



Reaktor jądrowy

Film [Reaktor jądrowy](#)

to urządzenie, w którym kontrolowana reakcja rozszczepienia jąder atomowych uwalnia energię jądrową. Energia ta może być wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej, wytwarzania izotopów promieniotwórczych lub badań naukowych.

Podstawowe elementy reaktora jądrowego:

1. **Paliwo jądrowe** – najczęściej uran-235, uran-233 lub pluton-239, które ulegają rozszczepieniu.
2. **Moderator** – substancja spowalniająca neutrony (np. woda, grafit, ciężka woda), co zwiększa prawdopodobieństwo dalszych rozszczepień.
3. **Pręty kontrolne** – wykonane z materiałów pochłaniających neutrony (np. bor, kadm), umożliwiają regulację mocy reaktora.
4. **Czynnik chłodzący** – odbiera ciepło z rdzenia reaktora i przekazuje je do turbin (np. woda, ciekły sól, gaz).
5. **Osłona biologiczna** – warstwa betonu i ołowiu chroniąca przed promieniowaniem.

Rodzaje reaktorów jądrowych:

- **Reaktory energetyczne** – wykorzystywane do produkcji energii elektrycznej (np. PWR, BWR, RBMK).
- **Reaktory badawcze** – używane do eksperymentów naukowych i produkcji izotopów promieniotwórczych.
- **Reaktory prędkie** – nie wymagają moderatora i mogą wykorzystywać uran-238.
- **Reaktory termojądrowe** (w fazie eksperymentalnej) – wykorzystują fuzję jądrową, np. w reaktorze ITER.

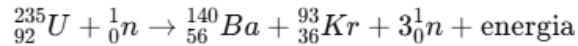
Zasada działania reaktora jądrowego

Reaktor jądrowy działa na zasadzie kontrolowanej reakcji łańcuchowej rozszczepienia jąder ciężkich atomów (np. uranu-235 lub plutonu-239), co prowadzi do uwolnienia energii cieplnej. Energia ta jest wykorzystywana do produkcji energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych.

1. Rozszczepienie jądrowe

Źródłem energii jest reakcja rozszczepienia, w której jądro atomowe (np. uranu-235) pochłania neutron i dzieli się na dwa lżejsze jądra, emitując przy tym kilka neutronów oraz dużą ilość energii w postaci ciepła.

Przykładowa reakcja rozszczepienia uranu-235:



Neutrony uwolnione w reakcji mogą powodować kolejne rozszczepienia, prowadząc do reakcji łańcuchowej.

2. Kontrola reakcji łańcuchowej

Aby reakcja była stabilna i nie wymknęła się spod kontroli:

- **Moderator (np. woda, grafit, ciężka woda)** spowalnia neutrony, zwiększając ich efektywność w inicjowaniu kolejnych rozszczepień.
 - **Pręty kontrolne (np. z boru, kadmu)** pochłaniają neutrony, co pozwala regulować tempo reakcji.
-

3. Przekazywanie energii cieplnej

Wytworzone ciepło ogrzewa **czynnik chłodzący** (najczęściej wodę), który transportuje je do wymiennika ciepła. W reaktorach ciśnieniowych woda pozostaje ciekła pod wysokim ciśnieniem, a w reaktorach wrzących zamienia się w parę.

4. Produkcja energii elektrycznej

1. Ogrzana para wodna napędza **turbiny**.
 2. Turbina jest połączona z **generatorem**, który przekształca energię mechaniczną w elektryczną.
 3. Para skrapla się w **skraplaczu** i wraca do obiegu chłodzenia.
-

5. Systemy bezpieczeństwa

Aby zapobiec awariom, reaktory są wyposażone w:

- **Oslonę biologiczną** (grube warstwy betonu i ołowiu), która chroni przed promieniowaniem,
- **Systemy awaryjnego chłodzenia**, które zapobiegają przegrzaniu,
- **Automatyczne wyłączanie reaktora** w razie niebezpieczeństwa (tzw. SCRAM).