

Fotowoltaika to dziedzina nauki zajmująca się zagadnieniem przetwarzania energii słonecznej w energię elektryczną. Ta niezwykła przemiana możliwa jest dzięki zjawisku fotowoltaicznemu (nazywanemu również efektem fotowoltaicznym), które po raz pierwszy zostało zauważone i opisane przez [Aleksandra Edmunda Becquerela](#) (francuski fizyk i fizykochemik) w 1839 roku. Zjawisko fotowoltaiczne polega na powstaniu w ciele stałym, pod wpływem promieniowania słonecznego – siły elektromotorycznej. Elektrownie fotowoltaiczne wykorzystują ten efekt do przetwarzania światła w prąd. Co to jest ogniwo fotowoltaiczne? Jak zbudowane są **fotoogniwa**? Jakie rodzaje ogniw znajdują zastosowanie w fotowoltaice? Jaka jest **moc ogniw fotowoltaicznych** i ile energii mogą wyprodukować panele?

Co to jest fotoogniwo?

Fotoogniwa to element półprzewodnikowy, który przemienia energię słoneczną (promieniowanie słoneczne) w energię elektryczną. Fotoogniwa nazywa się również ogniwami fotowoltaicznymi lub ogniwami słonecznymi. Ogniwa wchodzi w skład modułów fotowoltaicznych, które są jednym z podstawowych elementów przydomowych elektrowni fotowoltaicznych.

Jak zbudowane jest ogniwo fotowoltaiczne?

Ogniwo fotowoltaiczne zbudowane jest z płytki krzemowej. Na jej górnej powierzchni umieszczone są elektrody zbierające (ujemne, w postaci siatki), a na dolnej elektrody przenoszące (dodatnie, w postaci metalowej płytki). Wierzchnią warstwę krzemu typu „n” (negative, czyli ujemna) dzieli od spodniej warstwy krzemu typu „p” (positive, czyli dodatnia) półprzewodnikowe złącze „p-n”. **Budowa ogniw fotowoltaicznych** jest więc stosunkowo prosta.

Pojedyncze ogniwa krzemowe mogą mieć różną wielkość: od 4×4 cm do 15×15 cm. **Moc ogniwa fotowoltaicznego** zależy bezpośrednio od jego wielkości – najmniejsze mogą wygenerować prąd o mocy około 1 W, a największe o mocy około 7 W. Ogniwa fotowoltaiczne łączy się równolegle i szeregowo w [panele fotowoltaiczne](#) – moc panelu fotowoltaicznego zależy od wielkości i ilości pojedynczych ogniw, z których ten został zbudowany.

Na jakiej zasadzie działają ogniwa fotowoltaiczne?

Promieniowanie słońca można traktować jako strumień fotonów (kwantów), które niosą pewną energię. Gdy fotony zderzają się z elektronami – przekazują im energię i dochodzi m.in. do zjawiska (efektu) fotoelektrycznego wewnętrznego. Energia fotonu jest całkowicie pochłaniana przez elektron, który przenosi się do pasma przewodnictwa i zmienia własności elektryczne materiału. Zjawisko fotowoltaiczne to przenoszenie elektronów przez fotony na wyższe poziomy energetyczne, które wywołuje siłę elektromotoryczną. Światło słoneczne padające na fotoogniwo inicjuje więc reakcję fizyczną, której efektem jest powstanie prądu stałego. Prąd stały jest następnie przekonywany do prądu zmiennego w procesach dokonywanych za pomocą inwertera (przetwornika nazywanego również falownikiem).



Ogniwo fotowoltaiczne

Rodzaje ogniw

Fotoogniwa różnią się między sobą kolorami i kształtami, różna bowiem jest budowa ogniwa fotowoltaicznego. Na rynku dostępne jest kilka rodzajów fotoogniw, m.in.: ogniwa krzemowe.

Ogniwa I generacji (krzemowe)

Najpopularniejsze fotoogniwa to ogniwa tzw. I generacji wykonane z płytek krzemowych o grubości 0,1-0,3 mm (stąd ich nazwa: grubowarstwowe). To ogniwa dość drogie, charakteryzujące się jednak największą żywotnością oraz osiągające sprawność do 22%. Ogniwo fotowoltaiczne I generacji może być wykonane z krzemu monokrystalicznego (**ogniwa monokrystaliczne**, wymagające wyprodukowania pojedynczych kryształów krzemu) lub polikrystalicznego (**ogniwa polikrystaliczne**, produkowane z oszlifowanych płytek krzemowych – tańsze od monokryształów, ale też charakteryzujące się mniejszą sprawnością, wynoszącą około 15-18%) i posiadają złącze typu n-p (omówione w akapicie: ogniwa fotowoltaiczne budowa).

Ogniwa II generacji

To fotoogniwa zbudowane w oparciu o złącze n-p (podobnie jak ogniwa I generacji), ale nie z krzemu krystalicznego. Ogniwa II generacji mogą być zbudowane z tellurku kadmu, mieszaniny miedzi, indu, galu, selenu lub krzemu amorficznego i produkowane są w procesie napyłania, naporowywania i epitaksji. Charakteryzują się bardzo małą grubością warstwy półprzewodnika absorbującego światło, wynoszącą 0,001-0,08 mm. Są tańsze w produkcji niż ogniwa I generacji.

Ogniwa III generacji

To ogniwa najnowszej generacji, których budowa nie opiera się już na klasycznym złączu p-n, a powstawanie w nich ładunku ma nowatorski charakter (inny dla konkretnego rozwiązania).

Do tej kategorii należą m.in.: koncentratory PV, wysokosprawne wielozłączowe struktury półprzewodnikowe, ogniwa uczulane barwnikiem, ogniwa organiczne OPV. Ogniwa III generacji charakteryzują się krótkim czasem pracy i najczęściej niską sprawnością, dlatego nie znajdują w tej chwili większego zastosowania.

Zalety stosowania ogniw fotowoltaicznych

Stosowanie ogniw fotowoltaicznych do produkcji energii elektrycznej to ekologiczny i ekonomiczny sposób zaspokojenia zapotrzebowania na prąd.