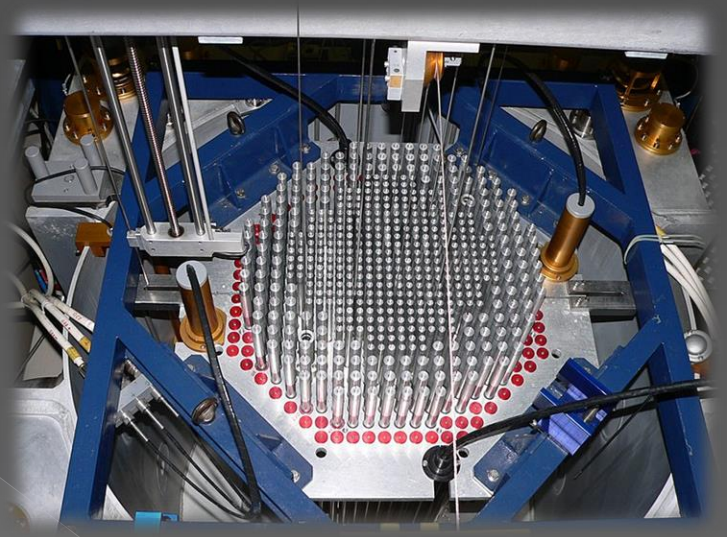
Energetyka jądrowa – za i przeciw

Energię jądrową pozyskuje się głównie w wyniku rozszczepienia jąder atomowych w reaktorach jądrowych w elektrowniach jądrowych i na okrętach jądrowych. W niewielkim stopniu wykorzystuje się energię rozpadów promieniotwórczych np. w zasilaczach izotopowych (SNAP).

Co to jest reaktor jądrowy?

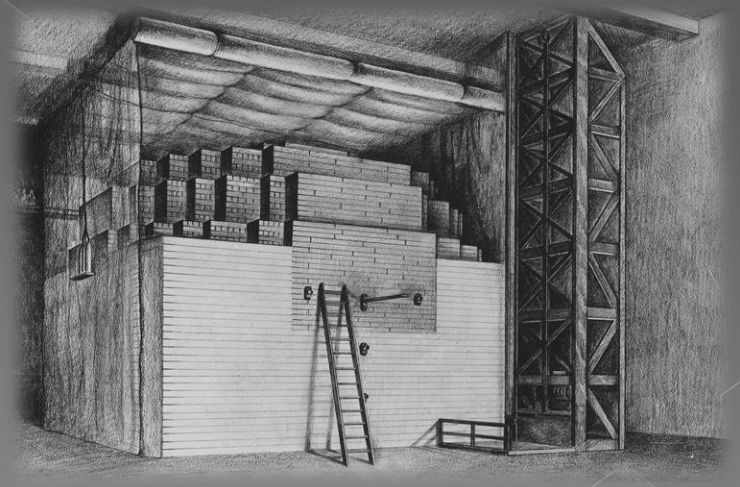
Reaktor jądrowy to urządzenie służące do wytwarzania kontrolowanej reakcji łańcuchowej, tj. ciągłego pozyskiwania energii z rozszczepiania jąder atomowych w paliwie jądrowym.



Energetyczne reaktory jądrowe służą do produkcji gorącej wody i energii elektrycznej w elektrowniach jądrowych oraz na okrętach atomowych. Ten sposób wytwarzania energii w mniejszym stopniu niż spalanie paliw wpływa na zanieczyszczenie środowiska przyrodniczego. Wywołuje jednak obawy przed napromieniowaniem w wyniku ewentualnej awarii, a także ze względu na konieczność długotrwałego, bezpiecznego składowania zużytego wysoce radioaktywnego paliwa.

Pierwszy reaktor jądrowy

W 1942 r. na uniwersytecie w Chicago grupa fizyków pod kierunkiem Enrica Fermiego uruchomiła pierwszy reaktor jądrowy. Reakcja łańcuchowa, przebiegająca w sposób kontrolowany w reaktorach jądrowych, służy do celów badawczych i przemysłowych. Reaktory jądrowe stosuje się do wytwarzania plutonu-239 oraz innych izotopów z naturalnego izotopu uranu, a także do wytwarzania energii elektrycznej.



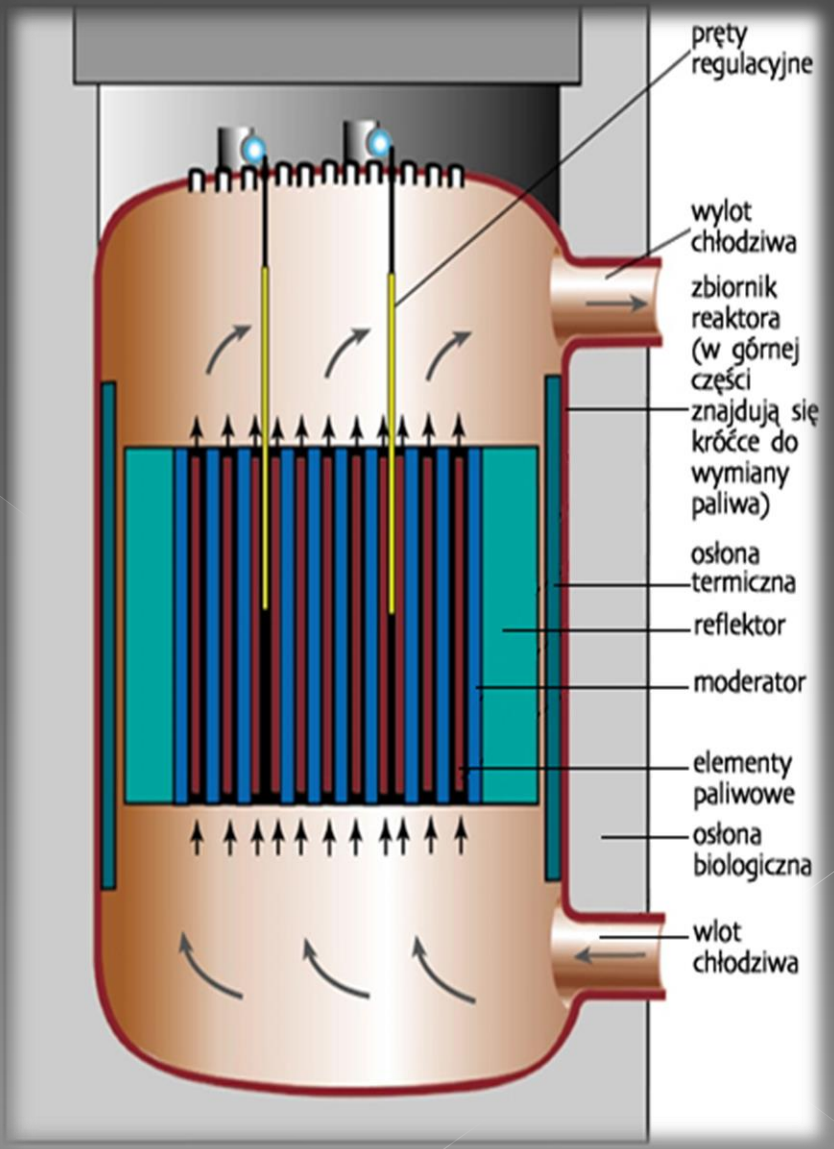
Chicago Pile-1

Pierwsza elektrownia jądrowa

Początek energetyki jądrowej przypada na lata 50. XX wieku. Pierwsza elektrownia jądrowa, o mocy 5 MW powstała w 1954 r. w Obnińsku (ZSRR).

Jak działa elektrownia jądrowa?

W reaktorze jądrowym w wyniku reakcji rozszczepienia jąder atomowych wydziela się dużo ciepła, które jest odbierane przez najczęściej wodę pod wysokim ciśnieniem. Woda przepływa do wytwornicy pary, gdzie oddaje ciepło wrzącej wodzie z obiegu wtórnego o niższym ciśnieniu, a następnie powraca do reaktora. Para wodna obiegu wtórnego wytworzona w wytwornicy pary jest parą mokrą. Kropelki wody zawarte w parze mokrej zniszczyłyby turbinę, więc para mokra przechodzi z wytwornicy przez systemy osuszające, zanim trafi do turbiny. Osuszona para napędza turbinę parową połączoną z generatorem. Separacja obiegów zapewnia większe bezpieczeństwo w przypadku wycieku pary lub wody z turbiny lub chłodni.



Reaktory stosowane są do:

- wytwarzania energii elektrycznej;
- produkcji paliwa jądrowego (w postaci plutonu ^{239}Pu) do celów militarnych;
- produkcji izotopów radioaktywnych (np. mających zastosowanie w medycynie);
- eksperymentów naukowych w fizyce, biologii itd.

Katastrofa w Czarnobylskiej Elektrowni Jądrowej

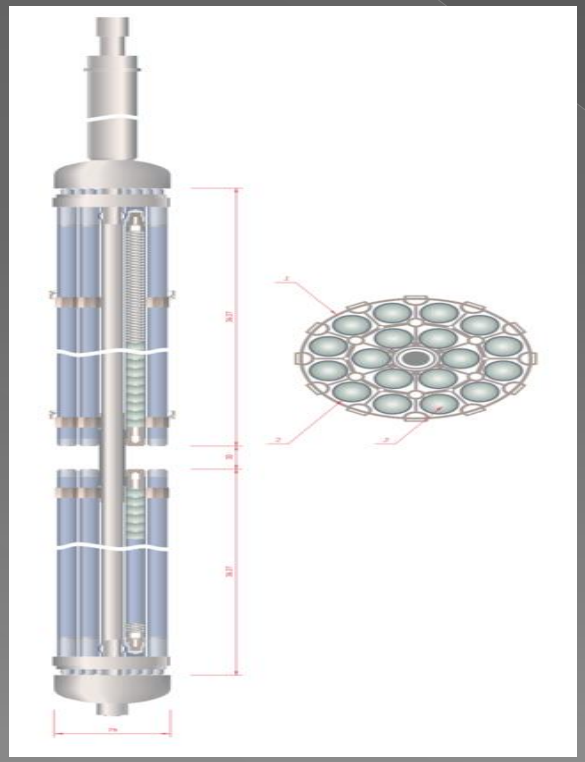
26 kwietnia 1986 r. doszło do najgroźniejszego wypadku nuklearnego w historii energetyki jądrowej. Awaria elektrowni jądrowej Czarnobyl na Ukrainie była skutkiem źle przeprowadzanego eksperymentu. Pracownicy chcieli przeprowadzić próbę bezpieczeństwa reaktora. Do katastrofy przyczyniła się konstrukcja samego reaktora, który pierwotnie przeznaczony był do celów wojskowych. Reaktor uległ znacznemu przegrzaniu – wysoka temperatura doprowadziła do rozkładu wody na tlen i wodór.
Powstała mieszanina piorunująca, po czym nastąpił wybuch.

Radioaktywny materiał wypełniający elementy paliwowe, który przedostał się do wody jeszcze przed jej odparowaniem, po zniszczeniu kopuły ochronnej skaził bezpośrednie otoczenie elektrowni. Sytuację pogorszył drugi wybuch, który całkowicie zniszczył reaktor, a chmura promieniotwórcza osiągnęła wysokość kilometra. Skażeniu promieniotwórczemu uległ obszar ponad 100 000km^2.

Katastrofa w Czarnobylu przyniosła śmierć, choroby oraz postawiła pod znakiem zapytania samą idee energii nuklearnej.

Paliwo jądrowe - materiał rozszczepialny wykorzystywany do uzyskiwania energii w reaktorach jądrowych.

Paliwo jądrowe wydobyte z reaktora nazywa się wypalonym (jest to najbardziej radioaktywna postać paliwa jądrowego), po pewnym czasie poddaje się je procesowi oczyszczenia w celu ponownego wykorzystania (odpady promieniotwórcze).



Pręt paliwowy reaktora typu RBMK

Odpady promieniotwórcze są to niewykorzystywane substancje promieniotwórcze. Powstają przy wydobywaniu i oczyszczaniu rud uranowych, wytwarzaniu ładunków jądrowych i paliwa jądrowego oraz jego późniejszej przeróbce, przy wytwarzaniu i oczyszczaniu preparatów zawierających izotopy promieniotwórcze (do różnych zastosowań).

W ramach podsumowania mojej pracy chciałabym wyciągnąć wnioski co do zalet i wad związanych z wytwarzaniem energii jądrowej…

Zaczniemy od zalet…

Umiejętnie stosowana powoduje wiele dobrego.

Największą zaletą energetyki jądrowej jest wysokie bezpieczeństwo i brak emisji szkodliwych dla środowiska gazów m.in. CO_2 a także pyłów (w odróżnieniu od elektrowni węglowych i gazowych). W porównaniu do innych nienaturalnych sposobów wytwarzania energii powoduje stosunkowo niewielkie szkody w środowisku naturalnym.

Duża niezawodność i brak zależności od warunków atmosferycznych (w odróżnieniu od energetyki wiatrowej, wodnej i słonecznej).

Zdecydowanie tańszy niż inne, sposób wytwarzania energii, co wynika z niskiego kosztu paliwa.

Energetyka jądrowa jest także najbardziej skondensowanym źródłem energii obecnie wykorzystywanym przez człowieka. Światowe zasoby materiałów rozszczepialnych pozwalałyby na pokrycie wszelkich potrzeb energetycznych ludzkości na wiele tysięcy lat. Kwestię tę porusza się również w kontekście przewidywanego w nieokreślonej przyszłości wyczerpania się złóż paliw kopalnych.

Perspektywa wytwarzania radioizotopów potrzebnych w radiomedycynie oraz przemyśle (jako jedyne źródło energetyczne).

Długi okres działalności (w odróżnieniu od ogniw fotowoltaicznych, elektrowni wiatrowych).

Zapewnienie dużej ilości miejsc pracy, w odróżnieniu od innych OŹE.

Zalety energetyki jądrowej zdecydownie przeważają nad wadami, jednak wady te są dość poważne…

Brak miejsca na składowanie odpadów promieniotwórczych, szkodliwych dla zdrowia ludzi i zwierząt oraz dla środowiska naturalnego znajdującego się wokół nas to największy zarzut. Obliczany czas nienaruszonego przechowywania odpadów promieniotwórczych w takich składowiskach sięga milionów lat, a składowiska takie są bardzo drogie. Problemy związane z gospodarką i odpadami promieniotwórczymi są głównym ograniczeniem rozwoju energetyki jądrowej.

Wysokie koszty inwestycyjne oraz długi czas budowy, wynikające m.in. z wysokiej jakości wykonania materiałów stosowanych do konstrukcji elektrowni jądrowych w celu zapewnienia im bezpieczeństwa oraz niezawodności.

Kolejnym zarzutem są ogromne koszty związane z zamknięciem elektrowni i utylizacją pozostałości po niej.

Obawy związane z awariami i wybuchami, których skutki są często bardzo poważne, np. wybuch elektrowni w Czarnobylu, który spowodował wielkie straty oraz był przyczyną mutacji genetycznych rodzących się w tym okresie dzieci.

Energia jądrowa wykorzystywana jest czasem w sposób niekontrolowany, np. przy pomocy broni jądrowej. Broń jądrowa to jeden z rodzajów broni masowej zagłady o działaniu wybuchowym o wielkiej sile oraz zamachy terrorystyczne, stanowiące nowy wymiar zagrożenia dla instalacji jądrowych.

Dziękuję za uwagę!

Prezentację wykonała Oliwia Jeż kl.1e