

## Farma fotowoltaiczna

Zgodnie z wymogami Unii Europejskiej każde należące do niej państwo powinno produkować około 20% energii pochodzącej z tzw. źródeł odnawialnych. Nieodnawialne źródła energii to węgiel, ropa, łupki, rudy uranu. Odnawialnymi źródłami energii nazywamy np. wodospady, spiętrzoną na zaporze wodę, wiatr, fale morskie, ale przede wszystkim bezpośrednio energię słoneczną. Mówimy tak, ponieważ zasoby energii słonecznej w naszej ziemskiej skali są nieograniczone. Chociaż woda z zapory napędzająca elektrownię wodną może się wyczerpać przy niekorzystnych zmianach klimatu, to i tak zasłużyła ona na miano energii odnawialnej.

Energię odnawialną często uważa się za ekologiczną, ponieważ przy jej produkcji nie zużywa się zapasów nośników energii. Przymiotnik „ekologiczny” powinien być przypisywany takim źródłom energii, które nie zaburzają środowiska naturalnego, nie szkodzą mu. Odnawialne źródła energii mogą takimi być, ale zawsze należy to starannie przeanalizować.

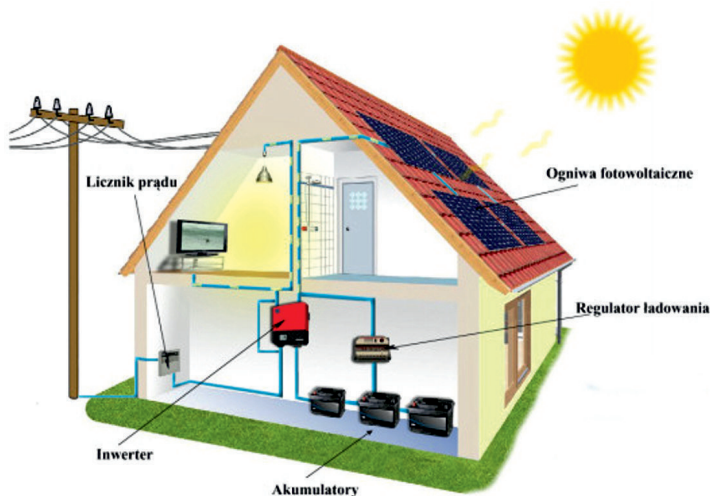
Niestety, w Polsce wciąż brakuje miejsc z odnawialnymi źródłami energii, z których można by pozyskać „ekologiczną energię”, inaczej niż np. w Norwegii, gdzie królują hydroelektrownie. W Polsce tzw. odnawialne źródła energii zaspokajają niecałe 4% naszego zapotrzebowania.

Jedną z przykrych konsekwencji niespełnienia wymogu narzuconego przez Unię są wysokie kary pieniężne, jakie ponosi państwo. Na szczęście wydaje się, że sytuacja ulega poprawie. Coraz więcej firm oraz prywatnych przedsiębiorstw zaczyna inwestować w odnawialne źródła energii, tworząc np. niewielkie elektrownie zaopatrujące w prąd domy, wsie czy nawet całe gminy. Ostatnio, werdyktem Unii Europejskiej, polska gmina Kisielice w województwie warmińsko-mazurskim uzyskała miano najbardziej samowystarczalnej energetycznie miejscowości w całej Unii. W swojej kategorii Kisielice pokonały miasto Sztokholm, Autonomiczny Region Sardynia z Włoch, Andaluzijską Agencję Energetyczną z Hiszpanii i angielską agencję energetyczną Swern Wye Energy.

Również Małopolska może pochwalić się tego rodzaju inwestycją. We wsi Gierczyce na terenie gminy Bochnia powstała największa w Polsce farma fotowoltaiczna. Wspomaga ona energetycznie całą gminę.

**Moduły fotowoltaiczne (fotowoltaiki)** to rodzaj baterii słonecznych wykorzystujących zjawisko fotowoltaiczne do zamiany promieniowania słonecznego na prąd elektryczny (czyli powstania siły elektromotorycznej w ciele stałym pod wpływem promieniowania świetlnego). Energia w panelach (odbiornikach światła słonecznego) przekazywana jest przez połączenia kablowe do inwertorów. Ogniwa fotowoltaiczne zbudowane są z płytek krzemu pokrytych hartowanym szkłem o grubości 4 mm, co czyni je odpornymi na grad wielkości piłeczki pingpongowej. W razie uszkodzenia jednego z paneli, możliwe jest wyłączenie go z obwodu bez przerywania ciągłości produkcji energii. Wydajność ogniw tego rodzaju wynosi od 99 do 110% (wydajność ponad 100% ogniwa osiągają przy dużym nasłonecznieniu, kiedy ilość wyprodukowanego prądu przewyższa wartość nominalną, zapewnioną przez producenta). Nadwyżki prądu wykorzystywane są do nocnego oświetlenia całego kompleksu, co pozwala zwiększyć bezpieczeństwo obiektu. Niestety panele nie są długowieczne, ich żywotność zależy od intensywności pracy, czyli nasłonecznienia, i wynosi

od 15 (przy bardzo intensywnym i długotrwałym nasłonecznieniu) do 30 lat (podczas pracy równomiernej przy nasłonecznieniu umiarkowanym).



Przykładowy schemat instalacji fotowoltaicznej

<http://www.zielonaenergia.eco.pl/slonce/s34.jpg>

**Inwerter** to urządzenie, dzięki któremu możliwe jest przetworzenie wytworzonego przez panele prądu o stałym napięciu na prąd przemienny 400 V. Natężenie prądu znamionowego na wyjściu każdego inwertera wynosi 87,6 A.

**Stacja transformatorowa** to serce całej elektrowni. Z zewnątrz przypomina betonowy bunkier, ale to właśnie w jego środku dzieje się „elektryczna magia”. Mieszczą się tu kilometry kabli, urządzenia kontrolujące pracę i wydajność paneli, czujniki bezpieczeństwa oraz setki kolorowych przycisków jak w kabinie pilota. Bunkier spełnia także funkcję ochronną przed ewentualnym szkodliwym promieniowaniem.

### Dane techniczne farmy fotowoltaicznej w Gierczach

Farma znajduje się na działce wielkości 3,5 ha, co w przybliżeniu odpowiada powierzchni Rynku Głównego w Krakowie. Mieści się tu 5,5 tys. paneli o wymiarach 1 m × 1,5 m w 26 rzędach. Fotowoltaiki zamontowane są na ogromnych konstrukcjach przypominających stoły, wykonanych ze stali galwanizowanej, dzięki czemu nie wpływają w żaden sposób na środowisko. Stoły zostały wbite w ziemię na taką głębokość, która zabezpiecza je przed wyrwaniem nawet w czasie huraganu.

Na terenie, gdzie powstała farma, zostały przeprowadzone badania geograficzno-geologiczne, pomiary nasłonecznienia i zacielenia oraz kalibracja satelitarna, dzięki którym ustalono, w jakich warunkach ogniwa osiągną maksimum swojej wydajności.

Biorąc pod uwagę wyniki przeprowadzonych badań ustalono, że panele powinny być zwrócone na południowy wschód, a stoły, na których leżą, muszą być nachylone pod kątem 17° względem podłoża. Pojedyncze rzędy baterii są od siebie oddalone na taką odległość, aby w chwili zachodu Słońca, cień poprzedniego panelu kończył się 10 cm przed następnym, czyli go nie zasłaniał.



### Ciekawostki

- Stacja transformatorowa (betonowy bunkier) waży 40 ton, przywieziono ją w całości z Niemiec, jej koszt to 0,5 mln złotych.
- Płyty fotowoltaiczne nie mają jednolitego koloru ze względu na naturalny materiał, z jakiego są wykonane (płatki krzemu).
- Wybudowanie całej farmy trwało około pół roku, a jej całkowity koszt to 11 mln złotych.
- Farma może zaopatrzyć w prąd niewielką wioskę.
- Do połączenia wszystkich urządzeń elektrycznych użyto około 70 km kabli, które zakopano w ziemi.
- Farma fotowoltaiczna w Gierczycach jest największą tego typu elektrownią w Polsce.

**Zjawisko fotowoltaiczne** – przemiana energii promieniowania elektromagnetycznego (np. światła) w energię elektryczną. Zjawisko zachodzi wtedy, gdy fotony o odpowiedniej energii padają na półprzewodnikowe złącze p-n, w wyniku czego następuje przemieszczenie ładunków i na złączu wytwarza się różnica potencjału, która następnie może być źródłem prądu elektrycznego.

Daria Solarz , studentka III roku Biofizyki na Wydziale FAiS

Autorka dziękuje inwestorom – pani Urszuli Iwulskiej oraz panu Piotrowi Iwulskiemu za udostępnienie danych technicznych i możliwość wykonania dokumentacji fotograficznej farmy fotowoltaicznej.