

Obowiązki przedsiębiorcy w zakresie wytwarzania, korzystania i wprowadzania do obrotu energii odnawialnej

Lublin 4.10.2015

Spis treści

- Czym jest energia odnawialna?
- Podział źródeł energii
 - a. Energia geotermalna
 - b. Energia biomasy
 - c. Energia wiatru
 - d. Energia słońca
- Wytwarzanie, korzystanie i wprowadzanie do obrotu odnawialnych źródeł energii
 - a. Energia odnawialna w Polsce
 - b. Podstawy prawne
 - c. Świadectwa pochodzenia
 - d. Koncesje
 - e. Sprzedaż energii wytwarzanej z OZE
 - f. Przyłączenia do sieci
 - g. Pierwszeństwo przesyłu energii elektrycznej z OZE
 - h. Ulgi i fundusze wsparcia
- Korzystanie ze źródeł energii odnawialnej (wykorzystanie dla potrzeb własnych)
- Zagrożenia i ryzyka związane z wytwarzaniem energii z OZE

Czym jest energia odnawialna?

Zgodnie z przepisami Ustawy o OZE, odnawialne źródło energii to odnawialne, niekopalne źródła energii obejmujące energię wiatru, energię promieniowania słonecznego, energię aerothermalną, energię geothermalną, energię hydrothermalną, hydroenergię, energię fal, prądów i pływów morskich, energię otrzymywaną z biomasy, biogazu, biogazu rolniczego oraz z biopłynów.

Czym jest energia odnawialna?

W Ustawie Prawo Energetyczne odnawialne źródła energii zdefiniowano, jako "źródła 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 z biogazu powstałego w procesach odprowadzania lub oczyszczania ścieków albo rozkładu składowanych szczątków roślinnych i zwierzęcych".

Nieodnawialna energia to ...

Nieodnawialne źródła energii to te które nie odnawiają się krótkim okresie.

Ich wykorzystanie jest znacznie szybsze niż uzupełnianie ich zasobów.

Źródłami nieodnawialnymi są przede wszystkim paliwa kopalne: węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny, torf.

Energia odnawialna

<https://www.youtube.com/watch?v=CoiGR53oYwg>



Podział źródeł energii OZE



Energia geotermalna

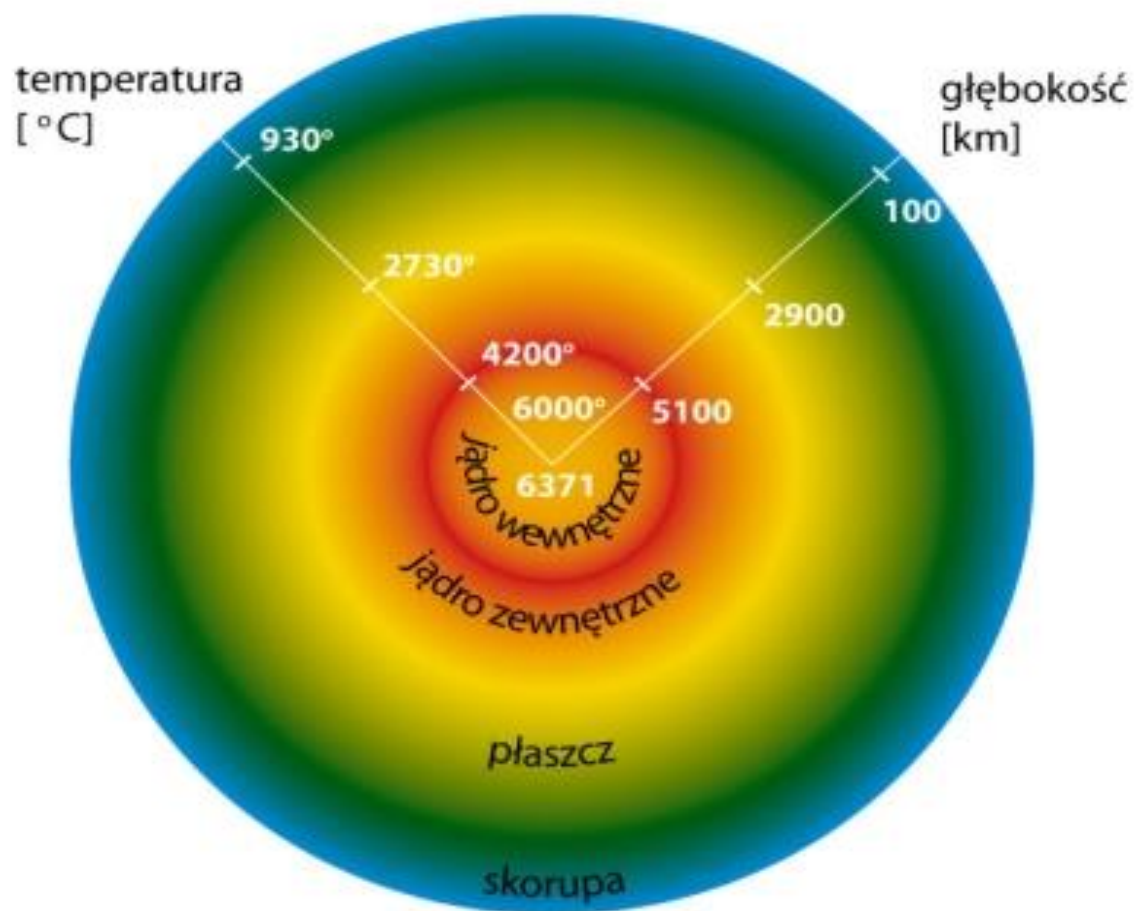
Energia geotermalna jest wewnętrznym ciepłem Ziemi nagromadzonym w skałach oraz w wodach wypełniających pory i szczeliny skalne.

Energia geotermalna wykorzystywana była już przed tysiącami lat, na długo przed paliwami kopalnymi, o czym świadczą stare legendy potwierdzone późniejszymi odkryciami archeologicznymi.

Jednak na szeroką skalę energię wnętrza Ziemi zaczęto wykorzystywać dopiero w początkach XX wieku.

Im dalej w głąb Ziemi, tym goręcej. Począwszy od skorupy ziemskiej z każdym kilometrem w głąb temperatura wzrasta o około 30 stopni C. W głębi Ziemi znajduje się magma, będąca gorącą stopioną masą krzemianów i glinokrzemianów. A ponieważ ciepło zawsze wędruje od stref cieplejszych ku chłodniejszym, płynna magma, lżejsza i gorętsza od otaczających ją skał, wydostaje się niekiedy na powierzchnię ziemi w postaci lawy wulkanicznej. O wiele częściej niż lawa, z głębi ziemi wydobywa się jednak ogrzana przez magmę woda, występująca w formie gorących źródeł i gejzerów.

Gradient temperatury we wnętrzu Ziemi

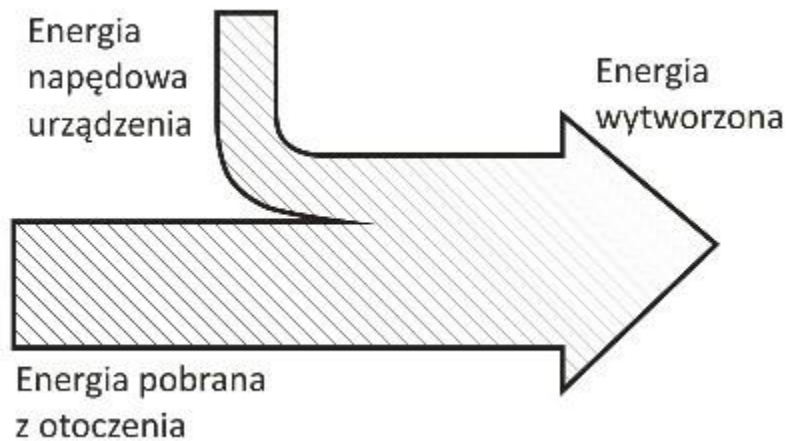


Energia geotermalna

Pompy ciepła

- Pompy ciepła to urządzenia, które czerpią energię głównie z gruntu – czyli niejako wnętrza Ziemi, dlatego pod tym względem można zaliczyć je do urządzeń wykorzystujących energię geotermalną. Jednak zgodnie z obowiązującym Rozporządzeniem Rady Ministrów (z dn. 14 lutego 2006) mówiącym: „(...) *Do złóż wód termalnych zalicza się złoża wody podziemnej (...), z których wydobywana woda ma na wypływie z ujęcia temperaturę **co najmniej 20°C** (...)*”, pompy ciepła można traktować jako odrębną dziedzinę wykorzystania alternatywnych źródeł energii, ponieważ wykorzystują ciepło z gruntu rzadko przekraczające 20°C.
- Pompa ciepła jest to urządzenie, które pobiera niskotemperaturową energię z otoczenia, którym może być grunt, woda lub powietrze, lub ciepło odpadowe, a następnie podnosi jej potencjał na wyższy poziom temperatury dzięki dodatkowej energii doprowadzonej z zewnątrz.

Pompy ciepła



- W odróżnieniu od innych systemów grzewczych, pompy nie generują ciepła, lecz przekazują je. By mogły funkcjonować, niezbędna jest co prawda dostawa pewnej ilości energii elektrycznej, paliwa czy też wysokotemperaturowego ciepła odpadowego z zewnątrz. Większość, bo aż 75% potrzebnej do celów grzewczych energii jest pobierana bezpośrednio z otoczenia.

Pompy ciepła

Pompy ciepła służą do ogrzewania i klimatyzowania budynków, są też wykorzystywane do przygotowywania ciepłej wody użytkowej.

Pompy ciepła mogą same zasilać ogrzewanie budynków i podgrzewanie ciepłej wody użytkowej lub też pracować w kombinacji z innymi urządzeniami grzewczymi.

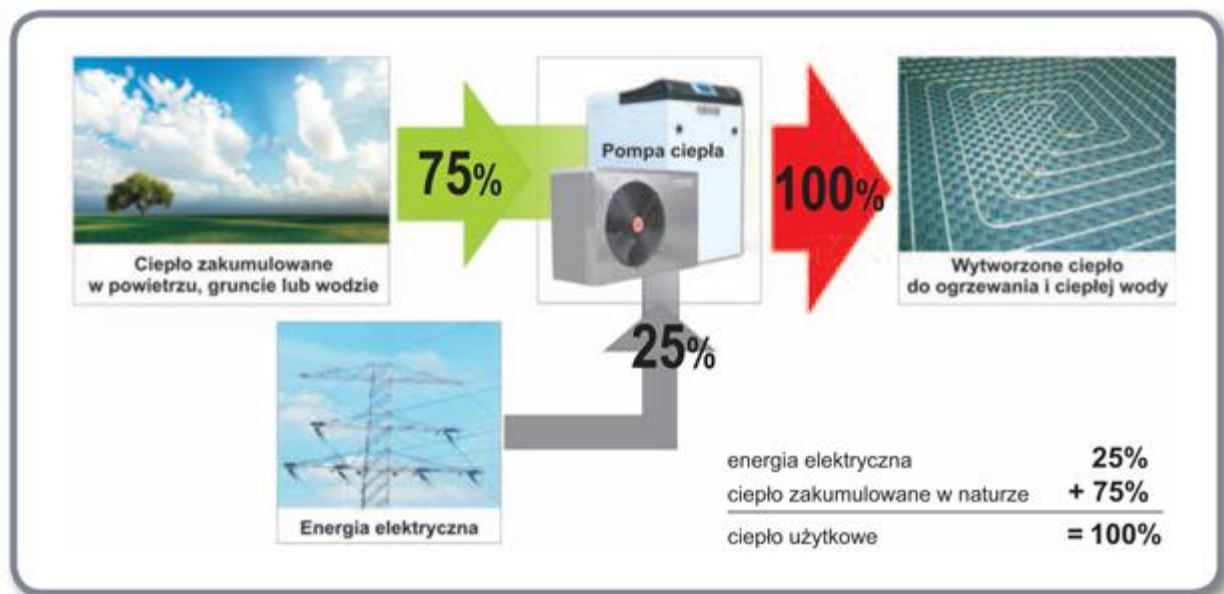
- Temperatura gruntu poniżej 25m jest stała w skali roku, a na każde 100m głębokości obserwuje się wzrost temperatury gruntu o ok. 1,5 – 3 st. C.
- Wymienniki poziome układa się na głębokości ok. 20cm poniżej strefy przemarzania terenu (w Polsce to głębokość od 1,0 do 1,6m)

Pompy ciepła

Przyjrzymy się teraz bliżej budowie i działaniu pomp.

Jak są zbudowane i jak działają?

We wnętrzu Ziemi, poniżej linii zamarzania panuje względnie stała temperatura, zimą wyższa, latem niższa niż na powierzchni ziemi. Fakt ten pozwala funkcjonować pompom ciepła, które w zimie transmitują ciepło z wnętrza ziemi do wnętrza budynków, a w lecie w odwrotnym kierunku: z wnętrza budynków do wnętrza ziemi.



Pompy ciepła

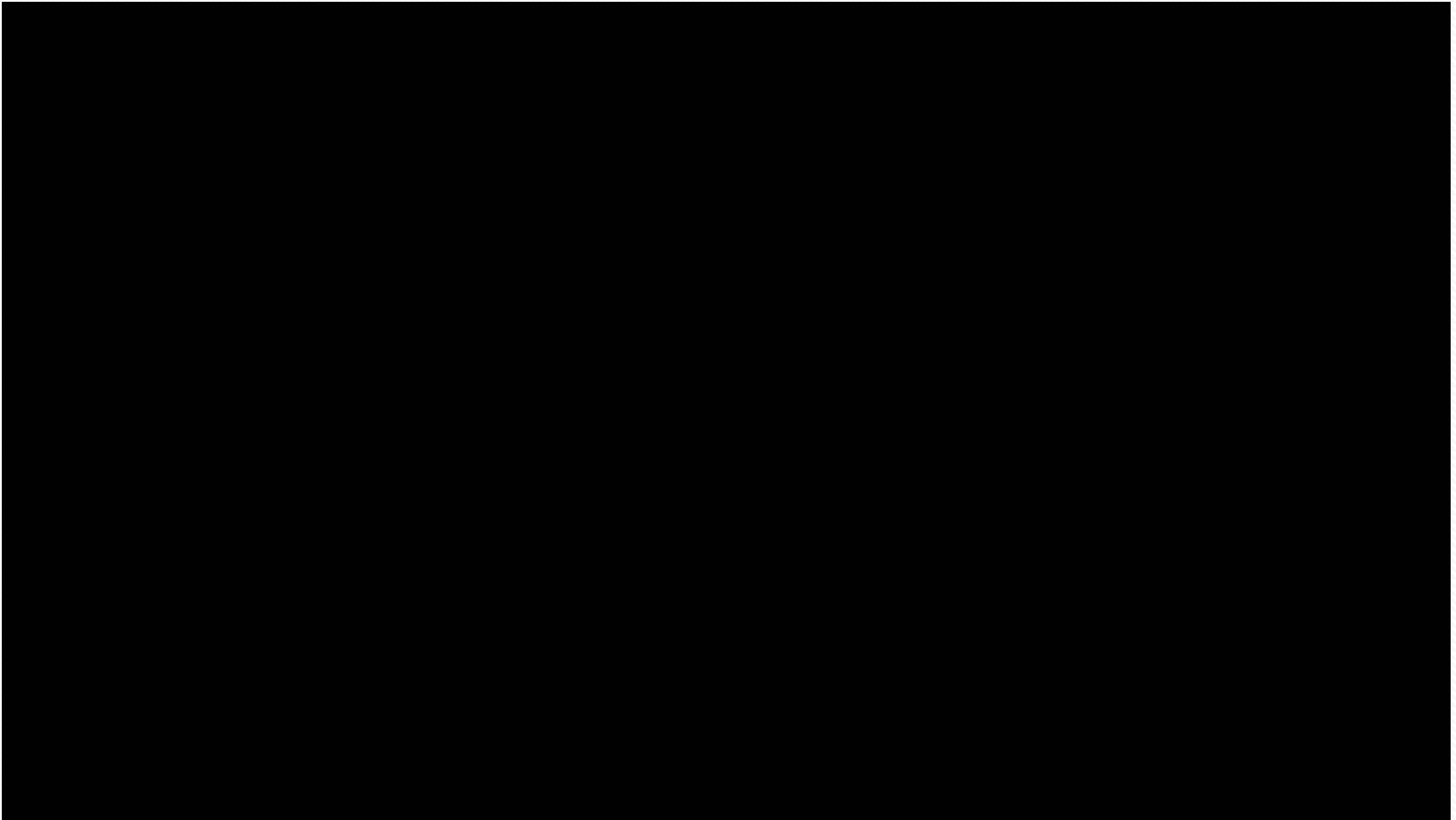
Jako źródła ciepła wykorzystują przy tym wody powierzchniowe i podziemne, grunt lub powietrze atmosferyczne.

Pompa ciepła wykorzystuje dolne źródło ciepła (grunt, powietrze lub wodę) do wygenerowania energii cieplnej w górnym źródle ciepła.

Stosowany w pompach odpowiedni czynnik roboczy jest sprężany i rozprężany, przez co uzyskuje się efekt nagrzewania lub chłodzenia. Dla wytworzenia ciepła użytecznego odbiera się na niskim poziomie temperaturowym ciepło z powietrza, wody lub gruntu, poprzez odparowanie czynnika roboczego.

Jak działa pompa ciepła?

<https://www.youtube.com/watch?v=mq0piqr5Rjc>



Pompy ciepła

W zależności od dolnego źródła, z którego **pompa ciepła** pobiera energię odnawialną, można zastosować podział na **pompy ciepła gruntowe i powietrzne**. Cechą charakterystyczną **gruntowych pomp ciepła** jest ich duża wydajność spowodowana praktycznie stałą temperaturą źródła dolnego. Wymagają one jednak dużej powierzchni, na której można by swobodnie układać kolektory gruntowe oraz rozbudowanej instalacji do pobierania ciepła ze źródła dolnego. Parę lat temu rozpoczęto więc prace nad pompą, która miałaby zastosowanie w miejscach o zwartej zabudowie. Sprawdzono, że czynnik o mocno ujemnej temperaturze wrzenia może pobrać ciepło z powietrza atmosferycznego. Tak powstała pompa ciepła posiadająca wentylator i wymiennik lamelowy, której dolnym źródłem jest powietrze. Nawet zimą gdy temperatura spada poniżej zera, powietrzna pompa ciepła może efektywnie odbierać energię z otoczenia.

Gruntowa pompa ciepła z wymiennikiem pionowym



- Ciepło z gruntu wyprowadzamy za pomocą kolektora gruntowego. Może on być w postaci **pionowych sond**. Wybierając gruntową pompę ciepła trzeba uwzględnić duże nakłady inwestycyjne na wymiennik gruntowy. Zaletą sond pionowych jest niewielka przestrzeń jaką potrzebują. Jeżeli działka nie jest dostatecznie duża, bardziej optymalnym rozwiązaniem może okazać się właśnie pionowy wymiennik gruntowy. Temp poniżej 25m jest w skali roku stała.

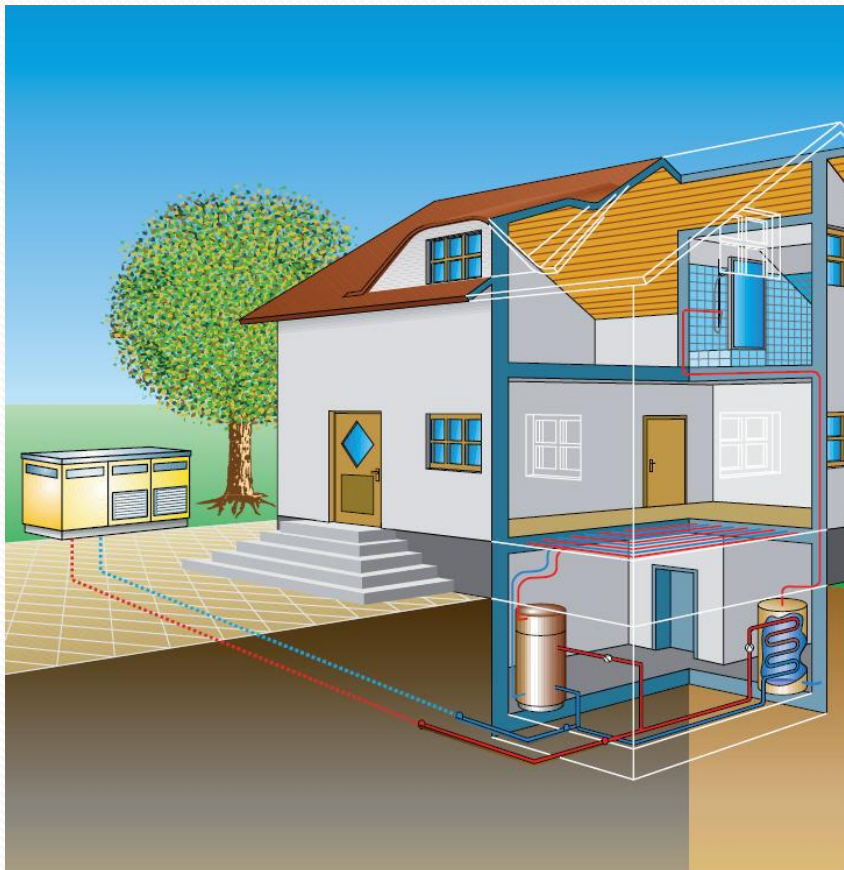
Gruntowa pompa ciepła z wymiennikiem poziomym



- Kolektor gruntowy może być również w postaci **poziomej węzownicy** ułożonej na dużej powierzchni. Wybierając ten wariant mamy mniejsze koszty. Wymiennik układany na głębokości 30 cm poniżej granicy lokalnej strefy zamarzania gruntu, czyli mniej więcej 1,2 – 1,6 m poniżej powierzchni.

Pompa ciepła

WSZECHSTRONNOŚĆ POMP CIEPŁA



Powietrzna pompa ciepła

Obecny rozwój technologiczny pozwala na efektywne wykorzystywanie różnych źródeł energii. Kiedy udało się uzyskać ciepło z gruntu znaleziono jeszcze bardziej powszechne źródło energii jakim jest powietrze.

Dzięki różnorodności gazowych absorpcyjnych pomp ciepła tworzy się optymalne systemy ogrzewania dla wielu inwestycji.

Pompa ciepła należy do OZE

Unia Europejska w ostatnim czasie zajęła się dokładnym określeniem parametru odnawialnych źródeł energii, aby rozwiązać wszelkie wątpliwości.

W Dzienniku Ustaw Unii Europejskiej z dnia 5 czerwca 2009 została opublikowana ostateczna wersja dyrektywy 2009/28/WE w sprawie wykorzystywania energii ze źródeł odnawialnych, która oficjalnie ustanawia wejście pomp ciepła, również tych korzystających z powietrza, w świat źródeł odnawialnych.

W art. 2 zostały zdefiniowane następujące pojęcia:

- **energia ze źródeł odnawialnych**: energia pochodząca ze źródeł odnawialnych, a nie kopalnianych, czyli energia eoliczna, słoneczna, aerotermiczna, geotermalna, hydrotermalna i oceaniczna, wodna, biomasa, gaz z odpadów, gaz powstały w procesie oczyszczania oraz biogaz.

Energia biomasy



Energia biomasy

- Biomasa to najstarsze i najszerzej współcześnie wykorzystywane odnawialne źródło energii. Należą do niej zarówno odpadki z gospodarstwa domowego, jak i pozostałości po przycinaniu zieleni miejskiej. Biomasa to cała istniejąca na Ziemi materia organiczna, wszystkie substancje pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego ulegające biodegradacji. Biomasa są resztki z produkcji rolnej, pozostałości z leśnictwa, odpady przemysłowe i komunalne.
- Biomasa stanowi trzecie, co do wielkości na świecie, naturalne źródło energii. **Według definicji Unii Europejskiej** biomasa oznacza podatne na rozkład biologiczny frakcje produktów, odpady i pozostałości przemysłu rolnego (łącznie z substancjami roślinnymi i zwierzęcymi), leśnictwa i związanych z nim gałęzi gospodarki, jak również podatne na rozkład biologiczny frakcje odpadów przemysłowych i miejskich (Dyrektywa 2001/77/WE).

Biomasa

- WYKORZYSTANIE BIOMASY

Biomasa może być używana na cele energetyczne w procesach bezpośredniego spalania lub współspalania biopaliw stałych (np. drewno, słoma, osady ściekowe), przetwarzana na paliwa ciekłe (np. estry oleju rzepakowego, alkohol) bądź gazowana (np. biogaz rolniczy, biogaz z oczyszczalni ścieków, gaz wysypiskowy). Konwersja biomasy na nośniki energii może odbywać się metodami fizycznymi, chemicznymi, biochemicznymi. W zależności od tego, czy głównym produktem tego procesu jest gaz, paliwo płynne, czy paliwo stałe, mówimy odpowiednio o spalaniu, współspalaniu, zgazowaniu, pirolizie lub o procesach biochemicznych.

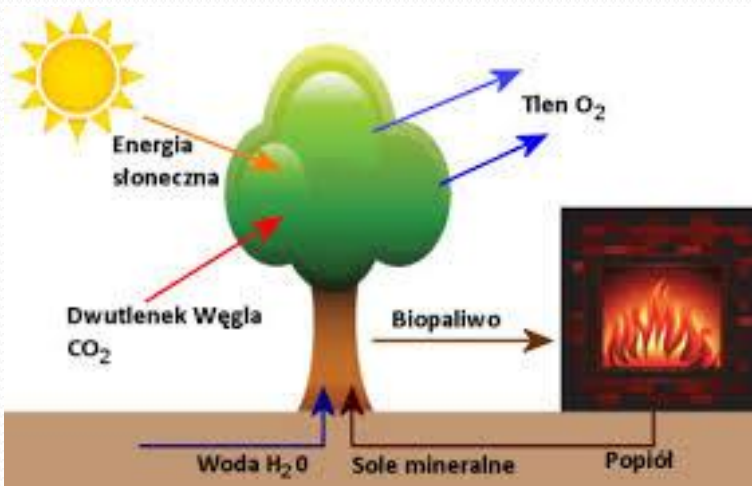
Biomasa

- Biomasa to głównie pozostałości i odpady. Niektóre jej formy są jednak celem, a nie efektem ubocznym produkcji. Specjalnie po to, by pozyskiwać biomasę uprawia się pewne rośliny – przykładem wierzba wiciowa, rdest czy trzcina pospolita.

Do tych upraw energetycznych nadają się zwłaszcza rośliny charakteryzujące się dużym przyrostem rocznym i niewielkimi wymaganiami glebowymi.



Biomasa



- Biomasa może być używana na cele energetyczne w procesie bezpośredniego spalania biopaliw stałych (drewna, słomy), gazowych w postaci biogazu lub przetwarzania na paliwa ciekłe (olej, alkohol)

Biomasa



Biomasa

- **Biogaz z czynnych składowisk odpadów**

W Polsce zarejestrowanych jest obecnie ok. **809 czynnych składowisk odpadów**, przy czym na większości z nich nie ma pełnej kontroli emisji gazu wysypiskowego (ok. 60% CH₄ – **metan**), który dostając się do środowiska powoduje, m.in. Wiele zagrożeń dla zdrowia i życia ludzi i w sposób znaczący wpływa na pogłębienie się efektu cieplarnianego. Główny potencjał techniczny gazu wysypiskowego w Polsce związany jest z eksploatacją ok. 100większych wysypisk komunalnych. Z powodu częstego braku odpowiednich uszczelnień masy składowanych odpadów, zasoby gazu wysypiskowego możliwe do pozyskania nie przekraczają 30-40% ich całkowitego potencjału technicznego, powstającego na wysypisku.

Najlepszym sposobem **ograniczenia zagrożeń dla środowiska, spowodowanych emisjami gazu wysypiskowego**, jest zbudowanie instalacji do jego odzysku i ewentualnego energetycznego wykorzystania.

Biomasa

Biogaz z fermentacji osadów i ścieków

- Do bezpośredniej produkcji biogazu najlepiej dostosowane są oczyszczalnie biologiczne, stosowane we wszystkich oczyszczalniach ścieków komunalnych oraz w części oczyszczalni przemysłowych. Oczyszczalnie ścieków mają stosunkowo wysokie zapotrzebowanie własne, zarówno na energię cieplną, jak i elektryczną. Dlatego też wykorzystanie biogazu z fermentacji osadów ściekowych może w istotny sposób poprawić ich rentowność.

Biogaz z biogazowni rolniczych

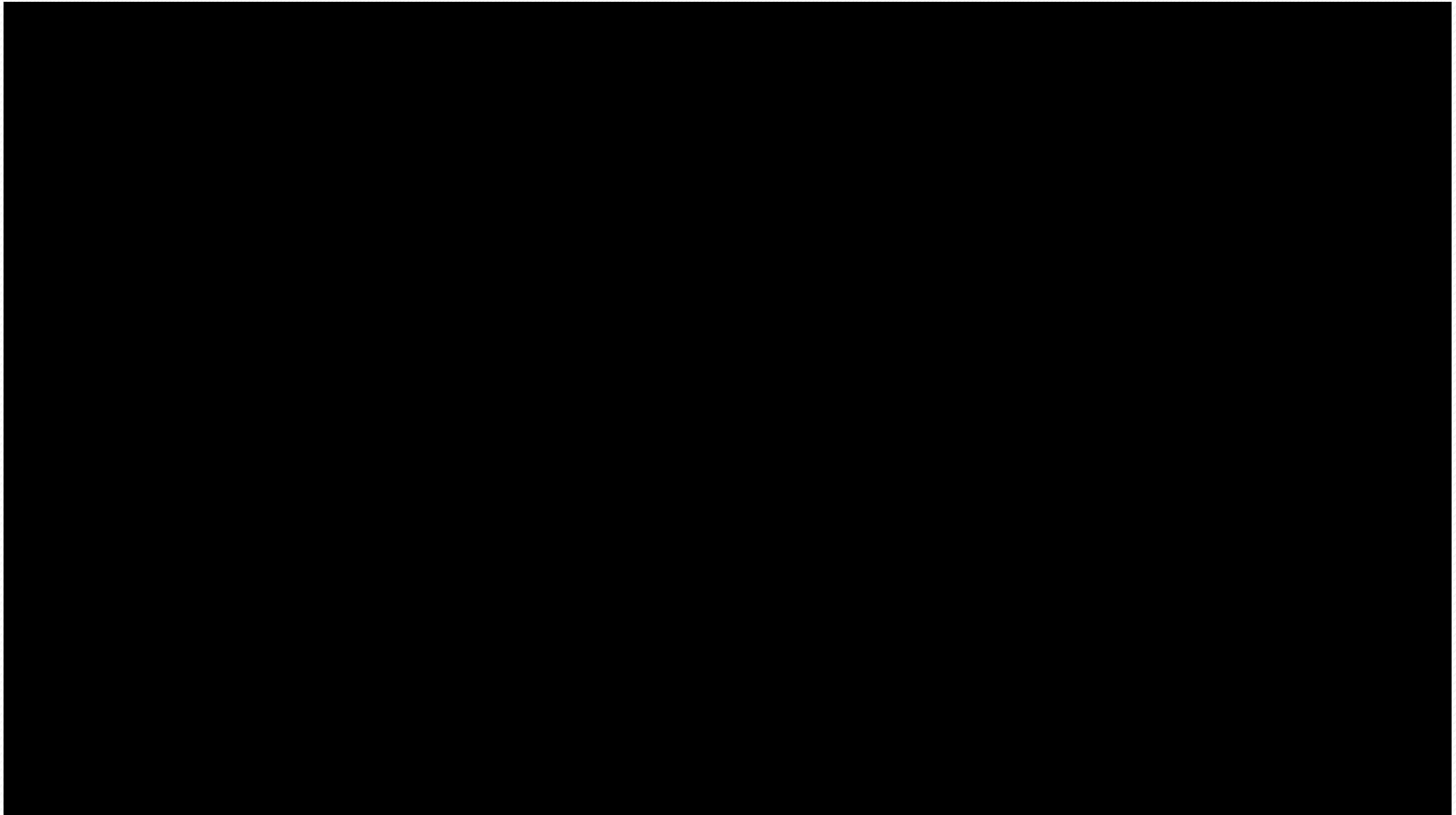
- Dynamiczny rozwój produkcji biogazu (metanu) w biogazowniach rolniczych w Polsce spodziewany jest w latach 2014-2020.

Grupa organizacji branżowych oszacowała , że w biogazowniach rolniczych do roku 2020 można wytworzyć ok. 13,5TWh energii. Jest to odpowiednik **14,5% zużycia energii finalnej**.

Jak działa biogazownia?

Animacja przedstawiająca działanie biogazowni, wykonana dla niemieckiej firmy.

<https://www.youtube.com/watch?v=YdzjU4u906o>



Energia wiatru



Energia wiatru

- Co to jest wiatr?

Do różnych obszarów Ziemi dociera różna ilość promieniowania słonecznego. Jak wiemy, okolice równika nagrzewają się o wiele bardziej niż strefy okołobiegunowe. Gdy lekkie, gorące powietrze z rejonu równika ucieka w górę, na jego miejsce napływają fale chłodnego powietrza z nad biegunów. Tak powstaje wiatr - ruch powietrza, spowodowany różnicami temperatur i ciśnień, a także działaniem związanej z obrotowym ruchem Ziemi siły Coriolisa.

Zwróć uwagę.

Energia wiatru może być uznawana za formę energii Słońca. Nie byłoby wiatru, gdyby taka sama ilość promieniowania słonecznego docierała do wszystkich punktów globu.

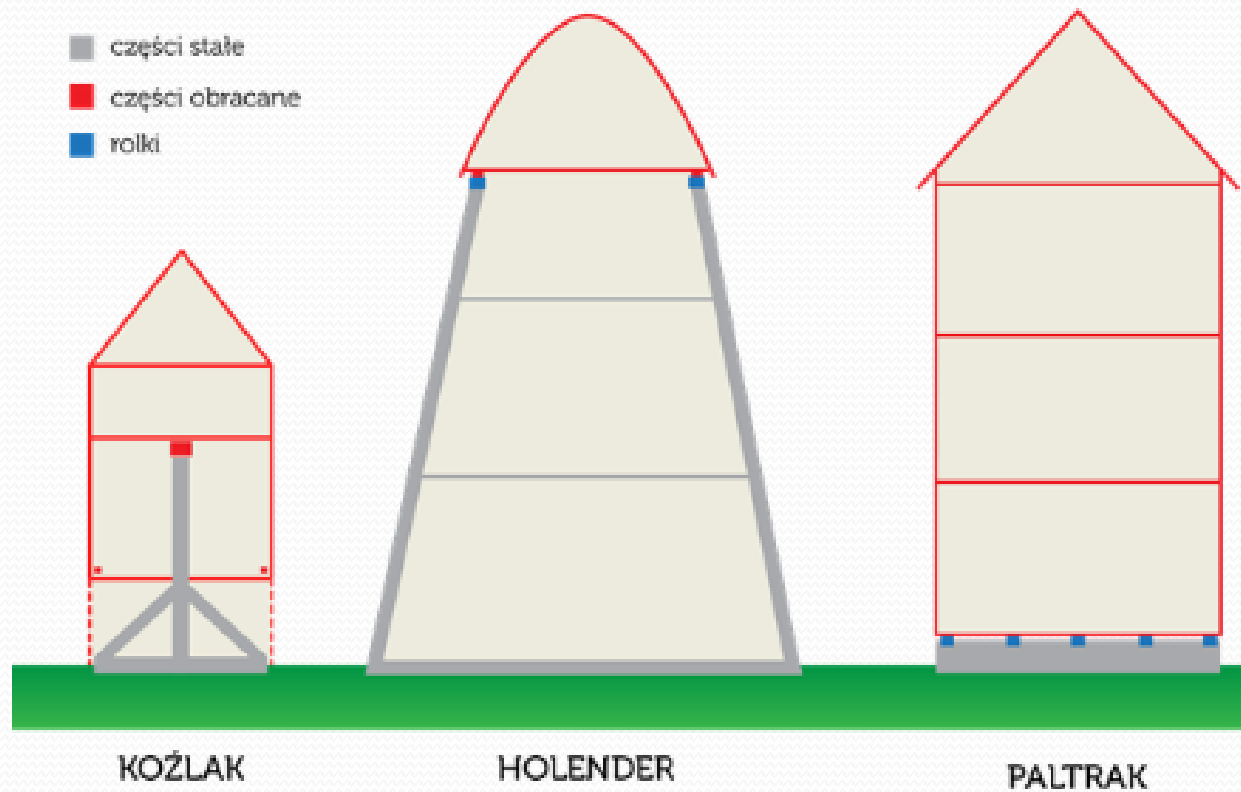
Energia wiatru

Trochę historii

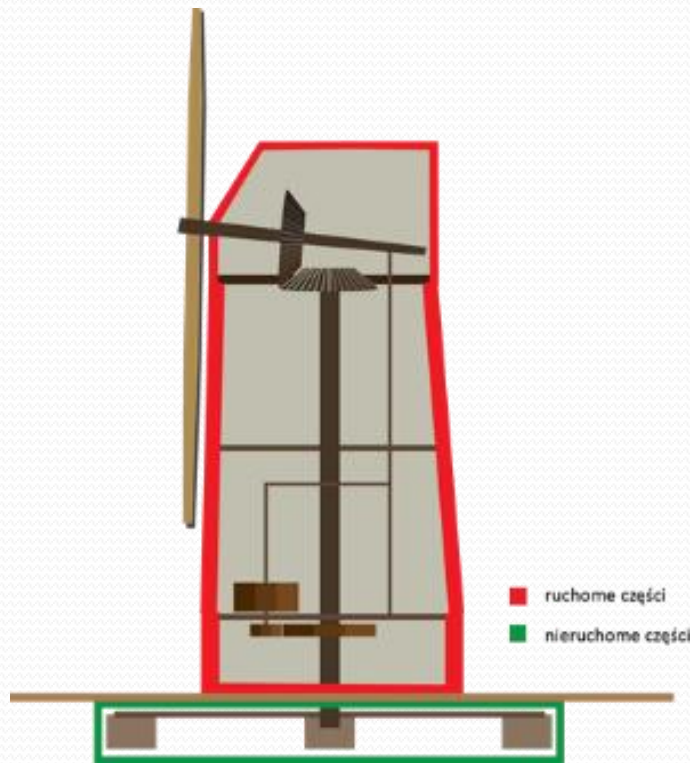
- Energia wiatru znajduje zastosowanie od bardzo dawnych czasów. Już 4000 lat temu starożytni Babilończycy pompowali wodę przy pomocy wiatraków, nawadniając pola i osuszając mokradła, o wiele wcześniej zaś wykorzystywano wiatr w żegludze. Od VI wieku Persowie mełli ziarno w młynach wiatrowych.
- W VIII wieku w Europie pojawiły się duże czteroskrzydłowe wiatraki, wykorzystywane przez Holendrów do wypompowywania wody z obszarów nisko położonych. Wraz z odkryciem elektryczności energia wiatru znalazła nowe zastosowanie: pod koniec XIX wieku podjęto pierwsze próby wykorzystania jej do produkcji prądu, zaś do roku 1960 na świecie działało już ponad milion siłowni wiatrowych.
- Zainteresowanie energią wiatru, tak jak i innymi odnawialnymi źródłami energii wzrosło w następstwie kryzysu energetycznego z 1973 roku. Od tego czasu na całym świecie zainstalowano ponad 50 000 turbin wiatrowych, a energetyka wiatrowa jest jedną z najdynamiczniej rozwijających się gałęzi przemysłu.

Energia wiatru

Modele europejskie



Energia wiatru



Amerykańskie wiatraki

- Rozwój wiatraków w USA był zdeterminowany rozwojem osadnictwa. Na nowych terenach często brakowało wody, potrzebnej do nawadniania upraw. W 1854 roku Daniel Halladay zbudował wiatrak, którego konstrukcja jest wykorzystywana do dzisiaj. Umieszczony jest na wysokiej, często drewnianej wieży, ma 12 lub więcej łopatek i dzięki pionowemu sterowi automatycznie ustawia się do kierunku wiatru. Ten typ wiatraka jest mniej wydajny niż tradycyjne urządzenia wykorzystywane w Europie, jednak ma też inne zastosowanie. Wykorzystuje on słabe wiatry i szybko się rozpędza. To wystarcza do jego podstawowych zastosowań, czyli pompowania wody, natomiast nie musi obsługiwać ciężkich urządzeń jak np. żarna młyńskie. Urządzenia tego typu stosowano nie tylko w rolnictwie, dynamiczny rozwój linii kolejowych, gdzie wykorzystywano parowozy, wymusił umieszczanie na stacjach zbiorników z wodą, potrzebną do lokomotyw. Wiatraki Halladay'a napełniały je wodą, którą potem przepompowywano do parowozów.

Energia wiatru

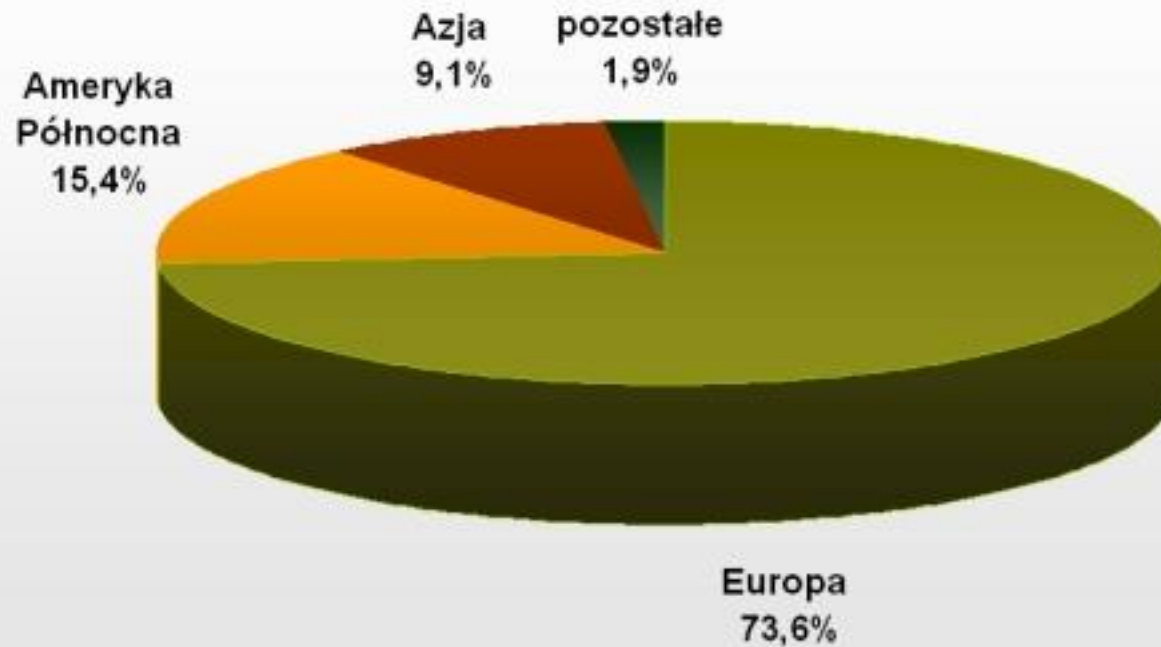
- **Europa - światowy lider**

Światowy potencjał energii wiatru jest całkiem spory. W roku 2005 holenderscy naukowcy stwierdzili, że do roku 2020 energia wiatru mogłaby zaspokoić **12% światowego zapotrzebowania na energię elektryczną.**

Współcześnie szybki rozwój energetyki wiatrowej następuje zwłaszcza na terenie Europy. W roku 2004 w krajach starej Unii Europejskiej moc zainstalowana elektrowni wiatrowych zwiększyła się o 20,3% w stosunku do roku 2003 i wynosiła 34 366 MW - blisko trzy czwarte światowej mocy zainstalowanej.

Energia wiatru

Produkcja energii wiatrowej na świecie w 2004 roku



Energia wiatru

- **Warunki**

Żeby móc wykorzystywać energię wiatru do produkcji prądu niezbędne są odpowiednie warunki, to znaczy stałe występowanie wiatru o określonej prędkości. **Elektrownie wiatrowe pracują zazwyczaj przy wietrze wiejącym z prędkością od 5 do 25 m/s, przy czym prędkość od 15 do 20 m/s uznawana jest za optymalną.**

Zbyt małe prędkości uniemożliwiają wytwarzanie energii elektrycznej o wystarczającej mocy, zbyt duże zaś – przekraczające 30 m/s – mogą doprowadzić do mechanicznych uszkodzeń wiatraka.

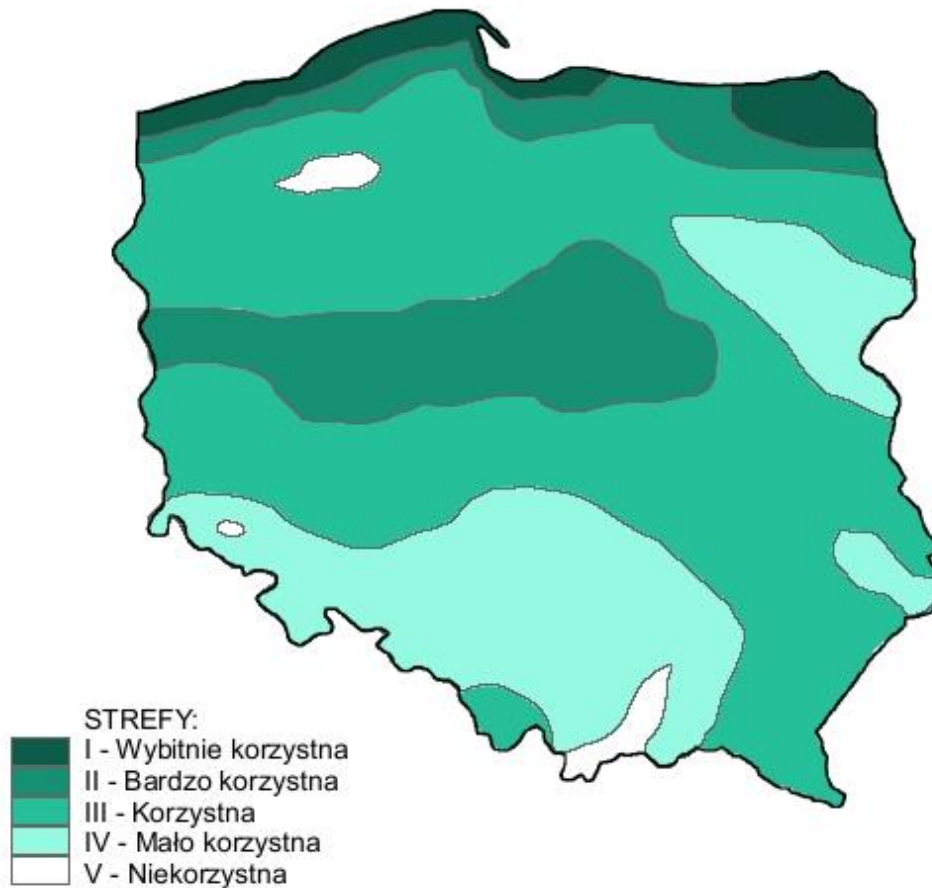
- Najodpowiedniejsze warunki dla energetyki wiatrowej istnieją zazwyczaj w **okolicach nadmorskich** – takich jak na przykład Dolna Saksonia, skupiająca ponad 40% niemieckich elektrowni wiatrowych - i na terenach podgórskich. W naszym kraju obszary szczególnie sprzyjające wykorzystywaniu energii wiatru to województwa pomorskie i zachodniopomorskie

- *Czy wiesz, że...*

... w Danii energia wiatru pokrywa ok 25% zapotrzebowania na energię elektryczną. W Duńskim sektorze energetyki wiatrowej istnieje 20 tys. miejsc pracy.

Energia wiatru

STREFY ENERGETYCZNE WIATRU W POLSCE



Energia wiatru

- **Turbiny wiatrowe a środowisko naturalne**

Siła wiatru jest traktowana jako źródło czystej energii, gdyż wiatr jest energią odnawialną; powstaje „lokalnie”, zapewnia niezależność energetyczną oraz nie emituje dwutlenku węgla. Budowa elektrowni wiatrowych jest priorytetem w wielu krajach, które chcą w ten sposób zapewnić sobie bezpieczeństwo energetyczne w połączeniu z ochroną środowiska naturalnego.

- **Zalety turbin wiatrowych:**

Wiatr jest energią odnawialną, nigdy się nie wyczerpie, w przeciwieństwie np. do węgla, gazu czy ropy naftowej.

Wiatr jest to czysta energia, elektrownie wiatrowe zastępują energetykę konwencjonalną, opartą na spalaniu węgla, ropy lub gazu, lub ograniczają jej rozwój. Budowa nowych farm wiatrowych wpływają doraźnie lub docelowo na ograniczenie emisji do atmosfery produktów spalania, czyli przede wszystkim CO₂, SO₂, NO_x i pyłów. Jednostkowe wskaźniki emisji zanieczyszczeń przez elektrownie węglowe w Polsce na GWh wyprodukowanej energii¹: CO₂ – 700 t, SO₂ – 5,5 t, NO_x – 4,22 t, pył i żużel – 49 t. Jedna elektrownia wiatrowa o mocy 2,0 MW, produkująca rocznie 2,2 GWh energii elektrycznej pozwala w ciągu roku na uniknięcie emisji: CO₂ – 1,54 tys. t, SO₂ – 12,1 t, NO_x – 9,28 t, pyłu i żużla – 107,8 t (w tym pyłu zawieszonego ok. 0,42t). Polska jest jednym z krajów, gdzie większość elektrowni wykorzystuje węgiel brunatny i kamienny do produkcji energii elektrycznej.

Energia wiatru

- Wiatr jest za darmo, nie ponosimy ryzyka zmiany cen surowców potrzebnych do wytwarzania energii.
- **Wiatraki nie szpecą krajobrazu w tak dużym stopniu jak dymiące kominy.**
- Energetyka wiatrowa daje możliwość zastosowania małych turbin wirowych i produkcji prądu w terenach gdzie prąd sieciowy nie dociera.



Energia wiatru

Wady turbin wiatrowych

- **1. Hałas**

Turbiny wiatrowe wytwarzają hałas z przyczyn mechanicznych i aerodynamicznych. Mechaniczne źródła hałasu obejmują przekładnię, generator, napędy zmiany kąta, wentylatory chłodzące oraz dodatkowe wyposażenie, takie jak hydrauliczne systemy sterowania. Ponieważ emitowany dźwięk jest związany z obracaniem się wyposażenia mechanicznego i elektrycznego, często jest tonowy czyli prosty. Hałas aerodynamiczny powstaje w wyniku kontaktu łopat wirnika z powietrzem. Elektrownie wiatrowe są źródłami o dużej mocy akustycznej (około 105 dB(A)), powodującymi zmiany klimatu akustycznego w rozległym otoczeniu. Ilość hałasu emitowane z elektrowni wiatrowej zależy od kilku czynników:

- mocy akustyczna elektrowni;
- wysokość usytuowania generatorów i łopat elektrowni;
- liczby turbin na farmie i ich wzajemnego rozmieszczenie;
- warunków anemometryczne.

Energia wiatru

- **2. Migotanie cieni**

Migotanie cienia jest wynikiem przechodzenia obracających się łopat turbin wiatrowej pomiędzy słońcem a obserwatorem.

występowanie migotania cieni zależy od pozycji obserwatora w stosunku do turbiny oraz czasu dnia i pory roku, częstotliwość migotania cieni wywoływanego przez turbinę jest proporcjonalna do prędkości obrotowej wirnika i liczby łopat. Migotanie cieni jest widoczne tylko w odległościach mniejszych niż 1400 m od turbiny.

Badania naukowców dowodzą, że migotanie cieni nie stanowi ryzyka wywołania napadu padaczkowego w wyniku stymulacji świetlnej.



Energia wiatru

- **3. Miotanie lodem**

W trudnych warunkach pogodowych na łopatach turbin może pojawić się oblodzenie. Pod wpływem obrotów fragmenty lodu mogą odrywać i stanowić realne zagrożenie dla ludzi zwierząt. Dlatego też w okresie oblodzeni turbiny dostęp do nie powinien być utrudniony, tak by osoby niepowołane i bez zabezpieczeń nie pojawiały się w obszarze możliwego zagrożenia odłamki lodu

Energia wiatru

- **4. Promieniowanie elektromagnetyczne**

- Źródłami promieniowania elektromagnetycznego w elektrowniach wiatrowych są stacje transformatorowe 20/110 kV oraz ich włączenia do linii wysokiego napięcia 110 kV. Źródłem promieniowania elektromagnetycznego nie stanowią generatory prądu turbin wiatrowych.
- Miejsca w których jest przekroczony zakres wartości promieniowania elektromagnetycznego zazwyczaj znajdują się w odpowiedniej odległości od siedzib ludzkich i dodatkowo są zabezpieczone.

- **5. Oddziaływanie elektrowni wiatrowych na ekosystemy**

Oddziaływanie elektrowni na lokalny ekosystem może powodować następujące zjawiska

- likwidację siedlisk przyrodniczych na etapie budowy (plac montażowy, fundament elektrowni, drogi dojazdowe),
- likwidację roślinności podczas budowy turbiny lub zespołu turbin,
- przekształcenia siedlisk na etapie eksploatacji (wpływ hałasu, promieniowania elektromagnetycznego, obiektów budowlanych, pracowników obsługi),
- oddziaływanie na zwierzęta (fruwające, poruszające się po ziemi i wodne).
- Oddziaływanie turbin wiatrowych na zwierzęta, szczególnie na fruwające, jest najważniejszym skutkiem ekologicznym eksploatacji tego typu siłowni. Wpływ na ptaki i nietoperze najczęściej przejawia się poprzez:
- śmiertelność w wyniku kolizji z konstrukcjami elektrowni;

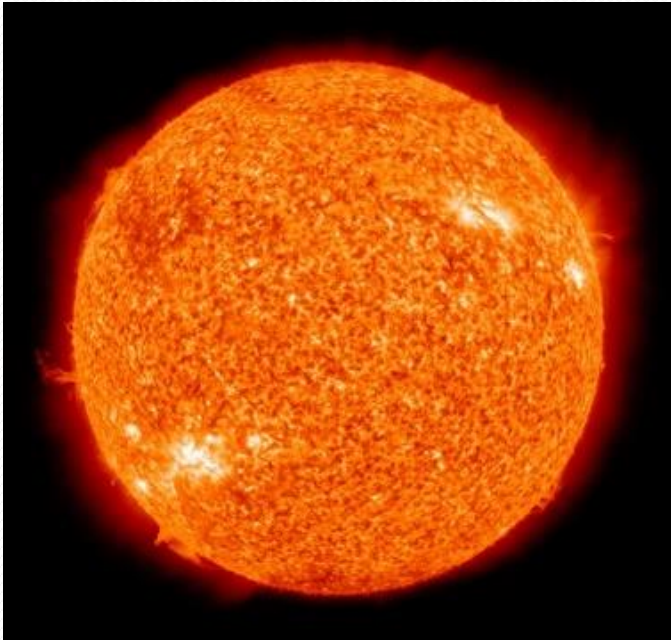
Energia wiatru

- zmiany rozmieszczenia zwierząt w wyniku utraty siedlisk na terenie lokalizacji elektrowni i w jego otoczeniu;
 - zmiany tras przelotów.
 - Liczba kolizji ptaków z turbinami zależy od lokalizacji elektrowni a w szczególności:
 - atrakcyjności terenu dla ptaków jako żerowiska;
 - położenia terenu na trasie regularnych przelotów wędrowkowych;
 - położenia terenu na trasie regularnych dolotów na żerowisko lub noclegowisko.
 - Wg. badań naukowców wpływ na rozkład kolizji ma także skład gatunkowy ptaków występujących na danym obszarze, co wynika z międzygatunkowych różnic wysokości przelotów i dobowego rozkładu aktywności wędrowkowej.
 - Dodatkowymi elementami mającymi wpływ na ilość kolizji są:
 - parametry konstrukcji turbin wiatrowych: wysokość, średnica łopat, oświetlenie nocne;
 - ilość turbin na farmie oraz ich wzajemne rozmieszczenie;
 - warunki meteorologiczne (przede wszystkim widoczność);
 - pora doby: świt, dzień, zmierzch i noc (różna aktywność ptaków i widoczność);
 - pora roku: wiosenne przeloty, lęgi, jesienne przeloty, zimowanie.
-
- **6. Oddziaływanie elektrowni wiatrowych na krajobraz**
 - Turbiny wiatrowe nie są tak obce krajobrazowi jak konwencjonalne elektrownie (np. węglowe) jednak możemy wyróżnić elementy, które powodują zmiany krajobrazu:
 - turbiny to obiekty wysokie, nawet do 150 m;
 - farmy wiatrowe, ze względu na odległości między poszczególnymi siłowniami wynoszące 200-400 m, tworzą przesłone krajobrazową;
 - śmigła przez większość roku są w ruchu, co zwraca uwagę i może powodować zjawisko stroboskopowe;
 - obracające się łopaty mogą wywoływać okresowo refleksy świetlne, przy określonym położeniu Słońca.

Energia słoneczna

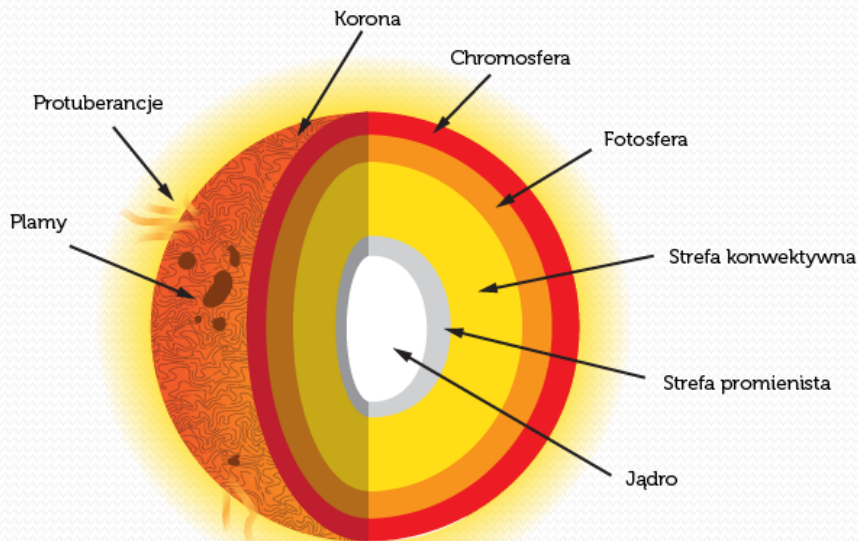


Energia słoneczna



- Słońce to najjaśniejszy obiekt na niebie i główne źródło energii docierającej do Ziemi.
- Znajduje się w odległości około 150 mln kilometrów. Wiek tej gwiazdy jest szacowany na około 4 600 000 000 lat.
- Słońce jest położone w Ramieniu Oriona w galaktyce Drogi Mlecznej, 26 tys. lat świetlnych od jej środka. Gwiazda ta okrąża centrum Drogi Mlecznej z szacunkową prędkością 220-260 km/s. Jedno okrążenia zajmuje ok. 226 mln lat, co daje ponad 20 obiegów w ciągu dotychczasowej historii Słońca. Jego średnica to około 1.392.684 km , czyli jest 109 razy większe od Ziemi, natomiast masa (około 2×10^{30} kilograma (330000 razy większa od masy Ziemi) stanowi około 99,86% całkowitej masy Układu Słonecznego.

Energia słoneczna



Energia słoneczna nie tylko zapewnia światło, czy odpowiednią temperaturę Ziemi, jest także odpowiedzialna za wytwarzanie wiatru, czy obieg wody w przyrodzie.

Każdego dnia Słońce emituje ogromną ilość energii, z której część dociera do Ziemi. Naukowcy obliczyli, że **w ciągu jednej sekundy gwiazda ta emituje więcej energii, niż ludzie wykorzystali od początku swojego istnienia!** Energia słoneczna pochodzi z jego wnętrza. Słońce jest kulą zjonizowanego gazu, którego główne składniki to wodór (74%) oraz hel (25%). Temperatura Słońca rośnie wraz z głębokością dochodząc w centrum do wartości kilkunastu milionów Kelvinów.

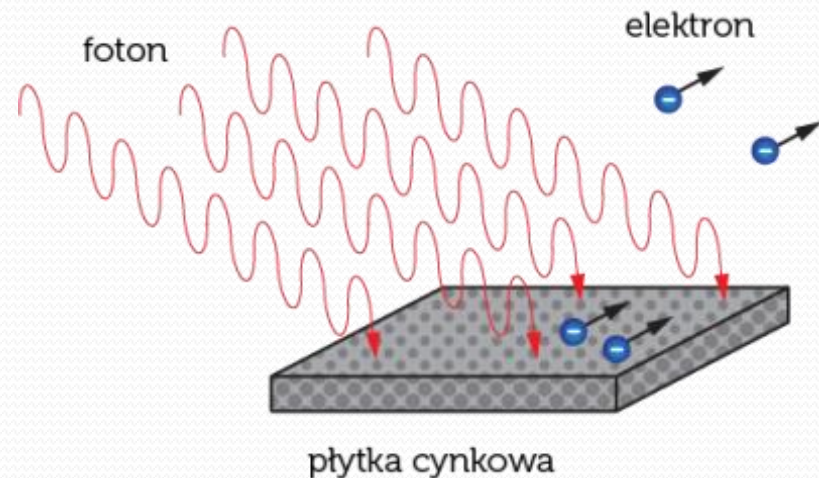
Energia słoneczna

- Całkowita moc wykorzystywana przez ludzi stanowi około 18 terawatów, czyli około **0,02% energii promieniowania słonecznego**.
- Energia słoneczna jest traktowana jako odnawialne źródło energii, gdyż obliczenia wskazują, że wyczerpanie zasobów Słońca może nastąpić za kilka miliardów lat.



Energia słoneczna = FOTOWOLTAIKA

Fotowoltaika (PV) – dziedzina nauki techniki zajmująca się przetwarzaniem światła słonecznego na energię elektryczną czyli inaczej wytwarzaniem prądu elektrycznego z promieniowania słonecznego przy wykorzystaniu zjawiska fotowoltaicznego.



Energia słoneczna = FOTOWOLTAIKA

- **Historia fotowoltaiki:**

Zjawisko fotoelektryczne wykryte w 1839r. przez francuskiego naukowca Antoniego Cezara Becquerel'a i wyjaśnione przez Alberta Einsteina w 1921r. zaczęto wykorzystywać w latach 50-tych ubiegłego wieku w kosmonautyce.

Dopiero w latach 80-tych w Stanach Zjednoczonych w Kalifornii powstała pierwsza elektrownia fotowoltaiczna o mocy przekraczającej 1MW.

Potrzeba było kolejnych 20 lat zanim pojawiły się pierwsze komercyjne instalacje fotowoltaiczne zasilające budynki.

Dziś przemysł fotowoltaiczny jest jednym z najdynamiczniej rozwijających się sektorów globalnej gospodarki. W 2012 roku na całym świecie działa już ponad 90 GW instalacji fotowoltaicznych zintegrowanych z siecią energetyczną z czego ponad 60 GW zainstalowano w samej Europie.

WHY PHOTOVOLTAICS
IN 3½ MINUTES

Fotowoltaika – rozwój technologii

- 1982 – w Australii powstaje pierwszy samochód napędzany ogniwami słonecznymi. Pokonał on w 20 dni trasę 2800 mil pomiędzy Perth a Sydney.



- 2015 „Immortus” – tak brzmi nazwa prototypowego pojazdu, posiada dwa miejsca siedzące, baterię litowo-jonową (moc od 5 do 10 kWh) oraz dach i maskę pokryte 8m² paneli słonecznych. Jego waga wpływa na mniejsze zużycie energii a co za tym idzie – do jego zasilenia w zupełności wystarczy energia Słońca.

Fotowoltaika – rozwój technologii



Pobierając energię z akumulatorów i paneli będzie mógł osiągnąć prędkość nawet do 160 km/h.

Przy rozładowanym magazynie energii prędkość ta spadnie do 80 km/h.

- Rekord długości trasy na jednym doładowaniu (Tesla)
- Prędkość Modelu S została ustawiona na nie więcej niż 30-35 km/h. Dzięki temu średnie zużycie energii wyniosło 8,7 kWh na 100 km.

Fotowoltaika

z jakiego materiału wykonane są panele PV?

- Ogniwa fotowoltaiczne najczęściej wykonuje się z krzemu – drugiego po tlenie najbardziej rozpowszechnionego pierwiastka na Ziemi, który występuje m. in. w piasku. Do produkcji fotoogniw stosowany jest krzem **monokrystaliczny** lub **polikrystaliczny**, a w najbardziej zaawansowanej technologii krzem **amorficzny** (a-Si) i jego stopy (a-SiGe, a-SiC).

Ogniwa fotowoltaiczne – wady i zalety na tle innych technologii OZE

Główne zalety fotowoltaiki na tle innych technologii OZE:

- **bezpieczeństwo** – biorąc pod uwagę współpracę z siecią, technologia jest praktycznie bezinwazyjna dla systemu elektroenergetycznego (nie można tego powiedzieć o dużych elektrowniach wiatrowych)
- **uniwersalność** – niezależnie od tego, czy obiektem pod projekt jest dom jednorodzinny czy zakład przemysłowy oraz jakie jest pokrycie dachu, czy też mamy do czynienia z gruntem, fasadą albo chociażby wiatą przystanku autobusowego, na rynku istnieje tak wiele rozwiązań pozwalających na wykonanie dowolnej instalacji PV, że możemy ją zainstalować praktycznie wszędzie (dużo trudniej byłoby wykonać takie projekty w oparciu o energię wiatrową),
- **modułowość** – system fotowoltaiczny łatwo można dostosować do potrzeb obiektu i w razie potrzeby – rozbudować (żadna inna technologia OZE tego nie zapewnia elastyczności w takim stopniu),

Ogniwa fotowoltaiczne – wady i zalety na tle innych technologii OZE

- **darmowe „paliwo”** – paliwem paneli fotowoltaicznych jest całkowicie darmowe promieniowanie słoneczne (np. w przypadku technologii opartej o biomasę, wymagane są dodatkowe nakłady finansowe), ponadto technologia ta nie zużywa wody do produkcji energii, jak technologie konwencjonalne, dzięki temu jest dużo bardziej zielona,
- **brak części mechanicznych** – dzięki temu panele są dużo mniej podatne na awarie i pracują bez jakiegokolwiek hałasu (w przypadku wiatraków, niestety istnieje ten problem),
- **estetyka wykonania** – komponenty mało której technologii OZE, wyglądają tak estetycznie wizualnie, jak fotowoltaika, co więcej wybór jest szeroki – od kolorowych paneli, poprzez bezramowe moduły po dwustronne lub cienkowarstwowe technologie – np. **rozwiązania BIPV**
- **możliwość sprzedaży do sieci** – w Polsce właściciele urządzeń OZE generujących energię elektryczną, w tym paneli fotowoltaicznych, mają możliwość sprzedaży energii do sieci po preferencyjnych stawkach, co oznacza dodatkowy zysk, ponadto fotowoltaika z powodzeniem może stać się integralną częścią nieruchomości

Ogniwa fotowoltaiczne – wady i zalety na tle innych technologii OZE

Cechy postrzegane jako wady:

Żadna technologia wytwarzania energii, czy to ze źródeł tradycyjnych, czy odnawialnych, nie jest wolna od mankamentów. Będąc sprzedawcą urządzeń PV, musisz być również świadomy cech fotowoltaiki, które potencjalny klient może postrzegać jako wady.

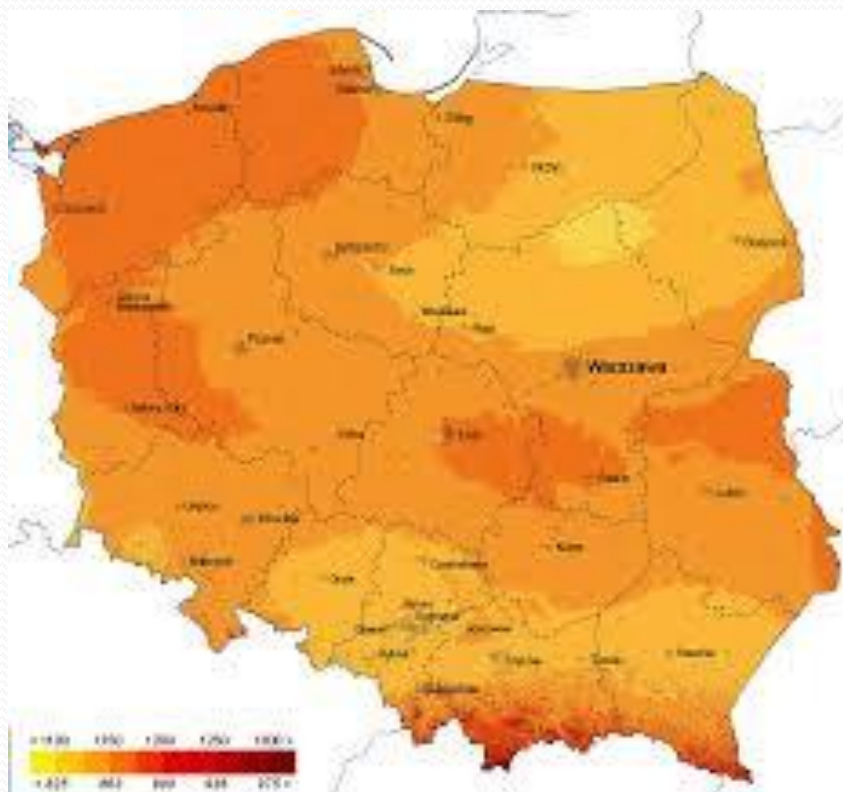
- **cena i zwrot z inwestycji** – chociaż fotowoltaiki przez niektórych jest wciąż postrzegana jako droga technologia, z roku na rok staje się coraz bardziej przystępna, ponadto dzięki preferencyjnym stawkom sprzedaży energii do sieci i możliwości otrzymania dotacji, jest to atrakcyjna inwestycja na lata, która dodatkowo podnosi wartość nieruchomości i stanowi atrakcyjną lokatę kapitału
- **produkcja w czasie mniejszego zapotrzebowania** – to prawda, że panele słoneczne dają najwyższy uzysk w godzinach południowych i może to stanowić pewien problem dla gospodarstw domowych, jednak istnieją rozwiązania eliminujące ten problem, systemy magazynowania albo panele ustawione na wschód i zachód, net-metering

Ogniwa fotowoltaiczne – wady i zalety na tle innych technologii OZE

- **niewystarczające warunki nasłonecznienia** – wbrew pozorom nawet w polskich warunkach nasłonecznienia, fotowoltaika jest w stanie produkować sporą ilość energii, nawet w pochmurne dni
- **odśnieżanie i czyszczenie paneli**– w polskim klimacie typowa instalacja powinna być czyszczona minimum raz do roku, a w przypadku surowej zimy – odśnieżana, zwykle jednak śnieg z łatwością topi się na panelach, które generują nieco ciepła podczas produkcji energii elektrycznej lub spływa po nich, gdyż zainstalowane są zawsze pod kątem umożliwiającym optymalne padanie promieni słonecznych.

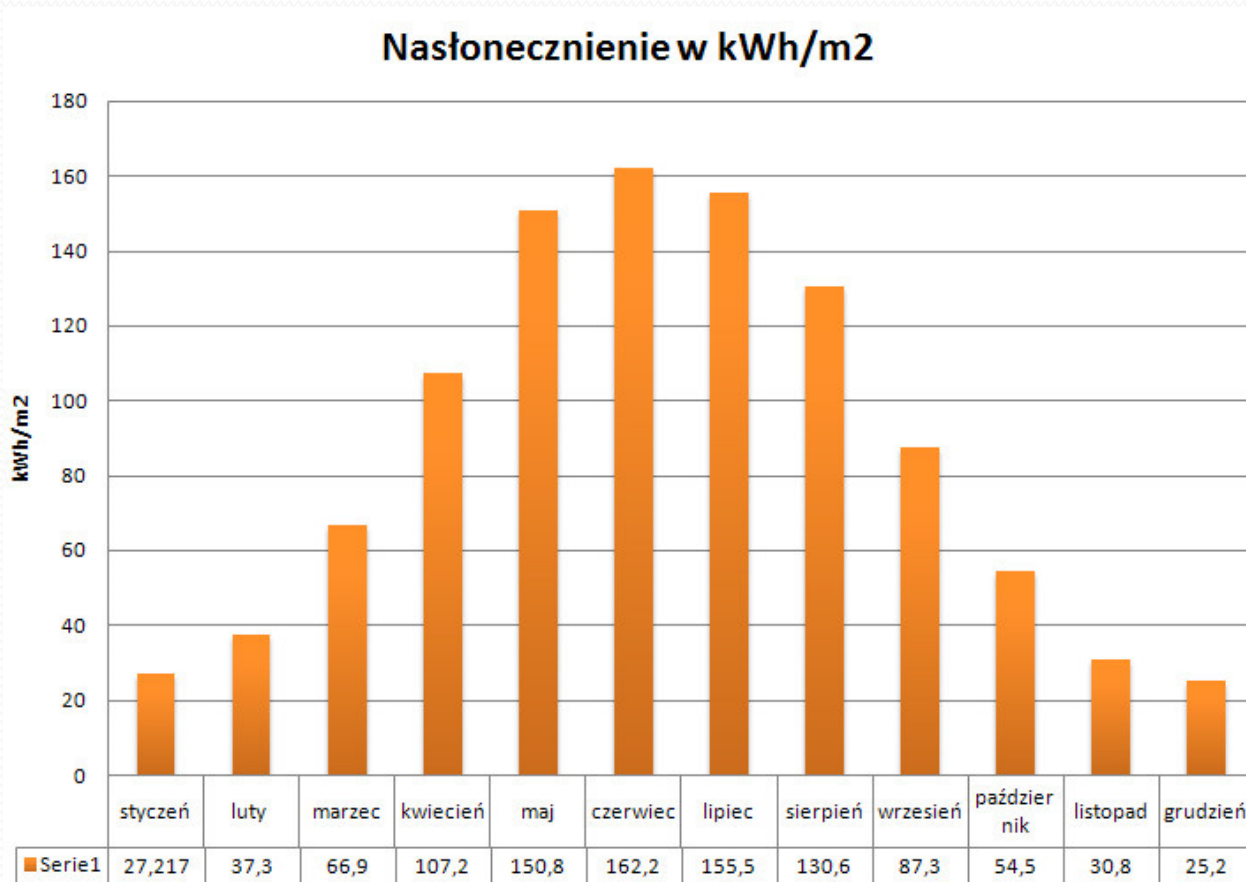
Fotowoltaika

Mapa nasłonecznienia Polski



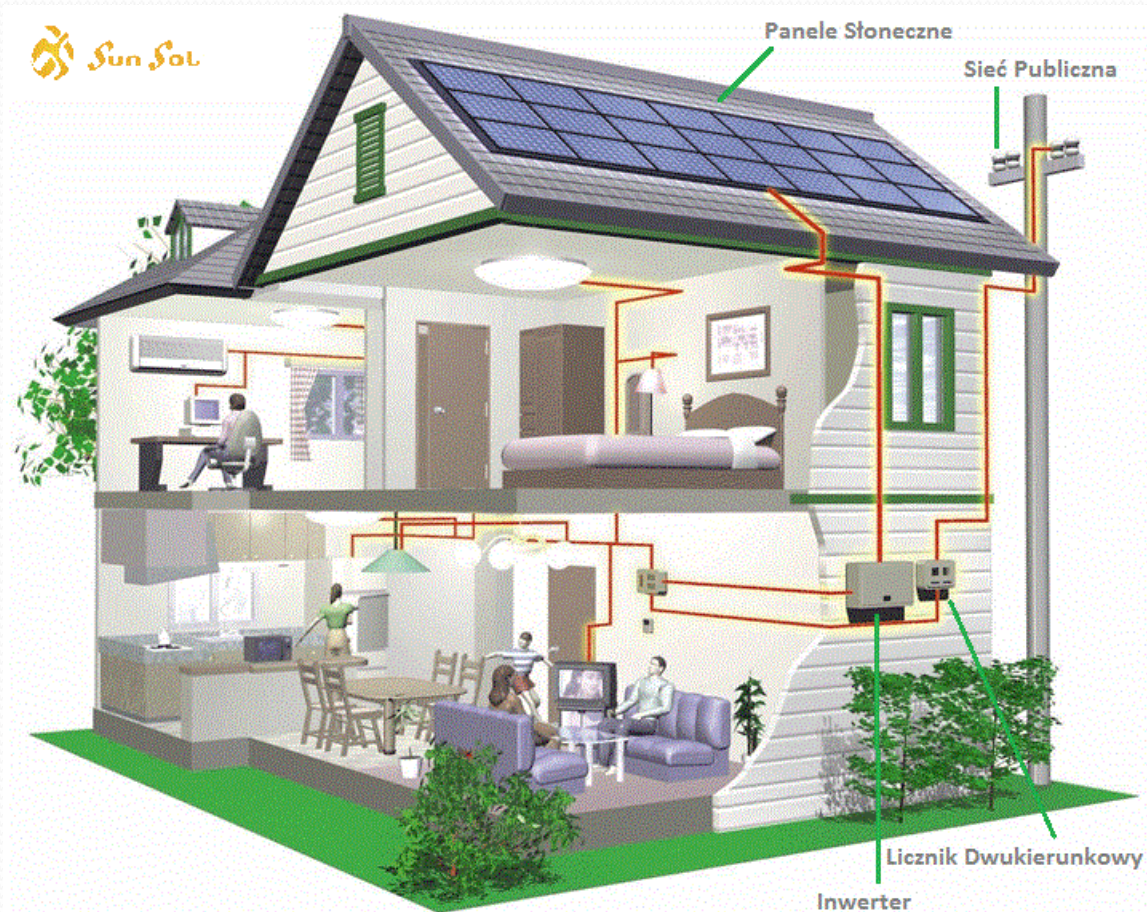
Fotowoltaika

Mapa nasłonecznienia Polski



Fotowoltaika - rodzaje instalacji

System fotowoltaiczny sieciowy (on-grid)



Fotowoltaika – rodzaje instalacji

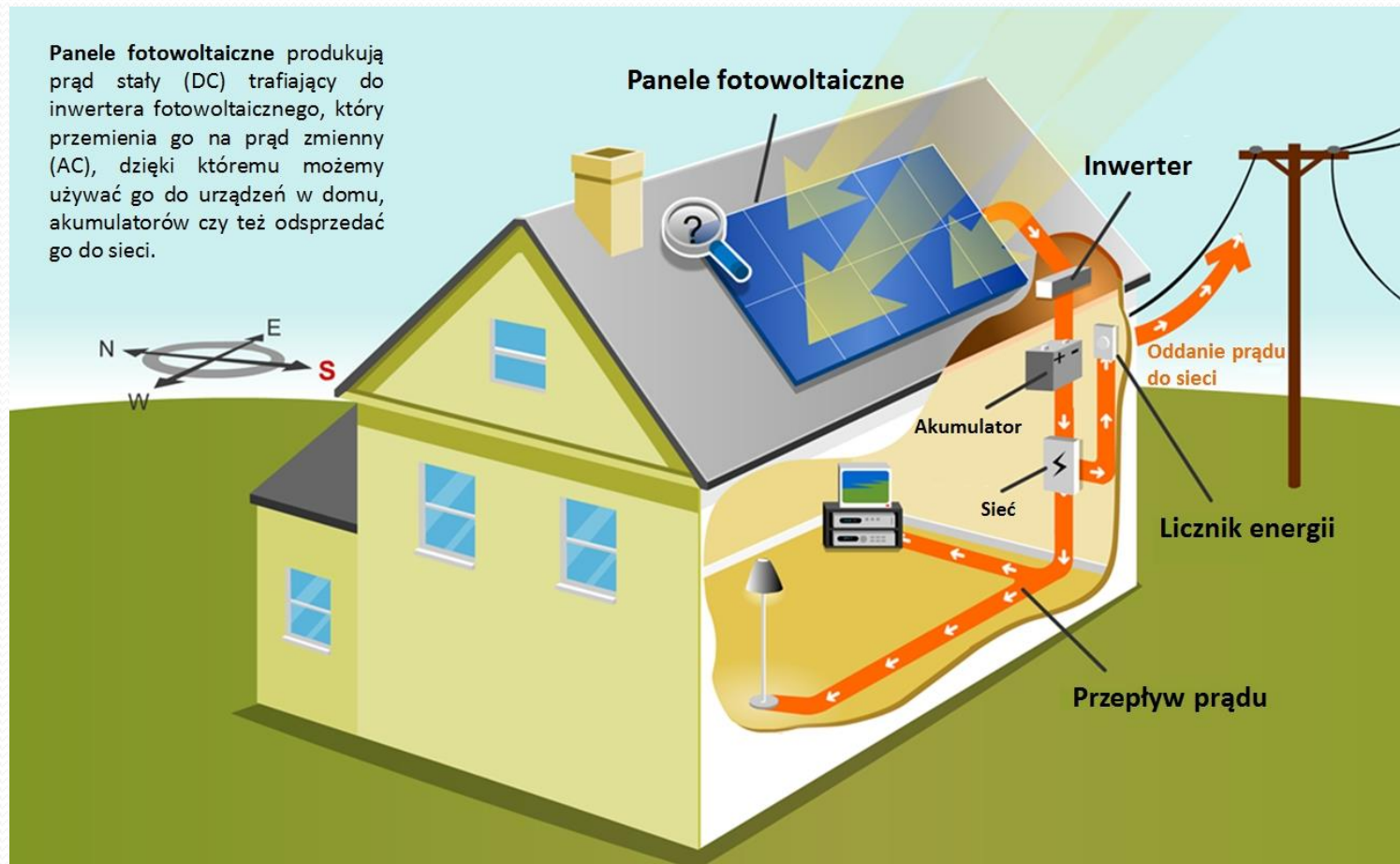
System fotowoltaiczny autonomiczny (off-grid)



- Przeznaczony jest dla osób, które nie mają możliwości podłączenia swojego domu bądź instalacji elektrycznej do sieci publicznej.
- Autonomiczne systemy fotowoltaiczne są w tej chwili najbardziej niezawodny sposobem pozyskiwania prądu w systemach off-grid.

Fotowoltaika – jak działa

<http://solardipol.pl/fotowoltaika/jak-to-dziala>



Instalacje PV na gruncie



Naziemne instalacje fotowoltaiczne są zazwyczaj systemami dużo większymi od popularnych dachowych elektrowni słonecznych.

Jedną z najważniejszych decyzji dokonywanych podczas realizacji inwestycji jest wybór odpowiedniej lokalizacji.

Selekcja odpowiedniego miejsca jest ważna nie tylko ze względu na różnice w poziomie nasłonecznienia i występujące zacienienie ale przede wszystkim na układ sieci, który nie zawsze jest w stanie wyprowadzić planowaną przez nas moc wytwórczą.

Instalacje PV na gruncie

- Często zdarza się, że wybrana przez nas działka jest gruntem rolnym o przeznaczeniu do produkcji rolniczej. W takim wypadku wymagana jest zmiana przeznaczenia i wyłączenie obszaru z tej produkcji.

O ile w przypadku ziemi mało żyznej opisanej jako IV lub niższa klasa rolnicza zmiana zapisów jest raczej formalnością, problem zaczyna się w przypadku gruntów najwyższej jakości, I-III klasy. Przedsięwzięcia te są zazwyczaj bardziej ryzykowne i czasochłonne niż inwestycje na gruntach niższych kategorii.

PV na gruncie

Zmiana przepisów

- W dniu 27 sierpnia 2015 r. podpisana została ustawa dotycząca zmiany ustawy o ochronie gruntów rolnych i leśnych. Najważniejszym z zapisów jest wprowadzona możliwość odrolnienia gruntów klas I-III o powierzchni do 0,5 ha poza planem zagospodarowania przestrzennego, jeżeli co najmniej połowa powierzchni każdej zwartej części gruntu zawiera się w obszarze zwartej zabudowy oraz jeżeli grunty te znajdują się w odległości nie większej niż 50 m od granicy najbliższej działki budowlanej i drogi publicznej.
- Zgodnie ze znowelizowaną ustawą, nie wymaga uzyskania zgody ministra właściwego do spraw rozwoju wsi przeznaczenie na cele nierolnicze i nieleśne gruntów rolnych stanowiących użytki rolne klas I-III, jeżeli grunty te spełniają łącznie odpowiednie warunki.

Przyłączenie instalacji PV do sieci



- W teorii przedsiębiorstwo energetyczne będące operatorem sieci zobowiązane jest do przyłączenia systemu wytwórczego OZE do swojej sieci. 10 kwietnia 1997 roku podpisana została ustawa – Prawo energetyczne.

Przyłączenie instalacji PV do sieci

- Każdy z odbiorców posiada warunki przyłączeniowe o określonej mocy.
- Inwestor, który zamierza na terenie swojej posiadłości zainstalować system PV, którego moc znajduje się w granicach tych warunków, powinien złożyć **jedynie zawiadomienie** do odpowiadającego OSD(operator sieci dystrybucyjnej) aby przyłączyć system do sieci. W tym przypadku to zakład energetyczny ponosi koszty montażu urządzenia pomiarowo-rozliczeniowego.
- Nieco inaczej sytuacja wygląda w przypadku, w którym moc mikroinstalacji przekracza przypisaną w warunkach przyłączeniowych moc. W tym wypadku konieczne jest wystąpienie o przyznanie nowych warunków i podpisanie nowej umowy przyłączeniowej. Inwestor nie ponosi żadnych opłat związanych z przyłączeniem mikroinstalacji wytwórczej do sieci dystrybucyjnej.

Przyłączenie instalacji PV do sieci

- Wniosek o wydanie warunków przyłączeniowych powinien zawierać informacje dotyczące technicznych parametrów dołączanych urządzeń, roczny plan produkcji oraz dane o wpływie instalacji na sieć elektroenergetyczną.
- Wniosek powinien zawierać załączniki w postaci m.in.:
- dokument potwierdzający tytuł prawny inwestora do korzystania z obiektu, na którym zostanie zamontowana mikroinstalacja,
- plan zabudowy,
- wypis i wyrys z miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego,
- decyzję o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu dla określonej we wniosku nieruchomości.

Problemy jakie mogą się pojawić w praktyce

- Najczęstszym problemem napotykanym podczas składania wniosku jest brak pełnej dokumentacji. Jeżeli zakład energetyczny dopatrzy się braku warunków zagospodarowania lub niezgodności z jego miejscowym planem wniosek zostanie odrzucony. Należy jednak pamiętać, że dostarczenie W-Z (warunki zagospodarowania) dotyczy tylko instalacji powyżej 40 kW, wymagających pozwolenia na budowę.
- Podmiot ubiegający się o przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do sieci, musi złożyć wniosek o określenie warunków przyłączenia. W przypadku większych instalacji operator wykonuje ekspertyzę określającą wpływ przyłączenia systemu na sieć elektroenergetyczną. W przypadku, w którym wykonane badanie wykaże negatywny wpływ przyłączenia elektrowni PV na jakość energii operator wskaże maksymalną moc z jaką instalacja może zostać przyłączona lub zaleci zmianę jej lokalizacji.

Możliwość odwołań

- Osobie, której wniosek o wydanie warunków przyłączeniowych został odrzucony, przysługuje możliwość złożenia wniosku do Urzędu Regulacji Energetyki o rozstrzygnięcie sporu w przypadku odmowy podłączenia systemu.
- Zakłady energetyczne są podmiotem odpowiedzialnym za jakość energii dostarczanej do swoich odbiorców. Nie mogą zatem dopuścić do sytuacji, w której podmiot wytwórczy przyłączony wcześniej nie będzie mógł wyprowadzić całej zakontraktowanej mocy lub odbiorcy końcowi zostaną odcięci od zasilania w skutek przeciążeń sieci.
- *Nie ma zatem skutecznej metody na zmuszenie operatora do przyłączenia systemu. Co prawda istnieje zapis mówiący o takim obowiązku, jednakże obowiązuje on tylko pod warunkiem istnienia możliwości technicznych.*

Przyłączenie PV (nie) obowiązkowe?



- Przyłączenie PV do sieci jest zjawiskiem jak najbardziej pozytywnym pod względem rozwoju OZE, ale stanowi spore wyzwanie dla sieci energetycznej i jej operatora.

Wprowadzona ustawa OZE, ponadto wyraźnie wskazuje na obowiązek zakupu energii elektrycznej wytworzonej z OZE przez operatora:

„Obowiązek zakupu energii elektrycznej, o którym mowa w art. 41 ust. 1, w art. 42 ust. 1 oraz w art. 92 ust. 1, wykonuje wyznaczony przez Prezesa URE sprzedawca energii elektrycznej, zwany dalej „sprzedawcą zobowiązanym”.

Przyłączenie PV (nie) obowiązkowe?

- *Sprzedawca zobowiązany ma obowiązek zakupu energii elektrycznej z instalacji odnawialnego źródła energii, o którym jest mowa powyżej, przez okres kolejnych 15 lat, liczony od dnia oddania do użytkowania tej instalacji. W tym samym okresie sprzedawca zobowiązany przysługuje prawo do pokrycia wynikłych z tego tytułu strat.”*
- Jak jednak obowiązek zakupu energii przekłada się na przyłączenie PV do sieci? Często mamy do czynienia z przypadkami, w których energetyka odmawia przyłączenia instalacji do sieci lub zabrania wprowadzenia całej jej mocy.
- Więcej: <http://panele-fotowoltaiczne.pl/fotowoltaika-porady/przylaczenie-pv-nie-obowiazkowe>

Gdzie najlepiej ulokować instalacje fotowoltaiczną?



- Głównym celem instalacji odnawialnych źródeł energii jest ograniczenie emisji elektrowni konwencjonalnych i uniezależnienie prosumenta od zewnętrznych dostaw energii.
- O ile kwestia ochrony środowiska jest raczej bezdyskusyjna, całkowite uniezależnienie właściciela instalacji od dostawcy energii często okazuje się niemożliwe.



- Niedopasowane profile produkcji i zużycia, nieodpowiednia lokalizacji inwestycji i jej przewymiarowanie (lub niedowymiarowanie) to tylko niektóre z przyczyn niezadowolających efektów pracy elektrowni PV. Jak zaplanować inwestycje tak aby spełniła nasze oczekiwania?

Gdzie najlepiej ułożyć instalację fotowoltaiczną?

- Najkorzystniejsze ustawienie instalacji fotowoltaicznej to pochylenie paneli ok. 30-40 stopni w kierunku południowym (S). Każde ustawienie odbiegające od podanego kierunku i nachylenia będzie skutkowało spadkiem ilości produkowanej rocznie energii. W praktyce rozłożenie instalacji często zależy jednak od warunków jakie posiada inwestor. Jeżeli powierzchnia dachu jest stosunkowo mała a chcemy otrzymać z niej jak największy uzysk coraz popularniejszym rozwiązaniem okazuje się montowanie paneli w orientacji wschód-zachód (WE). Ma ono swoje plusy i minusy. Ustawienie to charakteryzuje się większymi uzyskami rano i w godzinach południowych, przez co lepiej wpasowuje się w profil zapotrzebowania odbiorcy.



- Jeżeli rozważamy montaż instalacji na dachu lub na gruncie, przy zastosowaniu tych samych komponentów najwyższy uzysk będą miały prawdopodobnie instalacje wolnostojące, które są na bieżąco schładzane przez swobodny przepływ powietrza.

Niższa temperatura pracy przy takim samym poziomie nasłonecznienia zwiększa wydajność ogniwa.

Odpowiedni odstęp od GPZ

Główny Punkt Zasilający

Warunek ten dotyczy jedynie większych instalacji, których produkcja może znacznie wpłynąć na rozptyw prądów w sieci. Podczas projektowania farmy fotowoltaicznej należy zapoznać się z aktualnym stanem sieci do której instalacja ma zostać przyłączona oraz z jej planami rozbudowy.

Chodzi o uniknięcie sytuacji, w której przyłączone wcześniej źródło OZE, po przyłączeniu źródła przez nas wnioskowanego, nie będzie mogło wyprowadzić (ze względu na stan sieci) wcześniej zakontraktowanej mocy. Wahania napięcia negatywnie wpływają na pracę urządzeń i mogą prowadzić nawet do ich zniszczenia. Aby ograniczyć ryzyko ich wystąpienia instalacje najlepiej jest umieszczać jak najbliżej GPZ-ów, przy których spadki napięcia są najmniejsze.

Energia konsumowana w momencie jej produkcji

- W przypadku mniejszych instalacji fotowoltaicznych najlepszym rozwiązaniem jest budowa systemu w miejscach, w których szczyt zapotrzebowania pokrywa się ze szczytem produkcji. Najlepszym przykładem są energochłonne zakłady produkcyjne. W przypadku ograniczenia dostaw zasilania lub blackout-u zakłady te ponoszą największe straty.
- Nie tylko firmy produkcyjne powinny posiadać instalację fotowoltaiczną. Najprostszym przykładem jest przedsiębiorstwo, które latem ponosi duże koszty związane z pracą klimatyzatorów. Zasada jest prosta: klimatyzacja uruchamiana jest w czasie upalnych dni, które w Polsce są zazwyczaj słoneczne, a co za tym idzie produkcja z PV jest największa. Montując stosunkowo mały system fotowoltaiczny na dachu biurowca możemy ograniczyć koszty jego utrzymania.

Dopasuj wielkość inwestycji do swoich potrzeb

- W przypadku instalacji PV niekorzystnym zjawiskiem jest jej niedowymiarowanie lub przewymiarowanie. Sytuacja na rynku jest niestabilna a przepisy nieustannie się zmieniają. Jedynym pewnym rozwiązaniem jest zużycie energii na własne potrzeby. Jeżeli odpowiednio dopasujemy profil zużycia inwestora do instalacji możemy liczyć na jej szybki zwrot.
- Na dzień dzisiejszy bez lepiej rozwiniętej techniki magazynowania energii nie jesteśmy w stanie zbudować systemu energetycznego kraju opartego na PV, ale przy odpowiednio zbilansowanym miksie energetycznym moglibyśmy ograniczyć produkcję z elektrowni konwencjonalnych jednocześnie rozwijając energetykę prosumencką.

Fotowoltaika – kierunki rozwoju

Ciągły rozwój technologii wykorzystujących odnawialną energię prowadzi nie tylko do stałego spadku cen instalacji ale również do powstawania coraz to nowszych innowacyjnych konstrukcji i technologii np.

- Hybrydowe panele PV
- Panele BIPV – dach, elewacja z paneli (w różnych technologiach)
- Panele amorficzne, panele CdTe, CIS i CIGS
- **Perowskity**

Hybrydowe panele fotowoltaiczne, czyli PV i kolektor w jednym



- Ciągły rozwój technologii wykorzystujących odnawialną energię prowadzi nie tylko do stałego spadku cen instalacji ale również do powstawania coraz to nowszych innowacyjnych konstrukcji jakimi niewątpliwie są hybrydowe panele fotowoltaiczne.
- Czy jednak jest to technologia mogąca w przyszłości wyprzeć tradycyjne panele oraz kolektory? Zdania na ten temat są podzielone.

Hybrydowe panele fotowoltaiczne, czyli PV i kolektor w jednym

- Na rynku możemy spotkać wiele odmian paneli fotowoltaicznych przy czym do najpopularniejszych należą panele mono – i polikrystaliczne oparte na krzemie. Zazwyczaj pojedyncze panele cechują się kolorystyką i gabarytami zbliżonymi do płaskich kolektorów słonecznych. Z pozycji gruntu można je jednak bardzo łatwo odróżnić po braku węży doprowadzających i odprowadzających nośnik ciepła oraz znacznie większej liczebności względem kolektorów słonecznych, których nie powinno się montować więcej niż 3 sztuki na jednym domu jednorodzinnym. Pomimo tego, że obecnie technologia ta cechuje się sprawnością sięgającą 25%, wszystkie prognozy wskazują na to, że w niedalekiej przyszłości stanie się ona głównym źródłem energii elektrycznej na Ziemi. Przyczyną tego będzie nie tylko wyczerpanie się paliw kopalnych, ale również ciągły spadek cen instalacji, który już dzisiaj wynosi około 20% rocznie.
- Niestety wspomniana wcześniej sprawność paneli fotowoltaicznych jest osiągalna tylko w sprzyjających warunkach, w tym także przy niskiej temperaturze paneli nie przekraczającej 50 stopni Celsjusza.
- Podwyższona temperatura paneli fotowoltaicznych prowadzi w trakcie upalnych dni do zmniejszonej produkcji energii elektrycznej nawet o kilka procent

Hybrydowe panele fotowoltaiczne, czyli PV i kolektor w jednym

Hybrydowe panele fotowoltaiczne

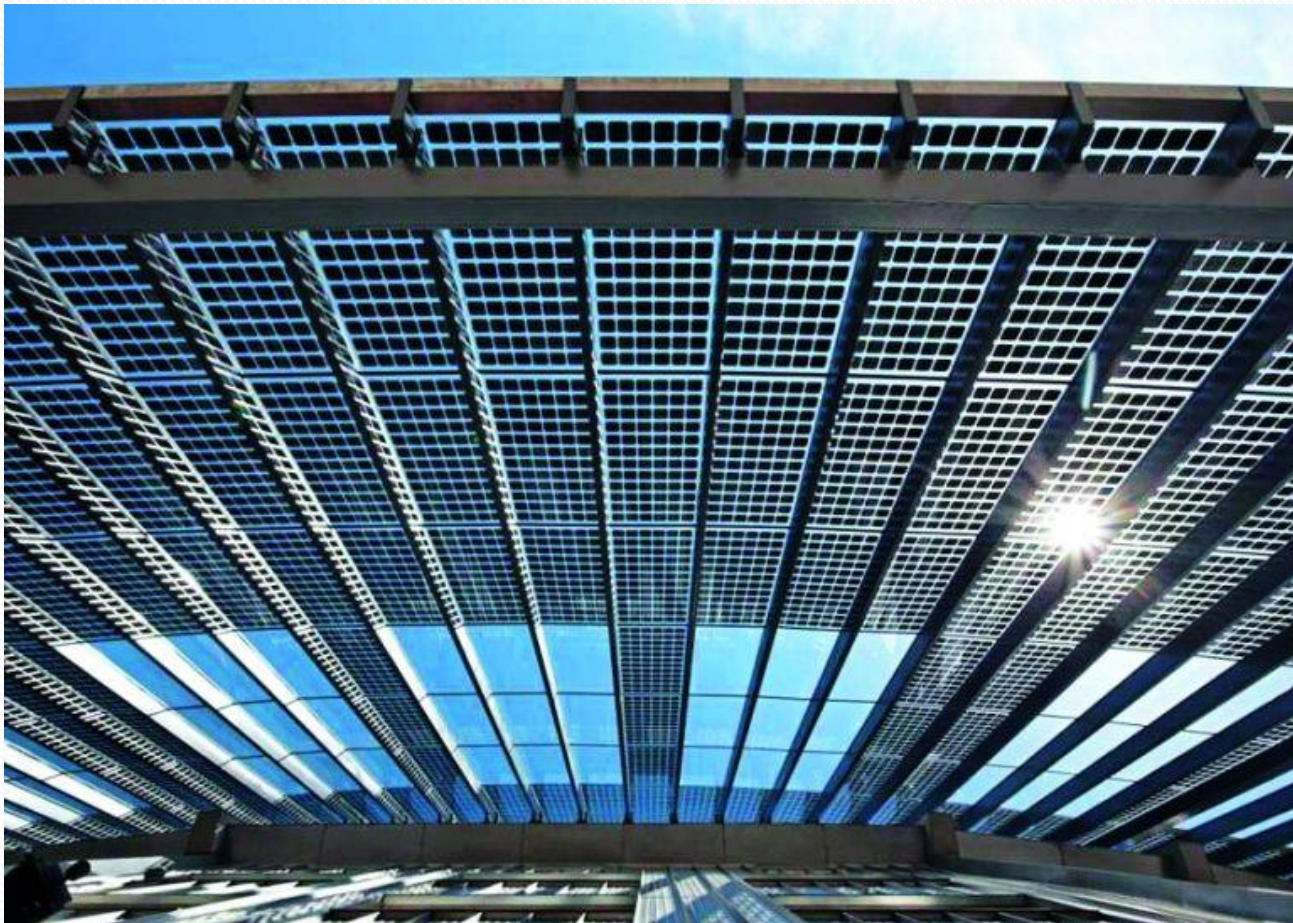
- Ta niekorzystna dla produkcji energii elektrycznej cecha jest jednak teoretycznie dość łatwa do zniwelowania dzięki połączeniu paneli fotowoltaicznych z kolektorami słonecznymi, które odprowadzałyby nadmiar ciepła do instalacji CWU. Konstrukcja takich urządzeń nazywanych w skrócie PVT (*Photovoltaic Thermal*) opiera się zazwyczaj o klasyczne panele fotowoltaiczne oraz specjalną węzownicę zainstalowaną poniżej, podłączoną w sposób analogiczny do klasycznego kolektora słonecznego.

Wady hybrydowej technologii

- Niestety pomimo zalet technologii PVT prawdopodobnie nigdy nie będzie ona stosowana na szeroką skalę. Jest to spowodowane nie tylko ceną takich paneli, która dwukrotnie przekracza cenę typowych paneli PV, ale również generowaniu przez nie dużo niższej temperatury CWU.
- Na chwilę obecną stosowanie PVT może być uzasadnione tylko i wyłącznie w przypadku dużego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową w miesiącach letnich, które występuje głównie u posiadaczy przydomowych basenów.

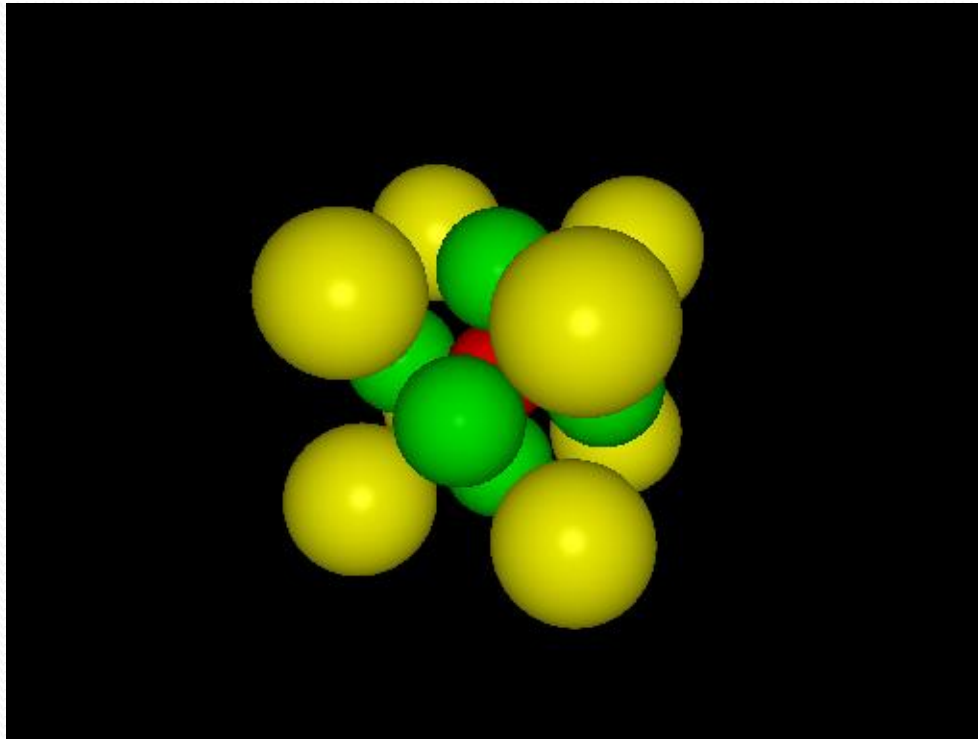
BIPV

PANELE PRZEZIERNE



Perowskity

- Co to jest perowskit i dlaczego powinieneś to wiedzieć?



Perowskity

W Polsce temat perowskitów zawdzięczamy Olgdze Malinkiewicz.

- **Co to jest perowskit?**
- Perowskitem nazywamy rodzaj struktury krystalicznej, który posiada charakterystyczny układ atomów na podstawie tytanianu wapnia. Czy ta specjalna struktura została w takim razie odkryta niedawno? Zdecydowanie nie! Pierwsze perowskity odnaleziono w 1838 roku w górach Ural, a nazwane zostały na cześć rosyjskiego mineraloga L.A. Perowskiego.

Perowskity

Perowskity mogą być zarówno pochodzenia naturalnego (występują np. w skałach i magmie), jak i laboratoryjnego (mogą być wytwarzane w procesie syntezy chemicznej). Najciekawsze własności posiadają tzw. perowskity hybrydowe, które są materiałami po części organicznymi i nieorganicznymi. Te pierwiastki jednak stosunkowo rzadko występują w naturze.

- **Czemu to takie ciekawe?**

Wiemy już czym są perowskity, ale dlaczego są tak interesujące? Ponieważ dzięki kilku niezwykle istotnym cechom mogą stanowić o pewnego rodzaju rewolucji w wykorzystywaniu ogniw fotowoltaicznych. Najważniejszą zaletą tych struktur jest **zdolność pochłaniania światła**, która jest większa niż w przypadku najlepszych pod tym względem stosowanych dzisiaj pierwiastków: arsenku galu i krzemu.

Dodatkowo, **nawet ultracienkie warstwy materiału mogą pochłaniać światło**. Co więc z tego wynika? Jeżeli w tym momencie chcielibyśmy porównać grubość warstwy ogniwa fotowoltaicznego, które miałyby być pokryte perowskitem lub arsenkiem galu, przy pierwszym rozwiązaniu otrzymujemy trzykrotną oszczędność materiału! **Im cieńsza jest warstwa, tym krótsza jest droga elektronu, co oznacza mniejsze straty energii.**

Perowskity

- O tym, że perowskity mogą zrewolucjonizować nasze życie i upowszechnić wykorzystanie energii słonecznej, mówi się od kilku lat. Ale naukowcy z całego świata pracowali nad tym, jak tanio wprowadzić i używać perowskity w przemyśle oraz życiu codziennym. Polka jest autorką jednego z takich pomysłów.
Malinkiewicz proponuje by krysztalki produkujące energię ukryte były w tuszu, którym można zadrukować każdą powierzchnię.
- Odkrycie Olgi Malinkiewicz to, jak w przypadku wielu wynalazków, dzieło szczęśliwego splotu wydarzeń i odrobiny przypadku. Polka postanowiła wyeliminować z procesu produkcji tlenek tytanu, który znacząco wpływał na koszty wytworzenia materiału. Dodatkowo, ponieważ wymagał wypiekania w temperaturze 500°C, jedynym podłożem na który można było nakładać perowskity było szkło.
- Polskiej fizyk udało się obejść ten problem, dzięki czemu cały proces zachodzi w znacznie niższych temperaturach. Efektem eksperymentów okazało się stworzenie perowskitu w płynie, dzięki czemu można go nanosić (podobnie jak farbę) na dowolnym podłożu. Do tego do produkcji końcowego materiału ogniwa wykorzystuje się stosunkowo tanie materiały startowe, a sam materiał może być nadrukowany (wytworzony w procesie mokrej chemii).
- **Możliwa do uzyskania grubość warstwy perowskitu to ok. 300 nm. Warstwy perowskitów są w stanie pochłaniać światło widzialne o długości fali z zakresu 300-800 nm. Sprawność generacji energii elektrycznej to w tym momencie ok. 20%.**

Perowskity

Jak to działa?

- Perowskit jest minerałem występującym w przyrodzie, ale można go równie dobrze wyprodukować. W ogniwach słonecznych miałby on zastąpić popularny do tej pory krzem, który w ostatecznym rezultacie ma być droższy, niż perowskity.
- To, co najciekawsze w opracowanej przez Polkę metodzie, to fakt, że materiał będzie można nanieść na dowolną powierzchnię. Może to być plastik lub papier, jednocześnie zachowując wysoką wydajność ogniwa. Nie jest możliwe, by na materiały elastyczne nanieść krzem.
- Jeśli udałoby się, by materiał z perowskitami był wystarczająco trwały, to to, na co zostanie nałożone ogniwo, będzie zależało już od wyobraźni osób, które zajmą się masową produkcją. Mogłyby to być m.in. domy, karoserie samochodów, okna wieżowców czy nawet odzież. Przy grubości warstwy wynoszącej zaledwie 200-300 nm.
- Pracujemy nad kryształem, który tak jak krzem przetwarza energię słoneczną na elektryczną, ale w stosunku do krzemu ma wiele przewag w zastosowaniu. To kryształ sztucznie wytworzony w laboratorium i dzięki temu jest bardzo tani i można go nadrukować na folię bez użycia wysokich temperatur. Dzięki temu będzie można wytwarzać energię bardzo niskim kosztem - mówi fizyk Olga Malinkiewicz.

Perowskity

- Badaczka przypomina, że wspomniany kryształ został wytworzony bardzo dawno. - Ja nie odkryłam perowskitu, ale trafił on w moje ręce i zrobiłam to inaczej niż inni. Nałożyłam go na folię. Udało się. Działo fantastycznie. Czas teraz na komercjalizację tej technologii - twierdzi Malinkiewicz.

Jakie zastosowanie?

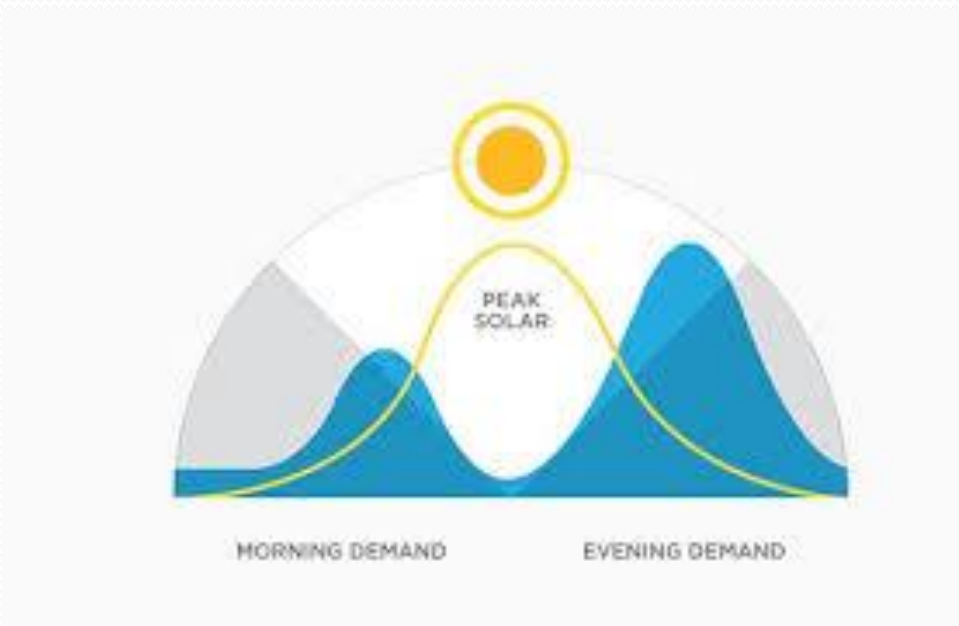
- Jeśli udałoby się, by materiał z perowskitami był wystarczająco trwały, to to, na co zostanie nałożone ogniwo, będzie zależało już od wyobraźni osób, które zajmą się masową produkcją. Mogłyby to być m.in. domy, karoserie samochodów, okna wieżowców czy nawet odzież. Przy grubości warstwy wynoszącej zaledwie 200-300 nm.
- - Taką folię uzyskującą energię z promieni słonecznych będzie można pokrywać materiały. Nie ma tu żadnych ograniczeń. Wszystko na czym można nadrukować kryształ będzie dobrym podłożem. Granicą jest tylko ludzka wyobraźnia - uważa Malinkiewicz.

Polska badaczka uważa, że opracowywany przez nią kryształ jest pod względem wydajności porównywalny do krzemu.

- - W energii fotowoltaicznej powierzchnia musi być znaczna, aby uzyskać tyle energii, którą można wytworzyć spalając paliwo. Ciężko będzie to przeskoczyć, bo to ograniczenia wynikające z praw fizyki. Łatwiej będzie zasilić przedmioty z większą powierzchnią. Mniejsze przedmioty będzie można doładować i przedłużyć ich życie. Najlepiej ta technologia sprawdzi się np. na fasadach budynków - tłumaczy Olga Malinkiewicz.

<http://tvn24bis.pl/z-kraju,74/perowskity-wkraczaja-na-salony-polka-zrewolucjonizuje-energetyke,576080.html>

Magazynowanie energii elektr. Dlaczego to takie ważne?



Magazynowanie energii



Magazynowanie energii elektrycznej

- U naszych zachodnich sąsiadów, co trzecie gospodarstwo domowe z systemem fotowoltaicznym posiada akumulatory.
- Kiedy tylko Tesla przedstawił swój nowy akumulator dla systemów domowych, Powerwall, którego koszt wynosi ok. 350 dolarów/kWh (do 2020 planowany jest spadek tej ceny do 200 dolarów/kWh), temat przechowywania energii w przydomowych akumulatorach stał się jeszcze bardziej popularny.
- Po przedstawieniu przez Teslę możliwości korzystania z energii z paneli fotowoltaicznych w czasie najwyższego zapotrzebowania, zaczęto się zastanawiać, czy do niedawna drogi system magazynowania zastąpi net-metering oraz sprawi, że systemy off-gridowe znacznie zyskają na popularności.

Magazynowanie energii elektrycznej

Trendy

04 wrzesień 2015

Panasonic wejdzie na europejski rynek magazynów energii

03 wrzesień 2015

Tauron: innowacyjny projekt magazynu energii już w I kw. 2017 r.

02 wrzesień 2015

Baterie zrobią w energetyce to, co komórki w telekomunikacji

Niemcy: 35% więcej magazynów energii z dopłatą

GE zbuduje „największy magazyn energii”
"Najwydajniejszy" magazyn energii w technologii power-to-gas

Niemcy budują „pierwszy duży modułowy magazyn energii”

LOTOS pracuje nad magazynowaniem energii w postaci wodoru

LG wprowadza na rynek domowy magazyn energii

Przesłanki wytwarzania energii odnawialnej W Polsce kończy się węgiel



Chociaż trudno to zrozumieć politykom i górnikom, w Polsce od lat wydobywamy coraz mniej węgla i tego trendu już nie zmienimy. Przed nami zamykanie kolejnych kopalń i związanych z nimi elektrowni.

Pokazujemy w którym roku wydobędziemy ostatnią tonę węgla brunatnego i które elektrownie będziemy po kolei likwidować.

W Polsce kończy się węgiel

- **Adamów za 2 lata**

„Eksploatacja obecnych złóż kopalni zakończy się w 2023 roku. Elektrownia swój żywot zakończyć ma wcześniej, bo z końcem roku 2017. To nie są dobre wiadomości dla mieszkańców Turku i okolic, którzy do tej pory karmieni byli mitem niekończących się pokładów węgla i świetlanej przyszłości regionu. [...] O końcu kopalni trzeba było informować ludzi już w latach 90., a teraz jest już na to ostatni moment.”

– z żalem piszą w swoim artykule „Koniec węglowego mitu” dziennikarze portalu Wielkopolski Wschodniej Im.pl.

- **Bełchatów za 15-20 lat**

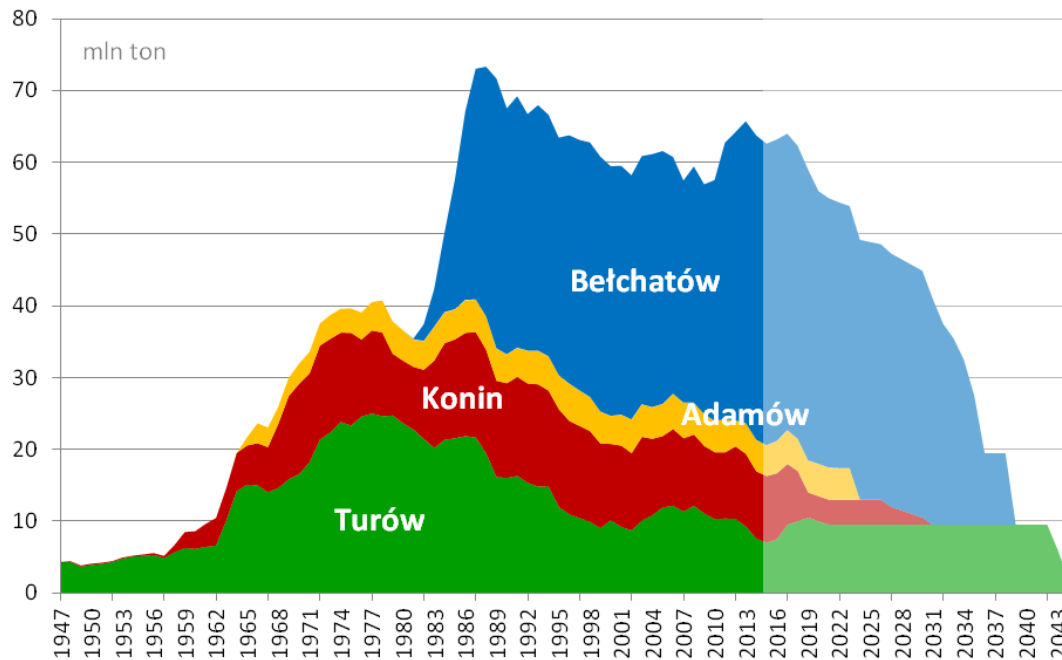
Inwestycji w nową odkrywkę węgla nie ma i nie będzie także w Bełchatowie, który odpowiada za 22% krajowej produkcji energii elektrycznej. Tej największej na świecie elektrowni opalanej węglem brunatnym (5400 MW mocy osiągalnej) zaczyna się kończyć paliwo, a remontowane teraz bloki energetyczne popracują już tylko tyle, ile potrwa eksploatacja istniejących odkrywek – ok. 15 lat. W latach 30. wydobywanie będzie możliwe już tylko na niewielką skalę na potrzeby najnowszego bloku energetycznego elektrowni o mocy 858 MW, ale tylko pod warunkiem, że będzie opłacało się go wyremontować i... wydobywać dla niego węgiel.

- **Konin za 7-20 lat**

Wydobywającej po 10 mln ton węgla rocznie kopalni Konin zostało jeszcze niecałe 70 mln ton zasobów w obecnie eksploatowanych odkrywkach. Węgiel, przy obecnym wydobywaniu, skończy się więc za siedem lat.

Węgiel brunatny

Wielkość wydobycia węgla brunatnego w Polsce



Dane: historyczne: spółki,
"Węgiel Brunatny", Prognoza:
WysokieNapiecie.pl, 20015

wysokieNapiecie.pl

Węgiel kamienny

- **Schyłek węgla kamiennego**

Podobny los czeka także górnictwo węgla kamiennego. Tam także szczyt wydobycia mamy już dawno za sobą, a obecna dekonjunktura na rynku i kolejna fala spowolnienia gospodarczego, tylko przyspieszy zamykanie kolejnych nierentownych kopalń, które najtańszy surowiec już dawno wykopały.

Szczyt wydobycia węgla kamiennego w krajach Europy Zachodniej i w Polsce (tzw. Peak coal)



Węgiel kamienny

Nawet wielomiliardowe inwestycje w nowe pokłady na Śląsku, na które i tak nikt nie wyłoży pieniędzy, nie przyniosłyby wielkiego skutku, bo tani węgiel się już wyczerpał, a ten zalegający głębiej będzie coraz droższy. Śląskie kopalnie od 1989 roku poprawiły swoją efektywność niemal dwukrotnie, nadal jednak są daleko z tyłu nawet za zamykanymi właśnie kopalniami węgla w Wielkiej Brytanii, o wielokrotnie niższej efektywności w stosunku do kopalń np. w Rosji i USA nawet nie wspominając.

Dlatego już w latach 90. zakończono wydobycie w Dolnośląski Zagłębiu Węglowym, a 29 maja 2015 roku na powierzchnię wyjechała ostatnia tona węgla z KWK "Kazimierz-Juliusz" – zarazem ostatnia tona węgla kamiennego wydobyta w Zagłębiu Dąbrowskim.

Więcej: <http://wysokienapiecie.pl/energetyka-konwencjonalna/910-w-polsce-konczy-sie-wegiel-analiza>

Czy w Polsce może braknąć prądu?



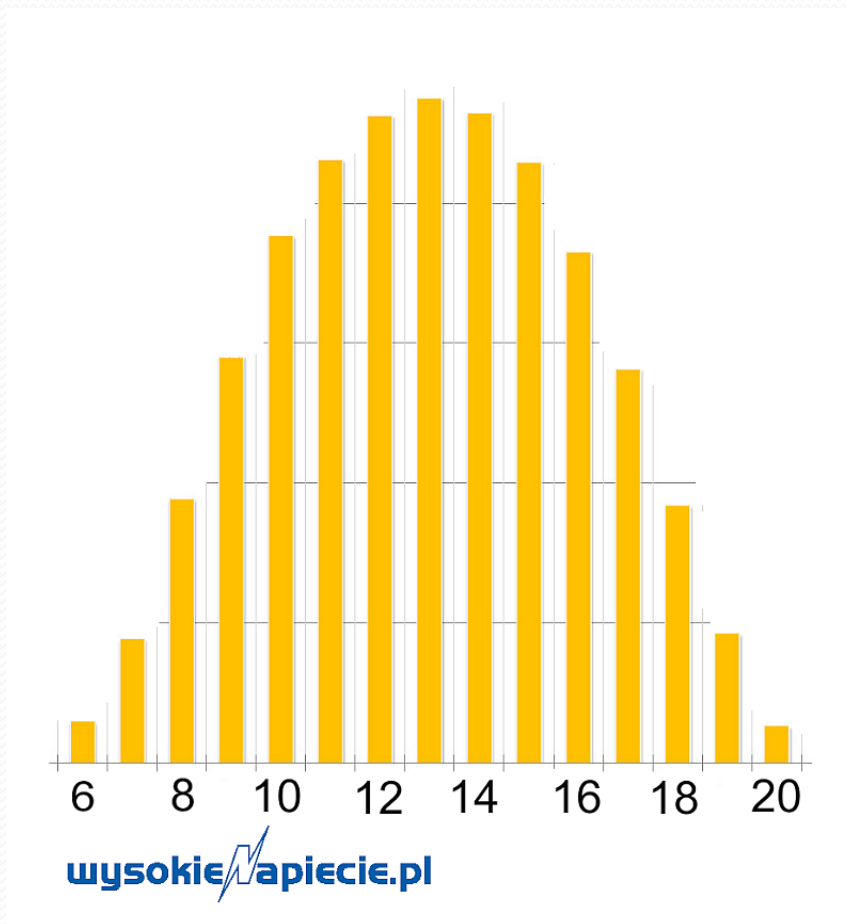
- PSE od poniedziałku rano zarządziły 20, najwyższy poziom zasilania. To oznacza ryzyko awarii systemu elektroenergetycznego na najwyższym możliwym poziomie. Takiej sytuacji w Polsce nie mieliśmy od lat 80tych XX wieku.

Czy tegoroczna fala upałów nas czegoś nauczy?

- Z jednej strony Rząd potwierdził sięgające kilku tygodni naprzód prognozy i specjalnym rozporządzeniem usankcjonował ograniczenie dostaw energii elektrycznej dla niektórych odbiorców.
- Z drugiej strony czy PV jest zbawieniem i rozwiązaniem potencjalnych problemów?

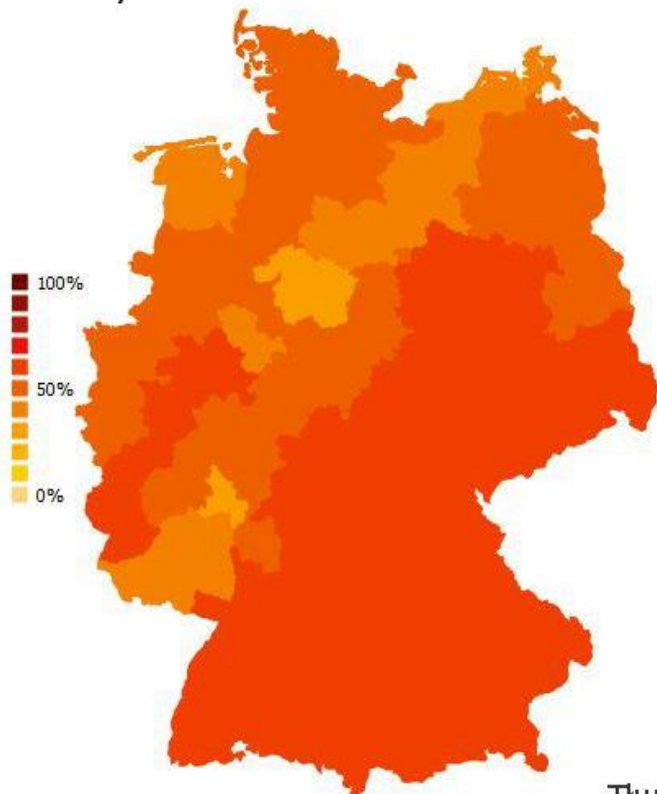
Po upałach możemy sobie pogdybać, co by było gdybyśmy w Polsce mieli nie niecałe 30 ale 200, 500 albo –nawet 800 MW „elektrowni” słonecznych

Rozkład dzienny produkcji energii elektrycznej z paneli fotowoltaicznych w typowy letni, słoneczny dzień w Niemczech.



Rozkład produkcji energii z paneli słonecznych w Niemczech

Produkcja energii elektrycznej z paneli słonecznych w Niemczech w szczycie nasłonecznienia we wtorek 11 sierpnia 2015 o 13:30



Źródło: sma.de

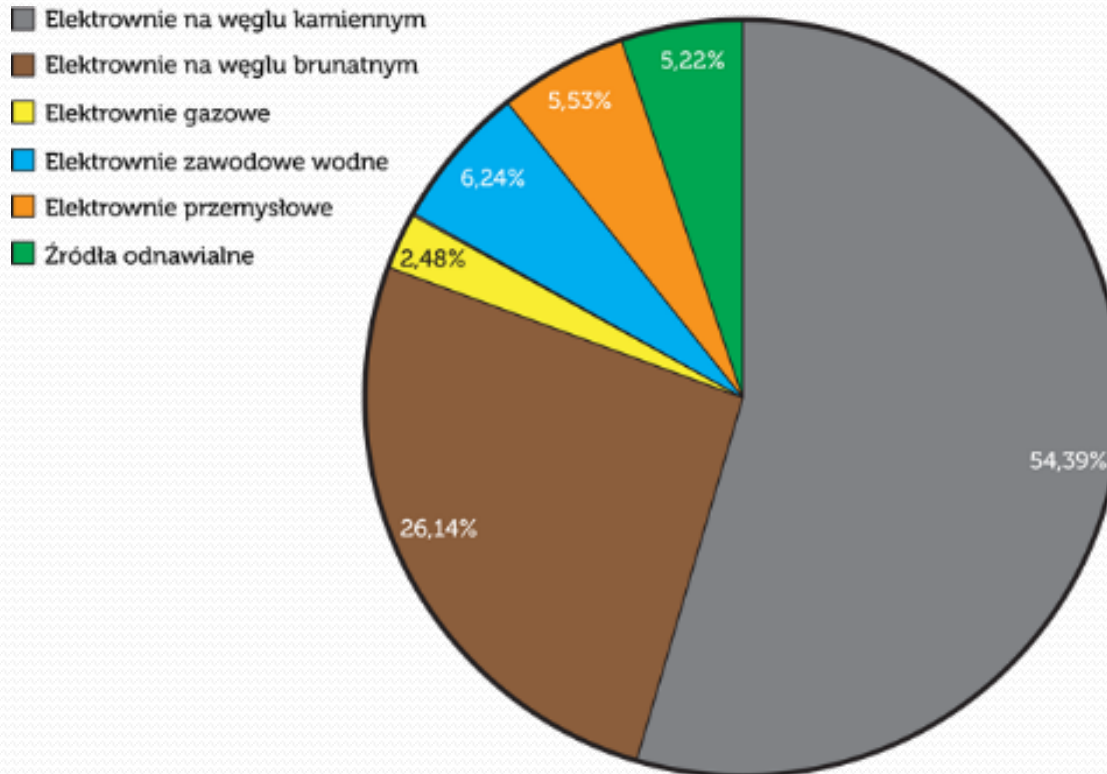
Tłumaczenie: WysokieNapiecie.pl

Wnioski po doświadczeniach z ostatniego lata

- Fotowoltaika jest na razie droga i wymaga subsydiów. Dzięki nim moc paneli słonecznych w Niemczech zbliża się już do 40 tys. MW i akurat tam upał niestraszny.
- **W Polsce** zamiary są dużo skromniejsze, branża ocenia, że – dzięki przyjętej z wieloletnim opóźnieniem ustawie o OZE - **do 2020 r. będziemy mieli może właśnie te 800 MW**, co – według wyliczeń rządu ma kosztować 500 mln zł rocznie w subsydiach. Ale lokalnie zużywana energia z PV na przykład odciąża by sieci przesyłowe, które też poważnie cierpią od upału.
- Jeśli analiza „letnich problemów energetycznych” wykaże straty wielu miliardów, to czy nie warto jednak ubezpieczyć się trochę lepiej przed podobnymi sytuacjami w przyszłości?
Czyli – w praktyce – nieco hojniej, acz też bez przesady, dosypać subsydiów prosumenckiej fotowoltaice?
Akurat tyle, aby np. nie mówić już o hobby dla bogatych pasjonatów, ale o bardzo ważnym elemencie systemu.

OZE w Polsce

Procentowy udział w wytwarzaniu energii elektrycznej w Polsce poszczególnych typów elektrowni.



Źródło: Proekologiczne źródła energii odnawialnej, Lewandowski WNT,

Energia odnawialna w Polsce

- Rozwój OZE jest jednym z priorytetów wymienionych w dokumencie **Polityka Energetyczna Polski do 2030 roku**. Dokument ten został przyjęty przez RM 10 listopada 2009 r. i zawiera strategię wdrożenia rozwiązań wychodzących naprzeciw wyzwaniom polskiej energetyki. Przewiduje on mechanizmy, które mają zachęcać do rozwoju odnawialnych źródeł energii, takie jak:
 - **zwolnienie** energii elektrycznej wytwarzanej z odnawialnych źródeł energii **z akcyzy**;
 - **świadczenia pochodzenia** i inne mechanizmy wspierające przedsiębiorstwa wytwarzające energię pochodzącą z OZE;
 - mechanizmy podatkowe;
 - **wsparcie projektów OZE z funduszy UE i ochrony środowiska.**
- Założenia Polityki Energetycznej zostały podsumowane w przyjętym przez Radę Ministrów w dniu 7 grudnia 2010 Krajowym Planie Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych („KPD”). W dokumencie tym Rada Ministrów podkreśliła, iż zakłada się utrzymanie wsparcia dla odnawialnych źródeł energii.
- 1.4. Rozwój Odnawialnych Źródeł Energii jest także wymieniony jako priorytet w dokumencie Ministerstwa Gospodarki „Polityka Energetyczna Polski do 2050 roku”, który na dzień sporządzenia niniejszego dokumentu jest na etapie prac ministerialnych.
- Zgodnie z celami Unii Europejskiej określonymi w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. w sprawie promowania stosowania energii ze źródeł odnawialnych zmieniającej i w następstwie uchylającej dyrektywy 2001/77/WE oraz 2003/30/WE, **do 2020 r. Polska powinna osiągnąć 15% udział energii elektrycznej z OZE w zużyciu energii elektrycznej brutto**. Dążenie do osiągnięcia tego progu zostało potwierdzone w KPD, co ma służyć zachęcaniu do inwestycji w OZE.

Polska wstępując do UE przyjęła zobowiązanie

- Polska wstępując do UE przyjęła zobowiązanie, dzięki któremu energetyka w naszym kraju będzie przyjazna środowisku naturalnemu. Służy temu tzw. „Program trzech dwudziestek”, które UE przyjęła w marcu 2007 r. na szczycie w Brukseli.

Zakłada on **20-procentowy** udział odnawialnych źródeł energii (**OZE**) w całym bilansie energetycznym UE,
20-procentową oszczędność energii
oraz **20-procentową redukcję emisji gazów cieplarnianych.**

Przesłanki ekologiczne dla OZE



Przesłanki ekologiczne

Smog zabija ponad 3 mln ludzi rocznie

Taką liczbę ofiar zanieczyszczenia powietrza na świecie podają uczeni w dzisiejszym "Nature". Dane Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) są nawet bardziej szokujące.

Z nadejściem zimniejszych dni wiele polskich miast, z Krakowem na czele, znowu zasnuje się duszącym i trującym smogiem

Zanieczyszczenie



Przesłanki ekologiczne

pozytywne sygnały

- **Ustawa antysmogowa**
Sejm przyjął w środę wieczorem przepisy
- **W roku 2014 - po raz pierwszy w historii** - spadkowi emisji gazów cieplarnianych towarzyszył nie spadek, lecz globalny wzrost gospodarczy.
Czy jest to wyjątek potwierdzający regułę? A może nowy, korzystny dla nas i naszej planety trend?
- **Cały świat odchodzi od inwestycji w energetykę kopalnianą** – czy Polska też?

W tym roku na całym świecie zrezygnowano z inwestycji niszczących klimat i zatruwającą powietrze energetykę na kwotę **2,6 bilionów dolarów**, czyli **50 razy więcej niż w zeszłym roku!**

Przy spadającym cenach gazu, ropy i węgla oznacza to rychły upadek tej dziedziny przemysłu. Tymczasem w Polsce "niektórzy politycy" planują 25 miliardów zł inwestycji w tę przestarzałą działkę przemysłu zamieniając nasz kraj w skansen.

Podstawy prawne

1. Jednym z podstawowych aktów prawnych związanych z sektorem energetycznym jest ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. **Prawo Energetyczne**.
2. **W marcu 2015 roku** wdrożono do polskiego systemu prawnego ustawę o Odnawialnych Źródłach Energii („**Ustawa o OZE**”). Od tego momentu podstawową regulacją na temat odnawialnych źródeł energii jest właśnie Ustawa o OZE, która w sposób kompleksowy określa ramy prawne dotyczące prowadzenia działalności w tym sektorze. Należy jednak pamiętać, że wejście w życie Ustawy o OZE rozłożone jest w czasie i stosowanie ustawy w pełni będzie możliwe dopiero od 1 stycznia 2016 roku.
3. **System świadectw pochodzenia** (tzw. zielonych świadectw) został szczegółowo określony w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 18 października 2012 r. 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.
4. **Wymagania techniczne** w zakresie przyłączenia do sieci oraz zasad funkcjonowania przedsiębiorstw energetycznych wykorzystujących OZE zostały zawarte w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia **4 maja 2007** r. w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu elektroenergetycznego

Ustawa OZE

Zasady produkcji i sprzedaży energii z instalacji PV z poprawką prosumencką

- **20 lutego 2015 Sejm przyjął ostatecznie ustawę o OZE z tzw. poprawką prosumencką dającą podmiotom, które zainstalują system fotowoltaiczny o mocy do 10 kW, gwarancję stałej, preferencyjnej ceny za sprzedaż energii do sieci oraz gwarancję jej odbioru przez zakład energetyczny zgodnie z tzw. systemem taryf gwarantowanych (*ang. feed-in tariffs – FiT*).**
- Przyjęcie poprawki prosumenckiej oznacza, że gospodarstwa domowe i inne podmioty chcące produkować energię z systemów fotowoltaicznych uzyskują prawo do jej odsprzedaży zakładowi energetycznemu po stałej, niezmiennej przez 15 lat cenie (ale nie dłużej niż do końca 2035 r.).
- **Gwarancja ceny w okresie 15-letnim**, zdaniem autorów poprawki prosumenckiej ułatwi przygotowanie założeń finansowych pod inwestycję w mikroinstalację fotowoltaiczną, dając inwestorom pewność określonego przychodu. Gwarancja ceny energii i określonych przychodów ma też zachęcić banki do finansowania inwestycji prosumenckich i oferowania lepszych warunków kredytowych.
- Nawet jeśli w późniejszym okresie resort gospodarki obniży w stosownym rozporządzeniu wielkość taryfy gwarantowanej, zmiany będą dotyczyły tylko instalacji uruchomionych po zmianie ceny, a właściciele mikroinstalacji uruchomionych wcześniej zachowają prawo do ceny przyznanej im na początku, przez cały okres 15 lat.
- Zgodnie z przyjętą przez parlament ustawą o OZE minister gospodarki będzie mógł obniżyć taryfy gwarantowane dla nowych instalacji „*biorąc pod uwagę politykę energetyczną państwa oraz informacje zawarte w krajowym planie działania, a także tempo zmian techniczno-ekonomicznych w poszczególnych technologiach wytwarzania energii elektrycznej w instalacjach odnawialnych źródeł energii*”.

Ustawa OZE

Zasady produkcji i sprzedaży energii z instalacji PV z poprawką prosumencką

- Systemem taryf gwarantowanych zostaną objęte inwestycje w mikroinstalacje fotowoltaiczne o mocy do 10 kW. W grupie instalacji do 3 kW inwestorzy, którzy uruchomią produkcję energii w początkowym okresie, otrzymają gwarancję sprzedaży energii do sieci po cenie 0,75 zł/kWh, a w grupie instalacji od 3 kW do 10 kW stawka (taryfa gwarantowana) wyniesie 0,65 zł/kWh (w ustawie przewidziano też taryfy gwarantowane dla pozostałych typów mikroinstalacji – mikrobiogazowni, mikroelektrowni wiatrowych czy wodnych).
- Dla większych mikroinstalacji OZE o mocy od 10 do 40 kW będzie obowiązywać system częściowego net-meteringu, zgodnie z którym inwestor otrzyma prawo do sprzedaży nieskonsumowanych nadwyżek energii po średniej cenie energii z rynku hurtowego (w 2014 r. brano pod uwagę uśrednioną cenę energii z roku 2013, która wynosiła około 18 gr./kWh). Ustawa o OZE zakłada, że Urząd Regulacji Energetyki będzie publikować średnią cenę energii z rynku hurtowego co kwartał, a nie co roku jak obecnie.
- W systemie net-meteringu oddawane do sieci nadwyżki energii będą równoważone na rachunku z energią kupowaną z sieci, a rozliczenia będą dokonywane w okresach półrocznych.
- Wpisany do ustawy o OZE system taryf gwarantowanych przewiduje, że będzie można je stosować tylko dla instalacji do łącznej mocy 800 MW, przy czym w grupie do 3 kW będzie to maksymalnie 300 MW, a w przedziale 3 kW -10 kW taryfy wygasną, gdy łączny potencjał instalacji z tej grupy działających w ramach systemu FiT przekroczy 500 MW. Wówczas - o ile w międzyczasie nie zmieni się prawo - kolejne instalacje będą mogły skorzystać już tylko z częściowego net-meteringu.

Ustawa OZE

Zasady produkcji i sprzedaży energii z instalacji PV z poprawką prosumencką

- Co ważne, **system taryf gwarantowanych zacznie obowiązywać dopiero od początku 2016 r.** i skorzystać z niego będą mogli inwestorzy uruchamiający produkcję energii dopiero po tym terminie. Domowe mikroinstalacje fotowoltaiczne uruchomione do tego czasu będą mogły korzystać jedynie z systemu wpisanego do aktualnej wersji Prawa energetycznego w ramach nowelizacji z 2013 r. (tzw. mały trójpak), zgodnie z którą za sprzedaż nieskonsumowanych nadwyżek energii z prosumenckich mikroinstalacji OZE obecnie przysługuje jedynie stawka odpowiadająca **80-procentom średniej ceny energii** na rynku konkurencyjnym z roku poprzedniego (w praktyce około 15 gr/kWh), a od początku 2016 r. stawka za sprzedaż nadwyżek wyniesie 100% średniej ceny energii na rynku hurtowym z wcześniejszego kwartału.
- Wpisany do ustawy o OZE system taryf gwarantowanych nie wprowadza rozróżnienia podmiotowego, co oznacza, że będą mogły skorzystać z niego nie tylko gospodarstwa domowe.
- Poprawka prosumencka nie zobowiązuje właściciela mikroinstalacji fotowoltaicznej do konsumowania w pierwszej kolejności wyprodukowanej przez niego energii i odsprzedawania jedynie nieskonsumowanych nadwyżek. **Teoretycznie inwestor może więc sprzedać całość wyprodukowanej energii.** Jeśli jednak zdecyduje się także na częściową konsumpcję własną, wówczas jego korzyścią w tym wypadku będzie oszczędność na energii niezakupionej z sieci, a za sprzedane do sieci, nieskonsumowane nadwyżki otrzyma taryfę gwarantowaną.

- Działający na danym terenie zakład energetyczny będzie musiał odkupić każdą ilość zaoferowanej mu energii z mikroinstalacji objętej systemem FiT, a koszty wynikające z taryf gwarantowanych - wyższych niż rynkowe ceny energii - zakłady energetyczne będą uwzględniać w tzw. opłacie OZE doliczanej do rachunków za energię odbiorców końcowych.
- Rozliczenie produkcji energii przez prosumentów, którzy od przyszłego roku będą funkcjonować w ramach systemu bilansowania (net-meteringu), jest możliwe także w przypadku stosowania przez nich **dwustrefowej taryfy G12**. Potwierdziło to Ministerstwo Gospodarki – mimo, że wcześniej sugerowało takim prosumentom przejście na taryfę jednostrefową.

Ustawa OZE

- **Systemem taryf gwarantowanych zostaną objęte mikroinstalacje fotowoltaiczne o mocy do 10 kW.**

Do 3 kW gwarancja sprzedaży energii po cenie **0,75 zł/kWh**,
od 3 kW do 10 kW po cenie **0,65 zł/kWh**

(w ustawie przewidziano też taryfy gwarantowane dla pozostałych typów mikroinstalacji – mikrobiogazowni, mikroelektrowni wiatrowych czy wodnych).

- Dla większych mikroinstalacji OZE o mocy od **10 do 40 kW** będzie obowiązywać system częściowego net-meteringu, zgodnie z którym inwestor otrzyma prawo do sprzedaży nieskonsumowanych nadwyżek energii po średniej cenie energii z rynku hurtowego (w 2014 r. brano pod uwagę uśrednioną cenę energii z roku 2013, która wynosiła około 18 gr./kWh).

Wspieranie OZE w Polsce

W Polsce wspieranie instalacji produkujących odnawialną energię składa się z trzech elementów:

- 1) dotacji,
- 2) preferencyjnych kredytów,
- 3) dopłat do wyprodukowanej energii w formie tzw. **zielonych certyfikatów**

Ostatni i najważniejszy element dotowania zielonej energii to system świadectw pochodzenia zwanych zielonymi certyfikatami. Zgodnie z prawem energetycznym sprzedawca energii elektrycznej (tzw. spółka obrotu) na każde **100 MWh** sprzedanej odbiorcy końcowemu energii powinien przedstawić do umorzenia zielone certyfikaty odpowiadające energii **10,4 MWh (10,4%)**. Certyfikaty te może kupić na Towarowej Giełdzie Energii, jeśli tego nie zrobi to będzie musiał zapłacić karę, tzw. opłatę zastępczą.

Świadectwa pochodzenia

Zielone certyfikaty otrzymują elektrownie odnawialne, które mogą je sprzedać do spółki obrotu za cenę nieco niższą niż opłata zastępcza. Ponieważ produkcja zielonej energii w Polsce jest zdecydowanie niższa niż 10,4%, elektrownie odnawialne nie mają problemów ze sprzedażą certyfikatów, na których zarabiają więcej niż na produkcji energii.

Oczywiście cena zielonych certyfikatów jest doliczona do ceny energii sprzedawanej odbiorcy końcowemu i w efekcie płacimy za nie w rachunkach za prąd, z czego bardzo niewielu z nas zdaje sobie sprawę.

Większość Europy (i Świata) wspiera źródło odnawialne systemem Feed-in-Tariff (taryf dotowanych) polegających na tym, że elektrownia odnawialna ma zagwarantowaną cenę, po której sprzedaje energię do sieci.

- Zielone certyfikaty **116.09 zł/MWh** (na dzień 21.09.2015)

Świadectwa pochodzenia

Obecnie w Polsce trwają prace nad systemem **aukcji OZE**, które mają **zastąpić system zielonych certyfikatów**. System aukcji OZE oznaczałby wsparcie w postaci stałej dopłaty do sprzedawanej energii dla zwycięzców przetargów, w których licytowana byłaby wysokość dofinansowania. Wygrywaliby ci, którym wystarczy najniższy poziom wsparcia.

Zgodnie z projektem, aukcje, co najmniej raz w roku ma ogłaszać, organizować i przeprowadzać prezes Urzędu Regulacji Energetyki. Na co najmniej 30 dni przed rozpoczęciem aukcji będzie musiał zamieścić w BIP URE ogłoszenie o aukcji.

Aukcje wygrywają uczestnicy, którzy zaoferowali najniższą cenę sprzedaży energii elektrycznej z OZE.

Ulgi dla OZE przy przyłączeniu do sieci energetycznej

- Jednym z działań podejmowanych w celu wspierania inwestycji w OZE jest obniżenie opłat w związku z przyłączeniem do sieci; obecnie z niższej opłaty mogą skorzystać tylko operatorzy mniejszych instalacji. Opłatę za przyłączenie, odnawialnych źródeł energii o mocy elektrycznej zainstalowanej nie wyższej niż 5 MW oraz jednostek kogeneracji o mocy elektrycznej zainstalowanej poniżej 1 MW, pobiera się w wysokości jednej drugiej opłaty, ustalonej na podstawie rzeczywistych nakładów.
- Wyżej wymienione uwagi nie odnoszą się do wytwórców energii w mikroinstalacji, którzy zgodnie z ustawą Prawo energetyczne zwolnieni są z obowiązku uiszczenia opłaty za przyłączenie do sieci.

Racjonalna gospodarka energią

Polska szczyci się elektrowniami węglowymi produkującymi „ najtańszą ” energię z węgla co ponadto decyduje o naszym „ bezpieczeństwie energetycznym ” (sierpniowy 20 stopień zasilania).

Dane pochodzą z materiałów PGE.

Racjonalne gospodarowanie energią

Koszty paliw kopalnianych

Przy wycenie pozyskania energii z paliw kopalnianych nie uwzględnia się kosztów środowiskowych.

Choć szacunki są różne, zewnętrzne koszty produkcji energii elektrycznej z paliw kopalnych sięgają od 3,3 do ponad 9,9 ¢US/kWh , w zależności od paliwa.

Jeśli chodzi o emisję CO₂, amerykańska Agencja Ochrony Środowiska (Environmental Protection Agency, EPA; 2013) szacuje, że kary związane z emisją CO₂ mogą do 2015 r. wzrosnąć do kwoty 73 USD/t CO₂.⁴⁵

W Stanach Zjednoczonych i Unii Europejskiej włączenie kosztów zewnętrznych energii wytwarzanej z węgla/paliw kopalnych sprawiłoby, że źródła te stałyby się najdroższe

Według danych IMF (2013), wsparcie podatkowe dla zużycia paliw kopalnych na świecie wyniosło w 2011 roku 1,9 biliona USD.

Dotacje dla odnawialnych źródeł energii wyniosły około 88 miliardów USD, czyli mniej niż 5% dotacji przyznanych paliwom kopalnym.

Racjonalne gospodarowanie energią

- Analiza stanu zastanego – audyt energetyczny

- a. budynek przemysłowy

- b. budynek mieszkalny

Cel audytu: w których miejscach występuje nadmierne zużycie energii, jakich oszczędności energii i kosztów eksploatacyjnych należy oczekiwać?

Zakres audytu energetycznego powinien dotyczyć wszystkich procesów (ogrzewanie, chłodzenie, wentylacja, oświetlenie), mediów (prąd, cwu, gaz, energia odpadowa), izolacji cieplnej budynku.

Sama procedura audytu jest dość skomplikowana, ale w rezultacie uzyskujemy następujące zestawienie dla każdego rodzaju modernizacji: koszt, zysk, czas zwrotu kosztów.

Najwięcej energii w domu jednorodzinnym pochłania

- ogrzewanie(około 70%)
- Oświetlenie
- AGD

Racjonalne gospodarowanie energią

- **Koncepcja samowystarczalnego budynku**

Budynek samowystarczalny nie potrzebuje żadnych dostaw energii z zewnątrz, poza promieniowaniem słonecznym czy wiatrem (powietrze).

Zapotrzebowanie na energię (**dom pasywny= 15kWh/m²/rok**)

Bottrop–eksportowy model inteligentnego miasta

- **Samowystarczalna gmina** (Duńskie Samso, niemieckie Feldheim i Dardesheim, czy włoskie Varese Ligure – wszystkie te miejscowości łączy fakt, że dzięki odnawialnym źródłom energii osiągnęły niezależność.)

- **Samowystarczalne miasto**

<http://energiamax.pl/aktualnosci/bottrop-eksportowy-model-inteligentnego-miasta>

Miasta przyszłości



Samowystarczalne miasto, zrównoważony rozwój

- Obecnie ponad 50% światowej populacji mieszka w miastach, a według prognoz do 2050 roku liczba ta może wzrosnąć do 70%. Równocześnie ośrodki miejskie odpowiadają za 75% globalnego zużycia energii. W związku z tym pojawia się w nich coraz więcej nowoczesnych technologii, które poprawiają jakość życia mieszkańców i zmniejszają negatywny wpływ aglomeracji na środowisko naturalne.



OZE w działalności gospodarczej

Miasta przyszłości



- HABITAT– miasto przyszłości, którego budynki mają zewnętrzne ściany, jak „żywa skóra”, potrafią absorbować wodę, powietrze, słońce. Dzięki temu budynek jest samowystarczalny już nie tylko energetycznie. (projekt 2020)



- MASDAR - pierwsze w pełni ekologiczne miasto budowane od 2006 w emiracie Abu Zabi w Zjednoczonych Emiratach Arabskich. Miasto powstaje z inicjatywy emira Abu Zabi

Zagrożenia związane z wytwarzaniem energii OZE

- We współczesnym świecie realnym zagrożeniem dla ludzkości są **kryzys energetyczny, kurczące się zasoby czystej wody, globalne ocieplenie i zanieczyszczenie powietrza**. Są to problemy międzynarodowe, globalne, które dotyczą najpierw najbiedniejsze kraje (tam zmiany klimatu są najszybsze), a następnie kraje najbardziej uprzemysłowione (które są odpowiedzialne za te zmiany). W świetle czekających nas zmian środowiska naturalnego, powinniśmy już teraz myśleć, jak dostosować nasze przyzwyczajenia do zmieniających się warunków klimatycznych.
- Polska wstępując do UE przyjęła zobowiązanie, dzięki któremu energetyka w naszym kraju będzie przyjazna środowisku naturalnemu. Służy temu tzw. „Program trzech dwudziestek”, które UE przyjęła w marcu 2007 r. na szczycie w Brukseli. Zakłada on 20-procentowy udział odnawialnych źródeł energii (OZE) w całym bilansie energetycznym UE, 20-procentową oszczędność energii oraz 20-procentową redukcję emisji gazów cieplarnianych. W dniu 25.06.2009 r. weszła w życie nowa Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/28/WE z dnia 23 kwietnia 2009 r. Według tej dyrektywy do 2020 roku Polska musi zwiększyć **do 15%**, z **obecných 4,3%**, udział energii wytwarzanej ze źródeł odnawialnych.

Zagrożenia związane z wytwarzaniem energii OZE

- Zagrożenia ekonomiczne
- Zagrożenia administracyjne

Dziękuję za uwagę

Bibliografia

- „Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej” – Ryszard Tytko
- „Racjonalna gospodarka energią” – Izabela Góralczyk, Ryszard Tytko
- „Instalacje fotowoltaiczne, teoria, praktyka, prawo, ekonomika” – Bogdan Szymański
- „Ekonomiczne i prawne aspekty wykorzystania odnawialnych źródeł energii w Polsce”
Europejskie Centrum Energii Odnawialnej Instytut Budownictwa, Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa,
- „ABC systemów fotowoltaicznych sprzężonych z siecią energetyczną”, H. Łotocki, Jabłoński W.
- „Odnawialne źródła energii w polityce energetycznej UE i Polski – efektywne zarządzanie inwestycjami – studia przypadków” Wydawnictwo Wyższej Szkoły zarządzania i Marketingu, Czasopisma.

- Glob Energia
- Fotowoltaika

Strony internetowe

- www.paiz.gov.pl
- www.Gramwielone
- <http://m.greenpeace.org>
- www.biomasa.org
- <http://www.oze.otwartaskola.edu.pl/>
- <http://www.tbkeco.pl>
- <http://panele-fotowoltaiczne.pl>
- www.tbkeco.pl