**Materiał edukacyjno-informacyjny dotyczący**

**odnawialnych źródeł energii**

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej to dokument strategiczny, którego opracowanie jest odzwierciedleniem  postulatów zawartych w Założeniach do Narodowego Programu Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej przyjętego uchwałą Rady Ministrów w sierpniu 2011 roku. Program ten zakłada rozwój niskoemisyjnych  źródeł energii, poprawę efektywności energetycznej oraz zwiększanie roli energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych (przede wszystkim w formie rozproszonych – konsumenckich źródeł energii, montowanych na obiektach prywatnych).

**Fotowoltaika**

Dla kogo moduły fotowoltaiczne?

Każdy, kto chce chronić naszą planetę i jednocześnie uniezależnić się w pewnym stopniu od lokalnego dostawcy energii elektrycznej powinien zainteresować się fotowoltaiką. Jest to energia pochodząca ze słońca a jej przetworzenie jest bezpieczne i nie szkodzi środowisku.

Jak montować takie panele?

Panele fotowoltaiczne możemy montować na dachach budynków jak i na ich elewacjach, oprócz tego można montować moduły na ziemi. Jedynym wymogiem, jaki muszą spełniać moduły w fazie koncepcji jest nachylenie w stosunku do płaszczyzny ziemi wynoszące
w naszym kraju w zależności od szerokości geograficznej od 35 do 36 stopni.

Co z energią produkowaną? Czy to mi się opłaci?

Żywotność modułów fotowoltaicznych jest szacowana na 25 lat jednak ona zależy od technologii wykonania paneli fotowoltaicznych. Tak samo należy spojrzeć na kwestię sprawności. W zależności od rodzaju wybranego modułu sprawność sięga do 15 %. Jest to nie wiele , jednak według doniesień dość istotny wpływ na opłacalność instalacji będą miały dopłaty rządowe wg nowej ustawy OZE, nad która obecnie rząd pracuje. Szacuje się, że inwestycje będą się zwracały i przynosiły zysk.

Jakie są ograniczenia fotowoltaiki?

Ograniczeniem jest powierzchnia, na której chcemy moduły fotowoltaiczne zamontować oraz jej charakterystyka. Przez słowo charakterystyka rozumiemy właściwości terenu, na której planujemy inwestycje zrealizować. Istotnym problem może być nawet częściowe zacienienie gdyż wtedy przy niektórych połączniach moduł będzie energię absorbował, co znacznie obniża jego sprawność oraz sprawność całego zainstalowanego systemu.

Ile kosztuje taka instalacja?

Ceny instalacji fotowoltaicznych są zróżnicowane. Cena zależy od rodzaju modułu fotowoltaicznego, jego producenta oraz technologii wykonania. Na cenę ma wpływ rodzaj instalacji tzn. czy instalacja będzie autonomiczna, podłączona do sieci czy też hybrydowa. Każda z nich ma podzespoły, które decydują o cenie systemu. Polecamy w tym przypadku spotkanie się z producentem bądź firmą, która takie instalacje montuje, aby dobrać i zoptymalizować całość instalacji do własnych potrzeb. Centrum Doradztwa Energetycznego sp.z.o.o takie usługi oferuje, zapraszamy.

Jakie są typy instalacji?

Wyróżniamy trzy typy instalacji:

* Autonomiczna (off grid) – produkcja energii elektrycznej na użytek własny.
* On grid –produkcja energii w całości do sieci – sprzedaż energii.
* Hybrydowa – połączenie wyżej wymienionych. Głównie zasila budynek jednak nadwyżki są kierowane do sieci.

Instalacja autonomiczna, co wchodzi w jej skład?

Instalacja autonomiczna jest instalacją na użytek własny, nie ma podłączenia do sieci.
W skład takiej instalacji wchodzą:

* Moduły fotowoltaiczne – zamieniają energię promieniowania słonecznego na energią prądu elektrycznego.
* Inwerter – przekształtnik prądu stałego produkowanego w ogniwach fotowoltaicznych na prąd zmienny o parametrach zgodnych z prądem sieci elektroenergetycznej.
* Bateria akumulatorów  - służy do magazynowania energii wyprodukowanej.
* Regulator ładowania – odpowiada za kontrolę ładowania i rozładowywania akumulatorów.

Jak połączyć moduły?

Moduły fotowoltaiczne możemy łączyć na dwa sposoby:

* Szeregowo- powstaje na wskutek połączenia  (+) jednego modułu z (-) drugiego modułu. Napięcia połączonych w ten sposób modułów sumują się.
* Równolegle – powstaje na skutek połączenia (+) jednego modułu z (+) drugiego modułu oraz (-) z (-). Prądy połączonych w ten sposób modułów sumują się.

Ile modułów można połączyć ?

W tym zakresie nie ma ograniczeń. Moduły fotowoltaiczne  mogą być łączone ze sobą
w praktycznie dowolnej ilości.

**Kolektory słoneczne**

Systemy energetyki słonecznej dzięki znacznemu postępowi w zakresie konstrukcji, materiałów i samych technologii słonecznych coraz sprawniej i bardziej niezawodnie spełniają różnorodne wymagania grzewcze. Do niedawna technologie uznawane za nieefektywne w krajach o gorszych warunkach nasłonecznienia, takie jak systemy słoneczne stosowane do ogrzewania pomieszczeń, są obecnie coraz powszechniej stosowane i to nie tylko dzięki postępowi technologicznemu w energetyce słonecznej (zmniejszenie strat cieplnych z kolektora, a dzięki temu wyższa sprawność chwilowa
i długoterminowa), ale i w budownictwie (ograniczenie strat cieplnych z budynku,
a dzięki temu zmniejszenie zapotrzebowania na energię do ogrzewania pomieszczeń, oraz ogrzewanie niskotemperaturowych systemów grzewczych pomieszczeń).

Zasoby energii słonecznej w Polsce wynoszą ok. 1000 kWh/m2/rok. Najwyższe nasłonecznienie wynoszące ok. 1050 kWh/m2/rok występuje w południowej części województwa lubelskiego. W centralnej Polsce nasłonecznienie wacha się od 1022 – 1048 kWh/m2/rok. Najniższe nasłonecznienie wynoszące nieco poniżej 1000 kWh/m2/rok występuje na północy Polski, w centralnej części województwa śląskiego, południowej części województwa dolnośląskiego, południowej części Podkarpacia. Nasłonecznienie charakteryzuje zasoby energii słonecznej ,natomiast natężenie promieniowania słonecznego charakteryzuje chwilowe warunki pracy dla urządzeń wykorzystujących energię słoneczną.

​

**Źródło: http://www.zielonaenergia.eco.pl**

Zasada działania kolektorów słonecznych

Promieniowane słoneczne pada na powierzchnię (absorber), która pochłania energię tego promieniowania. Kolektory pobierają energię z promieniowania bezpośredniego, odbitego i rozproszonego.

Do absorbera przymocowane są przewody, w których w układzie zamkniętym krąży tzw. czynnik roboczy (najczęściej – niezamarzający płyn na bazie glikolu), który po odebraniu energii cieplnej z absorbera transportuje ją do budynku, gdzie jest wykorzystana do wstępnego ogrzania np. wody użytkowej.

​

**Źródło: http://www.budujemydom.pl/kolektory-sloneczne/8412-zasada-dzialania kolektora-slonecznego**

Kolektory charakteryzują się różną sprawnością przekształcania energii w zależności od nasłonecznienia - pory roku, pory dnia, warunków atmosferycznych. Latem mogą w 100% pokrywać zapotrzebowania na energię niezbędną do ogrzania wody użytkowej, natomiast poza sezonem letnim zwykle, w celu uzyskania wymaganej temperatury, wodę trzeba dogrzać w piecu na paliwa tradycyjne. Oznacza to, że montaż kolektora słonecznego nie eliminuje konieczności posiadania drugiego źródła ogrzewania wody, jednakże znacznie obniża koszty ponoszone na zakup paliwa. Należy zaznaczyć, że w tej chwili instalacje z kolektorami słonecznymi stosuje się do działania przez cały rok. Jeżeli system słoneczny ma funkcjonować jedynie w okresie lata wystarczające jest stosowanie jedynie absorberów słonecznych (basenowych), które mogą być układane poziomo bezpośrednio na ziemi.

Typy kolektorów słonecznych odpowiednie dla polskich warunków klimatycznych:

* płaskie kolektory cieczowe z selektywną powłoką absorberów,
* niskotemperaturowe kolektory bez pokryć, tzw. absorbery basenowe (bez pokryć selektywnych) w postaci czarnych mat pochłaniających lub elastycznych rur ożebrowanych;
* kolektory próżniowe w tym: kolektory próżniowe rurowe; kolektory próżniowe
z rurami  ciepła; kolektory z wysokim podciśnieniem płasko-powierzchniowe.

Kolektor słoneczny jest wymiennikiem ciepła, który odbiera energię promieniowania słonecznego z otoczenia i przekazuje ją czynnikowi roboczemu cyrkulującemu
w kolektorze. Aby zyski cieplne z energii promieniowania słonecznego były jak największe kolektory słoneczne powinny być odpowiednio usytuowane, pochylone i zorientowane. Wskazane jest stosowanie kolektorów zintegrowanych z połacią dachu, co znacznie ułatwia proces montażu kolektorów w nowych budynkach, a w budynkach istniejących może być stosowane przy modernizacji dachu. Również ze względu na to, że straty ciepła są mniejsze niż w przypadku kolektorów ułożonych na powierzchni dachu. Przy odpowiednich warunkach nasłonecznienia, zdeterminowanych pochyleniem, orientacją i brakiem zacienienia kolektorów, nawet znaczne powierzchnie dachu mogą być przeznaczone pod instalacje z kolektorami słonecznym. Przykładem jednej
z większych miejskich instalacji słonecznych jest system grzewczy na budynku wielorodzinnym w Friedrichshafen w Niemczech, o całkowitej powierzchni kolektorów słonecznych wynoszącej 5600 m2. Obecnie duże instalacje krajowe maja po kilkaset metrów kwadratowych.

W systemach podgrzewania wody użytkowej  zalecane są do stosowania  systemy aktywne z kolektorami słonecznymi (cieczowe płaskie z selektywną powłoką absorbera lub rurowe próżniowe). Jeżeli słoneczny system grzewczy jest dobrze zaprojektowany może on w skali całego roku spełnić około 60 - 65% wymagań grzewczych użytkownika w naszych warunkach klimatycznych. Przy sezonowym, letnio - wiosennym, działaniu systemu słonecznego wspomniany udział jest znacznie wyższy i w najcieplejszych miesiącach letnich może wynosić powyżej 90%. W niektórych sezonowych zastosowaniach niskotemperaturowych np. w rolnictwie, rekreacji, w odkrytych basenach kąpielowych, udział energii promieniowania słonecznego może wynosić nawet 100%.

Kolektory próżniowe pracują nawet przy względnie niskim poziomie nasłonecznienia i w skali roku mogą dostarczać około 650 kWh/m2 ich powierzchni, natomiast większość płaskich kolektorów słonecznych dostarcza w warunkach krajowych około 450 kWh/m2. Kolektory słoneczne (płaskie i próżniowe) funkcjonujące w cyklu całorocznym muszą być wspomagane przez konwencjonalne źródło ciepła.

Oprócz zwykłych kolektorów próżniowych, w których czynnikiem transportującym ciepło jest woda, w sprzedaży są też kolektory z rurami ciepła. Podstawową cechą tych kolektorów jest to, że kanały przepływowe w płycie absorbera wypełnione są czynnikiem chłodniczym. W działaniu tych kolektorów wykorzystywane są zjawiska zmiany stanu skupienia czynnika roboczego - chłodniczego (z reguły freonu). Kolektory te funkcjonują efektywniej niż wodne kolektory próżniowe, a tym bardziej niż kolektory płaskie przy niewielkim nasłonecznieniu i w zakresie niskich temperatur powietrza atmosferycznego, co jest bardzo korzystne w naszych warunkach klimatycznych.

Można oszacować, że obecnie działają w kraju aktywne systemy słoneczne o łącznej powierzchni kolektorów słonecznych ponad 50.000 m2 (wodnych, głównie do podgrzewania wody użytkowej), natomiast powietrznych - głównie do celów suszarniczych jest kilka tysięcy. Przy średniej wydajności cieplnej kolektorów słonecznych na poziomie 400 kWh/m2 a, przypuszczalna wyprodukowana przez systemy aktywne z kolektorami słonecznymi energia do celów grzewczych wynosi około 20 GWh/a.

Występuje szereg różnego typu systemów słonecznych, których zastosowanie jest związane z warunkami nasłonecznienia występującymi w miejscu lokalizacji systemu
i przeznaczeniem systemu oraz spodziewanymi warunkami odbioru energii. W zależności od funkcji danego systemu słonecznego, jego konstrukcja może być mniej lub bardziej skomplikowana. Współczesna energetyka słoneczna to zarówno rozwiązania  instalacyjne, jak i koncepcja architektoniczna budynku, jego ustrój, zastosowane materiały budowlane, lokalizacja i usytuowanie budynku oraz jego otoczenie.

**Pompy ciepła**

Jednym ze skutecznych sposobów ograniczania niskiej emisji oraz zwiększania efektywności energetycznej jest zastosowanie pompy ciepła. W ostatnich latach instalacje tego typu zyskują coraz szersze grono fanów, ponieważ stanowią one ekologiczne, i bezobsługowe źródło ciepła. Pompa ciepła jest urządzeniem, które wykorzystuje ciepło z otoczenia do ogrzewania pomieszczeń.

Ciepło wykorzystywane przez pompy najczęściej pobierane jest z gruntu, wody czy powietrza, a następnie transportowane jest do instalacji grzewczej.

Pompa ciepła czerpiąca energię z gruntu jest urządzeniem grzewczym, które doskonale sprawdza się nawet w największe mrozy. Ogrzewanie pomieszczeń ciepłem z gruntu charakteryzuje się wysokim współczynnikiem wydajności grzewczej COP – jest to stosunek ciepła uzyskanego do energii napędzającej pompę. Najwyższą wartość tego współczynnika uzyskuje się z ciepła pobieranego z gruntu mokrego (gliniastego).

​

**Źródło: http://www.zielonaenergia.eco.pl/index.php?option=com\_content&view=article&id=237:zasada-dziaania-pompy-ciepa&catid=47:ziemia&Itemid=207**

Innym źródłem ciepła wykorzystywanego przez pompy są zbiorniki wodne i studnie. Pompy te mogą uzyskać wyższy współczynnik COP niż pompy gruntowe. Spowodowane jest to stosunkowo wysoką (zimą) i ustabilizowaną temperaturą wody. Minusem tej metody są zanieczyszczenia znajdujące się w wodzie, które przyczyniają się do korozji
i odkładania kamienia w urządzeniu oraz dość duże straty energii na przepompowywanie wody. Czynniki te sprawiają, że takie rozwiązanie staje się kłopotliwe i niezbyt opłacalne.

Najtańszym i najłatwiejszym rozwiązaniem jest montaż powietrznej pompy ciepła. Instalacja ta nie wymaga budowy gruntowego wymiennika ciepła. Pompy czerpiące ciepło z powietrza osiągają wysoką efektywność od wiosny do jesieni, dlatego doskonale spełnia funkcję urządzenia do przygotowywania ciepłej wody użytkowej. Minusem pompy powietrznej są wysokie koszty eksploatacji zimą, które mogą być dwukrotnie wyższe niż dobrze wykonanego systemu odbierającego ciepło z gruntu albo wody.

Do niewątpliwych zalet pomp ciepła zaliczyć można m.in.:

* wysoką efektywność działania i długa żywotność;
* niski koszt ogrzewania budynków, bez konieczności stosowania dodatkowych źródeł ciepła; układ pracuje nawet przy temperaturze -18°C;
* wysoką bezawaryjność oraz szybki i łatwy montaż instalacji;
* optymalne sterowanie i zabezpieczenie systemu dzięki rozbudowanemu regulatorowi;
* wysoki komfort użytkowania ograniczający się jedynie do ustawienia temperatury ciepłej wody użytkowej;
* zabudowane zabezpieczenie przeciwmrozowe eliminujące ryzyko uszkodzenia
w czasie postoju pompy;
* cichą pracę instalacji;
* funkcję chłodzenia.

Jako, że każdy medal ma dwie strony nie sposób nie wspomnieć o utrudnieniach przy wykorzystaniu pomp ciepła do ogrzewania pomieszczeń. Jednym z nich jest znaczny koszt zakupu urządzenia. Jednak mimo swojej ceny obecnie pracują tysiące pomp ciepła na terenie Polski. Kolejnym problemem jest fakt, że do transportu ciepła pompa musi być zasilana energią. W powszechnie stosowanych urządzeniach jest to energia elektryczna, która stanowi najdroższy nośnik. Wprawdzie pompa nie potrzebuje jej dużo jednak od tego zależy opłacalność zastosowania.

Jak to możliwe, że ciepło z chłodniejszego otoczenia jest przekazywane do dużo cieplejszych pomieszczeń? W obiegu pompy ciepła krąży płyn (czyli czynnik roboczy), który jest poddawany procesom termodynamicznym: odparowuje w niskiej temperaturze, pobierając ciepło z otoczenia. Już jako gaz jest sprężany w sprężarce napędzanej energią elektryczną, dzięki czemu rośnie jego temperatura. Staje się ona tak wysoka, że wystarczy do ogrzania wody w instalacji centralnego ogrzewania lub powietrza nadmuchiwanego do pomieszczeń. Oddając ciepło, czynnik roboczy skrapla się i staje się cieczą. Przepływa przez element dławiący, w którym – w wyniku rozprężenia – jego temperatura znacznie się obniża. W tym stanie wraca do wymiennika, w którym odbiera ciepło z otoczenia, i cały cykl się powtarza. W przypadku pomp ciepła wykorzystujących ciepło z gruntu, do doprowadzenia ciepła do parownika pompy jest potrzebna specjalna instalacja nazywana wymiennikiem gruntowym. Wykonuje się ją z elastycznych rur, układając je w gruncie w jednej lub dwóch płaszczyznach albo w formie spirali. Aby uzyskać jak najwięcej ciepła, wymiennik należy umieścić na głębokości, na której temperatura gruntu jest najwyższa. Ze względu na koszty i opłacalność inwestycji układa się go tylko trochę poniżej strefy przemarzania gruntu (w zależności od regionu Polski znajduje się ona od 0,8 do 1,4 m poniżej poziomu terenu).