ANALIZA MOŻLIWOŚCI LOKALIZACJI I ROZWOJU FARM WIATROWYCH W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

grudzień 2011 r.

Biuro
Planowania Przestrzennego
Województwa Łódzkiego
w Łodzi
ul. Sienkiewicza 3, 90-113 Łódź
tel./fax 042 630 57 69 do 72

Pracownia Transportu
I Infrastruktury Technicznej

Dyrektor Biura:
mgr Ewa Paturalska – Nowak

Autorzy:

mgr inż. Sławomir Podkoński
mgr Krzysztof Paczkowski

SPIS TREŚCI

1. Wstęp str. 3

2. Cel, zakres i metodologia opracowania str. 4

3. Uwarunkowania prawne rozwoju energetyki wiatrowej str. 4

3.1. Uwarunkowania wynikające z dokumentów międzynarodowych str. 4

3.2. Podstawowe regulacje Unii Europejskiej str. 4

3.3. Charakterystyka podstawowych dokumentów krajowych i regionalnych str. 6

4. Ocena możliwości odbioru energii wytwarzanej – warunki techniczne str. 15

5. Wpływ oddziaływania elektrowni wiatrowych na środowisko i zdrowie człowieka str. 17

6. Energetyka wiatrowa na Świecie i w Polsce str. 24

7.Identyfikacja elektrowni wiatrowych oraz planowane inwestycje na obszarze województwa łódzkiego str. 30

8. Uwarunkowania lokalizacji elektrowni wiatrowych w województwie łódzkim str. 47

8.1. Prawne aspekty lokalizacji elektrowni i farm wiatrowych str. 47

8.2. Uwarunkowania przyrodnicze str. 49

8.3. Uwarunkowania krajobrazowo – kulturowe str. 53

8.4. Uwarunkowania komunikacyjne str. 53

9. Analiza możliwości rozwoju i lokalizacji źródeł energii wiatrowej str. 56

9.1. Ocena potencjalnych zasobów energii wiatru str. 56

9.1.1. Potencjał teoretyczny str. 56

9.1.2. Potencjał techniczny str. 57

9.2. Analiza materiałów planistycznych uwzględniających lokalizację farm wiatrowych str. 58

9.3. Obszary uznane za wykluczone do lokalizacji elektrowni wiatrowych str. 65

9.4. Obszary na których lokalizacja obiektów energetyki wiatrowej powinna podlegać określonym ograniczeniom str. 65

9.5. Obszary o potencjalnie najmniejszych ograniczeniach oraz obszary preferowane dla lokalizacji elektrowni wiatrowych str. 66

10. Szanse i zagrożenia rozwoju energetyki wiatrowej w województwie łódzkim str. 68

11. Wnioski str. 70

12. Literatura str. 71

13. Leksykon zdjęć str. 74

14. Spis rysunków str. 79

15. Spis tabel str. 80

1. WSTĘP

Analiza możliwości lokalizacji i rozwoju farm wiatrowych na obszarze województwa łódzkiego stanowi jedną z trzech części opracowania „Analiza możliwości rozwoju alternatywnych źródeł energii w województwie łódzkim".

Konieczność analizy możliwości lokalizacji i rozwoju farm wiatrowych w województwie łódzkim, wynika ze wzrastającego zapotrzebowania na energię w ramach krajowego bilansu energetycznego, problemów z wyczerpywaniem się złóż zasobów paliw kopalnych oraz regulacji unijnych w zakresie obniżania emisji CO_2 i zwiększania udziału Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) w produkcji energii.

Rozwój energetyki wiatrowej na terenie województwa łódzkiego stał się w ostatnim czasie przyczyną wielu sporów pomiędzy jej zwolennikami i przeciwnikami. Gwałtownie rosnąca powierzchnia terenów przewidziana pod tego typu inwestycje w studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego oraz miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego gmin, wynika z jednej strony z założeń polityki energetycznej kraju i trendów globalnych, zaś z drugiej strony spowodowana jest dążeniem do maksymalizacji zysków przez inwestorów i oczekiwaniami samorządów lokalnych, które upatrują w tym możliwości dodatkowych dochodów dla budżetów gmin.

Elektrownia wiatrowa (siłownia wiatrowa) to budowla wraz z niezbędnymi urządzeniami technicznymi oraz towarzyszącą im infrastrukturą, stanowiąca urządzenie prądotwórcze, przetwarzające energię mechaniczną wiatru na energię elektryczną.

Farma wiatrowa to zespół elektrowni wiatrowych połączonych i współpracujących ze sobą, stanowiący wraz z niezbędnymi urządzeniami technicznymi całościowy zespół, służący produkcji energii elektrycznej.

Energia wiatrowa jest uważana powszechnie za tzw. energię „czystą", „zieloną" lub „ekologiczną", a instalacje wiatrowe za bardziej przyjazne dla środowiska niż technologie konwencjonalne. Budowa i eksploatacja instalacji dla energetyki wiatrowej oddziaływuje na człowieka i środowisko. Oddziaływania te są związane z samym procesem produkcji elementów siłowni wiatrowej, jak również dostosowania terenu do jej transportu i posadowienia w gruncie. W trakcie eksploatacji instalacji wiatrowej mogą natomiast wystąpić następujące uciążliwości i zagrożenia dla środowiska przyrodniczego:

- hałas, wibracje i niesłyszalne dla ucha ludzkiego infradźwięki,
- występowanie pola elektromagnetycznego,
- efekty światłocienia i stroboskopowy,
- zagrożenie katastrofą budowlaną,
- szkodliwe oddziaływanie na populacje ptaków,
- pogorszenie walorów widokowo – krajobrazowych.

W wyniku lokalizacji dużych elektrowni lub farm wiatrowych, może dochodzić do spadku cen gruntów na sąsiednich terenach oraz protestów społecznych. Istotnym problemem może być kwestia możliwości przyłączenia instalacji wiatrowych na terenach o starzejącej się infrastrukturze rozdzielczej, która nie jest przystosowana do przyłączenia OZE.

2. CEL, ZAKRES I METODOLOGIA OPRACOWANIA

Celem opracowania jest wskazanie potencjalnych miejsc na obszarze województwa łódzkiego, gdzie mógłby nastąpić rozwój energetyki wiatrowej. W ramach opracowania przeanalizowano stan istniejący i planowany energetyki wiatrowej, w powiązaniu z uwarunkowaniami przyrodniczymi, kulturowymi, gospodarczymi i komunikacyjnymi. W opracowaniu wykorzystano materiały pozyskane z gmin, starostw powiatowych, zakładów energetycznych oraz Banku Danych Lokalnych, opracowanego przez Główny Urząd Statystyczny. Oceny stanu energetyki wiatrowej w województwie łódzkim dokonano głównie na podstawie badania ankietowego rozesłanego do wszystkich gmin z obszaru województwa. Otrzymane informacje dotyczyły lokalizacji elektrowni, roku ich uruchomienia, mocy, ilości wiatraków oraz ilości odbieranej energii przez zakłady energetyczne.

Opracowanie jest narzędziem wspomagającym przy podejmowaniu decyzji lokalizacyjnych, a jego zapisy mają charakter nieobligatoryjnych wytycznych.

W wyniku analizy uwarunkowań prawnych, klimatycznych, kulturowych, przestrzennych i przede wszystkim przyrodniczo – krajobrazowych, wyznaczono obszary, które powinny być wyłączone spod lokalizacji elektrowni i farm wiatrowych lub na których lokalizacja powinna być poddana pewnym obostrzeniom. Pozostałe obszary uznano za preferowane dla lokalizacji inwestycji tego rodzaju.

3. UWARUNKOWANIA PRAWNE ROZWOJU ENERGETYKI WIATROWEJ.

3.1. Uwarunkowania wynikające z dokumentów międzynarodowych.

Głównym dokumentem odnoszącym się do Odnawialnych Źródeł Energii (OZE) jest **Ramowa Konwencja Organizacji Narodów Zjednoczonych** w sprawie zmian klimatu z 9 maja 1992 roku. Konwencja weszła w życie w Polsce 24 października 1994 roku. Uzupełnieniem Konwencji jest Protokół z Kioto z 1997 roku podpisany przez Polskę 16 lipca 1998 roku. Jego wejście nastąpiło 16 lutego 2005 roku. Przedstawia on program redukcji „gazów cieplarnianych" do atmosfery. Podstawowym kierunkiem jest zapobieganie emisji gazów oraz przyjmowanie ograniczenia wykorzystania konwencjonalnych źródeł energii pod kątem dużych emisji zanieczyszczeń oddawanych do atmosfery w procesie spalania i pod kątem ich ograniczonych zasobów.

3.2. Podstawowe regulacje Unii Europejskiej.

Polityka energetyczna UE wynika z dokumentów dyrektyw oraz licznych dokumentów Komisji Europejskiej (KE), które umożliwiają realizację celów strategicznych UE.

Podstawowym aktem UE w zakresie OZE jest **Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE** z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE. Treścią dokumentu głównie jest „*Kontrola zużycia energii w Europie oraz zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych co za tym idzie oszczędność energii konwencjonalnej i zwiększenie efektywności energetycznej*". Są to działania konieczne do „*redukcji emisji gazów cieplarnianych i spełnienia postanowień*

Protokołu z Kioto do Ramowej Konwencji Organizacji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu, a także do wywiązania się z innych wspólnotowych i międzynarodowych zobowiązań w zakresie redukcji emisji gazów cieplarnianych, wykraczających poza rok 2012".

Realizacja tych celów ma dać efekt: zwiększenia bezpieczeństwa dostaw energii, wspierania rozwoju technologicznego i innowacji, tworzenia nowych miejsc pracy i rozwoju regionalnego głównie na obszarach wiejskich, a także zmniejszenie uzależnienia od importu ropy. Dyrektywa promuje energię ze źródeł odnawialnych. Krajowe cele ogólne mają być zgodne z celem zakładającym 20 % udział energii ze źródeł odnawialnych w końcowym zużyciu energii brutto w UE w 2020 r. Dyrektywa definiuje „energii ze źródeł odnawialnych", jako „energię z odnawialnych źródeł nie kopalnych, a mianowicie energię wiatru, promieniowania słonecznego, wodną, geotermalną i energię pozyskiwaną z biomasy, gazu pochodzącego z wysypisk śmieci, oczyszczalni ścieków i ze źródeł biologicznych (biogaz)". Dyrektywa przewiduje także przyjęcie przez każde państwo UE „krajowego planu działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych", określające dla każdego państwa UE krajowe cele w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych zużyte w sektorach: transportowym, energetycznym w 2020 r., uwzględniając wpływ innych środków polityki efektywności energetycznej na zużycie energii oraz działania, które należy podjąć w celu osiągnięcia krajowych celów ogólnych.

Inne istotne akty prawne to:

Energia dla przyszłości, Biała Księga, opracowana w 1997 roku. Jest to podstawowy dokument, gdzie wskazano cele i kierunki działań w zakresie rozwoju OZE. Sformułowano w nim cel, mówiący o 12% udziale energii wyprodukowanej z OZE w bilansie energii zużywanej w UE do roku 2010. Biała Księga stwarza podstawę do przygotowania kolejnych aktów prawnych w zakresie promocji i rozwoju energii wytwarzanej w Odnawialnych Źródłach Energii (OZE) oraz umożliwia wykorzystanie środków unijnych z programów pomocowych na projekty w tym zakresie.

Pakiet klimatyczno-energetyczny, nazywany skrótowo pakietem „3 x 20%" przyjęty w marcu 2007 roku przez Parlament Europejski i przywódców krajów członkowskich UE. Głównymi celami pakietu są: „redukcja emisji gazów cieplarnianych o 20% w 2020 r. w stosunku do emisji z roku 1990, zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych do 20% w 2020 r. w bilansie energetycznym UE (Polska wynegocjowała dla siebie 15%), podniesienie o 20% efektywności energetycznej do 2020 r. w porównaniu do poziomu emisji z 2005 r. Do realizacji w/w celów Komisja Europejska zaproponowała: dyrektywę o promocji OZE, dyrektywę o europejskim systemie handlu uprawnieniami do emisji oraz uzgodnienia dotyczące redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego, Zielona Księga. Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii z 2006 roku. Dokument przedstawia założenia mogące stanowić podstawę nowej kompleksowej europejskiej polityki energetycznej, opartej na zrównoważeniu rozwoju, konkurencyjności i bezpieczeństwie dostaw. Określa dziedziny, w których potrzebne są działania w celu unowocześnienia elektroenergetyki. Są to: konkurencyjność i wewnętrzny

rynek energii, dywersyfikacja energii, zrównoważony rynek, innowacje i technologia oraz polityka zewnętrzna.

Komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego, Mapa drogowa na rzecz energii odnawialnej. Stanowi on integralną część Strategicznego Przeglądu Sytuacji Energetycznej UE i określa długoterminową perspektywę dla źródeł energii odnawialnej w UE. Głównym celem tego komunikatu jest przyjęcie 20% udziału energii odnawialnych w zużyciu energii w UE do 2020 r. Określa on również działanie włączenia energii odnawialnych do głównego pakietu działań w zakresie polityk i rynków energetycznych UE. Ponadto Mapa drogowa proponuje nowe rozwiązania prawne dotyczących wspierania i wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Unii Europejskiej.

Komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego, Europejska Polityka Energetyczna z 2007 roku. Zakłada on 20% redukcji emisji gazów cieplarnianych w porównaniu z rokiem 1990. Podstawowe założenia Komunikatu to: przeciwdziałanie efektowi cieplarnianemu, ograniczanie podatności Unii Europejskiej na wpływ czynników zewnętrznych oraz wzrost gospodarczy.

Strategia „Europa 2020, zaproponowała wskaźniki umożliwiające monitorowanie postępów w realizacji ww. priorytetów za pomocą **pięciu nadrzędnych celów**, określonych na poziomie całej UE, w tym:

- osiągnięcie wskaźnika zatrudnienia na poziomie 75%;
- poprawa warunków prowadzenia działalności badawczo – rozwojowej, w tym przeznaczanie 3% PKB UE na inwestycje w badania i rozwój;
- zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w porównaniu z poziomami z 1990 r.; zwiększenie do 20% udziału energii odnawialnej w ogólnym zużyciu energii; dążenie do zwiększenia efektywności energetycznej o 20%;
- podniesienie poziomu wykształcenia, zwłaszcza poprzez zmniejszenie odsetka osób przedwcześnie kończących naukę do poniżej 10% oraz zwiększenie do co najmniej 40% odsetka osób w wieku 30−34 lat mających wykształcenie wyższe;
- wspieranie włączenia społecznego, zwłaszcza poprzez ograniczanie ubóstwa, mając na celu wydźwignięcie z ubóstwa lub wykluczenia społecznego 20 milionów obywateli.

3.3. Charakterystyka podstawowych dokumentów krajowych i regionalnych.

Podstawowe dokumenty poruszające problematykę OZE regulują: ustawy, strategie, programy, rozporządzenia, raporty, wytyczne, itp.

Podstawowym aktem prawnym w Polsce jest ustawa **Prawo energetyczne z 10 kwietnia 1997 roku z późn. zm.** Ustawa określa „*zasady kształtowania polityki energetycznej państwa, zasady i warunki zaopatrzenia i użytkowania paliw i energii, w tym ciepła, oraz działalności przedsiębiorstw energetycznych, a także określa organy właściwe w sprawach gospodarki paliwami i energią*”. Celem ustawy *jest tworzenie warunków do*

zrównoważonego rozwoju kraju, zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego, oszczędnego i racjonalnego użytkowania paliw i energii, rozwoju konkurencji, przeciwdziałania negatywnym skutkom naturalnych monopoli, uwzględniania wymogów ochrony środowiska, zobowiązań wynikających z umów międzynarodowych oraz równoważenia interesów przedsiębiorstw energetycznych i odbiorców paliw i energii. Definicja OZE zawarta jest w art. 3 pkt. 20, który brzmi „*Odnawialne Źródło Energii to źródło wykorzystujące w procesie przetwarzania energię wiatru, promieniowania słonecznego, geotermalną, fal, prądów i pływów morskich, spadku rzek oraz energię pozyskiwaną z biomasy, biogazu wysypiskowego, a także biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątek roślinnych i zwierzęcych*". Dokument wprowadza koncepcję świadectw pochodzenia (zielonych certyfikatów) (art. 9a i 9e), W art. 17 ustawa stanowi, że „*Samorząd województwa uczestniczy w planowaniu zaopatrzenia w energię i paliwa na obszarze województwa w zakresie określonym w art. 19 ust. 5 oraz bada zgodność planów zaopatrzenia w energię i paliwa z polityką energetyczną państwa*". Z kolei art. 19 ust. 1 nakłada na wójta, burmistrza lub prezydenta miasta obowiązek opracowania projektu założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, zwanego dalej "projektem założeń". Zakres projektu założeń powinien określać: „ocenę stanu aktualnego i przewidywanych zmian zapotrzebowania na ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe; przedsięwzięcia racjonalizujące użytkowanie ciepła, energii elektrycznej i paliw gazowych; możliwości wykorzystania istniejących nadwyżek i lokalnych zasobów paliw i energii, z uwzględnieniem energii elektrycznej i ciepła wytwarzanych z OZE, energii elektrycznej i ciepła użytkowego wytwarzanych w kogeneracji[1] oraz zagospodarowania ciepła odpadowego z instalacji przemysłowych" oraz „zakres współpracy z innymi gminami". Natomiast art. 20 ust. 1 odnosi się do sytuacji, kiedy plany przedsiębiorstw energetycznych nie zapewniają realizacji założeń i nakłada na wójta, burmistrza lub prezydenta miasta zadanie opracowania projektu planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe, dla obszaru gminy lub jej części. Projekt planu opracowywany jest na podstawie uchwalonych przez radę tej gminy założeń i powinien m.in. zawierać „*propozycje w zakresie wykorzystania OZE i wysokosprawnej kogeneracji*".

Mechanizmami, wspomagającym inwestycje OZE, określanymi przez Prawo Energetyczne są obowiązek zakupu energii oraz pierwszeństwo dostępu do sieci co oznacza, że Zakłady Energetyczne na którego obszarze działalności zlokalizowana jest farma wiatrowa ma obowiązek odebrać z niej wyprodukowaną energię. Gwarantowane jest pierwszeństwo w dostępie do sieci, co oznacza, że producent energii elektrycznej z farmy wiatrowej ma priorytet w dostępie do sieci dystrybucyjnej i przesyłowej.

Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko w celu nr 2 dotyczącym bezpieczeństwa energetycznego zakłada zapewnienie gospodarce krajowej bezpiecznego i konkurencyjnego zaopatrzenia w energię, czyli poprawę efektywności energetycznej, zapewnienie bezpieczeństwa dostaw importowanych surowców energetycznych,

[1] Kogeneracja - to proces technologiczny, polegający na jednoczesnym wytwarzaniu energii elektrycznej i użytkowej energii cieplnej w elektrociepłowni. Wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej następuje w tym procesie, przy maksymalnym ograniczeniu strat spowodowanych przesyłem i transformacją.

modernizację sektora elektroenergetyki zawodowej, w tym przygotowania do wprowadzenia energetyki jądrowej, rozwój konkurencji na rynkach paliw i energii oraz umacnianie pozycji odbiorcy, wzrost znaczenia odnawialnej energetyki rozproszonej, rozwój energetyczny obszarów podmiejskich i wiejskich.

Krajowy plan działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych określa krajowe cele w zakresie udziału energii ze źródeł odnawialnych zużyte w sektorze transportowym, energetycznym w 2020 r., uwzględniając wpływ innych środków polityki efektywności energetycznej na końcowe zużycie energii oraz odpowiednie środki, które należy podjąć dla osiągnięcia krajowych celów ogólnych w zakresie udziału OZE w wykorzystaniu energii finalnej. Dokument określa ponadto współpracę między organami władzy lokalnej, regionalnej i krajowej, szacowaną nadwyżkę energii ze źródeł odnawialnych, która mogłaby zostać przekazana innym państwom członkowskim, strategię ukierunkowaną na rozwój istniejących zasobów biomasy i zmobilizowanie nowych zasobów biomasy do różnych zastosowań, a także środki, które należy podjąć w celu wypełnienia stosownych zobowiązań wynikających z dyrektywy 2009/28/WE.

Na podstawie Ustawy Prawo Energetyczne wydano wiele rozporządzeń wykonawczych regulujących sprawy produkcji i wykorzystania OZE. Wśród ważniejszych, dotyczących OZE, wymienić należy:

- **Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 14 sierpnia 2007 roku w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczania opłaty zastępczej zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych z OZE oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródeł energii z późniejszymi zmianami.** W rozporządzeniu wyróżnić należy definicje energii wytwarzanej z OZE, w tym "*energię elektryczną lub ciepło pochodzące w szczególności: z elektrowni wodnych oraz z elektrowni wiatrowych (…)*". Dokument reguluje postępowanie w sprawie uzyskania i przedstawienia Prezesowi URE do umorzenia świadectwa pochodzenia lub uiszczenia opłaty zastępczej. Obowiązek jest spełniony, jeśli za dany rok udział ilościowy sumy energii elektrycznej wynikającej ze świadectw pochodzenia, które przedsiębiorstwo przedstawiło do umorzenia, lub z uiszczonej przez przedsiębiorstwo energetyczne opłaty zastępczej, w wykonanej całkowitej rocznej sprzedaży energii elektrycznej przez to przedsiębiorstwo odbiorcom końcowym wynosi nie mniej niż: 8,7% w 2009 roku. Wartość ta w roku 2012 wynosić będzie 10,4% a w 2017 roku 12,9%; [2]
- **Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 4 maja 2007 roku w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego**.
- **Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z 9 grudnia 2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku zakupu energii elektrycznej wytworzonej w skojarzeniu z wytwarzaniem ciepła.**
- **Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 26 września 2007 roku w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia tych świadectw, uiszczania opłaty zastępczej i obowiązku**

[2] Źródło: URE

potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej Kogeneracji.

- **Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 14 sierpnia 2007 roku w sprawie szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczania opłaty zastępczej zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej z OZE.**

Inne ustawy i rozporządzenia na poziomie krajowym to:

- **Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane. Tekst ujednolicony.**
- **Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 25 stycznia 2007r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych. Dz.U. 2007 nr 19 poz. 115, w której określono odległość obiektów budowlanych od drogi.**
- **Projekt Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 03.02.2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko.**
- **Ustawa z dnia 3 października 2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko.**
- **Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody.**
- **Ustawa z dnia 23 stycznia 2008 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity uwzględniający wszystkie zmiany z lat 2001-2008).**
- **Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 września 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000.**
- **Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 listopada 2007 r. w sprawie zakresu i sposobu prowadzenia okresowych badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.**
- **Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.**
- **Ustawa z dnia 6 sierpnia 2010 zmianie ustawy o gospodarce nieruchomościami.**
- **Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym.**

Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku przyjęta przez Radę Ministrów 20 listopada 2009 r. i zastępująca *Politykę energetyczną Polski do 2025* roku z 2005 roku. Polityka Energetyczna jest dokumentem o wymiarze strategicznym, który uwzględnia koncepcję modernizacji i rozwoju kraju oraz bezpieczeństwo energetyczne Polski. Jednym z sześciu wymienionych w nim podstawowych kierunków polskiej polityki energetycznej jest „Rozwój wykorzystania OZE, w tym biopaliw". Polityka zawiera cele, działania oraz działania na rzecz rozwoju wykorzystania OZE.

Główne cele to:

I. „*Wzrost udziału odnawialnych źródeł energii w finalnym zużyciu energii co najmniej do poziomu 15% w 2020 roku oraz dalszy wzrost tego wskaźnika w latach następnych*";
II. „*Osiągnięcie w 2020 roku 10% udziału biopaliw w rynku paliw transportowych, oraz zwiększenie wykorzystania biopaliw II generacji*";
III. „*Ochrona lasów przed nadmiernym eksploatowaniem, w celu pozyskiwania biomasy oraz*

zrównoważone wykorzystanie obszarów rolniczych na cele OZE w tym biopaliw, tak, aby nie doprowadzić do konkurencji pomiędzy energetyką odnawialną i rolnictwem oraz zachować różnorodność biologiczną";

IV. *„Wykorzystanie do produkcji energii elektrycznej istniejących urządzeń piętrzących stanowiących własność Skarbu Państwa"*,

V. *„Zwiększenie stopnia dywersyfikacji źródeł dostaw oraz stworzenie optymalnych warunków do rozwoju energetyki rozproszonej opartej na lokalnie dostępnych surowcach"*.

Strategia rozwoju energetyki odnawialnej pochodzi z 2000 roku (została przyjęta przez Sejm RP 23 sierpnia 2001 roku). W dokumencie przeanalizowano produkcję OZE w kraju. Zwrócono uwagę na zbyt małe znaczenie energii geotermalnej ziemi, wiatru oraz promieniowania słonecznego. Jako cel główny określono *„zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych w bilansie paliwowo-energetycznym kraju do 7,5% w 2010 roku i do 14% w 2020 roku*". Strategia pokazuje także prawne, finansowe, edukacyjne i inne bariery utrudniające rozwój OZE, w tym „*brak ustaw pomagających unikania konfliktów z ochroną przyrody i krajobrazu*" oraz określa działania mające na celu wsparcie rozwoju energetyki odnawialnej.

Dokument strategiczny **„Program dla elektroenergetyki"** przyjęty przez Radę Ministrów 28 marca 2006 roku zawiera trzy główne cele: (1) obniżenie kosztów wytwarzania, przesyłania i dystrybucji energii elektrycznej, (2) wzrost bezpieczeństwa energetycznego i niezawodności dostaw oraz (3) ograniczenie wpływu energetyki na środowisko. Program składa się z trzech części. Pierwsza część pokazuje najważniejsze problemy elektroenergetyki które wymagają pilnego rozwiązania. Część druga zawiera najważniejsze elementów programu, uwzględniające działania i przewidywane efekty. W trzeciej części zapisano propozycję działań i decyzji oraz harmonogram realizacji programu. Problemy sektora elektroenergetycznego to m.in.: stały wzrost cen energii elektrycznej oraz kosztów jej przesyłania i dystrybucji, bezpieczeństwo energetyczne i niezawodność dostaw, negatywne oddziaływanie na środowisko (konieczność redukcji emisji gazów i pyłów), sprawy rozwijania i promocji odnawialnych źródeł energii. Najważniejsze działania programu to: zmiany prawne oraz wzrost bezpieczeństwa energetycznego, jak również *„promowanie odnawialnych źródeł energii i redukcję emisji gazów"*.

Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016 przyjęta uchwałą Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 maja 2009 r. stanowi aktualizację i uszczegółowia poprzedni dokument zwany skrótowo pakietem 3x20%. Rozdział pierwszy zawiera priorytety polityki ekologicznej kraju, w tym „redukcję emisji CO_2 o 20%, wzroście efektywności energetycznej o 20% i udziale energii odnawialnej w produkcji energii elektrycznej na poziomie co najmniej 20%, do 2020 roku." W kolejnych rozdziałach opisano kierunki działań systemowych oraz cele i kierunki działań z zakresu ochrony przyrody i poprawy jakości życia oraz bezpieczeństwa ekologicznego.

Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko jest jednym z programów operacyjnych który stanowi podstawowe narzędziem do osiągnięcia założonych w nich celów przy wykorzystaniu środków z Funduszy Spójności i Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. Cechą charakterystyczną PO Infrastruktura i Środowisko jest integralne ujęcie problematyki podstawowej infrastruktury, która obejmuje infrastrukturę techniczną

i zasadnicze elementy infrastruktury społecznej. Działania w ramach PO Infrastruktura i Środowisko są komplementarne do działań realizowanych w ramach 16 regionalnych programów operacyjnych, a także innych programów operacyjnych przygotowanych na lata 2007-2013. Jednym z 6 celów szczegółowych programu jest „*Zapewnienie długookresowego bezpieczeństwa energetycznego Polski poprzez dywersyfikację dostaw, zmniejszenie energochłonności gospodarki i rozwój OZE*". W sektorze energetyki cel będzie realizowany w ramach dwóch osi priorytetowych: *Infrastruktura energetyczna przyjazna środowisku i efektywność energetyczna",* obejmującej inwestycje w zakresie efektywności energetycznej oraz OZE *oraz „Bezpieczeństwo energetyczne, w tym dywersyfikacja źródeł energii".* Ponadto *„działania związane ze zwiększeniem efektywności energetycznej oraz wykorzystania odnawialnych źródeł energii sprzyjać będą realizacji celów ochrony środowiska, w szczególności polityki klimatycznej".* Celem głównym osi priorytetowych jest „*zmniejszenie oddziaływania sektora energetyki na środowisko*" a jednym z celów szczegółowych „*wzrost wykorzystania energii ze Źródeł Odnawialnych*". W jej ramach wsparcie mogą otrzymać działania m.in. z zakresu wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych. Przy czym projekty wspierane w ramach tej osi priorytetowej muszą wykazywać *„wyraźny pozytywny wpływ na środowisko przedstawiony w formie skwantyfikowanych celów: oszczędności energii lub wzrostu wykorzystania odnawialnych źródeł energii*". Rozwój wykorzystania odnawialnych źródeł energii prowadzony będzie m.in. „*poprzez realizację inwestycji w zakresie budowy lub modernizacji jednostek wytwarzania energii elektrycznej wykorzystujących biomasę, biogaz, energię wiatru oraz wody (np. elektrownie wiatrowe, elektrownie na biomasę lub biogaz, małe elektrownie wodne)*". Przewiduje się, że „*inwestycje w zakresie produkcji energii i paliw z OZE przyczynią się do aktywizacji gospodarczej regionów bogatych w odnawialne źródła energii*". Efektem realizacji osi priorytetowej ma być „*wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii oraz zmniejszenie zużycia energii konwencjonalnej oraz emisji do atmosfery CO_2 i innych gazów powodujących efekt cieplarniany*". Inny z celów szczegółowych to „*rozwój przemysłu produkującego urządzenia służące do produkcji paliw i energii ze źródeł odnawialnych*".

Istotna jest również ekspertyza „Zasadność ograniczeń budowy elektrowni wiatrowych wprowadzanych na podstawie dokumentów strategicznych na nieruchomościach znajdujących się w sąsiedztwie obszarów Natura 2000". Dokument zawiera analizę aktów prawnych określających zasady ochrony obszarów Natura 2000 dokonaną pod kątem wprowadzania do dokumentów planistycznych ograniczeń i zakazów budowy elektrowni wiatrowych na obszarach Natura 2000 i w ich pobliżu. W ekspertyzie stwierdzono również, że *dopuszczenie lub zakaz budowy elektrowni wiatrowych na obszarze Natura 2000 lub poza jego granicami musi wynikać z oceny oddziaływania tego przedsięwzięcia na środowisko (na obszar Natura 2000) lub strategicznej oceny oddziaływania na środowisko*". Dokumentem strategicznym, który można wprowadzać prawnie wiążące ograniczenia w zagospodarowaniu terenów znajdujących się w sąsiedztwie obszarów Natura 2000 jest miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego. Opracowanie stwierdza, że „*ewentualny negatywny wpływ przedsięwzięcia na elementy środowiska należy oceniać łącznie z pozytywnym wpływem takiego przedsięwzięcia na środowisko*".

W dalszej części rozdziału zamieszczono charakterystykę dokumentów regionalnych.

Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego na lata 2007 – 2020, uchwalona w styczniu 2006 roku określa cele i priorytety polityki rozwoju prowadzonej na terenie regionu. Jest punktem odniesienia dla dokumentów operacyjnych i wskazuje kierunki rozwoju gospodarczego i infrastrukturalnego na poziomie województwa. Jako jedną ze słabych stron województwa Strategia wymienia „zbyt małe *wykorzystywanie OZE*" wskazuje także na możliwość „*uzyskiwanie energii odnawialnej z elektrowni wiatrowych*" jako jedną z szans rozwoju regionu. Jednym z priorytetów w sferze gospodarczej jest „zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego regionu" a w jego ramach działanie „*wykorzystanie Źródeł Energii Odnawialnej*", które ma się przyczynić do „*dywersyfikacji źródeł pozyskiwania energii.* Problematyka możliwości wykorzystania OZE w województwie łódzkim, poruszana jest również w opracowywanej *„Aktualizacji Strategii Rozwoju Województwa Łódzkiego".* W obszarze konkurencyjność i spójność gospodarcza, w ramach celu strategicznego zaawansowana gospodarka wiedzy i innowacji jako działanie zapisano rozwój nowoczesnej gospodarki energetycznej. Działanie to obejmuje przedsięwzięcia dotyczące OZE:

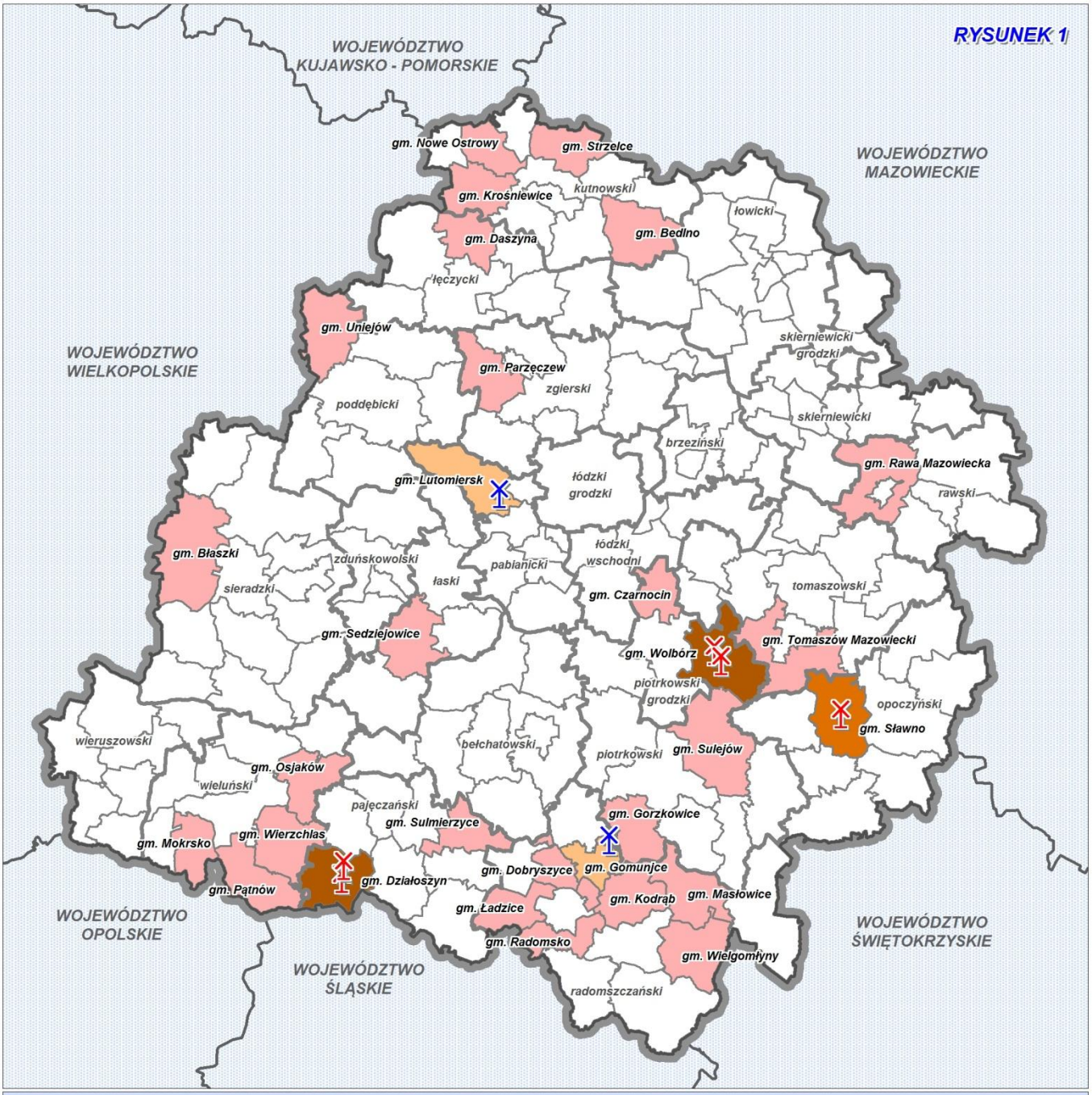
- budowa i rozwój silnych postaw naukowo – badawczych gospodarki energetycznej,
- wspieranie wdrażania energooszczędnych technologii,
- dywersyfikacja źródeł energii, rozwój „:zielonych przemysłów" i usług na rzecz OZE.

Regionalny Program Operacyjny Województwa Łódzkiego na lata 2007-2013 (RPO WŁ) jest dokumentem służącym realizacji *Strategii Rozwoju Województwa Łódzkiego na lata 2007-2020* przy wykorzystaniu środków z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego. „Jest to dokument operacyjny, określający główne kierunki rozwoju województwa zmierzające m.in. do poprawy konkurencyjności gospodarczej województwa, promowania zrównoważonego rozwoju regionalnego oraz zapewnienia większej spójności społecznej, ekonomicznej i przestrzennej regionu. RPO WŁ został przygotowany w oparciu o doświadczenia wynikające z poprzedniego okresu programowania, dokumenty i wytyczne Ministerstwa Rozwoju Regionalnego, jest wynikiem wielomiesięcznych prac, konsultacji społecznych oraz negocjacji z przedstawicielami Rządu i Komisji Europejskiej. RPO WŁ został zatwierdzony przez Komisję Europejską decyzją z dnia 2 października 2007 r. *w sprawie przyjęcia w ramach pomocy wspólnotowej programu operacyjnego Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego objętego celem „konwergencja" dla regionu Łódzkiego w Polsce*. W dniu 14 listopada 2007 r. Zarząd Województwa Łódzkiego podjął Uchwałę Nr 1393/07 *w sprawie przyjęcia Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2007 - 2013 celem realizacji postanowień Strategii Rozwoju Województwa Łódzkiego na lata 2007 - 2020.* Główne obszary wsparcia, wyrażone w osiach priorytetowych Programu, obejmują: infrastrukturę transportową, ochronę środowiska, zapobieganie zagrożeniom i energetykę, gospodarkę, innowacyjność, przedsiębiorczość, społeczeństwo informacyjne, infrastrukturę społeczną oraz odnowę obszarów miejskich."[3]. RPO dofinansowuje projekty z w/w dziedzin. Priorytet dotyczący energetyki przewiduje w działaniu II.9. dofinansowanie w dziedzinie OZE. Poniżej zaprezentowano listę projektów złożonych o dofinansowanie, w ramach energetyki wiatrowej.

[3] www.rpo.lodzkie.pl

ANALIZA MOŻLIWOŚCI LOKALIZACJI I ROZWOJU FARM WIATROWYCH

ŚRODKI FINANSOWE PRZEZNACZANE NA ENERGETYKĘ WIATROWĄ



Źródło: Opracowanie własne

Tabela 1. Lista umów o dofinansowanie projektów dotyczących energetyki wiatrowej w ramach konkursu dla naboru nr 1 – Działanie II.9 Odnawialne źródła energii

Lp	Tytuł projektu	Wartość dofinansowania z EFRR (PLN)	Całkowita wartość projektu (PLN)
1	Budowa elektrowni wiatrowej o mocy 500 KW na działce ewidencyjnej 2012/3	1 538 961,85	2 198 516,94
2	Budowa Farmy Wiatrowej "Kajew" o łącznej mocy 1,5 MW, składających sie z jednej siłowni wiatrowej o maksymalnej 144 m n p t. wraz z Siecia kablowa zasilająca niskiego i średniego napięcia.	3 948 000,00	6 880 800,00
3	Budowa małej elektrowni wiatrowej o mocy łącznej 800 kW	1 960 000,00	4 880 000,00
4	Budowa generatora wiatrowego w celu pozyskiwania energii ze źródła odnawialnego	952 070,00	1 667 862,00
5	Budowa zespołu trzech elektrowni wiatrowych w Pątnowie	1 078 261,74	1 683 063,43
6	Budowa elektrowni wiatrowej o mocy 1,5 MW w miejscowości Ożarów, gm. Mokrsko, woj. Łódzkie	5 589 500,00	8 113 700,00
7	Budowa dwóch wolnostojących elektrowni wiatrowych o łącznej mocy 4 MW w gminie Działoszyn w woj. Łódzkim	13 996 500,00	20 323 900,00
8	Zwiększenie potencjału produkcji energii elektrycznej, poprzez uruchomienie elektrowni wiatrowej	476 416,50	1 553 914,00
9	Farmy Wiatrowe Galex	2 684 973,59	3 587 086,80
10	Budowa elektrowni wiatrowej o mocy 800 kW w miejscowości Niedośpielin	2 626 800,00	5 357 380,00
11	Budowa elektrowni wiatrowej z niezbędna infrastruktura	9 765 000,00	17 019 000,00
12	Budowa elektrowni wiatrowej z niezbędna infrastruktura	9 765 000,00	17 019 000,00
13	Budowa elektrowni wiatrowej z niezbędna infrastruktura	9 765 000,00	17 019 000,00
14	Budowa Farmy Wiatrowej w miejscowości Sulejów - Etap I	9 754 098,34	19 999 999,96
15	**Budowa elektrowni wiatrowej w Lutomiersku**	**749 980,29**	**1 974 959,46**
16	**Budowa elektrowni wiatrowej 2 MW w Gminie Działoszyn***	**8 048 500,00**	**14 840 995,00**
17	Budowa elektrowni wiatrowej o mocy 0,8 MW w miejscowości Dziepółć	3 284 942,50	6 025 185,50
18	**Budowa elektrowni wiatrowej 2 MW w Gminie Działoszyn przez Flower Enterprise Sp. z o.o.***	**8 084 935,00**	**15 003 746,05**
19	Budowa Elektrowni Wiatrowej o mocy 1500 kW w Mierzycach, gm. Wierzchlas	5 292 546,25	10 875 019,00
20	Budowa elektrowni wiatrowej o mocy 1500 kW w miejscowości Korytno, Gmina Masłowice	5 438 359,50	11 150 922,00
21	**Budowa farmy wiatrowej składającej sie z dwóch elektrowni o łącznej mocy 1,6 MW na terenie Gminy Sławno***	**6 275 000,00**	**10 953 160,00**
22	Budowa elektrowni wiatrowej o mocy 800 kW w Pleckiej Dąbrowie w gminie Bedlno	3 310 928,96	5 980 604,13
23	Wzrost wykorzystania odnawialnych źródeł energii w województwie łódzkim poprzez budowę elektrowni wiatrowej w Daniszewicach	1 529 575,68	3 658 984,96
24	Budowa farmy wiatrowej o mowy 0,5 MW w Dmeninie w gminie Kodrąb	1 453 376,19	2 281 683,07
25	Budowa elektrowni wiatrowej z niezbędna infrastruktura	9 555 000,00	16 653 000,00
26	Budowa farmy wiatrowej o mowy 1 MW w Bartodziejach w gminie Masłowice	2 684 663,24	4 442 305,30
27	Budowa farmy wiatrowej o mocy 3 MW w Kłodowie i Włocinie w Gminie Błaszki	11 680 900,00	17 909 960,00
28	Budowa elektrowni wiatrowej przez firmę EW Dobiecin sp. z o.o.	11 066 874,70	19 287 981,62
29	Zespół elektrowni wiatrowych po 0,8 MW każda w Woli Jedlińskiej, Łagiewnikach i Płoszowie (Jadwinówka)	11 462 202,08	19 976 980,77
30	Budowa elektrowni wiatrowej o mocy zainstalowanej 2 MW w miejscowości Masłowice	7 602 000,00	13 249 200,00
31	**Elektrownia wiatrowa V90 2MW w obrębie miejscowości Darnowica Gmina Wolbórz***	**6 595 000,00**	**16 097 900,00**
32	**Elektrownia Wiatrowa V90 2MW w obrębie miejscowości Wolbórz Gmina Wolbórz***	**6 370 000,00**	**15 548 900,00**
33	Budowa elektrowni wiatrowej 2MW w miejscowości Adamów	7 567 000,00	13 188 200,00
34	Rozbudowa farmy wiatrowej "Ścieki" poprzez zakup i instalacje siłowni wiatrowej o mocy 2 MW	4 495 650,00	11 170 620,00

35	Budowa zespołu elektrowni wiatrowych "Czarnocin" o łącznej mocy 3MW	10 829 000,00	19 636 560,00
36	Ochrona środowiska naturalnego poprzez uruchomienie elektrowni wiatrowych na terenie gminy Ładzice	1 361 500,00	2 372 900,00
37	Budowa dwóch generatorów wiatrowych o mocy do 2 MW z wieżą o konstrukcji stalowej o wysokości do 55 m	9 380 000,00	16 183 000,00
38	Budowa elektrowni wiatrowej o mocy 1,5 MW w Gminie Daszyna	7 383 950,00	15 045 600,00
39	Budowa 2 elektrowni wiatrowych o mocy 2X0,8 MW w Gminie Wielgomłyny	6 264 176,80	10 917 565,28
40	Budowa jednego generatora energii elektrycznej - elektrowni wiatrowej o mocy 900 kW w miejscowości Kozanki Wielkie	3 839 000,00	6 771 000,00
41	Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii - budowa elektrowni wiatrowej o mocy 600kW we wsi Holendry gmina Strzelce	1 625 694,00	2 833 352,40
42	Budowa zespołu wiatrowo- elektrycznego o mocy 500 kW z infrastruktura towarzysząca w miejscowości Grochówek	1 067 700,00	1 867 820,00
43	Budowa elektrowni wiatrowej 2,5 MW w miejscowości Zawada	b.d.	b.d.
44	Energia wiatrowa	1 105 000,00	1 300 000,00
45	**Budowa elektrowni wiatrowej w miejscowości Pudzików, Woj. Łódzkie***	**3 580 500,00**	**6 250 300,00**
46	Budowa elektrowni wiatrowej o mocy 450 kW w miejscowości Śliwniki w gminie Parzęczew	639 600,00	1 066 000,00

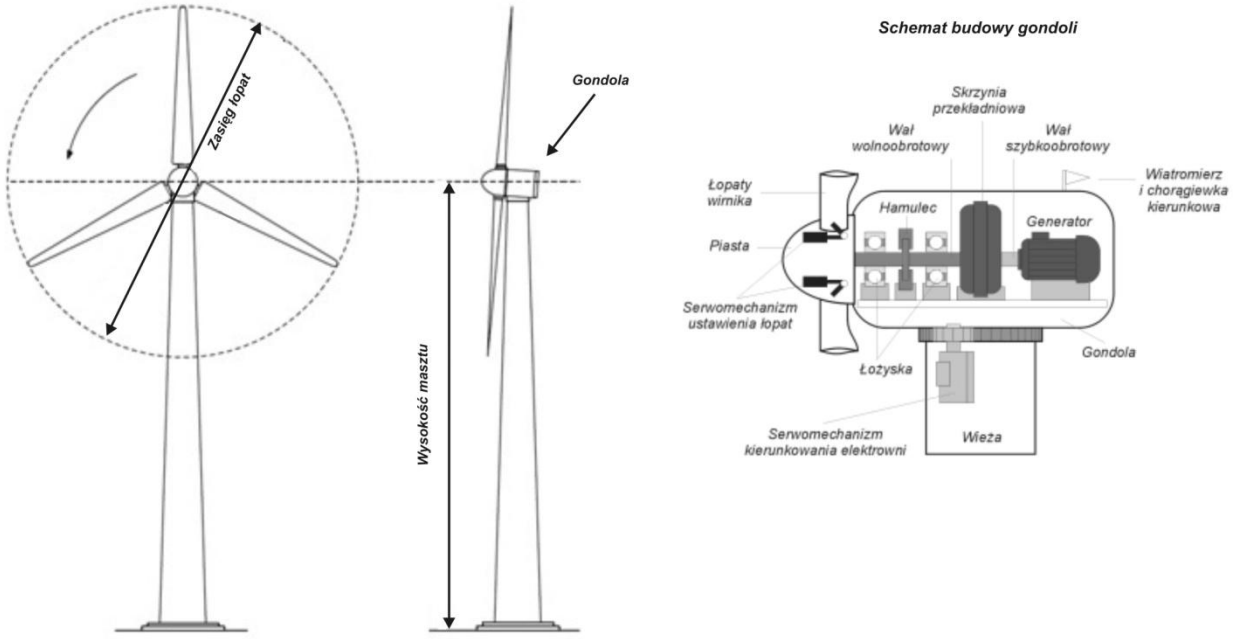
Źródło: www.rpo.lodzkie.pl **** projekty dofinansowane**, EFRR – Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego.*

Aktualizacja Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Łódzkiego przyjęta przez Sejmik Województwa Łódzkiego dnia 21 września 2010 r. określa cele i kierunki działań w zakresie systemów osadniczych, powiązań infrastrukturalnych, środowiskowych, kulturowych, przyrodniczych oraz obronności i bezpieczeństwa publicznego. Strefa działań „powiązania infrastrukturalne" określa jako jeden z głównych celów „Zwiększenie dostępności infrastrukturalnej poprzez rozwój ponadlokalnych systemów infrastrukturalnych", a głównym kierunkiem działania jest zachowanie bezpieczeństwa energetycznego województwa. Pozyskanie energii z OZE jest ważnym zadaniem w województwie, a energetyka wiatrowa ma w tym względzie kluczowe znaczenie. Aktualizacja planu zagospodarowania przestrzennego województwa łódzkiego zakłada rozwój energetyki wiatrowej, z ograniczeniem na terenach o wysokich walorach krajobrazowych, objętych i proponowanych do objęcia ochroną prawną, uwarunkowany możliwością odbioru wytworzonej energii przez system energetyczny.

4. Ocena możliwości odbioru energii wytwarzanej - warunki techniczne.

Duże elektrownie wiatrowe użytkowane są przede wszystkim do wytwarzania prądu oddawanego do sieci elektroenergetycznej. Obecnie najczęściej spotykana jest turbina wiatrowa z 3 łopatkami. Łopaty wirnika wykonane są najczęściej z włókien szklanych lub węglowych, a ich długość wynosi 20 – 30 m. Wirnik turbiny osadzony jest na wale wolnoobrotowym, którego obroty, poprzez skrzynię przekładniową, przekazywane są na wał szybkoobrotowy. Na wale umiejscowiony jest generator. Maszt wykonany jest najczęściej ze stali, czasem jako konstrukcja żelbetowa. Wysokość masztu wynosi najczęściej od 40 do 90 m chociaż coraz częściej zdarzają się maszty dużo wyższe. Schemat budowy przykładowej turbiny wiatrowej zamieszczono na rysunku nr 2.

Rysunek 2. Schemat turbiny wiatrowej

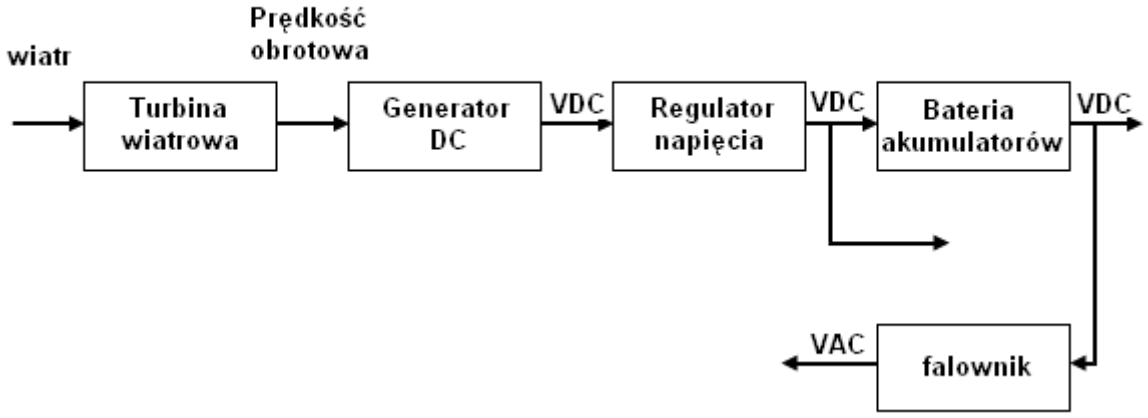


Źródło: www.elektrownie-wiatrowe.org.pl

Z uwagi na fakt zmieniających się prędkości i kierunków wiatru, konieczne jest stosowanie automatycznych układów regulacji i sterowania. Układy te mają za zadanie utrzymanie optymalnego stanu pracy turbiny, kontrole mocy wyjściowej oraz zabezpieczenie przed zniszczeniem w wyniku zbyt dużych prędkości wiatru.

Systemy izolowane pracują jako całkowicie niezależne źródła energii. Układy te pracują przy zmiennej prędkości obrotowej. Zawierają baterię akumulatorów do gromadzenia energii, regulatory napięcia oraz falowniki do inwersji prądu stałego na zmienny jedno lub trójfazowy (rysunek 3).

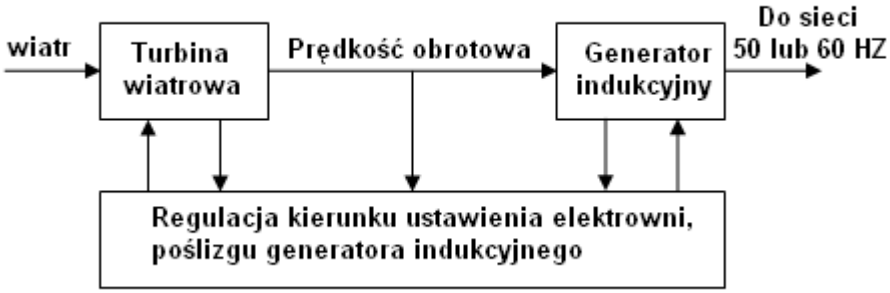
Rysunek 3. Przykładowy schemat układu pracy systemu automatycznego



Źródło: www.elektrownie-wiatrowe.org.pl

Systemy włączone do sieci – energia elektryczna produkowana przez elektrownię wiatrową, włączoną do sieci elektroenergetycznej, musi mieć takie same parametry, jak sieć, z którą elektrownia współpracuje. W tego typu systemach stosowane są prądnice asynchroniczne. Schemat tego typu układu przedstawiony został na rysunku 4.

Rysunek 4. Schemat układu włączonego do sieci



Źródło: www.elektrownie-wiatrowe.org.pl

Istnieją dwie możliwości przyłączenia siłowni wiatrowej do sieci elektroenergetycznej:

- przyłączenie siłowni do linii średniego napięcia 15 kV. Zaletą tego typu rozwiązania jest bezpośrednie przyłączenie turbiny, jednak minusem jest ograniczenie mocy siłowni.
- przyłączenie siłowni do linii wysokiego napięcia 110 kV. Tego typu rozwiązanie wymaga jednak budowy stacji przekaźnikowej.

5. WPŁYW ODDZIAŁYWANIA ELEKTROWNI WIATROWYCH NA ŚRODOWISKO I ZDROWIE CZŁOWIEKA

Charakterystyka oddziaływań negatywnych wynikających z produkcji energii wiatrowej

W ogólnej mierze oddziaływanie elektrowni wiatrowych uznawane jest za mniej uciążliwe dla środowiska, niż konwencjonalne metody pozyskiwania energii. Negatywne oddziaływanie na środowisko dotyczy zarówno wytwarzania elementów elektrowni wiatrowej, budowy elektrowni i jej eksploatacji, jak i również demontażu oraz utylizacji – po zakończeniu użytkowania. Pozytywne oddziaływanie zostało opisane w rozdziale 10.

Główne elementy wpływające zarówno na środowisko jak i zdrowie człowieka to:

I. Hałas

Turbina wiatrowa jest źródłem dwóch rodzajów hałasu:

1. mechanicznego, emitowanego przez przekładnię i generator,
2. szumu aerodynamicznego, emitowanego przez obracające się łopaty wirnika.

Problem hałasu mechanicznego występuje jedynie w starych, wyeksploatowanych w krajach Europy Zachodniej turbinach. W obecnie stosowanych modelach został znacznie ograniczony.

Poziom emitowanego hałasu mechanicznego nie wzrasta wraz ze wzrostem wielkości turbiny tak jak jest to w przypadku szumu aerodynamicznego. W związku z tym, że źródłem szumu aerodynamicznego jest powietrze i obracające się łopaty silnika, hałas ten jest nie do uniknięcia i występuje w bezpośrednim otoczeniu farmy wiatrowej. Pomimo zmian konstrukcyjnych, mających na celu zmniejszenie natężenia szumu aerodynamicznego hałas aerodynamiczny został w znacznym stopniu ograniczony, ale nie udało się go całkowicie wyeliminować.

Natężenie emitowanego przez farmę hałasu zależy od wielu czynników. Przede wszystkim od sposobu rozmieszczenia turbin w obrębie farmy oraz od ich technologicznego modelu, a także od ukształtowania terenu, prędkości i kierunku wiatru oraz rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu. Przykładowo, wraz ze wzrostem prędkości wiatru wzrasta poziom szumu aerodynamicznego emitowanego przez turbinę. Jednocześnie następuje wzrost natężenia szumu wiatru, który w dużym stopniu tłumi szum obracających się śmigieł.

To, jak będziemy odbierać dźwięki emitowane przez turbiny (czy będą one dla nas uciążliwe czy nie), głównie zależne będzie od poziomu tzw. hałasu tła oraz od odległości od farmy. Otaczająca nas przestrzeń pełna jest bowiem różnorodnych dźwięków związanych z naszym codziennym funkcjonowaniem. Jeżeli ich natężenie jest zbliżone do poziomu hałasu emitowanego przez pracującą turbinę, dźwięki jakie emitowane są przez znajdującą się w naszym sąsiedztwie farmę wiatrową będą dla nas nie do rozróżnienia z otoczeniem.

Głównym zabezpieczaniem przed uciążliwością hałasu generowanego przez elektrownie wiatrowe, jest utrzymanie odpowiedniej odległości tych instalacji od terenów zabudowy mieszkaniowej. Odległość ta powinna wynikać z przeprowadzonych badań, które pozwolą ją ustalić, tak aby nie były przekroczone standardy akustyczne, określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* [Dz. U. Nr 120, poz. 826].

Dla lokalnych społeczności najważniejszą normą jest wielkość hałasu dopuszczalna na terenie zabudowy mieszkaniowej w nocy, która wynosi 45 dB[4]. Hałas mniejszy niż 45 dB, mimo, iż nie powoduje przekroczenia norm może również powodować obniżenie komfortu, jeśli będzie obcym dźwiękiem dominującym w otoczeniu, a tym samym przyczyniać się do protestów względem lokalizacji elektrowni wiatrowych.

Tabela 2. Poziom hałasu emitowanego przez różne źródła

Źródło hałasu	Poziom hałasu (dB)
Granica słyszalności	0
Poziom hałasu tła w porze nocnej	20-40
Cicha sypialnia	35
Elektrownia wiatrowa oddalona o	**35-45**

[4] dB decybel jednostka natężenia dźwięku

350 m	
Droga o dużym natężeniu ruchu pojazdów oddalona o 5 km	35-45
Samochód jadący z prędkością 65 km/h oddalony o 100 m	55
Rozmowa	60
Ciężarówka jadąca z prędkością 50 km/h oddalona o 100 m	65
Miejski ruch uliczny	90
Młot pneumatyczny oddalony o 7 m	95
Samolot odrzutowy oddalony o 250 m	105
Granica bólu	**140**

Źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* [Dz. U. Nr 120, poz. 826]

II. Pole elektromagnetyczne i infradźwięki

Źródła pola elektromagnetycznego występującego w środowisku można podzielić na: naturalne i sztuczne.

Do naturalnych źródeł pola elektromagnetycznego należą: promieniowanie Ziemi i Słońca, którymi nie będziemy zajmować się w tym opracowaniu.

Sztuczne źródła to przede wszystkim:

- sieci elektroenergetyczne,
- instalacje i urządzenia elektryczne,
- nadajniki radiowo – telewizyjne, radiokomunikacyjne i telefonii komórkowych,
- urządzenia - radionawigacyjne portów lotniczych i portów morskich, stacje fal długich i nadajniki CB.

W przypadku sztucznego pola elektromagnetycznego, można oddzielnie rozpatrywać składową elektryczną i magnetyczną. Pole magnetyczne towarzyszy przepływowi prądu, a pole elektryczne występuje wszędzie tam, gdzie pojawia się napięcie elektryczne. Natężenia pola magnetycznego i elektrycznego, występującego w sąsiedztwie urządzeń powszechnego użytku, przedstawiono w poniższej tabeli nr 3.

Dopuszczalne wartości parametrów fizycznych pól elektromagnetycznych zostały określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. *w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów* [Dz.U. nr 192, poz. 1883]. Dla terenów

przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, dopuszczalne poziomy pól elektromagnetycznych, dla zakresu częstotliwości jakie wytwarza generator elektrowni wiatrowej, wynosi 1 kV/m dla pola elektrycznego i 60 A/m dla pola magnetycznego.

Tabela 3. Wartości pola magnetycznego o częstotliwości 50 herców (Hz) spotykane w środowisku

Urządzenia elektryczne powszechnego użytku	Natężenie pola magnetycznego
Pralka automatyczna	0,3 A/m w odległości 30 cm
Żelazko	0,2 A/m w odległości 30 cm
Monitor komputerowy	0,1 A/m w odległości 10 cm
Odkurzacz	5 A/m w odległości 30 cm
Maszynka do golenia	12-1200 A/m w odległości 5 cm
Suszarka do włosów	4 A/m w odległości 10 cm

Źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów [Dz.U. nr 192, poz. 1883]

Wypadkowe natężenie pola elektrycznego na wysokości 1,8 m n.p.t[5]. wyniesie ok. **9 V/m**, tj. znacznie poniżej wartości występującej naturalnie. Wypadkowe pole magnetyczne wyniesie w tym miejscu ok**. 4,5 A/m**, a więc również mniej niż naturalne pole naturalne.

Tabela 4. Wartość pola elektrycznego i magnetycznego elektrowni wiatrowych na tle przykładowych urządzeń oraz wartości dopuszczalnych na wysokości 1,8 m

Rodzaj pola	Wartość dopuszczalna dla terenów zabudowanych	Elektrownia wiatrowa (na wys. 1,8 m)	Elektryczna maszynka do golenia (5 cm)	Suszarka do włosów (10 cm)
Wartość pola elektrycznego	1000 V/m	**9 V/m**	700 V/m	800 V/m
Wartość pola magnetycznego	60 A/m	**4,5 A/m**	12-1200 A/m	4 A/m

Źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów [Dz.U. nr 192, poz. 1883]

[5] n.p.t. – nad poziomem terenu

Obawy, że fale elektromagnetyczne mogą mieć negatywne oddziaływanie na zdrowie człowieka, a głównie stanowić przyczynę powstawania nowotworów, nie zostały potwierdzone przez naukowców. Badania przeprowadzone na zwierzętach pokazały, że fale elektromagnetyczne mogą być przyczyną chorób i powodować pewne zmiany w ich organizmach, jednak zmian tych samych w sobie nie uznaje się za zagrożenie życia lub zdrowia. Badania przeprowadzane na ludziach nie wykazywały żadnego, bądź wykazywały bardzo słaby związek pomiędzy oddziaływaniem pola elektromagnetycznego, a stanem zdrowia.

Promieniowanie elektromagnetyczne generowane przez turbiny wiatrowe, mierzone na wysokości 1,8 m nad poziomem gruntu nie przekracza wartości pól elektroenergetycznych występujących w naturze, nie ma podstaw do stwierdzenia, że elektrownie wiatrowe mają jakieś oddziaływania na zdrowie ludzi przebywających w ich pobliżu.

Infradźwięki to wszystkie dźwięki poniżej progu słyszalności ludzkiego ucha, czyli poniżej 20 Hz.

Źródła infradźwięków można podzielić na naturalne i sztuczne.

Naturalne źródła infradźwięków to: duże wodospady, fale morskie, lawiny, silny wiatr, pioruny, tornada, trzęsienia ziemi.

Sztuczne źródła infradźwięków to: ciężkie pojazdy samochodowe, drgania mostów, eksplozje, **elektrownie wiatrowe**, wentylatory, urządzenia chłodzące i ogrzewające powietrze.

Badania nad oddziaływaniem infradźwięków są prowadzone głównie na zwierzętach, z tego względu nie jest dokładnie poznany wpływ infradźwięków na człowieka. Wiele opracowań wskazuje, że przy narażeniu na wysokie poziomy infradźwięków mogą wystąpić: poczucie ucisku w uszach, dyskomfortu, nadmiernego zmęczenia, senności oraz zaburzenia sprawności psychomotorycznej i funkcji fizjologicznych, a nawet apatii i depresji. Jednak nie ma wiarygodnych badań wskazujących na szkodliwość występujących w życiu codziennym źródeł infradźwięków. Dopiero narażanie na bardzo wysoki poziom takiego typu hałasu może być niebezpieczne dla zdrowia.

III. Efekt migotania cieni (stroboskopowy)

Obracające się łopaty wirnika turbiny wiatrowej rzucają cień, powodując tzw. efekt migotania zwany również efektem stroboskopowym. Z efektem stroboskopowym spotykamy się głównie w krótkich okresach dnia, w godzinach porannych i popołudniowych, gdy nisko położone na niebie słońce świeci zza turbiny, a cienie rzucane przez łopaty wirnika są mocno wydłużone. Zauważalne jest to głównie w okresie zimowym, kiedy kąt padania promieni słonecznych jest mały. Maksymalne częstotliwości migotania wywołanego przez współczesne turbiny wiatrowe znajdują się dużo poniżej progowej wartości i nie powinny być odbieranie jako szkodliwe.

Aby efekt migotania cieni wywoływany przez elektrownie wiatrowe mógł osiągnąć częstotliwość efektu stroboskopowego, śmigło wiatraka musiałoby wykonywać 50 obrotów wirnika na minutę, tymczasem obecne wolnoobrotowe turbiny obracają się nie szybciej niż 20 obrotów na minutę. Stare turbiny, mniejszych mocy (poniżej 500 kW) obracają się o wiele szybciej, nawet powyżej 50 obrotów na minutę.

Efekt stroboskopowy, a tym samym jego odbiór przez człowieka, uzależnione są od kilku czynników:

- wysokości wieży i średnicy wirnika,
- odległości człowieka od farmy wiatrowej – im zabudowania mieszkalne są bardziej oddalone od elektrowni wiatrowej, tym efekt migotania cieni jest mniejszy,
- pory roku,
- zachmurzenia – im większe zachmurzenie tym mniejsza natężenie migotania cieni,
- obecności drzew pomiędzy turbiną wiatrową a „obserwatorem" – znajdujące się pomiędzy turbiną wiatrową a człowiekiem drzewa czy budowle znacząco zmniejszają efekt stroboskopowy,
- orientacji okien w budynkach, które są w obszarze migotania cieni,
- oświetlenia w pomieszczeniu – jeśli dane pomieszczenie oświetlane jest światłem sztucznym lub zewnętrznym źródłem świetlnym i nie znajduje się w strefie oddziaływania cieni, intensywność zjawiska migotania cieni w danym pomieszczeniu będzie niewielka.

Programy komputerowe na etapie projektowania, pozwalają na symulowanie zasięgu i intensywności zjawiska migotania cieni, z którym będziemy się spotykać w konkretnym miejscu. Modelowy sposób przedstawienia tego zjawiska na etapie projektowania inwestycji, daje możliwość wstępnego zaplanowania i wdrożenia odpowiednich środków zaradczych, które znacznie ograniczą negatywny wpływ farmy w aspekcie efektu stroboskopowego.

IV. Uwarunkowania mechaniczne (zderzenia ptaków).

Oddziaływanie farm wiatrowych na ptaki badane jest w wielu krajach. Wymienia się następujące rodzaje potencjalnych oddziaływań:

- ***możliwość śmiertelnych zderzeń z elementami wiatraków – śmigłem lub wieżą,***

Ocena zagrożenia, jakie dla ptaków są ich zderzenia z elektrowniami wiatrowymi jest trudna. Pomimo wielu badań prowadzonych na różnych farmach wiatrowych na całym świecie, nie udało się wypracować uniwersalnych modeli, pozwalających jednoznacznie określić skalę takiego zagrożenia. Ilość ptaków które giną na farmach wiatrowych zależna jest od wielu czynników, spośród których najważniejsze to:

- lokalizacja farmy wiatrowej na terenach szczególnie odwiedzanych przez ptaki,
- specyfika występowania ptaków czyli żerowiska, lęgowiska, miejsca wypoczynku, trasy migracyjne sezonowe lub stałe,
- wielkości farmy wiatrowej – liczby elektrowni, rozmieszczenia turbin, odległości pomiędzy turbinami,

- rodzaj zastosowanych elektrowni wiatrowych – zależna od wysokości wieży, jej rodzaju, średnica śmigła, szybkość obrotów,
- pogoda, pora dnia, widoczność,
- gatunek ptaków,
- oświetlenie farmy oraz jej otoczenia.

Problem śmiertelnych zderzeń ptaków z elektrowniami wiatrowymi został zauważony po raz pierwszy w latach 90 w USA, kiedy to na największej wówczas funkcjonującej farmie wiatrowej, zlokalizowanej w Kalifornii, zanotowano duże ilości ptaków ginących w wyniku zderzeń z elektrowniami wiatrowymi. Dane uzyskane na tej farmie długo były podstawą do oceny ryzyka zderzeń ptaków, z elektrowniami wiatrowymi. Jednak dane te nie są wskaźnikiem w odniesieniu do badań prowadzonych dla obecnych farm wiatrowych. Farma wiatrowa w Kalifornii bowiem składa się z 5 700 małych (18 m wysokości i 18 m średnicy wirnika), szybkoobrotowych (60 obrotów na minutę) wiatraków, rozmieszczonych na powierzchni 100 km^2, podczas gdy współczesne farmy wiatrowe składają się z wysokich (90-120 m wysokości i 60-80 m średnicy wirnika), wolnoobrotowych (do 20 obrotów na minutę) wiatraków, rozmieszczonych na mniejszych powierzchniach i oddalonych od siebie od 500 do 1000 m.

Prawie wszystkie większe farmy wiatrowe budowane w okresie ostatnich lat w Polsce i na Świecie poddawane są monitoringowi pod kątem śmiertelności ptaków. Nie udało się jednak zebrać danych, pozwalających na sporządzenie rzetelnej oceny zagrożenia śmiertelnością ptaków przez elektrownie wiatrowe. Nie pozwala na to niepełna ilość danych.

- ***utratę lub fragmentację siedlisk lęgowych, wypoczynkowych lub żerowania,***

Budowa farmy wiatrowej na terenach migracji, wypoczynku i żerowania ptaków, może przyczynić się do utraty przez nich siedlisk.

Oddziaływanie elektrowni wiatrowych na ptaki:

- „groźny” wygląd elektrowni wiatrowych zauważany przez ptaki w odległości 250 m od turbiny,
- ptaki przelatujące przez tereny, na których zlokalizowane są farmy wiatrowe, omijają turbiny, zmieniając kierunek lotu. Zachowanie to zmniejsza ryzyko kolizji i obniża śmiertelność ptaków.

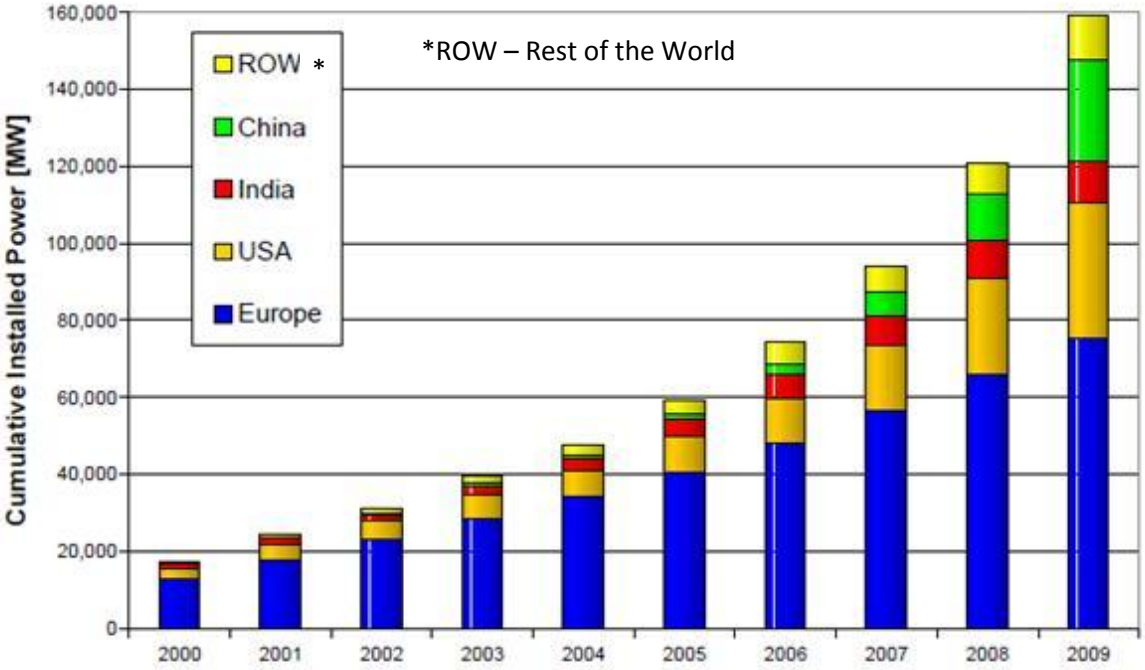
Z badań wynika, że sposób posadowienia turbin, ani ich ilość oraz wielkość, nie wpływają na wielkość populacji ptaków występujących w pobliżu elektrowni wiatrowych, ale roślinność, które stanowią ich środowisko życia.

6. ENERGETYKA WIATROWA NA ŚWIECIE I W POLSCE

Polityka ekologiczna Unii Europejskiej jak również międzynarodowe porozumienia w zakresie ograniczeń emisji dwutlenku węgla spowodowały, iż w ostatnich latach nastąpił znaczący wzrost udziału energii pozyskiwanej z instalacji wiatrowych, jak i również rozwój przemysłu związanego z energetyką wiatrową.

Zgodnie z danymi podanymi przez Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (PSEW), w roku 2009 na świecie powstało 38 GW (gigawatów) nowych źródeł mocy w energetyce wiatrowej, a łączna moc zainstalowana wyniosła 160 GW (rysunek 5), która mogła wytworzyć około 340 TWh (terawatogodziny) energii, czyli 2% światowego zapotrzebowania na energię. Światowymi liderami w zakresie mocy zainstalowanej były i nadal są: USA, Chiny, Indie, Niemcy oraz Hiszpania.

Rysunek 5. Łączna moc zainstalowana w energetyce wiatrowej na świecie w latach 2000- 2009



Źródło: Polskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej (PSEW).

Państwa Członkowskie Unii Europejskiej (UE) w 2009 roku osiągnęły łączną moc ponad 76 GW.

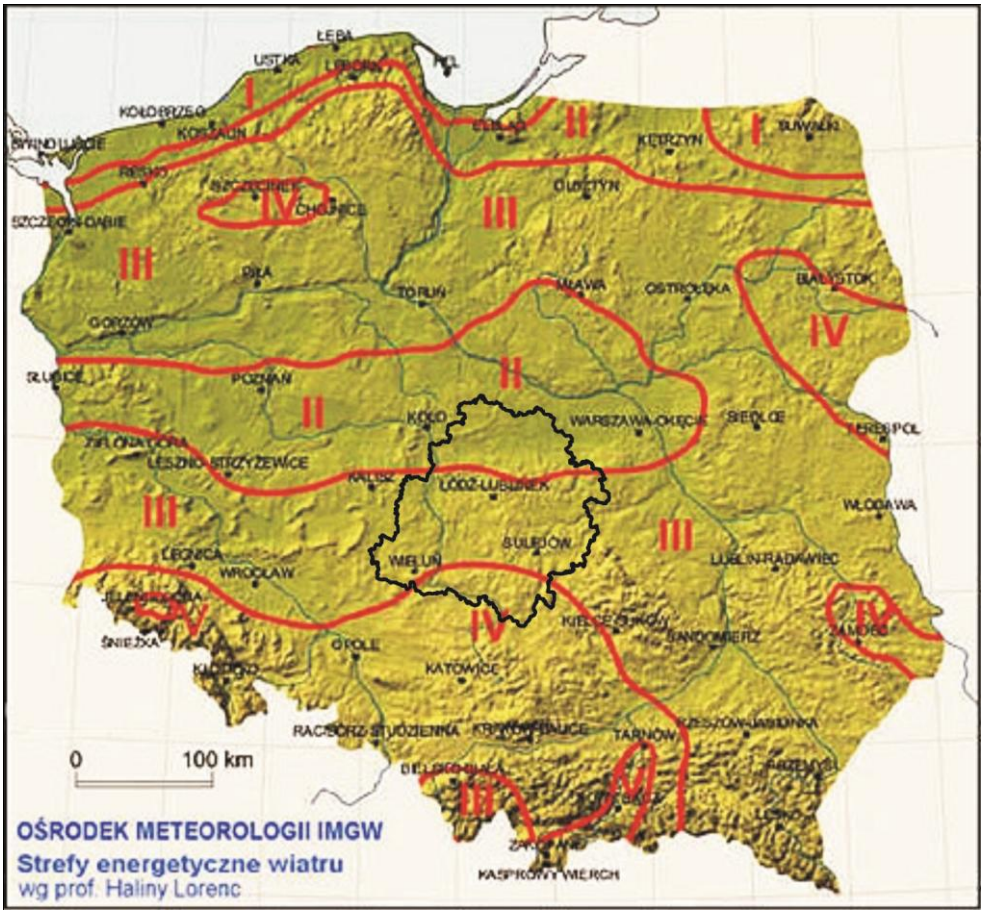
W 2009 roku moc zainstalowana na terenie UE wzrosła o prawie 16 %w stosunku do roku poprzedniego. Energetyka wiatrowa w UE może dostarczyć blisko 165 TWh energii elektrycznej, co odpowiada 5% łącznego zużycia energii elektrycznej w Unii Europejskiej w roku 2009.

Niemcy i Hiszpania wciąż mają wysoki, 43% udział mocy energetyki wiatrowej w rynku UE, choć wyraźnie widać ciągły trend w kierunku dywersyfikacji źródeł energii. Ogólny trend jednak wskazuje, że rynek energetyki wiatrowej będzie się rozwijał. Ponad 80 krajów wykorzystywało energetykę wiatrową do przemysłowej produkcji energii, z czego ok. 50 krajów zwiększyło swój poziom mocy zainstalowanej.

Europejskie Stowarzyszenie Energetyki Wiatrowej zamierza zainstalować do 2020 roku 230 GW mocy ze źródeł energii wiatrowej. Taka ilość mocy pozwoli na wytworzenie 600 TWh energii elektrycznej, co stanowić będzie 14% - 18% oczekiwanego zapotrzebowania na energię w Unii Europejskiej w roku 2020.

Polska jest krajem o średnich zasobach energii wiatru. Sprzyjające warunki do wykorzystania energii wiatru są na około 30% powierzchni Polski, gdzie średnia prędkość wiatru przekracza 4 m/s. Są to obszary o najkorzystniejszych warunkach dla energetyki wiatrowej. Znajdują się one na północy kraju wzdłuż wybrzeża Bałtyku oraz w części północno – wschodniej kraju (pierwsza – najkorzystniejsza, strefa energetyczna wiatru) oraz części środkowej (II – bardzo korzystna strefa energetyczna wiatru).

Rysunek 6. Strefy energetyczne wiatru (wg. H. Lorenc)



Źródło: IMiGW

Tabela 5. Największe farmy wiatrowe w Polsce

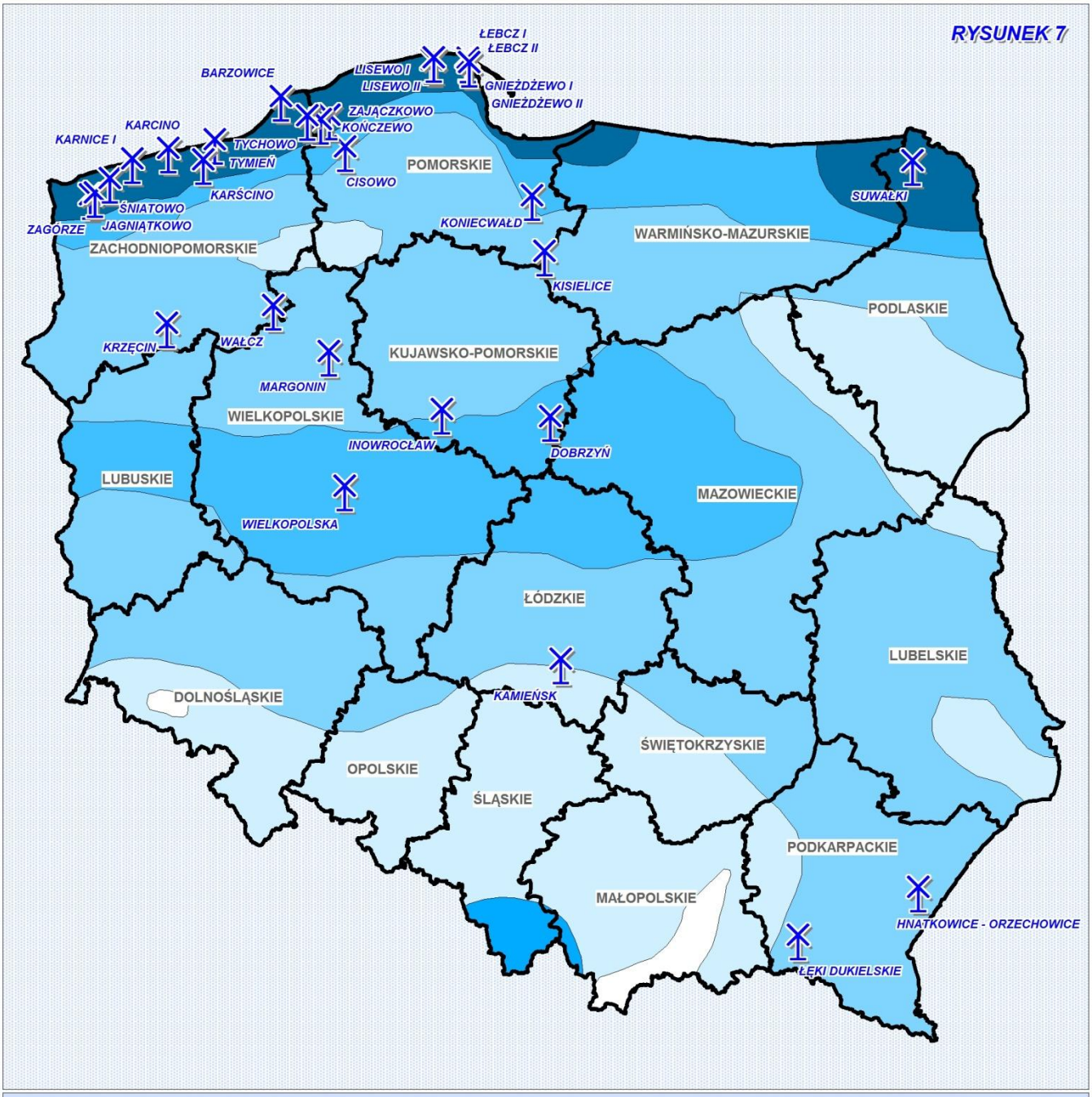
Lp.	Lokalizacja	Województwo	Moc
1	Margonin	wielkopolskie	120,0 MW
2	Karścino	zachodniopomorskie	90,0 MW
3	Wielkopolska	wielkopolskie	52,5 MW
4	Karcino	zachodniopomorskie	51,0 MW
5	Tychowo	zachodniopomorskie	50,0 MW
6	Tymień	zachodniopomorskie	50,0 MW
7	Zajączkowo	pomorskie	48,0 MW
8	Kończewo	pomorskie	42,0 MW
9	Suwałki	podlaskie	41,4 MW
10	Kisielice	warmińsko-mazurskie	40,5 MW
11	Dobrzyń	kujawsko-pomorskie	34,0 MW
12	Gnieżdżewo I, II	pomorskie	32,0 MW
13	Inowrocław	kujawsko-pomorskie	32,0 MW
14	Jagniątkowo	zachodniopomorskie	30,6 MW
15	Kamieńsk	łódzkie	30,0 MW
16	Zagórze	zachodniopomorskie	30,0 MW
17	Śniatowo	zachodniopomorskie	30,0 MW
18	Karnice	zachodniopomorskie	29,9 MW
19	Koniecwałd	pomorskie	18,0 MW
20	Cisowo	zachodniopomorskie	18,0 MW
21	Hnatkowice - Orzechowice	podkarpackie	12,0 MW
22	Łebcz I, II	pomorskie	11,2 MW
23	Lisewo I, II	pomorskie	10,8 MW
24	Łęki Dukielskie	podkarpackie	10,0 MW
25	Krzęcin	zachodniopomorskie	6,0 MW
26	Barzowice	zachodniopomorskie	5,1 MW
27	Wałcz	zachodniopomorskie	4,5 MW

Źródło: Urząd Regulacji Energetyki (URE, 2010)

Udział energii wiatrowej w krajowym zużyciu energii elektrycznej wynosi ok. 1% (tabela 6). Moc zainstalowana w energetyce wiatrowej w Polsce to ponad 1 GW (tabela 7). Ilość elektrowni wiatrowych w Polsce należy do najniższych w Europie. Produkcja energii elektrycznej z wiatru w stosunku do produkcji energii elektrycznej z OZE wynosi ok. 16% (tabela 8).

ANALIZA MOŻLIWOŚCI LOKALIZACJI I ROZWOJU FARM WIATROWYCH

NAJWIĘKSZE FARMY WIATROWE W POLSCE NA TLE STREF WIETRZNOŚCI



NAJWIĘKSZE FARMY WIATROWE (ISTNIEJĄCE)

STREFY WIATROWE

- WYBITNIE KORZYSTNA
- BARDZO KORZYSTNA
- KORZYSTNA
- MAŁO KORZYSTNA
- NIEKORZYSTNA

Źródło: Opracowanie własne

Tabela 6. Udział energii wiatrowej w krajowym zużyciu energii elektrycznej (stan na 15.01.2011r.)

Lata	Udział (w %)	Produkcja z energii wiatru (w GWh)	Produkcja z energii elektrycznej (w TWh)
2004	0,1	142,3	144,0
2005	0,09	135,3	145,0
2006	0,26	388,4	149,0
2007	0,32	494,2	154,0
2008	0,51	790,2	153,0
2009	0,69	1029,0	148,7
2010	0,96	1485,0	155,5

Źródło: Urząd Regulacji Energetyki (URE)

Tabela 7. Moc zainstalowana w OZE w latach 2005-2010 (stan na 15.01.2011r.)

Rodzaj OZE	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007	Rok 2008	Rok 2009	Rok 2010
	Moc [MW]	Moc [MW]	Moc [MW]	Moc [MW]	Moc [MW]	Moc [MW]
Elektrownie na biogaz	32,00	36,80	45,70	54,61	71,62	82,88
Elektrownie na biomasę	189,80	238,80	255,40	232,00	252,49	356,19
Elektrownie wiatrowe	83,30	152,00	287,90	451,00	724,68	1180,27
Elektrownie wodne	922,00	931,00	934,80	940,57	945,20	937,04
Łącznie	1 227,10	1 358,60	1 523,80	1 678,18	1 993,99	2 556,42

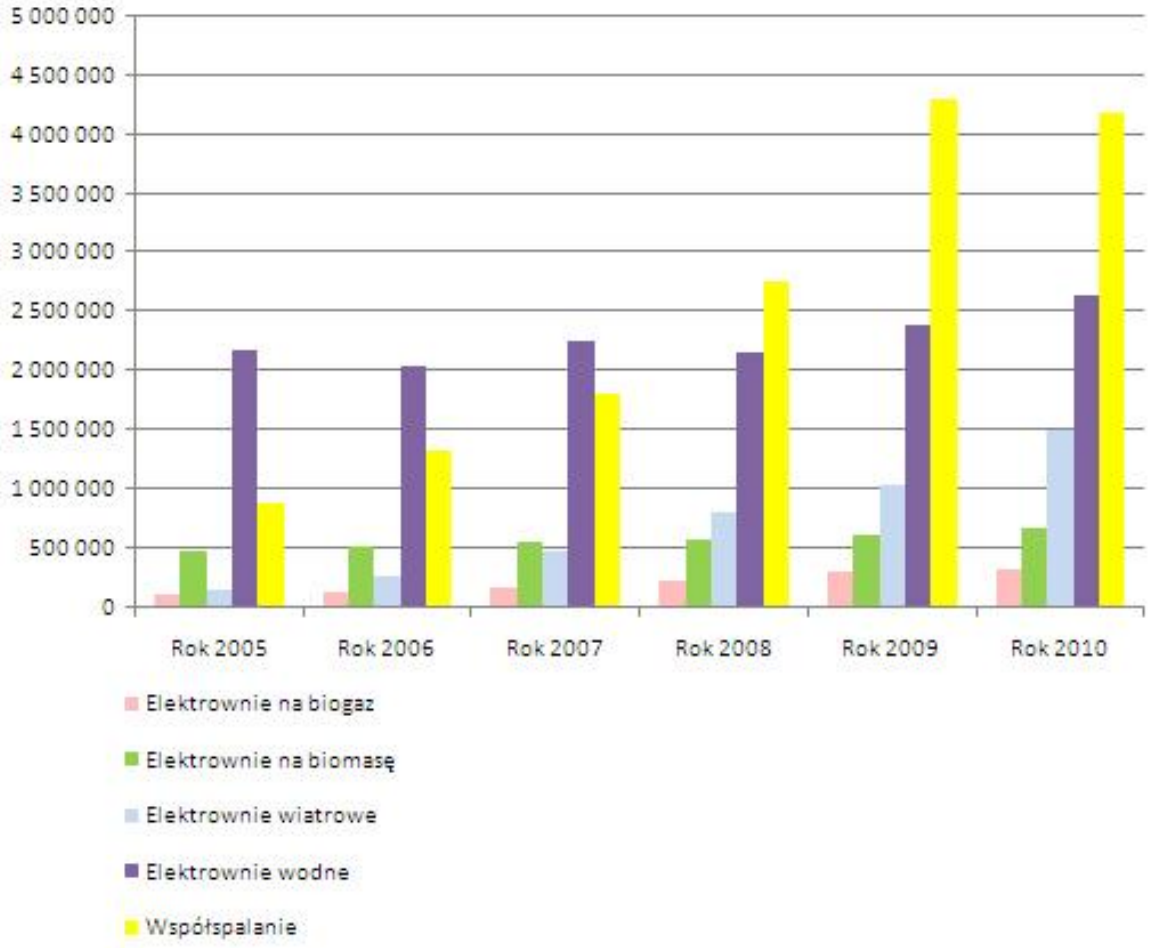
Źródło: Urząd Regulacji Energetyki (URE)

Tabela 8. Produkcja energii elektrycznej (MWh) z OZE w latach 2005 – 2010 (stan na 15.01.2011r.)

Rodzaj OZE	Ilość energii [MWh]					
	Rok 2005	Rok 2006	Rok 2007	Rok 2008	Rok 2009	Rok 2010
Elektrownie na biogaz	104 465	116 692	161 76	220 883	295311	315 543
Elektrownie na biomasę	467 976	503 846	545 765	560 967	601088	664 497
Elektrownie wiatrowe	135 292	257 037	472 116	805 939	1035019	1 484 929
Elektrownie wodne	2 175 559	2 029 636	2 252 659	2 152 822	2 375778	2 633 162
Współspalanie	877 009	1 314 337	1 797 217	2 751 954	4286488	4 174 499
Łącznie	3 760 301 (5 150 SP)	4 221 548 (4 223 SP)	5 229 526 (5 739 SP)	6 268 346 (6931 SP)	8593786 (8533 SP)	9 272 630 (9016 SP)

Źródło: Urząd Regulacji Energetyki (URE)

Rysunek 8. Produkcja energii elektrycznej w (MWh) z OZE w latach 2005 – 2010 (stan na 15.01.2011r.)



Źródło: Urząd Regulacji Energetyki (URE).

7. IDENTYFIKACJA ELEKTROWNI WIATROWYCH ORAZ PLANOWANE INWESTYCJE NA OBSZARZE WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO

Ocenę stanu rozwoju odnawialnych energii ze źródeł odnawialnych dokonano głównie na podstawie badania ankietowego, skierowanego do wszystkich gmin z obszaru województwa łódzkiego. Ze 177 gmin województwa na w/w ankietę nie odpowiedziało 10 gmin. Wg danych ankietowych łączna moc istniejących elektrowni wiatrowych wynosi 97,286 MW i jest produkowana przez 166 wiatraków.

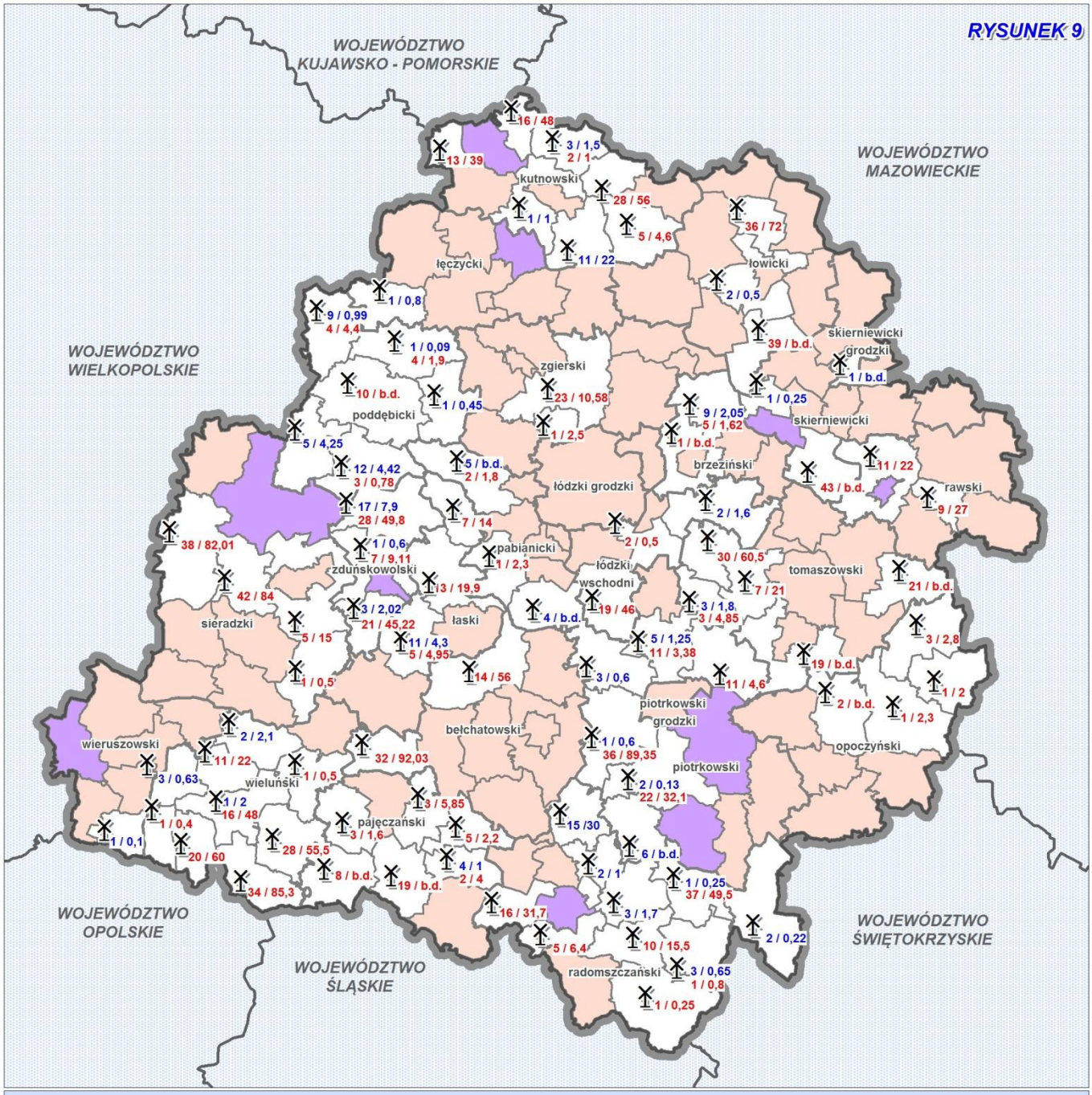
Energia wiatrowa wytwarzana jest w 38 gminach województwa. Najwięcej energii produkowane jest na górze Kamieńsk (30 MW), jednak największa farma wiatrowa znajduje się w gminie Szadek i wynosi 17 wiatraków o łącznej mocy ok. 8 MW. W produkcji energii wiatrowej brylują powiaty: radomszczański (33,7 MW), łaski (13,7 MW), poddębicki (11 MW), oraz zduńskowolski (9 MW). 65 gmin planuje postawienie 863 wiatraków, które miałyby wyprodukować 1434,873 MW. Najwięcej nowych elektrowni wiatrowych planują powiaty: wieluński (270 MW), sieradzki (180 MW), kutnowski (170 MW), piotrkowski (130 MW), zduńskowolski (104 MW), bełchatowski (160 MW) oraz tomaszowski (86 MW).

W gminie Burzenin 2 wiatraki o małej mocy przewidziane są do modernizacji polegającej na zastąpieniu istniejących wiatraków jednym o większej mocy. Szczegółowe dane dotyczące istniejących i planowanych elektrowni wiatrowych na obszarze województwa przedstawiają rysunki nr 9, 10, 11 oraz tabele nr 9, 10 i 11.

BIURO PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO W ŁODZI
90 - 113 ŁÓDŹ, UL. SIENKIEWICZA 3, SEKRETARIAT TEL.: (42) 630 57 69, FAX: (42) 630 57 70, e-mail: sekretariat@bppwl.lodzkie.pl
Internet: http://bppwl.lodzkie.pl

ANALIZA MOŻLIWOŚCI LOKALIZACJI I ROZWOJU FARM WIATROWYCH

ENERGETYKA WIATROWA W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM WG ANKIET Z URZĘDÓW GMINNYCH



GRANICE POWIATÓW

GRANICE GMIN

GMINY, W KTÓRYCH NIE WYSTĘPUJĄ ISTNIEJĄCE I PLANOWANE ELEKTROWNIE WIATROWE

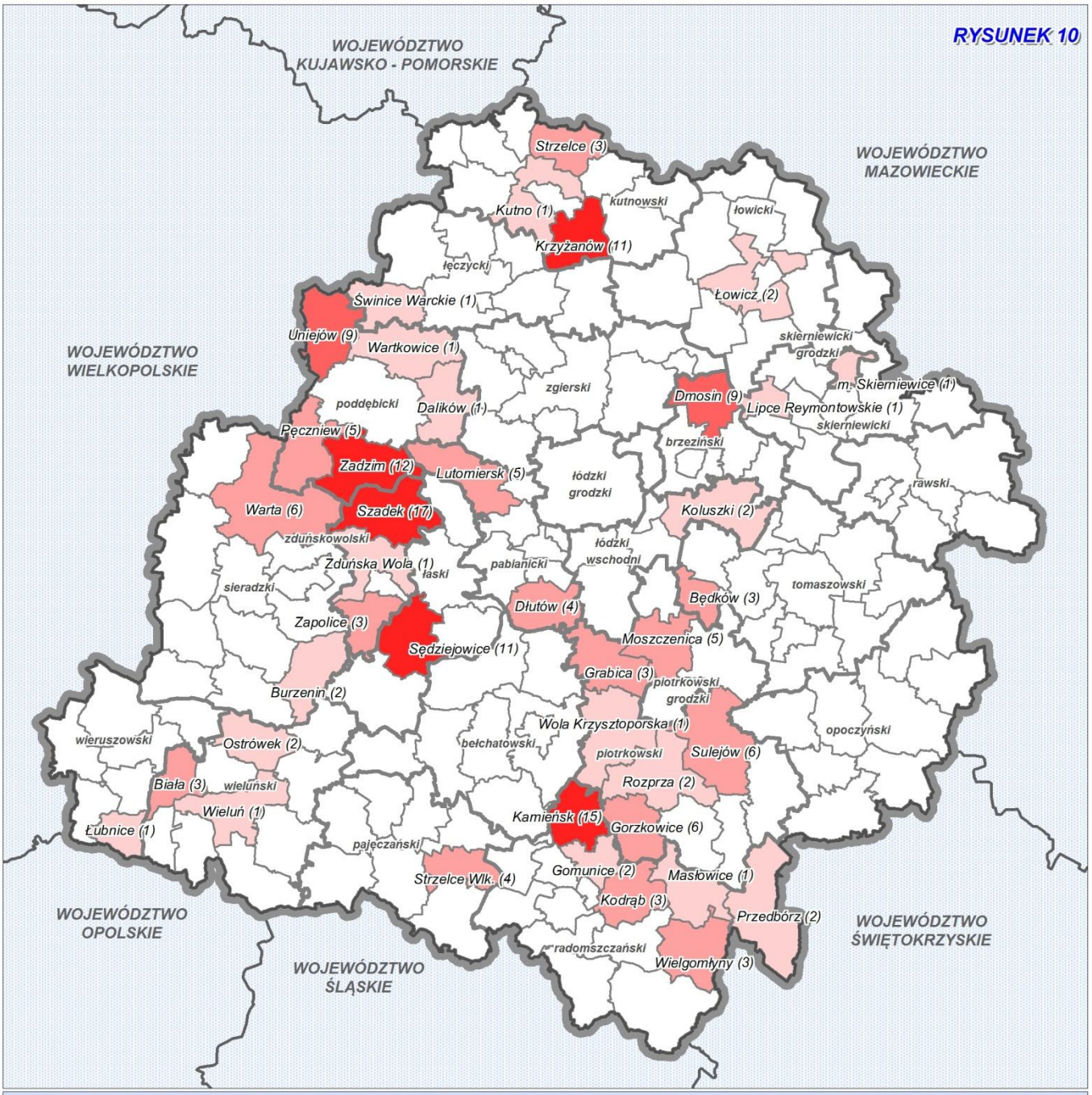
GMINY KTÓRE NIE UDZIELIŁY ODPOWIEDZI NA PISMO W SPRAWIE ENERGETYKI WIATROWEJ

2 / 4
5 / 10
ILOŚĆ / MOC WIATRAKÓW (W MW) ISTNIEJĄCYCH / PLANOWANYCH

Źródło: Opracowanie własne

ANALIZA MOŻLIWOŚCI LOKALIZACJI I ROZWOJU FARM WIATROWYCH

ISTNIEJĄCE ELEKTROWNIE WIATROWE W GMINACH - WALORYZACJA



GRANICE POWIATÓW

GRANICE GMIN

LICZBA ELEKTROWNI WIATROWYCH W GMINACH:

1 - 2 ELEKTROWNIE

3 - 6 ELEKTROWNI

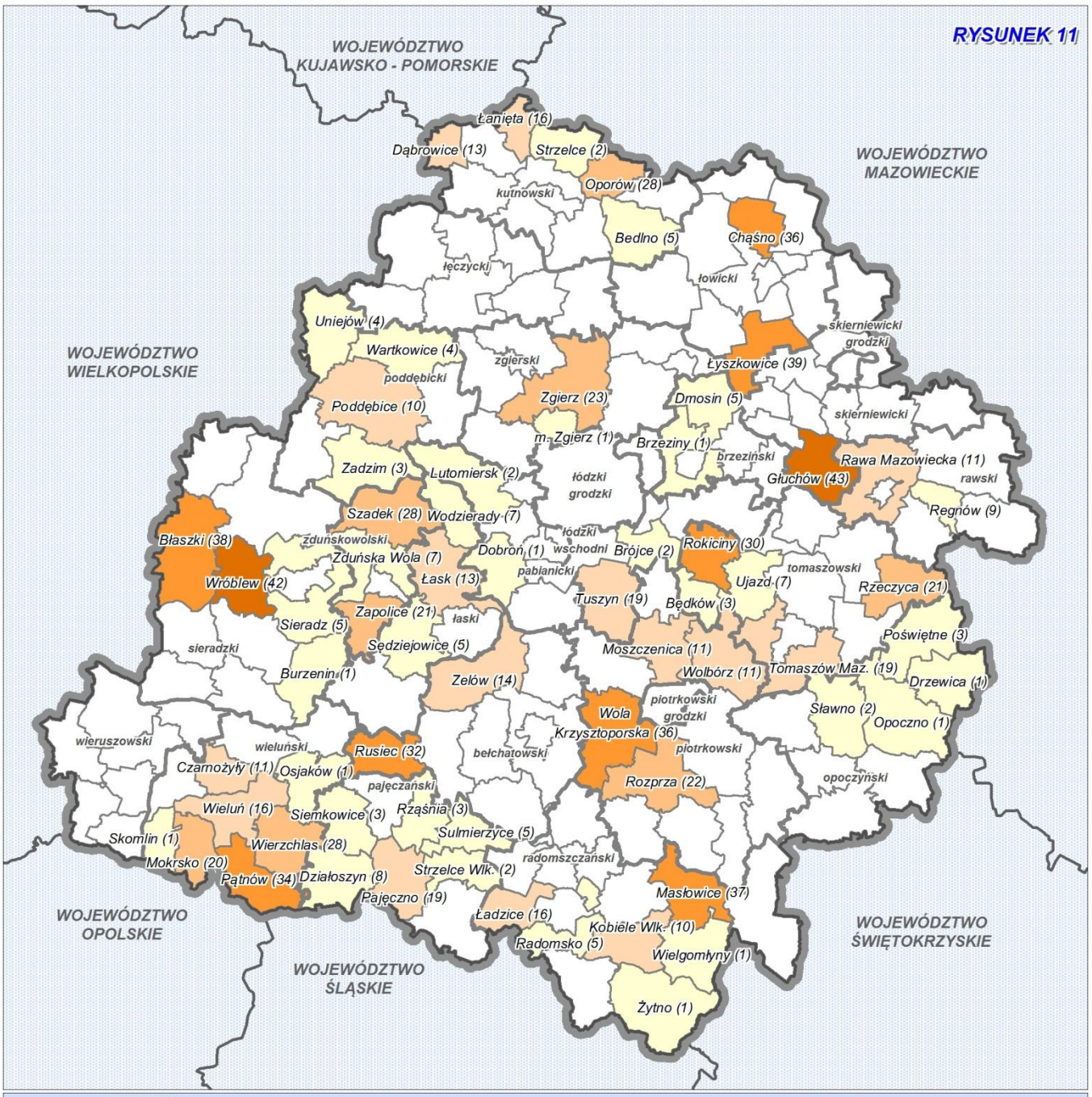
7 - 9 ELEKTROWNI

> 10 ELEKTROWNI

Źródło: Opracowanie własne

ANALIZA MOŻLIWOŚCI LOKALIZACJI I ROZWOJU FARM WIATROWYCH

PLANOWANE ELEKTROWNIE WIATROWE W GMINACH - WALORYZACJA



Źródło: Opracowanie własne

Tabela 9. Istniejące elektrownie wiatrowe w województwie łódzkim (stan na 30.06.2011r.)

ISTNIEJĄCE ELEKTROWNIE WIATROWE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM (stan na 30.06.2011r.)							ŁĄCZNA LICZBA ELEKTROWNI W GMINACH	ŁĄĆŻŃA MOC ELEKTROWNI W GMINACH (w MW)
NAZWA	GMINA	POWIAT	ILOŚĆ	MOC (MW)	ROK URUCHOMIENIA	ILOŚĆ ODBIERANEJ ENERGII		
Mszadła	Lipce Reymontowskie	skierniewicki	1	0,25 MW	2010	b.d.	**1**	**0,25**
Niemierzyn	Ostrówek	wieluński	2	2,1 MW	b.d.	b.d.	**2**	**2,1**
Wola Świniecka	Świnice Warckie	łęczycki	1	0,8 MW	2008	b.d.	**1**	**0,8**
Karolew	Strzelce	kutnowski	2	1 MW	2010	b.d.	**3**	**1,5**
Holendry	Strzelce	kutnowski	1	0,5 MW	2010	b.d.		
Teodorów	Będków	tomaszowski	3	1,8 MW	b.d.	b.d.	**3**	**1,8**
Wielka Wieś	Szadek	zduńskowolski	1	0,099 MW	b.d.	b.d.	**17**	**7,904**
Szadek	Szadek	zduńskowolski	5	4,34 MW	b.d.	b.d.		
Choszczewo	Szadek	zduńskowolski	8	1,2 MW	b.d.	b.d.		
Dziadkowice	Szadek	zduńskowolski	1	0,165 MW	b.d.	b.d.		
Krokocice	Szadek	zduńskowolski	1	1,5 MW	b.d.	b.d.		
Prusinowice	Szadek	zduńskowolski	1	0,6 MW	b.d.	b.d.		
Marzenin	Sędziejowice	łaski	4	1,35 MW	b.d.	b.d.	**11**	**4,3**
Grabia	Sędziejowice	łaski	3	1,5 MW	b.d.	b.d.		
Przymiłów	Sędziejowice	łaski	2	1 MW	b.d.	b.d.		
Wrzesiny	Sędziejowice	łaski	2	0,45 MW	b.d.	b.d.		
Przedbórz	Przedbórz	radomszczański	2	0,22 MW	2006	60 MW/rok	**2**	**0,22**
Lutosławice Szlacheckie	Grabica	piotrkowski	2	0,5 MW	2009	b.d.	**3**	**0,6**
Szydłów Kolonia	Grabica	piotrkowski	1	0,1 MW	2007	b.d.		
Turobowice	Koluszki	łódzki wschodni	1	0,6 MW	2009	b.d.	**2**	**1,6**
Kazimierzów	Koluszki	łódzki wschodni	1	1 MW	2011	b.d.		

Zdziechów	Lutomiersk	pabianicki	2	b.d.	2009	b.d.	**5**	**b.d.**
Kolonia Bechcice	Lutomiersk	pabianicki	3	b.d.	b.d.	b.d.		
Nadolna	Dmosin	brzeziński	4	0,6 MW	2009	b.d.	**9**	**2,05**
Kołacinek	Dmosin	brzeziński	4	0,85 MW	2008	b.d.		
Koziołki	Dmosin	brzeziński	1	0,6 MW	2009	b.d.		
Chrzanowice	Gomunice	radmoszczański	2	1,05 MW	b.d.	b.d.	**2**	**1,05**
Strzelce Wielkie	Strzelce Wielkie	pajęczański	3	0,75 MW	2009	144 MW/rok	**4**	**1**
Zamoście	Strzelce Wielkie	pajęczański	1	0,25 MW	2006	144 MW/rok		
Szczepanowice	Gorzkowice	piotrkowski	2	b.d.	b.d.	b.d.	**6**	**b.d.**
Bujnice	Gorzkowice	piotrkowski	3	b.d.	b.d.	b.d.		
Żuchowice	Gorzkowice	piotrkowski	1	b.d.	b.d.	b.d.		
Huta Bardzyńska	Dalików	poddębicki	1	0,45 MW	2010	380 MW/rok	**1**	**0,45**
Gosławice	Kodrąb	radomszczański	1	0,1 MW	2008	b.d.	**3**	**1,7**
Dmenin	Kodrąb	radomszczański	1	0,8 MW	2010	b.d.		
Smotryszów	Kodrąb	radomszczański	1	0,8 MW	2010	b.d.		
Mzurki	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	1	0,6 MW	b.d.	b.d.	**1**	**0,6**
Korytno	Masłowice	radomszczański	1	0,25 MW	2009	b.d.	**1**	**0,25**
Wartkowice	Wartkowice	poddębicki	1	0,09 MW	2009	b.d.	**1**	**0,09**
Rzeczyca	Zadzim	poddębicki	3	0,45 MW	b.d.	b.d.	**12**	**4,425**
Kazimierzew	Zadzim	poddębicki	4	0,6 MW	b.d.	b.d.		
Bogucice	Zadzim	poddębicki	2	1,35 MW	b.d.	b.d.		
Beleń	Zapolice	zduńskowolski	3	2,025 MW	2010	b.d.		
Wólka Wojsławska	Zduńska Wola	zduńskowolski	1	0,6 MW	2009	b.d.	**1**	**0,6**
Dłutów	Dłutów	pabianicki	2	b.d.	2007	b.d.	**4**	**0,5**
Leszczyny Duże	Dłutów	pabianicki	2	0,5 MW	b.d.	b.d.		
Siedlątków	Pęczniew	poddębicki	5	4,25 MW	2004	b.d.	**5**	**4,25**
Naramice	Biała	wieluński	1	0,132 MW	2009	b.d.	**3**	**0,632**
Łyskornia	Biała	wieluński	2	0,5 MW	2007	b.d.		
Skierniewice	Skierniewice	skierniewicki grodzki	1	b.d.	2006	b.d.	**1**	**b.d.**

Niedźwiada	Łowicz	łowicki	2	0,5 MW	2007	b.d.	**2**	**0,5**
Głogowiec	Kutno	kutnowski	1	1 MW	b.d.	b.d.	**1**	**1**
Wólka Bankowa	Wielgomłyny	radomszczański	3	0,65 MW	2009	b.d.	**3**	**0,65**
Baby	Moszczenica	piotrkowski	3	0,75 MW	b.d.	b.d.	**5**	**1,25**
Gościmowice Drugie	Moszczenica	piotrkowski	2	0,5 MW	b.d.	b.d.		
Mierzyn	Rozprza	piotrkowski	2	0,13 MW	b.d.	b.d.	**2**	**0,13**
Olewin	Wieluń	wieluński	1	2 MW	b.d.	b.d.	**1**	**2**
Kamieńsk	Kamieńsk	radomszczański	15	2 MW	2007	58773,94	**15**	**30**
Kozanki Wielkie	Uniejów	poddębicki	9	0,99 MW	2008	4,46 MW	**9**	**0,99**
Różanowice	Krzyżanów	kutnowski	4	2 MW	2011	b.d.	**11**	**22**
Żakowice	Krzyżanów	kutnowski	7	2 MW	2011	b.d.		
Dzietrzkowice	Łubnice	wieruszowski	1	0,095 MW	2011	50 kW	**1**	**0,095**
Zakrzew	Warta	sieradzki	6	b.d.	b.d.	b.d.	**6**	**b.d.**
Longinówka	Sulejów	piotrkowski	6	b.d.	b.d.	b.d.	**6**	**b.d.**
RAZEM			**166**	**97,286**				

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet z urzędów gminnych

Tabela 10. Planowane elektrownie wiatrowe w województwie łódzkim (stan na 30.06.2011r.)

PLANOWANE ELEKTROWNIE WIATROWE W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM (stan na 30.06.2011r.)							**ŁĄCZNA LICZBA ELEKTROWNI W GMINACH**	***ŁĄCZNA MOC WIATRAKÓW W GMINACH (w MW)***
NAZWA	***GMINA***	***POWIAT***	***ILOŚĆ***	***MOC (MW)***	***ROK URUCHOMIENIA***	***ILOŚĆ ODBIERANEJ ENERGII***		
Witkowice	Brzeziny	brzeziński	1	b.d.	b.d.	b.d.	**1**	**b.d.**
Wola Raciborowska	Strzelce	kutnowski	2	1 MW	2011	b.d.	**2**	**1**
Regnów	Regnów	rawski	9	27 MW	2012	9 MW/rok	**9**	**27**
Dąbrowa Rusiecka	Rusiec	bełchatowski	4	0,53 MW	b.d.	b.d.	**32**	**99,028**

Wincentów	Rusiec	bełchatowski	3	4,5 MW	b.d.	b.d.		
Dąbrowa Rusiecka	Rusiec	bełchatowski	1	4 MW	b.d.	b.d.		
Wola Wiązowa	Rusiec	bełchatowski	1	4 MW	b.d.	b.d.		
Annolesie	Rusiec	bełchatowski	1	4 MW	b.d.	b.d.		
Dęby Wolskie	Rusiec	bełchatowski	3	12 MW	b.d.	b.d.		
Nowa Wola	Rusiec	bełchatowski	3	12 MW	b.d.	b.d.		
Prądzew	Rusiec	bełchatowski	4	16 MW	b.d.	b.d.		
Jastrzębice	Rusiec	bełchatowski	1	4 MW	b.d.	b.d.		
Rusiec	Rusiec	bełchatowski	2	8 MW	b.d.	b.d.		
Aleksandrów	Rusiec	bełchatowski	4	16 MW	b.d.	b.d.		
Mierzynów	Rusiec	bełchatowski	1	4 MW	b.d.	b.d.		
Dąbrowa Rusiecka	Rusiec	bełchatowski	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Wincentów	Rusiec	bełchatowski	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Wola Wiązowa	Rusiec	bełchatowski	2	6 MW	b.d.	b.d.		
Teodorów	Będków	tomaszowski	3	4,85 MW	b.d.	b.d.	**3**	**4,85**
Prusinowice	Szadek	zduńskowolski	15	30 MW	b.d.	b.d.	**28**	**49,8**
Kobyla Miejska	Szadek	zduńskowolski	1	0,15 MW	b.d.	b.d.		
Dziadkowice	Szadek	zduńskowolski	1	0,15 MW	b.d.	b.d.		
Przatów	Szadek	zduńskowolski	3	9 MW	b.d.	b.d.		
Piaski	Szadek	zduńskowolski	1	0,15 MW	b.d.	b.d.		
Reduchów	Szadek	zduńskowolski	1	0,25 MW	b.d.	b.d.		
Łobudzice	Szadek	zduńskowolski	1	0,6 MW	b.d.	b.d.		
Szadek	Szadek	zduńskowolski	5	9,5 MW	b.d.	b.d.		
Okup Wielki	Łask	łaski	1	2 MW	b.d.	b.d.	**13**	**19,9**
Orchów	Łask	łaski	1	1,2 MW	b.d.	b.d.		
Wiewiórczyn	Łask	łaski	3	6 MW	b.d.	b.d.		
Kopyść	Łask	łaski	1	1,5 MW	b.d.	b.d.		
Krzucz	Łask	łaski	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Orchów	Łask	łaski	6	7,2 MW	b.d.	b.d.		

Podule	Sędziejowice	łaski	3	3,5 MW	b.d.	b.d.	**5**	**4,95**
Pruszków	Sędziejowice	łaski	1	0,85 MW	b.d.	b.d.		
Żagliny	Sędziejowice	łaski	1	0,6 MW	b.d.	b.d.		
Burzenin	Burzenin	sieradzki	1	0,5 MW	b.d.	b.d.	**1**	**0,5**
Cadów	Kobiele Wielkie	radomszczański	2	1,0 MW	b.d.	b.d.	**10**	**15,5**
Orzechów	Kobiele Wielkie	radomszczański	1	0,5 MW	b.d.	b.d.		
Orzechówek	Kobiele Wielkie	radomszczański	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Babczów	Kobiele Wielkie	radomszczański	3	6 MW	b.d.	b.d.		
Biestrzyków Wielki	Kobiele Wielkie	radomszczański	3	6 MW	b.d.	b.d.		
Mokrsko	Mokrsko	wieluński	4	12 MW	2013-2015	b.d.	**20**	**60**
Brzeziny	Mokrsko	wieluński	4	12 MW	2013-2015	b.d.		
Krzyworzeka	Mokrsko	wieluński	3	9 MW	2013-2015	b.d.		
Komorniki	Mokrsko	wieluński	3	9 MW	2013-2015	b.d.		
Ożarów	Mokrsko	wieluński	3	9 MW	2013-2015	b.d.		
Jasna Góra	Mokrsko	wieluński	3	9 MW	2013-2015	b.d.		
Lutomiersk	Lutomiersk	pabianicki	2	1,8 MW	b.d.	b.d.	**2**	**1,8**
Nadolna	Dmosin	brzeziński	1	0,5 MW	b.d.	b.d.	**5**	**1,62**
Nadolna Kolonia	Dmosin	brzeziński	2	0,6 MW	b.d.	b.d.		
Koziołki	Dmosin	brzeziński	2	0,52 MW	b.d.	b.d.		
Wistka	Strzelce Wielkie	pajęczański	2	4 MW	2011	b.d.	**2**	**4**
Chąśno Drugie	Chąśno	łowicki	5	10 MW	b.d.	b.d.	**36**	**72**
Chąśno	Chąśno	łowicki	4	8 MW	b.d.	b.d.		
Goleńsko	Chąśno	łowicki	4	8 MW	b.d.	b.d.		
Sierżniki	Chąśno	łowicki	7	14 MW	b.d.	b.d.		
Skoworda Południowa	Chąśno	łowicki	6	12 MW	b.d.	b.d.		
Karsznice Duże	Chąśno	łowicki	4	8 MW	b.d.	b.d.		
Karsznice Małe	Chąśno	łowicki	3	6 MW	b.d.	b.d.		
Mastki	Chąśno	łowicki	3	6 MW	b.d.	b.d.		
Florianów	Bedlno	kutnowski	3	1,8 MW	b.d.	b.d.	**5**	**4,6**

Zleszyn	Bedlno	kutnowski	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Plecka Dąbrowa	Bedlno	kutnowski	1	0,8 MW	b.d.	b.d.		
Dąbrowice, Baby, Piotrowo	Dąbrowice	kutnowski	13	39 MW	2011-2012	99 MW	**13**	**39**
Siemkowice	Siemkowice	pajęczański	2	0,8 MW	b.d.	b.d.	**3**	**1,6**
Radoszewice	Siemkowice	pajęczański	1	0,8 MW	b.d.	b.d.		
Płoszów	Radomsko	radomszczański	2	1,6 MW	b.d.	b.d.	**5**	**6,4**
Okrajszów	Radomsko	radomszczański	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Dziepółć	Radomsko	radomszczański	2	2,8 MW	b.d.	b.d.		
Makowiska	Pajęczno	pajęczański	3	b.d.	b.d.	b.d.	**19**	**b.d.**
Janki	Pajęczno	pajęczański	1	b.d.	b.d.	b.d.		
Stare Gajęcice	Pajęczno	pajęczański	6	b.d.	b.d.	b.d.		
Niwiska Górne	Pajęczno	pajęczański	9	b.d.	b.d.	b.d.		
Piekary	Sulmierzyce	pajęczański	5	2,2 MW	b.d.	b.d.	**5**	**2,2**
Charłupia Wielka	Wróblew	sieradzki	5	10 MW	b.d.	b.d.	**42**	**84**
Oraczew	Wróblew	sieradzki	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Tworkowizna	Wróblew	sieradzki	2	4 MW	b.d.	b.d.		
Wróblew	Wróblew	sieradzki	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Kościerzyn	Wróblew	sieradzki	2	4 MW	b.d.	b.d.		
Tubądzin	Wróblew	sieradzki	6	12 MW	b.d.	b.d.		
Inczew	Wróblew	sieradzki	3	6 MW	b.d.	b.d.		
Kobierzycko	Wróblew	sieradzki	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Sędzice	Wróblew	sieradzki	6	12 MW	b.d.	b.d.		
Dziebędów	Wróblew	sieradzki	4	8 MW	b.d.	b.d.		
Oraczew	Wróblew	sieradzki	2	4 MW	b.d.	b.d.		
Wróblew Kolonia	Wróblew	sieradzki	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Wągłczew	Wróblew	sieradzki	3	6 MW	b.d.	b.d.		
Próchna	Wróblew	sieradzki	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Orzeł Biały	Wróblew	sieradzki	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Sadokrzyce	Wróblew	sieradzki	1	2 MW	b.d.	b.d.		

Dąbrówka	Wróblew	sieradzki	2	4 MW	b.d.	b.d.		
Krzczonów	Drzewica	opoczyński	1	2 MW	30.11.2011r.	5100 MWh	**1**	**2**
Wola Czarnyska	Wodzierady	łaski	1	2 MW	b.d.	b.d.	**7**	**14**
Magnusy	Wodzierady	łaski	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Piorunów	Wodzierady	łaski	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Wrząsawa	Wodzierady	łaski	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Kwiatkowice	Wodzierady	łaski	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Dobruchów	Wodzierady	łaski	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Przyrownica	Wodzierady	łaski	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Oprzężów	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	11	23,3 MW	b.d.	b.d.	**36**	**89,35**
Parzniewice Duże	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	1	1,2 MW	b.d.	b.d.		
Mzurki	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	1	0,6 MW	b.d.	b.d.		
Krzyżanów	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	1	1 MW	b.d.	b.d.		
Kozierogi	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	6	16 MW	b.d.	b.d.		
Gomulin Kolonia	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	2	8 MW	b.d.	b.d.		
Rokszyce I	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	1	6 MW	b.d.	b.d.		
Parzniewice Małe	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	2	5 MW	b.d.	b.d.		
Rokszyce	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	1	3 MW	b.d.	b.d.		
Krężna	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	2	6 MW	b.d.	b.d.		
Kolonia Woźniki	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	1	3 MW	b.d.	b.d.		
Gomulin	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	1	3 MW	b.d.	b.d.		
Mąkolice	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	2	6 MW	b.d.	b.d.		
Piekary	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	1	3 MW	b.d.	b.d.		
Stradzew	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	1	3 MW	b.d.	b.d.		
Bogdanów	Wola Krzysztoporska	piotrkowski	2	1,25 MW	b.d.	b.d.		
Granice	Masłowice	radomszczański	20	40 MW	b.d.	b.d.	**37**	**49,5**
Bartodzieje Przerębskie	Masłowice	radomszczański	1	1 MW	b.d.	b.d.		
Tworowice	Masłowice	radomszczański	3	0,75 MW	b.d.	b.d.		
Korytno	Masłowice	radomszczański	11	5,7 MW	b.d.	b.d.		

Masłowice	Masłowice	radomszczański	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Kalinki	Masłowice	radomszczański	1	0,8 MW	b.d.	b.d.		
Wólka	Wartkowice	poddębicki	2	0,6 MW	b.d.	b.d.	**4**	**1,9**
Wólka	Wartkowice	poddębicki	1	0,3 MW	b.d.	b.d.		
Kiki	Wartkowice	poddębicki	1	0,8 MW	b.d.	b.d.		
Wierzbowa	Wartkowice	poddębicki	1	0,3-0,5 MW	b.d.	b.d.		
Seligów	Łyszkowice	łowicki	8	b.d.	b.d.	b.d.	**39**	**b.d.**
Kuczków	Łyszkowice	łowicki	4	b.d.	b.d.	b.d.		
Łagów	Łyszkowice	łowicki	5	b.d.	b.d.	b.d.		
Polesie	Łyszkowice	łowicki	6	b.d.	b.d.	b.d.		
Stachlew	Łyszkowice	łowicki	7	b.d.	b.d.	b.d.		
Zakulin	Łyszkowice	łowicki	9	b.d.	b.d.	b.d.		
Strugi	Wierzchlas	wieluński	1	2 MW	b.d.	b.d.	**28**	**55,5**
Wierzchlas	Wierzchlas	wieluński	21	44 MW	b.d.	b.d.		
Mierzyce	Wierzchlas	wieluński	1	1,5 MW	b.d.	b.d.		
Kraszkowice	Wierzchlas	wieluński	3	6 MW	b.d.	b.d.		
Przywóz	Wierzchlas	wieluński	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Wola Załężna	Opoczno	opoczyński	1	2,3 MW	b.d.	b.d.	**1**	**2,3**
Kurowice	Brójce	łódzki wschodni	2	0,25 MW	b.d.	b.d.	**2**	**0,5**
Mikołajów	Rokiciny	tomaszowski	1	1,2 MW	b.d.	b.d.	**30**	**60,5**
Łaznowska Wola	Rokiciny	tomaszowski	1	1,2 MW	b.d.	b.d.		
Michałów	Rokiciny	tomaszowski	1	0,8 MW	b.d.	b.d.		
Łaznów	Rokiciny	tomaszowski	11	33 MW	b.d.	b.d.		
Popielawy	Rokiciny	tomaszowski	16	32 MW	b.d.	b.d.		
Drobnice	Osjaków	wieluński	1	0,5 MW	2011r.	b.d.	**1**	**0,5**
Suchowola	Rząśnia	pajęczański	2	5 MW	b.d.	b.d.	**3**	**5,85**
Gawłów	Rząśnia	pajęczański	1	0,85 MW	b.d.	b.d.		
Ruda Jeżewska	Zadzim	poddębicki	1	0,1 MW	b.d.	b.d.	**3**	**0,78**
Wierzchy	Zadzim	poddębicki	1	0,6 MW	b.d.	b.d.		

Marcinów	Zadzim	poddębicki	1	0,080 MW	b.d.	b.d.		
Beleń	Zapolice	zduńskowolski	2	1,2 MW	b.d.	b.d.	**21**	**45,22**
Świerzyny	Zapolice	zduńskowolski	1	3 MW	b.d.	b.d.		
Branica	Zapolice	zduńskowolski	3	9 MW	b.d.	b.d.		
Ptaszkowice	Zapolice	zduńskowolski	6	18 MW	b.d.	b.d.		
Młodawin Górny	Zapolice	zduńskowolski	2	6 MW	b.d.	b.d.		
Paprotnia	Zapolice	zduńskowolski	2	6 MW	b.d.	b.d.		
Jelno	Zapolice	zduńskowolski	3	1,02 MW	b.d.	b.d.		
Pstrokonie	Zapolice	zduńskowolski	1	0,5 MW	b.d.	b.d.		
Zapolice	Zapolice	zduńskowolski	1	0,5 MW	b.d.	b.d.		
Tymienice	Zduńska Wola	zduńskowolski	2	0,45 MW	b.d.	b.d.	**7**	**9,11**
Opiesin	Zduńska Wola	zduńskowolski	1	0,66 MW	b.d.	b.d.		
Biały Ług	Zduńska Wola	zduńskowolski	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Michałów	Zduńska Wola	zduńskowolski	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Czechy	Zduńska Wola	zduńskowolski	2	4 MW	b.d.	b.d.		
Juków - Franciszków	Łanięta	kutnowski	8	24 MW	b.d.	b.d.	**16**	**48**
Suchodębie Majątek	Łanięta	kutnowski	8	24 MW	b.d.	b.d.		
Skomlin	Skomlin	wieluński	1	0,4 MW	2011/2012	b.d.	**1**	**0,4**
Tłumy	Rzeczyca	tomaszowski	4	b.d.	b.d.	b.d.	**21**	**b.d.**
Jeziorzec	Rzeczyca	tomaszowski	3	b.d.	b.d.	b.d.		
Kawęczyn	Rzeczyca	tomaszowski	3	b.d.	b.d.	b.d.		
Nowa Rzeczyca	Rzeczyca	tomaszowski	4	b.d.	b.d.	b.d.		
Bobrowiec	Rzeczyca	tomaszowski	7	b.d.	b.d.	b.d.		
Jeziory	Sieradz	sieradzki	5	15 MW	b.d.	b.d.	**5**	**15**
Borki Lipkowskie	Poddębice	poddębicki	5	b.d.	b.d.	b.d.	**10**	**b.d.**
Aleksandrówek	Poddębice	poddębicki	1	b.d.	b.d.	b.d.		
Krępa	Poddębice	poddębicki	1	b.d.	b.d.	b.d.		
Niemysłów	Poddębice	poddębicki	1	b.d.	b.d.	b.d.		
Kałów	Poddębice	poddębicki	1	b.d.	b.d.	b.d.		

Tumusin	Poddębice	poddębicki	1	b.d.	b.d.	b.d.		
Mogilno Małe	Dobroń	pabianicki	1	2,3 MW	b.d.	b.d.	**1**	**2,3**
Kolonia Sławno	Sławno	opoczyński	2	b.d.	2011	b.d.	**2**	**b.d.**
Kamienna Wieś	Błaszki	sieradzki	12	27 MW	b.d.	b.d.	**38**	**82,01**
Skalmierz	Błaszki	sieradzki	5	11,5 MW	b.d.	b.d.		
Brończyn	Błaszki	sieradzki	5	11,5 MW	b.d.	b.d.		
Włocin	Błaszki	sieradzki	1	1,5 MW	b.d.	b.d.		
Łubna Jarosłaj	Błaszki	sieradzki	1	0,66 MW	b.d.	b.d.		
Tuwalczew	Błaszki	sieradzki	1	1,5 MW	b.d.	b.d.		
Wójcice	Błaszki	sieradzki	3	6 MW	b.d.	b.d.		
Suliszewice	Błaszki	sieradzki	3	4,3 MW	b.d.	b.d.		
Zawady	Błaszki	sieradzki	1	0,45 MW	b.d.	b.d.		
Gzików	Błaszki	sieradzki	1	2,3 MW	b.d.	b.d.		
Kołdów	Błaszki	sieradzki	2	3,8 MW	b.d.	b.d.		
Borysławice	Błaszki	sieradzki	3	6,9 MW	b.d.	b.d.		
Czarnożyły	Czarnożyły	wieluński	3	6 MW	2011	b.d.	**11**	**22**
Staw	Czarnożyły	wieluński	4	8 MW	2011	b.d.		
Stawek	Czarnożyły	wieluński	2	4 MW	2011	b.d.		
Raczyn	Czarnożyły	wieluński	1	2 MW	2011	b.d.		
Łagiewniki	Czarnożyły	wieluński	1	2 MW	2011	b.d.		
Chorzęcin	Tomaszów Mazowiecki	tomaszowski	4	b.d.	b.d.	b.d.	**19**	**b.d.**
Kwiatkówka	Tomaszów Mazowiecki	tomaszowski	3	b.d.	b.d.	b.d.		
Zawada	Tomaszów Mazowiecki	tomaszowski	8	b.d.	b.d.	b.d.		
Łazisko	Tomaszów Mazowiecki	tomaszowski	2	b.d.	b.d.	b.d.		
Komorów	Tomaszów Mazowiecki	tomaszowski	2	b.d.	b.d.	b.d.		
Wola Jedlińska	Ładzice	radomszczański	16	31,7 MW	2011	b.d.	**16**	**31,7**
Niedośpielin	Wielgomłyny	radomszczański	1	0,8 MW	b.d.	b.d.	**1**	**0,8**
Działoszyn	Działoszyn	pajęczański	8	b.d.	b.d.	b.d.	**8**	**b.d.**
Buczek	Poświętne	opoczyński	1	0,8 MW	2011	b.d.	**3**	**2,8**

Dęba	Poświętne	opoczyński	2	2,0 MW	b.d.	b.d.		
Wólka Krzykowska	Ujazd	tomaszowski	1	3 MW	b.d.	b.d.	**7**	**21**
Dębniak	Ujazd	tomaszowski	6	18 MW	b.d.	b.d.		
Ścieki	Rawa Mazowiecka	rawski	11	22 MW	b.d.	b.d.	**11**	**22**
Srock	Moszczenica	piotrkowski	8	2 MW	b.d.	b.d.	**11**	**3,38**
Rękoraj	Moszczenica	piotrkowski	2	1,2 MW	b.d.	b.d.		
Gościmowice Drugie	Moszczenica	piotrkowski	1	0,18 MW	b.d.	b.d.		
Budy Porajskie	Rozprza	piotrkowski	3	3,2 MW	b.d.	b.d.	**22**	**32,1**
Białocin	Rozprza	piotrkowski	1	1 MW	b.d.	b.d.		
Rozprza	Rozprza	piotrkowski	3	0,75 MW	b.d.	b.d.		
Truszczanek	Rozprza	piotrkowski	3	4,15 MW	b.d.	b.d.		
Wola Niechcicka Stara	Rozprza	piotrkowski	5	10 MW	b.d.	b.d.		
Gieski	Rozprza	piotrkowski	3	6 MW	b.d.	b.d.		
Mierzyn	Rozprza	piotrkowski	1	1 MW	b.d.	b.d.		
Wroników	Rozprza	piotrkowski	2	4 MW	b.d.	b.d.		
Świerczyńsko	Rozprza	piotrkowski	1	2 MW	b.d.	b.d.		
Białynin Krasówka	Głuchów	skierniewicki	5	b.d.	b.d.	b.d.	**43**	**b.d.**
Białynin Południe	Głuchów	skierniewicki	5	b.d.	b.d.	b.d.		
Borysław	Głuchów	skierniewicki	4	b.d.	b.d.	b.d.		
Celigów	Głuchów	skierniewicki	1	b.d.	b.d.	b.d.		
Głuchów	Głuchów	skierniewicki	1	b.d.	b.d.	b.d.		
Prusy	Głuchów	skierniewicki	2	b.d.	b.d.	b.d.		
Reczul	Głuchów	skierniewicki	2	b.d.	b.d.	b.d.		
Skoczydłowy	Głuchów	skierniewicki	12	b.d.	b.d.	b.d.		
Wysokienice	Głuchów	skierniewicki	9	b.d.	b.d.	b.d.		
Złota	Głuchów	skierniewicki	2	b.d.	b.d.	b.d.		
Ruda	Wieluń	wieluński	7	21 MW	b.d.	b.d.	**16**	**48**
Nowy Świat	Wieluń	wieluński	2	6 MW	b.d.	b.d.		
Gaszyn	Wieluń	wieluński	2	6 MW	b.d.	b.d.		

Kadłub	Wieluń	wieluński	5	15 MW	b.d.	b.d.		
Kamionka	Pątnów	wieluński	6	14,8 MW	b.d.	b.d.	**34**	**85,3**
Dzietrzniki	Pątnów	wieluński	3	4 MW	b.d.	b.d.		
Pątnów	Pątnów	wieluński	7	14,5 MW	b.d.	b.d.		
Popowice	Pątnów	wieluński	8	22 MW	b.d.	b.d.		
Grębień	Pątnów	wieluński	10	30 MW	b.d.	b.d.		
Żeromin	Tuszyn	łódzki wschodni	16	40 MW	2012	b.d.	**19**	**46**
Górki Duże	Tuszyn	łódzki wschodni	2	3 MW	2012	b.d.		
Syski	Tuszyn	łódzki wschodni	1	3 MW	2012	b.d.		
Wolbórz	Wolbórz	piotrkowski	3	3 MW	b.d.	b.d.	**11**	**4,6**
Żarnowica Mała	Wolbórz	piotrkowski	2	0,2 MW	b.d.	b.d.		
Świątniki	Wolbórz	piotrkowski	2	0,2 MW	b.d.	b.d.		
Krzykowice	Wolbórz	piotrkowski	2	0,2 MW	b.d.	b.d.		
Marianów	Wolbórz	piotrkowski	2	0,2 MW	b.d.	b.d.		
Silnica	Żytno	radomszczański	1	0,25 MW	2010	b.d.	**1**	**0,25**
Szymanówka	Oporów	kutnowski	3	6 MW	2011-2012	2 MW	**28**	**56**
Gajew	Oporów	kutnowski	1	2 MW	2011-2012	2 MW		
Podgajew	Oporów	kutnowski	1	2 MW	2011-2012	2 MW		
Stanisławów	Oporów	kutnowski	4	8 MW	2012-2013	8 MW		
Skórzewa	Oporów	kutnowski	2	4 MW	2012-2013	4 MW		
Pobórz	Oporów	kutnowski	1	2 MW	2012-2013	2 MW		
Kurów Wieś	Oporów	kutnowski	1	2 MW	2012-2013	2 MW		
Janów	Oporów	kutnowski	2	4 MW	2012-2013	4 MW		
Jastrzębia	Oporów	kutnowski	5	10 MW	2012-2013	10 MW		
Świechów	Oporów	kutnowski	1	2 MW	2012-2013	2 MW		
Wola Prosperowa	Oporów	kutnowski	1	2 MW	2012-1013	2 MW		
Wola Owsiana	Oporów	kutnowski	4	8 MW	2012-1013	8 MW		
Golędzkie	Oporów	kutnowski	1	2 MW	2012-2013	2 MW		
Oporów	Oporów	kutnowski	1	2 MW	2012-2013	2 MW		

Kozanki Wielkie	Uniejów	poddębicki	1	0,9 MW	b.d.	b.d.	**4**	**4,4**
Wielenin Kolonia	Uniejów	poddębicki	3	3,5 MW	b.d.	b.d.		
Kotowice	Zgierz	zgierski	4	8 MW	b.d.	b.d.	**23**	**10,575**
Jedlicze A	Zgierz	zgierski	2	b.d.	b.d.	b.d.		
Warszyce	Zgierz	zgierski	6	1,8 MW	b.d.	b.d.		
Władysławów	Zgierz	zgierski	1	b.d.	b.d.	b.d.		
Wola Branicka	Zgierz	zgierski	2	b.d.	b.d.	b.d.		
Śladków Górny	Zgierz	zgierski	2	0,475 MW	b.d.	b.d.		
Besiekierz Rudny	Zgierz	zgierski	2	0,3 MW	b.d.	b.d.		
Kębliny	Zgierz	zgierski	2	0,3 MW	b.d.	b.d.		
Stare Brachowice	Zgierz	zgierski	2	b.d.	b.d.	b.d.		
Zgierz	m. Zgierz	zgierski	1	2,5 MW	b.d.	b.d.	**1**	**2,5**
Ignaców	Zelów	bełchatowski	3	4 MW	b. d.	b.d.	**14**	**56**
Chajczyny	Zelów	bełchatowski	2	4 MW	b. d.	b.d.		
Kurów	Zelów	bełchatowski	2	4 MW	b. d.	b.d.		
Pukawica	Zelów	bełchatowski	4	4 MW	b. d.	b.d.		
Janów	Zelów	bełchatowski	1	4 MW	b. d.	b.d.		
Wypychów	Zelów	bełchatowski	2	4 MW	b. d.	b.d.		
RAZEM			**864**	**1434,873**				

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet z urzędów gminnych

Tabela 11. Modernizowane elektrownie wiatrowe w województwie łódzkim (stan na 30.06.2011r.)

NAZWA	GMINA	POWIAT	ILOŚĆ	MOC	ROK URUCHOMIENIA	ILOŚĆ ODBIERANEJ ENERGII
Burzenin	Burzenin	sieradzki	2	0,45 MW	2008	b.d.

Źródło: Opracowanie własne na podstawie ankiet z urzędów gminnych

8. UWARUNKOWANIA LOKALIZACJI ELEKTROWNI WIATROWYCH W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

8.1. Prawne aspekty lokalizacji elektrowni i farm wiatrowych

Tematyka związana z lokalizacją elektrowni wiatrowych w kontekście ograniczeń środowiskowych wynika przede wszystkim z przepisów dotyczących ochrony walorów przyrodniczych i krajobrazowych oraz wymogów w zakresie przeprowadzenia procedur sporządzania oceny oddziaływania na środowisko.

Z *Ustawy o ochronie przyrody* z dnia 16 kwietnia 2004r. (Dz.U. 2009 nr 151 poz. 1220) wynika, iż lokalizacja elektrowni wiatrowych jest wykluczona jedynie w parkach narodowych i w rezerwatach przyrody. Na terenie pozostałych form ochrony przyrody, a przede wszystkim na obszarze parków krajobrazowych, lub obszarów chronionego krajobrazu, lokalizacja taka z prawnego punktu widzenia może mieć miejsce, tylko pod określonymi warunkami. Na terenie parków krajobrazowych wyżej wymieniona ustawa dopuszcza realizację farm wiatrowych pod warunkiem, że należą one do przedsięwzięć mogących nieznacznie oddziaływać na środowisko, dla których sporządzenie raportu o oddziaływaniu na środowisko nie jest obowiązkowe i przeprowadzona procedura oceny oddziaływania na środowisko wykazała brak niekorzystnego wpływu na przyrodę parku krajobrazowego.

Przepisy prawa miejscowego w zakresie parków krajobrazowych i obszarów chronionego krajobrazu (OCHK) oraz plany ochrony parków krajobrazowych wykluczają lokalizację elektrowni wiatrowych w parkach krajobrazowych i w obrębie obszarów chronionego krajobrazu oraz tych częściach otulin parków położonych, w których pogorszyłyby stan środowiska samego parku, a zwłaszcza jego krajobrazu. Na terenie obszarów chronionego krajobrazu (OCHK) możliwa jest realizacja farm wiatrowych, dla których przeprowadzona ocena oddziaływania na środowisko wykazała brak znaczącego, negatywnego wpływu na ochronę przyrody analizowanego obszaru.

W przypadku obszarów zaliczanych do sieci Natura 2000 (zarówno istniejących, jak i potencjalnych) *Ustawa o ochronie przyrody* zakazuje podejmowania działań mogących, w pojedynkę lub w połączeniu z innymi działaniami, znacząco negatywnie oddziaływać na cele ochrony obszaru Natura 2000. Jednoznacznie zabrania się prowadzenia jakiejkolwiek działalności, która mogłaby pogorszyć stan siedlisk, integralność obszaru wraz z jego powiązaniami, a także wpłynąć negatywnie na gatunki dla których ochrony wyznaczono obszary Natura 2000.

Dla pozostałych form ochrony o charakterze punktowym i małoobszarowym o znaczeniu lokalnym (m.in. użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, stanowiska dokumentacyjne, pomniki przyrody oraz ochrona gatunkowa, ochrona siedlisk i ostoi roślin, zwierząt i grzybów), *Ustawa o ochronie przyrody* wprowadza zakaz niszczenia, uszkadzania lub przekształcania obiektu lub obszaru, jak i również zakaz niszczenia siedlisk i ostoi chronionych gatunków.

Do wskazania obszarów dla potencjalnej lokalizacji elektrowni wiatrowych lub zakazu ich lokalizacji służą miejscowe plany zagospodarowania przestrzennego, w których oprócz ochrony walorów przyrodniczych powinna być realizowana powszechnie obowiązująca zasada ochrony krajobrazu. Zapisy ustaleń w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego muszą być zgodne z zapisami w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, który jest dokumentem określającym przewidywane kierunki rozwoju gminy, w tym między innymi powinien określać rodzaj, lokalizację

i charakter przewidywanych do realizacji inwestycji związanych z energetyką wiatrową.

Oprócz przepisów wynikających z aktów prawa powszechnie obowiązującego i aktów prawa miejscowego podstawowym narzędziem służącym prawidłowemu lokalizowaniu obiektów energetyki wiatrowej jest *Ocena oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko oraz na obszar Natura 2000*.

Wymogi w zakresie przeprowadzania *Oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko* są regulowane przez *Ustawę o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* z dnia 3 października 2008 r. (Dz.U. 2008 nr 199 poz. 1227). Ustawa ta nakłada na inwestorów obowiązek uzyskania decyzji środowiskowej oraz sporządzenia raportu oddziaływania, o ile taki raport jest wymagany. Zgodnie z *Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2004 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz szczegółowych uwarunkowań związanych z kwalifikowaniem przedsięwzięcia do sporządzenia raportu o oddziaływaniu na środowisko*, elektrownie wiatrowe zaliczane są do przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko, gdy całkowita mocy planowanej farmy wiatrowej przekracza 100 MW. O konieczności sporządzenia raportu i o jego zakresie decyduje właściwy organ ochrony przyrody, upoważniony do wydawania decyzji środowiskowych. Oznacza to, że do realizacji mogą zostać dopuszczone projekty, na które organ nie nałożył obowiązku przeprowadzenia pełnej procedury *Oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko*, łącznie ze sporządzeniem raportu oddziaływania. Jednakże w ramach „dobrych praktyk" zaleca się każdorazowe wykonywanie oceny oddziaływania planowanych elektrowni wiatrowych. Zakres takiej oceny powinien być dostosowany do specyfiki całego projektu oraz jego lokalizacji.

Specjalna procedura sporządzania *Oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko* jest przewidziana dla projektów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na obszary Natura 2000. W przypadku tej oceny lokalizacja projektowanej inwestycji ma znaczenie drugorzędne, bowiem konieczność wykonania oceny może zaistnieć także wtedy gdy przedsięwzięcie znajduje się poza granicami obszaru Natura 2000. Możliwość wywierania negatywnego wpływu na sąsiadujące z planowaną inwestycją obszary Natura 2000, jest rozstrzygana przez właściwy organ w oparciu o raport o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko.

Przyjmuje się, że projekty zlokalizowane w bezpośrednim sąsiedztwie Obszarów Specjalnej Ochrony (OSO) ptaków będą miały z reguły o wiele większy potencjał negatywnego oddziaływania na awifaunę[6] obszaru chronionego, aniżeli projekty zlokalizowane daleko od jego granic. Należy zauważyć, że projekty wiatrowe zlokalizowane poza terenem obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSO), w stosunkowo niewielkiej odległości od jego granic (do kilku km) mogą oddziaływać na przedmiot ochrony obszarowej w granicach OSO ptaków. Ustalenie możliwości oddziaływania projektu na mniej lub bardziej odległy obszar Natura 2000 musi zostać poddany indywidualnej ocenie, dostosowanej do specyfiki miejsca i charakterystyki projektowanej elektrowni. Istotny jest fakt, że osobniki niektórych gatunków ptaków, dla ochrony których powołano dany obszar zaliczony do systemu Natura 2000, mogą żerować na terenach nie objętych formalną ochroną. W przypadku, gdy miejsca przez nie wykorzystywane są przewidywane do

[6] Awifauna – świat zwierząt i roślin

zagospodarowania w ramach planowanego przedsięwzięcia, wpływ projektu na te gatunki chronione powinien być przedmiotem odpowiedniej oceny.

Analogiczne podejście należy stosować w przypadku gatunków nietoperzy będących przedmiotem ochrony w ramach Specjalnych Obszarów Ochrony Siedlisk (SOO). Obowiązki utrzymania tzw. korzystnego stanu ochrony populacji chronionego gatunku, poza obszarami Natura 2000 wynikają z zapisów Dyrektywy 2004/35/CE (tzw. Dyrektywa Szkodowa).

8.2. Uwarunkowania przyrodnicze.

Energia wiatru jest energią poruszających się mas powietrza w atmosferze ziemskiej. Powstawanie wiatrów spowodowane jest nierównomiernym ogrzewaniem powierzchni Ziemi przez Słońce. W wyniku nierównomiernego ogrzewania, masy powietrza o mniejszej gęstości przemieszczają się ku górze, zaś ich ruch powoduje powstawanie różnicy ciśnień. Wiatr jest więc ruchem mas powietrza dążących do wyrównania ciśnień. Globalny potencjał energetyczny wiatru jest ogromny i według szacunków jest równy aktualnemu światowemu zapotrzebowaniu na energię elektryczną. Podstawowe znaczenie dla energetycznego wykorzystania energii wiatru mają jego podstawowe parametry, mianowicie: prędkość, częstotliwość oraz kierunek. Parametry te ulegają częstym zmianom zarówno w cyklu dobowym, miesięcznym, jak i rocznym. Zmienność ta powoduje, iż wiatr, jako źródło energii charakteryzuje się dużą niestabilnością. Sama energia wiatru jest zamieniana na energię elektryczną w turbinach - generatorach wiatrowych, które są montowane pojedynczo lub grupowo w tzw. farmach wiatrowych.

Tabela 12. Klasy szorstkości terenu

Klasa szorstkości	Energia (%)	Rodzaj terenu
0	100	Powierzchnia wody
0,5	73	Całkowicie otwarty teren np. betonowe lotnisko, trawiasta łąka itp.
1	52	Otwarte pola uprawne z niskimi zabudowaniami (pojedynczymi). Tylko lekko pofalowany teren.
1,5	45	Tereny uprawne z nielicznymi zabudowaniami i 8 metrowymi żywopłotami oddalonymi od siebie o ok. 1250 metrów.
2	39	Tereny uprawne z nielicznymi zabudowaniami i 8 metrowymi żywopłotami oddalonymi od siebie o ok. 500 metrów.
2,5	31	Tereny uprawne z licznymi zabudowaniami i sadami lub 8 metrowe żywopłoty oddalone od siebie o ok. 250 metrów.
3	24	Wioski , małe miasteczka , tereny uprawne z licznymi żywopłotami, las lub pofałdowany teren.
3,5	18	Duże miasta z wysokimi budynkami.
4	13	Bardzo duże miasta z wysokimi budynkami i drapaczami chmur.

Źródło: Polish Wind Energy

Szacuje się, że w Polsce około 40% powierzchni kraju to tereny, na których energia wiatru może być użyteczna i wykorzystywana dla energetyki przy założeniu kryterium opłacalności tj. w granicach 1000 kWh z 1 m^2 w ciągu 1 roku na wysokości 30 m nad powierzchnią gruntu w terenie o klasie szorstkości „0” (por. tab. 12). Głównym kryterium dla

wyboru lokalizacji turbin wiatrowych jest średnioroczna prędkość wiatru, oscylująca w granicach 4 m/s oraz procentowy udział prędkości wiatru powyżej 6 m/s. Jako wiatr użyteczny energetycznie, pozwalający na efektywną pracę turbin wiatrowych uznaje się wiatr o prędkości pomiędzy 4 – 25 m/s. Na prędkość wiatru do wysokości jednego kilometra nad poziomem ziemi, w promieniu 20 km, wpływa szorstkość danego terenu. Z tego też względu istotne jest, aby elektrownie wiatrowe lokalizowane były odpowiednio daleko od przeszkód terenowych.

Wyniki wieloletnich pomiarów wykonywanych na sieci obserwacyjnej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMGW) zostały zebrane i wykorzystane przez prof. Halinę Lorenc w opublikowanych mapach wietrzności dla obszaru Polski. Wynika z nich, iż tereny najbardziej predysponowane do lokalizacji obiektów energetyki wiatrowej pod względem zasobów energii wiatru w Polsce to:

- wybrzeże Morza Bałtyckiego, a w szczególności jego środkowa, najbardziej wysunięta na północ część od Koszalina po Hel oraz wyspa Uznam,
- Suwalszczyzna,
- środkowa Wielkopolska i Mazowsze,
- Beskid Śląski i Żywiecki,
- Pogórze Dynowskie i Bieszczady.

Na obszarze województwa łódzkiego wydzielone zostały 3 strefy energetyczne warunków wiatrowych:

- strefa (II) – bardzo korzystna, obejmująca swym zasięgiem północną część województwa (powiaty: kutnowski, łęczycki, łowicki i północna część powiatu poddębickiego),
- strefa (III) – korzystna, obejmująca część centralną oraz południowo-wschodnią województwa (powiaty: wieruszowski, południową część powiatu poddębickiego, sieradzki, zduńskowolski, łaski, pabianicki, łódzki grodzki, łódzki wschodni, zgierski, brzeziński, skierniewicki, rawski, północna część powiatu bełchatowskiego i piotrkowskiego, tomaszowski i opoczyński),
- strefa (IV) – mało korzystna, obejmująca południową i południowo-zachodnią krawędź województwa (południowo-wschodnia część powiatu wieluńskiego, powiat pajęczański, radomszczański, południowa część powiatu bełchatowskiego i piotrkowskiego).

Reasumując prędkość i kierunek wiatru w danym punkcie są wynikiem działania szeregu różnych czynników, w znacznym stopniu modyfikowanych przez wpływy lokalne, wśród których istotną rolę odgrywają:

- ukształtowanie terenu,
- temperatura powietrza,
- lokalny stan równowagi atmosfery,
- typ pokrycia terenu (szorstkość),
- obecność zbiorników wodnych,
- różnego rodzaju przeszkody terenowe (zabudowania, duże drzewa, itp.).

Prędkość wiatru podlega również zmianom czasowym, od krótkookresowych, poprzez dobowe, sezonowe i roczne, aż do długookresowych (powyżej jednego roku).

W przebiegu dobowym najwyższe prędkości wiatru notowane są w ciągu dnia, z maksimum w godzinach około południowych. Wtedy również występuje największa intensywność turbulencji i pionowa wymiana pędu. Po zachodzie słońca turbulencja stopniowo zanika, a prędkość wiatru przy powierzchni ziemi spada. W przebiegu rocznym wyższe prędkości wiatru notowane są z reguły w miesiącach zimowych. Rzeczywiste ciągi pomiarowe prędkości wiatru wykazują duże fluktuacje czasowe i znaczne odstępstwa od średniej. Silne oddziaływanie czynników lokalnych wpływa także na znaczne zróżnicowanie przestrzenne.

W odniesieniu do województwa łódzkiego, w skali całego roku przeważają wiatry zachodnie (20%) oraz południowo-zachodnie (10-12 %). Ponadto często napływają masy powietrza ze wschodu (10 %) oraz z południowego-wschodu.

Na obszarze województwa łódzkiego istnieją wyraźne prawidłowości sezonowej zmienności warunków cyrkulacji, które znajdują swoje odzwierciedlenie w postaci charakterystycznego rytmu zmian w skali danego roku. Taki stan rzeczy przejawia się wzrostem częstotliwości wiatrów z sektora północnego w miesiącach wiosennych, zaś spadkiem podczas jesieni. Wiatry wschodnie przeważają wiosną i jesienią. Nie oznacza to, iż nie występują one w przeciągu całego roku.

Znacznym zróżnicowaniem dla poszczególnych regionów województwa charakteryzują się prędkości wiatru. Średnia roczna prędkość wiatru dla większości stacji meteorologicznych zlokalizowanych w województwie łódzkim jest niższa niż 3 m/s.

Istotną cechą warunków anemometrycznych na całym obszarze województwa jest niezbyt częste występowanie bardzo silnych wiatrów. Prędkości wiatru powyżej 20 m/s zdarzają się sporadycznie. Znacznie częściej występują duże prędkości wiatru w porywach. Wyjątkowo zdarzać się mogą nawet takie zjawiska atmosferyczne jak lokalne trąby lub wiry powietrzne, obejmujące bardzo ograniczone obszary województwa.

Obszar województwa łódzkiego cechuje się pod tym względem wartościami przeciętnymi w skali kraju. Roczne zasoby użytecznej energii wiatru wahają się od 500 do 1000 kWh/m^2 (Lorenc, 1988).

W grupie uwarunkowań przyrodniczych szczególnego znaczenia nabierają zagadnienia prawne wynikające z:

- występowania prawnych form ochrony przyrody i krajobrazu (m.in. parki narodowe, rezerwaty przyrody, parki krajobrazowe, obszary chronionego krajobrazu, obszary gatunkowej ochrony roślin i zwierząt, pomniki przyrody, stanowiska dokumentacyjne, użytki ekologiczne, zespoły przyrodniczo – krajobrazowe),
- występowania prawnych form ochrony zasobów przyrody (ochrona złóż kopalin).

Wśród uwarunkowań przyrodniczych ograniczenie dla lokalizacji elektrowni wiatrowych stanowić powinny:

- tereny podmokłe ze zbiorowiskami roślinności torfowiskowej i łąkowej na glebach torfowych i mułowo-torfowych, charakteryzujące się przy tym niekorzystnymi warunkami geotechnicznymi dla posadowienia obiektów (torfowiska pojezierne, doliny rzeczne),
- kompleksy leśne wraz z strefą 200 m,
- cenne zbiorowiska roślinne poza lasami i bagnami,
- akweny wodne,
- miejsca ważne dla ptaków – atrakcyjne żerowiska, trasy regularnych przelotów wędrówkowych.

Na obszarze województwa łódzkiego występują następujące formy ochrony przyrody:

- 1 park narodowy (Kampinoski Park Narodowy),
- 89 rezerwatów przyrody,
- 7 parków krajobrazowych,
- 17 obszarów chronionego krajobrazu (34 proponowane),
- 4 obszary Natura 2000 (3 proponowane),
- 31 zespołów przyrodniczo – krajobrazowych,
- 749 użytków ekologicznych,
- 4 stanowiska dokumentacyjne (12 proponowanych),
- 98 proponowanych do ochrony obszarów o cennych walorach przyrodniczych.

Wymienione wyżej elementy tworzą osnowę ekologiczną województwa łódzkiego wymagającą zachowania.

Można przyjąć, że szczególnie negatywne oddziaływanie mogą powodować siłownie wiatrowe w odniesieniu do awifauny. Funkcjonowanie elektrowni powoduje ewidentne zmiany w sposobie wykorzystania przestrzeni przez ptaki. Oddziaływanie siłowni jest nie tylko odstraszające, ale też również bardzo przywabiające. Ryzyko kolizji ptaków z obracającymi się turbinami zwiększają złe warunki pogodowe oraz oświetlenie wież nocą. Pracujące siłownie wiatrowe działając odstraszająco na ptaki przelatujące, mogą więc zakłócać przemieszczanie się ptaków wzdłuż korytarzy ekologicznych niezależnie od ich rangi i wielkości. Efekt odstraszający może utrzymywać się nawet do odległości 800 m. Stąd też należy przyjąć wielkość 800 m, jako wielkość graniczną odległości lokalizacji elektrowni wiatrowych od korytarzy ekologicznych.

W grupie uwarunkowań sozologicznych lokalizacji elektrowni wiatrowych szczególne znaczenie mają zagadnienia prawne wynikające z norm dopuszczalnego obciążenia środowiska (m.in. normy dopuszczalnego hałasu). Każda pracująca elektrownia wiatrowa wytwarza hałas, który na wskutek oporów aerodynamicznych wytwarzają obracające się łopaty wirnika. W mniejszej części dźwięki emitowane są również przez generator i system przekładni. Z tego też względu przy planowaniu lokalizacji elektrowni wiatrowej należy uwzględnić poziom dźwięku oraz odpowiednie normy dopuszczalnego hałasu.

Obliczeniowy poziom hałasu wytwarzany przez farmę wiatrową może osiągnąć w zależności od mocy i ilości turbin ponad 100 dB w miejscu jego wytwarzania. Polskie prawo określa dopuszczalny poziom hałasu na terenach zabudowy mieszkaniowej oraz na terenach wypoczynkowo-rekreacyjnych poza miastem oscylujący w granicach 40 dB w porze nocnej. Aby ten poziom utrzymać farmy wiatrowe nie powinny być lokalizowane w odległości mniejszej niż 500 m od zabudowy mieszkaniowej w terenie wolnym od przeszkód pionowych.

Dla pojedynczej siłowni odległość ta może być zmniejszona do około 400 m. Generalnie należy uznać tereny mieszkaniowe i rekreacyjne ze strefą 500 m za wykluczone z lokalizacji elektrowni wiatrowych. Inną uciążliwością dla człowieka, wywoływaną przez pracujące siłownie jest efekt stroboskopowy oraz efekt cienia związany z odbijaniem promieni słonecznych od szybko obracającego się wirnika.

8.3. Uwarunkowania krajobrazowo – kulturowe.

Siłownie wiatrowe z uwagi na wysokość konstrukcji (maksymalnie nawet do 160 m w stanie wzniesionego śmigła wirnika) nie są obojętne dla krajobrazu, zwłaszcza gdy stanowią skupiska kilkunastu, bądź kilkudziesięciu obiektów. Elektrownie przekraczające wysokość 30 m stanowią zdecydowaną dominantę krajobrazową.

Dotychczas nie określono żadnych przepisów normujących wzajemne położenie farm wiatrowych względem siebie, co może w przyszłości spowodować fatalne skutki dla każdego krajobrazu i obniżyć jego walory rekreacyjno-turystyczne.

Za niewłaściwe należy uznać lokalizacje siłowni na przedpolu panoram, osi widokowych i ciągów widokowych na obiekty przyrodnicze, w pobliżu zabytków i wartościowych zespołów zabudowy, założeń parkowych, a także w obrębie projektowanych parków kulturowych. Obszarem istotnego konfliktu funkcjonalnego są również tereny zabudowy, między innymi jednostki osadnicze i pojedyncze zabudowania mieszkaniowe, użyteczności publicznej oraz przewidziane do zabudowy tereny rozwojowe osiedli, tereny zagospodarowane na cele uzdrowiskowe i rekreacyjne.

Zasoby dziedzictwa kulturowego podlegają ochronie prawnej, której zakres określa *Ustawa o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami* z dnia 23 lipca 2003 r. (Dz. U. Nr 162, poz. 1568).

Do podstawowych form ochrony środowiska kulturowego zalicza się: wpis do rejestru zabytków, uznanie za pomnik historii, utworzenie parku kulturowego oraz ustalenia ochrony w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego.

W rejestrze zabytków figurują zarówno zespoły przestrzenno–urbanistyczne, ruralistyczne, jak i zespoły zabudowy oraz pojedyncze obiekty architektury i budownictwa określane mianem zabytków nieruchomych. Według stanu na 30.06.2011r. w województwie łódzkim znajduje się 2169 zabytków nieruchomych wpisanych do rejestru zabytków.

8.4. Uwarunkowania komunikacyjne.

Na mocy obwieszczenia Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 25 stycznia 2007 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu *Ustawy o drogach publicznych* (Dz.U. 2007 nr 19 poz. 115 art. 43. ust. 1) obiekty budowlane (w tym także elektrownie wiatrowe) przy drogach powinny być usytuowane w odpowiednich odległościach od zewnętrznej krawędzi jezdni (tabela 13).

Tabela 13. Odległości usytuowania obiektów budowlanych od jezdni

Lp.	Rodzaj drogi	W terenie zabudowanym	Poza terenem zabudowanym
1	Autostrada	30 m	50 m
2	Droga ekspresowa	20 m	20 m
3	Droga ogólnodostępna:		
	a) krajowa	10 m	25 m
	b) wojewódzka, powiatowa	8 m	20 m
	c) gminna	6 m	15 m

Źródło: Ustawa o drogach publicznych (Dz.U. 2007 nr 19 poz. 115 art. 43. ust.1)

W szczególnie uzasadnionych przypadkach usytuowanie obiektu budowlanego przy drodze, w odległości mniejszej niż określona, może nastąpić wyłącznie za zgodą zarządcy drogi, wydaną przed uzyskaniem przez inwestora obiektu pozwolenia na budowę lub zgłoszeniem budowy albo wykonywania robót budowlanych. Zazwyczaj z uwagi na bezpieczeństwo, elektrownie wiatrowe sytuuje się w odległości odpowiadającej co najmniej wysokości samego wiatraka.

Nieodzownym elementem związanym z procesem technologicznym budowy elektrowni wiatrowych jest przewóz poszczególnych elementów konstrukcyjnych. Swobodny transport elementów siłowni wiatrowych o długości często przekraczającej 40 m i tonażu ponad 60 t, nie jest możliwy na większości ogólnodostępnych publicznych dróg krajowych. Obecny układ drogowy województwa łódzkiego charakteryzuje się na większości odcinków, nieodpowiednimi parametrami technicznymi (min. zbyt małe szerokości dróg, niedostateczne dopuszczalne obciążenia na osie, niewystarczające wysokości wiaduktów, a także za nisko umieszczone trakcje elektryczne, stanowiące utrudnienie na przejazdach kolejowych).

Przewóz elementów elektrowni wiatrowych wymaga zorganizowania odpowiednich środków transportu, jak i również szczegółowego opracowania optymalnej trasy przejazdu. Pojazd przystosowany do ładunków ciężkich to samochód członowy, który posiada przynajmniej czteroosiowy ciągnik siodłowy z cztero-, pięcioosiową niskopodwoziową naczepą.

Wg polskich przepisów pojazdy członowe o masie całkowitej do 42 t i obciążeniu na oś pojedynczą do 10 t, mogą poruszać się po większości dróg krajowych. Długość takiego pojazdu nie może jednakże przekraczać 16,5 m, 4 m wysokości i 5 m szerokości.

Wszystkie aktualnie realizowane inwestycje drogowe są kompatybilne z dopuszczalnymi parametrami dla pojazdów samochodowych (w tym także pojazdów ponadnormatywnych).

Zgodnie z krajowymi przepisami, pojazd członowy, bądź zespół pojazdów powinien mieć możliwość poruszania się wewnątrz pierścienia o promieniu zewnętrznym 12,5 m i promieniu wewnętrznym 5,3 m. Niejednokrotnie może się okazać, że na zaplanowanej trasie przewozu niezbędna będzie przebudowa skrzyżowania czy łuku drogi. W przypadku transportu elementów elektrowni, promienie łuków drogi powinny wynosić odpowiednio: promień wewnętrzny – 22 m i zewnętrzny – 26 m. Sama jezdnia powinna mieć szerokość minimum 5,5 m. Ze względu na „zachodzenie" pojazdu przy skręcie pobocze powinno być wolne od stałych elementów. Dodatkowo wzdłuż drogi, służącej jako szlak przewozowy komponentów elektrowni nie powinny znajdować się takie elementy, jak: drzewa, znaki drogowe, ściany budynków, płoty, itp..

Kolejnym równie istotnym elementem wpływającym na efektywność przewozów ponadnormatywnych jest stopień nachylenia drogi. Obecnie wymagane jest nachylenie drogi asfaltowej nie większe, niż 12 %, natomiast w przypadku drogi o nawierzchni żwirowej – 6 %. Większe nachylenia mogą doprowadzić do zerwania mocowań ładunku lub zsunięcia się elementów przewożonej elektrowni.

Planując trasy przewozowe należy również zwrócić szczególną uwagę na wysokość wiaduktów kolejowych. Aktualnie coraz częściej napotykanym utrudnieniem są również bezkolizyjne skrzyżowania, budowane na autostradach i niektórych drogach szybkiego ruchu. Najlepszym rozwiązaniem jest ominięcie tego typu utrudnień na etapie planowania tras przejazdu.

Innym zasadniczym czynnikiem jest nawierzchnia drogi, której niejednokrotnie stan techniczny trudno przewidzieć. Trasa przewozowa powinna być dostatecznie równa oraz

pozbawiona wszelkiego rodzaju pęknięć, kolein i dziur. Zły stan nawierzchni drogi wpływa w bezpośredni sposób na wznios ramy naczepy, który przy tak obciążonym pojeździe, wynosi jedynie 15 cm.

Ważnym elementem dla przewozów elementów siłowni wiatrowych jest dopuszczalny nacisk osi pojedynczej samochodu ciężarowego. Obecnie na drogach krajowych dopuszczalnym jest nacisk 100 kN[7] (nieliczne odcinki wzmocnione są do przyjęcia nacisku 115 kN), zaś na drogach wojewódzkich 80 kN (nieliczne odcinki wzmocnione są do przyjęcia nacisku 115 kN). Jedynie po drogach ekspresowych i autostradach mogą poruszać się pojazdy o nacisku pojedynczej osi 115 kN.

Pomimo skomplikowanego procesu organizacyjnego oraz potencjalnego niebezpieczeństwa dla innych uczestników ruchu, jaki wiąże się z transportem samochodowym, zdecydowana większość przewozów specjalnych jest realizowana drogowym środkiem transportu.

Istotnym elementem utrudniającym transport elementów elektrowni wiatrowych są przejazdy kolejowe, których prześwit pod trakcją elektryczną ogranicza maksymalną wysokość pojazdu. W Polsce przewód jezdny na kolejowych liniach normalnotorowych umieszczony jest na wysokości 5,6 m. W niektórych przypadkach – w pobliżu tuneli kolejowych czy wiaduktów, wysokość ta może zostać obniżona do 4,9 m. Sytuacja taka może wpłynąć na konieczność przebudowy samej trakcji elektrycznej, bądź na podniesienie przewodu jezdnego na wymaganą, optymalną wysokość.

Znacznym utrudnieniem przy kolejowym transporcie towarów ponadnormatywnych jest ponadto brak możliwości ominięcia istniejących mostów, wiaduktów, bądź tuneli, znajdujących się na trasach linii kolejowych.

Kolejnym czynnikiem, który należy brać pod uwagę podczas naziemnego transportu elementów elektrowni są napowietrzne linie energetyczne i linie telekomunikacyjne przebiegające ponad drogami. Z uwagi na fakt, iż wysokość ich przebiegu może być mniejsza niż stanowią przepisy np. w trakcie upałów. Istnieje duże prawdopodobieństwo zerwania linii podczas przejazdu ponadwymiarowych ładunków.

[7] kN (kiloniuton) - jednostka siły

9. ANALIZA MOŻLIWOŚCI ROZWOJU I LOKALIZACJI ŹRÓDEŁ ENERGII WIATROWEJ

9.1. Ocena potencjalnych zasobów energii wiatru

9.1.1. Potencjał teoretyczny

Potencjał teoretyczny jest zdefiniowany jako ilość energii możliwą do wykorzystania, przy założeniu 100% sprawności procesu pozyskiwania oraz uwzględnia założenie, że całkowity dostępny potencjał jest wykorzystywany w celach energetycznych.

Według mapy wietrzności IMiGW, województwo łódzkie w przeważającej części znajduje się w strefie II i III, określanej jako korzystna i mało korzystna dla instalacji turbin wiatrowych. Średnia prędkość wiatru w strefie II na wysokości 20 m n.p.t. wynosi 4,0 – 5 m/s. Jedynie w części południowej województwa występuje niewielki pas, w którym energia wiatru określana jest jako niekorzystna (IV strefa wietrzności).

Tabela 14. Prędkość wiatru w poszczególnych strefach wietrzności

Strefa	Średnia prędkość wiatru na wysokości 20 m n.p.g. [m/s]
I (bardzo korzystna)	5 – 6
II (korzystna)	4,5 – 5
III (mało korzystna)	4 – 4,5
IV, V, VI (niekorzystna, bardzo niekorzystna)	< 4

Źródło: Polish Wind Energy

Prędkość wiatru na dowolnej wysokości nad poziomem gruntu można obliczyć na podstawie poniższego wzoru:

$$w_2(h_2) = w_1(h_1)\frac{\ln(\frac{h_2}{h_0})}{\ln(\frac{h_1}{h_0})}$$

gdzie:

w_1, w_2 - prędkość wiatru na wysokościach h_1, h_2,

h_0 - parametr szorstkości podłoża zależny od własności fizycznych podłoża (poniżej wysokości h_0 prędkość wiatru jest równa 0).

Do oszacowania potencjału teoretycznego energii wiatru przyjęto 100% sprawność konwersji energii wiatru na energię elektryczną.

Do obliczenia potencjału teoretycznego posłużono się następującą zależnością:

$$P = \frac{1}{2} * \rho * A * w^3,$$

gdzie:

P – moc energii wiatrowej [W],

ρ - gęstość powietrza (ρ =1,26 kg/m^3),

A – powierzchnia, przez którą przepływa strumień powietrzna [m^2] (A=1 m^2),

w – prędkość wiatru na odpowiedniej wysokości [m/s].

Tabela 15. Potencjał teoretyczny energii wiatru na określonych wysokościach

Strefa	Potencjał teoretyczny [kWh/m^2 rok]		
	wysokość 24 m	**wysokość 60 m**	**wysokość 80 m**
I	823 – 1422	1760 – 3042	2158 – 3730
II	600 – 823	1283 – 1760	1574 – 2158
III	422 – 600	901 – 1283	1105 – 1574
IV, V, VI	< 422	< 901	< 1105

Źródło: Obliczenia własne

9.1.2. Potencjał techniczny

Potencjał techniczny jest częścią potencjału teoretycznego, który uwzględnia sprawność dostępnych technologii, położenie geograficzne oraz aspekty związane z magazynowaniem energii.

Potencjał energii wiatru technicznie możliwej do pozyskania określono na podstawie poniższego wzoru:

$$E = K_{el} * c_0 * N_b * N_g \ [\text{kWh/m}^2 \text{ rok}]$$

gdzie:

E – potencjał techniczny energii wiatru,

K_{el} – potencjał energetyczny wiatru,

c_0 – współczynnik efektywności turbiny wiatrowej (typowa wartość 0,35),

N_b – sprawność przekładni (typowa wartość 0,90),

N_g – sprawność generatora (minimum 0,85).

Tabela 16. Potencjał techniczny energii wiatru dla określonych turbin wiatrowych

Strefa	Potencjał techniczny [kWh/m^2 rok]		
	wysokość 24 m	**wysokość 60 m**	**wysokość 80 m**
I	220 – 380	471 –814	578 – 999
II	160 – 220	343 – 471	421 – 578
III	113 – 160	241 – 343	296 – 421
IV, V, VI	< 113	< 241	< 296

Źródło: Obliczenia własne

9.2. Analiza materiałów planistycznych uwzględniających problematykę lokalizacji farm wiatrowych.

Kształtowanie zakresu i sposobu przeznaczania terenów na określone cele oraz ustalanie zasad ich zagospodarowania i zabudowy z jednoczesnym uwzględnieniem ładu przestrzennego i zrównoważonego rozwoju należy do zadań własnych gminy. Ingerencja samorządu w zagwarantowanie ładu przestrzennego ma na celu zapewnienie równowagi pomiędzy rozwojem gminy, a ochroną środowiska przyrodniczego i kulturowego oraz pomiędzy interesem osób prywatnych, a interesem społeczności lokalnej. Podstawowym aktem prawnym w zakresie kształtowania polityki przestrzennej gminy, w tym lokalnych zasad zagospodarowania przestrzennego oraz ustalenia przeznaczenia terenów i określenia sposobów ich zagospodarowania i zabudowy jest *Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. Nr 80, poz. 717, z późn. zm.)*.

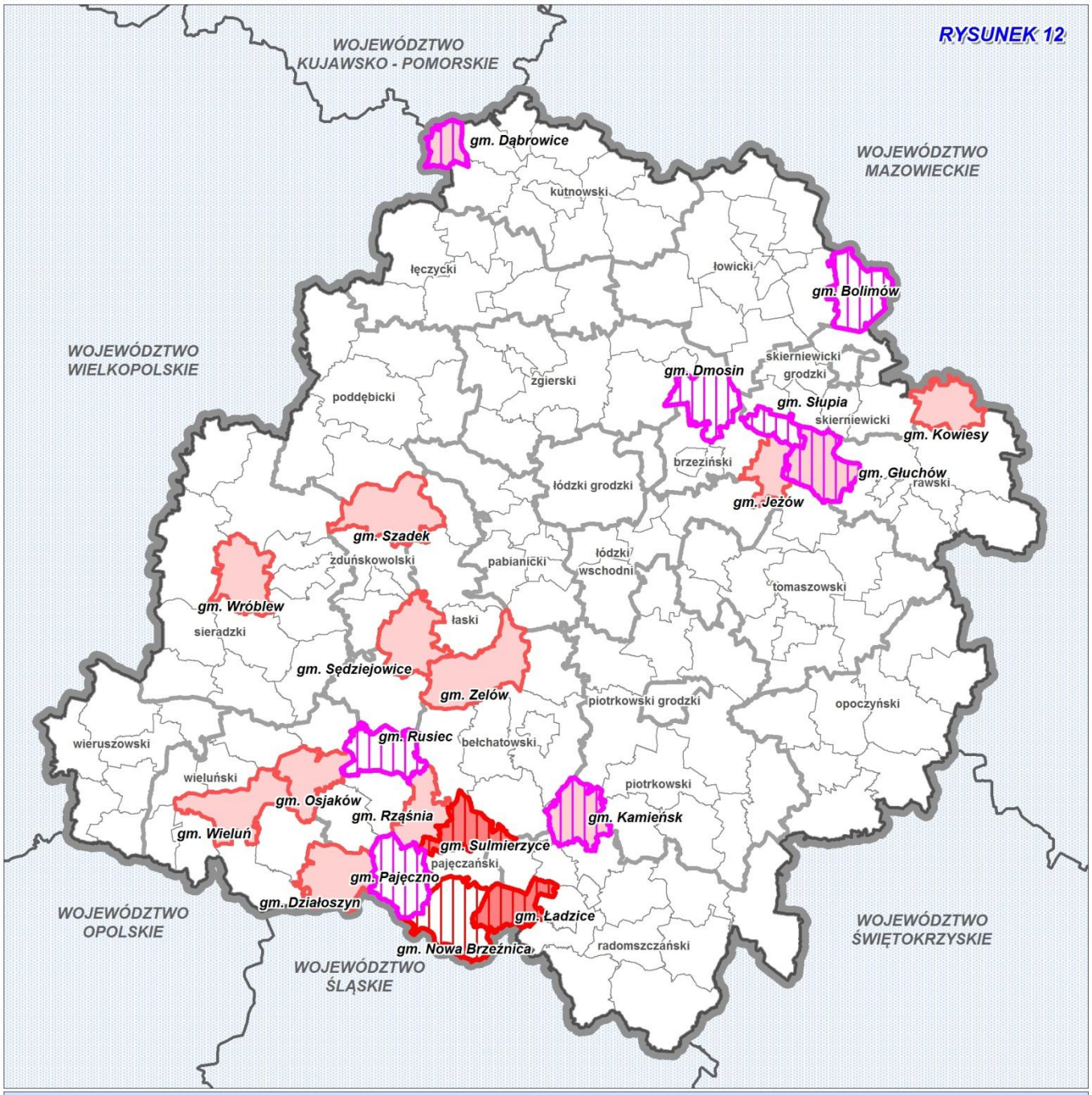
W większości przypadków wszczęcie procedury sporządzenia gminnych opracowań planistycznych umożliwiających lokalizację inwestycji, w tym przypadku realizację elektrowni wiatrowej, następuje na wniosek zainteresowanego inwestora. Znacznie rzadziej, wskazanie potencjalnej lokalizacji farmy wiatrowej w lokalnych, gminnych dokumentach planistycznych traktowane jest jako oferta gminna. Należy mieć na uwadze fakt, że realizacja inwestycji polegającej na budowie elektrowni wiatrowej, którą według obowiązującego prawa budowlanego zaliczyć należy do grupy obiektów zdefiniowanych jako „budowle", podlega obowiązującym przepisom ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym oraz prawa budowlanego.

W niniejszej analizie możliwości lokalizacji i rozwoju farm wiatrowych w województwie uwzględniono zapisy dotyczące energetyki wiatrowej w następujących opracowaniach planistycznych gmin:

- studiach uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego.
- miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, uwzględniających lokalizację farm wiatrowych.

ANALIZA MOŻLIWOŚCI LOKALIZACJI I ROZWOJU FARM WIATROWYCH

ENERGETYKA WIATROWA W LOKALNYCH DOKUMENTACH PLANISTYCZNYCH



Źródło: Opracowanie własne

Obszary predysponowane do lokalizacji elektrowni wiatrowych w Studiach Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego gmin województwa łódzkiego.

W celu określenia sposobów kształtowania polityki przestrzennej gminy, w tym także lokalnych zasad zagospodarowania przestrzennego, samorząd gminy sporządza studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy. Zgodnie z obowiązującymi przepisami ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym SUiKZP nie jest dokumentem, który stanowi przepisy powszechnie obowiązujące.
Nie jest on także aktem prawa miejscowego i nie może stanowić podstawy do wydawania decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu. Z drugiej strony SUiKZP obliguje wójta, burmistrza lub prezydenta miasta do zachowania ścisłej zgodności ustaleń w nim zawartych z zapisami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego. Brak dopuszczenia lokalizacji elektrowni wiatrowych lub ogólne sformułowanie możliwości stosowania energii ze źródeł odnawialnych na terenie gminy w SUiKZP stanowi podstawę do wcześniejszego lub równoległego z pracami nad planem miejscowym, podjęcia procedury zmiany tego dokumentu i konkretnego ustalenia rozmieszczenia urządzeń wykorzystujących energię wiatru. W większości przypadków samorządy gminne podejmują uchwały o sporządzeniu cząstkowych zmian zapisów studiów gmin, odnoszące się jedynie do terenów planowanych inwestycji.

Na obszarze województwa łódzkiego kilka gmin posiada opracowane SUiKZP lub ich zmiany sporządzane głównie dla umożliwienia wykonania planu miejscowego ustalającego przeznaczenie terenu na lokalizację elektrowni wiatrowych.

Analizowane studia uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin uwzględniające w swych zapisach, lokalizacje elektrowni wiatrowych (stan na 31.08.2011r.):

1. Uchwała Nr XXI/114/08 Rady Miejskiej w Działoszynie z dnia 30 maja 2008 r. w sprawie uchwalenia zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Działoszyn.

2. Uchwała Nr XII/327/09 Rady Miejskiej w Kamieńsku z dnia 17 lipca 2009 r. w sprawie uchwalenia zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Kamieńsk.

3. Uchwała Nr XXVI/176/09 Rady Gminy Sędziejowice z dnia 10 września 2009 r. w sprawie uchwalenia zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Sędziejowice.

4. Uchwała Nr XXXV/268/2009 Rady Miejskiej w Zelowie z dnia 28 września 2009 r. w sprawie uchwalenia studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy i miasta Zelów.

5. Uchwała Nr XXXIV/197/09 Rady Gminy Głuchów z dnia 20 października 2009 r. w sprawie uchwalenia zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Głuchów.

6. Uchwała Nr XXXVIII/326/2010 Rady Gminy i Miasta Szadek z dnia 29 stycznia 2010 r. w sprawie uchwalenia zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy i miasta Szadek.

7. Uchwała Nr XXXV/184/10 Rady Gminy Kowiesy z dnia 22 kwietnia 2010 r. w sprawie uchwalenia studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Kowiesy.

8. Uchwała Nr XLIX/534/10 Rady Miejskiej w Wieluniu z dnia 14 lipca 2010 r. w sprawie uchwalenia zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta i gminy Wieluń.

9. Uchwała Nr XXXV/180/2010 Rady Gminy Sulmierzyce z dnia 15 lipca 2010 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Sulmierzyce.

10. Uchwała Nr L/232/2010 Rady gminy w Osjakowie z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie uchwalenia studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Osjaków.

11. Uchwała Nr LII/282/10 Rady Gminy Jeżów z dnia 10 listopada 2010 r. w sprawie uchwalenia zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Jeżów.

12. Uchwała Nr IV/8/2010 Rady Gminy Rząśnia z dnia 28 grudnia 2010 r. w sprawie uchwalenia zmiany studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Rząśnia.

13. Uchwała Nr IV/15/10 Rady Gminy Wróblew z dnia 29 grudnia 2010 r. w sprawie uchwalenia Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Wróblew.

Lokalizacja elektrowni wiatrowych w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego gmin województwa łódzkiego.

Podstawę systemu planowania przestrzennego stanowi miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego będący aktem prawa miejscowego. Ustala się w nim przeznaczenie terenów, głównie dla inwestycji celu publicznego, oraz określa sposoby ich zagospodarowania i zabudowy. Inicjatywą do sporządzenia planu miejscowego może być wniosek zainteresowanej strony (inwestora lub gminy), jak i również przeprowadzenie badania dotyczącego zasadności przystąpienia do sporządzenia planu i zgodności planowanych rozwiązań z ustaleniami studium gminy. Plan miejscowy musi być sporządzany zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa oraz musi uwzględniać opinię i interes społeczeństwa lokalnego, osób fizycznych i prawnych, bądź jednostek organizacyjnych.

Podobnie jak w przypadku SUiKZP, gminy zazwyczaj przystępują do opracowania planu miejscowego dla lokalizacji elektrowni wiatrowych w momencie jednoznacznej deklaracji inwestora lub przedstawienia dokumentu potwierdzającego prawo do dysponowania nieruchomością.

Uchwały o przystąpieniu do sporządzania miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub zmiany obowiązującego planu zagospodarowania przestrzennego

podejmują Rady Gmin, w przeważającej większości przypadków na wniosek konkretnego inwestora, często dysponującego już terenem. W związku z tym, koszty sporządzenia planu na podstawie podpisanego porozumienia pokrywa przyszły inwestor. Inwestor ponadto zobowiązany jest do wskazania projektanta planu oraz sformułowania oczekiwania w stosunku do dokumentu. Rola samorządu w takim procesie jest bierna i ogranicza się na ogół do wypełnienia czynności nakazanych przepisami.

Na obszarze województwa łódzkiego uchwalono 12 miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego dla pojedynczych elektrowni oraz farm (parków) wiatrowych. Tereny farm wiatrowych wyznaczone zostały również w 3 miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego (gmina Nowa Brzeźnica, Sulmierzyce, Ładzice), które obecnie są w zaawansowanej fazie realizacji, lecz nie uzyskały do tej pory statutu prawomocnych i nie mogą być podstawą do rozpoczęcia procesu inwestycyjnego.

Poniżej zestawiono wykaz terenów objętych miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego oraz stan ich zaawansowania na dzień 31 sierpnia 2011 roku.

Tabela 17. Wykaz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego dla terenów planowanych elektrowni wiatrowych (stan na 31.08.2011r.)

Lp.	*Gmina*	*Lokalizacja*	*Nr uchwały*	*Data uchwalenia*	*Miejsce publikacji*	*Funkcja terenu*
1	Kamieńsk	Kamieńsk (obszar Góry Kamieńsk)	UCHWAŁA NR XVIII/173/04 RADY GMINY KAMIEŃSK w sprawie zmiany ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Kamieńsk w jednostce urbanistycznej „C" na obszarze „Góry Kamieńsk"	2004-01-21	Dz.Urz.W.Ł. Nr 24 poz.283 z dn. 2004-02-05	Park wiatrowy - elektrownie wiatrowe
2	Słupia	Słupia	UCHWAŁA NR XXVIII/122/09 RADY GMINY SŁUPIA w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego Gminy Słupia dla fragmentów wsi Słupia, Gzów, Podłęcze	2009-07-29	Dz.Urz.W.Ł. Nr 267 poz. 2330 z dn. 2009-09-10	Teren elektrowni wiatrowej
3	Bolimów	Humin	UCHWAŁA NR XXXIII/208/09 RADY GMINY BOLIMÓW w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Bolimów, fragment obszaru wsi Humin	2009-10-30	Dz.Urz.W.Ł. Nr 373 poz. 3144 z dn. 2009-12-16	Teren elektroenergetyki wiatrowej
4	Dmosin	Kołacinek, Koziołki, Nadolna Wieś,	UCHWAŁA NR XXXVI/291/09 RADY GMINY DMOSIN w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Dmosin	2009-12-07	Dz.Urz.W.Ł. Nr 53 poz. 424 z dn. 2010-02-23	Lokalizacja masztów elektrowni wiatrowych

5	Rusiec	wschodnia część gminy Rusiec	UCHWAŁA NR XXXV/262/2010 RADY GMINY RUSIEC w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Wiatraki 1” dla obszarów położonych we wschodniej części gminy Rusiec	2010-07-22	Dz.Urz.W.Ł. Nr 264 poz. 2182 z dn. 2010-09-11	Lokalizacja elektrowni wiatrowych
6	Rusiec	północno-zachodnia część gminy Rusiec	UCHWAŁA NR XXXV/263/2010 RADY GMINY RUSIEC w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „ Wiatraki 2” dla obszarów położonych w północno-zachodniej części gminy Rusiec	2010-07-22	Dz.Urz.W.Ł. Nr 264 poz. 2183 z dn. 2010-09-11	Lokalizacja elektrowni wiatrowych
7	Rusiec	zachodnia część gminy Rusiec	UCHWAŁA NR XXXV/264/2010 RADY GMINY RUSIEC w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Wiatraki 3” dla obszaru położonego w zachodniej części gminy Rusiec	2010-07-22	Dz.Urz.W.Ł. Nr 264 poz. 2184 z dn. 2010-09-11	Lokalizacja elektrowni wiatrowych
8	Rusiec	południowo-zachodnia część gminy Rusiec	UCHWAŁA NR XXXV/265/2010 RADY GMINY RUSIEC w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Wiatraki 4” dla obszaru położonego w południowozachodniej części gminy Rusiec	2010-07-22	Dz.Urz.W.Ł. Nr 264 poz. 2185 z dn. 2010-09-11	Lokalizacja elektrowni wiatrowych
9	Rusiec	Dęby Wolskie	UCHWAŁA NR XXXV/266/2010 RADY GMINY RUSIEC w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego „Wiatraki 5” dla obszaru położonego w okolicy miejscowości Dęby Wolskie w gminie Rusiec	2010-07-22	Dz.Urz.W.Ł. Nr 264 poz. 2186 z dn. 2010-09-11	Lokalizacja elektrowni wiatrowych
10	Głuchów	Wysokienice, Skoczydłowy, Złota	Uchwała Nr XLIII/259/10 Rady Gminy Głuchów w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla obszaru farmy wiatrowej	2010-08-20	Dz. Urz. W.Ł. Nr 256 poz. 2080 z dn. 2010-09-04	Lokalizacja farmy wiatrowej

11	Dąbrowice	Dąbrowice, Baby,	UCHWAŁA NR VII/28/2011 RADY GMINY DĄBROWICE z dnia 27 maja 2011 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Dąbrowice	2011-05-27	Dz.Urz.W.Ł. Nr 218 poz. 2220 z dn. 2011-07-30	Lokalizacja elektrowni wiatrowych
12	Pajęczno	teren obejmujący wsie lub ich części (Pajęczno, Czerkiesy, Podmurowaniec, Podładzin, Ładzin, Makowiska, Niwiska Górne, Nowe Gajęcice, Janki, Stare Gajęcice)	UCHWAŁA NR 48/VIII/11 RADY MIEJSKIEJ w Pajęcznie w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego dla obszaru farmy wiatrowej zlokalizowanej na obszarze gminy Pajęczno	2011-06-27	Dz.Urz.W.Ł. Nr 237 poz. 2492 z dn. 2011-08-18	Lokalizacja farmy wiatrowej
13	Nowa Brzeźnica	Dworszowice Kościelne, Konstantynów, Dubidze	UCHWAŁA NR 33/VII/11 w sprawie zmiany uchwały Nr 132/XXVII/2010 Rady Gminy Nowa Brzeźnica z dnia 22 czerwca 2010r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia planu miejscowego zagospodarowania przestrzennego gminy Nowa Brzeźnica	planowana	-	Lokalizacja terenów na cele farm wiatrowych
14	Sulmierzyce	-	UCHWAŁA NR XXXIV/174/2010 RADY GMINY SULMIERZYCE z dnia 16 czerwca 2010 r. w sprawie przystąpienia do zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Sulmierzyce	planowana	-	Lokalizacja terenów na cele farm wiatrowych
15	Ładzice	Ładzice, Wola Jedlińska	UCHWAŁA NR III/8/10 RADY GMINY ŁADZICE z dnia 28 grudnia 2010 r. w sprawie przystąpienia do sporządzenia planu miejscowego zagospodarowania przestrzennego dla obszaru farmy wiatrowej	planowana	-	Lokalizacja terenów na cele farm wiatrowych

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych otrzymanych z urzędów gminnych.

9.3. Obszary uznane za wykluczone do lokalizacji elektrowni wiatrowych.

Budowę elektrowni wiatrowych warunkują czynniki przyrodnicze, krajobrazowe, sozologiczne i komunikacyjne.

Na podstawie analiz uwarunkowań przyrodniczo-kulturowych i komunikacyjnych wykazanych w powyższym opracowaniu dokonano waloryzacji terenów na obszarze województwa, na których:

- lokalizacja obiektów energetyki wiatrowej powinna być **całkowicie wykluczona**,
- lokalizacja obiektów energetyki wiatrowej **powinna podlegać określonym ograniczeniom,**
- nie wskazuje się istotnych ograniczeń lokalizacji (obszary **preferowane** dla lokalizacji farm wiatrowych).

W ramach obszarów zlokalizowanych na terenie województwa łódzkiego, dla których lokalizacja dużych obiektów energetyki wiatrowej jest **całkowicie wykluczona**, wyróżniono:

- Kampinoski Park Narodowy (istniejący),
- rezerwaty przyrody (istniejące i planowane),
- obszary Natura 2000,
- zwartą zabudowę mieszkaniową,
- obszary odkrywki węgla brunatnego Złoczew, Szczerców i Bełchatów,
- tereny dróg i linii kolejowych wraz ze strefami oddziaływania (por. tabela nr 13),
- tereny związane z bezpieczeństwem i obronnością kraju (tereny zamknięte),
- tereny udokumentowanych złóż kopalin,
- tereny lotnisk istniejących i planowanych,
- tereny strefy żywicielskiej wg PZPWŁ.

9.4. Obszary na których lokalizacja obiektów energetyki wiatrowej powinna podlegać określonym ograniczeniom

W ramach obszarów zlokalizowanych na terenie województwa łódzkiego, dla których lokalizacja dużych obiektów energetyki wiatrowej **powinna podlegać określonym ograniczeniom,** wyróżniono:

- pozostałe formy przyrody, a zwłaszcza istotnych w skali regionalnej parkach krajobrazowych, obszarach chronionego krajobrazu, Lokalizacja taka z prawnego punktu widzenia, może mieć miejsce, pod warunkiem, że zakazu tego nie zawierają przepisy prawa lokalnego oraz, że lokalizacja nie spowoduje dewaloryzacji chronionych wartości przyrodniczych i krajobrazowych,
- małoobszarowe lub punktowe formy ochrony przyrody, tj. zespoły przyrodniczo-krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, pomniki przyrody, stanowiska chronionych gatunków roślin i zwierząt,
- tereny podmokłe o niekorzystnych warunkach dla posadowienia dużych obiektów energetyki wiatrowej oraz zawierające zbiorowiska cennej roślinności torfowiskowej i łąkowej (gleby torfowe i mułowo-torfowe, np. w dolinach rzecznych),
- obszary leśne z buforem 200 m oraz dolesienia,

- tereny w strefie ograniczeń wysokości zabudowy, w najbliższym otoczeniu istniejących lotnisk im. Wł. Reymonta w Łodzi, lotnisk wojskowych w Łasku, Leźnicy i Glinniku, lotniska sportowego w Piotrkowie Trybunalskim oraz planowanych lotnisk w Elodii (gm. Wodzierady) i Kalinie (gm. Rogów).
- obszary bezpośredniego i potencjalnego zagrożenia powodzią,
- parki kulturowe.

9.5. Obszary o potencjalnie najmniejszych ograniczeniach oraz obszary preferowane dla lokalizacji elektrowni wiatrowych.

Zalecane jest lokalizowanie elektrowni na pozostałych obszarach województwa łódzkiego, przede wszystkim:

- o dobrych warunkach wietrznych (północna część województwa łódzkiego wg mapy stref wietrzności IMGW), jednakże nie w obszarach wyznaczonych w PZPWŁ jako strefa żywicielska,
- pozbawionych przeszkód terenowych (duże obszary rolnicze o słabych glebach lub klasie szorstkości równej 0 lub 1),
- oddalonych od zabudowań,
- oddalonych od obszarów prawnie chronionych.

Wnioski z opracowania do „Aktualizacji Strategii Województwa Łódzkiego na lata 2007 - 2020”:

W opracowaniu wyznaczono obszary wykluczone z lokalizacji, obszary podlegające ograniczeniom oraz obszary preferowane dla lokalizacji farm wiatrowych. Następnie zgeneralizowano obszary preferowane, co doprowadziło do wyznaczenia gmin.

Biorąc pod uwagę powstającą „Aktualizację Strategii Województwa Łódzkiego na lata 2007 - 2020” wyznaczono obszary predysponowane do rozwoju energetyki wiatrowej.

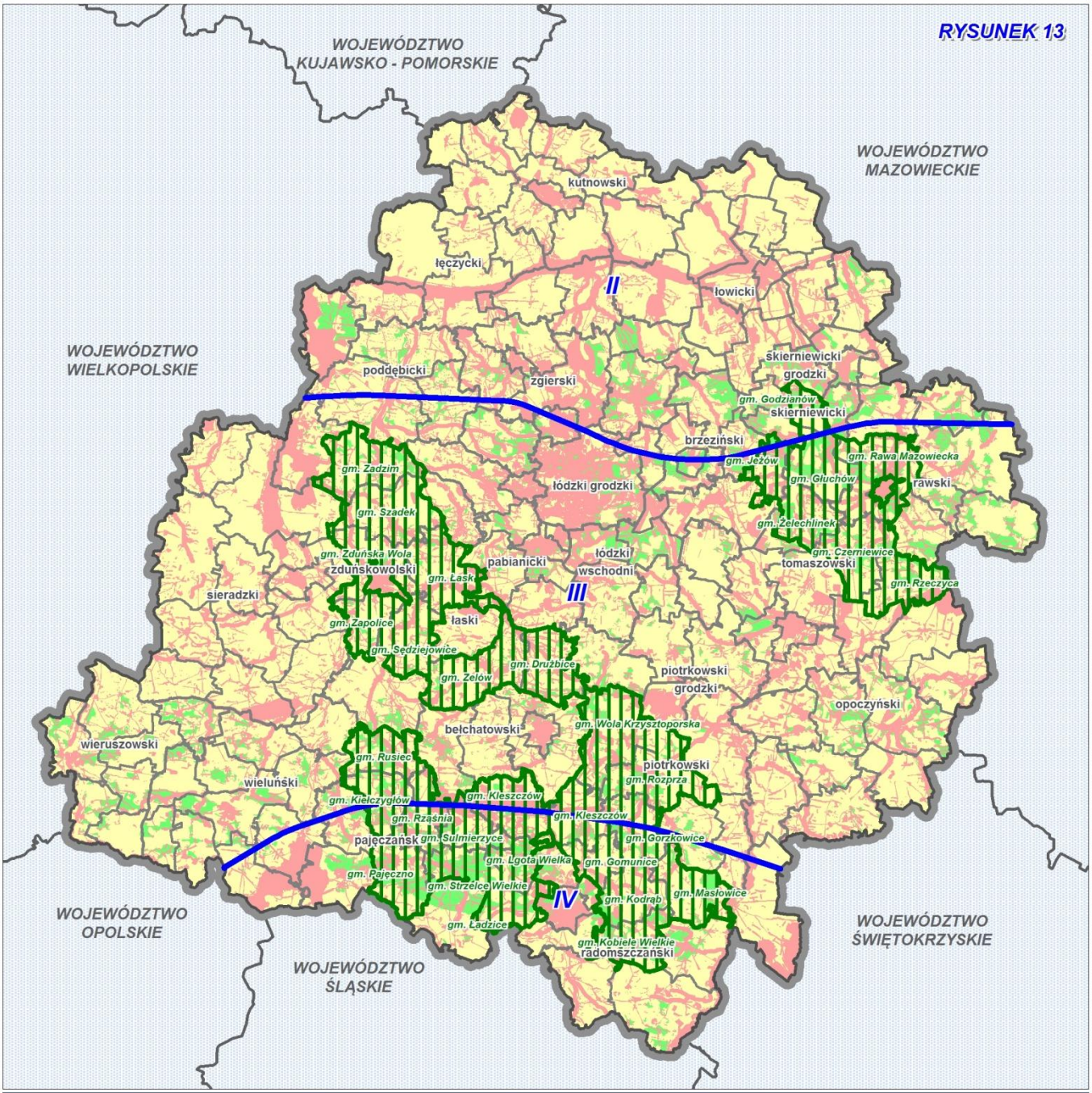
Polityka województwa łódzkiego określa obszary strategicznej interwencji takie jak m.in. potencjalny obszar metropolitalny, strefa żywicielska, turystyczno – rekreacyjne obszary funkcjonalne, na których nie powinny być realizowane farmy wiatrowe. Przy generalizowaniu brano również stan istniejących oraz planowanych farm i pojedynczych elektrowni wiatrowych.

Gminy predysponowane do rozwoju energetyki wiatrowej to: Zadzim, Szadek, Zduńska Wola, Łask, Zapolice, Sędziejowice, Drużbice, Zelów, Godzianów, Jeżów, Rawa Mazowiecka, Głuchów, Żelechlinek, Czerniewice, Rzeczyca, Wola Krzysztoporska, Rusiec, Rozprza, Kleszczów, Kiełczygłów, Rząśnia, Sulmierzyce, Gorzkowice, Pajęczno, Strzelce Wielkie, Ładzice, Kobiele Wielkie, Masłowice, Kodrąb, Gomunice, Lgota Wielka oraz Kamieńsk.

BPPWŁ
BIURO PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO WOJEWÓDZTWA ŁÓDZKIEGO W ŁODZI
90 - 113 ŁÓDŹ, UL. SIENKIEWICZA 3, SEKRETARIAT TEL.: (42) 630 57 69, FAX: (42) 630 57 70, e-mail: sekretariat@bppwl.lodzkie.pl
Internet: http://bppwl.lodzkie.pl

ANALIZA MOŻLIWOŚCI LOKALIZACJI I ROZWOJU FARM WIATROWYCH

PREFERENCJE, OGRANICZENIA I WYKLUCZENIA DLA LOKALIZACJI ELEKTROWNI WIATROWYCH



GRANICE POWIATÓW

II GRANICE STREF WIETRZNOŚCI

OBSZARY UZNANE ZA WYKLUCZONE DO LOKALIZACJI ELEKTROWNI WIATROWYCH

OBSZARY NA KTÓRYCH LOKALIZACJA OBIEKTÓW ENERGETYKI WIATROWEJ POWINNA PODLEGAĆ OKREŚLONYM OGRANICZENIOM

OBSZARY PREFEROWANE DLA LOKALIZACJI ELEKTROWNI WIATROWYCH

GMINY PREDYSPONOWANE DLA ROZWOJU ENERGETYKI WIATROWEJ

Źródło: Opracowanie własne

10. SZANSE I ZAGROŻENIA ROZWOJU ENERGETYKI WIATROWEJ W WOJEWÓDZTWIE ŁÓDZKIM

Do najważniejszych korzyści ekologicznych energetyki wiatrowej zaliczyć należy:

- Przyczynia się w znaczący sposób do poprawy czystości powietrza, a tym samym poprawy jakości klimatu, stanowiąc w ten sposób jedno z głównych narzędzi realizacji postanowień Ramowej Konwencji Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu z 1992 r. i Protokołu z Kioto.
- Przyczynia się w znaczący sposób do realizacji celów pakietu klimatyczno – energetycznego „3x20", zakładającego do roku 2020: wzrost do 20% udziału energetyki odnawialnej w całkowitym bilansie energii, ograniczenie emisję CO_2 o 20% oraz podniesienie o 20% efektywności energetycznej.
- Przyczynia się w znaczący sposób do osiągania celów Konwencji o różnorodności biologicznej z 1992r. właśnie dzięki temu, że wpływa na poprawę jakości powietrza, ograniczanie degradacji siedlisk i ograniczanie zmian klimatycznych.
- Energetyka wiatrowa jest technologią bezemisyjną – brak emisji gazów cieplarnianych tj. dwutlenku węgla, dwutlenków siarki czy tlenków azotu, brak emisji pyłów.
- Przy wytwarzaniu energii z wiatru brak jest odpadów stałych i gazowych, nie występuje degradacja i zanieczyszczanie gleby, brak degradacji terenu oraz strat w obiegu wody.
- Wiatr stanowi niewyczerpalne, odnawialne źródło energii, przez co jego wykorzystanie pozwala na ograniczane zużywania zasobów paliw kopalnych.
- Technologia pozbawiona jest ryzyka zastosowania (np. awarii reaktora, z jakim związane jest wykorzystanie energetyki atomowej).
- Wykorzystanie wiatru nie powoduje spadku poziomu wód podziemnych, które towarzyszy wydobyciu surowców kopalnych (węgla).
- Wykorzystanie wiatru nie wymaga dużych powierzchni, elektrownie wiatrowe na lądzie mogą współistnieć z rolniczym wykorzystaniem gruntu, zajmując jedynie niewielką powierzchnię pod fundamenty urządzeń i drogi serwisowe.
- Wykorzystanie technologii produkcji energii z wiatru powoduje najmniejszy wpływ na ekosystemy spośród znanych technologii.
- Przyczynia się w znaczący sposób do realizacji postanowień nowej dyrektywy 2009/28/WE z dn. 23 kwietnia 2009 w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych.

Wśród najważniejszych korzyści społecznych i gospodarczych wyróżnić można:

- Rozwój energetyki wiatrowej przyczynia się do tworzenia nowych miejsc pracy.
- Niskie koszty eksploatacyjne pozyskiwania energii wiatru.

- Brak kosztów paliwa (źródło pozbawione ryzyka wahań cen paliw, pozwalające na wyeliminowanie wpływu wahań cen paliw na gospodarkę).
- Rozwój nowych sektorów gospodarki i co za tym idzie generowanie przychodów dla państwa, samorządów lokalnych i przedsiębiorstw.
- Korzyścią dla gmin z inwestycji w OZE są wpływy z podatków od nieruchomości i gruntów. Podatek nalicza się według 2% stawki od wartości części budowlanych, na którym znajduje się elektrownia wiatrowa.
- Rozwój nowych technologii i innowacji.
- Dywersyfikacja źródeł energii i zmniejszenie uzależnienia od importu energii, w szczególności od importu surowców, a przez to wzrost bezpieczeństwa energetycznego.
- Zabezpieczenie przed nadmiernym wzrostem cen energii wytwarzanej przez konwencjonalne źródła.
- Rozwój infrastruktury przesyłowej,
- Zmniejszenie kosztów i strat przesyłu poprzez przybliżenie wytwórcy do odbiorcy.
- Wpływ na zrównoważony rozwój.

Oprócz korzyści elektrownie wiatrowe powodują również negatywne skutki, które głównie spowodowane są budową, eksploatacją oraz likwidacją elektrowni wiatrowych:

- niszczenie podłoża poprzez wykopy pod kable elektroenergetyczne.
- niszczenie powierzchni ziemi ciężkim sprzętem.
- hałas samochodowy i emisja zanieczyszczeń samochodowych.
- hałas wydawany przez obracające się łopaty wiatraka.
- emisja dźwięków niskich częstotliwości, w tym infradźwięków.
- efekty optyczne (efekt stroboskopowy i efekt cienia).

Wymienione korzyści zachęcają inwestorów do realizowania projektów wiatrowych jednak napotykają oni również na trudności. **Do najważniejszych trudności realizacji elektrowni wiatrowych należy zaliczyć:**

- długotrwałe, kosztowne i skomplikowane procedury administracyjne związane z podłączeniem do sieci, brak jasnych wytycznych, co do zakresu potrzebnych ekspertyz.
- wzrastające czynsze dzierżawy za wynajem gruntów i nieruchomości pod realizację inwestycji.
- długotrwałe procedury zmiany miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego.

- konieczność transportu elementów instalacji na duże odległości oraz słabo rozwinięta infrastruktura komunikacyjna, utrudniająca dostawę wielkogabarytowych urządzeń wytwórczych.
- trudności lokalizacyjne ze względu na ochronę krajobrazu i ochronę dróg przelotu ptaków.
- protesty ludności przeciwko lokalizacji elektrowni wiatrowych oraz brak edukacji o rzeczywistych zagrożeniach elektrowni wiatrowych.

11. WNIOSKI

Pomimo stref wietrzności preferujących północ województwa, rozwój energetyki wiatrowej następuje na całym obszarze województwa w równym stopniu.

Obszary najbardziej preferowane do rozwoju energetyki wiatrowej znajdują się głównie w powiatach: wieruszowskim, wieluńskim, pajęczańskim, radomszczańskim, piotrkowskim, brzezińskim, skierniewickim oraz rawskim. Są to jednak małe fragmenty powierzchni powiatów szacunkowo nie przekraczające 15% powierzchni województwa.

Żadna spośród 166 istniejących w województwie łódzkim elektrowni wiatrowych nie znajduje się na obszarze wykluczonym dla lokalizacji tego typu obiektów.

Spośród 864 planowanych elektrowni wiatrowych, 27 znajduje się na obszarach uznanych za wykluczone z lokalizacji tychże budowli. Są to planowane elektrownie w miejscowościach:

- Florianów gm. Bedlno (3szt.), które planowane są na obszarach wyznaczonych w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy Bedlno jako zabudowa produkcyjno – usługowa,
- Kotowice (4szt.), Warszyce (6szt.), Władysławów (1szt.), Wola Branicka (2szt.), Kębliny (2szt.), Jedlicze (2szt.) gm. Zgierz, które planowane są na udokumentowanym złożu Rogóźno oraz na planowanej niskiej zabudowie,
- m. Zgierz (1szt.), planowane na terenach planowanej zabudowy mieszkaniowej,
- wieś Granice w gminie Masłowice (5szt.) planowane na złożu wapnia i margli dla przemysłu ceramicznego w miejscowości Granice,
- wieś Przywóz w gm. Wierzchlas, który planowany jest na obszarze Natura 2000.

38 istniejących i 234 planowanych elektrowni wiatrowych znajduje się na obszarze preferowanym dla rozwoju energii wiatrowej. Najwięcej planowanych elektrowni wiatrowych (ponad 40) występuje w gminach Głuchów i Wróblew. W gminach Łyszkowice, Rokiciny, Błaszki, Masłowice, Wola Krzysztoporska, Pątnów, Rusiec oraz Chąśno planowanych jest od 30 do 40 elektrowni wiatrowych.

W 39 gminach istnieją elektrownie wiatrowe, a w 68 są planowane czyli w prawie 110 gminach (ponad połowa gmin województwa), nie planuje się dalszego rozwoju energetyki wiatrowej. Pomimo ciągłego rozwoju energetyki wiatrowej jest to jednak proces bardzo powolny, w 84 jednostkach administracyjnych nie ma elektrowni wiatrowych i się ich nie planuje.

12. LITERATURA

1. Atlas Klimatu Polski IMiGW, Lorenc H., Warszawa 2005

2. Wizja rozwoju energetyki wiatrowej w Polsce do 2020 r.- Instytut Energetyki Odnawialnej, 2009

3. Wytyczne w zakresie oceny oddziaływania elektrowni wiatrowych na ptaki, dr Przemysław Chylarecki, Szczecin 2008

4. Ocena konkurencyjności wykorzystania energii odnawialnej w województwie łódzkim – UM w Łodzi, Citec S.A., Łódź 2008

5. Zarys monografii województwa łódzkiego, Liszewski S., Łódź 2001

6. Proekologiczne źródło energii odnawialnej, Lewandowski W., 2001-2002

7. Ustawa z dnia 6 sierpnia 2010 zmianie ustawy o gospodarce nieruchomościami oraz ustawy o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym [Dz.U. 2010, nr 155, poz. 1043]

8. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym [Dz.U. 2003, nr 80, poz. 717]

9. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. – Prawo energetyczne (z późn. zm.) [Dz.U. 1997, nr 54, poz. 348]

10. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst ujednolicony) [Dz.U. 2010, nr 243, poz. 1623]

11. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych [Dz.U. 1985, nr 14, poz. 60]

12. Ustawa z dnia 3 października 2008 o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko [Dz.U. 2008, nr 199, poz. 1227]

13. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody [Dz.U. 2004, nr 92, poz. 880]

14. Ustawa z dnia 23 stycznia 2008 r. o zmianie ustawy - Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity uwzględniający wszystkie zmiany z lat 2001-2008) [Dz.U. 2008, nr 25, poz. 150]

15. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [Dz. U. 2007, Nr 120, poz. 826]

16. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów [Dz.U. 2003, nr 192, poz. 1883]

17. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 23 lutego 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu obowiązków uzyskania i przedstawienia do umorzenia świadectw pochodzenia, uiszczenia opłaty zastępczej, zakupu energii elektrycznej i ciepła wytworzonych w odnawialnych źródłach energii oraz obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w odnawialnym źródle energii [Dz.U. 2010, nr 34, poz. 182]

18. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 4 maja 2007 r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego [Dz.U. 2007, nr 93, poz. 623]

19. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 lipca 2011 r. w sprawie sposobu obliczania danych podanych we wniosku o wydanie świadectwa pochodzenia z kogeneracji oraz szczegółowego zakresu obowiązku uzyskania i przedstawienia do umorzenia tych świadectw, uiszczania opłaty zastępczej i obowiązku potwierdzania danych dotyczących ilości energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej Kogeneracji [Dz.U. 2011, nr 176, poz. 1052]

20. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 września 2007 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie obszarów specjalnej ochrony ptaków Natura 2000 [Dz.U. 2007, nr 179, poz. 1275]

21. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 12 listopada 2007 r. w sprawie zakresu i sposobu prowadzenia okresowych badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku [Dz.U. 2007, nr 221, poz. 1645]

22. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku [Dz.U. 2007, nr 120, poz. 826]

23. Projekt Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 3 lutego 2010 r. w sprawie określenia rodzajów przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko

24. Biała Księga. Energia dla przyszłości – Komisja Europejska, 1997 r.

25. Ramowa Konwencja Narodów Zjednoczonych w sprawie zmian klimatu z 9 maja 1992 roku

26. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniająca i w następstwie uchylająca dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE

27. Pakiet klimatyczno-energetyczny, nazywany skrótowo pakietem „3 x 20%” przyjęty w marcu 2007 roku przez Parlament Europejski i przywódców krajów członkowskich UE

28. Komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego, Zielona Księga. Europejska strategia na rzecz zrównoważonej, konkurencyjnej i bezpiecznej energii z 2006 roku

29. Komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego, Mapa drogowa na rzecz energii odnawialnej. Energie odnawialne w XXI wieku: budowa bardziej zrównoważonej przyszłości z 2007 roku

30. Komunikat Komisji do Rady i Parlamentu Europejskiego, Europejska Polityka Energetyczna z 2007 roku

31. Polityka energetyczna Polski do 2030 roku przyjęta przez Radę Ministrów 20 listopada 2009 r. i zastępująca Politykę energetyczną Polski do 2025 roku z 2005 roku

32. Strategia rozwoju energetyki odnawialnej pochodzi z 2000 roku (została przyjęta przez Sejm RP 23 sierpnia 2001 roku).

33. Program dla elektroenergetyki" przyjęty przez Radę Ministrów 28 marca 2006 roku

34. Polityka ekologiczna Państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016 przyjęta uchwałą Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 22 maja 2009 r.

35. Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007 – 2013 dokument przyjęty przez Radę Ministrów Warszawa, 29 listopada 2006 r.

36. Strategia Rozwoju Województwa Łódzkiego uchwalona we wrześniu 2000 roku przez Sejmik Województwa Łódzkiego

37. Regionalny Program Operacyjny województwa łódzkiego na lata 2007 – 2013 uchwalony przez Sejmik Województwa Łódzkiego w lipcu 2007

38. Aktualizacja Planu Zagospodarowania Przestrzennego Województwa Łódzkiego przyjęta przez Sejmik Województwa Łódzkiego dnia 21 września 2010 r.

39. Strony internetowe:

http://www.psew.pl/elektrownie_wiatrowe_w_polsce.htm

http://www.ure.gov.pl

www.elektrownie-wiatrowe.org.pl

13. LEKSYKON ZDJĘĆ

Fotografia nr 1

Farma wiatrowa w Różanowicach i Żakowicach w gminie Krzyżanów (powiat kutnowski)

Fotografia nr 2

Farma wiatrowa w Różanowicach i Żakowicach w gminie Krzyżanów (powiat kutnowski)

Fotografia nr 3

Farma wiatrowa w Teodorowie w gminie Będków (powiat tomaszowski)

Fotografia nr 4

Farma wiatrowa w Babach w gminie Moszczenica (powiat piotrkowski)

Fotografia nr 5

Farma wiatrowa w Gościmowicach Drugich w gminie Moszczenica (powiat piotrkowski)

Fotografia nr 6

Farma wiatrowa w Longinówce w gminie Sulejów (powiat piotrkowski)

Fotografia nr 7

Elektrownie wiatrowe w Mierzynie w gminie Rozprza (powiat piotrkowski)

Fotografia nr 8

Farma wiatrowa w Bujnicach i Szczepanowicach w gminie Gorzkowice (powiat piotrkowski)

Fotografia nr 9

Farma wiatrowa w Kamieńsku w gminie Kamieńsk (powiat radomszczański)

Fotografia nr 10

Elektrownie wiatrowe w Marzeninie, Przymiłowie i Wrzesinach w gminie Sędziejowice (powiat łaski)

14. SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1.	Środki finansowe przeznaczane na energetykę wiatrową	str. 13
Rysunek 2.	Schemat turbiny wiatrowej	str. 16
Rysunek 3.	Przykładowy schemat układu pracy systemu autonomicznego	str. 16
Rysunek 4.	Schemat układu włączonego do sieci	str. 17
Rysunek 5.	Łączna moc zainstalowana w energetyce wiatrowej na świecie w latach 2000-2009	str. 24
Rysunek 6.	Strefy energetyczne wiatru (wg. H. Lorenc)	str. 25
Rysunek 7.	Największe farmy wiatrowe w Polsce na tle stref wietrzności	str. 27
Rysunek 8.	Produkcja energii elektrycznej w (MWh) przez poszczególne technologie OZE w latach 2005 – 2010 (stan na 14.01.2011r.)	str. 29
Rysunek 9.	Energetyka wiatrowa w województwie łódzkim wg ankiet z urzędów gminnych	str. 31
Rysunek 10.	Waloryzacja gmin pod kątem istniejących elektrowni wiatrowych	str. 32
Rysunek 11.	Waloryzacja gmin pod kątem planowanych elektrowni wiatrowych	str. 33
Rysunek 12.	Energetyka wiatrowa w lokalnych dokumentach planistycznych	str. 59
Rysunek 13.	Preferencje, ograniczenia i wykluczenia dla lokalizacji elektrowni wiatrowych	str. 67

15. SPIS TABEL

Tabela 1.	Lista umów o dofinansowanie projektów dotyczących energetyki wiatrowej w ramach konkursu dla naboru nr 1 – Działanie II.9 Odnawialne źródła energii	str. 14
Tabela 2.	Poziom hałasu emitowanego przez różne źródła	str. 18
Tabela 3.	Wartości pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz spotykane w środowisku	str. 20
Tabela 4.	Wartość pola elektrycznego i magnetycznego elektrowni wiatrowych na tle przykładowych urządzeń oraz wartości dopuszczalnych na wysokości 1,8 m	str. 20
Tabela 5.	Farmy wiatrowe w Polsce	str. 26
Tabela 6.	Udział energii wiatrowej w krajowym zużyciu energii elektrycznej	str. 28
Tabela 7.	Moc zainstalowana w OZE w latach 2005-2010 (stan na 14.01.2011r.)	str. 28
Tabela 8.	Produkcja energii elektrycznej (MWh) przez różne OZE w latach 2005 – 2009 (stan na 25.01.2011r.)	str. 28
Tabela 9.	Istniejące elektrownie wiatrowe w województwie łódzkim	str. 34
Tabela 10.	Planowane elektrownie wiatrowe w województwie łódzkim	str. 36
Tabela 11.	Modernizowane elektrownie wiatrowe w województwie łódzkim	str. 46
Tabela 12.	Klasy szorstkości terenu	str. 49
Tabela 13.	Odległości usytuowania obiektów budowlanych od zewnętrznej krawędzi jezdni	str. 53
Tabela 14.	Prędkość wiatru w poszczególnych strefach wietrzności	str. 56
Tabela 15.	Potencjał teoretyczny energii wiatru na określonych wysokościach	str. 57
Tabela 16.	Potencjał teoretyczny energii wiatru dla określonych turbin wiatrowych	str. 57
Tabela 17.	Wykaz miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego dla terenów planowanych elektrowni wiatrowych (stan na 31.08.2011r.)	str. 62

Biuro Planowania Przestrzennego
Województwa Łódzkiego w Łodzi
ul. Sienkiewicza 3, 90-113 Łódź
tel./fax 042 630 57 69 do 72
e-mail: sekretariat@bppwl.lodzkie.pl

http://bppwl.lodzkie.pl