej

¹⁸ Szczypkowski R., Kupczyk A.: Aktualna sytuacja perspektywy rozwoju polskich gorzelnia rolniczych. Wywiad z kierownikiem Zakładu Technologii Spirytusu i Drożdży w Instytucie Biotechnologii przemysłu Rolno-Spożywczego dr inż. Krystyną Stecką. Rynki Alkoholowe, nr 12, 2002, s. 18

¹⁹ Czaja M., Florek A.: „Biopaliwa – pokarm czy opał”, Chemia w Szkole nr 1, Warszawa 2005r., s.6

niż surowce skrobiowe czy cukrowe²⁰, a w szczególności drewna. Dużą szansą na przyszłość jest tu wytwarzanie bioetanolu metodami enzymatycznymi z materiałów lignocelulozowych. Enzymatyczna hydroliza celulozy stanowi do 40 % całkowitych kosztów produkcji bioetanolu. Obecnie szacowane koszty produkcji biopaliwa z lignocelulozy są prawie 1,5 razy większe w porównaniu z produkcją bioetanolu z kukurydzy i dlatego nie wykorzystuje się na dużą skalę w produkcji bioetanolu tej technologii^{21, 22}. Opłacalność produkcji przy zastosowaniu lignocelulozy, może być osiągnięta przy dziesięciokrotnym spadku kosztów celulozy oraz przy obniżeniu całkowitych kosztów produkcji o 30%²³. Jednak, np. według przewidywań wykonawców projektu REFUEL, realizowanego w ramach programu IEE, konkurencyjność cenowa biomasowych paliw transportowych, pod wpływem postępu naukowo-technicznego pojawi się w UE ok. 2012 r. Pewne nadzieje wiązane są też z wytwarzaniem bioetanolu ze zrębków drewna i roślin energetycznych metodami szybkiej pirolizy²⁴, ale w tym przypadku szanse na szybszy spadek kosztów wydają się być niższe.

Uwarunkowania rynkowe sektora urządzeń do produkcji bioetanolu.

Krajowy sektor produkcji urządzeń dla gorzelni rolniczych i przemysłu spirytusowego relatywnie dobrze funkcjonował jako zwarta struktura do końca lat 80. Po 1989 r. poddany został procesowi prywatyzacji, wraz z prywatyzacją rolnictwa (głównie PGR-ów, przy których funkcjonowały gorzelnie), otoczenia rolnictwa (POM, SPOMASZ) i w późniejszym okresie Polmosów i Akwawitu (Leszno). W tym okresie pojawiły się liczniejsze firmy prywatne czy sprywatyzowane produkujące urządzenia i świadczące usługi na rzecz gorzelni rolniczych i zakładów odwadniających.

Sytuacja finansowa sektora urządzeń do produkcji destylatu/spiryтусu odwodnionego uzależniona była od sytuacji finansowej głównego klienta - gorzelni rolniczych, których liczba raptownie zaczęła spadać, z ok. 960 w roku 1990 do ok. 210 w końcu 2006 r., oraz od popytu na biokomponenty.

W badanym okresie wydajność statystycznej gorzelni rolniczej wzrosła z ok. 0,3 mln l/rok w roku 1990 do ok. 1,1 mln l/rok obecnie i nie różni się pod tym względem od gorzelni rolniczej w Niemczech. Wg Stanisława Pachółka reprezentującego firmę Brasco (Wratisławia) na Konferencji IBPRS (2006 r.), w sektorze utrzymują się gorzelnie, których wydajność roczna wynosić będzie 2,5 - 3 mln l w ciągu roku destylatu rolniczego, przeznaczonego do produkcji bioetanolu.

Główną przyczyną zamykania gorzelni rolniczych była ich trudna sytuacja finansowa, spowodowana niską ceną za spirytus płaconą przez odbiorców, zmniejszający się popyt na destylat.

Nadzieję na modernizację i rozwój gorzelni rolniczych, produkujących spirytus odwodniony w jednym ciągłym procesie przy zagospodarowaniu całkowitym wywaru i krajowych zakładów produkujących urządzenia dla tych sektorów ożyły w 2000 roku, kiedy przystąpiono do prac nad

²⁰ Np. Niemcy syntetyczny biodiesel

²¹ Roszkowski A.: „Perspektywy biomasy roślinnej jako surowca do wytwarzania paliw płynnych”, Instytut Budownictwa Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa – Warszawa, s.4 DATA?

²² Firma KATZEN zaprojektowała do dzisiaj cztery urządzenia do produkcji spirytusu z biomasy – głównie dla zakładów przerabiających biomase na papier w USA i Kanadzie. Dzisiaj wszystkie cztery urządzenia są zamknięte z racji ekonomicznych.

²³ Reijt J.H.: „Co – Production of bioethanol, electricity and heat from biomass residues”, 12th European Conference and Technology Exhibition on biomass for Energy, Industry and Climate Protection, June 17 – 21, 2002 Amsterdam, the Netherlands, s.5.

²⁴ Roszkowski A.: „Perspektywy biomasy roślinnej jako surowca do wytwarzania paliw płynnych”, Instytut Budownictwa Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa – Warszawa, s.4 DATA?

pierwszą ustawą biopaliwową, potem nad drugą (ostatecznie zatwierdzoną podpisem Prezydenta RP w lipcu 2007 r.) wraz z równoległym przyjęciem przez rząd dokumentu „Wieloletni Program Promocji Biopaliw”, który, razem z rozwiązaniami ustawowymi, ma nadać nowy impuls sektorowi biopaliw w Polsce. Wydaje się jednak, że nowe regulacje w nieco większym stopniu wspierają produkcję biodiesla niż bioetanolu.

Budowa nowych gorzelni rolniczych i zakładów odwadniających

Ze względów finansowych i rynkowych w Polsce nie buduje się nowych gorzelni rolniczych²⁵, jedynie realizuje się modernizację istniejących, w tym zmianę procesu produkcji (np. zacieranie na zimno zastępuje stopniowo energochłonną metodę zacierania na ciepło). W Polsce obecnie budowane są trzy zakłady do produkcji spirytusu paliwowego przy wykorzystaniu jednego, ciągłego procesu technologicznego.

Polskie firmy produkujące urządzenia mają potencjał produkcyjny i wiedzę do wykonania zarówno nowych gorzelni rolniczych, jak i zakładów odwadniających o wydajności nawet do 40 mln l spirytusu na rok (średniej wielkości zakład).

Spomasz Pleszew na podstawie licencji firmy amerykańskiej KATZEN może budować kompleksowo wyposażone zakłady o zdolnościach produkcyjnych nawet 480 mln l bioetanolu na rok, z kompleksowym wyposażeniem. Są to obiekty jednofazowo produkujące bioetanol, z pominięciem gorzelni rolniczej. Jak podają specjaliści tej firmy, sita molekularne²⁶ stosowane w technologii oferowanej przez Spomasz Pleszew są importowane, gdyż żaden z krajowych producentów nie jest w stanie wyprodukować sit o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej na potrzeby technologiczne i wielkości planowanej produkcji.

W poprzednich latach wystąpił niewielki popyt na instalacje odwadniające małej i średniej wielkości (poniżej 50 mln l/rok, przybyło ok. 10 zakładów). Największą inwestycją była inwestycja BRASCO Sp. z o.o., w czasie realizacji której nastąpił wzrost zdolności odwadniających do ok. 180 mln l bioetanolu na rok. Inwestycję tę realizował m.in. Spomasz Pleszew. Obecnie kilka firm, wywodzących się z przemysłu cukrowniczego, podejmuje próby uruchomienia produkcji bioetanolu bazując na polskich instalacjach i urządzeniach. Biorąc pod uwagę deklaracje, doniesienia prasowe, takich firm może być ok. 10, zaś łączne zapotrzebowanie na zdolności produkcyjne średniej wielkości firm to ok. 200 mln l bioetanolu na rok.

Pojawiają się zapytania ofertowe na kompleksowo wyposażone instalacje do odwadniania o wydajności 100-200 mln l/rok (w modułach po ok. 50 mn l/rok), ze względu na możliwość osiągnięcia efektu skali szczególnie w przypadku największych obiektów. Brak polskich doświadczeń w tym zakresie powoduje, że inwestorzy krajowi korzystają z zagranicznego know-how (np. licencja firmy KATZEN) lub kupują linie/urządzenia zagraniczne (np. firmy GEA, Alfa Laval).

Ponieważ są to inwestycje bardzo kapitałochłonne (linia 100 mln l bioetanolu/rok to koszt ok. 70 mln euro²⁷), inwestorzy zazwyczaj korzystają z „wartości dodatkowej” w postaci linii kredytowej, oferowanej wraz z instalacją przez firmę-producenta urządzeń. Przewiduje się, że w Polsce do 2010 r. może uruchomić produkcję 3-6 zakładów o bardzo dużych zdolnościach produkcyjnych w zakresie bioetanolu – paliwa pierwszej generacji (100 i więcej mln l/rok każdy).

²⁵ Brak kapitału z jednej strony, z drugiej- duża podaż gorzelni głównie na ziemiach północnych i zachodnich Polski, które posiadają pewną infrastrukturę produkcyjną.

²⁶ Najważniejszy element odwadniania= osuszania destylatu

²⁷ Informacja Spomasz Pleszew

Modernizacja gorzelni rolniczych w oparciu o używane lub nowe urządzenia

Ze względu na ograniczony popyt na całe linie technologiczne do produkcji destylatu rolniczego producenci dokonują modernizacji obiektów: wymiany urządzeń kluczowych na nowe, zazwyczaj krajowe. Wg L. Jarosza²⁸ problem modernizacji gorzelni jest tematem bardzo szerokim. W tego typu opracowaniach istnieją następujące zagadnienia:

1. modernizacja lub wymiana kotła parowego - był to zawsze podstawowy problem w gorzelni ponieważ sprawność cieplna stosowanych kotłów P-2 wynosiła zazwyczaj nie więcej niż 40%.

Modernizacja kotła polegała na: zmianie paleniska, instalacji powietrza wtórnego, instalacji nawrotu pyłu z kanału spalin, instalacji powietrza podmuchowego. Chodziło o zmniejszenie strat niecałkowitego spalania oraz tzw. strat kominowych. Dla zmniejszenia kosztów produkcji część gorzelni przerabiała kotły by móc spalać w nich słomę. Niektóre gorzelnie całkowicie wymieniały kotły parowe i najczęściej kupowały używane kotły z zamykanych mleczarni. Uzyskiwanie większej ilości pary w kotłach ma podstawowe znaczenie dla dalszej modernizacji gorzelni.

2. przechodziło na tzw. zimne zacieranie w celu zmniejszenia zapotrzebowania energetycznego. Modernizacja taka zmniejszała energochłonność procesu produkcji spirytusu poprzez wykluczenie tzw. parnika Henzego Taki proces był propagowany przez Instytut Biotechnologii Przetwórstwa Rolno Spożywczego.

3. zwiększenie wydajności zakładu poprzez zwiększenie średnicy kolumny lub ustawienie drugiej kolumny zakupionej najczęściej z nieczynnej gorzelni; takie rozwiązanie jest zazwyczaj rozważane w momencie, w którym w gorzelni zagwarantuje się większą dostępność pary (por p. 1)

4. zwiększenie pojemności kadzi fermentacyjnych. Tradycyjne gorzelnie posiadały fermentację na około 100 tys. litrów, dawało to możliwości produkcji wynoszące 3 tys. l spirytusu dziennie. Natomiast, gdy planuje się standardową kolumnę wykorzystywać przez trzy zmiany, czyli produkować około 5 tys. l spirytusu dziennie, należy dobudować zbiorniki na kolejne 100 tys. litrów. Podobnie jest przy zwiększaniu średnicy kolumny lub budowie dodatkowej kolumny. Przy modernizacji fermentacji wykorzystuje się zbiorniki z innych, nieczynnych gorzelni lub 50 tys. l cysterny kolejowe. Kadzie można też kupić jako nowe w kilku krajowych firmach

5. po zwiększeniu wydajności produkcji spirytusu w gorzelniach problemem, który się pojawia jest zagospodarowanie wywaru. Wywar można też zagospodarować za pomocą wyparki (zakłady pow. 20 mln l/rok), czy wykorzystać w biogazowni rolniczej. Praktycznie zagospodarowanie wywaru stanowi obszar największej luki w ofercie polskich producentów urządzeń do produkcji destylatu /bioetanolu.

Produkcja urządzeń w sektorze bioetanolu

Wg. L. Jarosza, w Polsce jest ok. 200 firm zajmujących się zaopatrzeniem rynku w poszczególne urządzenia do produkcji destylatu rolniczego i usługi (np. modernizacje). Wg L. Kołodzieja i J. Inorowicza²⁹ liczba krajowych firm produkujących urządzenia kluczowe dla gorzelni (kadzie, aparaty, wyparki, wirówki) w sposób ciągły - nie zaś okazjonalnie - jest niewielka i ogranicza się do 6 firm.

Urządzenia do odwadniania destylatu

Doświadczenia przy produkcji urządzeń do odwadniania w Polsce mają nieliczne zakłady, np. SPOMASZ Pleszew, który oferuje kompleksowe linie, ale sita molekularne kupuje poza granicami kraju. Zdaniem ekspertów Spomasz Pleszew, nikt w Polsce nie produkuje sit odpowiedniej jakości więc albo występuje luka informacyjna, lub luka rynkowo-jakościowa, co należałoby dokładniej prześledzić i zniwelować obszar rzeczywistej dysfunkcji. W kraju jest jedyny producent sit molekularnych - Inowrocławskie Zakłady Chemiczne Soda - Mątwy, którego wyroby sprzedawane są za pośrednictwem firmy ARKEMA.

²⁸ Krajowa Rada Gorzelnictwa i Produkcji Biopaliw

²⁹ Związek Gorzelni Polskich

Urządzenia do zagospodarowania wywaru

Każda gorzelnia rolnicza ma dopuszczenia wodno-prawne właściwego Inspektoratu Ochrony Środowiska (WIOŚ) na zrzut na pola określonej ilości wywaru. Zezwolenia te wydawane są na 10 lat.

Jeżeli WIOŚ nie wyda zgody na kontynuację zrzutu firma/gorzelnia musi się liczyć z obowiązkiem utylizacji wywaru, czego można dokonać m.in. poprzez wykorzystanie specjalistycznych urządzeń:

1. wirówek – zazwyczaj kupowane są z drugiej ręki wirówki używane firmy Alfa Laval. Koszt nowej wirówki to ok. 100 tys. euro (Spomasz Wronki, jedyny krajowy producent wirówek).
2. wyparek – opłacalność stosowania występuje dopiero przy 20 mln l spirytusu na rok.
3. biogazowi rolniczej – jak dotychczas brak jest na rynku tego typu wyspecjalizowanych instalacji na potrzeby sektora i jednocześnie efektywnych ekonomicznie, dostosowanych do potrzeb gorzelni rolniczych. Koszt wybudowania małej biogazowni przy gorzelni rolniczej ocenia się na ok. 1 mln zł, ale brak jest instalacji referencyjnej.

Jeżeli wziąć pod uwagę, że wartość rynkowa tradycyjnej gorzelni rolniczej (przed modernizacją) wynosi ok. 300-500 tys. zł, to koszt zagospodarowania wywaru przekracza wartość całej gorzelni.

Automatyzacja procesu produkcji destylatu rolniczego

L. Szymański z firmy LUMEL podaje, że automatyzacja procesu produkcji destylatu rolniczego nie wymaga urządzeń specjalistycznych, w każdym procesie produkcji w przemyśle spożywczym przebiega przy wykorzystaniu tych samych elementów pomiarowych, kontrolnych, regulacyjnych. Główne elementy procesu automatyzacji to: zawory, silniki, czujniki i szafy sterownicze. Ponieważ elementy automatyki nie występowały wcześniej w modernizowanych gorzelniach do automatyzacji wykorzystuje się nowe urządzenia automatyki. Średni koszt automatyzacji jednej gorzelni to ok. 200 tys. zł. W kraju jest ok. 10 firm wyspecjalizowanych w pracach usługowych automatyzacji gorzelni.

Doradztwo-konsulting w zakresie urządzeń do produkcji destylatu/bioetanolu

Przy realizacji dużych inwestycji w sektorze bioetanolu w Polsce, koszt projektu instalacji wynosi zazwyczaj ok. 6% realizowanej inwestycji; czas realizacji inwestycji - ok. 1,5 roku. Niektóre firmy zagraniczne oferują w cenie urządzenia projekt instalacji do produkcji biokomponentu.

Małe firmy/gorzelnie produkujące destylat rolniczy nie korzystają z usług doradztwa-konsultingu czy usług biur projektowych w czasie modernizacji gorzelni. Duże firmy produkujące bioetanol w Polsce korzystają z fachowego doradztwa ogólnego. Korzystają też z usług ośrodków sfery B+R (rozwój produktu, współpraca z uczelniami w rejonie działania oraz centrami badawczo-rozwojowymi). W znikomym zakresie wykorzystywane są możliwości udziału przedsiębiorstw i krajowych jednostek B+R, razem z innymi europejskimi firmami i instytucjami w programach badawczych UE, z których można pozyskać środki i know how niezbędne do rozwoju wdrażania bardziej zaawansowanych technologicznie rozwiązań.

Firma Spomasz Pleszew w zakresie technicznego doboru wyposażenia oraz zastosowania najkorzystniejszego procesu technologicznego współpracuje z specjalistycznymi biurami projektów krajowymi i zagranicznymi. Prowadzona jest współpraca z amerykańską firmą KATZEN, na licencji której prowadzi się też produkcję urządzeń.

W związku pojawiającymi się wciąż nowymi programami wspierającymi innowacyjność w małych i średnich przedsiębiorstwach w Polsce (MSP), należy zwrócić uwagę właśnie na ciągły rozwój i udoskonalanie produktu i projekty z tym związane, w szczególności w gorzelniach (programy PARP czy Ministerstwa Szkolnictwa Wyższego i Nauki – np. program Inicjatywa Technologiczna), podnoszące konkurencyjność krajowych producentów.

Prognoza popytu i zestawienie popyt-podaż dla polskich producentów urządzeń i dostawców technologii w sektorze bioetanolu

W Polsce mówi się o dwóch wariantach rozwoju rynku sektora bioetanolu (biopaliw transportowych), z którymi związana jest sytuacja sektorów – dostawców urządzeń i technologii. Realizacja wariantu zależy od polityki akcyzowej i polityki promocji biopaliw w Polsce i UE a także od tego, jak zabezpieczy się interesy rodzimych producentów. Warianty te przedstawiają się następująco:

Wariant I – wzrost popytu i produkcji destylatu rolniczego w tradycyjnych gorzelniach rolniczych, stopniowy wzrost liczby pracujących gorzelni z ok. 200 - 220 obecnie do ok. 400 w roku 2010 (uruchamianie wcześniej zatrzymanych, z czym wiąże się często ich modernizacja w oparciu o polskie urządzenia, linie technologiczne, ok. 40 rocznie).

Zdaniem Leszka Jarosza z Krajowej Rady Gorzelnictwa i Produkcji Biopaliw oraz przedstawiciela Firmy Destylator z Torunia obecnie w Polsce brak jest popytu na nowe gorzelnie rolnicze³⁰, natomiast modernizuje się corocznie:

- ok. 15 gorzelni rolniczych w oparciu o urządzenia krajowe - zwiększając wydajność 2-3 krotnie (wymiana kluczowych dla wydajności i sprawności energetycznej elementów), koszt ok. 1 mln zł na jedną modernizację, łącznie z automatyzacją³¹,
- ok. 20-25 gorzelni rolniczych - zwiększając wydajność o ok. 50%, koszt do 0,5 mln zł na jedną modernizację, łącznie z automatyzacją.

Zazwyczaj modernizacji gorzelni towarzyszy automatyzacja procesu produkcji destylatu rolniczego.

Wariant II – z ok. 200-220 pracujących obecnie gorzelni rolniczych pozostanie docelowo ok. 60 gorzelni, które będą produkowały destylat rolniczy na cele spożywcze (do rektyfikacji, produkcji m.in. wódek, napojów winopodobnych, dla przemysłu chemicznego, perfumeryjnego), natomiast powstaną duże zakłady przemysłowe produkujące bioetanol jednofazowo(50-100-200 mln l/rok), z pominięciem gorzelni rolniczych. Zakłady będą się zaopatrywać w urządzenia produkcyjne i linie technologiczne poza granicami kraju lub w firmach krajowych, spełniających standardy międzynarodowe, gdzie oferowane są z bardzo korzystnymi liniami kredytowymi. Szanse na zakup polskich produktów rosną w przypadku instalacji małej i średniej wielkości, głównie ze względów cenowych.

O ile zliberalizują się warunki (konkurencja) produkcji/wykorzystania biopaliw (bioetanolu) w Polsce, wprowadzony zostanie plan promocji biopaliw, to w okresie 2-3 lat, przybędą nowe zakłady z łączną wydajnością ok. 600-700 mln l/rok bioetanolu (6 zakładów wykorzystujących w pełni ekonomiką dużej skali). Technologia produkcji bioetanolu będzie w II wariantcie rozwoju wykluczała gorzelnie rolnicze, będzie to bowiem technologia 1-fazowa. Należy zatem przewidywać, że w II wariantcie, poza pozytywnymi efektami technologicznymi, nastąpi drastyczne ograniczenie roli gorzelni rolniczych od 2010 r., w tym załamanie popytu na polskie urządzenia produkcyjne stosowane w gorzelniach rolniczych i dalsze ograniczenie zapotrzebowania na typowe usługi remontowe i modernizacyjne.

W tabeli poniżej dokonano zestawienia najważniejszych konsekwencji realizacji każdego z wyżej opisanych wariantów dla przemysłu.

³⁰ Niektóre polskie firmy mają w ofercie zestawianie kompletnych gorzelni rolniczych

³¹ Wg L. Jarosza z analizy rynku ukraińskiego wynika, że za wschodnią polską granicą można dobre jakościowo, nowe urządzenia do produkcji destylatu rolniczego kupić za ok. 1/3 ceny takich urządzeń produkowanych w krajach UE. Producenci ukraińscy oferują energooszczędną technologię produkcji, która jest w zaledwie ok.5% polskich gorzelni (metoda zacierania na zimno).

Tabela 4.2 Prognoza popytu na urządzenia/linie do produkcji destylatu rolniczego i bioetanolu w zestawieniu z podażą (możliwościami produkcyjnymi) polskich wytwórców urządzeń

Wyszczególnienie	2007	2008	2009	2010	Podaż
<i>WARIANT I - stopniowa modernizacja i rozwój gorzelni rolniczych, powstanie nowych zakładów odwadniających dużych i średniej wielkości, przy stopniowym inwestowaniu dużych uczestników rynku bioetanolu; głównie krajowych</i>					
Kompleksowe linie do produkcji bioetanolu o zdolnościach pow. 50 mln l/rok, w tym: -linie krajowe -urządzenia do odwadniania -utylicacja wywaru/innych odpadów poprodukcyjnych		1 1 0? 1	1 1 0? 1	1 1 0? 1	Podaż wyprodukowanych w kraju linii licencyjnych dla dużych zakładów bioetanolowych (50-200 mln l/rok) zapewniona. Brak krajowych sit molekularnych odpowiedniej jakości. Ofertę dostawców krajowych należy wzbogacić o atrakcyjną linię kredytową
Linie do produkcji bioetanolu średniej wielkości do 50 mln l/rok, w tym: -linie krajowe -urządzenia krajowe do odwadniania -urządzenia krajowe do zagospodarowania wywaru		2 1 0? 1	3 2 0? 2	5 3 0? 3	Istnieje wystarczająca podaż linii i urządzeń w zakresie zdolności średnich (do 50 mln l/rok). Brak popytu i podaży występuje w przypadku nowych, krajowych urządzeń do zagospodarowania wywaru/odpadów poprodukcyjnych.
Modernizacja gorzelni istniejących (ogółem)	40	40	40	40	Nie ma popytu na nowe gorzelnie rolnicze. Polskie firmy w ofercie mają kompletne linie do produkcji destylatu rolniczego. Podaż urządzeń zabezpiecza jedynie potrzeby modernizacyjne.
Modernizacja gorzelni (wyposażenie w kluczowe urządzenia krajowe, nowe)	20	20	20	20	Technologia zacierania na zimno, kadzie, aparaty-kolumny, automatyka. Podaż urządzeń jest wystarczająca do realizacji zadań modernizacyjnych
Urządzenia do zagospodarowania wywaru w gorzelni rolniczej	10	15	20	25	Brak podaży nowych urządzeń krajowych po akceptowalnej cenie.
Wyszczególnienie	2007	2008	2009	2010	Podaż
<i>WARIANT II (agresywne inwestowanie w bioetanol przez dużych graczy krajowych i zagranicznych, ograniczone inwestowanie przez inwestorów średniej wielkości, stopniowa marginalizacja znaczenia gorzelni rolniczych w sektorze bioetanolu)</i>					

Kompleksowe linie do produkcji bioetanolu o zdolnościach pow. 50 mln l/rok, w tym: - linie krajowe (m.in. licencja) -urządzenia krajowe do odwadniania -utyliczacja wywaru/innych odpadów poprodukcyjnych		2 1 0? 1	2 1 0? 1	2 1 0? 1	Brak podaży krajowych linii dla dużych zakładów bioetanolowych (50-200 mln l/rok) ze względu na kompleksową ofertę zagraniczną wraz z atrakcyjną linią kredytową
Linie do produkcji bioetanolu średniej wielkości do 40 mln l/rok, w tym: -nowe linie krajowe - nowe (ew. licencyjne)-urządzenia do odwadniania -urządzenia do zagospodarowania wywaru		1 1 0? 1	2 1 0? 1	3 1 0? 1	Uwagi jak w wariantcie I. Mniejszy popyt na urządzenia krajowe, podaż jest wystarczająca, przewaga nad popytem
Modernizacja istniejących gorzelni rolniczych	40	30	20	10	Patrz wariant I, ze względu na gasnący popyt wystąpi znaczna przewaga podaży nad popytem
Modernizacja gorzelni (wyposażenie w kluczowe urządzenia krajowe, nowe)	20	15	10	5	Patrz wariant 1. Ze względu na gasnący popyt wystąpi znaczna przewaga podaży nad popytem
Urządzenia do zagospodarowania wywaru w gorzelni rolniczej	10	5	5	5	Brak podaży nowych urządzeń krajowych o akceptowalnej cenie

Podsumowanie

- 1) W przypadku atrakcyjnych rynkowo linii do produkcji bioetanolu o wysokich zdolnościach produkcyjnych 50-200 mln l/rok, nie występuje podaż polskich urządzeń powstałych w oparciu o polską myśl techniczną, a popyt zaspakajany jest przez krajowego importera rozwiązań zagranicznych.
- 2) Jedną z polskich firm produkuje urządzenia (kompleksowe linie) do wytwarzania bioetanolu z wykorzystaniem zagranicznego know-how.
- 3) Z analizy rynku (sondaże) wynika, że zagraniczne linie do produkcji bioetanolu oferowane są wraz z atrakcyjnymi liniami kredytowymi.
- 4) Krajowe firmy i dostawcy funkcjonują na rynku usług towarzyszących oraz dominują przy modernizacji istniejących obiektów gorzelnianych, oferując kluczowe i pomocnicze urządzenia o zazwyczaj mniejszej wydajności i dobrej jakości.
- 5) Istnieje luka informacyjna lub techniczno-technologiczna w przypadku sit molekularnych, podstawowego elementu urządzeń odwadniających. Zdaniem niektórych ekspertów, nie ma w Polsce producenta sit molekularnych odpowiedniej jakości. Zdaniem innych, rozwiązania dostępne w kraju są w stanie zaspokoić potrzeby krajowego przemysłu w tym zakresie. W dłuższym okresie, rynek zweryfikuje obie tezy, ale w przypadku sit molekularnych, z uwagi na znaczenie tej technologii, zasadne wydaje się uruchomienie krajowego projektu badawczego lub grantu celowego.
- 6) Obecnie w Polsce brak jest popytu na nowe gorzelnie rolnicze, co więcej ich liczba zamówień stale zmniejsza się. W obecnie funkcjonujących gorzelniach przeważa energochłonna metoda zacierania na ciepło, którą należałoby zamienić przez bardziej

kompleksową modernizację gorzelni na energooszczędną metodę zacierania na zimno. Polscy producenci urządzeń posiadają możliwości techniczne dokonywania tego typu modernizacji.

- 7) W ofercie polskich producentów brak jest w szczególności urządzeń nowych i sprawdzonych technologii do zagospodarowania odpadów poprodukcyjnych (wywar itp.) po akceptowalnej cenie/wydajności. Konieczne wydaje się wsparcie poprzez badania naukowe dalszego rozwoju i wdrażania tej grupy urządzeń
- 8) W ofercie polskich firm brak też jest polskich urządzeń do produkcji spirytusu z surowców lignocelulozowych (biopaliwa II generacji), niewielkie jest też krajowe zaplecze naukowe w tym obszarze, pomimo pewnych doświadczeń w niektórych ośrodkach naukowych (Bydgoszcz, Wrocław). W tym obszarze, wskazana jest międzynarodowa współpraca badawcza.
- 9) Przyszłość sektora urządzeń do produkcji destylatu rolniczego/bioetanolu wpisać można w dwa generalne scenariusze (warianty). W przypadku pierwszego I wariantu następuje równoległe uczestnictwo całego sektora w procesach modernizacji technologii, w tym: gorzelni rolniczych, zakładów o średnich zdolnościach produkcyjnych bioetanolu (korzystających z polskich urządzeń) i dużych zakładów odwadniających (korzystających w urządzeń zagranicznych). Realizacja wariantu II skutkuje zanikiem gorzelni i, co za tym idzie, zmniejszeniem liczby przeprowadzanych remontów i modernizacji kolejnych obiektów, oraz stopniowy zanik (przekształcenie) także sektora urządzeń do produkcji destylatu rolniczego/bioetanolu.
- 10) Konieczna jest opracowanie strategii dla sektora urządzeń do produkcji destylatu rolniczego /bioetanolu w powiązaniu z jaśniejszą strategią rozwoju całej branży spirytusowej, większa koncentracja producentów urządzeń i gorzelników wokół priorytetów rozwoju branży i zwiększenie nakładów na sferę B+R
- 11) W badaniach nie porównano pod względem techniczno-technologicznym oferty krajowej i zagranicznej pod kątem występowania tzw. luki technologicznej. Badania nad zagadnieniami rynkowo-technologicznymi sektora urządzeń do produkcji destylatu/bioetanolu powinny być kontynuowane oraz doprowadzić do wskazania najbardziej atrakcyjnych i niezbędnych obszarów transferu technologii.

4.4.2 Biodiesel

Stosowane technologie

Zasadniczym surowcem wyjściowym do produkcji biodiesla są nasiona rzepaku. Produkcja biodiesla jest procesem dwuetapowym, łączącym znane technologie mechaniczne stosowane w przemyśle olejarskim i z technologiami stosowanymi w przemyśle chemicznym.

W Polsce, stosuje się trzy podstawowe technologie olejarskie, uzależnione od skali uzysku produktu finalnego:

- a) Duże olejarnie przemysłowe stosują technologię polegającą na wstępnym tłoczeniu oleju przy pomocy pras ślimakowych z ziarna uprzednio poddanego kondycjonowaniu w prażalni. Technologia ta pozwala na uzyskanie trzech produktów końcowych: oleju surowego, oleju poekstrakcyjnego oraz śruty poekstrakcyjnej. Śruta poekstrakcyjna ma zdecydowanie mniejszą przydatność paszową ze względu na silnie zdenaturowane białko oraz zawiera resztki rozpuszczalnika.
- b) Olejarnie małe, o zdolnościach przerobowych około 50 ton na dobę, stosują proces jedno lub dwustopniowego tłoczenia na gorąco oleju z nasion rzepaku. Przed przystąpieniem do procesu właściwego tłoczenia, nasiona są odpowiednio rozdrabniane oraz kondycjonowane. W efekcie otrzymuje się olej surowy oraz wytłok. Walory paszowe wytłoku są zdecydowanie większe niż

śruty poekstrakcyjnej (wyższa zawartość białka rozpuszczalnego, wyższa wartość energetyczna, brak resztek rozpuszczalnika).

- c) Olejarnie bardzo małe, mające zdolności przerobowe 1-15 ton na dobę, tzw. mini olejarnie wykorzystują technologię końcowego tłoczenia na zimno, stosując proces jedno- lub dwustopniowy po uprzednim częściowym rozdrobnieniu nasion i podgrzaniu ich do temperatury nie wyższej niż 45°C³².

Także w przypadku drugiego etapu produkcji biodiesla, skala produkcji znacząco determinuje stosowane technologie. W zależności od skali produkcji wyróżniamy dwie technologie otrzymania biodiesla:

- a) technologia „zimna” (mała skala produkcji), w której proces otrzymywania biopaliwa prowadzony jest w temperaturze rzędu 20-70°C, z użyciem katalizatorów alkalicznych,
- b) technologia „gorąca” (duża skala produkcji), która wymaga prowadzenia reakcji transestryfikacji w temperaturze 240°C i pod ciśnieniem 10 MPa. Taka technologia wymaga dostępu do źródła taniego ciepła, a także dużej ilości metanolu, który po jednym cyklu może być ponownie kierowany do procesu.

Opisane technologie warunkują rozwiązania organizacyjne procesu produkcyjnego. Proces uzyskiwania biopaliwa w technologii „na zimno” może być realizowany w małych zakładach przetwórczych, produkujących do 500 ton biopaliwa rocznie, natomiast technologia „gorąca” może być realizowana w większych, w tym w istniejących zakładach chemicznych (tłuszczowych). Za tym rozwiązaniem przemawia prawdopodobieństwo uzyskania niższego kosztu jednostkowego przerobu oleju rzepakowego na biopaliwo.

Uwarunkowania rynkowe sektora urządzeń do produkcji biodiesla

Polskie przedsiębiorstwa dysponują potencjałem produkcyjnym pozwalającym wykonać większość elementów i urządzeń służących do produkcji biodiesla, ale tylko dla wytwórni „przydomowych” o małych wydajnościach, które zasadniczo nie spełniają normy EN 14214 i pozwalają jedynie na wykorzystanie wyprodukowanego biopaliwa we własnym zakresie (bez wprowadzania do szerszego obrotu). Większość krajowych dostawców przyznaje, iż nie produkuje niewielkich pras potrzebnych do tłoczenia oleju, a importuje. Dostawa urządzeń do „przydomowej” produkcji estrów, zajmuje do 4 tygodni, następnie firmy oferują świadczenie usług pogwarancyjnych. Warto podkreślić, iż zgłaszane zapotrzebowanie na tego typu urządzenia jest duże, a wg niektórych źródeł (dane nieoficjalne) sprzedaż w ciągu roku wyniosła w Polsce około 300 sztuk. Największą popularnością cieszą się urządzenia firmy Protechnika.

Inwestorzy w większe tłocznie oleju (jako zaplecza do produkcji biodiesla na większą skalę, przemysłową), decydując się na zakup urządzenia dokonują przeróżnych kombinacji np. prasę czy prażalnię mogą nabyć u różnych firm oferujących podzespoły. Cena urządzeń zwykle podlega negocjacjom, a konfiguracje urządzeń dostosowywane są do potrzeb odbiorcy finalnego. Firmami realizującymi zamówienie są głównie przedsiębiorstwa zagraniczne. Warto przy tym zwrócić uwagę na fakt, że obecnie znacząca część polskiego przemysłu olejarskiego, stanowiącego zaplecze surowcowe dla producentów estrów, należy do międzynarodowych koncernów mających swoje główne siedziby poza terytorium RP.

Nieco inaczej sprawa się ma, jeśli chodzi o wytwórnie biodiesla. W tym przypadku bowiem cały proces produkcji estrów i system dostaw urządzeń można podzielić na dwie grupy:

- rafinacyjna,

³²

Szule R.M.: Stan olejarnictwa i jego najbliższe perspektywy rozwojowe. IHAR. Rośliny Oleiste, XVI, 315-322, 1995.

- estryfikacyjna.

Można nabyć urządzenia do ww. poszczególnych części procesu produkcji estrów u różnych wykonawców, ale rzecz w tym by cała instalacja była dopasowana i odpowiednio sprawna. Dlatego najczęściej kupowane są całe instalacje łącznie, bez obciążenia inwestora koniecznością składania instalacji z poszczególnych części. W produkcji estrów potencjalny inwestor kieruje się kosztami jednostkowymi, a wszystkie informacje znajdują się w ofercie szczegółowej: parametry, koszty, odpady i ścieki oraz sposób ich zagospodarowania, w tym emisje i odzysk spirytusu etylowego itp.

W Polsce brak jest firm, które zajmują się budową/realizacją inwestycji do produkcji biodiesla na liniach produkcyjnych o średniej, a w szczególności dużej wydajności. Z telefonicznego wywiadu przeprowadzonego z jednym z kierowników firmy krajowej Chemadex, projektanta i dostawcy linii do estryfikacji, wynika iż przy wcześniejszym zbyt małym zainteresowaniu, jak i dużymi związanymi z prowadzeniem tego typu inwestycji kosztami, firma zaprzestała produkcji linii do estryfikacji. Stało się tak, pomimo iż firma Chemadex była projektantem i wykonawcą w latach 1994-1995 pierwszej polskiej doświadczalnej agrorafinerii w Mocheleku k/Bydgoszczy.

Obecnie wszystkie inwestycje na liniach o średniej i dużej wydajności są realizowane przez firmy zagraniczne, a czas oczekiwania na wybudowanie i uruchomienie instalacji wydłużył się do 14 miesięcy (z 12 miesięcy w 2006 r). W sytuacji dużego popytu na technologie biodiesla w Europie, początków rozwoju tego sektora w Polsce i rosnącej wielkości budowanych kapitałochłonnych instalacji do produkcji biopaliw, tylko wielkie międzynarodowe korporacje są w stanie utrzymać się na rynku, oferując kompleksowe rozwiązania. Działalność firm polskich przy produkcji instalacji do wytwarzania biodiesla ogranicza się do dostarczenia urządzeń towarzyszących, w tym urządzeń do uzdatniania wody, oczyszczalni ścieków, kotłowni. Z informacji otrzymanych od firmy Elektroplast, wynika sprzedaż średniej wielkości instalacji do 20 000 ton/rok w 2006 r. wyniosła 5 szt. Firma realizuje dostawy w oparciu o podzespoły importowane. Na rynku polskim znajdują się takie znane już firmy jak Protechnika, LUCRUM - instalacje BioTank, które oferują projekty techniczne gotowych linii do estryfikacji i tłocznie oleju średniej wydajności (3-5 tys. ton/rok), z tym iż zazwyczaj podzespoły są produkcji chińskiej.

Warto podkreślić, iż budowa instalacji o takiej właśnie (średniej) wydajności ma szansę stać się w Polsce znacznie bardziej popularna, m.in. dzięki podjęciu się produkcji estrów przez rolnicze grupy producenckie. Rozwojowi średniej skali instalacji sprzyjać też może planowany wzrost produkcji estrów na potrzeby flot, gdzie zastosowanie będą mieć instalacje średniej mocy, które zrealizują firmy polskie, ale w oparciu o import podzespołów.

Największy popyt na rynku urządzeń do wytwarzania biodiesla, jest na technologie małej wydajności i małe urządzenia (wspomniana wcześniej firma Pirotechnika, mówiąca o około 200-300 instalacjach sprzedanych w ciągu roku).

Dużym problemem dla rozwoju rynku produkcji urządzeń dla produkcji biodiesla w Polsce są wciąż niejasne i niestabilne przepisy prawne. Wielu rozmówców podkreśla, iż po wprowadzeniu rozporządzenia z 22 grudnia 2006 r. w sprawie zwolnień od podatku akcyzowego dużo się zmieniło, ale głównie upadł popyt na urządzenia. Przykład firmy Skotan, która na zmianie przepisów straciła dużo, czy firmy Polskie Estrы, która w efekcie pewnej dowolności w interpretacji przepisów musiała zmienić plan budowy fabryki w Błaszczkach.

Na chwilę obecną łączna roczna wydajność wszystkich instalacji do wytwarzania biodiesla w Polsce wg rejestru Agencji Rynku Rolnego wynosi około 600 tys. ton/rok. Faktem jest, iż wiele firm figurujących w rejestrze nie prowadzi tej działalności. Natomiast Urząd Regulacji Energetyki

monitorujący koncesjonowaną produkcję krajową podaje, iż wydajność instalacji do wytworzenia biodiesla w 2006 r. wynosiła 321 tys. ton.

Prognoza i zestawienie krótkookresowego popytu dla polskich producentów urządzeń i dostawców technologii w sektorze biodiesla

Obecnie w trakcie budowy są trzy instalacje o łącznej mocy produkcyjnej 270 tys. ton/rok. Uruchomienie może nastąpić w I kwartale 2008 r. Na lipiec/sierpień planowane jest uruchomienie kolejnych 2 instalacji o łącznej mocy 300 tys. ton/rok. W tabeli poniżej przedstawiono najbardziej znane plany inwestycyjne w latach 2008-2009.

Tabela 4.3 Prognoza budowy dużych instalacji w Polsce w latach 2008-2009

Nazwa firmy	Lokalizacja -region/ województwo 2008 r.	Wielkość mocy produkcyjnych ton/rocznie
J&S S.A.	Stobno k/Szczecina, woj. Zachodniopomorskie	150 000
Biopal Sp. z o.o.	Borek Wlkp., woj. Wielkopolskie	30 000
Lotos Czechowice S.A.	Czechowice-Dziedzice, woj. Śląskie	100 000
J&S S.A.	Brzeg, woj. Opolskie	150 000
Brasco S.A.	Wrocław, woj. Dolnośląskie	100 000
Ogółem 2008 rok:		530 000
2009 r.		
Petroestry sp. z o. o.	Jarząbkowo, woj. Wielkopolskie	50 000
Skotan S.A.	Toruń, woj. kujawsko-pomorskie	100 000
DosChem Sp. z o.o.	Sopot, woj. Pomorskie	50 000
Rafineria Trzebinia S.A.	Trzebinia, woj. Małopolskie	100 000
Polskie Młyny S.A.	Górki, woj. Pomorskie	150 000
Polskie Estry	Błaszki, woj. Łódzkie	100 000
Ogółem 2009 rok:		550 000

Tak jak dotychczas, głównymi dostawcami powyższych instalacji i know how będą zapewne znane firmy zagraniczne. Główne firmy zagraniczne, które mają już obecnie przedstawicielstwa w Polsce to:

- Wiedemann Polska Sp. z o.o.
- Desmet Ballestra
- Alfa Laval
- Lurgi S.A.
- MAN Ferrostaal
- Delta T Corporation
- GEA Process Technology Warsaw. sp. z o.o.

Podsumowanie

- 1) W przypadku linii do produkcji biodiesla o wysokich zdolnościach produkcyjnych 50-100 tys. ton/rok brak jest podaży polskich urządzeń. Dostawcami wszystkich dotychczas zbudowanych i obecnie planowanych instalacji są firmy zagraniczne.
- 2) W Polsce rośnie zapotrzebowanie na nowe urządzenia do produkcji biodiesla, a zgodnie z projektem Narodowego Celu Wskaźnikowego dla biopaliw, prawnie wymuszony popyt na biodiesel utrzyma się w ciągu kilku następnych lat.

Obecnie największe zapotrzebowanie notowane jest na niewielkie przydomowe agrorafinerie. W ofercie polskich producentów znajdują się małe linie do produkcji biodiesla, które nie spełniają europejskich i krajowych (ustawa o biopaliwach i biokomponentach z 25 sierpnia 2006 roku) norm jakościowych. Stanowiąc to będzie zasadnicze źródło ograniczenia rynku na tego typu urządzenia w najbliższych latach w Polsce

4.5 Przemysł na rzecz energetycznego wykorzystania biopaliw stałych

4.5.1 Wykorzystanie biopaliw stałych w ciepłownictwie

Liczbę instalacji opalanych drewnem szacuje się na ponad 250 000 sztuk. W tej liczbie mieszczą się zarówno małe, nowoczesne kotły do zgazowania drewna z kontrolowanym procesem spalania (kilka tysięcy sztuk), jak i tzw. kotły "wielopaliwowe" lub kotły węglowe z dopuszczeniem stosowania drewna jako paliwa zastępczego, stosowane zazwyczaj w gospodarstwach domowych i rolnych oraz ok. 70 większych kotłowni przemysłowych (o mocach w zakresie 0,1 - 40 MW) stosowanych w zakładach przerobu drewna i w przemyśle meblarskim. Największe moce kotłów i bloków energetycznych oraz największe zużycie odpadów drzewnych poprodukcyjnych występuje w zakładach przemysłu celulozowo-papierniczego. W sektorze komunalnym istnieje zaledwie kilka ciepłowni bazujących na odpadach pozyskiwanych w gospodarce leśnej (o mocach 0,5 - 2,5 MW). Całkowitą moc nowoczesnych kotłów na drewno w gospodarstwach domowych, przemyśle drzewnym oraz sektorze komunalnym w Polsce ocenia się na ok. 1000 MW. Kotły przystosowane do dużych instalacji centralnego ogrzewania obiektów użyteczności publicznej, małych osiedli, szpitali, szkół, przedsiębiorstw, urzędów mają zazwyczaj moc cieplną powyżej 60 kW, do 1 MW. Są to przede wszystkim kotły wodne. Ogrzewanie powietrzne jest marginesem (eksperymentują z nim raczej właściciele domów jednorodzinnych, gospodarstwa rolne), zaś kotły parowe stosuje się tylko w przypadkach, gdy potrzebna jest para technologiczna.

Trzeba zaznaczyć, że kotły na paliwa stałe nie posiadają dopuszczeń Urzędu Dozoru Technicznego w montażu ich w układach zamkniętych. Do wyjątków w Europie należą kotły zgazowujące drewno, które ze względu na sterowany proces spalania posiadają niezbędne do tego certyfikaty. Pozostałe kotły muszą być montowane w układach wodnych systemu otwartego zgodnie z polską normą PN-91/B-02413.

Sytuację na rynku sprzedaży kotłów ciepłowniczych w ostatnich latach ilustruje tabela poniżej.

Tabela 4.4 Dynamika rozwoju krajowego rynku kotłów ciepłowniczych na biomasę i przyrost mocy zainstalowanych w niektórych asortymentach kotłów, *źródło: szacunki Europejskiego Centrum Energii Odnawialnej i Instytutu Energetyki Odnawialnej (EC BREC IEO).*

Rodzaj instalacji	Sumaryczna moc w 1999 r. [MW]	Sumaryczna moc w 2002 r. [MW]	Sumaryczna moc w 2005 r. [MW]	Przyrost mocy [MW]
Ciepłownie na drewno	350	450	820	470
Ciepłownie na słomę	13	92	185	172
Kotły na słomę	7	23	55	48

Warto podkreślić, że tabela prezentuje jedynie szacunki i to dotyczące tylko wybranych grup asortymentowych. Wynika to głównie z faktu, że dane o instalacjach wykorzystujących biomasę na cele ciepłownicze są częstokroć przez instytucje statystyczne (GUS) i kontrolne (URE) oraz inne jednostki wspomagające (ARE) agregowane i publikowane jedynie jako całkowita wielkość dla poszczególnych podsektorów energetyki odnawialnej. Najgorzej przy tym przedstawia się statystyka mniejszych instalacji, a w szczególności tych bazujących na energetycznym wykorzystaniu biomasy na cele produkcji ciepła. Ciepłownie na biomasę pracują w tzw. systemach otwartych i nie podlegają nadzorowi technicznemu. Dane o mniejszych instalacjach umykają oficjalnym statystykom i zbierane są szacowane na podstawie wskaźników technologicznych, bilansu paliwowo-energetycznego, rynku urządzeń, bądź też na podstawie ocen eksperckich. Duże instalacje zobowiązane są do sprawozdawczości związanej z emisyjnością, bądź produkcją energii ujęte są w sposób wiarygodny w opracowaniach statystycznych. Dobrym źródłem danych o

średnich instalacjach, stosowanych np. w obiektach użyteczności publicznej czy budynkach publicznych są instytucje finansujące. Praktycznie do mocy 1MW nie obowiązują zgłoszenia, od 1-10 MW – obowiązuje zgłoszenie do organu ochrony środowiska, powyżej 10 MW – wymagana jest decyzja o określeniu poziomu zanieczyszczeń wprowadzanych do atmosfery³³. Obowiązek raportowania na cele statystyczne dotyczy instalacji powyżej określonych wielkości, przy czym związany jest ze statystykami ochrony środowiska (emisyjność - spalanie)³⁴.

Pamiętając o powyższych zastrzeżeniach, autorzy opracowania sądzą, że w Polsce obserwuje się 10-20% tempo wzrostu ilości sprzedaży kotłów na biomasę. Szacuje się, że w roku 2006 sprzedano ich ok. 20 tysięcy. Szczególnie zauważalny jest wzrost udziału kotłów małych mocy przeznaczonych dla odbiorców indywidualnych w zakresie 10-40 kW. Jednocześnie rośnie średnio o ok. 10% rocznie udział modernizowanych lub nowopowstałych ciepłowni lokalnych, wykorzystujących spalanie zrębków czy słomy. Rozwój ten podyktowany jest coraz powszechnym współfinansowaniem tych inwestycji dotacjami krajowymi i unijnymi. Rozwijający się sektor wykorzystania energetycznego biomasy powoduje powstanie nowych lub zwiększenie produkcji już istniejących zakładów produkujących kotły na biomasę. Szacuje się, że rynek małych kotłów (do 40 kW) generuje całkowite obroty (z modernizacją kotłowni itp.) na poziomie 30 mln Euro.

Oferta rynkowa kotłów na drewno jest stosunkowo bogata, bowiem na rynku działa obecnie ok. 40 producentów i importerów oferujących instalacje kotłowe opalane odpadami drzewnymi. Koszty inwestycyjne instalacji szacować można w zakresie 500-1000 zł/kW, w zależności od jakości zastosowanej technologii. Coraz szerszym zbytem cieszą się kotły małych mocy wykorzystywane na potrzeby gospodarstw indywidualnych. Na rynku funkcjonuje ok. 20 producentów niskotemperaturowych kotłów grzewczych na drewno (o mocach 20-80 kW). Koszt zakupu jednostki mocy instalowanej szacować można na 130-150 zł/kW.

Głównym motywem kupna danego rodzaju kotła pozostaje jednak w Polsce bieżąca cena jednostkowa paliwa. Często jest to podstawowe kryterium, podczas gdy jednocześnie brakuje wyraźnej informacji i analizy co do skali instalacji, zapotrzebowania rocznego, sposobu użytkowania (czy np. ciepła woda użytkowa potrzebna jest stale, czy sporadycznie) itd.

W przeciwieństwie do innych podsektorów energetyki odnawialnej, technologie wykorzystania biomasy, a w szczególności biopaliw stałych takich jak drewno kawałkowe oraz odpady drzewne w postaci trocin i wiórów, a nawet zrębków drzewnych (zazwyczaj większej mocy) bazują na krajowym potencjale przemysłowym, wywodzącym się zazwyczaj z tradycji krajowego przemysłu kotłarskiego, rozwiniętego razem z przemysłem węglowym. W pewnym zakresie wykorzystuje się możliwości automatyzacji i adaptacji pieców węglowych do spalania peletu poprzez zastosowanie palników, jednak ogólnie rzecz biorąc sytuacja wygląda trochę gorzej, jeżeli chodzi o pokrycie zapotrzebowania na kotły automatyczne, a w szczególności mniejszej mocy na pelety i ziarno zbóż oraz większej mocy na słomę. W tych przypadkach dominują na rynku firmy szwedzkie, austriackie, niemieckie i duńskie.

Jak dotychczas, krajowy przemysł nie jest w stanie opracować konstrukcji odpowiadających jakościowo wyrobom z UE i uruchomić produkcję kotłów (małych i większych mocy) w cenach konkurencyjnych w stosunku do cen kotłów zagranicznych, w sytuacji gdy nie może czerpać przewagi konkurencyjnej z tzw. ekonomiki skali. Efekt skali trudno jest bowiem uzyskać przy stosunkowo niskiej chłonności krajowego rynku na produkty bardziej zaawansowane

³³ Dz.U. 2004 nr 283 poz. 2839 Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 22 grudnia 2004 r. w sprawie rodzajów instalacji, których eksploatacja wymaga zgłoszenia

³⁴ Jednak nawet w przypadku większych instalacji ciepłowniczych, jakoś statystyki nie jest porównywalna z tą jaka ma miejsce w przypadku produkcji zielonej energii elektrycznej czy np. w skojarzeniu, gdzie instalacje są lepiej monitorowane przez URE i znacznie lepiej uwzględniana w statystykach.

technologiczne i bardzo wysokiej barierze (spóźnionego) wejścia krajowych producentów na rynki zagraniczne. Niestety, obserwowane jest zjawisko kopiowania rozwiązań technicznych i po pewnych modyfikacjach (np. poprzez zastosowanie materiałów o niższej jakości), oferowania bliźniaczych rozwiązań w korzystniejszych cenach.

Wydaje się, że w krajowym sektorze ciepłowniczym, a w szczególności mniejszych kotłów na biomasę, brakuje współpracy producentów (opartych zazwyczaj na MŚP) z krajowym sektorem badawczo-rozwojowym. Poniżej przedstawiono w tej sprawie kilka obserwacji i rekomendacji.

Podnoszenie jakości wymaga wykonywania badań, modernizacji konstrukcji kotłów prototypowych i okresowych ich badań. W wyniku przekazywanych producentom wniosków z takich działań może nastąpić poprawa parametrów cieplno-eksploatacyjnych urządzeń do poziomu wymaganego przez odpowiednie normy i kryteria techniczne. Wiąże się to z ponoszeniem znacznych kosztów na prace badawcze. Z analiz ekonomicznych wynika, że okres zwrotu nakładów ponoszonych na prace B+R w omawianej dziedzinie jest długi i przekracza 5 lat. Krajowi producenci kotłów na biomasę nie dysponują wystarczającymi środkami finansowymi, które mogliby przeznaczyć na taki cel i dlatego za bardzo cenną inicjatywę należy uznać działania integrujące producentów kotłów i zwiększające ich możliwości ponoszenia większych i bardziej skoncentrowanych nakładów na innowacje, takie jak np. powołanie do życia Pleszewskiego Klastra Kotleńskiego.

Istnieje, potrzeba rozwoju badań i pilotażowych wdrożeń, uzasadnionych zakupów i rozwoju licencji w zakresie takich technologii, jak np. wytwarzania ciepła z biomasy lub w połączeniu biomasy z paliwami konwencjonalnymi. Należy przy tym mieć na uwadze nie tylko spalanie, ale także inne technologie bardziej zaawansowane, jak: piroliza czy zgazowanie, szczególnie przydatne w przypadku zagospodarowania paliw alternatywnych i produkcji energii elektrycznej w skojarzeniu z ciepłem.

Obecna konkurencja na rynku (małych kotłów) jest zdominowana wskaźnikiem: cena do mocy kotła. Mała wiedza odbiorcy urządzenia powoduje rozwój i negatywne zjawisko zaistnienia na rynku małych producentów oferujących kotły i palniki o niskich cenach i słabej jakości. Niezbędne wydaje się lepsze informowanie odbiorców na temat jakości tych urządzeń (ich trwałości, konserwacji, wskaźników eksploatacyjnych). Dużą rolę mają tu do spełnienia targi i wystawy sprzętu (np. POLEKO, ENEX i inne).

4.5.2 Wykorzystanie biopaliw stałych do generacji energii elektrycznej

Współspalanie jest technologią jako łączącą spalanie paliw kopalnych (węgiel kamienny i brunatny) z biomasą (zrębki drzewne, rośliny energetyczne, słoma itp.) i, bazując na technologiach energetyki konwencjonalnej, pozwala w stosunkowo prosty sposób wytworzyć energię zieloną. Intensywny rozwój tej technologii po roku 2004 spowodowany został stworzeniem w Polsce korzystnych dla tej technologii uwarunkowań prawnych. Polska zobowiązała się w negocjacjach z Unią Europejską do osiągnięcia w roku 2010 poziomu 7,5% krajowego zużycia energii elektrycznej brutto z odnawialnych zasobów energii. Jednym z założeń planu implementacyjnego tej dyrektywy w Polsce było założenie o uzyskaniu do 2010 r. 4% zielonej energii z biomasy, a to nie byłoby możliwe do realizacji w tak krótkim czasie bez uznania współspalania jako technologii kwalifikującej się do wsparcia przez system promocji produkcji zielonej energii elektrycznej w Polsce.

Najważniejsze uregulowania prawne dotyczące energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych zawiera ustawa *Prawo energetyczne*. Ustawodawca nałożył na przedsiębiorstwa energetyczne obowiązek zakupu energii elektrycznej i ciepła, wytwarzanych z odnawialnych źródeł energii. W

dniu 30 maja 2003 r. Minister Gospodarki wydał rozporządzenie (*Dz. U. Nr 104, poz. 971*) w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej i ciepła z odnawialnych źródeł energii oraz energii elektrycznej wytwarzanej w skojarzeniu. Rozporządzenie to umożliwiło od 1 lipca 2004 roku rozliczanie energii wyprodukowanej w procesie współspalania jako energii odnawialnej. Dodatkowo zgodnie z ustawą o podatku akcyzowym z dnia 23 stycznia 2004 (*Dz.U. Nr 29 poz. 255, 256, 257 z dalszymi poprawkami*) energia elektryczna wyprodukowana z odnawialnych źródeł energii jest zwolniona z podatku akcyzowego. Wsparcie to spowodowało rozwój technologii, a szczytowy wzrost zainteresowania przypadł na lata 2005-2006.

Tabela 4.5 Świadectwa pochodzenia wydane w 2006 r. (za produkcję w 2005 i 2006) w rozbiciu na poszczególne technologie wytwarzania, *źródło: URE*

Rodzaj OZE	Okres wytwarzania 1.01.2005 – 31.12.2005		Okres wytwarzania 1.01.2006 – 31.12.2006	
	ilość energii [MW]	ilość SP [szt.]	ilość energii [MW]	ilość SP [szt.]
Elektrownie na biogaz	29 712	56	89 031	254
Elektrownie na biomasę	125 895	8	455 895	47
Elektrownie wiatrowe	40 795	57	196 349	261
Elektrownie wodne	316 481	629	1 783 925	2 682
Współspalanie	281520	14	1 130 352	104
Łącznie	794 406	764	3 655 553	3 348

Już w 2006 roku całkowity udział technologii współspalania biomasy w elektrowniach węglowych był największy ze wszystkich technologii OZE - 31%, w całkowitej sprzedaży energii ze źródeł odnawialnych.

W ostatnich 2-3 latach, większość elektrowni zawodowych wprowadziła, bądź przeprowadziła badania mające na celu wdrożenie technologii współspalania. Najczęściej obecnie stosowany jest najprostszy wariant współspalania polegający na podaniu biomasy na układ nawęglania przed układem przesypywania (lub mieszalnikiem). Nie wymaga on żadnej ingerencji w budowie kotła, a prace przygotowawcze polegają na wybudowaniu równoległego układu nawęglania, wyposażonego w urządzenie pomiarowe mierzące strumień objętości biomasy, jak również miejsca poboru próbek, celem badania właściwości fizycznych. Należy także przygotować składowisko (magazyn) biomasy, odpowiednio zabezpieczone przed czynnikami zewnętrznymi a w szczególności opadami atmosferycznymi.

Większość jednostek zawodowych w Polsce stanowią kotły pyłowe przystosowane do spalania węgla kamiennego. Podawanie wraz z węglem biomasy powoduje zmniejszenie sprawności kotła minimum o 1%³⁵. Proporcja obecnie stosowana to 4-15% wsad biomasy w stosunku do węgla. Większy udział biomasy wiąże się z inwestycjami w zmianę systemu rozdrabniania, jak i wymianę palników, co znacznie zwiększa koszty dostosowania instalacji spalania węgla do nowych potrzeb. Lepsza sytuacja jest przy wykorzystaniu kotłów fluidalnych, ich konstrukcja pozwala bowiem na spalanie paliw o gorszych parametrach: mniejszej kaloryczności, większej wilgotności, co teoretycznie umożliwia nawet zastosowanie biomasy jako paliwa nawet w 100%.

W kotłach opalanych węglem brunatnym, dzięki podobnym do paliwa podstawowym parametrom biomasy, możliwy jest jej znaczny udział nawet 40-60% wkładu bez istotnych zmian parametrów (np. sprawności, emisyjności) kotła.

³⁵ „Współspalanie biomasy i paliw alternatywnych w energetyce”
redakcja: M. Ściążko, M. Pronobis, J. Zuwała; Wydawnictwo Instytutu Chemicznej Przeróbki Węgla z Zabrze

Współspalanie uważane jest obecnie za najprostszy i najtańszy sposób zwiększenia produkcji energii elektrycznej z paliw odnawialnych. Głównymi zaletami tego procesu są:

- prawie natychmiastowe wykorzystanie biomasy w dużej skali (duże kotły),
- proces spalania jest stabilizowany przez spalanie węgla,
- niższe emisje SO₂, NO_x, CO₂ w odniesieniu do paliw kopalnych,
- elastyczność paliwowa kotła i brak zależności produkcji energii elektrycznej od dostępności biomasy (problemy logistyczne), co jest korzystne dla operatora systemu energetycznego

Technologia współspalania ma też swoje wady, które powinny zachęcać do zmiany bądź doskonalenia technologii. Najczęściej przytaczane negatywne strony współspalania to:

- duża różnica w właściwościach fizykochemicznych biomasy w porównaniu z właściwościami węgla;
- konieczność pozyskiwania w niewielkiej odległości od elektrowni znacznej ilości biomasy i jej przygotowanie do współspalania;
- wysoka i rosnąca w pobliżu elektrowni cena biomasy;
- ograniczenie wydajności i sprawności kotła;
- problemy z przechowywaniem większych ilości biomasy;
- czasami zawodny sposób podawania biomasy i paliwa do komory paleniskowej;
- niejednorodny przebieg spalania w komorze paleniskowej kotła;
- zmiana rozkładu obciążeń cieplnych powierzchni ogrzewalnych;
- zachowanie się substancji mineralnej biomasy i jej wpływ na parametry eksploatacyjne kotła;
- zmiana składu chemicznego odpadów paleniskowych;
- problemy z efektywnym wykorzystaniem odpadów paleniskowych.

Założenia pozyskiwania biomasy przeprowadzone na początku 2005 roku przewidywały większościowy udział upraw energetycznych w dostawach 7-9 mln m³ drewna, przy około 3 mln m³ pozyskanych z lasów państwowych. Niestety brak przygotowanych w porę regulacji prawnych wspierających plantację energetyczne spowodował brak tego surowca na rynku. Pozyskiwanie biomasy energetycznej w dalszym ciągu odbywa się głównie po przez walkę o drewno pochodzące z lasów. Rozwój technologii współspalania wprowadził dodatkowego konkurenta do podzielonego już rynku drewna pomiędzy przemysł meblarski (firmy Kronospan, Kronopol, Pfleiderer-europejscy potentaci w produkcji płyt) a papierniczy. Doprowadziło to do rywalizacji i podnoszenia cen drewna, a pośrednio także odpadów drzewach i innych biopaliw stałych, w tym odpadowych takich jak słoma.

Przeprowadzona przez autorów ekspertyzy identyfikacja rynku technologii współspalania, urządzeń, jak i wykonawców (realizatorów modernizacji) w dziedzinie współspalania wykazała pewne zależności. Rozwój tej najtańszej kosztowo, ale i najmniej efektywnej (w sensie sprawności wykorzystania deficytowej biomasy) technologii oparł się na firmach działających dotychczas w oparciu o technologie węglowe i nie dotyczy to tylko elektrowni, ale także firm dostarczających know-how i potencjał realizacyjny w takich obszarach, jak np. transport wewnętrzny, techniki pomiaru. Przeprowadzone inwestycje modernizacyjne dotyczyły jedynie przygotowania składowisk i magazynów biomasy i wyposażenia laboratoriów badających właściwości biomasy. W procesach modernizacji koncentrowano się głównie na źródłach i sposobach pozyskania najtańszej biomasy, a w mniejszym zakresie na doskonaleniu palenisk i samej technologii spalania.

Wydaje się, że krótki rozwój technologii współspalania w Polsce osiągnął już swoje apogeum, nie wytwarzając przy tym znaczącego i wyspecjalizowanego krajowego przemysłu urządzeń i dostawców technologii. Jednocześnie na pewien czas zablokował rozwój innych technologii energetyki odnawialnej, w tym technologii wykorzystania biomasy na cele energetyczne w mniejszych jednostkach kogeneracyjnych oraz technologii zgazowania biomasy.

4. 6 Mała energetyka wodna

Polski rynek popytowy na urządzenia przeznaczone dla energetyki wodnej jest bardzo płytki, stąd niewiele jest w Polsce firm, które specjalizują się w produkcji urządzeń stanowiących wyposażenie elektrowni wodnych. Inwestorzy w związku z tym często korzystają z usług firm specjalizujących się w produkcji urządzeń dla innych działów gospodarki, w szczególności dla energetyki ciepłej i gospodarki wodnej.

W elektrowniach wodnych specyficznymi urządzeniami, które występują na wszystkich obiektach, są przede wszystkim turbiny wodne różnych typów. Z uwagi na uwarunkowania hydrologiczne i topograficzne Polski, w ogromnej większości są to turbiny przeznaczone dla elektrowni niskospadowych (poniżej 5 m słupa wody) i ultranisko-spadowych (poniżej 3 m sł. wody). Dlatego też, wysiłek producentów został skierowany na opanowanie konstrukcji i technologii produkcji turbin dla tego typu obiektów.

Aktualnie większość krajowych producentów oferuje dostawę i - bardzo często - montaż turbin, w zakresie spadów od 2,5 do 5 m sł. wody. O ile wyprodukowanie turbiny na średnie spady (do 30 m sł. wody) jest jeszcze w zasięgu krajowych producentów, to produkcja turbin na ultraniskie spady nie została jeszcze opanowana w stopniu zadowalającym. Przyczyną tego jest brak rozwiązań konstrukcyjnych i technologicznych, które by umożliwiły produkcję turbin o zadowalających parametrach technicznych przy odpowiednio niskich kosztach ich wytwarzania.

Budowa elektrowni niskospadowych, których moc zainstalowana często nie przekracza 100 kW znajduje się w kręgu zainteresowania inwestorów prywatnych, którzy z reguły mają zapewniony dostęp do - w miarę dogodnej - lokalizacji, lecz dysponują bardzo ograniczonym kapitałem własnym. Stąd, dla tego typu obiektów poszukiwane są przede wszystkim tanie urządzenia.

Dodatkowo inwestorzy oczekują dostawy i montażu urządzeń kompletnych, co zmusza producentów do podejmowania współpracy z producentami generatorów, układów regulacji oraz systemów automatycznego sterowania i zabezpieczeń. Te działania z kolei podwyższają koszty jednostkowe produkcji.

Po wprowadzeniu świadectw pochodzenia dla energii elektrycznej pochodzącej z odnawialnych źródeł energii i dopuszczeniu do obrotu handlowego prawami majątkowymi do tych świadectw, obserwuje się wyraźny wzrost zainteresowania możliwościami inwestowania w małej energetyce wodnej. Przekłada się to, jak dotychczas, na wzrost zamówień u producentów turbin przeznaczonych dla elektrowni niskospadowych i wzrostem cen tych urządzeń.

Krajowi producenci nieznacznie tylko poszerzyli swoją ofertę w zakresie typów oferowanych turbin wodnych. Daje się zauważyć również pojawianie się nowych producentów turbin. W większości są to niewielkie warsztaty tworzone przy funkcjonujących już zakładach mechanicznych. Liczba liczących się na krajowym rynku firm dostarczających na rynek turbiny wodne oraz kompletne hydrozespoły jest niewielka. Poniżej podano przykłady firm działających w sposób ciągły na rynku turbin wodnych:

- a) ZRE Gdańsk Sp. z o.o. z tradycjami remontowymi w energetyce wodnej sięgających lat czterdziestych ubiegłego stulecia. Firma ta produkuje turbiny wodne oraz dostarcza kompletne wyposażenie dla małych elektrowni wodnych. Zapewnia przy tym dostawę części zamiennych do turbin, generatorów. Obszar działalności firmy obejmuje również remonty w elektrowniach wodnych, w tym prace modernizacyjne i odtworzeniowe. Na długiej liście referencyjnej można więc znaleźć przede wszystkim szereg zrealizowanych samodzielnie (na mniejszych obiektach) prac remontowo-modernizacyjnych oraz udział w

tego typu pracach na obiektach dużych, dla których urządzenia dostarczali renomowani producenci. Mniej natomiast jest pozycji zawierających dostawę i montaż hydrozespołów dla elektrowni nowo budowanych i restaurowanych.

- b) Gajek Engineering Sp. z o.o. - kontynuator działającego od 1992 r. Przedsiębiorstwa Innowacji Technicznych J. Gajek. Firma ta podstawowo zorientowana na produkcję hydrozespołów dla małych elektrowni wodnych osiąga znaczące sukcesy na tym rynku. W ofercie dla właścicieli i inwestorów ma kompleksową ich obsługę od doboru i kompletacji dostaw urządzeń, dostawy turbin wodnych własnej produkcji w kompaktce z generatorami współpracującymi z turbinami poprzez przekładnie mechaniczne również własnej konstrukcji. Hydrozespoły wyposażane są w elektrohydrauliczne regulatory oraz komputerowe systemy sterowania i monitoringu obiektów. Firma również prowadzi modernizacje i przebudowy elektrowni wodnych. Firma działająca na rynku w obecnej formule od 2000 r. posiada obecnie już długą listę referencyjną.
- c) Wytwórnia Turbin Wodnych Mrągowo działająca na rynku od 1990 r. Firma specjalizuje się w dostawie tanich i prostych w obsłudze turbin wodnych dla małych elektrowni wodnych. W krajowych elektrowniach pracuje już ponad 130 turbin tej firmy o mocy do 113 kW. Firma jest tzw. przedsięwzięciem rodzinnym.
- d) Przedsiębiorstwo Budowy i Eksploatacji Elektrowni Wodnych „Wodel” Sp. z o.o. działa na rynku od 1986 r. W jego ofercie jest dostawa hydrozespołów z turbinami własnej konstrukcji dla elektrowni niskospadowych. Hydrozespoły tej firmy pracują w ponad dwudziestu elektrowniach wodnych.
- e) Małe Elektrownie Wodne s.c. - firma jest właścicielem pięciu małych elektrowni wodnych. W ostatnim okresie rozszerzyła swój obszar działalności o produkcję turbin dla małych elektrowni wodnych.
- f) HYDREX Zakład Projektowo-Wytwórczy - firma działa od 1997 r. Współpracuje ściśle z Instytutem Maszyn Przepływowych PAN w Gdańsku. Turbiny produkowane są w oparciu o zakupioną od Instytutu licencję.

Druga grupa dostawców urządzeń dla elektrowni wodnych to producenci układów regulacji i sterowania, automatyki sterującej i zabezpieczeniowej oraz układów elektrycznych. Do urządzeń specyficznych dla energetyki wodnej należą regulatory obrotów turbin oraz systemy sterowania pracą hydrozespołów. W zasadzie większość urządzeń i układów z tej grupy pod względem konstrukcji i zastosowanych podzespołów nie posiada cech, które pozwalają na ich stosowanie jedynie w energetyce wodnej. Są to przeważnie znane z innych dziedzin przemysłu rozwiązania. Szereg z nich zostało przeniesionych z obiektów energetyki cieplnej. Specyficzne dla obiektów energetyki wodnej są natomiast stosowane tam algorytmy pracy wdrażanych układów. Do firm wiodących na rynku dostawców w tym zakresie należą:

- a) PHU Gawlikowski – Radomsko
- b) Południowy Zakład Automatyki i Zabezpieczeń „ENERGOEFEKT” Sp. z o.o. – Ruda Śląska
- c) JTC SA – Będzin
- d) Instytut Energetyki Oddział Gdańsk – Gdańsk

Szereg peryferyjnych urządzeń i układów przeznaczonych dla energetyki wodnej jest wytwarzanych na zasadach produkcji ubocznej lub przez drobnych producentów (małe firmy rzemieślnicze, warsztaty itp.). Wyposażenie dla wielu elektrowni budowanych w miejscach dawnych lokalizacji właściciele wykonują wiele elementów tzw. systemem gospodarczym. Tego typu rozwiązania istotnie obniżają koszty inwestycji, jednak efektywność produkcji, a w tym wskaźnik wykorzystania potencjału hydroenergetycznego stopnia, jest znacznie odbiegająca od parametrów uzyskiwanych w elektrowniach wyposażonych przez profesjonalne firmy.

Ta „specyfika” funkcjonowania małej energetyki wodnej w naszym kraju przekłada się, jak już wcześniej powiedziano, na ceny wyposażenia elektrowni wodnych. Producenci generalnie nie chcą podawać cen dostarczanych przez nich urządzeń i układów nawet w ujęciu wskaźnikowym. Podawane są różne przyczyny takiego podejścia do tego zagadnienia:

- a) silne (zbyt silne) uzależnienie ceny od parametrów hydrologicznych stopnia, przy którym zlokalizowana jest elektrownia;
- b) różnorodna struktura własnościowa inwestorów, głównie:
 - inwestorzy prywatni – osoby fizyczne, spółki prawa handlowego i organizacje pozarządowe,
 - inwestorzy z udziałem Skarbu Państwa w tym także samorządów, fundacji, organizacji samorządowych itp.,
 - inwestorzy z kapitałem zagranicznym.Powyższe otwiera duże możliwości negocjacyjne uzyskania większych dochodów zależnie od kondycji gospodarczej inwestora i uwarunkowań własnościowych.
- c) odczuwalna już obecność na rynku dostawców zagranicznych, którzy jednak z reguły dość precyzyjne podają w ofertach budżetowych ceny wyrobów.

Wydaje się, że niechęć do podawania (nawet wskaźnikowo) cen dostarczanych urządzeń i układów czyni rynek dostawców wysoce enigmatycznym i nieprzewidywalnym oraz jest elementem hamującym jego rozwój.

4.7 Geotermia i pompy ciepła

Wg danych Instytutu Energetyki Odnawialnej przygotowanych we współpracy z Polską Asocjacją Geotermalną dla projektu EU'Observ'ER, w 2006r. moc termiczna zainstalowana w ciepłowniach geotermalnych, bazujących na tzw. geotermii głębokiej (odwiertach) i przyłączonych do 5 miejskich sieci ciepłowniczych w Polsce wyniosła 92,93 MW_t, z czego na koniec roku wykorzystywana była w pełni moc 71,28 MW_t. W ostatnich 3 latach nie zostały oddane do użytku nowe obiekty korzystające z geotermii głębokiej, a te istniejące o powoli rosnącej mocy wykorzystywanej, pozwoliły na wyprodukowanie ok. 103 GWh ciepła (581,6 TJ). Stosunkowo niska produktywność i sprzedaż energii z jednostki mocy zainstalowanej, spowodowana różnymi czynnikami (także poza technologicznymi) odbiła się na negatywnie na dochodowości kilku ciepłowni geotermalnych i powoduje pewien zastój w realizacji nowych inwestycji i zaangażowaniu krajowego przemysłu w tym zakresie.

W obszarze geotermii głębokiej pojawiły się w ostatnich latach nowe koncepcje rozwoju, które miałyby na celu poprawę dochodowości instalacji. Pierwszą z nich jest inicjatywa korodowana przez Politechnikę Łódzką polegająca na budowie pilotowej instalacji binarnej (współtworzenie energii elektrycznej i ciepła), bazująca na wodach geotermalnych o temp. rzędu 90-100°C) o planowanej mocy elektrycznej kilkaset kW_e, - 1 MW_e i wykorzystującej cykl niskotemperaturowy Rankina. Rozwiązanie takie, mogłoby zwiększyć przychody eksploatacyjne w efekcie dodatkowej (poza ciepłem) sprzedaży zielonej energii elektrycznej (bardziej preferowanej przez system wsparcia). Z uwagi na brak krajowego know-how, należy jednak oczekiwać że dostawcą technologii kogeneracyjnej będą firmy zagraniczne. Inne inicjatywy związane są z wykorzystaniem geotermii głębokiej w celach balneologicznych i rekreacyjnych. Od początku 2006r działa Geotermia Marusza k/Grudziądza stosująca wodę geotermalną do zabiegów balneoterapeutycznych. Jest to obiekt niewielki o mocy zainstalowanej 0,28 MW_t. Jednak pomysłem budowy znacznie większych „term” wystąpiło kilka samorządów terytorialnych w tym miasta i wspierające je powiaty gostyński i warmiński (Lidzbark Warmiński). U podstaw tych nowych inicjatyw leży wykorzystanie funduszy strukturalnych UE. Na obecnym etapie, zakładając konieczność przeprowadzenia postępowania przetargowego, trudno przewidzieć czy perspektywa nowych inwestycji podziała mobilizująco na dopracowanie przez krajowy przemysł parametrów technicznych kluczowych elementów w systemach geotermii głębokiej, takich jak pompy (rzadziej wymienniki ciepła), czy też elementy te, podobnie jak zaawansowane technicznie systemy kogeneracyjne będą dostarczone w ramach importu. Należy się jednak spodziewać, że w przypadku powodzenia tych inicjatyw, usługi towarzyszące, a w szczególności specjalistyczne wiercenia wykonane będą przez krajowe przedsiębiorstwa robót geologicznych. Pewną cechą charakterystyczną przemysłu dostarczającego urządzenia dla geotermii głębokiej jest brak szczególnych wyróżników technologicznych i znaczącej ilości unikalnych tylko dla tej podgrupy urządzeń i co za tym idzie - możliwość czerpania w dość dużym zakresie z urządzeń rozwiniętych w innych branżach związanych z geologią, przemysłem chemicznym, aparaturowym i radnym przemysłem energetycznym³⁶.

Na rynku przeważają obecnie niewielkie instalacje geotermalne niskiej entalpii (tzw. geotermia płytka), wymagające stosowania pomp ciepła. Pompa ciepła, jako urządzenie odzyskujące z otoczenia rozproszoną energię cieplną, stosowana może być w bardzo wielu schematach instalacyjnych. Umowny podział instalacji geotermalnych wyróżnia dwa zasadnicze systemy:

- (i) Systemy zamknięte, które przenoszą ciepło do pompy ciepła za pomocą kolektora zabudowanego pod powierzchnią ziemi. Medium transportującym ciepło jest substancja

³⁶ Pod tym względem przemysłowy profil geotermii głębokiej przypomina profil technologii współspalania biomasy w elektrowniach systemowych, gdzie przy wprowadzaniu współspalania biomasy bazować można na *know how*, urządzeniach i ciągach technologicznych rozwiniętych w przetwórstwie węgla i dokonywać stosowych adaptacji.

wypełniająca rury kolektora, krążąca w systemie zamkniętym, tj. bez bezpośredniego kontaktu z otoczeniem.

- (ii) Systemy otwarte, w których medium przenoszącym ciepło z górotworu do pompy ciepła jest woda podziemna pompowana ze studni. Po oddaniu ciepła wykorzystana woda odprowadzana jest do kanalizacji, wód podziemnych lub powierzchniowych, może być także użytkowana do innych celów (nawadnianie, spożycie itp.) W systemie otwartym wykorzystywane mogą być także wody pochodzące z odwodnień kopalnianych lub z zatopionych wyrobisk górniczych.

Szacuje się, że w Polsce zainstalowanych jest ok. 8000 instalacji z pompami ciepła, które mogą wykorzystywać ciepło o niskiej entalpii z geotermii płytkiej. Nie ma potwierdzonych danych statystycznych na ten temat, ale obecna moc termiczna w tego typu instalacjach może sięgać 80 MW_t i tym samym być większą od mocy termicznej wykorzystywaną przez geotermię głęboką. Teoretycznie te systemy mogą dostarczać rocznie 143 GWh (500 TJ) ciepła brutto (bez odjęcia zużycia własnego energii elektrycznej konwencjonalnej na napęd agregatów pomp ciepła i energii na zużywanej przez pompy wodne).

Przeprowadzona analiza rynku pomp ciepła w krajach Europy Zachodniej wykazuje tendencje zwiększania się wielkości sprzedawanych pomp ciepła średnio o 25% w stosunku rocznym. Wg danych zebranych przez dr Mariana Rubika przedstawionych na posiedzeniu Społecznej Rady Programowej Stowarzyszenia Energii Odnawialnej w grudniu 2004, instaluje się ok. 500 pomp ciepła w ciągu roku. Dynamika wzrostu sprzedaży w Polsce nie jest tak duża jak w krajach Europy Zachodniej, co można tłumaczyć przede wszystkim sytuacją gospodarczą naszego kraju, jak również niskim poziomem wiedzy społeczeństwa na temat pomp ciepła. Można jednak na podstawie zebranych danych zakładać, że średniorocznie sprzedaż pomp ciepła wzrasta w tempie 15%-20%. Podstawową usługą w tego rodzaju inwestycjach są roboty ziemne związane z ułożeniem gruntowych wymienników ciepła (poziomych bądź pionowych), ale w przeciwieństwie do geotermii głębokiej to nie prace ziemne i geologiczne i zewnętrzne wymienniki ciepła oraz pompy wodne stanowią główny koszt systemów, ale kompletne pompy ciepła.

W Polsce działa 5 producentów pomp ciepła. ENGOREM, HIERNATUS, STIEBEL ELTRON, VATRA, VIESSMAN i ok. 25 większych dystrybutorów. Same pompy ciepła trudno zakwalifikować do urządzeń energetyki odnawialnej, *per se*. Częściej zaliczane są do urządzeń albo poprawiających komfort cieplny (klimatyzacja) lub poprawiających możliwości zagospodarowania ciepła odpadowego (zwiększających efektywność energetyczną). Z tych też powodów trudno przedstawić prognozę rozwoju tego sektora wychodząc z celów ilościowych dla energetyki odnawialnej czy środków na jej wsparcie z funduszy strukturalnych UE (por. rozdz. 3). Z uwagi na brak danych do prognozy dla całego sektora, informacje o trendach na rynku przedstawiono na przykładzie założeń rozwojowych jednego z czołowych graczy, firmy VATRA, produkującej średniej wielkości pompy ciepła. Planowane działania tej firmy oraz rozwój sieci sprzedaży powinny przynieść wzrost ilości sprzedanych pomp ciepła z 99 w 2005 r. do ok. 300 w 2009 r., przy znaczącym zmniejszeniu udziału kosztów produkcji pomp ciepła cenie katalogowej urządzeń (efekt skali) oraz wzrostowi udziału w rynku tej firmy z ok. 20 do ponad 30%. Znaczna część tej produkcji może być przeznaczona do pozyskiwania ciepła gruntu.

5 Syntetyczna analiza porównawcza rynku urządzeń energetyki odnawialnej i wnioski

Międzysektorowa analiza porównawcza rynku urządzeń w energetyce odnawialnej jest zdecydowanie trudniejsza niż analiza odpowiednich rynków z tradycyjnie utrwalonym podziałem bądź to na rodzaje odnawialnych źródeł energii (energia wodna, geotermalna, promieniowanie słoneczne itp.) bądź na końcowe nośniki energii (ciepło, energia elektryczna i paliwa transportowe). Producenci urządzeń i komponentów z natury działają na znacznie węższych rynkach.

W świetle opisu rynków w poszczególnych podgrupach (rozdział 4) rysuje się podział na urządzenia:

- a) zasadnicze i specyficzne dla danej aplikacji odnawialnego źródła energii
- b) aparaty i urządzenia zazwyczaj rozwinięte na potrzeby kilku innych branż

Niektóre z podsektorów energetyki odnawianej bazują wyłącznie na zasadniczych i specjalnie rozwiniętych na swoje potrzeby urządzeniach. Branżami mającymi swoje i dobrze rozpoznawalne urządzenia są energetyka wiatrowa ze współczesną elektrownią wiatrową i jej zasadniczymi równie specyficznymi komponentami: wirnik, śmigła itp., energetyka słoneczna z różnymi absorberami i kolektorami słonecznymi stosowanymi w aktywnych systemach grzewczych oraz z modułami fotowoltaicznymi i energetyką wodną z turbinami i hydrozespołami oraz systemami regulacji, czy w przypadku energetycznego wykorzystania biomasy kotły ciepłownicze dostosowane do spalania ściśle określonych biopaliw stałych lub aparatów stosowanych do transestryfikacji (metanolizy) oleju rzepakowego w systemach produkcji biodiesla.

W większości jednak podgrup energetyki odnawialnej trudno wyodrębnić takie zasadnicze i specyficzne urządzenia i często kluczowym zadaniem nie jest wyprodukowanie konkretnego urządzenia, tylko optymalne dobranie odpowiedniej konfiguracji urządzeń stosowanych w innych. Do takich podsektorów zaliczyć można aparaty do produkcji bioetanolu na cele energetyczne nie różniące się zasadniczo od produkcji spożywczej, tłocznie oleju rzepakowego do biodiesla identyczne z tymi stosowanymi w przemyśle olejarskim, elementy linii do współspalania biomasy z węglem w elektrowniach ciepłych; pompy, mieszalniki, komory fermentacyjne czy agregaty prądotwórcze stosowane od dawna w przemyśle rolno-spożywczym czy w systemach zasilania awaryjnego, a dopiero od niedawna wykorzystywane w biogazowniach rolniczych. Na podobne analogie można trafić w geotermii. Ale także i w tej grupie można wyodrębnić urządzenia zasadnicze i pomocnicze.

Na potrzeby niniejszej pracy, na podstawie wcześniejszych analiz (rozdział 4) i zestawu urządzeń produkowanych przez producentów urządzeń energetyki odnawialnej zestawionych w załączniku nr do niniejszej ekspertyzy dokonano wyboru zasadniczych urządzeń energetyki odnawialnej produkowanych w Polsce. W przypadku drugiej grupy urządzeń (nazwanych wcześniej b) występujących w długich ciągach technologicznych, dokonano agregacji nazw kilku komponentów (tak jak w przypadku technologii biogazu, bioetanolu), lub też zdecydowano się na wyodrębnienie w danej grupie tylko niektórych dobrze zdefiniowanych urządzeń (np. pominięto technologie współspalania biomasy z węglem a skupiono się tylko na kotłach małej i średniej mocy na konkretne paliwa stałe, czy też z urządzeń stosowanych w energetyce geotermalnej uwzględniono tylko „geotermalne” pompy ciepła).

Efekty takiej uproszczonej klasyfikacji przedstawiono w tabeli. 5.1. W tabeli podano też liczbę zidentyfikowanych krajowych producentów urządzeń oraz analogiczną listę importerów tych urządzeń. W sumie zidentyfikowano 166 firm krajowych produkujących „zasadnicze” urządzenia i 137 firm zagranicznych mających w kraju swoje sieci dystrybucji.

Tabela 5.1 Zestawienie ilości firm produkujących zasadnicze urządzenia dla energetyki odnawialnej z uwzględnieniem ilości firm produkujących urządzenia w Polsce i tych które kluczową produkcję zlokalizowały zagranicą ale posiadają w Polsce dystrybutorów lub adresują swoją ofertę do Polski, *źródło: załącznik nr w do niniejszej ekspertyzy.*

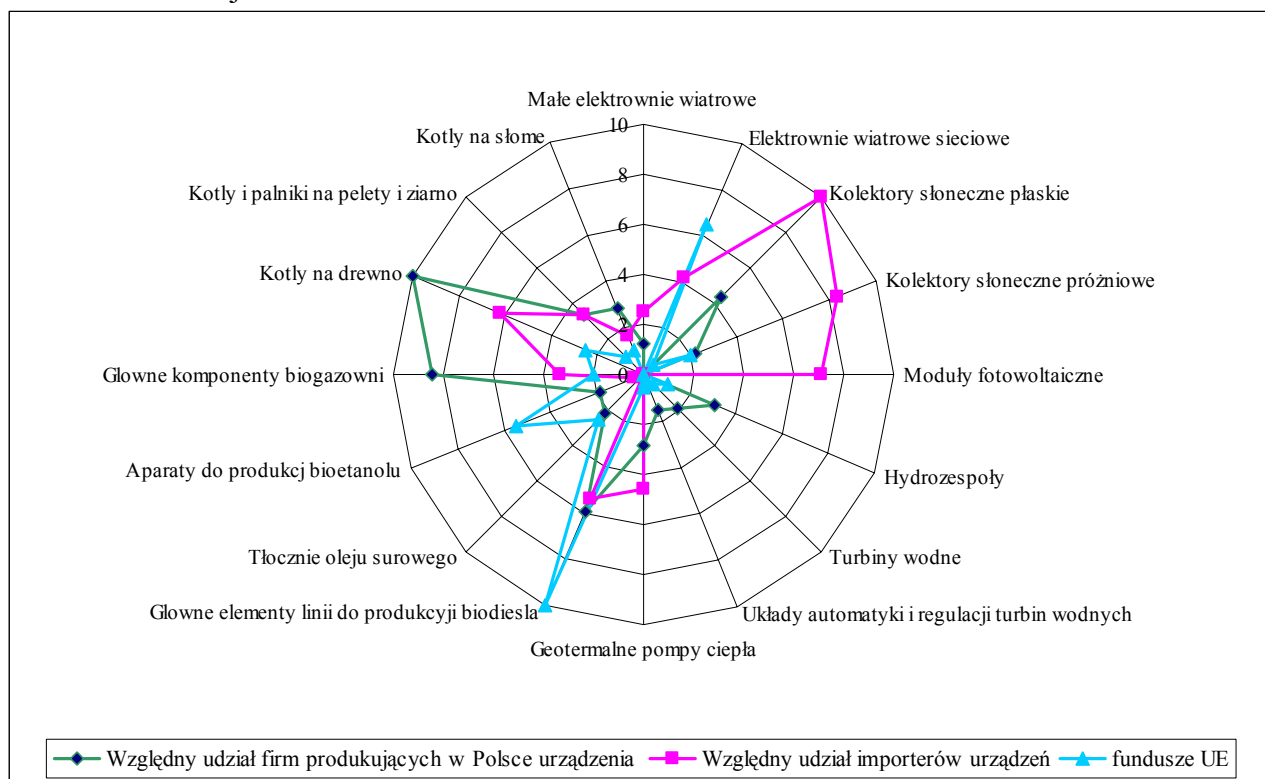
Typ urządzenia zasadniczego	Liczba firm produkujących w Polsce urządzenia zasadnicze	Liczba importerów urządzeń zasadniczych
Małe elektrownie wiatrowe	4	6
Elektrownie wiatrowe sieciowe	-	10
Kolektory słoneczne płaskie	14	24
Kolektory słoneczne próżniowe	7	20
Moduły fotowoltaiczne	-	17
Hydrozespoły	10	-
Turbiny wodne	6	-
Układy automatyki i regulacji turbin wodnych	5	-
Geotermalne pompy ciepła	9	11
Elementy linii do produkcyjne biodiesla	19	13
Tłocznie oleju surowego	7	-
Wytwórnice bioetanolu	6	1
Główne komponenty biogazowni	27	8
Kotły na drewno	32	15
Kotły i palniki na pelety i ziarno zbóż	11	8
Kotły na słomę	9	4
RAZEM	166	137

Na podstawie powyższej statystyki przygotowano wykres radarowy (rys 5.1), na którym w sposób względny (po sprowadzeniu wyżej podanych liczb do względnej - wg. urządzenia o największej liczbie producentów w danej grupie - skali dziesiętnej) porównano między sobą aktywność producentów w różnych podgrupach. Dodatkowo na tak zestawione dane nałożono także sprowadzoną do względnej i bezwymiarowej skali dziesiętnej średki UE na wsparcie inwestycji w różnych podgrupach. Wykorzystano tu wyniki analiz nt. alokacji środków UE przeprowadzone w rozdziale 4, ale zestawienia do analiz w tym rozdziale wymagały pewnych założeń upraszczających i w przypadku alokacji środków mają tylko charakter jakościowy.

Wizualizacja wyników analiz na rys. 5.1 pozwala na poczynienie kilku obserwacji:

- Da się dostrzec podsektory w sposób szczególnie preferowane lub zdominowane przez krajowych producentów, w szczególności np. producentów kotłów na drewno czy też np. firm produkujących (też dla potrzeb różnych branż) komponenty wykorzystywane w biogazowniach
- Zagraniczni dostawcy dominują w przypadku niektórych wyrobów energetyki słonecznej, w szczególności w przypadku modułów fotowoltaicznych czy też znacząco liczbowo przeważają w przypadku próżniowych kolektorów słonecznych czy dużych elektrowni wiatrowych.

- Występują typy urządzeń zasadniczych cieszące się zainteresowaniem zarówno firm krajowych jak i zagranicznych; tak jest np. w przypadku płaskich kolektorów słonecznych, kotłów na drewno a także w przypadku tak stosunkowo nowych podsektorów jako linii do produkcji biodiesla. Może to świadczyć o ocenie tych podsektorów/nisz jako atrakcyjnych rynkowo oraz należy przypuszczać że w tych branżach/segmentach rynku jest większa konkurencja.



Rys. 5.1 Porównanie między sobą względną aktywność producentów w różnych podgrupach zasadniczych urządzeń energetyki odnawialnej z uwzględnieniem względnej (względem innych podgrup) liczby producentów krajowych i zagranicznych w danej grupie i przewidywanej skali wsparcia (też w wartościach względnych w stosunku do całości wsparcia) z funduszy UE przeznaczonych na dotacje do inwestycji w różnych podgrupach, do 2015r.

- Jednocześnie można dostrzec, że alokacja środków UE nie pokrywa się szczegółowo z żadną z powyższych prawidłowości i proporcjonalnie największe wsparcie mogą uzyskać biopaliwa transportowe i energetyka wiatrowa, ale można oczekiwać że beneficjentem tej pomocy publicznej w znacznej mierze będą zagraniczni dostawcy.

Powyższe obserwacje mają charakter bardziej jakościowy/poglądowy ale pośrednio dowodzą dużego zróżnicowania sektora energetyki odnawialnej, rozproszenia interesów producentów, ale paradoksalnie wskazują na większą aktywność w podsektorze produkcji zielonego ciepła (najmniej wspieranego przez państwo), a mniejszej aktywności w sektorach biopaliw i zielonej energii elektrycznej, które są zdecydowanie silniej wspierane instrumentami prawnymi (zobowiązaniami i ulgami podatkowymi oraz dotacjami z UE).

Tabela 5.1 pozwala też na wyciągnięcie innych wniosków. Jednym z powodów braku spójności we wsparciu poszczególnych przemysłów produkcji urządzeń energetyki odnawialnej może być brak lobby przemysłowego w tym zakresie. Lepiej są bowiem reprezentowane interesy inwestorów inwestujących w produkcję energii ze źródeł odnawialnych, czy nawet aktualnych operatorów instalacji, niż sektora przemysłowego urządzeń i komponentów. Podnoszony jest argument, że „najlepszym wsparciem dla producenta urządzeń jest jego klient” i jest w tym wiele prawdy, w

szczegółności w sektorach już okrzepłych, gdzie nie tyle chodzi o uruchamianie produkcji urządzeń ile doskonalenie rozwiązań konstrukcyjnych i zwiększanie skali produkcji. Ta metoda jest jednak zawodna, gdy chodzi o pokonanie bariery wejścia na rynek zupełnie nowych produktów i tworzenia nowych branż, z tym mamy często do czynienia w energetyce odnawialnej, gdzie powszechnie obowiązuje zasada „błędnego koła”. Zasada ta nie jest odczuwana przez inwestorów i operatorów, z tych też względów, zdominowane przez nich stowarzyszenia branżowe i izby gospodarcze niedostatecznie reprezentują interesy środowiska producentów urządzeń. Zasadnym wydaje się być w tej sytuacji powołanie stowarzyszeń reprezentujących w większym zakresie interesy tej grupy, na wzór europejskich stowarzyszeń producentów kolektorów słonecznych (ESTIF) czy producentów urządzeń do konwersji biomasy na cele energetyczne (EUBIA).

Wydaje się, że bezpowrotnie został zmarnowany okres 2000-2007 do reaktywacji w Polsce przemysłu energetyki wiatrowej. Biorąc pod uwagę, że aktualnie budowane przez europejskie koncerny nowe fabryki w UE ominęły Polskę, trudno oczekiwać aby w najbliższej przyszłości sytuacja mogła ulec zmianie. Niestety, niewielkie są też szanse na uruchomienie w Polsce produkcji ogniw i modułów fotowoltaicznych. Ten przemysł wysokiej techniki, razem z upadkiem krajowego przemysłu elektronicznego, ominął także Polskę, choć powoli rosną niszowe aplikacje tych systemów i istnieje w tym obszarze w kraju pewien potencjał badawczy.

Obserwując niedoinwestowany i rozproszony sektor energetyki odnawialnej nie trudno się nie zauważyć, że relacje konkurencji przeważają w nim nad relacjami współpracy. Nie ma też w system wbudowanych mocą państwa mechanizmów koordynacji, tam gdzie to może być przydatne w budowaniu pozycji tej gałęzi przemysłu w kraju i zagranicą. Jest dostępnych kilka instrumentów wspomagających współpracę i koordynację, wśród których jednym z najciekawszych wydaje się być wsparcie przez rządy struktur zwanych klastrami. W Polsce pojęcie „klastery” zdefiniowane jest jako³⁷ przestrzenna i sektorowa koncentracja podmiotów działających na rzecz rozwoju gospodarczego lub innowacyjności oraz co najmniej dziesięciu przedsiębiorców, wykonujących działalność gospodarczą na terenie jednego lub kilku sąsiednich województw, konkurujących i współpracujących w tych samych lub pokrewnych branżach oraz powiązanych rozbudowaną siecią relacji o formalnym i nieformalnym charakterze, przy czym co najmniej połowę podmiotów funkcjonujących w ramach klastra stanowią przedsiębiorcy.” Podmioty funkcjonujące w ramach klastra, dzięki wzajemnej współpracy i bliskiej koncentracji geograficznej korzystają z efektu synergii, co pozwala osiągnąć lepsze efekty ekonomiczne i w rezultacie przewagę konkurencyjną nad innymi podmiotami działającymi na rynku. Taka sytuacja jest możliwa, gdy koncentracja specyficznych w danym sektorze zasobów i kompetencji osiągnie masę krytyczną, przy której klastery stają się atrakcyjnym ośrodkiem i przyciąga dalsze zasoby.

Jak dotychczas najbardziej znanym w energetyce i chyba najlepiej zorganizowanym, z udziałem także przedsiębiorstw energetyki odnawialnej jest Pleszewski Klaster Kotlarski „Kocioł”. Wychodząc z powyższej definicji i danych zaprezentowanych w tabeli 5.1 warto zauważyć, że w przypadku producentów kilku grup urządzeń jest wystarczająca masa krytyczna firm (więcej niż 10) które, o ile udałoby się pokonać przeszkody we współpracy, mogłyby się ubiegać do PARP o dotację z funduszy strukturalnych UE na utworzenie i wsparcie danego klastra. Oprócz producentów produkujących kotły na drewno, pelety i słomę, takie możliwości z pewnością istnieją w przypadku potencjalnego klastra kolektorów słonecznych, turbin do małych elektrowni wodnych, instalacji do produkcji biodiesla. Czasami przeszkodą może być duże rozproszenie przestrzenne lokalizacji producentów, ale jak to wynika np. z mapki na rysunku 4.5, producenci kolektorów słonecznych mają w tym zakresie praktyczne możliwości działania.

³⁷ A. Bąkowski, A. Nowakowska; w „*Innowacje i transfer technologii - słownik pojęć*” pod red. Krzysztofa B. Matusiaka, PARP, 2005.

Załącznik 1: Zestawienie danych dot. przemysłu produkcji urządzeń energetyki odnawialnej wraz z najważniejszymi oferowanymi usługami

<u>Producent</u>	<u>Obszar działalności</u>	<u>Oferta produktowa w zakresie OZE</u>	<u>Usługi, które świadczy producent</u>
AKS spółka z o.o. Biskupiec 11-300 ul. Chrobrego 28 tel/fax (0 89) 715 44 96, 715 36 36 aks@aks.ibc.pl www.aks.ibc.pl	energia słoneczna	Solena SO - 179/79	projektowanie i wykonawstwo
APAREL Zakład Metalowo - Elektryczny Jerzy Duryś, Dyrektor d/s technicznych Topola Królewska 46E99 100 Łęczyca tel. 0-24 722 34 54 fax 0-(0-24) 722 -34 -72 aparel@aparel.com.pl www.aparel.com.pl od stycznia 2007r współpracę z klientami w zakresie kolektorów słonecznych przejmuje Dział Sprzedaży ERGOMU ERGOM Sp. z o. o. (producent) ul.Nowe Sady 10 94- 102 Łódź tel. (042) 689 - 33 - 78 sprzedaz@ergom.com www.ergom.com	energia słoneczna	kolektor słoneczny czarny chrom A2 Cr pionowy	projektowanie i wykonawstwo
		kolektor słoneczny czarny chrom A2 Cr/M pionowy	
		kolektor słoneczny czarny chrom B2 Cr poziomy	
		kolektor słoneczny czarny chrom B2 Cr/M poziomy	
		kolektor słoneczny A2 S pionowy	

		kolektor słoneczny A2 S/M pionowy	
		kolektor słoneczny B2 S poziomy	
		kolektor słoneczny B2 S/M poziomy	
ATUT Spółka z o.o. Śląskie Przedsiębiorstwo Inwestycyjne(producent/dystrybutor) ul.W.Korfantego 37 43- 400 Cieszyn tel. (0-33)857-90-33, 857-90-33 fax (0-33)857-90-33 biuro@atut.cieszyn.pl www.atut.cieszyn.pl	energia słoneczna	kolektor powietrzny MISTRAL	projektowanie i wykonawstwo
		W ostatnim okresie firma prowadzi badania nad wdrożeniem nowego produktu: Kolektora słoneczno powietrznego KSP-2	
BACHUS P.P.H.U. (producent) Ul. Nowiny 40 80-020 Gdańsk Telefon : (0-58) 306-65-90 oraz 0-502-513-736 (0-58) 301-21-21 Internet : www.bachus.com.pl kolektor@poczta.onet.pl bachus@op.pl	energia słoneczna	Kolektor słoneczny KS-2005WN	projektowanie i wykonawstwo
		Kolektor słoneczny KS-2005PN	

		Kolektor słoneczny KS-2005WM	
		Kolektor słoneczny KS-2005PM	
ELFRAN (producent) Franciszek Ścisłowicz 34-400 Nowy Targ ul. Krasińskiego 10 tel./fax /018/ 266-22-10 lub 264-14-90 e-mail: elfran@ceti.pl www.elfran.com.pl	energia słoneczna	Elfran-Revolution UNO	projektowanie i wykonastwo
		Elfran-Revolution DUO	
		Elfran-Revolution QUATTRO	
		kolektor słoneczny WS 400, płaski cieczowy 434 x 202 x 11 cm	
		kolektor słoneczny KSC-AE/200 S 197x 98,8x11cm	
		KOLEKTOR WS - 401 434 x 201 x 12 cm	
		KOLEKTOR WS - 200 219 x 202 x 11 cm	
GASTROMETAL (producent) 64-030 Śmigiel ul. Południowa 21a tel. (065) 518-98-49 tel/fax (065) 518-98-56 office@gastrometal.pl www.gastrometal.pl	energia słoneczna	Kolektor płaski	projektowanie i wykonastwo

"Geres Asco" Sp. z o.o. 44-201 Rybnik ul. Jankowicka 9 tel. 601 87 30 54 e-mail: geres_asco@interia.pl www.geresasco.com	energia słoneczna	kolektor słoneczny G4	projektowanie i wykonawstwo
<u>HEWALEX (producent)</u> - Leszek Skiba ul. Witosa 14a 43-512 Bestwinka tel./fax (32) 214-17-10 , (32) 214-17-11 e-mail: hewalex@hewalex.com.pl www.hewalex.com.pl	energia słoneczna	Kolektor słoneczny KS-2000 S	projektowanie i wykonawstwo
		Kolektor słoneczny KS-2000 S/L	
		Kolektor słoneczny KS-2000 S/P	
		Kolektor słoneczny KS-2000 S/L/P	
		Kolektor słoneczny KS-2000 T	
		Kolektor słoneczny KS-2000 T/L	
		Kolektor słoneczny KS-2000 T/P	
		Kolektor słoneczny KS-2000 T/L/P	

Makroterm (producent/dystrybutor) PHU "MAKROTERM" s.j. ul. Sienkiewicza 22 34-500 Zakopane tel. +48 -18 - 20 207 42 fax +48 -18 - 20 207 41 BIURO HANDLOWE: PHU "MAKROTERM" s.j. Siedliska 57 k/ Krakowa 32-104 Koniusza tel. +48 - 12 - 386 76 00, - 01, - 02 fax +48 - 12 - 386 97 60 WŁAŚCICIELE - Agata i Krzysztof Wąchała DYREKTOR HANDLOWY - Witold Gleń tel. +48 - 12 - 386 76 27 w.glen@makroterm.com.pl DZIAŁ HANDLOWY - Ewa Gut tel. +48 - 12 - 386 76 26 e.gut@makroterm.com.pl www.makroterm.com.pl	energia słoneczna	TURBOSOLAR TS16	projektowanie i wykonastwo
Mawor s.c.(producent/dystrybutor) Siedziba 05-200 Wołomin Leśniakowizna ul. Kasprzykiewicza 45 Tel. (022) 4236832 kom. 0605221995 fax : (022) 7878008 e-mail : mawor@mawor.pl www.mawor.pl	energia słoneczna	MAW - 12	projektowanie i wykonastwo
NEON (producent) Kolonia Borek ul. Przemysłowa 3 42-262 Poczesna tel./fax +48 34 324-51-61 e-mail: neon@neon.new.pl www.neon.new.pl	energia słoneczna	neosol 250	projektowanie i wykonastwo

Projprzem EKO Sp. z o. o. (producent) ul. Osiedlowa 1 89 - 203 Zamość k.Bydgoszczy tel. (0-52) 384-00-25 fax (0-52) 384-00-26 peko@projprzemeko.pl www.projprzemeko.pl	energia słoneczna	PE 15-47 ilość rur próżniowych 15	projektowanie i wykonawstwo
		PE 22-47 ilość rur próżniowych 22	
		PE 15-58 ilość rur próżniowych 15	
		PE 20-58 ilość rur próżniowych 20	
SEMAG Zakłady gumowe SEMAG sp. z o. o 41 - 800 Zabrze, Ul. Janika 4 tel. (32) 271 64 51(2) fax. (32) 277 52 31, (32) 376 37 80 e-mail: info@semag.com.pl www.semag.com.pl SUNBEAM jest spółką córką firmy SEMAG	energia słoneczna	Kolektor słoneczny SANBEAM - 1	projektowanie i wykonawstwo
		Kolektor słoneczny SANBEAM - 2	

SOLAR POLSKA S.C. (producent) 38-304 Kryg 272 tel. fax. 013 44 75 125 tel. 603 599 436 tel. 603 874 684 email: solarpolska@poczta.xo.pl www.solarpolska.com.pl	energia słoneczna	KS-Cu-Al. 2000	projektowanie i wykonanie
		KS-Cu-KO. 2000	
		KS-sunselekt 2000	
Soleko (producent/dystrybutor) ul. Partyzantów 127 29-100 Włoszczowa tel./fax 41 39 44 087 tel. kom. 0 600 347 259 email: info@kolektory.com www.kolektory.com.pl	energia słoneczna	SOL S	projektowanie i wykonanie
		AP 10, kolor czarny, brązowy, ilość rur próżniowych 10	
		AP 20, kolor czarny, lub brązowy, ilość rur próżniowych 20	
		AP 30, kolor czarny, lub brązowy, ilość rur próżniowych	
SUNERGY (producent) Jęczydół 16 PL 73-108 Kobylanka tel: +48 (091) / 5777104 fax: + 48(091) / 5610118 www.sunergy.pl e-mail: sunergy@sunergy.pl	energia słoneczna	Kolektory płaskie PK-022	projektonie i wykonanie
		Kolektory płaskie PK-034	
		Kolektor płaski SUN-350	
		KOLEKTOR PRÓŻNIOUY PKR02	

		KOLEKTOR PRÓŻNIOWY PKR03	
SUNEX Sp. z o.o. ul. Piaskowa 7 PL-47-400 Racibórz tel.: +48 32 414 92 12 fax: +48 32 414 92 13 email: info@sunex.pl www.sunex.pl	energia słoneczna	Basicx 2.51	produkcja
		Basicx 2.51W poziomy	
		Basicx 2.0	
		Basicx 1.1	
		SX 2.50	
		SX 2.80	
		MIK 1	
		MIK 2	
		Termosyfon Xomo	
WATT (producent) PRODUKCJA SYSTEMÓW SOLARNYCH CHORZÓW ul. Narutowicza 15 tel/fax: 0048 32 736 20 81 0048 32 736 20 80, 0048 32 245 93 04 e-mail: info@watt.pl www.watt.pl www.kolektory.pl	energia słoneczna	WATT 3000S	produkcja
		WATT CPC 9	
		WATT CPC 15	

		WATT CPC 21	
ABM SOLID, ul. Słoneczna 30, 33-100 Tarnów	biomasa, drewno, kotły	kotły KFD na zrębki	
AV-PROJEKT, ul. Pucka 34 paw. 39, 84-200, Wejherowo	biomasa, drewno, kotły	instalacje spalania odpadów drzewnych DANSTOCKER 0,2 - 5 MW	
EKOSZOK Leszek Wiśniewski, ul. Obotrycka 14c, , Szczecin	biomasa, drewno, kotły, pelety, ziarno-palniki, kotły, słoma, kotły	kotły na drewno kawałkowe o mocy od 18 do 58 kW, kotły na pelety, ziarno, brykiet o mocy od 25 do 50 kW, kotły na słomę o mocy od 40 do 700 kW	
EKO-VIMAR, ul. Nyska 17 B, 48-385, Otmuchów	biomasa, drewno, kotły	kotły na drewno VIGAS 25- 80 kW, zbiorniki c.w.u., armatura	
Fabryka Kotłów RAFAKO SA, ul. Łąkowa 33, 47-400, Racibórz	biomasa, drewno, kotły	spalanie odpadów i innych paliw stałych, takich jak słoma czy odpady drzewne, systemy spalania odpadów, takie jak SEGHERS - Belgia, VonRoll - Szwajcaria, Anslado-Volund - Dania, TMC - Francja i inne	
FINNROSE PL, ul. Krótka 3, 46-083, Siólkowice Stare	biomasa, drewno, kotły	instalacje spalania odpadów drzewnych JUSTSEN	
FLS MILJO Polska, ul. Chopina 7/44, 00-559, Warszawa	biomasa, drewno, kotły	technologie spalania biomasy, kompleksowa realizacja (FLS Miljo Dania)	
FORTUM ENGINEERING Polska Sp. z o.o., ul. Postępu 13, 02-676, Warszawa	biomasa, drewno, kotły	CHP; kotły z barbotażowym i cyrkul. złożem fluidalnym do spal. biomasy mocy: 3,30 kW; 26,60 MWth	
HAMECH Zakłady Maszynowe, ul. Armii Krajowej 3, 17-200, Hajnówka	biomasa, drewno, kotły	technologie spalania odpadów drzewnych 50 - 2000 kW, podajniki, suszarnie	
Kvaerner Pulping Poland, ul. Synów Pułku 2/8, 01-354, Warszawa	biomasa, drewno, kotły	technologie KVAERNER PULPING	
MADREW Zakład Budowy Maszyn, ul. Harcerska 1, 78-400, Szczecinek	biomasa, drewno, kotły	technologie spalania trocin 03 - 1,2 MW	
MODERATOR Zakład Energetyki Ciepłej, ul. 11 Listopada 16A, 17-200, Hajnówka	biomasa, drewno, kotły	kotły na paliwa odpadowe 24 450 kW	
MULLER-MINDEN, ul. Kolejowa 1/3, 60-715, Poznań	biomasa, drewno, kotły	systemy spalania odpadów drzewnych NOLTING	
NESTRO-LUFTTECHNIK Sp. o o.o., ul. Księcia Gładysza 10, 42-780, Dobrodzień	biomasa, drewno, kotły	kotły na zrębki drzewne 15 - 100 kW	
POLYTECHNIK Biuro Techniczne, ul. A. Mickiewicza 51, 80-209, Chwaszczno	biomasa, drewno, kotły	technologie spalania odpadów drzewnych 0,2 - 10 MW	
SHELLING POLSKA, ul. Prądzyńskiego 24, 63-000, Środa Wielkopolska	biomasa, drewno, kotły	technologie spalania odpadów drzewnych MAWERA	
SM 21 Energetyka Sp z o.o., ul. Zgierska 73, 90-960, Łódź	biomasa, drewno, kotły	systemy spalania odpadów drzewnych 1 - 10 MW	
UNIVEX-AJ S-ka z o.o., ul. Łęczycka 29, 82-300, Elbląg	biomasa, drewno, kotły	technologie spalania odpadów drzewnych 0,1 - 5 MW	
WEISS Sp. z o.o., ul. Traugutta 4a, 27-400, Ostrowiec Świętokrzyski	biomasa, drewno, kotły	systemy spalania odpadów drzewnych WEISS (kompleksowa realizacja)	

Zakład Mechaniczny ZAMER, Kraszewo 44, 11-111, Lidzbark Warmiński	biomasa, drewno, kotły	kotły rusztowe, zgazowarki dla odpadów, wysokosprawne kotły węglowe małej mocy:20-1000kW	
DAPOLOGIC Sp. z o.o., ul. Marynarki Polskiej 59, 80-557 Gdańsk	biomasa, drzewo, słoma, kotły	kotły ciepłownicze na drewno, słomę 20-100 kW, kotły na słomę od 12 do 230 kW	
ENERGO-INWEST Sp z o.o., ul. Podmiejska 7, 44-207 Rybnik,	biomasa, słoma, drewno, kotły	technologia spalania do 600 kW, kotły na drewno 20 - 60 kW, technologia spalania słomy 600 kW	
GIZEX PHPUSp. z o.o., ul. Poznańska 103, 63-300 Pleszew	biomasa, słoma, kotły	kotły PILEVANG-GIZEX PM na słomę 41 - 580 kW	
GRASO, ul. Krag 4a, 83-200 Starogard Gdański	biomasa, słoma, kotły	kotły na słomę 60 - 500 kW	
METALERG S.C., ul. Polska 9, 55-200 Oława Ścinawa	biomasa, słoma, kotły	dane techniczne kotłów na słomę RM EKOPAL 30-500 kW	
WAT, ul. Goszczyńskiego 36/40 m 9, 02-610 Warszawa	biomasa, słoma, kotły	technologie spalania słomy firmy REKA	
Centrum Handlowe RadmaR, ul. Długa 20a, 64-020 Czempin, 64-020, Czempin, www.radmar.pl/kontakt.htm, 061 28-26-139	biomasa, drewno, pelety, ziarno-palniki, kotły	kotły na trociny, zrębki do mocy 320 kW, kotły na pelety o mocy od 20 kW - 1000 kW, palniki na owies i pelety od 15 do 25 kW	
ECOVARM, ul. Okrzei 40, 25-525 Kielce, www.ecovarm.com, 0 41 344 46 10	biomasa, drewno, pelety, ziarno-palniki, kotły	technika spalania biomasy; zrębków, trocin, pyłu produkcyjnego z MDF i płyt wiórowych o mocy od 15 do 20 000 kW, palniki na pelety o mocy od 15 do 24 kW	
KLIMOSZ, ul. Rybnicka 83, 44-240 Żory, www.klimosz.pl, 0 32 475 21 77	biomasa, drewno, pelety, ziarno-palniki, kotły	kotły na trociny i zrębki o mocy do 45 kW, kotły na pelety od 7 do 48 kW	
KOSTRZEWA, ul. Suwalska 32A, 11-500, Giżycko, www.kostrzewa.com.pl, 087 428 53 51	biomasa, pelety, ziarno-palniki, kotły	kotły na pelet od 7 do 130 kW	
MORA POLSKA Sp. z o.o., ul. Wilczak 45/47, 61-623, Poznań, www.mora.com.pl, 061 855 23 50	biomasa, drewno, pelety, ziarno-palniki, kotły	kotły na drewno w postaci dużych polan, jak i małych odpadów drzewnych o mocy 14-75 kW, kotły na pelet z biomasy – ATMOS o mocy 15-22 kW	
P.H.U. "ISOL" S.C., ul. Lotnicza 10/39, 64-920 Piła, 067 214 71 32	biomasa, pelety, ziarno-palniki, kotły	palniki na pelety o mocy od 5 do 180 kW	
RAPID, ul. Prosta 7, 21-500 Biała Podlaska, www.rapid.sim.pl, 0 83 343 26 91	biomasa, słoma, drewno, pelety, ziarno-palniki, kotły	kotły na słomę 30 - 1200 kW, kotły na zrębki moc 45-900 kW, kotły na ziarno zbóż i rzepaku i pelety o mocy 18-100 kW	
Scanbio Sp. z o.o., ul. Miejska 10A, 01-352, Warszawa, www.scanbio.pl, 0 22 666 09 59	biomasa, drewno, pelety, ziarno-palniki, kotły	kotły stalowe Bio 100-500kW na zrębki, Kotły stalowe Bio 100-500kW na pellet, brykiety, palniki palana biopaliw w formie zboża, brykietów i peletu o mocy 15-380 kW	
THERMOSTAHL POLAND Sp. z o.o., Al. Wojska Polskiego 42B, 05-800, Pruszków, www.thermostahl.pl, 0 22 758 40 96	biomasa, drewno, pelety, ziarno-palniki, kotły	kotły do spalania biomasy; zrębków, trocin o mocy od 17 do 1105 kW, palniki na pelety, ziarno zbóż o mocy od 20 do 300 kW	

VERNER, ul. Siostrzana 9-25, 58-100 Świdnica, www.verner.com.pl, 0 74 856 97 76	biomasa, drewno, pelety, ziarno-palniki, kotły	kotły grzewcze na drewno i jego odpady, moc: 25,30,45,75 kW, kotły na pelet 18-25 kW	
„IMIX” Tadeuszak Sebastian, ul.Okopowa 9, 21-411 Wojcieszków,tel. 0506040196, Email:biopaliwaon@tlen.pl, www.biopaliwaon.com.pl	biodiesel, małe linie, tłocznie oleju małe	BK 50, BK 250, BKL 1300, BKL 1300L	
BIO TECH Damian Małycha, ul. Ogrodnicza 3, 21-400 Łuków, tel. 0609888828,0601889493, Email:info@biotech.com.pl	biodiesel, małe linie	D 200, D 500, D1000, D 2000	
CHEMADEX S.A., ul. Koszykowa 6,00-564 Warszawa, Tel. +48-22 621 62 71, E-mail: chemadex@chemadex.com.pl, www.chemadex.com.pl	biodiesel, linie o średniej wydajności		
ELEKTROPLAST, Zakład budowy maszyn, 02-496 Warszawa, ul Piechoty Wybranieckiej 7, tel. (022) 6621062, (022) 8675124, 0692098006, Email: elektroplast@elektroplast.waw.pl, www.elektroplast.waw.pl	biodiesel, małe linie, tłocznie oleju małe	W-200, W-400, W-600, Prasa mała PO-80, Prasa duża PO-220	
FABRYKA MASZYN SPOŻYWCZYCH "SPOMASZ" PLESZEW S.A. ul. Słowackiego 14 63-300 Pleszew tel. (0-62) 742-23-13 fax. (0-62) 742-17-48 spomasz@spomasz-pleszew.pl, producent polski na licencji firmy amerykańskiej KATZEN Internnational ,Inc	bioetanol	linii do produkcji bioetanolu,	
		linii do produkcji bioetanolu,	
		gorzelnie rolnicze	
		aparaty destylacyjne do produkcji spirytusu bezpirydynowego	
		rektyfikacje do spirytusu neutralnego wg wymogów klienta	
		maceratory i ekstraktory o różnych pojemnościach	
		wyparki cienkowiarskowe do zagęszczania ekstraktu	
		stacje zakwaszania i sterylizacji brzożeczki melasowej	
		stacje propagacji drożdży	
		wyposażenie technologiczne do zestawialni wódek	
		kotły do palenia cukru	
		sita molekularne	
Hydrapres, Tłocznia, Zakład Budowy Maszyn, ul Azolowa 23, 86-005 Białe Błota, tel.(0-52) 58147-06, biuro@hydrapres.pl	biodiesel, małe linie	W-250 BIOPRESS W-400 BIOPRESS	

LUCRUM Marcin Urbanowski, 56-400 Oleśnica, ul. M.Curie-Skłodowskiej 4A-4B, tel:(0-71) 3994601,509599239,502508018, email:info@biotank.pl	biodiesel, małe linie, linie o średniej wydajności	BioTank v. 200 turbo BioTank v. 500 turbo BioTank v. 1000 turbo BioTank v.2000 turbo, BioTank pro 14 214	
PIMR, 60-963 POZNAŃ, ul. Starołęcka 31,tel. Sekretariatu 0048-61-8712 222; tel. Centrali 0048-61-8712 200; e-mail: office@pimr.poznan.pl	biodiesel, małe linie	W-400	
PROMAR sp. Z o.o. ul. Starołęcka 31, 60-963 Poznań, tel. (061) 8793365, e-mail: promar@pimr.poznan.pl	biodiesel, małe linie	W-60 PROMAR, W-400 PROMAR	
PROTECHNIKA, 21-400 Łuków, ul. Dmolna 4B, tel: (025) 7989720, 607980010,607980088 e-mail:info@protechnika.com	biodiesel, linie małe i średnie, tłocznie oleju małe i średnie	PEM-100, PEM-300, PEM-600, PEM-1000, PEM-2500 Płatkownica rozdrabniająca ziarno rzepaku, PRES A-40, PRES B-125, PRES B-200, PRES B-400	
HEMOK Kft H – 2119 Pecel k/Budapesztu, Fegyver Kovács u.1/A, EU HU12397288, Tel./fax: +36 28 455 619,hemok@enternet.hu	biodiesel, linie o średniej wydajności	Urządzenia od 10000 do 50000 ton/rok	
BioKing, B.V., Street: Spoorstraat 16, Zip: 4431 NK, City: 's-Gravenpolder, Phone: + 31 (0)113 311 499,info@bioking.nl,www.bioking.nl	biodiesel, linie o dużej wydajności, linie o średniej wydajności, tłocznie oleju małe	Energooszczędna kontenerowa fabryka biodiesla, BK-26000, ET 668 - najmniejsza tłocznia, BK-1200-SS Compact, BK-Junior, BK-300-SS, BK-12000-SS Compact	
DESMET BALLESTRA	biodiesel, linie o dużej wydajności		
GEA GROUP www: http://www.geagroup.com/en/kontakt.html	biodiesel, linie o dużej wydajności		
MAN Ferrostaal AG, 45128 Essen, Germany, http://www.manferrostaal.com/	biodiesel, linie o dużej wydajności		
Delta T Corporation,323 Alexander Lee, Tel: 151 2202955, http://www.deltatcorp.com	biodiesel, linie o dużej wydajności		
PRODUCENT ADM Demetria, ul. B. Tarasowskaia 108, Rejon Puszkinskij, Moskwa, Tel. +7095 583 73 63; +48 602 43 26 22	biodiesel, tłocznie oleju- małe	Prasa ślimakowa PSM-250,	
		Wytłaczarki olejowe AM-250, AM-500	
		Kompleks do produkcji oleju roślinnego Kompleks KM – 250 Kompleks KM – 500	
		Kompleks filtracyjny KFM-100 KFM - 200	
Farmet a.s., Jiřínková 276, 552 03 Česká Skalice	biodiesel, tłocznie oleju- małe	prasa ślimakowa Farmet-UNO	
		prasa ślimakowa Farmet-Duo	

PPHU KOMA BRZEG ul.Starobrzeska 24, tel/fax:+48 77 4115 419, E-mail: biuro@koma-brzeg.pl	bioetanol	Aparat odpędowy jednokolumnowy	
		Aparaty dwukolumnowe	
		LATARKA	
		Półka THOMASA	
		PÓŁKA fi 800	
		PÓŁKA fi 850	
		Stągiew filtra	
		Szafa sterująca do pomp	
		KADŹ ZACIERNA KWASOODPORNĄ 89001	
		Kołpak wydmuchowy zamknięty	
		MIESZADEŁKO APM PROD. TOFAMA TORUŃ, DŁUGOŚĆ 125 CM	
		OSADNIK GRAWITACYJNY	
		POMPA 65 PJM 200	
"INTER-SPOŻ".Sędziszów Młp. Jana Pawła II 56, .Sędziszów Młp. Jana Pawła II 56, tel. 0- 17 22167170-17 2216805, kom. 0-602622169	bioetanol	Aparat fi 850mm	
		Linia destylacji	
		Linia destylacji dwukolumnowa	
		Kadź zacierowa	
		Kadź fermentacyjna	
Inowrocławskie Zakłady Chemiczne Soda MątwyUL. FABRYCZNA 4 88-101 INOWROCŁAW Tel (+ 48 52) 354 15 00 Fax (+ 48 52) 353 70 43 E-mail izch@izch.com.pl http://www.izch.com.pl/, Dystrybutor sit z Inowrocławia - ARKEMA Warszawa Firma jest w stanie uzupełnić nawet gwałtowny wzrost podaży sit.	bioetanol	Jedyny producent w kraju (w europie jest 3 producentów sit) sit molekularnych, (sorbentu cząsteczkowego, glikorzemianu), a także innych na życzenie klienta, SA to głównie sita typu 3A, 4A, 5A	
PUP Urzędzeń Gorzelnicznych Destylator J.Lipiński ,P.Tokarz Ul.Gen .J.Dwernickiego 29 B 87-100 Toruń, tel/fax 56 6548125,	bioetanol	Oziębialniki /wymnienniki ciepła	
		Aparat odpędowy	

email: destylatorun@wp.pl			
Spomasz-Wronki 64-510 Wronki, ul. Powstańców Wlkp. 23, http://www.spomasz-wronki.pl , sekretariat@spomasz-wronki.pl, (48-67) 25 45 110	bioetanol	WIRÓWKA DEKANTACYJNA W1D 350	
		WIRÓWKA DEKANTACYJNA W1D 351	
		WIRÓWKA DEKANTACYJNA W1D 352	
		WIRÓWKA DEKANTACYJNA W1D 451	
		WIRÓWKA DEKANTACYJNA W1D 452	
		WIRÓWKA DEKANTACYJNA W1D 601	
		WIRÓWKA DEKANTACYJNA W1D 602	
„PZL-WOLA” S.A., ul. Fort Wola 22, 00-961 Warszawa, http://www.pzl-wola.pl , (022) 634-40-00, rok powstania 1951	biogaz	skojarzone zespoły prądotwórcze, napędzane silnikami gazowymi	
AGIMIX, Przemysłowa 12 35-105 Rzeszów, http://www.agimix.pl/pl/ , (017) 854-49-41, Fax: +48 (17) 852-60-54, rok powstania 2001	biogaz	Mieszadła pionowe i boczne(zależnie od aplikacji) do komór fermentacyjnych	
ATUT Sp. z o.o., ul. B. Prusa 8, 20-064 Lublin, www.atut.lublin.pl , tel/fax: (081) 740-33-45	biogaz	Analizatory biogazu	
Aufwind Schmack Nowa Energia Sp. z o.o., ul. Nowowiejskiego 14a/2, 61-732 Poznań, http://www.aufwind.pl/ , rok powstania 2002	biogaz		projektowanie, wykonanie i rozruch instalacji biogazowych
Biogas Nord GmbH, Werningshof 1 D-33719 Bielefeld Germany, http://www.biogas-nord.de/ , Tel.: +49-(0)521-557507-0 Fax: +49-(0)521-557507-33, rok powstania ok..1995	biogaz		Biogazownie - rolnicze i przedsiębiorcze
BRUGG Systemy Rurowe Sp. z o.o., TEL./FAX (91) 397 54 23, http://www.brugg.pl/ , Telefon : 022-722-56-26 Fax : 022-722-51-87, rok powstania 1993	biogaz	rurociągi preizolowane do zbiorników fermentacyjnych (ocielanie)	
Brzeska Fabryka Pomp i Armatury MEPROZET Sp. z o.o., ul. Armii Krajowej 40 49-304 BRZEG, http://www.meprozet.com.pl/index.php , (077) 416-40-31 fax: 23-48	biogaz	pompy, mieszadła, armatura	

Centrum Elektroniki Stosowanej CES sp. z o.o., ul. Wadowicka 3 30-347 Kraków, http://cess.pl/ , (012) 269-00-11, rok powstania 1992	biogaz	1. Biogazownie – studia wykonalności, doradztwo, analizy, projektowanie, budowa i rozruch instalacji 2. Kogeneracja - studia wykonalności, doradztwo, analizy, projektowanie, sprzedaż, montaż, uruchomienia, serwis 3. Detektory i analizatory gazów – doradztwo, sprzedaż, montaż, uruchomienia, serwis 4. Urządzenia sterujące pracą silników – przetwornice częstotliwości, soft-starty – doradztwo, projektowanie, sprzedaż, montaż, uruchomienia, serwis 5. Urządzenia zasilania awaryjnego (UPS), podtrzymujące pracę aparatury kontrolno-pomiarowej biogazowni	
EKOBUD, Modzerowo 49c, 87-800 Włocławek, http://www.ekobud.net/kontakt_pl.html , Tel: +48 54 233 94 99 Tel/fax: +48 54 233 96 09; Szef - Janusz Baraniecki: 502376276, rok powstania 1988	biogaz	Instalacje zamiany biogazu na paliwo samochodowe, instalacje do odgazowania wysypisk, pompy do biogazu	
EKOWAT SP.J., UL. Niepodległości 44 73-150 Łobez, http://www.ekowat.pl/ , TEL./FAX (91) 397 54 23	biogaz		projektowanie i budowa instalacji odgazowania wysypisk
Eljack Electronics s.c., Dolna 41 95-100 Zgierz, http://www.eljack.pl , Tel.: +48 42 716 35 30; 716 09 15 Fax: +48 42 715 00 65	biogaz	analizatory gazu	
EnerCess GmbH, http://www.enercess.de/ , rok powstania 2006	biogaz		Projektowanie, wykonanie i rozruch instalacji biogazowych
ENERG Polska, Al. Jana Pawła II 23 00-854 Warszawa, http://www.energ.co.uk/contactenerg , (022) 653 85 55	biogaz	Biogazownie	Biogazownie
EPS - System, ul. Harcerska 16, 32-540 Trzebinia, http://www.epssystem.pl , Tel./Fax: 0048 32/623 69 53, Tel.: -623 66 88, rok powstania 2001	biogaz	Agregaty prądotwórcze	
Erich Stallkamp Polska Spółka z o.o., Noskowo 1, 76-122 Wrześnica, http://www.stallkamp.pl/ , rok powstania 1994	biogaz	Biogazownie f-y WELtec Bio Power. Doradztwo, projektowanie, budowa, monitoring na każdym etapie.	

FAPO Pompy i Systemy Dozowania, ul. Żółkiewskiego 37/41 PL 87-100 Toruń, http://www.fapo.com.pl/ , tel.(056) 659-80-12 fax. (056) 659-80-20	biogaz	pompy	
Gliwickie Zakłady Urządzeń Technicznych GZUT S.A., Ul. Robotnicza 2 44 - 101 Gliwice, http://www.gzut.pl , tel.: +48 032 33 81 501 fax: +48 032 231 69 08	biogaz	pompy	
Grupa Powen-Wafapomp S.A., ul. Odlewnicza 1, 03-231 Warszawa, http://www.wafapomp.com.pl/ , tel. +48 22 811 15 49, fax. +48 22 811 86 07	biogaz	pompy	
H.Cegielski - Poznań S.A., ul. 28 Czerwca 1956 r. nr 223/229 61-485 Poznań	biogaz	Agregaty prądotwórcze	
HEV - Przedsiębiorstwo Produkcyjno - Usługowo - Handlowe, Wola Ręczajska 49, 05-326 Poświętne, http://www.hev.com.pl , 0- 22 773-53-46, 0-22 773-48-34, tel./faks: 0-22 773-53-46, rok powstania 2001	biogaz	Projektowanie Produkcja mieszalników, zbiorników procesowych, transporterów, konstrukcji stalowych ze stali zwykłych i nierdzewnych Montaże instalacyjne	
HORSTMANN BUDOWA URZĄDZEŃ I TECHNIKA EKOLOGICZNA Sp. z o.o., ul. Kcyńska 100 62-100 Wągrowiec, http://www.horstmann.pl , tel. +48(0)67/2680-100 fax. +48(0)67/2680-109. www.bioenergy.de	biogaz		
HORUS-ENERGIA Spółka z o.o. 03-804 Warszawa ul.Bliska 17, http://www.horus-energia.com.pl/ , (022) 331-53-10, rok powstania 1984/1996	biogaz		Projektowanie, wykonywanie, rozruch i utrzymanie ruchu instalacji przetwarzania biogazu na en. elektryczną i ciepło. Projektowanie, wykonywanie, rozruch i utrzymanie ruchu instalacji rezerwowego zasilania.
Hydro-Vacuum S.A., ul. Metalowców 1/3 86 - 300 Grudziądz, http://www.hydro-vacuum.pl , tel.: (0-56) 450 74 00 fax: (0-56) 46 25 955	biogaz	pompy	

Instalcompact Sp. z o.o., ul. Wierzbowa 23, 62-080 Tarnowo Podgórne, http://www.instalcompact.pl/ , tel. (061) 814 67 55, fax (061) 816 40 16	biogaz	pompy	
INWAP Sp. z o.o., 49-305 Brzeg ul. Starobrzieszka 34b, http://www.inwap.pl , tel./fax (+48) 77 416 17 16 tel./fax (+48) 77 411 47 90	biogaz	pompy	
ITT Flygt Sp. z o.o., Dawidy ul. Warszawska 49 02-800 Warszawa-Dawidy, http://www.flygt.pl/index2.htm , (022) 720-48- 88÷90 Fax: 49-00	biogaz	pompy, mieszadła, bioreaktory	
Kielecka Fabryka Pomp Białogon S.A., Druckiego-Lubeckiego 1, 25-818 Kielce, http://kfp-bialogon.com.pl/ , Telefon(y): 0048 41 3668284 Fax(y): 0048 41 3455154	biogaz	pompy	
KOMPTECH GmbH, Kühau 37 8130 Frohnleiten Austria, www.komptech.com , Telefon : +43/3126 505-0 Fax : +43/3126 505-505,	biogaz	Maszyny i instalacje do mechanicznej lub mechaniczno- biologicznej obróbki stałych odpadów komunalnych i biomasy	
Leszczyńska Fabryka Pomp Sp. z o.o., ul. Fabryczna 15, 64-100 Leszno, http://www.lfp.com.pl/ , tel: +48 65 52 92 209 fax: +48 65 52 99 267	biogaz	pompy	
MASKO Sp. z o.o., ul. Bukowiecka 92 03-893 Warszawa, http://www.masko.com.pl , Tel. (022) 331 50 22 Tel./Fax. (022) 331 15 80	biogaz	Biogazownie - projektowanie, budowa, rozruch	Biogazownie - projektowanie, budowa, rozruch
METALCHEM-WARSZAWA S. A., ul. Studzienna 7a 01-259 Warszawa, http://www.metalchemsa.com.pl/ , centrala: (0-22) 837-12-70 fax: (0-22) 836-89-50	biogaz	pompy	
MLU Sp. z o.o., ul. Połomińska 16 40-585 Katowice, (032) 251-93-54 Fax: 12-86	biogaz	Analiza biogazu	

NANOSENS Urządzenia Pomiarowe Piotr Nazdrowicz, ul. 23 Października 41 62-080 Tarnowo, (061) 814-64-11 Fax: 72-60	biogaz	Analiza biogazu	
OMC ENVAG Sp. z o.o., ul. Iwonicza 21 02-924 Warszawa, www.envag.com.pl, (022) 858-78-78 Fax: 97, rok powstania 1992	biogaz	Stacjonarne analizatory do pomiaru ciągłego składu biogazu. Przenośne analizatory do pomiaru składu i przepływu biogazu. Dostawa „pod klucz” systemów pomiarowych składu składu biogazu	
PolHost, ul. Hercena 3-5 p.301, 50-453 Wrocław, http://www.polhost.com.pl/ , fax: (071) 783-79-87	biogaz		
Pracownia Inwestycyjno projektowa INEKO, ul. Ostródzka 53, 14-200 Iława, http://www.ineko.pl/index.htm , (089) 648-76-41 Fax: 648-71-51, rok powstania 1983	biogaz		Projektowanie, wykonanie i rozruch instalacji biogazowych
Precon Polska, Al. Jerozolimskie 27; 00-508 Warszawa, http://www.precon.com.pl/index.html , tel. (022) 622-22-09, rok powstania 1970	biogaz	zbiorniki na biogaz, zbiorniki betonowe	
REDOR Sp. z o.o., ul. Piekarska 80 43-300 Bielsko-Biała, http://www.redor.com.pl/P/SG.html , (033) 827-14-00 fax: 814-91-80	biogaz	mieszadła	
SICK Sp. z o.o., ul. Nakielska 3 01-106 Warszawa, www.sick.pl , (022) 837-40-50 Fax: 43-88, rok powstania 1994	biogaz	Analizatory gazów dla biologicznych oczyszczalni ścieków. Produkcja, projektowanie systemów, instalacja rozruch, serwis gwarancyjny i pogwarancyjny.	
Silo System, 01-576 Warszawa, ul. Kossaka 3, oddziały w całej PL, http://www.silosystem.pl/index.html , (022) 560-72-00, 10, 20 Fax: 22, rok powstania 1996	biogaz	Zbiorniki: na gnojówkę i gnojownicę, retencyjne, ppoż., ścieki komunalne, oczyszczalnie ścieków. Silosy na kiszonkę, budynki inwentarskie. Zbiorniki do biogazowni w współpracy z firmami instalacyjnymi	
SOFTRADE Sp. z o.o., ul. Grunwaldzka 391 60-173 Poznań, Telefon : 061-867-71-68 Fax : 061-867-71-11 www.softtrade.com.pl ,	biogaz	Pompy, Urządzenia przemysłowe	
TECHTRONIC Sp. z o.o., ul. Stryjska 24 81-506 Gdynia, (058) 622-53-57 Fax: 04-20, rok powstania 1993	biogaz	Sprzedaż i serwis przyrządów stacjonarnych i przenośnych do pomiaru gazów procesowych, w tym biogazu, montaż systemów, uruchamianie,	Doradztwo. Firma, w podanym zakresie, reprezentuje niemiecką firmę Fresenius-Umwelttechnik

TERMALL BIO, ul. Wschodnia 10 97-410 Kleszczów, http://www.termallbio.pl/ , tel/fax: (044) 731-34-72, rok powstania 2003	biogaz	KONTENERY OBRÓBK BIOGAZU, POCHODNIE, SSAWO- DMUCHAWY, KOMPLEKSOWE INSTALACJE ODGAZOWANIA	
TOFAMA S.A., ul. M. Skłodowskiej-Curie 65 87-100 Toruń, http://www.tofama.com.pl/ , tel. 0-56/ 619 5201 fax 0-56/ 619 5272	biogaz	pompy	
TURBODEN SRL, Viale Stazione, 23 25122 Brescia WŁOCHY, http://www.turboden.it/it/default.asp , Telefon : +39/030 3772341 Fax : +39/030 3772346	biogaz	agregaty wytwarzające energię z biomasy, Urządzenia w technologii Organic Rankine Cycle (ORC)	
VOGELSANG Sp. z o.o., ul. Grota- Roweckiego 168 52-214 Wrocław, www.vogelsang.pl ,	biogaz	Pompy, rozdrabniarki, inne wyposażenie	
W.U.M. Agroprojekt, Zielona Łąka ul. Rzyska 12A 63-300 Pleszew, http://www.agroprojekt.republika.pl , 0504 00- 30-96	biogaz	mieszalniki, zbiorniki, pompy, rurociągi, automatyka	
Zeneris S.A., ul. Paderewskiego 8 61-770 Poznań, http://www.zeneris.com/ , (061) 851-60-25 fax: 74-28, rok powstania 1995	biogaz		"- wyszukiwanie , przygotowywanie oraz finansowanie projektów inwestycyjnych na rynku Odnawialnych Źródeł Energii ze szczególnym uwzględnieniem elektrowni biomasowych, biogazowych i małych elektrowni wodnych - zarządzanie uruchomionymi projektami - przygotowanie oraz ocena studiów wykonalności oraz biznes planów w segmencie OZE - wykonawstwo generalne instalacji biogazowni utylicacyjnych - wsparcie naukowe w zakresie prowadzenia badań laboratoryjnych na potrzeby OZE w szczegółowości fermentacji metanowej - weryfikacja nowych technologii w zakresie produkcji ciepła i energii elektrycznej "

ZRE Gdańsk Sp. z o.o., http://www.zregdansk.pl, ZARZĄD: ul. Na Stępcie 1A 80-958 Gdańsk Oddział prod.: ul. Litewska 14A 80-719 Gdańsk, Zarząd: tel. (+48 58) 301-28-81 fax. (+48 58) 301-74-31 Oddział produkcyjny: tel. (+48 58) 320-77-00 fax. (+48 58) 320-77-31, PREZES ZARZĄDU Tomasz Obara tel. (+48 58) 301-28-81 biurozarzadu@zregdansk.pl	energia wodna, turbiny wodne i/lub hydrozespoły	Produkty ZRE Gdańsk odznaczają się wysoką starannością wykonania i zachowują zakładane parametry eksploatacyjne przez cały okres użytkowania. Od wielu lat firma produkuje urządzenia energetyczne i instalacje przemysłowe oraz części zamienne do nich, stawiając do dyspozycji klientów zaangażowaną i doświadczoną kadrę inżynierską i wykonawczą oraz niezbędne zaplecze produkcyjne. Firma wykonuje następujące urządzenia: ->Kompletne wyposażenie Małych Elektrowni Wodnych (MEW) w tym turbiny wodne produkowane w swoim oddziale produkcyjnym ->Części zamienne do turbin ->Rurociągi i instalacje ciśnieniowe oraz ich elementy ->Konstrukcje stalowe ->Konstrukcje budowlane	
--	---	--	--

GAJEK ENGINEERING Sp. z o.o., http://www.geg.pl, 80-231 Gdańsk, ul. Fiszera 14, (058) 520 31 75 (058) 520 31 76, Sekretariat geg@geg.pl Tomasz Gajek T.Gajek@geg.pl mgr inż. Michał Mrowiec M.Mrowiec@geg.pl	energia wodna, turbiny wodne i/lub hydrozespoły	PIONOWA TURBINA RUROWA - możliwe wersje: Kaplan, Semi- kaplan, Śmigłowa - napęd generatora: bezpośredni, przekładnia walcowa, przekładnia kątowna, przekładnia pasowa. - średnice wirnika: do 2000 mm - spad: do 15m. POZIOMA TURBINA RUROWA Z PRZEKŁADNIĄ ZĘBATĄ - możliwe wersje: Kaplan, Semi- kaplan, Śmigłowa - średnice wirnika: do 2200 mm - spad: do 8m. OPIS: Poziomy turbozespół rurowy z wbudowaną przekładnią kątowną z dopływem osiowym i hydraulicznie sterowanym położeniem kierownic oraz łopat wirnika, zabudowa z pochyleniem 8°. Turbina z przekładnią dostarczona po próbach ruchowych na stacji prób, wkładana w stanie kompletnie zmontowanym przez otwór w stropie siłowni i przykręcana do wbetonowanego korpusu wlotowego.	
--	---	---	--

HYDREX Zakład Projektowo-Wytwórczy, 80-172 GDAŃSK, ul. Morenowa 91 http://www.hydrex.of.pl/ tel./fax 058/348 76 81, tel. kom. 0-606 213 340, e-mail: hydrex@wp.pl, mgr inż. Jacek Kaczor - właściciel	energia wodna, turbiny wodne i/lub hydrozespoły	Turbiny śmigłowe przeznaczone do zabudowy lewarowej (TSP) Turbiny śmigłowe przeznaczone do zabudowy "z napływem" (TSPu) Remonty i modernizacje turbin (o średnicy wirnika do 1600mm) Elementy układu przepływowego (rury ssawne, kołnierze,...) Zawory motylowe Przekładnie pasowe Kraty wlotowe	OFERTA DLA MEW: Opracowanie założeń techniczno-ekonomicznych Projektowanie turboukładów
Małe Elektrownie Wodne s.c., http://www.mew.pl, ul. Wiejska 8 83-400 Kościerzyna, Tel. 058 / 686 55 55 Fax 058 / 680 00 62 eMail: biuro@mew.pl, Piotr Kujawski - właściciel	energia wodna, turbiny wodne i/lub hydrozespoły	OFERTA dla MEW, Turbiny wodne, prace budowlane - hydrotechniczne, remonty i modernizacje mew, rozdzielnie elektryczne, szafy sterujące wraz z oprzyrządowaniem, czyszczarki krat, doradztwo, napędy i mechanizmy regulacji turbin, baterie kondensatorów do kompensacji mocy biernej, mikroprocesorowe sterowniki wraz z regulacją poziomu wody, przekładnie pasowe na paski płaskie najnowszych generacji	
Przedsiębiorstwo Budowy i Eksploatacji Elektrowni Wodnych "Wodel" Sp. z o.o., http://wodel.pl, 67-100 Nowa Sól, ul. Piłsudskiego 40, tel. (068) 3569492, fax (068) 3569492 wodel@wodel.pl,	energia wodna, turbiny wodne i/lub hydrozespoły	Turbiny wodne o średnicy od 700 mm do 2100 mm pracujące na spadzie od 1,5 do 10 m. Remonty hydrozespołów, Budowa elektrowni wodnych. Doradztwo techniczne	
Wiszniewski Grzegorz Wytwórnia Turbin Wodnych, 11-700 Mrągowo, ul. Słoneczna 99, tel. (089) 7414037, Grzegorz Wiszniewski wtw.mragowo@wp.pl	energia wodna, turbiny wodne i/lub hydrozespoły	Kompletne hydrozespoły z turbinami wodnymi typu Kaplan, Semi-Kaplan, śmigłowa o mocy maksymalnej do 950 kW i spadzie znamionowym do 12 m.	

Małe Elektrownie Wodne s.c., ul. Wiejska 8 83-400 Kościerzyna http://www.mew.pl Tel. 058 / 686 55 55 Fax 058 / 680 00 62 eMail: biuro @ mew.pl, Piotr Kujawski - właściciel	energia wodna	Od 1988r. zajmujemy się wszystkimi zagadnieniami związanymi z małymi elektrowniami wodnymi począwszy od budowy elektrowni, a skończywszy na wyposażaniu w turbozespoły i automatykę. Systemy automatyzacji oparte są na sterownikach mikroprocesorowych stworzonych specjalnie na potrzeby MEW. Stwarzamy możliwość zdalnego monitorowania MEW poprzez sieć internetową. Modernizujemy również istniejące obiekty. Siedziba naszej firmy znajduje się w Kościerzynie na terenie województwa pomorskiego. Obecnie zatrudniamy 15 osób. Dysponujemy własnym zapleczem warsztatowym z nowoczesnym parkiem maszynowym wyposażonym m.in. w dwie wielooosiowe obrabiarki cyfrowe i tokarnię karuzelową, gdzie produkujemy turbiny wodne. Posiadane doświadczenie oraz potencjał kadrowy pozwalają nam utrzymać wysoką jakość naszych wyrobów oraz zapewnić fachową obsługę w dziedzinie doradztwa z zakresu MEW. Oferujemy: -turbiny wodne -prace budowlane -remonty i modernizacje M.E.W. -rozdzielnie elektryczne -szafy sterujące wraz z oprzyrządowaniem -czyszczarki krat -doradztwo -napędy i mechanizmy regulacji turbín -baterie kondensatorów do kompensacji mocy biernej -mikroprocesorowe sterowniki wraz z regulacją poziomu wody -przekładnie pasowe na pasy płaskie najnowszych generacji	
--	----------------------	--	--

INSTYTUT ENERGETYKI ODDZIAŁ GDAŃSK, ul. Mikołaja Reja 27, 80-870 GDAŃSK, tel. (+48 58) 349 82 02, fax (+48 58) 341 76 85, http://www.ien.gda.pl/ e-mail: ien@ien.gda.pl, Krzysztof Madejewski - dyrektor Adam Babś - kierownik Zakładu Urządzeń Energoelektronicznych (OGA) Krzysztof Jaśkowiak - kierownik Zakładu Urządzeń Elektrohydraulicznych Elektrowni (OGH) Mariusz Mazur - kierownik Zakładu Automatyki i Analiz Systemowych (OGC)	energia wodna	Instytut Energetyki Oddział w Gdańsku posiada w swojej ofercie m.in. całą gamę elektrohydraulicznych układów regulacji turbin Kaplana, Francisa, Peltona a także turbiny rurowej oraz układy wzbudzenia statycznego z cyfrowym regulatorem napięcia. Elektrohydrauliczne regulatory cyfrowe zastępują regulatory mechaniczno-hydrauliczne oraz wprowadzają do układów regulacji nowe funkcje (niemożliwe do wykonania w dotychczasowych regulatorach). Układ wzbudzenia statycznego z cyfrowym regulatorem napięcia jest nowoczesnym statycznym tyrystorowym układem wzbudzenia i regulacji napięcia generatorów synchronicznych. Układ pozwala wyeliminować kłopotliwe w eksploatacji wzbudnice. Układ dostarcza niewielkim kosztem pełny zakres korzyści nowoczesnego regulatora cyfrowego, niezawodność, bardzo dobre własności regulacyjne, zarówno statyczne jak i dynamiczne oraz optymalnie dobrane parametry pracy i wygodę eksploatacji.	
„Energoefekt”	energia wodna, układy regulacji turbin	Kompletne, statyczne układy wzbudzenia i regulacji napięcia dla generatorów synchronicznych wielkiej mocy w elektrowniach zawodowych oraz małej mocy w elektrowniach wodnych i przemysłowych. Opracowywanie koncepcji, wykonywanie dokumentacji, kompletacja dostaw, montaż, badania pomontażowe, uruchomienie oraz świadczenie serwisu. Dla małych generatorów oferuje statyczny układ wzbudzenia WSM własnej produkcji oraz układy regulacji napięcia firmy BASLER ELECTRIC, w zależności od potrzeb w wykonaniu analogowym, bądź cyfrowym. Cyfrowe regulatory napięcia DEC wyposażone są w wiele funkcji niespotykanych w prostych tanich rozwiązaniach technicznych tej klasy układów regulacji.	

Instytut Energetyki Oddział Gdańsk	energia wodna, układy regulacji turbín , układy automatyki	Układ wzbudzenia statycznego z cyfrowym regulatorem napięcia: - WGSY-27c jest nowoczesnym statycznym tyrystorowym układem wzbudzenia i regulacji napięcia generatorów synchronicznych małej i średniej mocy - WGSY-37 jest nowoczesnym statycznym tyrystorowym układem wzbudzenia i regulacji napięcia generatorów synchronicznych dużej mocy. Układ pozwala wyeliminować kłopotliwe w eksploatacji wzbudnice. WGSY-27c dostarcza niewielkim kosztem pełny zakres korzyści nowoczesnego regulatora cyfrowego, niezawodność, bardzo dobre własności regulacyjne, zarówno statyczne jak i dynamiczne oraz optymalnie dobrane parametry pracy i wygodę eksploatacji. Elektrohydrauliczne układy regulacji turbin Kaplana, Francisa, Peltona a także turbiny rurowej. Elektrohydrauliczne regulatory cyfrowe zastępują regulatory mechaniczno-hydrauliczne oraz wprowadzają do układów regulacji nowe funkcje (niemożliwe do wykonania w dotychczasowych regulatorach) Elektrohydrauliczny układ regulacji typu RTDS-1 turbiny Deriaza Elektrohydrauliczny układ regulacji typu RTKS-10 turbiny Kaplana Elektrohydrauliczny układ regulacji typu RTKS-11 turbiny Kaplana Elektrohydrauliczny układ regulacji typu RTKS-12 turbiny Kaplana Elektrohydrauliczny układ regulacji typu RTFA-2 turbiny Francisa Elektrohydrauliczny układ regulacji typu RTFS-3 turbiny Francisa Elektrohydrauliczny układ regulacji typu RTPS-11 turbiny Peltona Elektrohydrauliczny układ regulacji typu RTRS-21 turbiny rurowej	
Rockfin Sp. z o.o. Siedziba Główna Zakład Produkcyjny 1, Poczta@rockfin.com.pl, Nowy Tuchom 10 80-209 Chwaszczyno, tel. +48 58 684 98 04 / 05 fax. +48 58 684 98 07	energia wodna, układy regulacji turbin	Zasilacz hydrauliczny, Przepływ: 2 X 40 l/min Ciśnienie: nominalne – 160 bar, max – 200 bar Medium: Olej TU-32 Układ filtracyjny: Dokładność filtracji: 3µm Klasa czystości: 15/12 ISO4406. Serwomotory. Oferowany zasilacz hydrauliczny wygląda jak typowy regulator turbiny z akumulatorem (część hydrauliczna). Nie mają szczegółowych referencji, ale przypuszczam, że ich urządzenia mogą być stosowane w energetyce wodnej w kooperacji z innymi dostawcami.	

PHU "Gawlikowski", http://www.mew.net.pl/index.html, 97-500 Radomsko ul. Fabianiego 5, tel./fax (0-44) 683 28 35 tel. kom. 0 602 46 37 43 0 606 66 90 77 gawlikowski@mew.net.pl,	energia wodna, układy automatyki	Opracowujemy dokumentację techniczną układów automatycznego sterowania turbozespołem oraz zapewniamy wykonanie rzeczowe powyższych układów. Zapewniamy kompleksowe wykonawstwo rozdzielni wyprowadzenia mocy oraz wyposażenia elektrycznego MEW. Dokonujemy rozruchu eksploatacyjnego MEW oraz zapewniamy serwis pogwarancyjny. Wykonujemy modernizację istniejących układów wyposażenia elektrycznego MEW. Opracowujemy dokumentację techniczną do automatyzacji procesów technologicznych. Realizujemy również zlecenia z zakresu automatyzacji procesów wytwarzania energii elektrycznej z innych źródeł odnawialnych (elektrownie wiatrowe oraz biogazowe)	
Południowy Zakład Automatyki i Zabezpieczeń ENERGOEFEKT® Sp. z o.o. , http://www.energoefekt.com.pl, ul. Kokotek 6 41-700 Ruda Śląska, tel. (0 32) 344 77 10, 771 62 40 fax. (0 32) 248 00 71, 243 61 67, Białkiewicz Krzysztof - Prezes Zarządu Franosz Grzegorz - Członek Zarządu	energia wodna, układy automatyki		Usługi projektowe, wykonawcze i serwisowe w zakresie układów automatyki i sterowania
JTC S.A., ul. Siemońska 25 42-500 Będzin http://mambo.jtcsa.com.pl tel.: (032) 761-73-15, fax: (032) 761-73-30 e-mail: jtc@jtcsa.com.pl, Leszek Sigmunt	energia wodna, układy automatyki	Zakres świadczonych przez nas usług obejmuje: projektowanie systemów pomiarowych i automatyki, montaż i uruchomienie urządzeń pomiarowych, realizacja układów automatycznej regulacji, tworzenie aplikacji w oparciu o sterowniki mikroprocesorowe, kompleksowa oferta informatyczna.	Zakres świadczonych przez nas usług obejmuje: -projektowanie systemów pomiarowych i automatyki, -montaż i uruchomienie urządzeń pomiarowych, -realizacja układów automatycznej regulacji, -tworzenie aplikacji w oparciu o sterowniki mikroprocesorowe, -kompleksowa oferta informatyczna.

MAWOS Sp. z o.o., 92-614 Łódź, ul. Rokicińska 299/301, tel. (+ 48 42) 689 24 00 fax (+ 48 42) 689 24 0, info@mawos.com.pl www.mawos.com.pl	energia wodna, układy automatyki	Automatyka Przemysłowa. Technika Napędowa. Układy Wzbudzenia. Układy wzbudzenia. Układy wzbudzenia zyskały uznanie użytkowników dzięki: Wysokiej niezawodności - pracują bezawaryjnie już z kilkudziesięcioma generatorami i objęte są opieką pogwarancyjną. Dopasowaniu do indywidualnych wymagań Użytkownika, Kompleksowej obsłudze, Projekty, Dostawy układów wzbudzenia i transformatorów wzbudzenia, Montaż, Uruchomienie układów wzbudzenia, Szkolenie obsługi, Układy Wzbudzenia Generatorów typu MAW realizowane są jako: Statyczne Układy Wzbudzenia Do bezpośredniego zasilania wirnika generatora. Statyczny Układ Wzbudzenia zastępuje: wirującą wzbudnicę maszynową, regulator napięcia, układ gaszenia pola (SGP / AGP),	
		Automatyczne Regulatory Napięcia dla generatorów wyposażonych w: o wzbudnicę maszynową, o wzbudnicę bezszczotkową. Podstawowe cechy układu: praca automatyczna - regulacja napięcia generatora / mocy biernej / cosφ, praca ręczna regulacja prądu wzbudzenia, współpraca ze standardowymi przekładnikami napięcia (100V) i prądu (5A): sterowanie z pola nastawni generatora, wszechstronna sygnalizacja stanu pracy układu. Funkcje układu regulacji. W układach wzbudzenia typu MAW stosowany jest regulator napięcia w jednej z dwóch wersji: regulator analogowo-cyfrowy - oznaczenie MAW - A , regulator cyfrowy - oznaczenie MAW - D	
"Energoinstal" S.A. 40-203 Katowice, al. Roździeńskiego 188 d tel. 032 735 72 00, fax. 032 735 72 57	kogeneracja, technologia parowe	kotły	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
"P.P.U.H. Horus-Energia Sp. z o.o. 03-804 Warszawa ul. Bliska 17 (022) 33 15 310 "	kogeneracja, Agregaty prądotwórcze z silnikami wewnętrznego spalania na biopaliwa płynne (biogaz, bioolej, biometanol)	silniki Diesla	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia

ABB Sp. z o.o., Siedziba Spółki 04-713 Warszawa, ul. Żegańska 1 tel. 022 515 25 00, fax. 022 515 28 36, www.abb.pl	współspalanie, automatyka	automatyka	projektowanie
ALSTOM Power Sp. z o.o. Al. Jana Pawła II nr 12 00-124 Warszawa tel. +48 22 850 96 00 fax +48 22 654 55 90	kogeneracja, technologia parowe	turbiny, generatory, turbiny gazowe,	projektowe, dostawy, montaż i rozruch turbin i generatorów
CBKK SA 42-600 TARNOWSKIE GÓRY ul. OPOLSKA 23 tel. 32/ 285 46 21 fax 32/ 285 26 37 cbkk@cbkk.com.pl	kogeneracja, technologia parowe	kotły	projektowe, dostawy, montaż i rozruch kotłów
Centralne Biuro Konstrukcji Kotłów CBKK SA, 42-600 TARNOWSKIE GÓRY ul. OPOLSKA 23 tel. +48 32 285 46 21 fax +48 32 285 26 37, p. Inacy Kucharski, specjalista w dziale kotłów, www.cbkk.com.pl	współspalanie, instalacje dozowania biomasy	kotły rusztowe	doświadczenia: opracowali jeden projekt (w trakcie negocjacji), projektowanie
Centrum Elektroniki Stosowanej „CES” Sp. z o.o. ul. Wadowicka 3, 30-347 Kraków tel. 0048/ 12/ 269-00-11; fax 0048/ 12/ 267-37-28 e-mail: ces@ces.com.pl	kogeneracja, technologia gazowe, Agregaty prądowórcze z silnikami wewnętrznego spalania na biopaliwa płynne (biogaz, bioolej, biometanol)	turbiny gazowe, prądnice	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
Centrum Termoelektryki Janusz Janik 31-422 Kraków, ul. Strzelców 19A/2 Tel/fax: 0-12 413 16 10, tel. 0-604 25 14 41	kogeneracja, technologia gazowe	kotły do zgazowania	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
CNIM BABCOCK POLSKA SP. Z O. O. ul. Kościuszki 1c 44-100 Gliwice tel. +48 32 230 68 94 tel. +48 32 232 71 60 fax. +48 32 232 71 61 email: info@cnim.pl	kogeneracja, technologia parowe, współspalanie, instalacje dozowania biomasy	kotły, instalacja doprowadzenia biomasy do kotła, kotły, instalacje	projektowanie, wykonawstwo, nadzór, szkolenie

Electrabel Polska SA Biuro Marketingu i Sprzedaży ul. Uniwersytecka 13 PL-40-007 Katowice Tel.: +48-32-60 30 599 Fax: +48-32-60 30 500	kogeneracja, technologia gazowe	turbiny gazowe	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
Elektroniczne Wagi Przemysłowe, ul. Zacna 31, 80-283 Gdańsk 058 348 51 56, p. Szczepkowski, www.wagi- ewp.com.pl	współspalanie, urządzenia pomiarowe	wagi taśmociągowe	doświadczenia: El. Siersza, Dolna Odra, projektowanie
ELTECO POLAND Sp. z o.o. 31-358 Kraków ul. Jasnogórska 23 Tel.: 012 623 33 00 - 05 Fax: 012 626 32 15 marketing@elteco.pl www.elteco.pl	kogeneracja, Agregaty prądotwórcze z silnikami wewnętrznego spalania na biopaliwa płynne (biogaz, bioolej, biometanol)	prądnice	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
ENERGOMONTAŻ - POŁUDNIE SA, 40- 951 Katowice, ul. Mickiewicza 15 0-32 20 08 181, p. Tomasz Krasicki, Kierownik działu ofertowego, www.energomontaz.pl	współspalanie, automatyka, instalacje dozowania biomasy	instalacja doprowadzenia biomasy do kotła	projektowanie
Energomontaż - Zachód Sp. z o.o., 53 - 149 WROCLAW, ul. Raclawicka 15-17, www.energomontaz-zachod.com.pl	współspalanie, automatyka, instalacje dozowania biomasy	instalacja doprowadzenia biomasy do kotła	doświadczenia : EC Wrocław, projektowanie
ENERGOMONTAŻ PÓLNOC BELCHATÓW Spółka z o.o., 97-427 Rogowiec, Biłgoraj k/Belchatowa, p. Tomasz Chmielewski, Kierownik produkcji, www.empb.com.pl	współspalanie, automatyka, instalacje dozowania biomasy	instalacja doprowadzenia biomasy do kotła	doświadczenia: EC Belchatów, projektowanie
ENERGOMONTAŻ-PÓLNOC S.A., 00-450 Warszawa, ul. Przemysłowa 30, tel. (022) 583 60 00, p. Jerzy Kurzelewski, dyr. Techniczny, www.energomontaz.com,	współspalanie, automatyka, instalacje dozowania biomasy	instalacja doprowadzenia biomasy do kotła, automatyka	doświadczenia: El. Stalowa Wola, projektowanie
Energoprojekt Warszawa S.A., ul. Krucza 6/14 00-950 Warszawa 1 skrz. 184 (+48) 022 621 02 81 (+48) 022 629 32 40, p. Magdalena Bober, kierownik pracowni technologii, www.energoprojekt.pl	współspalanie, automatyka, instalacje dozowania biomasy	instalacja doprowadzenia biomasy do kotła	doświadczenia: tylko koncepty (dotychczas brak realizacji), projektowanie

Energoremont Sp. Z o.o., Gdańsk, ul. Sucha 15, tel. 058 343 04 34, p. Benedykt Pawiński, dyr. Techniczny, www.energoremont.pl	współspalanie, automatyka, instalacje dozowania biomasy	instalacja doprowadzenia biomasy do kotła	doświadczenia: tylko koncepty (dotychczas brak realizacji), projektowanie
Energospaw Sp. Z o.o. ul. Umultowska 43 61-614 Poznań tel. + 48 61 8288 005 fax + 48 61 8288 400 e-mail: biuro@energospaw.pl	kogeneracja, technologia parowe	kotły	projektowe, dostawy, montaż i rozruch kotłów
Fabryka Kotłów RAFAKO SA ul. Łąkowa 33 47-400 Racibórz tel. 032 410 10 00 fax +032 415 34 27 www.rafako.com.pl e-mail info@rafako.com.pl	kogeneracja, technologia parowe , współspalanie, instalacje dozowania biomasy	kotły, kotły fluidalne	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia, doświadczenia: PKE S.A. Elektrownia Siersza
Fabryka Kotłów SEFAKO S.A. ul. Przemysłowa 9, 28-340 Sędziszów Tel. 0 41 3811073 Fax. 0 41 3811110 www.sefako.com.pl, info@sefako.com.pl	kogeneracja, technologia parowe	kotły	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
FEROX ENERGY SYSTEMS Sp. z o.o. PL - 40-816 Katowice, ul. Pukowca 15 tel./fax.: +48 (32) 254-61-69	kogeneracja, technologia gazowe	Generatory, kotły do zgazowania, turbiny gazowe	projektowe, dostawy, montaż i rozruch turbin i generatorów
Foster Wheeler Energia Polska Sp. z o.o. (były FAKOP) Staszica 31, 41-200 Sosnowiec Tel. 0 32 3681517 Fax: 0 32 2669777 www.fwc.com	kogeneracja, technologia parowe	kotły	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
Foster Wheeler Energia Polska Sp. z o.o., Staszica 31, 41-200 Sosnowiec 0048 32 3681517, www.fwc.com	współspalanie, instalacje dozowania biomasy	instalacja doprowadzenia biomasy do kotła, kotły, instalacje	
Gros-Pol Spółka z o.o. ul. Limanowskiego 7 60-743 Poznań tel. +48 61 866-80-31 fax +48 61 622-25-64 grospol@grospol.pl	kogeneracja, technologia parowe, technologie gazowe	kotły, kotły do zgazowania	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
Koenergia sp. z o.o. Krzywopłaty 42 78-230 Karlino tel.+48(94)3113000 fax.+48(94)3113002	kogeneracja, technologia gazowe	turbiny gazowe	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia

KWE -Technika Energetyczna Sp. z o.o. Autoryzowany Przedstawiciel w Polsce firmy GE Energy Jenbacher Gas Engines Division ul. Miedziana 38 43-305 Bielsko-Biała tel./fax: +48 033 821 65 62 tel./fax: +48 033 821 50 93 E-mail : kwe.biuro@kwe.pl http://www.kwe.pl	kogeneracja, Agregaty prądotwórcze z silnikami wewnętrznego spalania na biopaliwa płynne (biogaz, bioolej, biometanol)	prądnice	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
Mekro Sp. Z o.o., ul. Bydgoska 1 86-105 Świecie tel. +48 (052) 33-10-224 fax +48 (052) 33-10-221, p. Tomasz Umbro, dyr. Techniczny, www.mekro.pl	współspalanie, instalacje dozowania biomasy	instalacja doprowadzenia biomasy do kotła, automatyka	doświadczenia:El. Połaniec, projektowanie
Miary i Wagi, ul. Brzeska 16 49-314 Pisarzowice Tel. 077 412 65 80,	współspalanie, urządzenia pomiarowe	wagi taśmociągowe	
Motorgas sp. z o.o. Aleja Niepodległości 606/610 81-879 Sopot tel + 48 58 763 53 76 tel. kom. + 48 602 726 102 fax + 48 58 763 53 77 email motorgas@motorgas.pl	kogeneracja, technologia gazowe	turbiny gazowe	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
N.EN. NOWA ENERGIA Sp. z o.o., 60-650 Poznań, ul. Obornicka 235, tel.: (+48 61) 829 98 51, fax: (+48 61) 829 98 52, tel. kom.: +48 663 878 838, e-mail: nen@nen.pl	kogeneracja, technologia gazowe	turbiny gazowe	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
NOR-BLIN Sp.z o.o. 41-810 Zabrze ul. Żywiecka 1 tel. (032) 275-01-41 tel./fax (032) 376-02-61 , 271-33-65 kom. 0504 403 567 info@nor-blin.com.pl	kogeneracja, technologia gazowe	turbiny gazowe	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
P.P.U.H. Horus-Energia Sp. z o.o. 03-804 Warszawa ul.Bliska 17 (022) 33 15 310	kogeneracja, technologia gazowe	turbiny gazowe	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia

Polimex-Mostostal S.A. Zakład Energetyki Z8 ul. Czackiego 15/17 00-950 Warszawa tel. 022 82 97 463, 022 82 67 123 fax 022 826 55 20 e-mail: z8@polimex-mostostal.pl	kogeneracja, technologia parowe	kotły, kotły do zgazowania	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
Polish Energy Partners S.A. ul. Wiertnicza 169 02-952 Warszawa tel. 0 22 840 75 70, 858 89 42 fax. 0 22 651 89 01	kogeneracja, technologia gazowe	turbiny gazowe	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
Polytechnik Polska Sp. z o.o. 81 - 509 Gdynia ul. Bytomska 14 0 58 668 34 90 0 58 664 63 12 biuro@polytechnik.com.pl	kogeneracja, ORC, technologia gazowe, technologie parowe	Generatory, kotły, kotły do zgazowania	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
PROGRESS – WAGI Sp. z o.o., 40-847 Katowice ul. Pukowca 15A Tel.: 0 32/ 254 42 87, www.wagi.pl	współspalanie, urządzenia pomiarowe		
Przedsiębiorstwo Automatykacji i Pomiarów INTROL Sp. z o.o., 40-519 Katowice, ul. T.Kościuszki 112 tel: +48 32 205 33 44 fax: +48 32 205 33 77 e-mail: introl@introl.pl, www.introl.pl	współspalanie, urządzenia pomiarowe	wagi taśmociągowe, automatyka	
Przedsiębiorstwo Wielobranżowe „En-tech” Adam Dąbrowski 84-200 Wejherowo ul. Budowlanych 4 Telefon/fax: 058 677 26 88 Tel.: 0 502 434 886 entech@en-tech.pl	kogeneracja, technologia gazowe	kotły do zgazowania	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
SEGI-AT Sp. z o.o. ul. Baletowa 30 02-867 Warszawa tel. 022 331 34 40, 331 34 60 fax. 022 331 34 45.	kogeneracja, technologia gazowe	kotły do zgazowania	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia

Viessmann Sp. z o.o. ul. Poznańska 181 62-052 Komorniki Tel. 0-61 / 8996 200 Fax 0-61 / 8996 201	kogeneracja, Agregaty prądotwórcze z silnikami wewnętrznego spalania na biopaliwa płynne (biogaz, bioolej, biometanol)	prądnice	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
Wytwórnia Silników „PZL-Mielec” Sp. z o. o. ul. Wojska Polskiego 3, Skr. pocztowa 3 39-300 Mielec Fax: (017) 788 7963 Tel.: (017) 788 7070	kogeneracja, Agregaty prądotwórcze z silnikami wewnętrznego spalania na biopaliwa płynne (biogaz, bioolej, biometanol)	silniki Diesla	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
Zakłady Mechaniczne "PZL-Wola" S.A. ul. Fort Wola 22, Skrytka Poczтовая 97 00-961 Warszawa 42 tel. 0-22 6344000, fax 0-22 8374513 www.pzl-wola.pl	kogeneracja, Agregaty prądotwórcze z silnikami wewnętrznego spalania na biopaliwa płynne (biogaz, bioolej, biometanol)	silniki Otto	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
ZAMER Spółka Komandytowa Zdzisław Żuromski Kraszewo 44 11-100 Lidzbark Warmiński Telefon/Fax 0-89 766 16 15 zamer@pro.onet.pl	kogeneracja, technologia gazowe	kotły do zgazowania	projektowanie, montaż, nadzór, szkolenia
ENGOREM Sp. z o.o., 92-516 Łódź, ul. Puszkina 78, tel. (042) 677 23 42, fax. (042) 674 10 16, marketing@engorem.com.pl, www.engorem.com.pl	energia geotermalna, pompy ciepła	W10/50 woda-woda	
		W10/35 woda-woda	
		S0/50, glikol-woda	
		S0/35, glikol-woda	

ETNA - Dobry Dom, 58-150 Strzegom, ul. Klonowa 45, tel. (074) 855 57 00, fax. (074) 855 57 01 ETNA - Logobud Sp. z o.o., 44- 200 Rybnik, ul. Strzelców Bytomskich 17, tel. (032) 422 42 76, fax. (032) 422 23 69, info@etna.net.pl, www.etna.net.pl	energia geotermalna, pompy ciepła	ES 8	
		ES 10	
		ES 14	
		ES 18	
		EST 48 (tandem)	
		ES 10	
		ES 14	
HIBERNATUS	energia geotermalna, pompy ciepła	W3WDE	
		W5G0E	
		W20W3x2E	
OCHSNER POMPY CIEPŁA, 31-027 Kraków, ul. Mikołajska 6, tel. (012) 421 45 27, fax. (012) 421 28 09, kontakt@ochsner.pl, www.ochsner.pl	energia geotermalna, pompy ciepła	Golf	
		Standard	
		Europa	
ROTAL	energia geotermalna, pompy ciepła	powietrze/woda	
STIEBEL ELTRON POLSKA Sp. z o.o., 02-237 Warszawa, ul. Instalatorów 9, tel. (022) 868 20 06, fax. (022) 846 67 03, stiebel@stiebel-eltron.com.pl, www.stiebel-eltron.com.pl	energia geotermalna, pompy ciepła	WPL	
		WPF (SOL)	
VATRA S.A., 30-011 Kraków, ul. Wrocławska 53, tel. (012) 637 90 26, 633 18	energia geotermalna,	solanka/woda	
		woda/woda	

55 wew.292, fax. (012) 633 57 91, vatra@kfap-wsk.pl, www.vatra.pl	pompy ciepła		
Viessmann Sp. z o.o. ul. Poznańska 181 62-052 Komorniki Tel. 0-61 / 8996 200 Fax 0-61 / 8996 201	energia geotermalna, pompy ciepła	BW solanka-woda	
		WW woda-woda	
		AW powietrze-woda	
ROTAL-Zakład Ogrzewania Alternatywnego Aleja Wojska Polskiego 89/2 70-481 Szczecin http://www.rotal.pl	Małe elektrownie wiatrowe przeznaczone do użytku indywidualnego - producenci urządzenia zasadniczego	Motory i turbiny wiatrowe małej mocy od 0,3 do 20 kW w najprostszej wersji do użytku do celów własnych. Także motory wiatrowe z przeznaczeniem do napędu wszystkich pomp tłokowych, przeponowych, młynów itp. z układem korbowym lub posuwisto-zwrotnym.	
DR ZĄBER Sp. z o.o. 33-300 Nowy Sącz ul. Magazynowa 1 http://www.zaber.com.pl	Małe elektrownie wiatrowe przeznaczone do użytku indywidualnego - producenci urządzenia zasadniczego	Firma oferuje szybkoobrotowe elektrownie o osi poziomej z trójłopatowym wirnikiem, pracujące z generatorem asynchronicznym na sieć energetyki zawodowej lub generatorem synchronicznym pracujące na sieć wydzieloną. Własna konstrukcja elektrowni typu "Zefir"	
KOMEL ul. Moniuszki 29 41-200 Sosnowiec http://www.komel.katowice.pl	Małe elektrownie wiatrowe przeznaczone do użytku indywidualnego - producenci urządzenia zasadniczego	Ośrodek badawczo-naukowy; producent prądnic. Zaprojektowanie i wykonanie siłowni wiatrowej o mocy 4 kW.	
JB Auto Trade Sp. z o.o. 76-200 Słupsk ul. Kniaziewicza 9 http://windmax.pl/	Małe elektrownie wiatrowe przeznaczone do użytku indywidualnego - producenci urządzenia zasadniczego	W ofercie firmy znajdują się m.in.: • Siłownie wiatrowe małej mocy EKO 1(1-5KW) • Miernik Wiatru MW-160 • Przetwornica napięcia z blokiem sterującym IBP 1,5/3S • Maszty kratownicowe od 6 do 23m wysokości	
Biuro Projektowe "B" Bogumił Beres ul. Goleszowska 4/136 43-308 Bielsko - Biała www.beres.com.pl	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenci komponentów	Projektowanie, opracowywanie technologii oraz prowadzenie prac przy budowie i badaniach wysoko-wytrzymałościowych konstrukcji kompozytowych (skrzydeł elektrowni wiatrowej)	

Margański & Mysłowski ul. Strażacka 60 43-382 Bielsko-Biała www.marganski.com.pl	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenti komponentów	Wytwarzanie bądź prace projektowe (komplet lub fragmenty) w dziedzinie lekkich struktur kompozytowych.	
Celsa Huta Ostrowiec ul. Samsonowicza 2 27- 400 Ostrowiec Świętokrzyski http://www.celsaho.com	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenti komponentów	Wały główne siłowni wiatrowych w zakresie mocy: 0,6 MW; 1,3 MW; 1,5 MW; 1,8 MW; 2,0 MW; 2,3 MW; 3,0 MW; 3,6 MW lub inne. Zakład posiada możliwości techniczne do produkcji wielu innych komponentów siłowni wiatrowych.	
Wytwórnia Konstrukcji Stalowych Ostrowiec 27-400 Ostrowiec Św. ul.Gulińskiego 30 http://www.wks.com.pl/	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenti komponentów	Produkcja korpusów i gondol dla potrzeb elektrowni wiatrowych średnich i ciężkich typów o mocy (600kW - 3 MW). Ze względu na posiadane wyposażenie jest w stanie wytwarzać dla potrzeb energetyki wiatrowej konstrukcje spawane do najcięższych wersji włącznie.	
FABRYKA MASZYN BUDOWLANYCH FAMABA S.A. w Głogowie ul. Portowa 1 67-200 Głogów www.famaba-glogow.com	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenti komponentów	Produkcja masztów do elektrowni wiatrowych.	
Mostostal Stalowa Wola 37-450 Stalowa Wola Al. Jana Pawła II 25A http://www.mostostal-stalowa-wola.pl	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenti komponentów	Konstrukcje stalowe (wieże elektrowni wiatrowych)	
Zakład Prefabrykacji HCZ PREFMET Sp z o.o. ul. Rejtana 6 42-200 Częstochowa http://www.hcz.com.pl/pl/oferta/prefmet.html	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenti komponentów	Elementy konstrukcyjne wież elektrowni wiatrowych	
ZASTA Sp. z o.o. PL 76-200 Słupsk ul. Owocowa 4-8 http://www.zasta.eu/	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenti komponentów	Konstrukcje stalowe na potrzeby elektrowni wiatrowych	
abMicro Kulczyńskiego 14, 02-777 Warszawa http://www.abmicro.com.pl	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenti komponentów	Oprogramowanie przemysłowe i z zakresu automatyki	
GE Fanuc Automation (Intellution) ul. Chorzowska 50/66, 40-121 Katowice www.gefanuc.pl	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenti komponentów	Automatyka przemysłowa.	
T.K.W. Elektrownie Wiatrowe ul. 19 Lutego 12/17 96-100 Skierniewice http://www.tkw-wind.pl/	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenti komponentów	Systemy zdalnego monitoringu pracy elektrowni wiatrowej	

kk-electronic 70-847 Szczecin Goleniowska 62 http://www.kk-electronic.dk/	Elektrownie wiatrowe sieciowe - produkcji komponentów	Produkcja rozdzielni kontrolno- sterowniczych.	
209	208	296	71

Załącznik 2: Zestawienie danych dot.. dystrybutorów urządzeń energetyki odnawialnej

<u>Dane dystrybutora</u>	<u>Obszar działalności</u>	<u>Nazwa producenta</u>	<u>Typ/nazwa urządzenia/</u>	<u>Uwagi/opi s</u>
Agmuz p.p.h.u. Dariusz Lipski 21-100 Lubartów Szaniawskiego 19 tel. +48 500 267 399 gg: 3344407 skype: agmuz1 info@agmuz.net http://agmuz.net/	energia słoneczna	Pantherma	kolektor próżniowy Pantherma z rurkami typu head pipe	Landmark Europe Co zajmuje się badaniem projektowaniem i wdrażaniem nowych technologii w zakresie wykorzystania alternatywnych źródeł ciepła. Wychodząc naprzeciw zapotrzebowaniu rynku firma opracowała 5 modeli pomp powietrznych oraz 4 modele kolektorów powietrznych
BKM Solar Sp. z o.o. 41-503 Chorzów ul. Azotowa 21 tel. (0-32) 245-90-74, fax (0-32) 245-91-74 biuro@bmk.solar.pl, www.bmksolar.pl	energia słoneczna	Hitek	Kolektor NSC 58/1800-10 ilość rur 10	czynnik przenoszący ciepło Tyfocor LS generalny i wyłączny importer próżniowych kolektorów słonecznych firmy HITEK oraz dystrybutorem kolektorów płaskich(nigdzie nie ma podanych danych technicznych kolektorów płaskich)
			Kolektor NSC 58/1800-22 ilość rur 22	
			Kolektor NSC 58/1800-30 ilość rur 30	
Buderus Buderus Technika Grzewcza Ul. Krucza 6 62- 080 Tarnowo Podgórne NIP: 778-00-22-221 tel. (61) 8167101 fax. (61) 8167106 e-mail biuro@buderus.pl www.buderus.pl	energia słoneczna		Logasol SKN 2.0 pionowy	—

			Logasol SKN 2.0 poziomy	
			Vaciosol CPC 6	
			Vaciosol CPC 12	
Capito Polska Sp. z o.o. 60-129 Poznań ul.Sielska10 tel.(0-61)886-68-86 fax (0-61)886-68-98 www.capito.pl	energia słoneczna		CC Basic (srebrny lub złoty)w wersji pionowej i poziomej	certyfi­kat Austriackiego Centrum Badawczo- Rozwojowego Arsenal w Wiedniu
			CC Integral	
			CC CPC 6	Niezniszczalno ść w teście szoku termicznego i gradobicia wg DIN EN 12975-2
			CC CPC 12	
			CC CPC 18	

Cibet (dystrybutor) Przedsiębiorstwo Naukowo-Techniczne Cibet sp. z o.o. Warszawa - al.Krakowska 197 (22) 57 39 733 (22) 57 39 721 (22) 57 39 725 e-mail: cibet@cibet.com.pl www.cibet.com.pl Marcin Kaniewski Szczecin ul. Staromłyńska 7/2 70-561 Szczecin (91) 8121532	energia słoneczna		kolektor płaski GSE 2000/TIN	Kolektor płaski Rama: wykonana ze stali szlachetnej z jednolitą osłoną, wtłoczona w aluminiową podstawę.
CICHEWICZ-KOTŁY C.O. SPÓŁKA Z O.O. Ul. Rzemieślnicza 11 09-100 Płońsk tel. (023) 662 60 01 662 87 89 662 46 69 fax (023) 662 69 13 email info@cichewicz.com zamowienia@cichewicz.com m www.cichewicz.com	energia słoneczna		kolektor firmy Baymak Mak. San. Sellectiva	—
P.H.U. CZYSTA ENERGIA 43-330 Wilamowice ul.Kościuszki3 Maciej Głoński tel. 606-92-55-47 biuro@czystaenergia.bielsko.pl www.czystaenergia.bielsko.pl	energia słoneczna	Emar	kolektor WS	
			kolektor WS L	
		Watt Sp. z o.o.	próżniowy CPC 9	
		KM Solar Plast?	kolektor plastikowy MK Solar-Plast	do bezpośredniego podgrzewania wody basenowej lub wody użytkowej w okresie letnim
		Hewalex	KS-2000S 950,82zł KS-2000S/P 1073,77zł KS-2000S/L 1032,79zł KS-2000S/L/P1155,74zł	

Diaterm biuro handlowe ul. T. Kościuszki 114/11 50-441 Wrocław tel./fax +48 (71) 788 40 10 tel. kom. 0 609 614 243 e-mail: biuro@diaterm.wroclaw.pl www.diaterm.wroclaw.pl	energia słoneczna	Hewalex	KS-2000S patrz uwaga	
EOD DORSYSTEM 58-500 Jelenia Góra ul. Mickiewicza 22 tel. 075 641 22 36 fax 075 641 22 37 e-mail info@eod.pl http://www.eod.pl/	energia słoneczna	AQUASOL Solartechnik	AQUASOL Vorteile	
De Dietrich Sp. z o.o. (producent) Ul. Mydlana 1 51-502 Wrocław 071-345-00-51 www.dedietrich.com.pl biuro@dedietrich.com.pl biuro regionalne Warszawa KIEROWNIK STREFY: Maciej Syropolski tel. 0 601 18 15 35 warszawa@dedietrich.com. pl	energia słoneczna		kolektor powierzchniowy Dietrisol pro pionowy	—
			Dietrisol ECO 2 pionowy lub poziomy	
			kolektor rurowy Dietrisol Power	
DOZAL & Solar System Jan Majewski os. Bohaterów Września 1/31 31-620 Kraków NIP 678-152-13-68 tel. 012 641 19 33	energia słoneczna	Watt Sp. z o.o.	Zestaw WATT Old Type z dwoma kolektorami WATT 3000SU (3,7m ²) i 3001 zbiornikiem dwuwężownicowym	dystrybucja systemów solarnych produkowanyc h przez WATT Sp. z o.o firma proponuje całe

kom. 605 138 324 e-mail: dozal@kolektory-sloneczne.biz biuro@dozal-solarsystem.pl www: www.dozal-solarsystem.pl www.kolektory-sloneczne.biz			Zestaw WATT CPC HT/200 z kolektorem próżniowym WATT CPC15 (3,21m ²) i 200l zbiornikiem dwuwężownicowym	zestawy,
			Zestaw WATT CPC HT/300 z dwoma kolektorami próżniowymi WATT CPC9 (3,84m ²) i 300l zbiornikiem dwuwężownicowym	
			Zestaw WATT CPC Duo SISS z trzema kolektorami próżniowymi WATT CPC 9 (5,76m ²) i podwójnym buforem wężownicowym SISS 350/100 l.	
ECOMARK P.P.U.H. 60-468 Poznań ul.Rzeszowska2 tel./fax (0-61)822-17-35 ecomark@poczta.onet.pl www.ecomark.pl	energia słoneczna	Capito?	CC Basic, CC Integral	
			CC CPC6, CC CPC 12, CC CPC 18	
		Stiebel Eltron	SOL 27 plus	
EKOEMITER BIURO HANDLOWE FIRMY 02-249 Warszawa, ul Gen. Sosnkowskiego 17/12 Kom. 602660853 tel +48 022 8676603 e-mail: ekoemiter@ekoemiter.com.pl www.ekoemiter.com.pl	energia słoneczna	Watt Sp. z o.o.	WATT 3000S	
			WATT CPC 9 WATT CPC 15 WATT CPC 21	

Ekoszok 71-684 Szczecin ul.Obotrycka 14c tel./fax (0-91) 422-16-21 www.ekoszok.pl	energia słoneczna	Watt Sp. z o.o.	WATT 3000 S	
			WATT 3000 S L - malowany	
			WATT 3000 SU	
			WATT 3000 SU L - malowany	
			WATT CPC 9	
			WATT CPC 15	
			WATT CPC 21	
Elhurt-Klima 00-711 Warszawa ul.Gąsocińska 12 tel. 022 651-06-67 tel./fax 022 642-06-06 elhurt@optimus.waw.pl www.elhurtklima.com.pl	energia słoneczna	APRICUS www.apricus.com	AP-10 Ilość rurek próżniowych 10	
			AP-20 Ilość rurek próżniowych 20	
			AP-30 Ilość rurek próżniowych 30	
P.H.U. "ELAR" - Roman Łapiński ul. Przemysłowa 1A 83-000 Pruszcz Gdański www.elar.com.pl Biuro/Sekretariat: tel.: 0-58 683 11 22 e-mail: info@elar.com.pl Dział Handlowy: tel.: 0-58 773 01 22 e-mail: handlowy@elar.com.pl Dział Techniczny: tel.: 0-58 683 11 22 kom.: +48 608 427 405 e-mail: info@elar.com.pl	energia słoneczna	Stiebel Eltron	SOL 25 plus	Firma ELAR specjalizuje się w sprzedaży kolektorów słonecznych, szczególnie firmy Stiebel Eltron

Energia Odnawialna ul. Bluszczowa 1 85-361 Bydgoszcz (052) 379 79 21 kom. 0 601 342 023 info@energia- odnawialna.pl www.energia-odnawialna.pl	energia słoneczna	Phönix SonnenWärme AG	Infinity 2	
			K 323	
			HRK 2	montowane w połaci dachu
			CPC 14	Kolektor próżniowo – rurkowy działający na zasadzie termosu. Dodatkowe lustro umieszczone za rurkami zwiększa wydajność szczególnie w okresie przejściowym.
			CPC 21	
EURONOM-PARTNERS SP. Z O.O. Rosin 18 (10 km od Świebodzina) 66-200 Świebodzin www.euronom.pl e-mail: info@euronom.pl tel. +48 68 381 04 38 fax. +48 68 382 00 19	energia słoneczna	jest wyłącznym przedstawicielem na Polskę koncernu EURONOM AB	ExoSol OPC 10	
			ExoSol OPC 15	
			ExoSol OPC Edition EU21	Próżniowe kolektory słoneczne OPC serii EU21, zbudowane zostały na bazie ExoSol OPC 15.

Pierwszy
hybrydowy
próżniowy
kolektor
rurkowy, który
pobiera

				jednocześnie energię ciepłą i elektryczną, wyposażony w moduł solarny (baterię fotowoltaiczną) zbudowany z CIS-laminat.
			ExoSol DRC 10	
			KOLEKTOR PŁASKI meander	
Eurosolar 31-752 Kraków ul. Wańkowicza 192 tel./fax (0-12)644-10-67, 607132 134 eurosolar@neostrada.pl www.eurosolar.pl	energia słoneczna		HS 20R, HS 30R	
EWFE-POLONIA Sp. z o.o. (dystrybutor) Reprezentacja w Polsce firmy SCHOTT (producent) Ul. Wielopole 7 PL 80-556 Gdańsk od 10.03.2004: Ul. Homera 57 PL 80-299 Gdańsk Tel.: +48 58 3421261 Fax.: +48 58 3421262 ewfe@ewfe.com.pl www.ewfe.com.pl	energia słoneczna	SCHOTT	Wysokopróżniowy kolektor rurowy SCHOTT ETC 16, 16 pojedynczych wzajemnie połączonych rur szklanych	montaż na dachu płaskim, skośnym lub na elewacji, wspomaganie c.o., przygotowywanie c.w.u. Z rurami kolektorowymi SCHOTT ICR® i absorberem Aluxid®, czynnik roboczy G - LS (Tryfocor), szkło borokrzemiane

Faba F.H. Irena i Krzysztof Faba s.c. Siedziba 44 - 300 WODZISŁAW ŚLĄSKI ul. Rynek 25 tel. /fax 032 455 28 85 tel. 032 455 53 10 poczta@faba.com.pl www.faba.com.pl	energia słoneczna	Ariston www.mtsgroup.com/poland/	tylko zasobniki	
		Hewalex	wszystkie typy	
		Stiebel-Eltron	wszystkie typy	
HARTMAN Sp. z o.o. (dystrybutor) www.thermo-hartmann.pl tel. 0-32 384-31-10 Jacek Soja Jacek.Soja@thermo-hartmann.pl ul. Radzionkowska 34 Świerklaniec tel: (32) 384 31 10 fax: (32) 284 16 42 NOWY!	energia słoneczna		HS - K1	
			HS - K1 Plus	
			HS - 20	
			HS - 30	
			HS20 PLUS	

			HS 30PLUS	
IMPET FHU 30-504 Kraków ul.Kalwaryjska2 tel.(0-12)656-59-51, fax (0-12)656-42-56 biuro@impet.net.pl www.impet.net.pl	energia słoneczna	Watt Sp. z o.o.	wszystkie typy	
			wszystkie typy	
Paradigma (producent) Przedstawicielstwo Polskie Georg Zylka ul. Kruczkowskiego 27 41-300 Dąbrowa Górnicza Telefon: 032/261-01-00 Fax: 032/261-01-01 Paradigma Energie- und Umwelttechnik GmbH & Co. KG info@paradigma.pl www.paradigma.pl	energia słoneczna		CPC 14 Star azzurro liczba rur 14	Kolektor wakum- rurowy CPC Star firmy Paradigma składa się z trzech podstawowych elementów zabudowanych na wspólnej ramie: - Wakum-rury Paradigma - Zwierciadła CPC - Zbieracza z jednostką przenoszącą ciepło i rurą powrotną
			CPC 21 Star azzurro liczba rur 21	
			CPC 30 Star azzurro liczba rur 30	
			CPC 45 Star azzurro liczba rur 45	
			CPC 32 Allstar liczba rur 32	kolektor wakum- rurowy CPC Allstar jest specjalistą do racjonalnego przygotowania cieplej wody. Kolektor wakum- rurowy CPC Allstar, opracowany został specjalnie do przygotowania
			CPC 40 Allstar liczba rur 40	

				cieplej wody w małych gospodarstwach jednorodzinnych. Zastosowany jest on jako kolektor Stand-Alone (samodzielna jednostka), który przygotowuje ciepłą wodę jako jedyny kolektor. Nie istnieje możliwość połączenia go z dalszymi modułami kolektorów.
PHU INNOTECH S.C. T.K. Sączewscy inż. Tadeusz Sączewski ul. Bednarska 3 81-175 Gdynia tel. 058 625-20-56, 504 196-320 fax 0 58 665-98-33 e-mail: innotech@innotech.com.pl www.innotech.com.pl	energia słoneczna	Hewalex	wszystkie typy	
		Watt Sp. z o.o.	wszystkie typy	
			wszystkie typy	
PRZEDSIĘBIORSTWO PRODUKCJI, HANDLU I USŁUG "JUMA" Sp. z o.o. ul. Sienkiewicza 25/16 25-007 Kielce tel/fax: +48 (41) 368 00 27 mail: kolektory@kielce.com www.kolektory.kielce.com	energia słoneczna	Thermo-Solar	wszystkie typy	
			wszystkie typy (próżniowy jeden)	
KM Solar Plast	energia słoneczna		Kolektory słoneczne firmy KM-SYSTEM Kolektor KM SOLAR PLAST	

K&K Spółka Cywilna SOLAR Właściciele: Krzysztof Kubiak i Jacek Krzyśpiak 06 - 400 Ciechanów, ul. Sienkiewicza 85 tel/fax. 0~23 673 41 50 e-mail: biuro@kksolar- ciechanow.pl www.kksolar-ciechanow.pl	energia słoneczna		TZ47/1500-10U*	czynnik roboczy glikol polipropyleneo wy * - materiały dostępne na zamówienie
			TZ47/1500-15U	
			TZ47/1500-20U	
			TZ47/1500-25U*	
			TZ47/1500-30U*	
			TZ58/1800-10R*	
			TZ58/1800-15R	
			TZ58/1800-20R	
			TZ58/1800-25R*	
			TZ58/1800-30R*	
	energia słoneczna	Hewalex	KS200S	
Zakład Usługowo- Handlowy Leszek Kuraszyk ul. Kordiana 2/8 21-560 Międzyrzec Podlaski tel./fax. 083 371 72 07 Leszek Kuraszyk kom. 604 461 074 www.kuraszyk.poleko.pl		Polska Ekologia	PE2510	

Mawor s.c.(producent/dystrybutor) Siedziba 05-200 Wołomin Leśniakowizna ul. Kasprzykiewicza 45 Tel. (022) 4236832 kom. 0605221995 fax : (022) 7878008 e-mail : mawor@mawor.pl www.mawor.pl	energia słoneczna	Polska Ekologia	Kolektor słoneczny TINOX - PE 2510	
		Mawor? patrz uwagi	Kolektor słoneczny SOLSNACE- odpowiednik kolektora WATT - 3000 S.	
		Schüco International Sp. z o.o	Kolektor słoneczny Schüco-Premium	
			Kolektor słoneczny Schüco - Compact	
		Watt Sp. z o.o.	Kolektor próżniowy CPC - 9	
			Kolektor próżniowy CPC - 15	
		APRICUS www.apricus.com	Kolektor próżniowy AP-20	
			Kolektor próżniowy AP-30	
MORA POLSKA Sp. z o.o. ul. Wilczak 45/47 61-623 Poznań tel. centrala: 061 855 23 50 tel. sprzedaż: 061 855 27 15 tel. serwis: 061 855 29 17 fax: 061 855 27 47 e- mail: handel@mora.com.pl marketing@mora.com.pl serwis@mora.com.pl www.mora.com.pl	energia słoneczna	Mora Polska sp. z o.o. została założona w 1995 roku jako główny przedstawiciel na Polskę firmy Mora Moravia z Czech	KPC2 - BP	
			KPC2 - BC	
			KPC1 - BP	

			KPS1 - ALP	
			KTU 10	KTU Ciepło przewodzone jest przez lamele aluminiowe do miedzianych rur w których płynie czynnik grzewczy
			KTU 15	
			KTU R6	KTU R Kolektor wyposażony w reflektor koncentrujący promieniowanie słoneczne
			KTU R9	
			ETC 16	W kolektorach typ ETC czynnik grzewczy przepływa bezpośrednio wewnątrz szklanej rury, która posiada warstwę absorbującą na swojej zewnętrznej powierzchni.
NIBE - BIAWAR sp. z o.o. 15-703 Białystok Al. Jana Pawła II 57 sekretariat +48 85 66 28 400 +48 85 66 28 409 sekretariat@biawar.com.pl dział sprzedaży +48 85 66 28 415 ÷ 418 +48 85 66 28 414 ÷ 416 sprzedaz@biawar.com.pl	energia słoneczna		Solaris SLU 1500/12 ilość rur 12	
PAM - Zdzisław Niedziałek 02-883 Warszawa ul. Rozkoszna 6 tel. (022) 615-24-30, 501-254-629 niedzialek@poczta.onet.pl www.pompyciepla.info	energia słoneczna		próżniowy kolektor SPA 1500/47-20C	zwierciadło CPC
			próżniowy kolektor SPA 1500/47-24C	
			próżniowy kolektor SPA 1500/47-30C	
			próżniowy kolektor SPA 1700/70-25C	

PGM System Sp. z o.o. 86-031 Osiedlisko ul.Szosa Gdańska 12 tel.(0-52)326-76-76, fax (0-52)326-76-77 pgksystem@pgksystem.pl www.pgksystem.pl	energia słoneczna	Neon www.neon.new.pl	neosol 250	
piTERN ekologiczna energia (także fotowoltaika) 61-160 Poznań - Daszewice ul. Rogalińska 19 tel. 061 893 90 25 tel. 061 893 06 72 fax. 061 893 96 32 www.pitern.pl	energia słoneczna	Hewalex	KOLEKTORY TYPU KS-2000S wszystkie odmiany	
		Watt Sp. z o.o.	KOLEKTORY TYPU W3000S wszystkie odmiany	
		Paradigma	KOLEKTORY RUROWE PRÓŻNIOWE TYPU CPC wszystkie typy	
RAPID PPUH Sp. z o.o. 21-500 Biała Podlaska ul.Prosta 7 tel.(0-83)343-26-91 biuro@rapid.org.pl www.rapid.org.pl	energia słoneczna	Hewalex	KS 2000S	
		De Dietrich	kolektor powierzchniowy Dietrisol pro	
		Viessmann	Vitosol 100 (typu 100 są trzy odmiany)	

Rennergy Systems (producent) Paweł Karolak Przedstawiciel handlowy dla Rennergy Systems AG Energia i Projekty Ochrony Środowiska na teren Polski 76-200 Słupsk Tel.kom.: +48 509 526 479 E-Mail: rennergy@interia.pl http://www.rennergy.de/rennergy_polen/	energia słoneczna		Kolektor rurowy SLU 150/12 ilość rur 12	oferujemy naszym partnerom najnowsze rozwiązania w planowaniu, technice, doradztwie, serwisie
			Kolektor rurowy typ CPC	
			Typ A1- Podłączenia u góry	
			Typ D1- Podłączenia z boku. 2207 x 907x118	
			Typ B1 Podłączenia u góry lub na dole do montażu poprzecznego. 2207 x 907x118	
			Duże kolektory GK 1500 i GK 2207	

ROTEX Polska Sp. z o. o. www.rotex.com.pl 25-330 Kielce ul. Sandomierska 326 tel. 041/3448877, 3448619 fax 041/3447718	energia słoneczna		Kolektor płaski Solaris V26	bezcisnieniowy system
ROTH Polska spółka z o.o. ul. Stefana Batorego 118a 65-735 Zielona Góra tel.: +48 68/320 20 72 fax: +48 68/324 40 82 e-mail: service@roth-polska.com Dział Sprzedaży e-mail: sprzedaz@roth-polska.com Dział Techniczny e-mail: service@roth-polska.com http://www.roth-polska.com/	energia słoneczna	Roth	Kolektor płaski F2	
			kolektor rurowy R1	
Roto-Frank Okna Dachowe Sp. z o.o. 21-100 Lubartów ul. Lubelska 104 tel. (0-81) 855-05-21 fax (0-81) 855-05-28 biuro.pl@roto-frank.com www.roto.pl	energia słoneczna		RSK 9/14	
			RSK 11/14	
			RSK 18/14	
			RSK 22/14	

Heliosin Biuro Innowacyjno- Projektowe "SINTECH" ul. Siewna 15 94-250 Łódź www.heliosin.pl tel/fax 042 2532859	energia słoneczna	Heliosin	Heliosin AKT 18	
			Heliosin AKT 24	
			Heliosin AKT 30	
SKORUT IMPORT EKSPORT Sp. z o.o. (dystrybutor) Generalne Przedstawicielstwo Solahart w Polsce ul. Wybickiego 71 32-400 Myślenice telefon: +48 12 272 20 25 +48 12 2723124 fax: +48 12 2722025 kom: +48 603870774 e-mail: office@skorut.com.pl http://www.skorut.com.pl	energia słoneczna	Solahart http://www.solahart.com.au/	KOLEKTOR KF	Wysokiej wydajności kolektor płaski pracujący pod niskim ciśnieniem (do 80kPa) przeznaczony do stosowania w chłodnym klimacie.
			KOLEKTOR B13	Kolektor płaski pracujący pod niskim lub wysokim ciśnieniem przeznaczony do stosowania w chłodnym klimacie. Nadający się idealnie do stosowania zarówno w systemach grawitacyjnych jak i pompowych.

			KOLEKTOR M	Wysokiej wydajności kolektor słoneczny przeznaczony dla systemów pompowych, wysokociśnieniowych (do 14 barów).
Solar-Bin 35-959 Rzeszów ul.T.Boya-Żeleńskiego 27 tel.(0-17)850-40-40 fax (0-17)850-40-50 doradcy@solar-bin.pl www.solar-bin.pl	energia słoneczna	Hewalex	wszystkie typy	
Solar-Pro Artur Radomski 42-200 Częstochowa ul.Faradaya 53lok.12 tel. 0 609 454 033 e-mail:biuro@solar-pro.pl nip: 5741727459 www.solar-pro.pl	energia słoneczna	Thermo-Solar	Heliostar H311	Jest Generalnym i Autoryzowanym Dystrybutorem kolektorów słonecznych Heliostar na terytorium Polski
			Heliostar H300	
			Heliostar H330	
			Heliostar H400 V	
Solar Shop Biuro Obsługi Klienta Solar Shop ul. Dr Putka 5/11 34-100 Wadowice Tel: 0800 88 99 22 Fax: 033 873 17 47 0508 699 586 biuro@solarshop.pl www.solarshop.pl Firma oferuje kompletne słoneczne systemy grzewcze oparte na kolektorach znanych producentów	energia słoneczna	Hewalex	kolektor KS2000S	
		Polska Ekologia	kolektor PE2128	
		Wolf Heiztechnik	kolektory TopSon F3	
			kolektor TRK (ilość rur 16)	
		Heliosin	kolektor Heliosin ACT30	

		Biawar	BIAWAR SOLARIS SLU 1500/12 i(łoś rur 12)	
Soleko (producent/dystrybutor) ul. Partyzantów 127 29-100 Włoszczowa tel./fax 41 39 44 087 tel. kom. 0 600 347 259 email: info@kolektory.com www.kolektory.com.pl	energia słoneczna	APRICUS www.apricus.com	AP 10, kolor czarny, brązowy, ilość rur próżniowych 10	
			AP 20, kolor czarny, lub brązowy, ilość rur próżniowych 20	
			AP 30, kolor czarny, lub brązowy, ilość rur próżniowych	
"Solektor Polska" Sp. z o.o 85-485 Bydgoszcz ul. Baranowskiego 95 tel. 052 581 66 11, fax 052 581 67 10	energia słoneczna		solektor GFK6240	
			solektor VK14	

Soltec s.c. (też fotowoltaika) 03-543 Warszawa H. Junkiewicz 4/93 mgr inż. Waldemar Bajbak Tel.: 0 662 165 450 mgr inż. Marek Budziński Tel.: 0 509 247 479 (po godz 16) mgr inż. Sebastian Lendzion Tel.: 0 604 71 74 78 po godz 19-tej: 022 679 77 04 biuro@soltec.pl www.soltec.pl	energia słoneczna		STI 47/1500	firma głównie zajmuje się fotowoltaiką
SOL-TERM 59-610 Wlen Pilchowice 10 tel.(0-75)789-85-40 fax (0-75)789-85-39 609-183-015 info@eko-technika.pl www.eko-technika.pl	energia słoneczna	Wagner & Co	EURO C20 AR	czynnik przenoszący ciepło DC20 (glikol propylenowy z inhibitorami)
			EURO C20 HTF	
			EURO C22 HTF	
			VERO VC16	
			LB 5	Do montażu z zastosowaniem dźwigu, kolektor może być dostarczony z gotowym wypełnieniem szkłem, czynnik przenoszący ciepło DC20 (glikol propylenowy z inhibitorami)
			LB 6,4 (na zamówienie)	
			LB 7,6	
			LBM 67 AR	czynnik przenoszący ciepło - DC20 (glikol propylenowy z inhibitorami), Mieszanka w/g ustalenia!
			LBM 67 HTF	

			LBM 100 AR	
			LBM 100 HTF	
			Kolektor (SB) dla domowych Hobby - instalatorów	
SOLVER Sp. z o.o. 40-844 KATOWICE ul. Kossutha 6 tel. 032 782 26 96 fax 032 254 47 24 Dział sprzedaży: biuro@solver.katowice.pl tel. 032 782 26 96 Dział techniczny: serwis@solver.katowice.pl tel. kom. 0 695 091 703 www.solver.katowice.pl	energia słoneczna	GERES-ASCO	kolektor słoneczny G4	
			Kolektor płaski G4+	
		?	Kolektor próżniowy NGS-20	technologia HEAT-PIPE
		Hartmann	Kolektor rurowy próżniowy - HS-20	z bezpośrednim przepływem czynnika solarnego Tyfocor LS
			Kolektor rurowy próżniowy - HS-30	
			Kolektor próżniowy HEAT-PIPE HS-HP 20	Kolektory wyposażone są w termostatyczny ogranicznik temperatury maksymalnej 85 lub 130 °C w celu zapobieżenia przegrzania zasobnika

				użytkowej
			Kolektor próżniowy HEAT-PIPE HS-HP 30	
Riello właściciel marki Beretta (producent) ul. Kociewska 28/30 87-100 Toruń tel. +48 56 657 16 00 fax. +48 56 657 16 57 bezpłatna infolinia 0 800 154 049 e-mail: info@beretta.pl www.beretta.pl Grażyna Gralik	energia słoneczna		Płaski kolektor słoneczny CS 25	firma posiada autoryzowanych instalatorów produktów firmy Beretta, autoryzowane serwisy, przedstawicieli handlowych oraz punkty sprzedaży w całym kraju
SCHOTT Poland Sp. z o. o. ul. Migdalska 4/70 02-796 Warszawa marek.szubert@schott.com www.schott.pl	energia słoneczna		SCHOTT ETC 16	badania i rozwój (z pewnością też i inne usługi ale nie wyczytałam tego na stronie)
Schüco International Sp. z o.o. (producent) al. Jerozolimskie 181 02-222 Warszawa tel. (0-22) 608-50-00 fax (0-22) 608-50-06 schueco@schueco.pl www.schueco.pl	energia słoneczna		SchücoSol DG pakiet Premium SchücoSol K pakiet Compact - Plus	projektowanie i realizacja systemów tworzących powłokę budynku. Obejmują one fasady, świetliki dachowe, okna, drzwi, a także technologię budynku oraz technologię solarną. B+R-Akredytowane Centrum Technologiczne firmy Schüco w Bielefeld jest jednym z najbardziej efektywnych centrów badawczych na świecie

			SchücoSol pakiet Premium	zajmujących się techniką okienną, fasadową oraz solarną. Facho we doradztwo w kwestiach technicznych i estetycznych
Sonnenkraft (producent) Jarosław Szymczak Technika Grzewcza J. Szymczyk 44-100 Gliwice, ul. Lipowa 2 tel. (32) 330 15 00, fax (32) 330 15 02 e-mail: biuro@technikagrzewcza.co m www.technikagrzewcza.co m	energia słoneczna		SK 500 N	
			SK 500N-EKO	
			IDMK	
			VK25	
Stiebel Eltron-Polska Sp.z o.o. ul. Instalatorów 9 02-237 Warszawa www.stiebel-eltron.com.pl E-mail stiebel@stiebel- eltron.com.pl Tel: (+48 22) 846-48-20 Fax: (+48 22) 846-67-03	energia słoneczna		SOL 25 plus	—
			SOL 20 plus	

			SOL 27 plus	
P.U.H. Tadeusz Sosiński HURT - DETAL PROJEKTOWANIE - WYKONAWSTWO - SERWIS 60-177 Poznań, ul.Grobelnego 5, tel./fax 061/ 868-45-25, tel. kom. 0601-68-88-10 e-mail: tsosinski@go2.pl http://www.sosinski.com.pl	energia słoneczna	THERMO-SOLAR	pewnie wszystkie typy, na stronie brak szczegółowych danych	
		Aparel	KOLEKTORY SŁONECZNE KSC- AE/200S na stronie www.sosinski.com.pl znalazłam taki typ kolektora, Aparel takich w ofercie nie ma)	
STI 15-399 Białystok, ul. Składowa10 tel./fax: +48 85 878 01 47 e-mail: sti@sti.bialystok.pl www.sti.bialystok.pl	energia słoneczna		STI 47/1500	
Ochsner był podany w raporcie z czystej energii (producent pomp ciepła) http://www.ochsner.pl/ PPHUE Termalco(dystrybutor) ul.Tatrzańska 20 60-413 Poznań tel./fax (0 61) 843 - 50 - 28, Kierownik 606 247 284 termalco@wp.pl, gapski@wp.pl www.termalco.pl, www.pompa-ciepła.pl	energia słoneczna	Hewalex	wszystkie typy	dla kolektorów Hewalexu zasobniki i system sterowania taki jak przy opisie producenta

		Viessmann	wszystkie typy	
Ulrich Sp. z o.o. ul. Modlińska 248 03-152 Warszawa tel. (0048 22) 811 02 74 fax (0048 22) 814 31 53 e-mail: ulrich@ulrich.com.pl www.ulrich.com.pl	energia słoneczna	Ulrich	Solarglas SG 1800/24	Firma proponuje zestaw solarny Solarset SM, w którego skład wchodzi kolektor Solarglas SG 1800/24
THERMO-SOLAR POLSKA (także fotowoltaika) ul.SŁECZNIKOWA 12 58-200 DZIERŻONIÓW kom. 0601723580 tel.0048 74 8319058 fax.004874 8319058 e.mail. biuro@energiasloneczna.com. http: www.energiasloneczna.com	energia słoneczna		Heliostar H200/H250 pionowy	firma zajmuje się doradztwem, bezpośrednim importem, sprzedażą, projektowaniem oraz montażem tego typu urządzeń
			Heliostar H202/H300 pionowy	

	energia słoneczna		Heliostar H320/H330 poziomy	
			Heliostar H380 pionowy	
			Heliostar H400 V próżniowo kryptonowy	
Vaillant (producent) Centrala Warszawa 02-256 Warszawa; Al. Krakowska 106 Tel.: 0 22 / 323 01 00 Fax: 0 22 / 323 01 13 www.vaillant.pl; adres e- mail: vaillant@vaillant.pl infolinia: 0-801-804-444;	energia słoneczna		VFK 900 - płaskie kolektory słoneczne 1930/1160/110	rozwój B+R (2000 patentów, kilka tysięcy wynalazków, oraz ok. 30 milionów nowinek technicznych), firma wdrożyła wewnętrzny program zwiększania jakości produktów i usług: Vaillant Exzellenz. Program bazuje na opracowanym procesie szkolenia, obejmującym wszystkich pracowników koncernu, celem jest dostarczenie klientom wyrobów najwyższej jakości.
			VTK 550 - próżniowe kolektory rurowe	

Viessmann www.viessman.pl lub najbliższy partner VIESSMANN SP.Z O.O Mgr. inż. Ireneusz Jeleń 032 2220305 jee@viessmann.com 41-400 Mysłowice ogólnie tel. 032/ 22 20 300fax 032/ 22 20 301 ul. Poznańska 18162- 052 Komorniki k/Poznania tel. 0-61 8197200fax 0-61 8197201 Biuro regionalne: Warszawa tel. 0-22 8573947Gdańsk 0- 58 3054890	energia słoneczna		Vitosol 100 SV1	
			Vitosol 100 SH1	
			Vitosol 200 SD2 10rur	
			Vitosol 200 SD2 20rur	
			Vitosol 200 SD2 30rur	
			Vitosol 300 SP3	
			Vitosol 300 SP3	
PPUH WASSER MANN II 64-305 Bolewice ul. Szkolna 33 tel./fax.: 0-61 441 17 25 tel.: 0-61 441 17 72 e-mail: biuro@wassermann.pl www.wassermann.pl	energia słoneczna		PK 01, PK 02, PK 03	
			PKR typu CPC (7 lub 14 rur próżniowych)	

VELUX Polska Sp. z o.o. (producent) ul.Dzika 2 00-194 Warszawa tel. (0-22) 337-70-00 info.v-pl@velux.com www.velux.pl	energia słoneczna		Kolektor słoneczny CLI M08	
			Kolektor słoneczny CLI S06	
			Kolektor słoneczny CLI S08	
			Kolektor słoneczny CLI U12	
Wolf Technika Grzewcza (producent) Sp. z o.o. · 04 - 028 Warszawa · Al. Stanów Zjednoczonych 61A Tel.: (+48)22 516 20 60 · Fax:(+48)22 516 20 61 · www.wolf-polska.pl e-mail: wolf@wolf.it.pl pani Kondratowicz	energia słoneczna		Kolektor TopSon F3, pionowy	
			TopSon F3-Q, poziomy	
			CFK - 1, pionowy	
			próżniowy kolektor rurowy TRK ilość rur 16 o średnicy 38mm	

			kolektor basenowy	
BioKing, B.V., Street: Spoonstraat 16, Zip: 4431 NK, City: 's-Gravenpolder, Phone: + 31 (0)113 311 499, info@bioking.nl, www.bioking.nl	biodiesel	ECUREX - Wiesław Miernik, ul. Gen. J. Hauke Bosaka 1, 25-214 Kielce, POLEN, Tel.: 041/361-61- 54, 362-08-82, 348-05- 97, Fax 041/361-77-78, Tel. komórkowy 0604 517 307, E-mail: ecurex- wm@wp.pl http://www.bioking- polska.pl/	BK-Junior, BK-300-SS, BK-12000-SS Compact	Minimalna wysokość pomieszczenia 1,2m. Obsługa: 1 osoba. Instrukcja obsługi z recepturami produkcji biodiesla, Wykonany wg. Specyfikacji CE
P.P.U.H. REMIX-OIL, 39- 320 PRZECŁAW, UL. WENECKA 1/11, TEL/FAX (17) 774-70-57, KOM. 605- 102-889, e-MAIL remixoil@op.p	biodiesel	przedstawiciel handlowy w Polsce	REM-50 REM-250 REM-1000	firma oferuje: serwis gwarancyjny i pogwarancyjn y, recepturę do produkcji biodiesla, darmowe przeszkolenie, kontakt z firmami produkującymi komponenty do produkcji biodiesla, adresy laboratoriów które sprawdzą parametry wyprodukowa nego biodieslaobsłu ga: 1 osoba
ECUREX - Wiesław Miernik, ul. Gen. J. Hauke Bosaka 1, 25-214 Kielce, POLEN, Tel.: 041/361-61- 54, 362-08-82, 348-05- 97, Fax 041/361-77-78, Tel. komórkowy 0604 517 307, E-mail: ecurex- wm@wp.pl	biodiesel	BioKing, B.V., Street: Spoonstraat 16, Zip: 4431 NK, City: 's-Gravenpolder, Phone: + 31 (0)113 311 499, info@bioking.nl, www.b ioking.nl	BK-1200-SS Compact,	

			BK-12000-SS Advantage	
			BK- Container-8000	
			Energooszczędna kontenerowa fabryka biodiesla, BK-26000	
Pl – 02-954 Warszawa,ul. Marconich 9/4,tel: 022 742 18 36, fax: 022 742 18 35,+48 607 980 890,e.malin ska@hemok.net	biodiesel	HEMOK Kft H – 2119 Pecel k/Budapesztu, Fegyver Kovács u.1/A, EU HU12397288, Tel./fax: +36 28 455 619,hemok@enterne t.hu	Urządzenia od 10000 do 50000 ton/rok	Inwestycje: Asperhofen – Austria (8.000 t/a), Oranienburg – Niemcy (10.000 t/a), Kölsa – Niemcy(5.000 t/a), Kleisthöhe – Niemcy(5.000 t/a), Brisbane (Narangba) – Australia (25.000 t/a), Sohland – Niemcy (50.000 t/a), Bamberg – Niemcy (33.000 t/a), Grimmen – Niemcy (33.000 t/a), Tangermünde– Niemcy (33.000 t/a)

Pharmacon Consulting, ul. Płasy 5, 02-828 Warszawa, telefon: +48 (22) 331 77 44, e-mail: pharmacon@pharmacon.com.pl	biodiesel	Desmet Ballestra		Inwestycja: Elstar oils - Polska
Wiedemann Polska Sp. Z o.o., Al. Jerozolimskie 202, 02-486 Warszawa, Tel./fax(022) 8637005, http://www.wiedemann.com.pl	biodiesel	Desmet Ballestra		
Alfa Laval Polska Sp. z o.o., ul. Rzymowskiego 53, 02-697 Warszawa, tel. recepcja: 0-22 336-64-64, www.alfalaval.pl	biodiesel	Desmet Ballestra		
Lurgi Spółka Akcyjna, 31-545 Kraków, Polska, ul. Mogilska 41, (+48 12) 62 72 200 http://www.lurgi.pl/polska/index.html	biodiesel	GEA GROUP www: http://www.geagroup.com/en/kontakt.html		
DYSTRYBUTOR OL - PRESS, Strykowo, ul. Polna 4 62- 060 Sędziszew, tel. / fax +48 0-prf-61 8986300, kom. +48 606268655, E-mail: m.strozyk@biopaliwa.pl, E-mail: biuro@biopaliwa.pl, E-mail: office@biopaliwa.pl	biodiesel		prasa z pojedynczym ślimakiem produkcji polskiej	
			prasa z podwójnym ślimakiem produkcji polskiej	
			prasa ślimakowa Farnet-UNO	
			prasa ślimakowa Farnet-Duo	
			prasa ślimakowa Farnet-ŻRALOK	
			prasa ślimakowa Farnet-S1000	
			prasa ślimakowa 6YL-80	
DYSTRYBUTOR Trade-Mar Export Import, ul. Hermesa 28, 80-299 Gdańsk, tel: +48 58 520 92 74, email: trade-mar@trade-mar.pl	biodiesel		Prasy ślimakowe KEK P0015	

			Prasy ślimakowe KEK P0101	
			Prasy ślimakowe KEK P0500	
			Prasy filtracyjne KEK F0500	
			Prasy filtracyjne KEK F0090	
DYSTRYBUTOR Agencja Handlowa Roszada, ul. Hanki Sawiskiej 4a/2, ul. Hanki Sawiskiej 4a/2, tel./fax. 062-764-02-73, tel. kom. 601-171-014, e-mail: firma.roszada@wp.pl	biodiesel			
Krzysztof Dziaduch, Pankow 2, 58.125Pszemno, Poland, Tel.: 0048 74 850 5202, Mobil: 0048 609 519 561, e-mail: mpno@gazeta.pl, AGROTECH Sp. z o.o., Ul. Towariwa 18-20, 85 746 Bydgoszcz, Tel: 0048 52 645 21 71 (72), Mobil 0048 694 072 354, e-mail: handel@agrotech.com.pl	biodiesel		prasa ślimakowa Farnet-UNO	
			prasa ślimakowa Farnet-Duo	
			ET 695	
			ET	
			ET 6130	

AC Prim Sp. z o.o. ul. Pokrzywnicka 3a 04-320 Warszawa tel.: +48 (022) 740 01 35 fax.: +48 (022) 740 01 36 e-mail: info@windandpower.com www.windandpower.pl	fotowoltaika	IBC Solartech		
			zaprojektowana do współpracy z siecią energetyczną oraz do pracy jako samodzielny układ 12 V, 5 lat gwarancji	
			zaprojektowana do współpracy z siecią energetyczną oraz do pracy jako samodzielny układ, 5 LAT GWARANCJI	
			jest zoptymalizowana dla obniżenia kosztów instalacji. Dostarczona na miejsce, jest gotowa do zainstalowania i pracy dzięki specjalnym multi-kontaktom, 5 lat gwarancji	
			zaprojektowana do współpracy z siecią energetyczną	
			IEC61215 certyfikat II klasa ochrony systemu do 930V Szybki i tani montaż 1. gotowa do podłączenia 2. wstępne okablowanie 3. okablowanie Multi-Contact 4. zintegrowane diody bypass	W naszej ofercie znajdują się baterie fotowoltaiczne, inwertery, akumulatory, kolektory słoneczne oraz turbiny wiatrowe. Jesteśmy jedynym przedstawicielem na Polskę firm takich jak SMA, IBC-Solar, Outback, Xantrex, SWWP oraz wielu innych. B ważna firma!!!, też

				wiatr-turbiny wiatrowe
ANTON Piotr Antoniuk ul. Popowicka 148/18, 54-238 Wrocław NIP 894-129-46-24 tel./fax 071 350 78 67 tel. kom. 0 605 623 www.anton.pl biuro@anton.pl	fotowoltaika	Astro Power	parametry i opis przy firmie DE-STER	Baterie słoneczne Astro Power AP-1206 oraz baterie słoneczne 5-30W do zastosowania w przyczepach i samochodach kampingowych, jachtach motorowych i żaglowych, tratwach i łodziach ratunkowych, ale i w pojazdach z napędem elektrycznym. W ofercie handlowej firmy Anton znajdziecie Państwo urządzenia do pozyskiwania i przetwarzania energii odnawialnej tj.: kolektory słoneczne, pompy ciepła, ogniwa fotowoltaiczne
			Baterie słoneczne są przeznaczone do ładowania 12 woltowych baterii, jednakże można podwyższyć napięcie poprzez ich szeregową łączność. Baterie serii MSX-L są wykonane z materiału nie poddającego się erozji, a ponadto na tyle mocnego, że są odporne na chodzenie po nich (w podgumowanym obuwie), jak również morską wodę, grad, śnieg, lód itp. Z tego względu właśnie ten typ baterii słonecznych umożliwia tak wielorakie zastosowanie	Sztandarowym produktem naszej firmy są instalacje solarne oparte na bazie kolektorów słonecznych cieczowych produkowanych przez Polską Ekologię.

ARKA Mgr inż. Arkadiusz Kaczała ul. Reymonta 13, 56-400 Oleśnica tel. (+48 71) 318-87-96 lub +48 608 316 206 e- mail: arkapoland@wp.pl www.arka.wroclaw.pl	fotowoltaika		Wszystkie panele tworzone są z modułów. Dostępne są moduły o mocach: 60,75,90,120,130W. Np. Panel ISP 180 utworzony jest z 2 modułów fotowoltaicznych o mocy 90 W (72 ogniwa). Panel ISP 360 utworzony z 4 modułów fotowoltaicznych o mocy 90 W (144 ogniwa)	W ofercie: doradztwo, sprzedaż, instalacja, serwis urządzeń energii odnawialnej, takich jak: kolektory słoneczne, pompy ciepła, elektrownie wiatrowe, kominki, kominki z płaszczem wodnym, fotoogniwa (panele fotowoltaiczne). Ogniwa fotowoltaiczne , pompy ciepła, instalacje solarne, elektrownie wiatrowe. Firma zajmuje się: doradztwem, sprzedażą, instalacją i serwisem urządzeń energii odnawialnej. Kolektory firmy Solar, Ogniwa PV- firma
BIATEL Systemy Dostępowe Sp. z o.o. ul. Ciołkowskiego 2/2 15-245 Białystok tel. (+48 85) 745-98-63 kom. +48 502 265 156 fax. (+48 85) 745-99-23 www.sd.biatel.pl	fotowoltaika	Photowatt		

				Dystrybucja modułów fotowoltaicznych oraz urządzeń towarzyszących (regulatory, itp.).
		Atersa		Przedstawiciel firm: Photowatt, Atersa i Kamtex Industries. Doradztwo, instalacje, serwis.
DE-STER Firma Handlowo-Usługowa De-Ster ul. Opolska 12a, 31-323 Kraków tel. (+48 12) 636-49-96 fax: (+48 12) 638-37-99 e-mail: biuro@dester.krakow.pl dester@dester.krakow.pl www.dester.krakow.pl	fotowoltaika	SUNSET	Moduły z serii SM mają frontową część pokrytą specjalnym hartowanym szkłem, o wysokiej przezroczystości. Ścianka tylna jest wykonana z tedlaru i trwale jest połączona ze szkłem. Moduł obudowany jest usztywniającą ramką, wykonaną z oksydowanych profili aluminiowych. Zapewnia to modułowi dobrą sztywność i odporność klimatyczną 8 rodzaj różnią się mocą 4 - 80W	Kolektory słoneczne, fotowoltaika, pompy ciepła, małe elektrownie wiatrowe. PV firmy – Sunset AstroPower AP-1206 Mała firemka Wychodząc naprzeciw oczekiwaniom rynku i restrukturyzacji i rynku energii poszerzyliśmy swoją ofertę o nowoczesne techniki pozyskiwania i przetwarzania

			Moduły z serii SML mają frontową część pokrytą specjalnym tworzywem, natomiast tylna część jest wykonana z blachy aluminiowej, która jest elementem nośnym i usztywniającym. Dzięki takiej konstrukcji możliwe jest niewielkie ugięcie modułu, tak aby przymocować go do powierzchni o niewielkiej krzywiźnie. 3 rodzaje moc 15 - 45 W	energii takie jak kolektory słoneczne, ogniwa fotowoltaiczne, pompy ciepła oraz małe elektrownie wiatrowe.
		AstroPower	6 - calowe płytki AstroPower należą do największych spotykanych na rynku modułów. Dzięki dobrze przemyślanemu wykonaniu, należą one do najbardziej korzystnych pod względem ceny za wat energii.	
			Moduł jest okryty przezroczystym tworzywem sztucznym co zapewnia odporność na wpływy atmosferyczne. Moduły są zabudowane w szarej obudowie z tworzywa sztucznego. Do każdego modułu podłączony jest przewód zakończony wtyczką okrągłą, którym płynie prąd wytwarzany przez baterie słoneczne. Moduły pojedyncze mają tę zaletę, że dają nieco większe napięcie a mają o połowę mniejszy prąd od składanych.	
		Solar Fabrik	ogniwa zabezpieczone przed wpływem wydłużalności cieplnej i uszkodzeniami mechanicznymi; dzięki pokryciu ogni w miękką warstwę laminatu, wykonanej z octanu etylenowo - winylowego (EVA).	

			pokrywy o wysokiej przepuszczalności ze specjalnie hartowanego szkła zapewniają maksymalną wydajność, chronią także ogniwa przed wszelkiego rodzaju urazami mechanicznymi. w moduł wbudowane są dwie diody bocznikujące zapewniają najwyższą jakość; moduły są atestowane jako urządzenia robocze II klasy ochronności, przebadane przez szereg instytutów międzynarodowych; posiadają certyfikat ISPRA. Mogą być dostarczone z ramą aluminiową lub bez (dotyczy SF 115)	
P.H.U. "ECO - SOL" Henryk Zarzecki ul. Gorkiego 3a/31 43-300 Bielsko-Biała POLAND telefon: 033 816 15 60 gsm: 0502 111 827 e-mail: info@eco-sol.com.pl; eco-sol@wp.pl www.eco-sol.com.pl	fotowoltaika			Firma P.H.-U. "ECO - SOL" Henryk Zarzecki jest firmą handlowo-usługową zajmującą się importem i montażem w naszym kraju urządzeń najnowszej generacji w zakresie fotowoltaiki, posiada wyłączność sprzedaży na Polskę urządzeń niemieckiej firmy SUNSET SOLAR ENERGIETE CHNIK GmbH - INNOVATIVE ENERGIESYSTEME. Jest przedstawicielem regionalnym australijskiej firmy SOLAHART

EKOLAND 57-100 Strzelin ul. Wrocławska 37 A - >zobacz dojazd tel.: (071) 793-57-83, kom. 692-809-822 e-mail: ekoland@ekoland4.com kraina-ekoland@wp.pl ekoland4@wp.pl www.ekoland4.com	fotowoltaika	Shell Solar		
		AlfaSolar		
		Titan		
		Solara		kolektory słoneczne, energia wiatrowa, pompy ciepła, fotowoltaika
ETCplus Centrala: ul. Drukarska 14, 27-400 Ostrowiec Św. tel. (+48 41) 26-36-811 fax: (+48 41) 26-54-443 Dział Wsparcia Operacyjnego: Krzysztof Bukala e-mail: krzysztof_bukala@etc.com.pl tel.kom. +48 604 49 79 98 www.telzas.com.pl	fotowoltaika		AKUMULATORY budowane w technologii VRLA, budowane w specyficznej technice "Solar", stosowane do magazynowania energii z alternatywnych źródeł	
Firma handlowo-usługowa HELP 32-650 Kęty ul. 3 Maja 1232-650 Kęty ul. 3 Maja 12 Adres do korespondencji: 32-653 Kęty Skrytka pocztowa nr 1 tel. 604-634-578 tel. (0-33) 845-01-50 fax (0-33) 845-18-00 help@fhu-help.pl biuro@fhu-help.pl www.fhu-help.pl	fotowoltaika	Kyocera		

			w zestawie panel KC50T-1	
			w zestawie panel KC85T-1	
			w zestawie panel KC130GHT-2	
			w zestawie panel KC175GHT-2	
			w zestawie panel Zestaw 200Wp	Oczyszczalnie ścieków, Separatory, Osadniki, Baterie słoneczne, Kolektory słoneczne, Lampy słoneczne, Elektrownie wiatrowe, Turbiny wiatrowe, wentylatory Aspiromatic, Uszczelki silikonowe, Węże silikonowe, Sznury silikonowe, Gąbka silikonowa, Zbiorniki do selektywnej zbiórki odpadów, Zbiorniki na przepracowany olej Baterie: (rodzaje) IBC 75 M, IBC 120 SE IBC 205 SE

FHU MIX Dystrybutor RMS Polska GRZEGORZ KORECKI ul. Bielskiego 3 , 37-700. PRZEMYŚL Tel : 0 510 400 222 E-mail: soprano15@o2.pl	fotowoltaika			
FHU IMPET ul. Kalwaryjska 25 30-504 Kraków tel. (+48 12) 656-59-51 fax: (+48 12) 656-42-56 e-mail: biuro@impet.net.pl www.impet.net.pl	fotowoltaika	Solar Fabrik	skrzynka z akumulatorem, regulatorem i elektroniką, włącznik zmierzchowy, zegar, do zasilania urządzeń na prąd stały o napięciu 12V, 24V, 48V	
				Kolektory Solarhart, Masa Therm, Ogniwa słoneczne – Solarfabrik Moduły fotowoltaiczne , kolektory słoneczne, panele słoneczne izolacyjno-grzewcze, pompy ciepła, świetliki rurowe, aparaty wentylacyjne z odzyskiem ciepła, przydomowe oczyszczalnie ścieków, separatory tłuszczów i węglowodorów. Kompleksowa obsługa inwestycji - doradztwo,

				projekty, sprzedaż, montaż, dofinansowani e
GTB SOLARIS ul. Przytyk 6/31, 01-962 Warszawa, tel./fax: (+48 22) 835-64-26, tel. (+48 22) 864-25-36, 864-25-37, e-mail: solaris@polbox.pl www.solaris.polbox.pl	fotowoltaika	SUNSET	parametry i opis przy firmie DE-STER	
		Astro Power	parametry i opis przy firmie DE-STER	
		Shell Solar	Cienkowarstwowe moduły fotowoltaiczne CIS. Moduły te są zabudowane w aluminiową anodowaną ramę. Są zaprojektowane do pracy w przemyśle i rolnictwie. Wszystkie moduły firmy Shell Solar są produkowane w zakładach mających certyfikat ISO 9001. Shell Solar udziela 10-letniej gwarancji na moc	

			połączenie pokrycia szklanego z tworzywem sztucznym EVA, umożliwiło prawie dwukrotne zmniejszenie ciężaru w porównaniu z tradycyjnymi modułami amorficznymi. Konstrukcja i wykonanie zapewnia ochronę przed wilgocią, promieniowaniem ultrafioletowym oraz chroni przed uszkodzeniami spowodowanymi zmianą wymiarów pod wpływem zmian temperatury. Powierzchnia frontalna zbudowana jest ze specjalnego szkła hartowanego, o bardzo dobrej przenikalności. Stanowi ono jedną całość z laminatem, w którym znajduje się materiał fotowoltaiczny. Całość zabudowana jest w aluminiowy profil stanowiący ramę, służącą do mocowania do konstrukcji nośnej. Moduł ma kolor ciemnobrązowy a rama czarna, co daje jednolitą barwę całej konstrukcji. Korzystna cena modułów z krzemu amorficznego stanowi alternatywę w stosunku do modułów z krzemu krystalicznego. Producent udziela 25-letniej gwarancji na moc.	Od 1995 roku GTB-SOLARIS zajmuje się sprzedażą i produkcją komponentów do systemów helioenergetycznych. Są to przede wszystkim moduły fotowoltaiczne (baterie słoneczne) i generatory wiatrowe (wiatraki). PV firmy Sunset
JD - Inżynieria Ruchu P.P.H.U ul. Sienkiewicza 45, 05-220 Zielonka k. Warszawy tel. (+ 48 22) 781-02-38 fax: (+ 48 22) 781-99-00 www.inzynieria-ruchu.pl	fotowoltaika		Przeznaczone do zasilania znaków, reklam, latarni ulicznych, przyczep kampingowych. 1rok gwarancji	Znaki drogowe o zasilaniu fotowoltaicznym; autoryzowany producent znaków odblaskowych.

MEREX ul. Nawojowska 88b, 33-300 Nowy Sącz tel. (+48 18) 443-86-60 do 64 fax: (+48 18) 443-86-65 web: http://www.merx.com.pl/solar/index.htm sekretariat - biuro@merx.com.pl dział akumulatorów - energia@merx.com.pl serwis - serwis@merx.com.pl NIE MOŻNA ODNALEŹĆ STRONY	fotowoltaika			Sprzedaż paneli słonecznych. Nie działa www Oferujemy: Kompletnie systemy energetyczne wykorzystując e czystą i darmową energię środowiska naturalnego z zastosowaniem : 1. Pomp ciepła 2. Kolektorów słonecznych 3. Fotoogniw i elektrowni wiatrowych małej mocy Specjalizujemy się w rozwiązaniach kompleksowych. Świadczymy: Usługi projektowe i wykonawcze Nasza dewiza brzmi: OD PROJEKTU DO EFEKTU
NETMARK Netmark Dom Ekologiczny Sp. z o.o. ul. Bartycka 26, 00-716 Warszawa tel./fax: (+48 22) 840-69-89 www.netmark.ekologika.com.pl	fotowoltaika			Ogniwa słoneczne, kolektory słoneczne
		Astropower		
		Suntech		

		SUNSET	
		Kyocera	

OLKO - Zakład Montażu Urządzeń Elektronicznych 70-812 Szczecin, ul. Pomorska 141/143 Tel./Fax +48 (91) 46 91 188 Tel. +48 (91) 46 91 992, 46 93 084 olko@inet.com.pl OLKO - Warszawa, ul. Słowicza 33 Tel. +48 (22) 84 60 310, Fax +48 (22) 86 84 331 bh@olko.com.pl Dystrybutor paneli Shell www.olko.com.pl	fotowoltaika	Phaesun	27 typów	
		Helios	15 typów	
		Suntech	12 typów	
		Shell Solar	OPIS PRZY FIRMIE GTB SOLARIS	
P.P.U.H. RMS Polska Marian Kozek 39-126 Zagorzyce 12B tel /fax: 0-17 745-25-84 energia@rms.com.pl www.rms.com.pl	fotowoltaika		20 rodzaj, technologia New Ultratron, ogniwa odporne na uszkodzenia mechaniczne i czynniki zew. Rama aluminiowa z otworami do montażu	
P.H.U.P. "MARDREW" ul.Długa 1B, 67-410 Sława tel. (+48 68) 356-72-40 web: http://www.mardrew.n.pl/index.html	fotowoltaika			Sprzedaż i montaż urządzeń korzystających z odnawialnych źródeł energii, w tym: ogniów fotowoltaicznych, kolektorów słonecznych, pomp ciepła, generatorów wiatrowych.

SEMICON Sp. z o.o. ul. Zwoleńska 43 04-761 Warszawa tel. (+48 22) 615-64-31, 615-73-71 fax. (+48 22) 615-73-75 e-mail: info@semicon.com.pl www.semicon.com.pl	fotowoltaika		Jedyne co udało mi się znaleźć na stronie dotyczącego fotowoltaiki to: ZŁĄCZA DLA FOTOWOLTAIKI	SEMICON jest wyłącznym przedstawicielem szwajcarskiej firmy Multi-Contact - producenta elementów połączeniowych i kabli do tworzenia systemów fotowoltaicznych. W tym: puszek montażowych, gniazd i wtyków kablowych i panelowych, rozgałęźniaczy itp. (IP67, zabezpieczenia : przed rozłączeniem i przed dotykiem części pod napięciem, klasa bezpieczeństwa II, temperatury pracy: - 40, + 90 st. C).
Siemens Sp. z o.o.Components (Comp) ul. Żupnicza 11 03-821 Warszawa tel. (022) 870 91 51 fax (022) 870 91 59 e-mail: comp@siemens.pl www.siemens.pl	fotowoltaika		Jedyne co znalazłam na stronie to w indeksie produktów: Nazwa: panele fotowoltaiczne Branża: Componentss Telefon: (022) 870 86 45 E-mail: Jaroslaw.Salak@siemens.com	Shell Solar Koncern Shell Solar powstał w wyniku połączenia w 2002 r. firm Siemens Solar GmbH oraz Shell Renewables Limited. Od tego czasu Shell Solar plasuje się w pierwszej piątce największych na świecie producentów paneli fotowoltaicznych (baterii słonecznych). Produkty: • panele fotowoltaiczne monokrystaliczne • panele fotowoltaiczne polikrystaliczne • panele

				cienkownarstwo we CIS www.shell.co m/solar
SKORUT IMPORT EKSPORT Sp. z o.o. Generalne Przedstawicielstwo Solahart w Polsce ul. Wybickiego 71 32-400 Myślenice tel.0 12 272 20 25 0 12 2723124 fax:0 12 2722025 kom: +48 603870774 e-mail: office@skorut.com.pl www.skorut.com.pl	fotowoltaika	Isofoton		moduły fotowoltaiczne
SUNFLOWER FARM Biuro Sunflower Farm w Lublinie ul. Bursaki 18A, 20-150 Lublin tel./fax: (+48 81) 446-59- 55, 446-59-56 e-mail: biuro.lublin@sunflowerfar m.pl Stryków k/Krakowa, 34- 146 Stryków 156 tel./fax: (+48 33) 879-77- 94, 879-78-16 e-mail: biuro.strykow@sunflowerf arm.pl www.sunflowerfarm.pl	fotowoltaika			Przedsiębiorst wo Sunflower Farm powstało w 1999 roku jako przedsięwzięci e prywatne. W roku 2003 przekształciło się ono w sp. z o.o. Od początku naszym celem była promocja i sprzedaż urządzeń do wykorzystania Odnawialnych Źródeł Energii. Sunflower Farm jest firmą zajmującą się dystrybucją na dużą skalę urządzeń innych producentów oraz projektowanie m instalacji na ich bazie.

				Własne moduły
Wamtechnik Sp. z o.o. ul. Czajewicza 19 05-500 Piaseczno tel. 22 750 21 42-43 22 750 66 43-44 fax. 22 750 21 39 e-mail sekretariat: office@wamtechnik.com.pl www.wamtechnik.com.pl	fotowoltaika	Kyocera	zabezpieczenie ogniw od wpływów środowiska (również wodoodporna skrzynka przyłączeniowa), Zapewnienie wysokiej przepuszczalności przez jednocześnie antyrefleksyjną warstwę pokrywającą ogniwa, zabezpieczenie ogniw przed uszkodzeniami mechanicznymi i skutkami wydłużalności cieplnej (pokrywa z laminatu EVA, aluminiowa rama, pokrywa tylna z laminatu PVF), zabezpieczenie przed skutkami częściowego zacinienia i odwrotnego podłączenia – diody bocznikujące. ciągle doskonalenie modułów – nowe moduły D.BLUE KC125G-2 (125W) o rozmiarach modułu KC120 (120W),	
		Uni-Solar	Elastyczne baterie słoneczne Efekt elastyczności uzyskano przez umieszczenie ogniw fotowoltaicznych na przewodzącej siatce i pokrycie ich warstwą zawierającą fluoropolimer TEFZEL i polimer EVA. Powierzchnia tylna jest zbudowana na bazie piankowej. Zapewnia to doskonałą odporność na warunki atmosferyczne i wysoką trwałość. Standardowo wyposażone w diody blokujące i	

		bocznikujące – zabezpieczenie przed odwrotnym połączeniem i częściowym zacienieniem (oprócz USF-5). Wytworzone na bazie Triple-Junction-Technology zapewniającej maksymalną wydajność dla ogniów cienkowarstwowych.
		Podobnie jak baterie elastyczne są wytworzone w technologii Triple-Junction. Unikalna konstrukcja czyni je łatwymi do przenoszenia i rozkładania. Dostarczają energię przy częściowym zacienieniu a nawet w przypadku przestrzelenia. Są odporne na uderzenia, rozdeptanie, wielokrotne składanie i rozkładanie. Bardzo dobre źródło zasilania dla zastosowań w wojsku. Wspaniałe źródło zasilania dla podróżników, turystów, profesjonalnych fotografów do ładowania baterii, zasilania urządzeń telekomunikacyjnych, jako zasilanie awaryjne, itp. Wytrzymała warstwa pokrywająca baterię słoneczną UNI-PAC pozwala na złożenie jej do wymiarów książki co pozwala na łatwe przechowywanie i transport

ZAMET PL ul.Bagienna 12, 59-220 Legnica www.zametpl.pl Obsługa Klientów Jacek LISOWSKI Tel. 076 854 1000 wew.27 Fax 076 8626641 wew.25 kom. 0608432243 e-mail: lisowski@zametpl.pl SKYPE: lis2454	fotowoltaika		brak informacji technicznych na stronie	
		Kyocera		Moduly – Kyocera, w przyszłości też cienkowarstwo we Dystrybucja elementów instalacji PV oraz różnych produktów wykorzystujących energię słoneczną
BUDOPLAN	energia geotermalna, pompy ciepła		różne	ogrzewanie, ciepła woda, wentylacja
CALOREX, 31-358 Kraków, ul. Jasnogórska 22, tel. (012) 626 32 34, fax. (012) 626 32 33, biuro@calorex.com.pl, www.calorex.com.pl	energia geotermalna, pompy ciepła		powietrze-woda	ogrzewanie wody w ogrodowych basenach kąpielowych
			powietrze-powietrze	osuszanie pomieszczeń, produkcja ciepłej wody
			powietrze-woda	centralne basenowe
CLIMA COMFORT Sp.j.	energia geotermalna, pompy ciepła		Pro D 5/10 Wi (bezpośrednie parowanie - woda)	domy jednorodzinne

			Pro D 15/30 W (bezpośrednie parowanie - woda)	domy jednorodzinne, obiekty użyteczności publicznej
			Pro W 15/30 W (woda- woda)	
DORSYSTEM, 58-500 Jelenia Góra, ul. Mickiewicza 22, tel. (075) 641 22 36, fax. (075) 641 22 37, www. Spartec.eod.pl	energia geotermalna, pompy ciepła		SW 5 smart komplet pakiet	ogrzewanie i przygotowywa- nie c.w.u. domów jednorodzinny ch
			Easy 3,7	do ogrzewania i c.w.u. domów niskoenergochł onnych do 160m2
			WW 430	do ogrzewania i chłodzenia dużych obiektów przemysłowyc h i publicznych
EKO S.C., Firma Handlowa	energia geotermalna, pompy ciepła		IVT Greenline C9	domy jednorodzinne
			IVT Greenline C5	
			Thermia Villa Classic 155	
			Thermia Robust 45U/M	obiekty przemysłowe, użyteczności publicznej, handlowe
EKO-DA S Z.U.H.	energia geotermalna, pompy ciepła		Vitocal 300 BW 116	ogrzewanie domów jednorodzinny ch, przygotowanie cieplej wody
			Vitocal 350 BWH 110	
			Vitocal 300 WW 113	
			Vitocal 350 WWH 110	
			Vitocal 300 AW 116	
			Vitocal 350 AWH 113	
EKOLIVE	energia geotermalna, pompy ciepła		PCS	domy jednorodzinne, obiekty użyteczności publicznej, handlowe, przemysłowe

ELEKTRONIKA S.A., 81-212 Gdynia, ul. Hutnicza 3, tel. (058) 663 33 00, fax. (058) 663 01 40, marketing@elektronika-sa.com.pl, www.elektronika-sa.com.pl, O. Katowice (032) 609 87 00, O. Łódź (042) 689 26 66, O. Poznań (061) 650 33 44, O. Szczecin (091) 431 34 34, O. Tarnów (014) 627 73 77, O. Warszawa (022) 644 18 81, O. Wrocław (071) 338 00 10	energia geotermalna, pompy ciepła		typ ścienny model WSH - 120 NBE	apartamenty, domy jednorodzinne, obiekty użyteczności publicznej (sklepy, apteki, biura)
			typ ścienny model SRK/SRC 40 HD-S	
			typ ścienny model KFR 35 GWX	
ENERGIA SŁONECZNA THERMO-SOLAR POLSKA	energia geotermalna, pompy ciepła		Frighter 1110	c.o. i c.w.u.
			Frighter 1210	
			Frighter 1310	
EURO-POMPY CIEPLNA Sp. z o.o., 80-231 Gdańsk, ul. Fiszerka 14, tel. (058) 341 44 17, info@europompyciepla.com, www.europompyciepla.com	energia geotermalna, pompy ciepła		sprężarkowa p.c. (wg. Indywidualnego projektu, skojarzonego systemu grzewczego)	systemy grzewcze w budynkach użyteczności publicznej, przemysłowych i biurowych
			absorpcyjna p.c. (wg. Indywidualnego projektu, skojarzonego systemu grzewczego)	
GEO-TERM POLSKA Sp. z o.o.	energia geotermalna, pompy ciepła		woda-woda	budownictwo mieszkaniowe i komunalne, hale, magazyny, ciepłownie, zakłady
			glikol-woda	

				produkcyjne
HYDRO-TECH KONIN PRZEDSIĘBIORSTWO, 62-510 Konin, ul. Zakładowa 7, tel. (063) 245 34 79, fax. (063) 242 37 28, hydro@hydrotech.pl, www.hydro-tech.pl	energia geotermalna, pompy ciepła		solair powietrze/woda	domy jednorodzinne, wielorodzinne
			solair compact powietrze/woda	domy jednorodzinne
			solterra solanka/woda	domy jednorodzinne,
			solaqua woda/woda	obiekty użyteczności publicznej, handlowe, przemysłowe
			solterra compact solanka/woda	domy jednorodzinne
			solcom	
			WWP300	domy jednorodzinne, stołówki, restauracje
NIBE/NIBE BIAWAR	energia geotermalna, pompy ciepła		1110	do ogólnego przeznaczenia
			1210	
			1310	
			2010	
PAM-ZDZISŁAW NIEDZIAŁEK, 04-883 Warszawa, ul. Rozkoszna 6, tel. (022) 615 24 30, kom. 501 254 629, niedzialekz@poczta.onet.pl	energia geotermalna, pompy ciepła		Uvimex 008; 010; 012; 014; 017; 019; 022; 024; 027; 030; 032; 038; 040; 045; 050; 060; 064; 080; 086; 160; 165	ogrzewanie, przygotowanie c.w.u. klimatyzacja domków jednorodzinny ch, rezydencji, pensjonatów, szkół, ośrodków zdrowia,
			AERMEC NRW - 27H; 37H; 47H; 57H; 77H; 107H; 127H	szpitali, hoteli, obiektów przemysłowy ch, biurowy ch; odzysk ciepła z procesów technologicz nych
PAMAR	energia geotermalna, pompy ciepła		ECO 6, 9, 13, 16, 19	domy jednorodzinne
POLSKA EKOLOGIA Sp. z o.o.	energia geotermalna, pompy ciepła		Fighter 1210	domy jednorodzinne

			WPL 23	domy jednorodzinne, obiekty przemysłowe
			Vitocal 300 BW 116	
			GMWW 38	
			WWK 300 SOL	domy jednorodzinne
			Europa 312	
POMPY CIEPŁA Swarzędz	energia geotermalna, pompy ciepła		komplett, sthor, thor, economic	domy jednorodzinne, szkoły, hotele, budynki użyteczności publicznej, uniwersalne
PROFESSIONAL Firma Handlowo-Usługowa	energia geotermalna, pompy ciepła		solanka	c.w.u.
			bezp. parowanie	c.w.u., c.o.
			woda - woda	
			powietrze - woda, powietrze/powietrze (kompakt lub split)	wymuszona wentylacja i klimatyzacja
SUNIX	energia geotermalna, pompy ciepła		Ekontech, Hibernatus, Stiebel - Eltron i inne	domy jednorodzinne, obiekty użyteczności publicznej, handlowe, przemysłowe
THERMOGOLV	energia geotermalna, pompy ciepła		ZIRIUS M2-DX	domy jednorodzinne
			ZIRIUS GvP	
			ZIRIUS FK/BRIS	domy, domki letniskowe
"Polska Ekologia" Sp. z o.o. (producent) 04-464 Warszawa ul. Chełmżyńska 180 tel. (+48 22) 673-42-82 fax (+48 22) 611-12-92 www.poleko.pl ; poleko@poleko.pl prezes Mirosław Zawadzki	energia słoneczna		1900 x 1060 x 86 mm	
			1060 x 1900 x 86 mm	
			2245 x 1060 x 86 mm	
			1060 x 2245 x 86 mm	
ARKA 54-400 Oleśnica ul. Reymonta 13 http://www.arka.wroclaw.pl /	Małe elektrownie wiatrowe przeznaczone do użytku indywidualnego - przedstawiciele/dystrybutorzy firm zagranicznych		Sprzedaż małych elektrowni wiatrowych (mew) w układzie samodzielnym, jak również w układach hybrydowych z innymi urządzeniami jak: kolektory słoneczne, pompy ciepła, bloki grzewczo-energetyczne.	

T.K.W. Elektrownie Wiatrowe ul. 19 Lutego 12/17 96-100 Skierniewice http://www.tkw-wind.pl/	Małe elektrownie wiatrowe przeznaczone do użytku indywidualnego - przedstawiciele/dystrybutorz y firm zagranicznych		Firma oferuje także niezależne elektrownie wiatrowe małej mocy	
ZEC ESV Sp. z o.o. 55-011 Siechnice ul. Polna 12 http://www.esv.pl/	Małe elektrownie wiatrowe przeznaczone do użytku indywidualnego - przedstawiciele/dystrybutorz y firm zagranicznych		Dostawy elektrowni - elektrownie wiatrowe Seewind o mocy 25/132 kW.	
De-Ster Firma Handlowo - Usługowa 31-323 Kraków ul. Opolska 12a http://www.dester.krakow.pl/	Małe elektrownie wiatrowe przeznaczone do użytku indywidualnego - przedstawiciele/dystrybutorz y firm zagranicznych		M.in.. generatory wiatrowe amerykańskiej firmy RUTLAND (RUTLAND 913, RUTLAND 503) o mocy maksymalnej do 220 W.	
ROTAL-Zakład Ogrzewania Alternatywnego Aleja Wojska Polskiego 89/2 70-481 Szczecin http://www.rotal.pl	Małe elektrownie wiatrowe przeznaczone do użytku indywidualnego - przedstawiciele/dystrybutorz y firm zagranicznych		Motory i turbiny wiatrowe małej mocy od 0,3 do 20 kW w najprostszej wersji do użytku do celów własnych. Także motory wiatrowe z przeznaczeniem do napędu wszystkich pomp tłokowych, przeponowych, młynów itp. z układem korbowym lub posuwisto-zwrotnym.	
TURSCAMP-TURBO 05- 420 Józefów ul. Lipowa 8 http://www.turbosprezarki.waw.pl	Małe elektrownie wiatrowe przeznaczone do użytku indywidualnego - przedstawiciele/dystrybutorz y firm zagranicznych		Firma oferuje mini- elektrownie wiatrowe w szczególności nadające się do zasilania obwodów oświetlenia, przełącznikowych stacji telekomunikacyjnych i monitorujących, reklam, sygnalizacji drogowej, campingów.	

ABB Ltd Siedziba główna: ABB Ltd Affolternstrasse 44 P.O. Box 8131 CH-8050 Zurich Szwajcaria Siedziba w Polsce: ul. Żegańska 1 04-713 Warszawa http://www.abb.com/	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenci zagraniczni posiadający ofertę dla Polski		ABB jest jednym z głównych dostawców w energetyce wiatrowej takich urządzeń jak: generator, transformatory, a także sprzęt dla niskich i średnich napięć indywidualnych elektrowni wiatrowych. ABB zajmuje się także podłączaniem farm do sieci. Firma ta jest największym na świecie dostawcą elektrycznych części turbin wiatrowych z 25% udziałem rynku w przypadku dystrybucji generatorów i 35% w przypadku oprzyrządowania dla niskich i średnich napięć. ABB oferuje dwa rodzaje generatorów wiatrowych: indukcyjne (o zakresie mocy od 55 kW do 5 MW i parametrach: IEC 280 do 630) i synchroniczne (IEC-400 do 2500; 500 do 5 000 kVA).	
Clipper Windpower, Inc. Siedziba w USA 6305 Carpinteria Avenue Suite 300 Carpinteria, CA 93013 Siedziba w Wielkiej Brytanii 9th Prince Consort House 27-29 Albert Embankment Londyn SE1 7TJ http://www.clipperwind.com	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenci zagraniczni posiadający ofertę dla Polski		Firma produkuje elektrownię wiatrową Liberty o mocy 2,5 MW (w zależności od typu elektrownia może posiadać łopaty o długości od 43,2 do 48,2 m) i realizuje liczne projekty farm wiatrowych w obu Amerykach i Europie. Clipper może się pochwalić ponad 6000 MW zainstalowanej mocy, co stawia ich w światowej czołówce firm realizujących projekty wiatrowe.	

ENERCON GmbH ENERCON GmbH Dreckamp 5 D-26605 Aurich Niemcy http://www.enercon.de/	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenci zagraniczni posiadający ofertę dla Polski		Jedna z największych na świecie firm w dziedzinie energetyki wiatrowej i lider na niemieckim rynku z 41,7% udziałem. Ponad 9000 zainstalowanych turbin ENERCONa w ponad 30 krajach plasuje firmę w czołowie światowych producentów elektrowni wiatrowych. Udział ENERCONa w światowym rynku energii wiatrowej to około 15,5%. Turbiny wiatrowe oferowane przez tę firmę mają moce w zakresie 330kW-6 MW.	
Gamesa Gamesa Eólica S.A. Unipersonal Pol. Ind. Agustinos, C/A s/n 31013 Pamplona (Spain) GAMESA ENERGIA POLSKA Sp. z o. o. Ul. Krucza 16/22 00-526 Warszawa http://www.gamesa.es/	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenci zagraniczni posiadający ofertę dla Polski		Gamesa jest jednym z głównych producentów turbin wiatrowych na świecie i jednym z liderów na rynku hiszpańskim w dziedzinie ich produkcji, sprzedaży i instalacji. W 2005 roku Gamesa miała piąte miejsce pod względem ilości mocy zainstalowanej (7700 MW) z udziałem w rynku światowym szacowanym na 13,4% (w 2006 zanotowano wzrost do około 15,5%). Oferowane przez firmę turbiny mieszczą się w przedziale od 850 kW do 2 MW.	

GE Wind Energy GmbH Holsterfeld 16 48499 Salzbergen Niemcy www.gewindenergy.com	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenci zagraniczni posiadający ofertę dla Polski		GE Energy jest światowym liderem w technologii rozwoju elektrowni, systemów energetycznych, jak również w dziedzinie zarządzania energią. Firma ta produkuje turbiny wiatrowe i bierze udział w rozwoju farm wiatrowych w Niemczech, Hiszpanii, Chinach i USA. Produkowane przez GE elektrownie wiatrowe zawierają się w przedziale od 1,5 do 3,6 MW i są dostarczane wraz z wieloma niezbędnymi podczas instalacji usługami. Udział firmy w rynku światowym w 2006 roku wyniósł 15,5%.	
Nordex Bornbarch 7 22848 Norderstedt Niemcy www.nordex-online.com	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenci zagraniczni posiadający ofertę dla Polski		Oferowane przez firmę Nordex elektrownie wiatrowe mieszczą się w przedziale mocy od 1,3 do 2,5 MW. Firma sprzedała ponad 3000 turbin wiatrowych do 31 krajów i ma na koncie ponad 3000 MW mocy zainstalowanej.	
REpower Systems AG REpower Systems AG Alsterkrugchaussee 378 D-22335 Hamburg Niemcy http://www.repower.de/	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenci zagraniczni posiadający ofertę dla Polski		REpower jest jednym z głównych producentów turbin wiatrowych w Niemczech z udziałem w rynku niemieckim przekraczającym 10%. Produkowane przez tą firmę turbiny mają moc od 1,5 do 5 MW.	

Siemens Wind Power A/S Siemens Wind Power A/S Borupvej 16 DK-7330 Brande Denmark Siemens Sp. z o.o. ul. Zupnicza 11 03 821 Warszawa http://www.powergeneration.siemens.com	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenci zagraniczni posiadający ofertę dla Polski		Siemens aktywnie działa w przemyśle wiatrowym od 25 lat i zatrudnia ponad 2000 pracowników. Firma dysponuje także doświadczeniem nabytym podczas instalacji ponad 6300 turbin wiatrowych (około 5500 MW) na całym świecie. Moce produkowanych przez Siemens'a turbin zawierają się w przedziale od 1,3 do 3,6 MW.	
Suzlon Energy Ltd. Indie 5th Floor, Godrej Millennium 9, Koregaon Park Road, Pune- 411 001 Niemcy August-Bebel-Str. 10 D-18055 Rostock, Germany http://www.suzlon.com/	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenci zagraniczni posiadający ofertę dla Polski		Suzlon to intensywnie rozwijająca się azjatycka firma produkująca turbiny wiatrowe. Należy ona do dziesiątki najważniejszych producentów turbin na świecie (udział w rynku światowym na rok 2006 to 7,7%). Suzlon oprócz projektowania i produkcji turbin wiatrowych świadczy także usługi z zakresu konsultingu, utrzymania i obsługi farm wiatrowych. Jest to obecnie jedna z najintensywniej rozwijających się firm w swojej dziedzinie. Nagrodzona została w 2003 roku przez Światowe Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej za wkład w popularyzowanie pozyskiwania energii z wiatru. Zakres produkowanych przez Suzlon'a elektrowni wiatrowych zawiera się w przedziale od 350 kW do 2,1 MW.	

Vestas Wind Systems A/S Vestas Wind Systems A/S Alsvej 21 8900 Randers Danmark Vestas Poland u.l. Pomorska 61-65 70-812 Szczecin Poland http://www.vestas.com/	Elektrownie wiatrowe sieciowe - producenci zagraniczni posiadający ofertę dla Polski		Vestas, z 30,000 zainstalowanych turbin wiatrowych w ponad 60 krajach na pięciu kontynentach, jest bezwzględnym liderem pośród producentów tych urządzeń. Udział tej firmy w rynku światowym w 2006 roku zwiększył się do 28,2% z 27,9% w roku 2005. Firma produkuje elektrownie wiatrowe z zakresu 0,85-3 MW.	
138	139	96	359	102