



Euro - Centrum
Park Naukowo-Technologiczny

**RYNEK MAŁYCH ELEKTROWNI
WIATROWYCH W POLSCE I
WOJEWÓDZTWIE ŚLĄSKIM**

Opracował Park Naukowo-Technologiczny Euro-Centrum

Katowice 2014

Park Naukowo-Technologiczny
Euro-Centrum Sp. z o.o.
40-568 Katowice, ul. Ligocka 103
tel. +48 32 205 00 92
fax +48 32 250 47 85
kontakt@euro-centrum.com.pl
www.euro-centrum.com.pl

Spis treści

Wstęp	3
I. Determinanty rozwoju małych elektrowni wiatrowych	4
1.1. Determinanty technologiczne	4
1.2. Determinanty prawne	4
1.3. Determinanty ekonomiczne	6
1.4. Determinanty naturalne i geograficzne	7
1.5. Determinanty ekologiczne	12
II. Podaż na rynku małych elektrowni wiatrowych	13
2.1. Oferta na rynku małych elektrowni wiatrowych w Polsce i województwie śląskim	13
2.2. Przedsiębiorstwa na rynku małych elektrowni wiatrowych w Polsce i województwie śląskim	20
2.3. Producenci krajowi i zagraniczni	22
III. Ceny na rynku małych elektrowni wiatrowych	25
3.1. Ceny małych elektrowni wiatrowych w Polsce i województwie śląskim	25
3.2. Analiza opłacalności małych elektrowni wiatrowych	27
IV. Popyt potencjalny i rzeczywisty na rynku małych elektrowni wiatrowych	28
4.1. Popyt potencjalny	28
4.2. Popyt rzeczywisty	31
Podsumowanie	33
Bibliografia	34



Wstęp

Energia wiatru jest jednym z najstarszych źródeł pozyskiwania energii. Potencjał wiatru wykorzystywany był do napędzania wiatraków o różnym zastosowaniu. Wraz z postępem technologicznym poszerzył się zakres ich możliwości, tym samym zaczęto traktować wiatraki jako elektrownie wytwarzające prąd elektryczny. Ze względu na zastosowanie elektrownie wiatrowe dzieli się na elektrownie przydomowe i przemysłowe. Wyróżnia się również elektrownie mikro, małe i duże, patrząc przez pryzmat ich mocy.

Bieżący raport dotyczy przydomowych elektrowni wiatrowych, produkujących energię na własne potrzeby użytkownika. Opracowanie zawiera wiadomości dotyczące mikro- i małych elektrowni wiatrowych; określa uwarunkowania ich rozwoju, ofertę producentów oraz zapotrzebowanie na rynku polskim i w województwie śląskim. Raport ma służyć lepszej informacji przedsiębiorców oraz potencjalnych inwestorów o technologii jaką są małe elektrownie wiatrowe.



I. DETERMINANTY ROZWOJU MAŁYCH ELEKTROWNI WIATROWYCH

1.1. Determinanty technologiczne

Przydomowe elektrownie wiatrowe, o których mowa w raporcie, to instalacja, której nie sposób rozpatrywać pod kątem technologicznym bez rozróżnienia na poszczególne jej typy. Podstawowym kryterium podziału jest kierunek osi obrotu, według którego wyróżnia się instalacje poziome (HAWT) i pionowe (VAWT). Pozostałe typy elektrowni wiatrowych szerzej zostały omówione w rozdziale czwartym. Technologia dotyczy tutaj instalacji o mocy 3 - 5 kW.

1.2. Determinanty prawne

Przydomowe elektrownie wiatrowe to technologia zdobywająca coraz większą popularność w Polsce. Energia wiatru jest jednym z najchętniej wybieranych przez konsumentów źródeł zasilania. Prawdopodobne jest, że zainteresowanie instalacjami wiatrowymi wzrośnie, w związku z prognozowanymi zmianami w prawie polskim. Wprowadzane są Dyrektywy Unii Europejskiej, a ponadto w Ministerstwie Gospodarki trwają prace nad projektem Ustawy o OZE.

Zanim jednak wspomniane zmiany nastąpią, inwestor chcąc zainstalować przydomową elektrownie wiatrową musi liczyć się z barierami prawno-ekonomicznymi. Ma to związek z traktowaniem tej inwestycji według "Ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym" oraz "Prawa budowlanego".

Jeżeli urządzenie nie jest na stałe związane z gruntem, tzn. instalacja znajduje się na dachu, bądź jest przytwierdzona do komina (nie wystaje ponad 3 metry nad obiekt) pozwolenie na budowę oraz decyzja o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu nie są wymagane. Natomiast jeśli planuje się instalację postawioną na fundamentach, inwestor potrzebuje pozwolenia na budowę oraz

pozwolenia na użytkowanie. Należy również zapoznać się z miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego wydawanego przez wójta (burmistrza/prezydenta miasta). Jeżeli takowy plan nie istnieje konieczne jest zdobycie decyzji o ustaleniu warunków zabudowy.

Wniosek inwestora o wydanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowaniu terenu, powinien zawierać:

- określenie granic terenu objętego wnioskiem
- określenie zapotrzebowania na wodę, energię oraz innych potrzeb w zakresie infrastruktury technicznej
- określenie planowanego sposobu zagospodarowania terenu oraz charakterystyki zabudowy
- określenie parametrów technicznych inwestycji oraz dane charakteryzujące jej wpływ na środowisko

W ustawie o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym określony jest szereg warunków, których spełnienie gwarantuje wydanie decyzji o warunkach zabudowy:

- odpowiednie zabudowanie działek sąsiednich
- dostępność drogi publicznej
- uzbrojenie terenu
- teren nie wymaga uzyskania zgody na zmianę przeznaczenia gruntów, lub jest objęty zgodą uzyskaną przy sporządzaniu miejscowych planów, które utraciły moc
- zgodność decyzji z przepisami odrębnymi

Kolejną decyzją, potrzebną do instalacji elektrowni wiatrowej jest pozwolenie na budowę, wydawane przez starostę. Jeżeli spełnione zostały wszystkie warunki, decyzja zostaje wydana w ciągu miesiąca. Jej ważność to 3 lata, co jest równoważne z jej wygaśnięciem po trzech latach, jeżeli budowa nie została rozpoczęta. Po zakończeniu budowy należy złożyć do właściwego organu



zawiadomienie o zakończeniu budowy i zdobycie pozwolenia na użytkowanie. Jeżeli organ do 21 dni nie zgłosi sprzeciwu, można przystąpić do użytkowania elektrowni wiatrowej.

Elektrownia wiatrowa to urządzenie powodujące hałas. Inwestor musi się liczyć z konsekwencjami wynikającymi z tego faktu. Dopuszczalny poziom hałasu określony w rozporządzeniu Ministra Środowiska nie może przekraczać od 40 do 65 dB w zależności od terenu zabudowanego bądź niezabudowanego.

Kolejnym ważnym aspektem, który warto poruszyć jest możliwość sprzedaży nadwyżek energii do sieci elektroenergetycznej. Konieczne w tym wypadku jest uzyskanie od Urzędu Regulacji Energetyki koncesji na prowadzenie takiej działalności gospodarczej oraz zarejestrowanie jej w Urzędzie Miasta / Gminy.

1.3. Determinanty ekonomiczne

Determinanty ekonomiczne rozpatrywać można w ujęciu mikro i makro. Z punktu widzenia konsumenta - ostatecznego odbiorcy energii elektrycznej, można wyróżnić kryteria, według których wybiera on źródło zasilania. Głównym czynnikiem jest kwestia oszczędności. Gospodarstwa domowe szukają możliwie jak najtańszego rozwiązania, aby zminimalizować koszty prądu. Cena energii dostarczanej przez zakłady energetyczne jest wysoka, a jej jakość i stałość dostawy pozostawiają wiele do życzenia. Często jedynym wyjściem jest przejście w niekonwencjonalne źródła energii, co ma związek z częściowym bądź całkowitym uniezależnieniem się od lokalnych sieci elektroenergetycznych.

Z punktu widzenia państwa, energetyka niekonwencjonalna, tudzież energia z odnawialnych źródeł, jest szansą dla gospodarki. Przynależność do Unii Europejskiej nakłada na Polskę obowiązki związane z ograniczeniem szkodliwego wpływu energetyki na środowisko naturalne. Strategia Europa 20/20/20 zobowiązuje Polskę do zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych o 20%



w porównaniu z poziomami 1990 r.; zwiększenia do 20% udziału energii odnawialnej w ogólnym zużyciu energii oraz dążenia do zwiększenia efektywności energetycznej o 20%. W celu realizacji tychże zaleceń polska gospodarka energetyczna musi nieco zmienić swoją strukturę. Kolejnym argumentem jest potrzeba uniezależnienia się energetycznie od innych państw. Dobra polityka energetyczna pozwoli na lepsze wykorzystanie możliwości produkcyjnych, nowe miejsca pracy, czy wzrost gospodarczy. Jest to ogromna szansa dla energetyki wiatrowej, która to ze względu na korzystne warunki w kraju, może odnieść sukces.

1.4. Determinanty naturalne i geograficzne

Wieloletnia obserwacja zachowania wiatru na różnych obszarach Polski pomaga stworzyć tzw. mapę wiatrową określającą tereny mniej lub bardziej sprzyjające powstawaniu elektrowni wiatrowych. Najkorzystniejsze warunki występują w Polsce w następujących regionach:

- tereny środkowe, najbardziej wysunięte na północ części wybrzeża od Koszalina po Hel
- rejon wyspy Wolin
- Suwalszczyzna
- środkowa Wielkopolska i Mazowsze
- Beskid Śląski i Żywiecki
- Bieszczady i Pogórze Dynowskie

Poniższa mapa ilustruje wymienione obszary oraz te, gdzie warunki klimatyczne stanowią istotną przeszkodę w instalacji elektrowni wiatrowej.



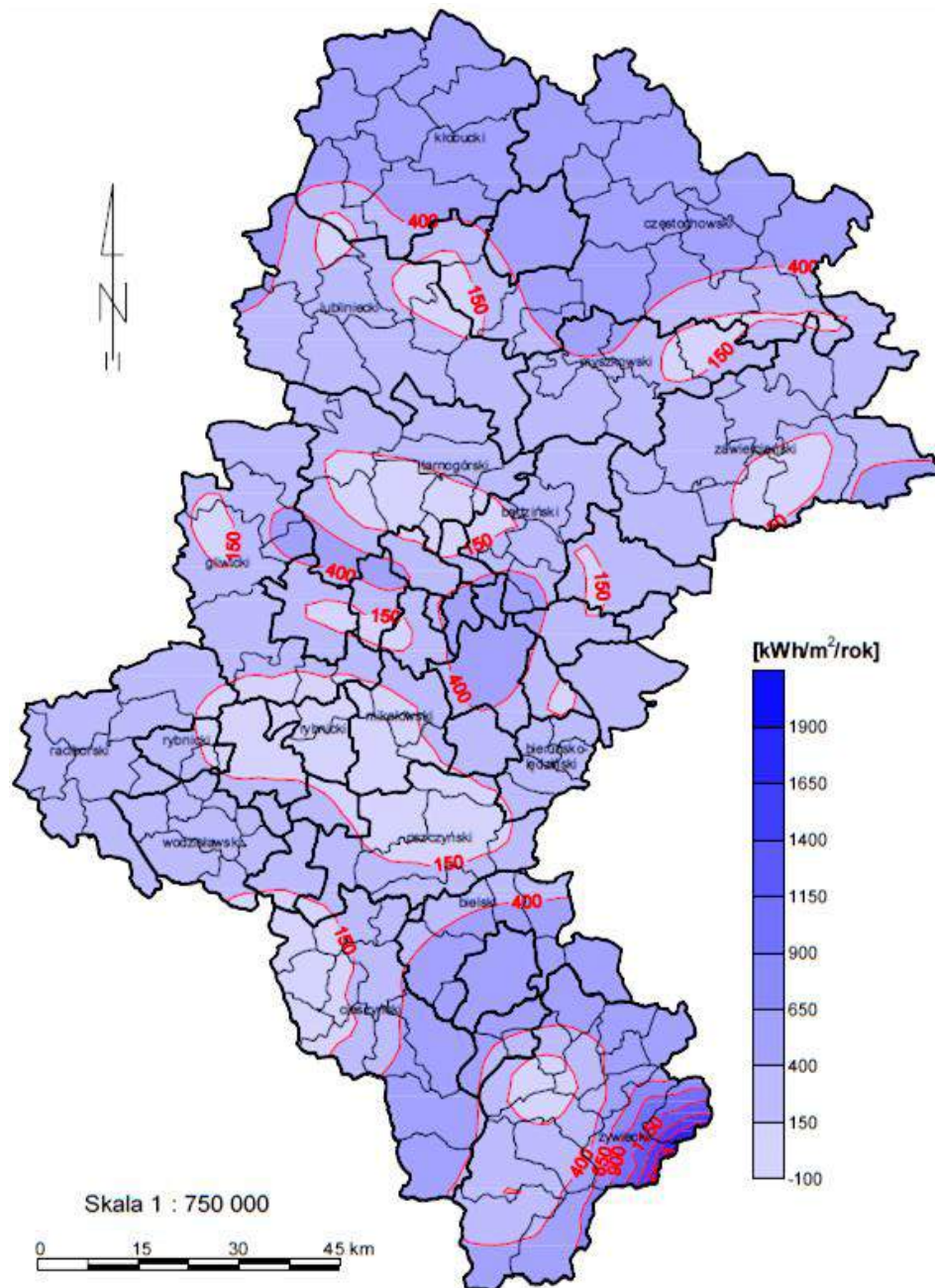


Rys.1: Mapa stref warunków wiatrowych w Polsce

W województwie śląskim przeprowadzono badania które pozwoliły oszacować potencjał teoretyczny i techniczny energii wiatrowej. Na tej podstawie sporządzono poniższe mapki.

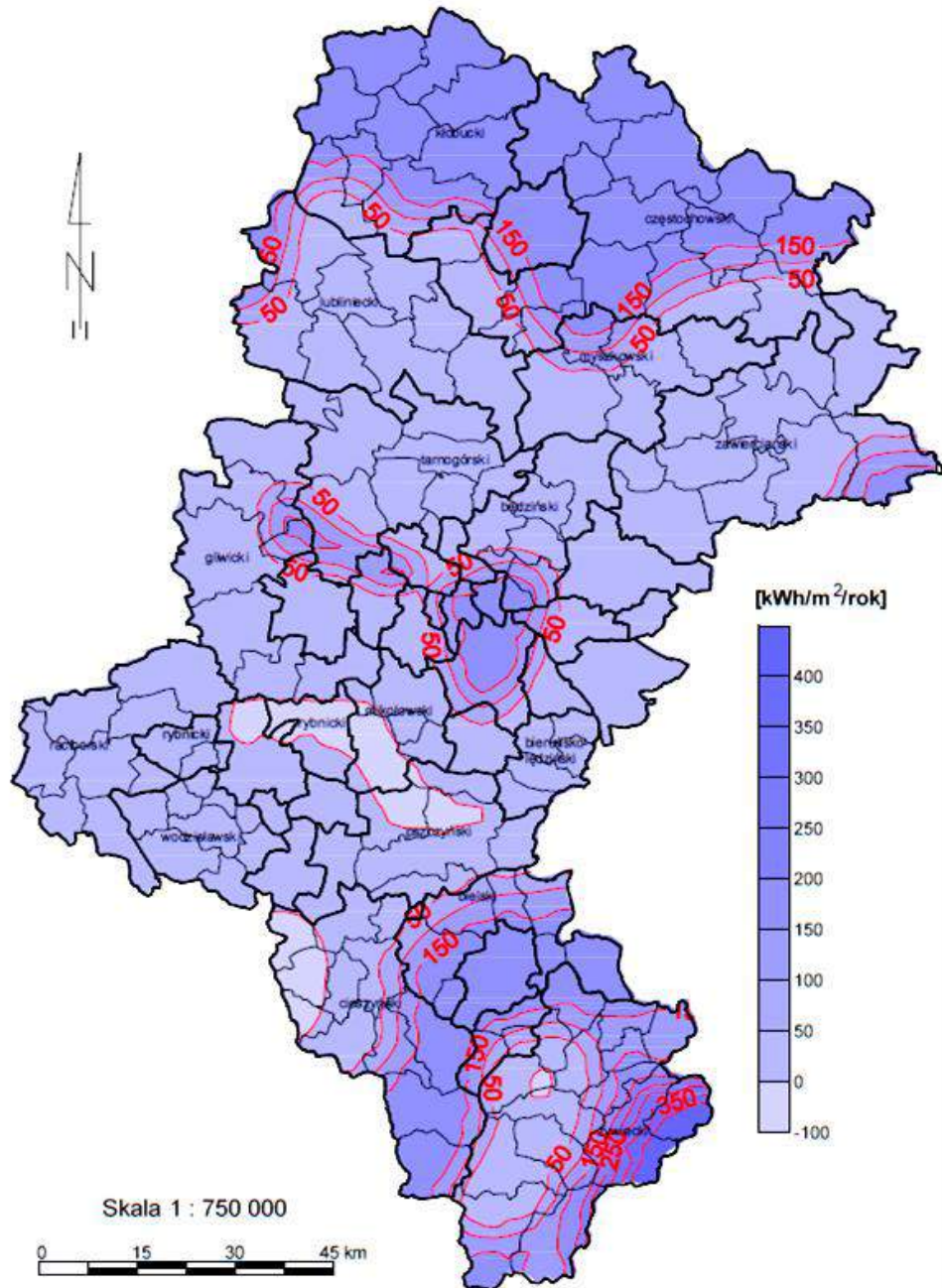


Energia wiatru w województwie śląskim - potencjał teoretyczny na wysokości 18m n.p.t.¹



¹ "Opracowanie metody programowania i modelowania systemów wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego, wraz z programem wykonawczym dla wybranych obszarów województwa" ; Kraków - Katowice, 2005

Energia wiatru w województwie śląskim - potencjał techniczny na wysokości 18m n.p.t.²



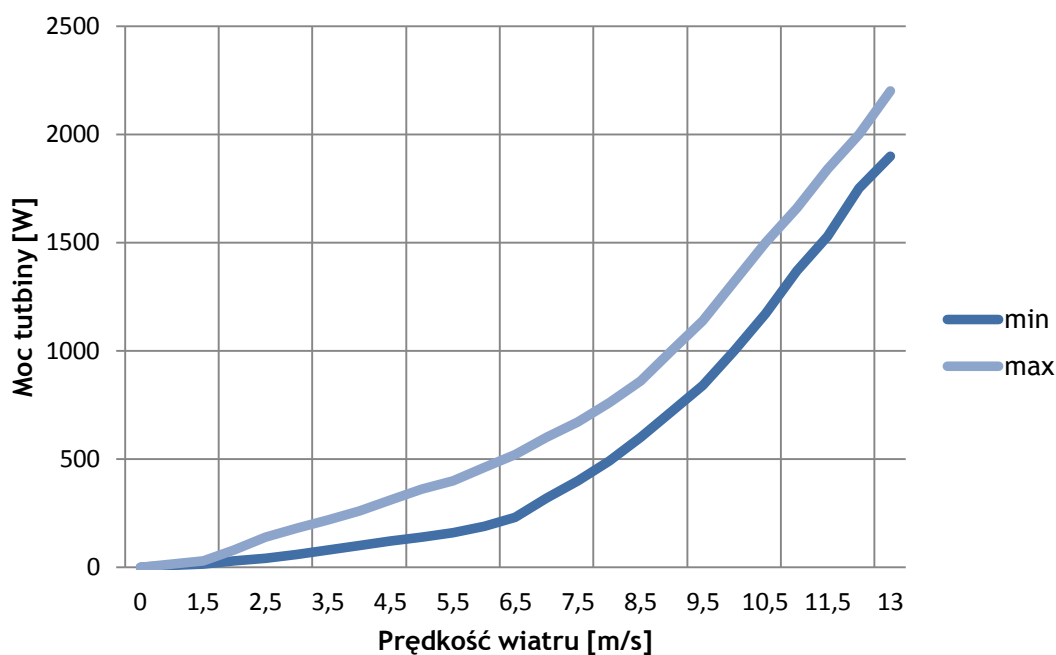
² "Opracowanie metody programowania i modelowania systemów wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego, wraz z programem wykonawczym dla wybranych obszarów województwa"; Kraków - Katowice, 2005



Analiza warunków wiatrowych jest jednym z ważniejszych czynników wpływających na lokalizację elektrowni. Niezbędne zatem są rzetelne informacje o prędkościach i kierunkach wiatrów w obszarze planowanej instalacji oraz częstotliwość i długość okresów występowania wiatrów. Dokładność wymienionych parametrów zależy od długości okresu badania. Pomiary powinny być prowadzone w sposób nieprzerwany przez co najmniej jeden rok.

Wykres zamieszczony poniżej ukazuje minimalną i maksymalną moc jaką może osiągnąć turbina przy określonej prędkości wiatru.

Rys.2: Moc turbiny a prędkość wiatru³



³ Źródło: Energia Gratis



1.5. Determinanty ekologiczne

Energia pozyskiwana z wiatru jest źródłem niewyczerpalnym i niezagrażającym środowisku. W porównaniu do energetyki konwencjonalnej, jej wykorzystanie nie generuje wzrostu dwutlenku węgla, natomiast wpływa dodatnio na zwiększenie efektywności energetycznej. Produkcja energii poprzez instalację małych elektrowni wiatrowych niesie ze sobą takie korzyści jak: brak skażenia gleby i wód gruntowych czy niezauważalny wpływ na ekosystemy. Energetyka wiatrowa spotyka się jednocześnie z krytyką ze strony ekologów, którzy opowiadają się za bezpieczeństwem ptaków. Szczególnym zagrożeniem są wysokie wiatraki - farmy wiatrowe, których łopaty są dla przelatujących ptaków niezauważalne. Jednak problem ten nie dotyczy bezpośrednio przydomowych elektrowni wiatrowych, o których mowa w raporcie.

Energetyka wiatrowa może przyczynić się do realizacji Dyrektyw Unii Europejskiej, dotyczących ograniczenia szkodliwego wpływu źródeł zasilania na środowisko. Wcześniej już wspomniana strategia Europa 20/20/20 dokładnie precyzuje wymagania wobec Polski, które ta jest zobowiązana spełnić do 2020 roku. Cele mające związek z ochroną środowiska to:

- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20%;
- zwiększenie do 20% udziału energii odnawialnej w ogólnym zużyciu energii;
- dążenie do zwiększenia efektywności energetycznej o 20%;

Powyższe założenia otwierają szereg perspektyw przed energetyką wiatrową. Można spekulować, że polska polityka energetyczna nastawiona na ochronę środowiska, stanie się bardziej przyjazna dla inwestorów na rynku elektrowni wiatrowych, a co za tym idzie zniweluje liczne bariery wpływające negatywnie na wielkość popytu.



II. PODAŻ NA RYNKU MAŁYCH ELEKTROWNI WIATROWYCH

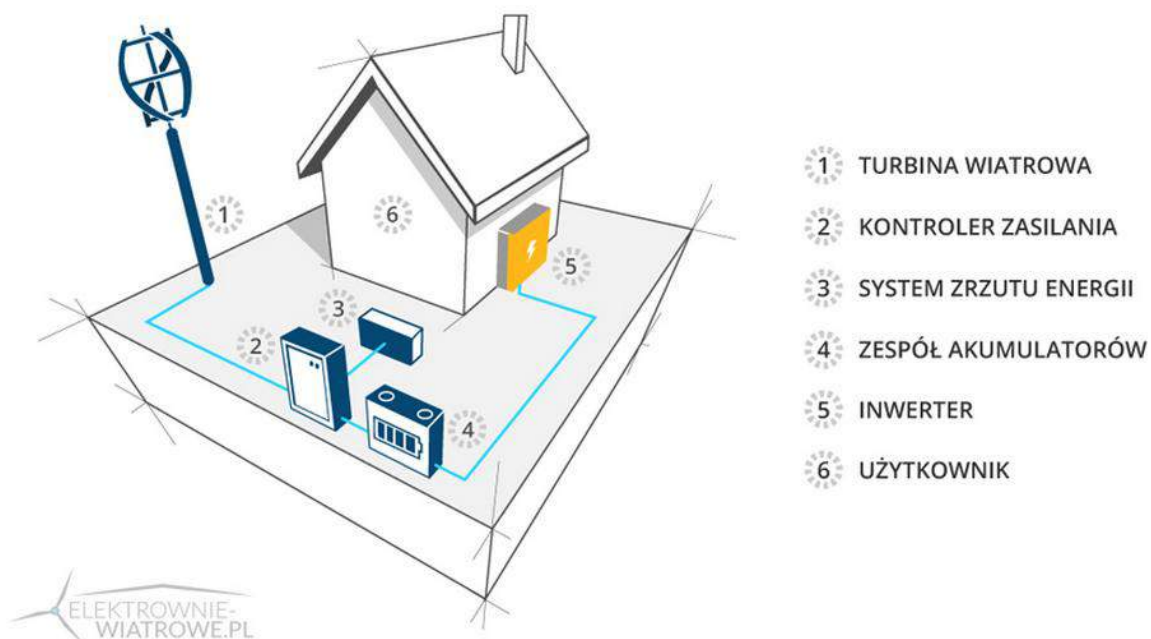
2.1. Oferta na rynku małych elektrowni wiatrowych w Polsce i województwie śląskim

Przez przydomowe elektrownie wiatrowe rozumie się zespół urządzeń terenowych służących do wytworzenia i magazynowania energii elektrycznej dla celów jej użycia w gospodarstwach domowych. Główną zaletą przydomowych elektrowni wiatrowych jest częściowe lub całkowite niezależnienie się od zewnętrznego dostawcy energii elektrycznej. Oto przykłady poszczególnych rodzajów małych elektrowni wiatrowych⁴:

Systemy autonomiczne (OFF - GRID) - rodzaj instalacji samodzielnej, nie przyłączonej do sieci elektroenergetycznej. Takie rozwiązanie wiąże się z koniecznością magazynowania wytworzonej energii w specjalnych akumulatorach. Elektrownie tego typu mogą występować również w postaci układów hybrydowych, tzn. zintegrowanych z innymi źródłami energii odnawialnej.

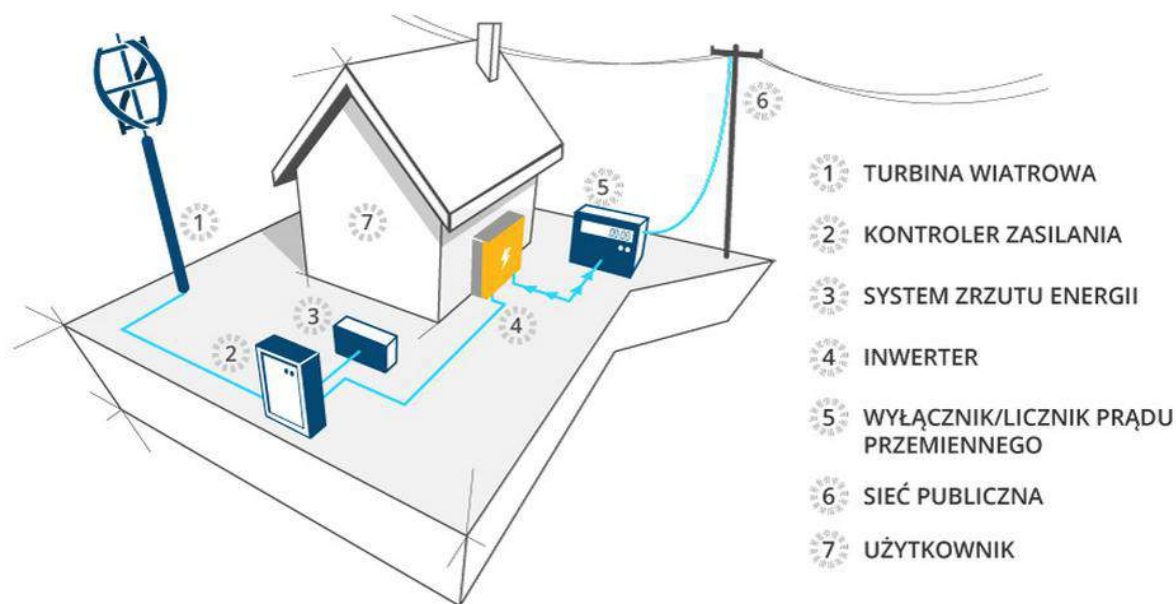
⁴ Instytut Energetyki Odnawialnej: *Małoskalowe odnawialne źródła energii i mikroinstalacji. Małe elektrownie wiatrowe; str.31*





Systemy działające w ramach generacji rozproszonej (ON - GRID) - instalacja podłączona do sieci elektroenergetycznej, odpowiedzialność za ciągłość dostaw oraz parametry energii ponosi operator systemu. Istnieje możliwość oddania do sieci nadmiaru energii wytworzonej przez instalację.





Systemy mieszane - rodzaj instalacji działającej samodzielnie, jednak w celu zapewnienia ciągłości dostaw energii korzysta z zasilania energią z sieci elektroenergetycznej. Przy tej technologii wykorzystuje się akumulatory elektrochemiczne służące magazynowaniu energii.

Aby zasilić gospodarstwo domowe w energię elektryczną płynącą z siły wiatru, stosuje się mikro- i małe elektrownie, ponieważ ich moc jest wystarczająca, tym samym odpowiada potrzebom konsumentów. Poniżej opisane są rodzaje instalacji według kryterium ich mocy:

Mikroelektrownie wiatrowe - o mocy poniżej 100 W. Pełnią funkcję urządzenia ładującego baterie akumulatorów, które to z kolei zasilają obwody wydzielone w miejscach, gdzie sieć elektroenergetyczna nie występuje. Elektrownie tego typu znajdują zastosowanie przy zasilaniu części oświetlenia domu: pojedynczych lamp a nawet urządzeń.

Małe elektrownie wiatrowe - o mocy od 100 W do 50 kW. Najbardziej popularne w warunkach przydomowych są elektrownie 3-5 kW. Ich moc wspomaga energię



zmagazynowaną w akumulatorach, zapewnia zasilenie oświetlenia i elektryczności w gospodarstwach domowych a nawet małych firmach. Małe siłownie wiatrowe umieszczane są na dachach (od 1,5m) lub na maszcie (15 - 20 m nad poziomem gruntu).

Duże elektrownie wiatrowe - o mocy powyżej 100 kW, stosowane są przede wszystkim do wytwarzania prądu w celu jego dalszej odsprzedaży do sieci elektroenergetycznej. Takie rozwiązanie wymaga zgody na przyłączenie od lokalnego operatora sieci, a elektrownia musi spełniać odpowiednie kryteria. Duże elektrownie wiatrowe osadza się na wieżach 70-, 80-, a nawet 100- czy 120-metrowych.

Kolejnym kryterium podziału elektrowni wiatrowych jest położenie osi obrotu wirnika. Wyróżnia się tutaj dwa rodzaje instalacji:

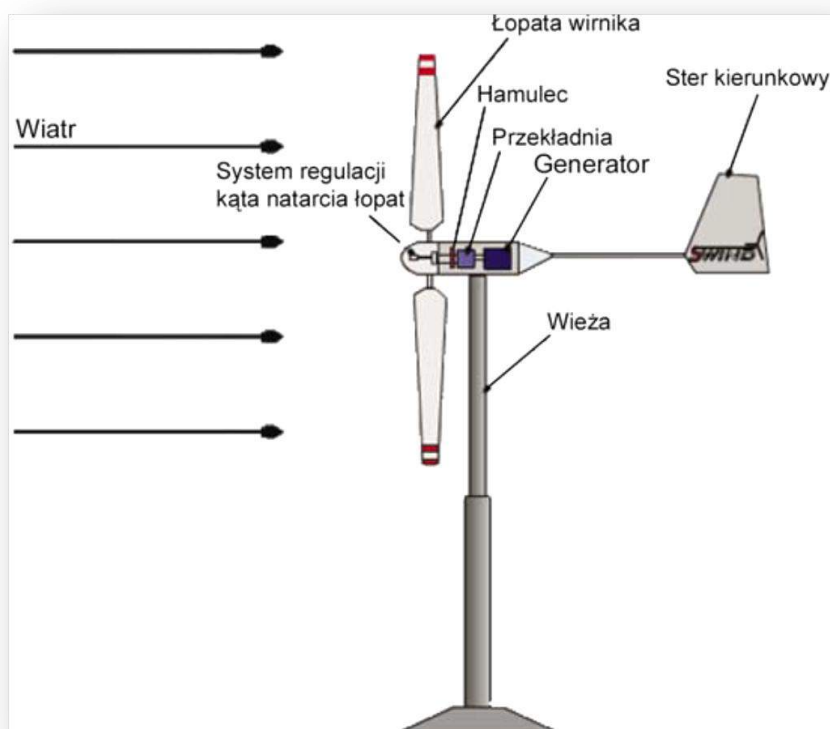
- poziome elektrownie wiatrowe
- pionowe elektrownie wiatrowe

Poziome elektrownie wiatrowe HAWT

- powszechnie znane i stosowane zarówno na farmach wiatrowych jak i w dziedzinie małych przydomowych elektrowni wiatrowych (ponad 95% stosowanych rozwiązań). Podstawową zaletą korzystania z turbin poziomych jest ich wysoka wydajność przy większych prędkościach wiatru. Zyskują również przewagę nad pionowymi elektrowniami dzięki niższej cenie oraz większej dostępności. Instalacja posiada śmigła o ilości łopat zależnej od potrzeb właściciela. Istnieją wirniki jedno-, dwu-, trzy- lub wielopłatowe.



Rys.3: Budowa siłowni z wirnikiem o osi poziomej⁵



Pionowe elektrownie wiatrowe VAWT

- mniej rozpowszechniony typ elektrowni. Ma to związek z wyższą w stosunku do elektrowni poziomych ceną oraz ich małą dostępnością na rynku energetyki wiatrowej. Większość elektrowni wiatrowych typu VAWT opiera się o następujące rozwiązania konstrukcyjne:

- **turbiny Savoniusa**

istotą działania wirnika Savoniusa jest wykorzystanie siły parcia wiatru oraz w bardzo niewielkim stopniu siły nośnej. Wadą tego rodzaju elektrowni jest fakt, że część powierzchni wirnika hamuje wiatrak. Ponadto wymaga on

⁵ www.swind.pl



solidnej konstrukcji ze względu na małą odporność na silne podmuchy wiatru.

- **turbiny Darrieusa**

turbina wykorzystuje siłę aerodynamiczną, powstającą na łopatkach wirnika. Konstrukcja ta sprzyja maksymalizacji efektywności pozyskania energii wiatru, dzięki czemu zyskuje przewagę nad turbiną Savoniusa.



Rys.4: Pionowa elektrownia wiatrowa. ⁶

Zalety i wady elektrowni wiatrowych

Zaletą przydomowych elektrowni wiatrowych, jest możliwość pozyskania darmowego prądu ze źródeł odnawialnych. Wiąże się to z możliwością częściowego uniezależnienia energetycznego gospodarstw domowych od elektrowni lokalnych. Wysokie koszty inwestycji mogą być pomniejszone dzięki dofinansowaniom i dotecjom ze strony Unii Europejskiej, której to zależy na zwiększeniu udziału energii OZE w polskiej energetyce. Jest to technologia z dużymi perspektywami

⁶ Źródło: Energia Gratis



rozwoju, ciągle rozwijająca się oraz zwiększająca swoją wydajność. Niestety elektrownie wiatrowe wymagają idealnych warunków do ich funkcjonowania. W przeciwnym razie zwrot nakładów finansowych może potrwać nawet kilkanaście lat. Budowa wiatraka wymaga licznych pozwoleń, zgodności z regulacjami prawnymi.

	Zalety	Wady
Pozioma elektrownia wiatrowa	<ul style="list-style-type: none"> wysoka sprawność turbin, estetyczny wygląd, duża wydajność przy pozyskiwaniu energii wiatru, 	<ul style="list-style-type: none"> na skutek wysokiej prędkości obrotowej wiatrak emituje hałas, mechanizm zatrzymujący turbinę przy silnym wietrze, mechanizm naprowadzający na wiatr,
Pionowa elektrownia wiatrowa	<ul style="list-style-type: none"> praca niezależna od kierunku wiatru, łatwy montaż, nie wymaga wysokich masztów, cicha praca, odporność na silny wiatr oraz złe warunki atmosferyczne, estetyczny wygląd 	<ul style="list-style-type: none"> niska sprawność wiatraków, wysokie koszty instalacji, na skutek niewielkiej prędkości obrotowej, wiatrak wymaga przyłączenia generatora wolnobieżnego lub przekładni, ich zastosowanie zmniejsza wydajność wiatraka oraz powoduje hałas



2.2. Przedsiębiorstwa na rynku małych elektrowni wiatrowych w Polsce i województwie śląskim

Według internetowych baz danych na rynku elektrowni wiatrowych w Polsce prowadzi działalność około 140 firm, z czego 14 ma swoją siedzibę w województwie śląskim. Zakres oferowanych przez nie usług obejmuje: prowadzenie badań związanych z uwarunkowaniami lokalizacyjnymi, usługi doradcze, projektowanie elektrowni dostosowanych do potrzeb klienta, sprzedaż kompletnych elektrowni wiatrowych oraz sprzedaż poszczególnych ich części, takich jak generatory i turbiny. Szereg firm oferuje również dystrybucję, instalację oraz serwis elektrowni wiatrowych. Jeśli chodzi o producentów elektrowni wiatrowych działających na polskim rynku należy wyróżnić producentów krajowych i zagranicznych. W większości przypadków części i gotowe zestawy sprowadza się z zagranicy, jednak udział polskich producentów również jest znaczący.

Tabela 1. Zestawienie firm na rynku elektrowni wiatrowych w województwie śląskim.⁷

Nazwa firmy	Oferta	Adres	Strona internetowa
MZ Complex	przydomowe elektrownie wiatrowe - sprzedaż, dystrybucja, instalacja	41-250 Czeladź, ul.Nowopogońska 98	www.mzcomplex.pl
Murat	przydomowe elektrownie wiatrowe - sprzedaż, montaż, doradztwo	43-300 Bielsko-Biała, ul.Cieszyńska 250/46	www.wiatraki.murat.pl
Future	inwestycje w energetykę rozproszoną	44-105 Gliwice, ul.Tarnogórska 241	www.futureenergiazwiatru.pl
Elteam	badania, serwis farm wiatrowych	44-177 Paniówki, ul.Gliwicka 86	www.elteam.pl
Elektrosklad.pl	mikro elektrownie wiatrowe - sprzedaż	44-100 Gliwice, ul.Zabraska 17	

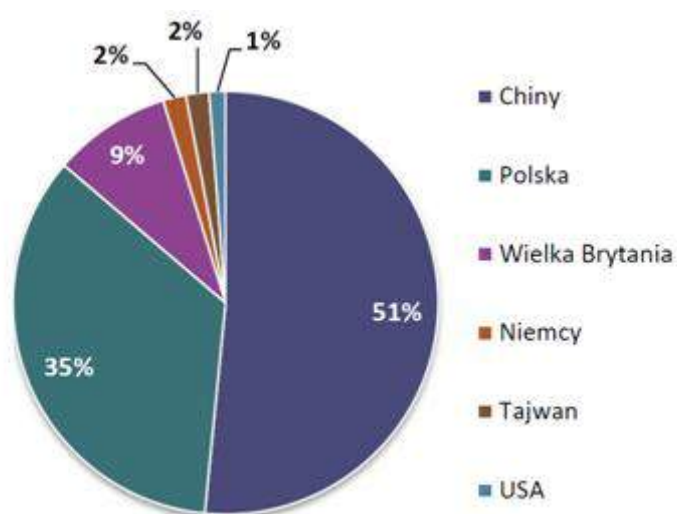
⁷ Źródło danych: <http://oferty-biznesowe.pl>

BioEnergotech JB	małe elektrownie wiatrowe - dobór, montaż	43-309 Bielsko-Biała, ul.Jaskótcza 29	www.bioenergotech.pl
MPL Energy Sp. Z o.o.	małe turbiny wiatrowe - sprzedaż	44-119 Gliwice, ul.Wschodnia 40	www.mplenergy.pl
Alt-Energy	przydomowe elektrownie wiatrowe - sprzedaż	42-164 Parzymiechy, ul.Zimnowoda 34	www.alt-energy.pl
Tractebel Engineering	usługi inżynierskie i konsultingowe w sektorze energetyki	40-833 Katowice, ul.Duleby 5	www.tractebel-engineering-gdfsuez.com
Romicki Eko System	siłownie wiatrowe - sprzedaż, projektowanie, audyt	43-316 Bielsko - Biała, Al.Armi Krajowej 62	www.romicki-ekosystem.pl
F.H.U. Energoplan	elektrownie wiatrowe - projektowanie, budowa, montaż, modernizacja	44-200 Sosnowiec, ul.Kościuszki 64/9	www.energoplan.pl
F.H.U Solarid	przydomowe elektrownie wiatrowe - sprzedaż	42-202 Częstochowa, ul.Rzeźnicka 8/10	www.solarid.pl
Klima Bytom	małe turbiny wiatrowe - sprzedaż, projekt, doradztwo, montaż, serwis	41-909 Bytom, ul.Adamka 1	www.klimabytom.pl
Euro Com Project Sp.J	dystrybucja elektrowni wiatrowych	43-502 Czechowice-dziedzice ul. Adama Asnyka 13; 40-871 Katowice ul. Tysiąclecia 92	http://www.freevolt.pl



2.3. Producenci krajowi i zagraniczni

Przedstawione w bieżącym rozdziale przedsiębiorstwa prowadzące sprzedaż elektrowni wiatrowych, korzystają z dostaw producentów działających zarówno w Polsce jak i zagranicą. Niestety ponad dwa razy więcej turbin wiatrowych sprowadzono niż wyprodukowano w Polsce. Produkty najczęściej pochodzą z krajów azjatyckich, USA, Niemiec, Holandii, Wielkiej Brytanii i Hiszpanii. Największy udział - 50%, w imporcie turbin wiatrowych do Polski mają Chiny.



Rys.5: Dystrybucja małych turbin wiatrowych w polsce wg ich krajów pochodzenia⁸

Na rynku polskim, produkcją elektrowni zajmują się firmy: Ventus Sp. z o.o.; Dr Ząber Sp. z o.o. z Nowego Sącza; Zakład Remontów i Produkcji Sprzętu Lotniczego - Edward Margański oraz AirGenerator.

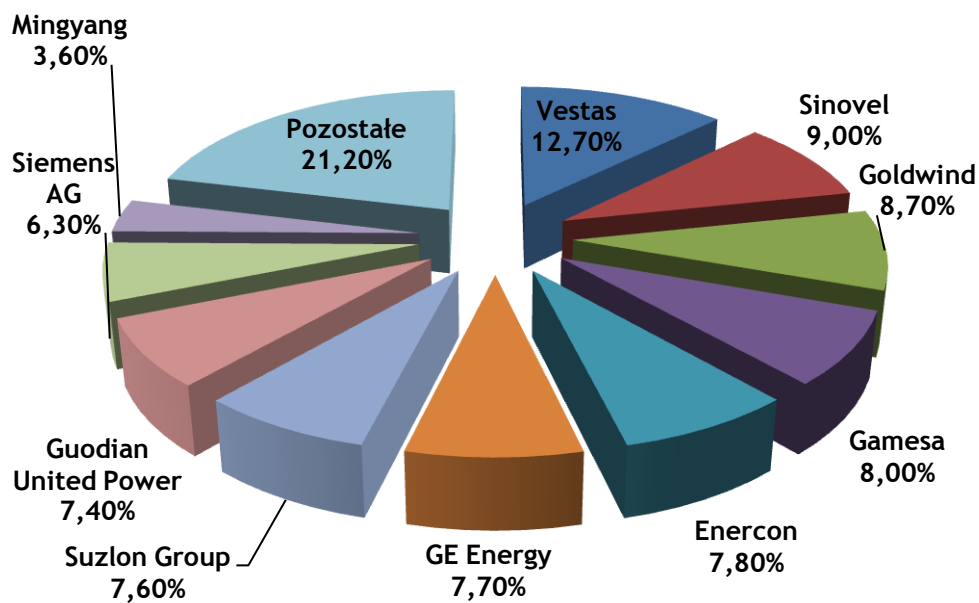
⁸ IEO - Rynek małych elektrowni wiatrowych w Polsce - 2010



- **Ventus Sp. z o.o.**
polski producent elektrowni wiatrowych o mocach 500 W, 1000 W oraz 2000 W z serii Ventus Power Generators. Oferta obejmuje dwa rodzaje sterowników: wykorzystujące energię wiatru do podgrzania wody, zasilenia domu w energię elektryczną. Zakład produkcyjny zlokalizowany jest w Suwałkach.
- **"DR ZĄBER" Sp. z o.o.**
firma funkcjonuje od 1996 roku, jest rozpoznawalną marką na krajowym i europejskim rynku. Zakres działalności obejmuje budowę małych elektrowni wiatrowych, przeprowadzenie planów i procesów inwestycyjnych, realizację obiektów energetyki wiatrowej.
- **Zakład Remontów i Produkcji Sprzętu Lotniczego - Edward Margański**
wspólnie z firmą [Wytwórnia Konstrukcji Kompozytowych Andrzej Papiorek](#) zakład był głównym wykonawcą pierwszych egzemplarzy łopaty wirnika elektrowni wiatrowej. Współpracując z firmą ROTHENSEER ROTORBLATTFERTIGUNG GmbH, firma wykonywała elementy nośne do struktury łopat. Zakład realizował również zlecenia firm ENECO i EUROS GmbH.
- **Airgenerator**
producent i dystrybutor przydomowych elektrowni wiatrowych AirGenerator oraz fotoogniw QXPV. Firma prowadzi działalność od 1995 roku. W 2011 ruszyła sprzedaż elektrowni wiatrowych Y-type Power Generator, sterowników elektronicznych, kontrolerów do grzania wody i systemów sieciowych.



Poniższy wykres przedstawia natomiast udział największych producentów turbin wiatrowych na rynku międzynarodowym w 2011 roku⁹:



⁹ Ben Backwell: Gamesa back in wind top-five as GE drops out - analysts



III. CENY NA RYNKU MAŁYCH ELEKTROWNI WIATROWYCH

3.1. Ceny małych elektrowni wiatrowych w Polsce i województwie śląskim

Przedsiębiorstwa zawierające w swojej ofercie małe elektrownie wiatrowe obejmują swoim zasięgiem nie tylko rynek lokalny. Docierają ze swoimi produktami do klientów w całej Polsce i poza jej granicami. Dlatego też ceny niejednokrotnie podawane są w obcej walucie.

Aby sporządzić zestawienie cenowe instalacji wiatrowych oferowanych na polskim rynku, należy wziąć pod uwagę ich różniącą się technologię. Koszt instalacji wiatrowej kształtują następujące składowe¹⁰:

- turbina wiatrowa
- kontroler ładowania
- akumulatory (OFF - GRID)
- grzałka zrzutowa (OFF - GRID)
- inwerter jednofazowy
- inwerter trójfazowy
- osprzęt elektryczny (+ licznik energii elektrycznej jeśli instalacja ON - GRID)
- maszt na linkach odciągowych
- maszt wolnostojący
- fundament

Cena elektrowni obejmuje również koszty związane z transportem i montażem instalacji.

Następujące zestawienie cenowe zawiera oferty przedsiębiorstw, które sprostają zadaniu sporządzenia kosztorysu instalacji elektrowni wiatrowej nie

¹⁰ Baza danych urzędzeń Małych Elektrowni Wiatrowych (MEW), aktualizacja na dzień 30 czerwca 2012, Instytut Energetyki Odnawialnej



mając dostatecznej informacji na temat warunków naturalnych oraz innych niezbędnych parametrów. Oferty te znacznie się różnią, w związku z tym konieczne jest pewnego rodzaju uśrednienie parametrów oraz zakres oferowanych usług dodatkowych. Przy zestawieniu wzięto pod uwagę podział instalacji według kryterium osi obrotu. Jest również podana moc elektrowni oraz informacja czy cena obejmuje koszt masztu.

	pozioma			Pionowa		
	moc	maszt	cena	moc	maszt	Cena
Airgenerator	5 kW	x	29 189,00 zł	5 kW	x	45 229,00 zł
Ergy	x	x	x	5,5 kW	w cenie	82 564,87 zł
Murat	5 kW	x	29 189,00 zł	5 kW	x	45 229,00 zł
24Wiatraki	5 kW	x	48 128,99 zł	5 kW	x	70 939,00 zł
Brasit	5 kW	w cenie	71 962,40 zł	5 kW	w cenie	108 256,48 zł
Energia gratis	x	x	x	4,5 kW	w cenie	29 700,00 zł

Analizując dane w tabeli, można wysnuć wniosek że elektrownie pionowe wymagają większych nakładów inwestycyjnych. Tak więc cena elektrowni o poziomej osi obrotu mieści się w przedziale od 29 189 zł do 71 962,40 zł. Natomiast ceny elektrowni pionowej to: cena min. - 29 700,00 zł, cena maks. - 108 256,48 zł.



3.2. Analiza opłacalności małych elektrowni wiatrowych

Wysokie nakłady inwestycyjne związane budową elektrowni zrekompensowane są niskimi kosztami eksploatacyjnymi. Roczne koszty eksploatacyjne elektrowni wiatrowych to jedynie 3% kosztów inwestycyjnych.¹¹ Elektrownie wiatrowe charakteryzują się szybkim okresem zwrotu poniesionych nakładów. Prawidłowo zaprojektowana instalacja może zacząć przynosić pewne zyski już po 6 latach od momentu oddania jej do eksploatacji.

Stopień opłacalności inwestycji w małe elektrownie wiatrowe rozpatruje się pod różnym kątem. Czynniki które warunkują czas zwrotu nakładów są między innymi:

- warunki naturalne (np. średnia prędkość wiatru)
- odległość instalacji od sieci energetycznej
- realna cena energii elektrycznej
- wysokość uzyskanej dotacji, kredytu
- stopień zużycia energii przez inwestora
- forma rozliczenia z zakładem energetycznym

Niestabilność tych uwarunkowań utrudnia dokładne określenie czasu zwrotu kosztów inwestycji. Dodatkowo na jego długość wpływają czynniki instytucjonalne, takie jak: stopa procentowa, oprocentowanie kredytu, okres spłaty kredytu, okres amortyzacji i ryzyko finansowe. Oszczędności wynikające z wykorzystania energii wiatru są więc zależne od rocznej produkcji energii, obecnej ceny energii oraz prognozowanych jej zmian. Aby zatem dokonać analizy wydajności przydomowej elektrowni wiatrowej, powinno się oszacować ilość energii elektrycznej, którą jest ona w stanie wytworzyć przy określonych warunkach, a następnie porównać do rachunków za energię dostarczaną przez sieć energetyczną.

¹¹ www.baza-oze.pl

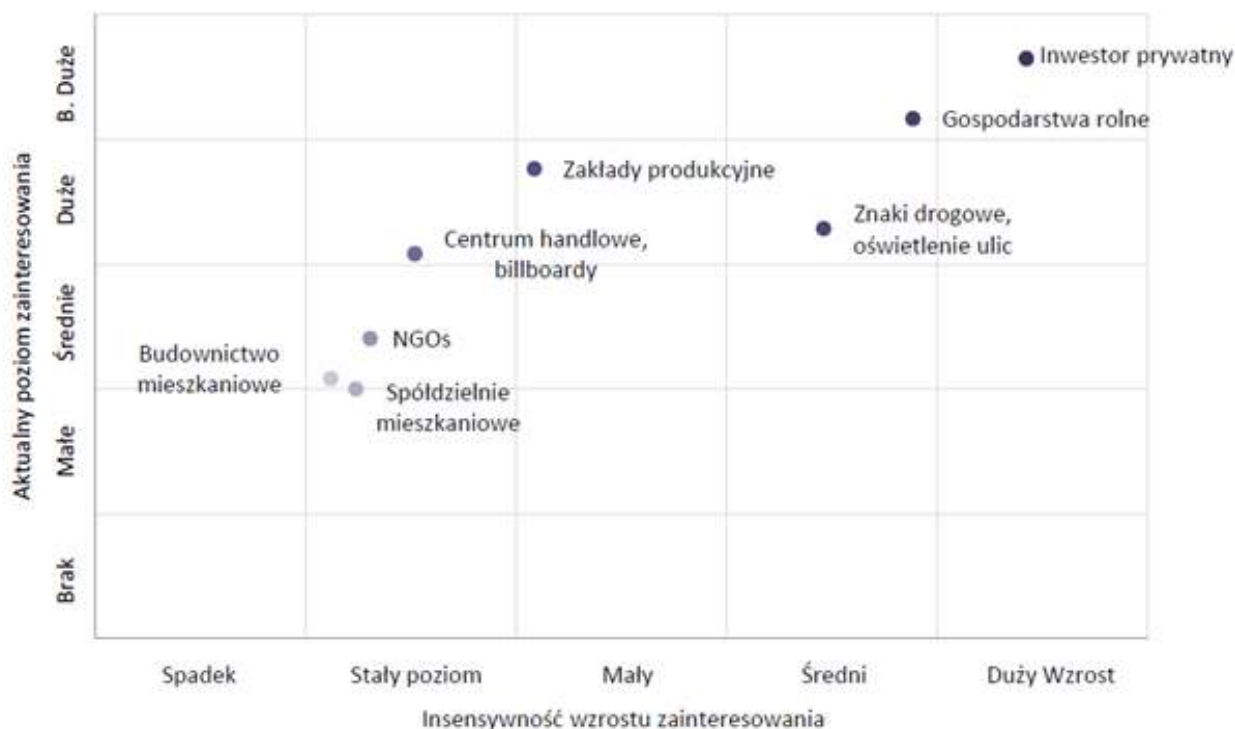


IV. POPYT POTENCJALNY I RZECZYWISTY NA RYNKU MAŁYCH ELEKTROWNI WIATROWYCH

4.1. Popyt potencjalny

Aby podjąć analizę popytu na rynku małych elektrowni wiatrowych należy w pierwszej kolejności zapoznać się z pojęciem popytu potencjalnego. W tym wypadku będzie on oznaczał liczbę podmiotów gospodarczych wykazujących chęć zakupu produktu, nieopartą ich siłą nabywczą. Bariery stają się liczne niedoskonałości rynku, takie jak brak wystarczającej informacji, przeszkody infrastruktury, ograniczone zasoby, czy brak środków finansowych potencjalnych nabywców. W celu sprecyzowania ilościowego wymiaru pojęcia popytu potencjalnego, należy postawić pytanie - do których podmiotów oferta małych elektrowni wiatrowych jest kierowana. Biorąc zatem pod uwagę szereg uwarunkowań charakteryzujących poszczególne grupy podmiotów, inwestorami będą tutaj właściciele domów jednorodzinnych, spółdzielnie mieszkaniowe odpowiedzialne za bloki, instytucje samorządowe oraz przedsiębiorstwa.





Rys.6: IEO 2010 Rynek małych elektrowni wiatrowych

Powyższy wykres ukazuje aktualny poziom oraz intensywność wzrostu zainteresowania inwestycją w energię wiatru poszczególnych podmiotów rynku. Jak można zauważyć, najwyższym stopniem zainteresowania oraz najbardziej intensywnym jego wzrostem cechują się inwestorzy prywatni i gospodarstwa rolne. Według danych GUS-u w 2012 roku w Polsce zarejestrowano 37 427 gospodarstw domowych, z czego 12,5% (4444 gospodarstwa) należą do województwa śląskiego. Zużycie energii przez przeciętne gospodarstwo domowe na terenach wiejskich w ciągu roku wynosi ok.2400 kWh¹², można więc przyjąć, że elektrownia o mocy 3kW - 5kW byłaby w stanie zasilić gospodarstwo w potrzebną energię elektryczną. Można spekulować że wzrost liczby gospodarstw domowych to efekt wyższego stopnia zamożności społeczeństwa polskiego. Wnioskiem który należy wysnuć jest wysoka i wciąż rosnąca skłonność do inwestycji gospodarstw domowych

¹² GUS, Gospodarka Paliwowo-Energetyczna. 2010

w odnawialne źródła energii, których instalacja pozwala częściowo uniezależnić się od sieci energetycznych.

Obiecującym rynkiem jest również sektor rolnictwa, gdzie zainteresowanie małymi elektrowniami wiatrowymi jest równie wysokie. Zużycie energii w sektorze rolnictwa to aż 6% całego bilansu energii. Niestety wysokie ceny spowodowane oddaleniem gospodarstw od źródeł energii oraz problemy związane z dostawą energii o odpowiedniej jakości i mocy nie są powodem do zadowolenia. Sytuacja będzie się pogarszać z uwagi na narastające bariery, związane chociażby z przebudową wiejskich sieci energetycznych. Szansą dla gospodarstw rolnych jest więc uniezależnienie się od lokalnych dostawców i wykorzystanie pełnego zakresu korzyści które niesie ze sobą instalacja elektrowni wiatrowej.

Nieco gorsza sytuacja ma miejsce wśród spółdzielni mieszkaniowych, będących równocześnie jednym z największych odbiorców w miejskich systemach ciepłowniczych. Ta grupa odbiorców pobiera kilkadziesiąt procent energii dostarczanej przez spółki ciepłownicze. Niestety fakt ten nie wpływa na możliwość negocjacji ceny, które nie są dla spółdzielni korzystne. W związku z tym konieczna jest poprawa efektywności energetycznej, poprzez wprowadzenie innych, alternatywnych źródeł energii.

Zainteresowanie ze strony przedsiębiorców utrzymuje się na stałym poziomie. Polska polityka energetyczna, wzorując się na innych krajach europejskich, powinna zachęcać przedsiębiorców do inwestowania w zieloną energię. Zachęty w postaci licznych ulg podatkowych dla firm wykorzystujących energię z OZE, mają duże szanse wzbudzić zainteresowanie tym tematem sektor przedsiębiorstw.

Wzrost cen energii elektrycznej nie jest jedynym determinantem wzrostu zainteresowania społeczeństwa energetyką wiatrową. Równie ważnym argumentem



przemawiającym za dużą wydajnością instalacji wiatrowej są sprzyjające warunki naturalne na terenie kraju i województwa śląskiego. Klimat nie tak bardzo różniący się od klimatu Niemiec, gdzie prężnie rozwija się sektor energetyki wiatrowej, daje olbrzymie możliwości. Jest to racja przeważająca za optymistyczną prognozą dla energetyki wiatrowej na rynku polskim, analogicznie fakt ten powinien stać się impulsem ku większemu zainteresowaniu oraz szerszej grupie inwestorów.

4.2. Popyt rzeczywisty

Popyt rzeczywisty określa rzeczywiste zapotrzebowanie na produkt poparte świadectwem zakupu. Łączna roczna wielkość sprzedaży instalacji wiatrowych w Polsce to kilkadziesiąt sztuk. Instytut Energetyki Odnawialnej podaje informacje że w 2010 roku większość firm z sektora małych elektrowni wiatrowych zadeklarowało wzrost sprzedaży od 15 do 30% (w przypadku dystrybutorów), a niektórzy producenci planują podwojenie swojej produkcji. Natomiast z Krajowego Planu Działań wynika, że małe elektrownie wiatrowe mają dostarczyć do 2020 roku 550 MW mocy w kraju. IEO ocenia że stanowi to odpowiednik budowy ponad 100 tys. pojedynczych instalacji.

Można zatem spekulować, co stało się przyczyną wzrostu zapotrzebowania na omawiany produkt oraz jakie czynniki są motywuem dalszego rozwoju rynku małych elektrowni wiatrowych. Wzrost sprzedaży świadczy między innymi o rosnącym stopniu zamożności społeczeństwa, wyższej świadomości potencjalnych klientów oraz lepszej informacji na rynku. Dostępność produktu jakim są poszczególne typy instalacji wiatrowych oraz rosnąca cena prądu również przemawiają za obecnym i prognozowanym poziomem popytu. Ważnym aspektem jest także dążenie lokalnych samorządów do uniezależnienia się od sieci energetycznych, przez co zmienia się politykę energetyczną na bardziej otwartą na nowoczesne technologie. Państwu natomiast zależy na tym, aby jego gospodarka stała się bardziej konkurencyjna na arenie międzynarodowej, co wiąże się

z osiągnięciem choćby częściowej suwerenności energetycznej. Niestety liczne bariery prawno-ekonomiczne rozumiane przez skomplikowane procedury i przepisy oraz brak oferty banków, które sfinansowałyby inwestycję, są czynnikiem spowalniającym tempo rozwoju na rynku małych elektrowni wiatrowych.



Podsumowanie

Rynek małych elektrowni wiatrowych w Polsce i województwie śląskim jest w początkowej fazie rozwoju. Analiza popytu wykazała że najbardziej obiecującymi grupami inwestorów są gospodarstwa domowe i sektor rolnictwa. Obecnie, niewielkie zapotrzebowanie na omawiany produkt ma związek z licznymi barierami prawno-ekonomicznymi, jednak wraz z wprowadzeniem w życie dyrektyw Unii Europejskiej oraz sporządzeniem przez Ministerstwo Gospodarki Ustawy o OZE, sytuacja potencjalnego inwestora ma szansę ulec zmianie. Czynnikiem warunkującym rozwój energetyki wiatrowej w Polsce jest dostatecznie dobra infrastruktura, gdzie determinanty naturalne i geograficzne umożliwiają czerpanie korzyści z instalacji wiatrowych oraz zaspokojenie zapotrzebowania na energię elektryczną.

Oferta na rynku małych elektrowni wiatrowych, pomimo niewielkiej liczby producentów jest dość szeroka. Inwestor w zależności od warunków oraz preferencji ma dostęp do produktów o różnej technologii. Również od rodzaju instalacji zależy jej cena, która jak wynika z analizy jest wysoka i stanowi pewne utrudnienie. Jednak poziom opłacalności tejże inwestycji może przewyższyć tradycyjny - konwencjonalny system zasilania.

Na drodze rozwoju energetyki wiatrowej przeszkodą jest niska świadomość społeczeństwa oraz ciągle niejednoznaczna polityka państwa w zakresie elektrowni wiatrowych.



Bibliografia

W powyższym raporcie oparto się na następujących źródłach informacji:

- Główny Urząd Statystyczny; Bank Danych Lokalnych (www.stat.gov.pl ; www.strateg.stat.gov.pl)
- Raporty Instytutu Energetyki Odnawialnej: Małoskalowe odnawialne źródła energii i mikroinstalacji. ; Rynek małych elektrowni wiatrowych w Polsce - 2010 ; Wizja rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce do 2020 r.
- Raport: "Opracowanie metody programowania i modelowania systemów wykorzystania odnawialnych źródeł energii na terenach nieprzemysłowych województwa śląskiego, wraz z programem wykonawczym dla wybranych obszarów województwa" ; Kraków - Katowice, 2005
- "Poradnik małej energetyki wiatrowej"; Olsztyn, maj 2011
- Baza danych urządzeń Małych Elektrowni Wiatrowych (MEW), aktualizacja na dzień 30 czerwca 2012
- Materiały udostępnione przez firmę Energia Gratis
- Strony internetowe charakteryzujące rynek małych elektrowni wiatrowych: www.swind.pl ; www.przydomowe-elektrownie.waw.pl ; www.oze.pl ; www.generatorow-wiatrowe.pl ; www.baza-oze.pl
- Strona zawierająca bazę firm - www.oferty-biznesowe.pl

