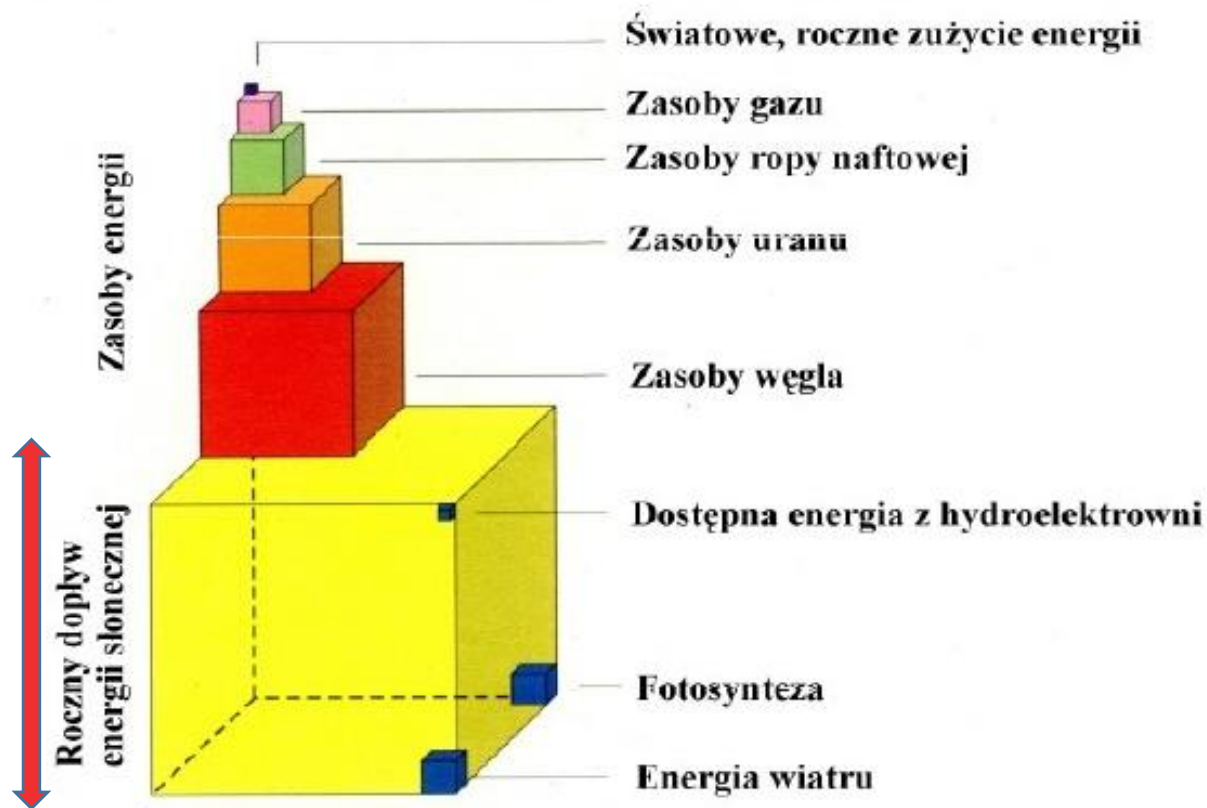


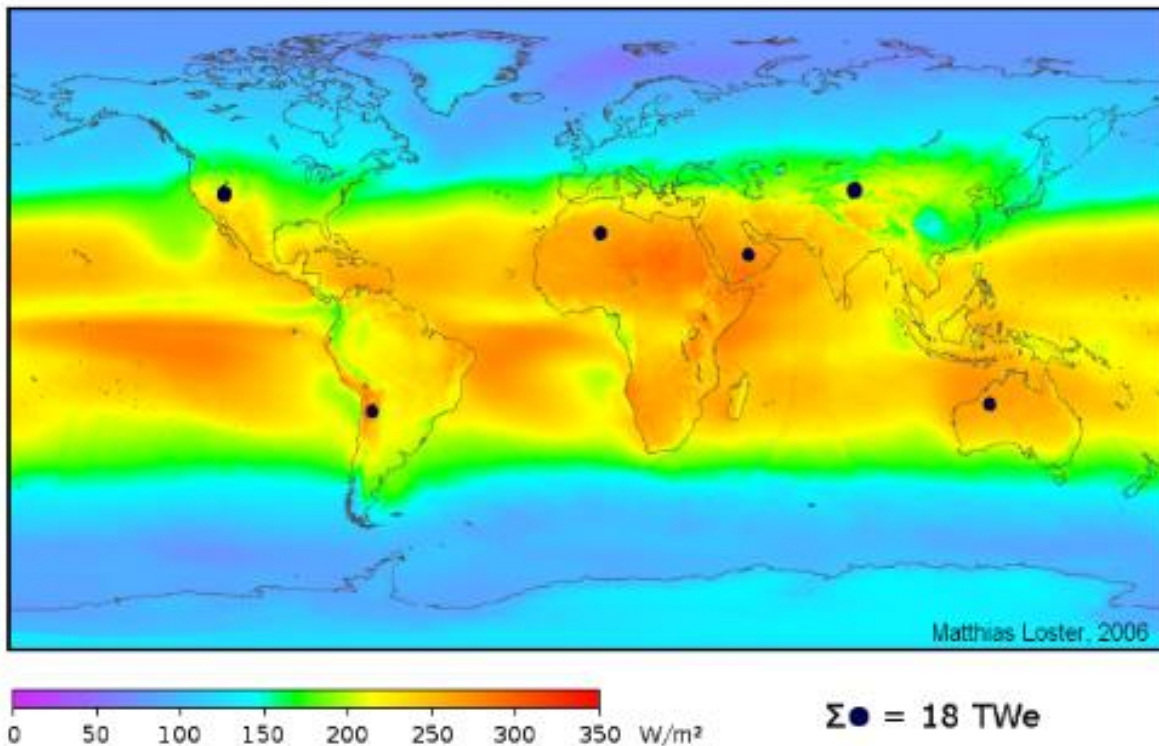
Instalacje fotowoltaiczne i solarne

Na wstępie warto zapoznać się z poniższym rysunkiem, który przedstawia potencjał energii słonecznej na tle innych źródeł odnawialnych i konwencjonalnych. Już na pierwszy rzut oka widać, że słońce to zdecydowanie największe źródło energii z największym potencjałem do rozwoju. Energetyka słoneczna (gałąź przemysłu) od początku XXI wieku rozwija się w tempie około 40% rocznie.



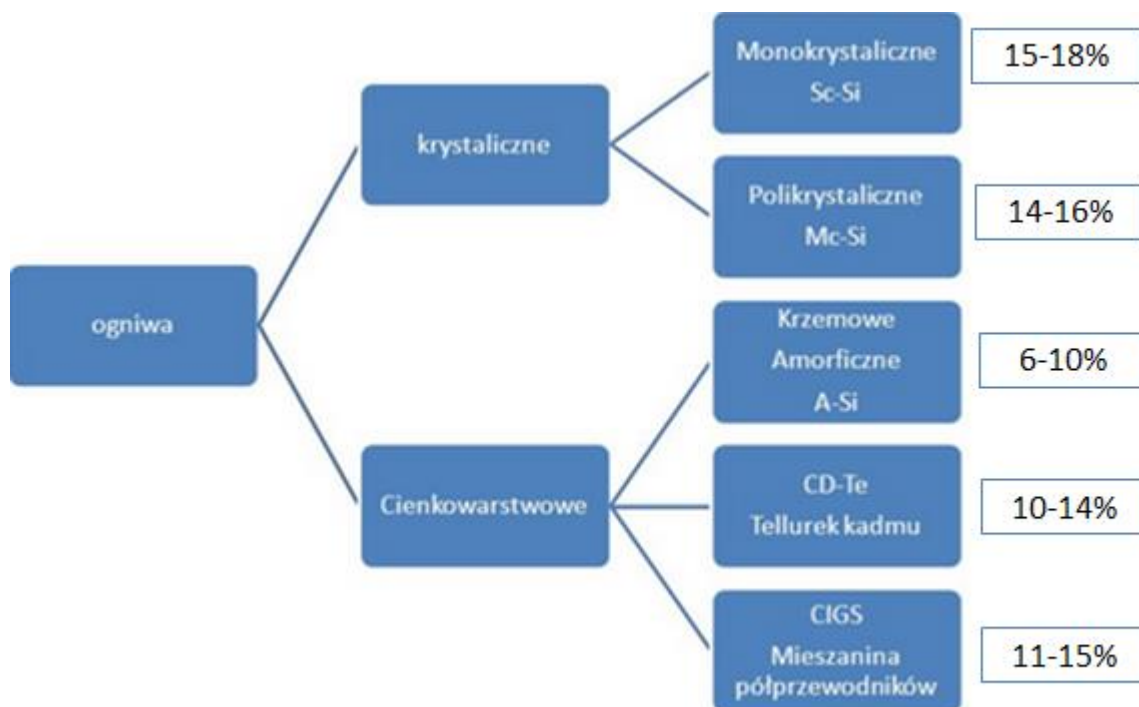
Source: *New Renewable Energy Sources, Norway.*

Rys. Potencjał energii słonecznej w stosunku do innych źródeł energii



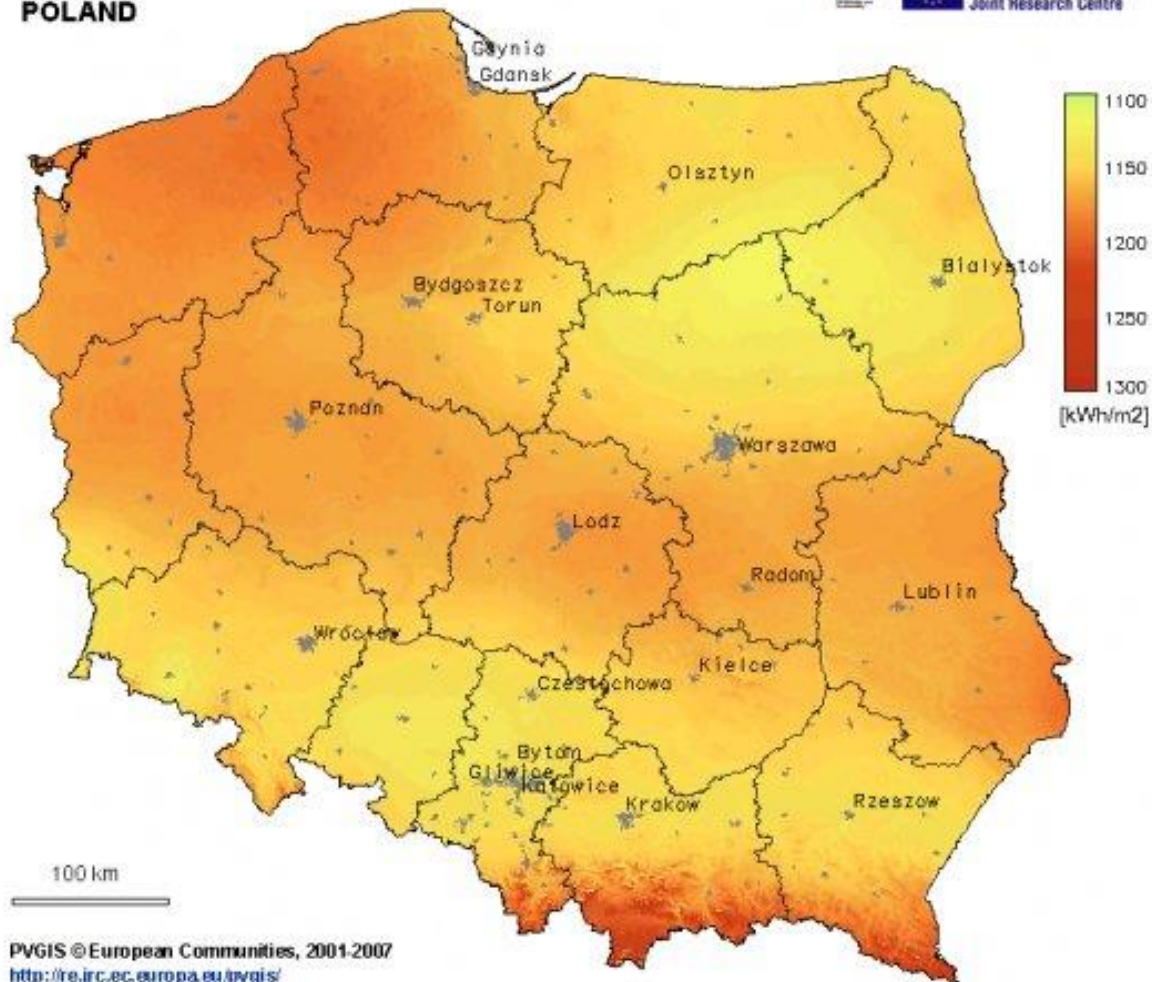
Rys. Rozkład nasłonecznienia kuli ziemskiej z uwzględnieniem wpływu atmosfery ziemskiej

Całkowita moc wykorzystywana przez ludzi stanowi około 18 terawatów, czyli około 0,02% mocy promieniowania słonecznego. Zaczernione obszary (kropki) mogłyby pokryć całkowite światowe zapotrzebowanie na energię pierwotną, gdyby zostały pokryte ogniwami o efektywności jedynie 8%. Źródła opisują panele o sprawności przekraczającej nawet 20%. Te pozornie nie wielkie sprawności są kolejnym dowodem na wielki potencjał fotowoltaiki. Sprawność zwiększa się dynamicznie i można liczyć na jej ciągły wzrost wraz z upływem czasu i coraz lepszym poznaniem technologii.



Podział ogniw fotowoltaicznych wraz z współczynnikami sprawności

W Polsce sytuacja dla fotowoltaiki przedstawia się następująco. Najlepsze warunki występują na południu kraju. Nasłonecznienie waha się w granicach 900-1200kWh/m², średnie uśonecznienie wynosi 1600 godzin na rok. Województwo pomorskie ma jedne z lepszych predyspozycji, a szczególnie jego południowo zachodnia część.

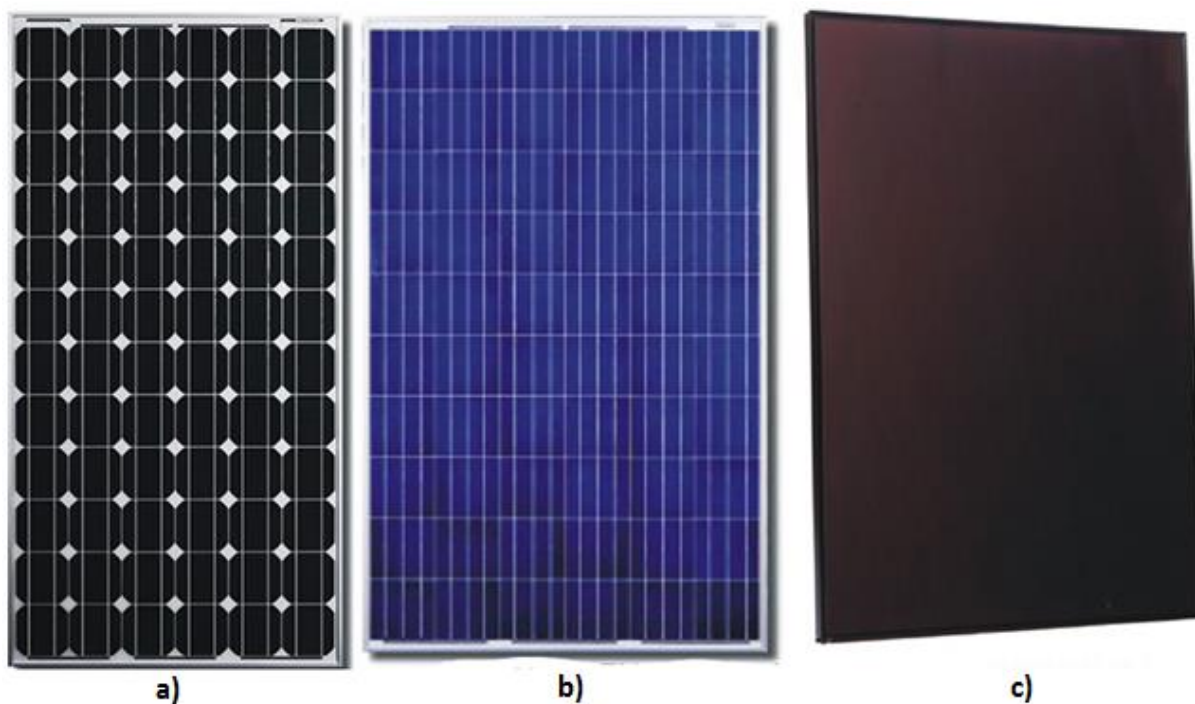


Rys. Mapa energii słonecznej wg Komisji Europejskiej

Ogniwo fotowoltaiczne to płytka półprzewodnikowa, wewnątrz której istnieje pole elektryczne. Padające na fotoogniwo promieniowanie słoneczne wybija elektrony z ich miejsc w strukturze półprzewodnika, tworząc pary : elektron z ładunkiem ujemnym i „dziura”, powstała po jego wybiciu z ładunkiem dodatnim. Ładunki te zostają następnie rozdzielone przez istniejące na złączu pole elektryczne, co sprawia, że w ogniwie pojawia się napięcie. Aby wystąpił przepływ prądu elektrycznego wystarczy do ogniwa podłączyć odbiornik. Surowcem z którego wytwarzane są poszczególne ogniwa jest krzem, który występuje m. in. w piasku. W produkcji fotoogniw wykorzystywany jest najczęściej krzem monokrystaliczny, polikrystaliczny, a w najbardziej zaawansowanej technologii krzem amorficzny. W celu uzyskania zakładanej mocy i napięcia elektrycznego w instalacji, ogniwa fotowoltaiczne skupiane są po kilkadziesiąt sztuk w moduły fotowoltaiczne, a te następnie w panele.



Rys. Ogniwo fotowoltaiczne

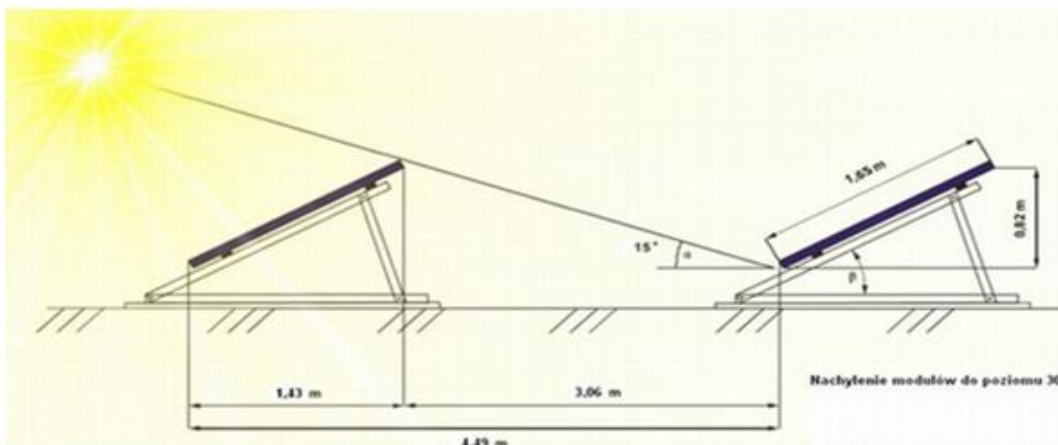


Panele fotowoltaiczne zbudowane z ogniw:

- a) monokrystalicznych
- b) polikrystalicznych
- c) amorficzne

Czynniki od jakich zależy dobór i efektywność instalacji to m.in.:

1. **Kąt nachylenia** – powierzchnia, na której instalujemy panele powinna być nachylona pod kątem, co najmniej 15 stopni, ze względu na proces samooczyszczania i odśnieżania paneli. W przypadku, gdy dach lub grunt jest płaski należy stosować konstrukcje, które nachylają panele pod odpowiednim kątem do poziomu.



Przy systemach na dachu wyróżniamy dwa systemy :

1. System montażowy na dach skośny – stosuje się przy minimum 15% kącie pochylenia dachu.
2. System montażowy na dach płaski – stosujemy wszędzie tam gdzie kąt pochylenia dachu nie ma minimum 15%. Wtedy należy zastosować konstrukcje wsporcze wymuszające najbardziej optymalny kąt nachylenia paneli.

Systemy montażowe paneli fotowoltaicznych w zależności od konstrukcji dachu

2. **Przeszkody** otaczające instalację, które mogą spowodować zacinienie lub uniemożliwić instalację – drzewa, budynki, słupy, ogrodzenia oraz w przypadku dachów dodatkowo świetliki, okna i kominy.
3. **Wymagania** wynikające z **projektu** – należy zaliczyć tutaj stacje transformatorowe, drogi technologiczne i pożarowe oraz ogrodzenia terenu.
4. **Wymagania technologiczne** takie jak maksymalne obciążenie dachu oraz wytrzymałość konstrukcji na siłę wiatru oraz śnieg.

Przy obecnym kształcie *ustawy o OZE*, wielkość instalacji najlepiej dobrać dokładnie do ilości energii, która jest zużywana w gospodarstwie domowym. Odbiór energii wprowadzonej do sieci jest możliwy tylko dla zaspokojenia własnych potrzeb.

Instalacje solarne absorbują promienie słoneczne, przekształcają je w ciepło, które jest następnie przekazywane przepływającemu nośnikowi ciepła. Takie systemy najczęściej są wykorzystywane są do podgrzewania ciepłej wody użytkowej, wspomaganie centralnego ogrzewania, ogrzewania wody basenowej, w suszarnictwie oraz regulowaniu temperatury w budynkach inwentarskich (np. kurniki). Kolektory dzielą się na:

- płaskie



Układ cienkich rurek (ewentualnie kanałów wykonanych z profili) przymocowanych do metalowej płyty pokrytej tak zwaną powłoką selektywną. Całość jest zamknięta w obudowie, która ma ograniczać straty ciepła i chronić kolektor przed uszkodzeniami, a jednocześnie nie utrudniać przenikania promieniowania słonecznego do wnętrza.

- próżniowe



Są to ustawione równolegle względem siebie szklane rury o średnicy 5-10 cm łączone w baterie. W każdej rurze znajduje się osobna rurka z absorberem – płaskim lub naniesionym na powierzchnię rury. Próżnia wokół absorbera stanowi jego izolację.

Podział kolektorów słonecznych

Optymalnie dobrane instalacje solarne zamontowane w domach jednorodzinnych pozwalają zmniejszyć o ok. 60% rocznego zużycia tradycyjnej energii niezbędnej do ogrzewania wody użytkowej.

Przy doborze liczby kolektorów słonecznych należy uwzględnić następujące zależności:

- dla celów c.w.u. przyjmuje się od 1,2 - 1,6 m²/użytkownika,
- pojemność zasobnika c.w.u. to powierzchnia zainstalowanych kolektorów słonecznych w m² x 50 litrów/m²,
- trwałość kolektorów słonecznych (a zwłaszcza pokrycia absorberów) powinna wynosić ok. 20 lat.

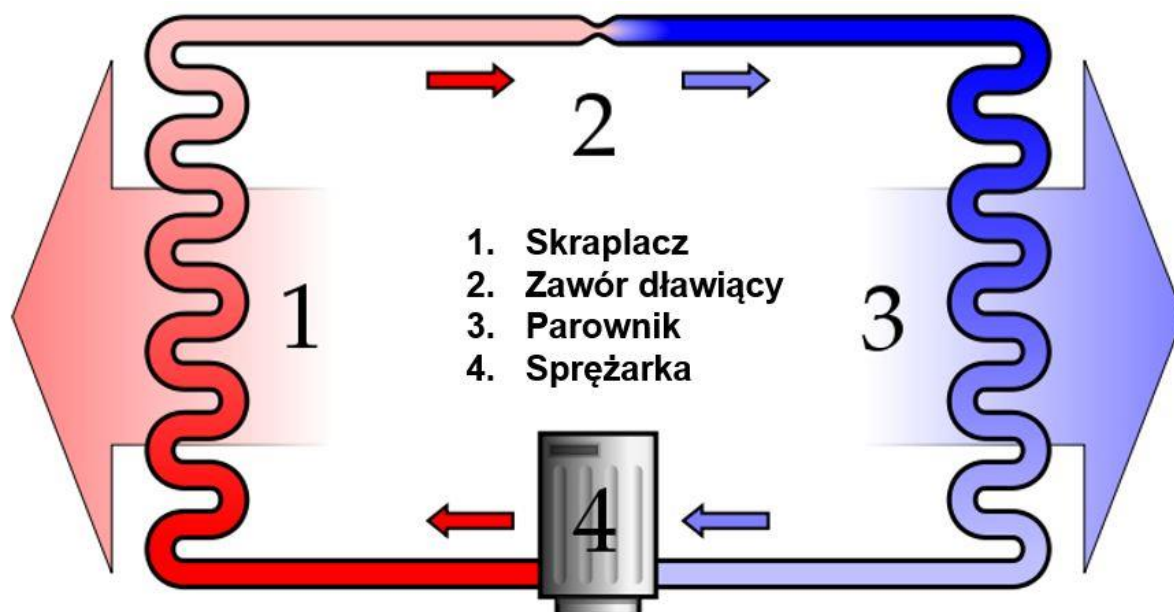
Pompy ciepła

Pompa ciepła nie będąc samoistnym źródłem energii, umożliwia przemianę niskotemperaturowej energii promieniowania słonecznego, gromadzonej w glebie, przestworach glebowych lub w wodzie, w energię użyteczną dla potrzeb ciepłej wody użytkowej lub centralnego ogrzewania w budynkach. Gleba ogrzewana promieniami słonecznymi stanowi niewyczerpane ciągle odnawiające się źródło energii cieplnej o niskiej temperaturze. Na głębokości 15 m temperatura gruntu wynosi ok. 10°C, a wód gruntowych od 8 - 12°C. Źródłem ciepła wykorzystywanym do ogrzewania obiektów może być także powietrze (również o temp. poniżej 0°C). Podział pomp ciepła przedstawia poniższy rysunek, na którym są uwzględnione również sposoby lokacji zewnętrznych wymienników ciepła.



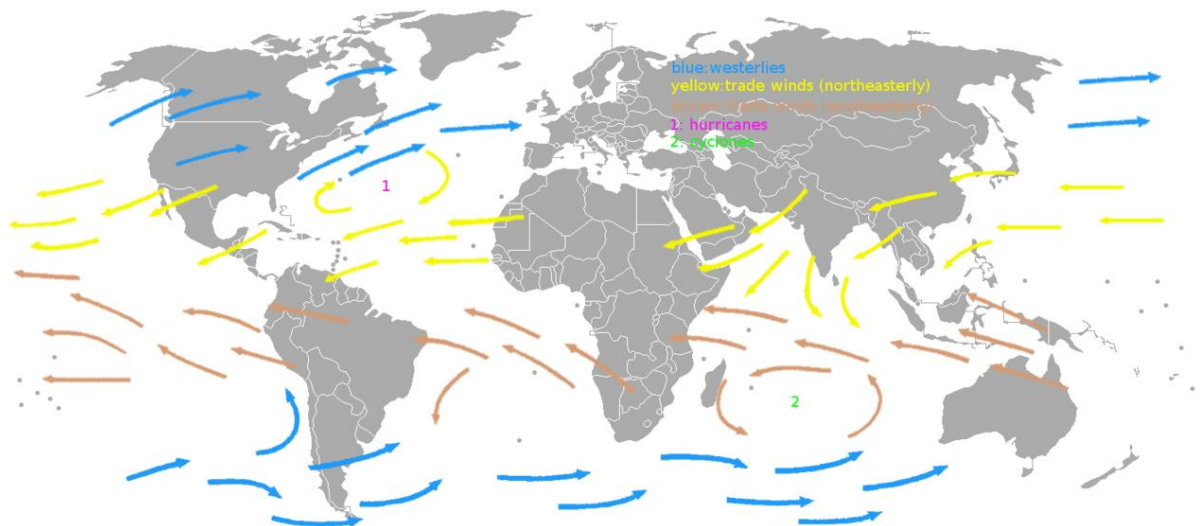
Rys. Podział pomp ciepła

Pompa ciepła wymusza przepływ ciepła z obszaru o niższej temperaturze do obszaru o temperaturze wyższej. Wykorzystywane są do tego odpowiednie urządzenia. Mechanizm opiera się o zjawisko sprężania i rozprężania powietrza oraz temperaturę wrzenia krążącej cieczy.



Instalacje wykorzystujące energię wiatru

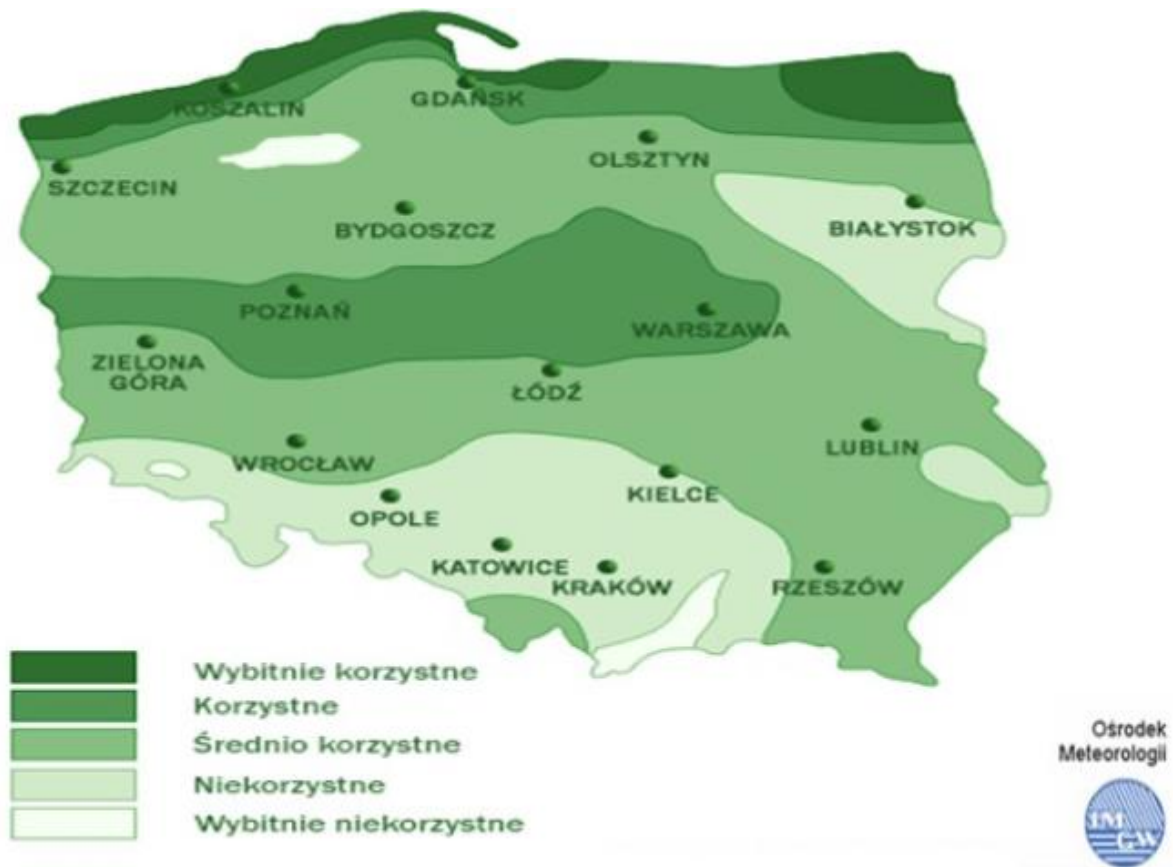
Źródłem energii kinetycznej wiatru jest energia światła słonecznego. Ponieważ Ziemia jest ogrzewana nierównomiernie, a lądy nagrzewają się (i stygną) szybciej niż morza, na Ziemi cały czas tworzą się różnice temperatur. Wywołuje to prądy konwekcyjne w atmosferze, różnice ciśnień i cyrkulację powietrza.



Rys. Mapa wiatrów na kuli ziemskiej

Szacuje się, że około 1% energii słonecznej docierającej do powierzchni Ziemi przekształca się w energię wiatrów, co oznacza, że sumaryczna ich moc może sięgać 900 TW. Większość tej mocy należy do wiatrów wiejących na dużych wysokościach i nad oceanami.

Działanie turbin polega na tym, że napływający na łopaty strumień powietrza wywołuje ruch obrotowy wirnika, który obraca się najczęściej z prędkością 15-20obr/min, natomiast typowy generator asynchroniczny (prądnica) przetwarza energię mechaniczną na energię elektryczną przy prędkości ponad 1500obr/min. która przewodami zostaje odprowadzona do odbiorników. Dlatego też niezbędne jest zastosowanie przekładni, zwiększającej prędkości obrotową. Rysunek poniżej przedstawia jak korzystne warunki do inwestowania w energetykę wiatrową posiada województwo pomorskie. Szczególne warunki z oczywistych względów występują w pasie nadmorskim.



Rys. Warunki wykorzystania energii wiatru w Polsce

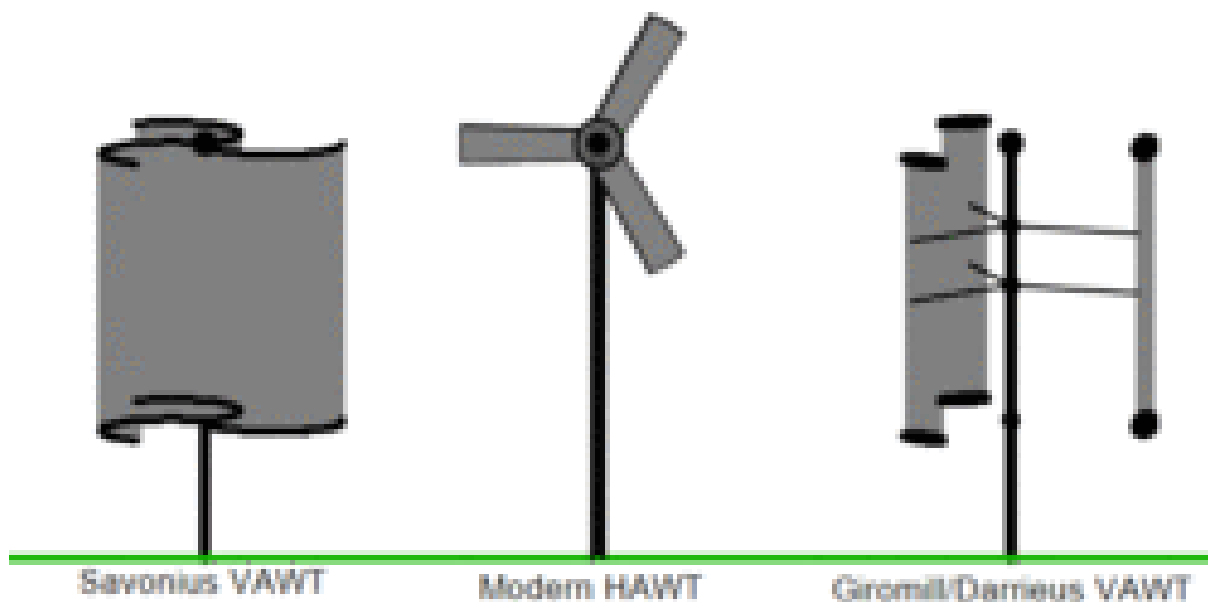
Zakres pracy turbin wiatrowych zawiera się w przedziale prędkości wiatru od 5 do 25 m/s. Poniżej tego zakresu osiągnane moce są zbyt małe, natomiast a przy wyższych prędkościach instalacja jest wyłączana ze względu na możliwość uszkodzenia mechanicznego. Moc znamionową dużej elektrowni wiatrowej określa się przy prędkości 10-12m/s.

Lokalizacja elektrowni wiatrowych zależy jest od:

- ukształtowania terenu np. pojedyncze wzgórza i góry, skarpy, zagłębienia oraz przełęcze są najlepszym miejscem pod budowę instalacji
- wysokość n.p.m. - im wyżej tym wyższa prędkość wiatru,
- klasy szorstkości terenu, na którą mają wpływ ukształtowanie powierzchni oraz przeszkody terenowe, tj. budynki infrastruktura, drzewa itp. Im mniej takich przeszkód terenowych na danym obszarze tym klasa szorstkości niższa i większe zasoby energii wiatru.

Ze względu na konstrukcję i oś obrotu, małe turbiny możemy podzielić na :

- Umieszczone na osi poziomej
- Umieszczone na osi pionowej
- Zabudowane



Rys. Podział turbin wiatrowych

Najczęściej stosowanym rozwiązaniem wykorzystującym małe turbiny wiatrowe jest lampa hybrydowa. Najczęściej widać takie obiekty przy ulicach, lecz firmy oferują je też do ogrodów i oświetlenia podwórza lub wiat.



Rys. Lampa hybrydowa