



**Odnawialne źródła energii (OZE)** - Odnawialne źródła energii (OZE) - odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerotermalną, energię geotermalną, energię hydrotermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z biopłynów.



## Energia słoneczna

FOTOWOLTAIKA (PV) wykorzystująca energię słoneczną jest dziś niekwestionowanym liderem jeśli chodzi o popularność przydomowych mikroinstalacji OZE. Wytwarzanie energii elektrycznej w instalacji PV jest bezobsługowe. Cechuje się ona dużą niezawodnością pracy (brak elementów ruchomych) oraz przewidywalnością w produkcji energii. Żywotność poprawnie wykonanej instalacji PV szacuje się na minimum 25 lat. Decydując się na montaż instalacji fotowoltaicznej należy pamiętać, że na każdy kW mocy z paneli fotowoltaicznych przy dostępnych obecnie na rynku rozwiązaniach trzeba zabezpieczyć min. 4,5-5 m<sup>2</sup> powierzchni dachu lub gruntu (jeszcze do niedawna z racji niższej sprawności paneli było to co najmniej 6 m<sup>2</sup>). W przypadku instalacji PV moc instalacji zwykle określa się w kWp (w kilowatopikach), co oznacza ilość energii elektrycznej w pik, czyli w szczycie produkcji przy optymalnych warunkach nasłonecznienia.

Instalacja fotowoltaiczna składa się z następujących podstawowych elementów: paneli fotowoltaicznych, falownika (inaczej inwertera) i niezbędnych przewodów.

Ogniwa pogrupowane w modułach fotowoltaicznych są wykonane z półprzewodnika (najczęściej krzemu), który przechwytyjąc światło słoneczne wprawia w ruch elektrony, czego efektem jest pojawienie się napięcia w postaci prądu stałego (DC – z języka ang. direct current). Jest on zamieniany na prąd zmienny (AC – z języka ang. alternating current) przez inwerter, zwany też falownikiem. Po przejściu przez układ zabezpieczający, prąd z instalacji PV trafia do domowej sieci, z której jest na bieżąco pobierany przez nasze odbiorniki, lub też przy braku zapotrzebowania wyprowadzany jest poza budynek do zewnętrznej sieci elektroenergetycznej. Panel fotowoltaiczny niezależnie od zachmurzenia czy występowania opadów atmosferycznych produkuje prąd tylko w dzień.

Montaż paneli fotowoltaicznych odbywa się najczęściej na dachach domów. Nic dziwnego, gdyż instalacja fotowoltaiczna potrzebuje miejsca, które jest wytrzymałe, skierowane do Słońca oraz niezacienione. Z powodzeniem panele fotowoltaiczne mogą być zamontowane na każdym dachu- zarówno skośnym jak i płaskim. Na dachu płaskim montujemy panele na konstrukcji wsporczej, która z jednej strony zapewnia optymalny kąt padania promieni słonecznych, co za tym idzie zwiększa wydajność paneli, a z drugiej sprawia, iż wszelkie zanieczyszczenia i śnieg dużo łatwiej spływają z ich powierzchni. W przypadku kiedy montaż paneli fotowoltaicznych na dachu nie jest możliwy, instalacji można wykonać instalację PV na gruncie przy wykorzystaniu odpowiedniej konstrukcji.

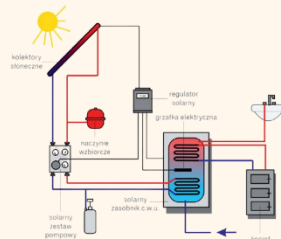


## Energia słoneczna

Panel (inaczej moduł) fotowoltaiczny - urządzenie składające się z wielu ogniw fotowoltaicznych (połączonych szeregowo lub szeregowo-równolegle we wspólne ramie), stanowi on podstawowy element instalacji fotowoltaicznej.

Inwerter (falownik) rodzaj przetwornicy napięcia, przemieniającej prąd stały generowany przez instalację fotowoltaiczną na prąd zmienny o parametrach odpowiadających domowej sieci elektrycznej niskiego napięcia.

Jednym ze źródeł OZE montowanych w celu wspomagania domowych układów przygotowania ciepłej wody użytkowej są kolektory słoneczne. Na rynku dostępne są kolektory płaskie, lub droższe kolektory próżniowe. Decyzję o wyborze optymalnego rozwiązania najlepiej podjąć po zapoznaniu się z charakterystyką każdego z nich. Podstawowym kryterium przy doborze instalacji jest ustalenie odpowiedniej liczby kolektorów, w zależności od rzeczywistego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową. Warto pamiętać, że przewymiarowanie instalacji zamiast większych oszczędności może przynieść skutki odwrotne od zamierzonych. Brak skutecznego odbioru ciepła z instalacji w upalne dni będzie powodował przegrzewanie się cieczy solarnej, czego efektem będzie jej szybka degradacja i przyspieszone zużycie całej instalacji. W instalacji kolektorów słonecznych można wyszczególnić układ hydrauliczny z krążącym czynnikiem roboczym, układ sterowania i regulacji przepływu czynnika roboczego oraz odbiornik ciepła, którym zwykle jest izolowany podgrzewacz ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), z podłączoną wężownicą solarną o dużej powierzchni wymiany.



Schemat instalacji kolektorów słonecznych ([www.budujemydom.pl](http://www.budujemydom.pl))



3

## Energia wiatrowa

Mikroinstalacja – instalacja odnawialnego źródła energii o łącznej mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 50 kW, przyłączona do sieci elektroenergetycznej o napięciu znamionowym niższym niż 110 kV albo o mocy osiągalnej cieplnej w skojarzeniu nie większej niż 150 kW, w której łączna moc zainstalowana elektryczna jest nie większa niż 50 kW.

Mikroinstalacje wiatrowe cechują się znaczącą zmiennością podaży energii, zależną od wietrzności oraz ukształtowania terenu. Planując budowę mikroinstalacji wiatrowej należy również wziąć pod uwagę potrzebę budowy wysokiego masztu oraz koszty serwisowania urządzenia. Jeśli wysokość masztu przekracza 3 m to, zgodnie z prawem budowlanym trzeba wystąpić o pozwolenie na budowę. Zespoły elektrowni wiatrowych wraz z infrastrukturą towarzyszącą nazywane są farmami wiatrowymi lub parkami wiatrowymi.

Siłownia wiatrowa składa się z kilku zasadniczych elementów: fundamentu, wieży, gondoli i łopaty. Siłownia wiatrowa wytwarza prąd całą dobę, gdy wieje wiatr. Najwyższe w Polsce siłownie wiatrowe mają wysokość ponad 100 metrów. Obecne duże siłownie wiatrowe to prawdziwe osiągnięcie sztuki inżynierskiej, jeśli wziąć pod uwagę zaawansowanie techniczne i wykorzystywane materiały konstrukcyjne. Sam fundament to kilkadziesiąt metrów sześciennych betonu i stalowych prętów zbrojenia.



4

## Energia wodna

Elektrownie wodne to urządzenia umożliwiające przechwytywanie części energii płynącej wody. Ze względu na charakter przepływu dzieli się je zwykle na następujące typy:

Elektrownie przepływowe nie posiadające zbiornika - ilość wyprodukowanej przez nie energii zależy od ilości wody płynącej w danym momencie w korycie rzeki.

Elektrownie przepływowe regulacyjne (zbiornikowe) - przed elektrownią znajduje się zbiornik spiętrzający wodę.

Elektrownie, w których obieg wody wytwarza się sztucznie - poprzez następujące kolejno pompowanie wody ze zbiornika dolnego do górnego, a następnie jej spływ przez elektrownię z powrotem do zbiornika dolnego (elektrownie pompowo-szczytowe).

Woda w ciekach naturalnych, dzięki sile grawitacji, przemieszcza się z obszarów położonych wyżej do ujść położonych niżej. Jej przepływ spowodowany jest różnicą energii potencjalnej wód rzeki w górnym i dolnym biegu, czyli elektrownia wodna wykorzystuje do napędu energię spadku wody. Jakby opisał to fizyk - energia potencjalna zamienia się w energię kinetyczną poruszającą się wody. Elektrownia wodna wykorzystuje energię uwalnianą podczas sterowanego spadku wody z ustalonej wysokości. Jeżeli na jej drodze postawimy turbinę, będziemy mogli przechwycić, a następnie wykorzystać część energii.



## Energia geotermalna

Energia geotermalna może być pobierana za pomocą gruntowych pomp ciepła lub głębszych odwiertów, które z reguły służą eksploatacji głęboko położonych warstw wodonośnych z gorącą wodą. Alternatywnie, możliwe jest wykorzystanie energii ciepłej skał nieprzepuszczalnych lub słabo zawodnionych, do których wtłaczana jest chłodna woda i po nagrzaniu odbierana gorąca. Jednym z przejawów obecności energii geotermalnej są źródła termalne.

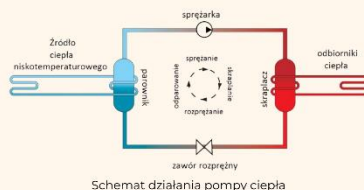
W urządzeniu jakim jest pompa ciepła, zastosowanym do ogrzewania (lub chłodzenia) budynku wykorzystano to samo zjawisko fizyczne co w domowej lodówce: obie działają w oparciu o przemiany termodynamiczne, w czasie których czynnik odparowując odbiera ciepło z komory chłodniczej (parownika), żeby następnie po jego sprężeniu przez sprężarkę oddać ciepło do odbiornika. Proces ten pozwala na „pompowanie” ciepła z tzw. „dolnego źródła ciepła” (w tym wypadku grunt, woda lub powietrze) do „górnego źródła ciepła”, którym są przeważnie instalacja ciepłej wody użytkowej oraz grzejniki. W lodówce dolne źródło stanowi zamrażalnik, a źródło górne to chłodnica zlokalizowana na tylnej ścianie chłodziarki.

Urządzenie jakim jest pompa ciepła wykorzystywana do ogrzewania pomieszczeń musi posiadać znacznie większą moc od domowej chłodziarki. Pompa ciepła dobrana do danego obiektu powinna również charakteryzować się wysokim współczynnikiem COP. Tym mianem określamy jest współczynnik efektywności pompy ciepła, który mówi jaki będzie udział energii zasilania w ogólnym bilansie ciepła. I tak np. COP=3 oznacza, że 3 kW mocy grzewczej uzyskano przy 1 kW mocy elektrycznej dostarczonej do napędu kompresora. Inaczej mówiąc, ilość ciepła ze skraplacza jest porównywana z energią dostarczoną do kompresora.

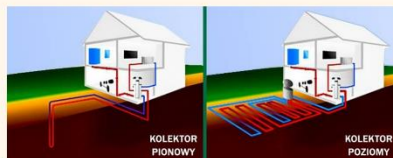
Pompa ciepła do swej pracy potrzebuje energii; zazwyczaj jest to energia elektryczna. Pompa ciepła może wytwarzać nawet trzy razy więcej ciepła niż boiler elektryczny.



## Energia geotermalna



Schemat działania pompy ciepła



Gruntowa pompa ciepła z kolektorem pionowym i z kolektorem poziomym  
(www.geobud.pl)

## Biomasa

Biomasa to rodzaj odnawialnego źródła energii. Jest ekologiczna, łatwo dostępna, a jej pozyskanie nie sprawia trudności. Zalicza się do niej m.in. surowce pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Warto dodać, że od pewnego czasu materiał ten wykorzystuje się jako atrakcyjną alternatywę dla węgla, głównie z uwagi na mniejszą ilość wytwarzanych zanieczyszczeń. Biomasa charakteryzuje się bowiem zerowym bilansem emisji dwutlenku węgla, gdyż powstały przy spalaniu biomasy dwutlenek węgla został wcześniej pochłonięty przez rośliny i przez to jego ilość w atmosferze nie zmienia się. Dodatkowo podczas jej spalania, emisja tlenku węgla, dwutlenku siarki i tlenków azotu, jest niższa niż podczas stosowania paliw kopalnianych.

Biomasa to materiał coraz częściej i chętniej wykorzystywany do wytwarzania energii elektrycznej. Cechą charakterystyczną biomasy jest fakt, że to odnawialne źródło energii powstaje stale, niezależnie od regionu czy kraju. W większości przypadków „produkcja” biomasy odbywa się samoistnie – powstaje m.in. w lasach i na łąkach.

W celu wyeliminowania węgla kamiennego czy brunatnego stosuje się paliwa zastępcze. Pojawiają się nowe typy kotłów do spalania paliw biomasowych: peletu, brykietów ze słomy, wiórów i zrębków drzewnych, pestek słonecznika, czy wierzby energetycznej. W większości przypadków są to urządzenia specjalne, w których można spalać tylko jeden lub dwa rodzaje paliw biomasowych. Kotły na pelet są tak skonstruowane, by maksymalnie wykorzystać zalety tego paliwa. Kotły do spalania wierzby energetycznej mają już inną konstrukcję dostosowaną do specyfiki tego paliwa. Kotły do spalania brykietów słomy nie nadają się do spalania węgla. Z kolei kotły podajnikowe z palnikami rynnowymi umożliwiają spalanie węgla i peletu oraz miału.

Pelet – paliwo stałe produkowane w formie sprasowanych (pod wysokim ciśnieniem) w drobne waleczki wysuszonych roślin energetycznych, przeznaczone głównie do spalania w indywidualnych, jak i zbiorowych instalacjach grzewczych, może być spalany także w kominkach do tego przeznaczonych.

## Biomasa

Brykiet to także sprasowany materiał grzewczy przygotowywany z suchych trocin, torfu, ze słomy lub zboża oraz odpadu drzewnego. Jednak występuje w różnych, dużo większych (około 15,5 x 6 x 9,5 cm) od peletu formach: od idealnych kostek, przez kostki z otworem w środku aż po walce z otworem lub bez.

Kocioł na biomasę – kocioł zgazowujący do spalania pewnych rodzajów biomasy (jak np. drewno w polanach), różni się konstrukcyjnie od kotłów węglowych. Wynika to ze specyfiki spalania drewna/brykietów/peletów itp., które z uwagi na dużą zawartość lotnych substancji palnych powinno być poddane procesowi zgazowywania. Gazy uwalniane w tym procesie są dopalane w specjalnej komorze, dzięki czemu kocioł może osiągać bardzo wysoką sprawność.

Biomasa – ulegająca biodegradacji część produktów, odpadów lub pozostałości pochodzenia biologicznego z rolnictwa, w tym substancje roślinne i zwierzęce, leśnictwa i związanych z nimi przemysłu, w tym rybołówstwa i akwakultury, przetworzona biomasę, w szczególności w postaci brykietu, peletu, toryfikatu i biowęgla, a także ulegająca biodegradacji część odpadów przemysłowych lub komunalnych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego, w tym odpady z instalacji do przetwarzania odpadów oraz odpady z uzdatniania wody i oczyszczania ścieków, w szczególności osadów ściekowych, zgodnie z przepisami o odpadach w zakresie kwalifikowania części energii odzyskanej z termicznego przekształcania odpadów.

Biomasa pochodzenia rolniczego biomasę pochodząca z upraw energetycznych, a także odpady lub pozostałości z produkcji rolnej oraz przemysłu przetwarzającego jej produkty.

Biogazownie uważane są, pomimo często nieprzychylnych opinii na ich temat, za instalacje niezwykle przyjazne dla środowiska, a to z uwagi na możliwość bezpiecznej utylizacji w nich odpadów organicznych poprzez ich energetyczne zagospodarowanie. Do wyprodukowania energii biogazownie wykorzystują zwykle biomasę pochodzenia roślinnego i gnojowicę lub obornik.

Z racji stabilności produkcji i czasu pracy w ciągu roku (często przekraczającego 8 tysięcy godzin), zaliczane są one do najbardziej stabilnych i przewidywalnych źródeł OZE.



## Biomasa

Do najważniejszych korzyści biogazowni rolniczych zalicza się:

- energetyczne wykorzystanie pozostałości organicznych,
- aktywizację gospodarczą wsi i pobudzenie lokalnej przedsiębiorczości,
- budowę rozproszonej infrastruktury energetycznej, wpływającej na poprawę bezpieczeństwa energetycznego regionu,
- pozyskiwanie wysokiej jakości nawozów organicznych w postaci tzw. pofermentu.

Biogazownia zaliczana jest do stabilnych źródeł OZE, a możliwość bezpiecznej utylizacji odpadów organicznych poprzez ich energetyczne zagospodarowanie czyni tego typu instalacje niezwykle pożytecznymi dla lokalnego środowiska.

Biogaz – gaz uzyskany z biomasy, w szczególności z instalacji przeróbki odpadów zwierzęcych lub roślinnych, oczyszczalni ścieków oraz składowisk odpadów.

Biogaz rolniczy – gaz otrzymywany w procesie fermentacji metanowej surowców rolniczych, produktów ubocznych rolnictwa, płynnych lub stałych odchodów zwierzęcych, produktów ubocznych, odpadów lub pozostałości z przetwórstwa produktów pochodzenia rolniczego lub biomasy leśnej, lub biomasy roślinnej zebranej z terenów innych niż zaewidencjonowane jako rolne lub leśne, z wyłączeniem biogazu pozyskanego z surowców pochodzących ze składowisk odpadów, a także oczyszczalni ścieków, w tym zakładowych oczyszczalni ścieków z przetwórstwa rolno-spożywczego, w których nie jest prowadzony rozdział ścieków przemysłowych od pozostałych rodzajów osadów i ścieków.



# Efektywność energetyczna

Efektywność energetyczna to stosunek ilości energii zaoszczędzonej w porównaniu do ilości energii zużywanej (lub prognozowanego zużycia).

W praktyce przekłada się to na takie gospodarowanie energią, aby minimalizować jej zużycie przy procesach produkcji, eksploatacji czy prowadzenia działalności. Zagadnienie dotyczy każdego rodzaju zużywanej energii.

Powszechnym jest stwierdzenie, że najtańszą energią jest energia zaoszczędzona.

Domowe rachunki za energię, uwzględniając paliwa zużywane do ogrzewania pomieszczeń, z roku na rok są coraz wyższe. Najpopularniejsze systemy grzewcze zasilane są głównie paliwami stałymi i gazem ziemnym. Zapotrzebowanie na ciepło do ogrzewania można znacząco obniżyć wykonując kompleksową termomodernizację budynku. Termomodernizacja budynku to nie tylko najefektywniejsza droga do ograniczenia kosztów ogrzewania budynku, ale również poprawa estetyki elewacji (zewnątrznych ścian budynku) oraz zwiększenie komfortu cieplnego w okresach letnich, zwłaszcza przy coraz częściej występujących upałach. Do przedsięwzięć termomodernizacyjnych zalicza się m.in. działania, których przedmiotem jest ulepszenie skutkujące zmniejszeniem zapotrzebowania na energię dostarczaną (na potrzeby ogrzewania i podgrzewania wody użytkowej oraz ogrzewania) do budynków mieszkalnych, budynków zbiorowego zamieszkania oraz budynków stanowiących własność jednostek samorządu terytorialnego, służących do wykonywania przez nie zadań publicznych.

Na zużycie energii elektrycznej wpływają też domowe sprzęty ją zużywające, jak pralka, piekarnik elektryczny, czajnik elektryczny, odkurzacz, czy zmywarka. I nie bez znaczenia dla wysokości rachunku za energię ma ich klasa energetyczna [wyrażona w nowym zakresie od A do G (7 klas)] określona na naklejonej na nich etykiecie energetycznej wraz z rocznym zużyciem energii (wyrażone w kilowatogodzinach kWh). Klasa energetyczna określana jest przez producenta na podstawie obliczeń rocznego zużycia energii danego sprzętu AGD/RTV z jego standardowym rocznym zużyciem, zgodnie z unijnym wzorem i rozporządzeniem.



WIELKOPOLSKA



SAMORZĄD  
WOJEWÓDZTWA  
WIELKOPOLSKIEGO

11

Departament Rolnictwa i Rozwoju Wsi  
Urząd Marszałkowski  
Województwa Wielkopolskiego  
w Poznaniu

[dr.sekretariat@umww.pl](mailto:dr.sekretariat@umww.pl)  
tel. +48 61 626 66500



WIELKOPOLSKA



SAMORZĄD  
WOJEWÓDZTWA  
WIELKOPOLSKIEGO

