



**ATOM
PROMIENIOWANIE
ENERGIA.**
FAKTY I MITY



ATOM PROMIENIOWANIE ENERGIA.

FAKTY I MITY

MINISTERSTWO ENERGII
Departament Energii Jądrowej

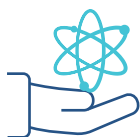
e-mail: SekretariatDEJ@me.gov.pl
www.gov.pl/energia

MIT

Elektrownia jądrowa wytwarza dużą ilość niebezpiecznych odpadów.



Gdyby każdy z nas korzystał przez całe życie tylko z „atomowego” prądu, ilość wysokoaktywnych odpadów wygenerowanych podczas jego produkcji – przeliczona na jednego odbiorcę – zmieściłaby się w jego dłoni.

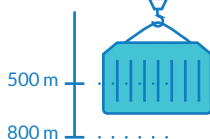


96% odpadów nadaje się do **recyklingu**.



4%

odpadów **zabezpiecza** się w szkłe i specjalnych pojemnikach **głęboko pod ziemią**.



68 m

105 m

10 m

Całe paliwo wypalone przez 50 ostatnich lat przez wszystkie elektrownie jądrowe na świecie zajęłoby **obszar boiska** do piłki nożnej o głębokości 10 metrów.

MIT

Elektrownia jądrowa emituje do otoczenia szkodliwe promieniowanie.



FAKT

W elektrowni jądrowej zainstalowane są zabezpieczenia pozwalające na pracę w niej, a także mieszkanie w pobliżu.



<0,001 mSv

Średnia roczna dawka promieniowania z elektrowni jądrowych na Ziemi = zjedzenie jednego banana dziennie.



0,04 mSv

Dawka promieniowania podczas jednego lotu Warszawa – Chicago jest **40 razy większa** od tej z elektrowni jądrowej przez cały rok.



Mieszkanie w pobliżu elektrowni jądrowej przez rok ma taki sam wpływ na nasze zdrowie, jak zjedzenie jednego banana dziennie (który zawiera promieniotwórczy potas K-40).



Praca instruktora narciarskiego w górach lub **przeprowadzka** z Wrocławia do Krakowa to **większe dawki** promieniowania niż mieszkanie **przez rok** przy elektrowni jądrowej.

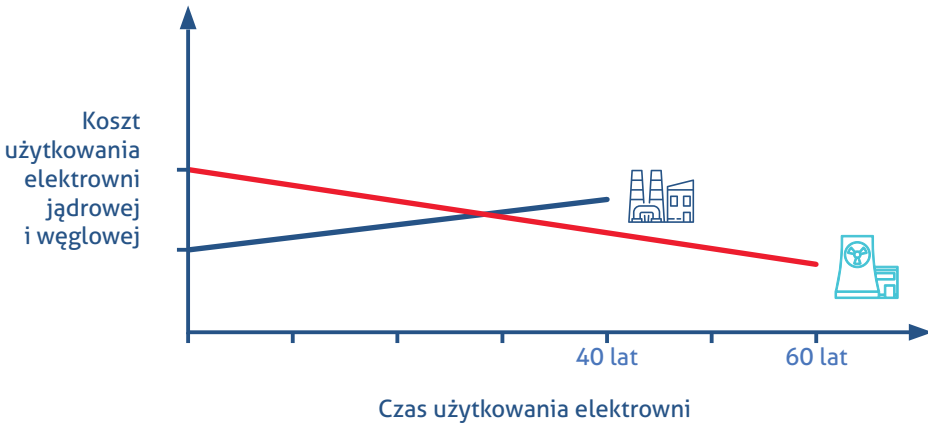
FAKT

MIT

Energetyka jądrowa jest droga.



Choć wybudowanie elektrowni jądrowej kosztuje dwa razy więcej niż węglowej, to koszty paliwa i eksploatacji są wielokrotnie niższe, bo elektrownia jądrowa może produkować tani prąd przez co najmniej 60 lat.



Od początku pracy elektrowni jądrowej tworzony jest **specjalny fundusz**, który pokrywa koszty unieszkodliwiania odpadów oraz całkowitej rozbiórki elektrowni po okresie eksploatacji.

Stabilne ceny paliwa jądrowego dają gwarancję **stabilnej ceny prądu przez wiele lat**.

MIT

Elektrownia jądrowa jest szkodliwa dla środowiska.

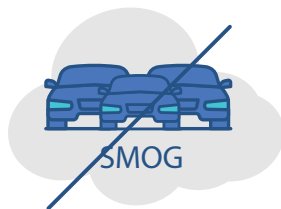
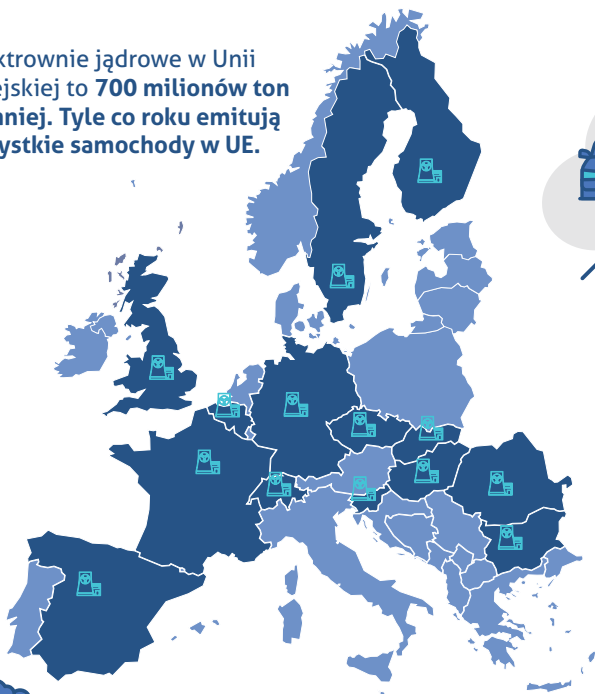


FAKT

Elektrownia jądrowa jest bezpieczna dla środowiska. Pozwala walczyć ze smogiem. Nie emituje szkodliwych pyłów, dwutlenku siarki, tlenków azotu, gazów cieplarnianych ani metali ciężkich.



Elektrownie jądrowe w Unii Europejskiej to **700 milionów ton CO₂ mniej**. Tyle co roku emitują wszystkie samochody w UE.



Elektrownie jądrowe



„Dym” z chłodni kominowych to **czysta para wodna**, która uwalnia się w procesie chłodzenia elektrowni jądrowej.



Woda z chłodzenia elektrowni jądrowej wraca do środowiska **czysta i bezpieczna** dla ludzi, zwierząt i roślin.

MIT

Elektrownia jądrowa powoduje wzrost rocznej dawki promieniowania.



FAKT

Roczna dawka, jaką otrzymuje człowiek ze źródeł naturalnych, wynosi ok. 2,5 mSv, a obecność elektrowni jądrowych zwiększa tę dawkę średnio na Ziemi zaledwie o 0,001 mSv.



0,001 mSv

Dawka promieniowania, którą otrzymujemy średnio na Ziemi przez rok, wskutek pracy wszystkich elektrowni jądrowych.



2,5 mSv

Roczna dawka promieniowania, jaką każdy z nas otrzymuje z **naturalnych źródeł** (skał, gleby, przestrzeni kosmicznej) i z pożywienia.

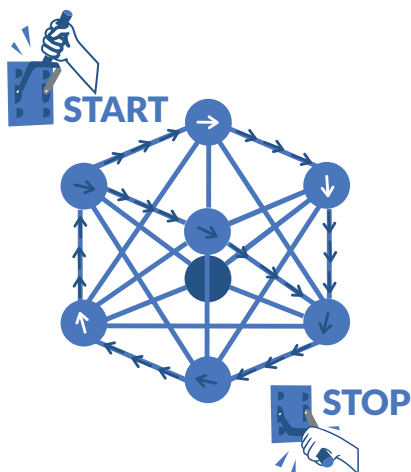
MIT

Reaktor jądrowy może eksplodować jak bomba.



FAKT

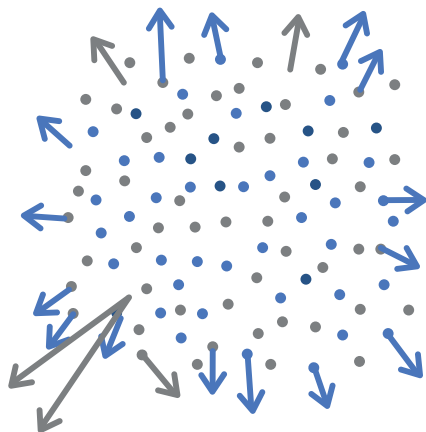
Reaktor jądrowy w elektrowni działa w całkowicie inny sposób niż broń jądrowa. Inna jest też zawartość rozszczepialnego izotopu uranu. Reaktor jądrowy eksplodować nie może.



W reaktorze elektrowni proces rozszczepienia przebiega **wolno**, w sposób **kontrolowany** i ograniczony.

3-5 %

Zawartość rozszczepialnego izotopu uranu **w reaktorze** energetycznym.



W broni jądrowej rozszczepienie następuje w sposób **nały** i niekontrolowany.

90 %

Zawartość rozszczepialnego uranu **w broni** jądrowej.

MIT

W Czarnobylu i Fukushima doszło do wybuchu atomowego.



FAKT

W Czarnobylu nastąpił pożar grafitu, a w Fukushima eksplozja nagromadzonego wodoru. Nie doszło do wybuchu atomowego.



Różne przyczyny



Przeprowadzenie niebezpiecznego eksperymentu w źle zaprojektowanej i niestabilnej elektrowni, produkującej pluton do celów wojskowych.

W Japonii **żadna osoba nie zginęła z powodu podwyższonego promieniowania**. Po niespotykanym wcześniej w historii trzęsieniu ziemi, to **dzięki elektrowniom jądrowym nie doszło do katastrofy humanitarnej**. Elektrownie konwencjonalne nie mogły bowiem funkcjonować z powodu zniszczenia szlaków dostaw węgla i gazu, a jądrowki pracowały w tym czasie nieprzerwanie, dostarczając potrzebną energię elektryczną.



Tsunami wywołane przez **największe w dziejach Japonii trzęsienie ziemi**.

MIT

Wysokoaktywne odpady promieniotwórcze stanowią niezłatwiony problem.



FAKT

Sposób postępowania z odpadami promieniotwórczymi powoduje, że nie stanowią one ryzyka dla środowiska. Odpady te są trwale odseparowywane od biosfery.



4%

trafia do specjalnych, bezpiecznych składowisk.



Odpady są prasowane w celu zmniejszenia ich objętości, zatapiane w żywicy lub betonowane, a następnie przechowywane w specjalnie zaprojektowanych i przetestowanych pojemnikach głęboko pod ziemią.



Badania wykonane na zlecenie Komisji Europejskiej* potwierdziły, że głębokie składowanie praktycznie uniemożliwia wydostanie się odpadów na powierzchnię ziemi lub do wód gruntowych.

* Projekty badawcze GLAMOR i MICADO prowadzone w latach 2002-2011.

MIT

Większość Polaków nie popiera energetyki jądrowej.



FAKT

Według sondażu z listopada 2017 r. 59% Polaków popiera budowę elektrowni jądrowej w Polsce. *



59% Polaków popiera budowę elektrowni jądrowej w Polsce.

48% zgodziłoby się na budowę elektrowni jądrowej w swoim sąsiedztwie.

68% uważa, że elektrownia jądrowa zwiększy bezpieczeństwo energetyczne Polski.

80% uznaje budowę elektrowni jądrowej za dobry sposób walki ze zmianami klimatu.

* Źródło: Sondaż zrealizowany przez ASM Centrum Badań i Analiz Rynku w listopadzie 2017 r. na ogólnopolskiej, reprezentatywnej próbie 2 000 respondentów w wieku 15-75 lat.

MIT

„Czarnobyl” może wydarzyć się kiedyś w Polsce.



FAKT

W elektrowni jądowej w Czarnobylu przeprowadzono niebezpieczny eksperyment na reaktorze starego typu, o zupełnie innej konstrukcji niż nowoczesne reaktory budowane obecnie na świecie. Powtórka z „Czarnobyla” nie jest możliwa z reaktorami III generacji.



Reaktor w Czarnobylu był oparty na konstrukcji reaktora wojskowego dla produkcji plutonu do broni jądowej.

Reaktor był niestabilny, bo po błędzie operatora samoczynnie zwiększał swą moc – co jest wykluczone w nowoczesnych reaktorach.



W konstrukcji reaktora i wyszkoleniu pracowników popełniono krytyczne błędy:

zrezygnowano z obudowy bezpieczeństwa, która w razie awarii zapobiega uwolnieniu produktów rozszczepienia do otoczenia – co jest na całym świecie nieakceptowalne;

w Czarnobylu nie istniała kultura bezpieczeństwa obecnie wymagana w elektrowniach jądowych.

MIT

Odpady promieniotwórcze nie są transportowane w bezpieczny sposób.



FAKT

Przewóz materiałów promieniotwórczych podlega rygorystycznym zasadom bezpieczeństwa określonym w przepisach polskich i międzynarodowych.



Odpady promieniotwórcze oraz zużyte paliwo z elektrowni jądrowych są **od lat bezpiecznie transportowane** np. koleją lub statkami – również **na terenie Polski**.



Każdy taki transport **zgłaszany** jest do Państwowej Agencji Atomistyki, policji i innych **stużb** odpowiedzialnych za bezpieczeństwo publiczne.



Przewożone w specjalnych **pojemnikach, odpornych na uderzenie**, wyłącznie przez **kierowców posiadających specjalne uprawnienia**.



Chociaż przewieziono już ponad **miliard przesyłek radioaktywnych**, nie zarejestrowano **żadnych wycieków lub zniszczeń** przewożonych materiałów promieniotwórczych.

MIT

Elektrownia jądrowa nie spowoduje zmiany sytuacji energetycznej Polski.

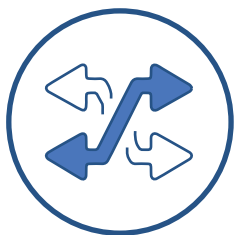


FAKT

Zeroemisyjna energetyka jądrowa to korzyści dla konsumentów oraz całej polskiej gospodarki.



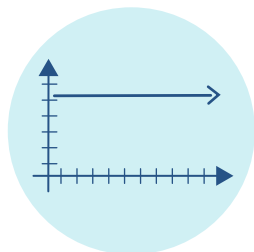
Korzyści:



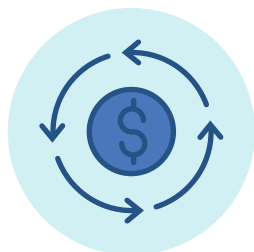
Zróżnicowanie źródeł pozyskiwania energii elektrycznej.



Uniknięcie opłat za emisję CO₂ wymaganych przez Unię Europejską, co oznacza korzyści ekonomiczne.



Stabilne źródło zasilania niezależne od pogody.



Ustabilizowanie cen energii, bo wahania cen paliwa jądrowego są znacznie mniejsze niż cen ropy, gazu czy węgla oraz mają niewielki wpływ na koszt produkcji prądu.

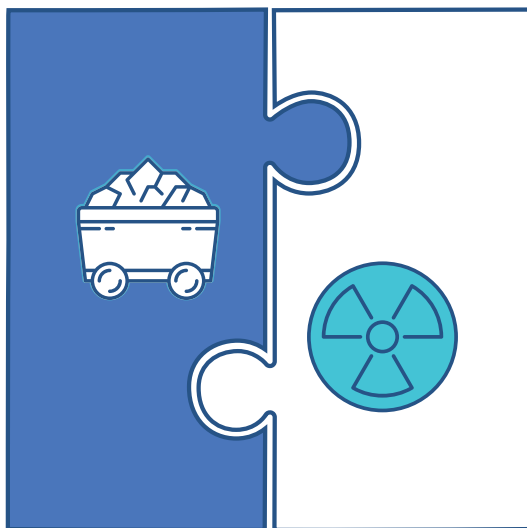
MIT

Budowa elektrowni jądrowej w Polsce spowoduje utratę pracy w sektorze węglowym.



FAKT

Elektrownie jądrowe zmniejszą średnią emisyjność polskiej energetyki i gospodarki, co pozwoli utrzymać wysokoemisyjne elektrownie węglowe w systemie i zapobiegnie likwidacji miejsc pracy w górnictwie.



Elektrownie jądrowe mogą funkcjonować **w symbiozie z sektorem węglowym**, bo umieszczenie atomu w polskim miksie energetycznym wynika ze **wzrostu zapotrzebowania** na energię elektryczną.

MIT

Energia jądrowa zapewnia tylko niewielką ilość energii elektrycznej.

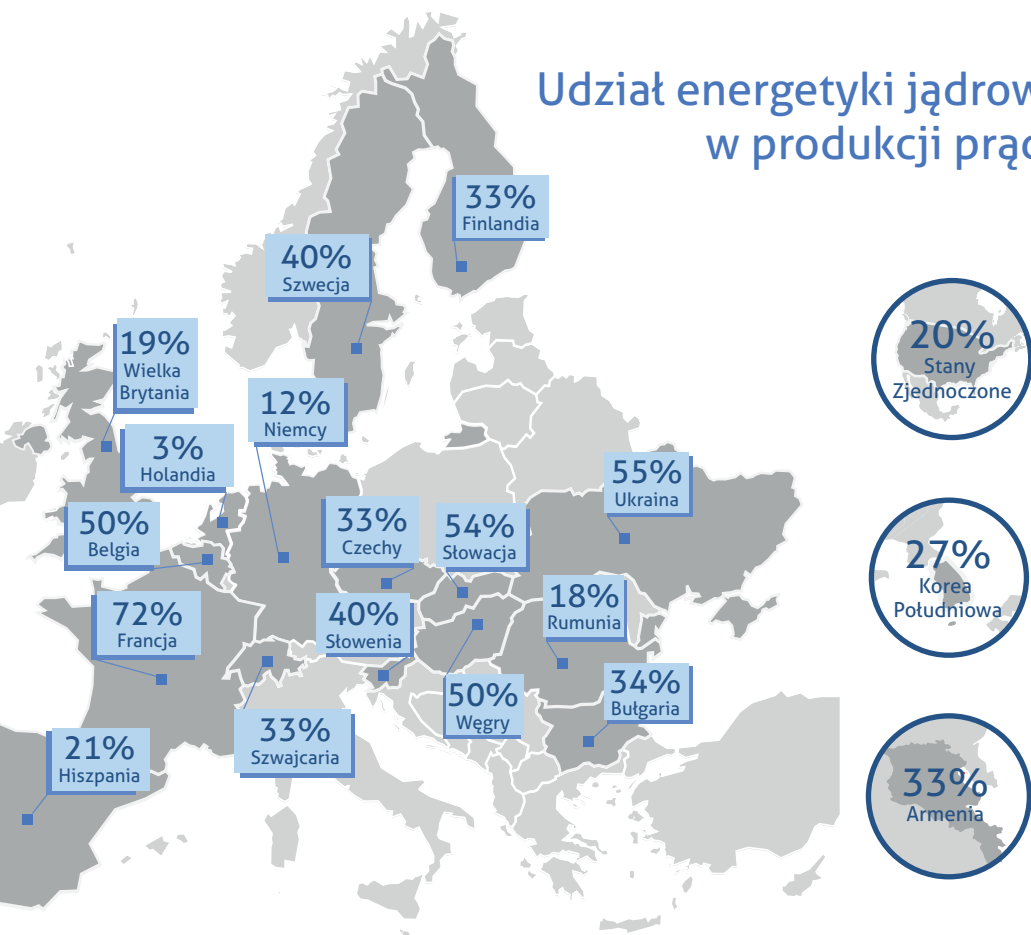


FAKT

Energetyka jądrowa stanowi 11,5% całkowitej produkcji energii elektrycznej na świecie, są jednak kraje, gdzie ten udział jest kilkukrotnie większy.*



Udział energetyki jądrowej w produkcji prądu.



* <https://www.iaea.org/PRIS/CountryStatistics/CountryStatisticsLandingPage.aspx>

FAKT

MIT

Zasoby uranu na świecie kończą się.



Przy obecnej cenie i technologii zasoby uranu na świecie wystarczą na 200 lat pracy elektrowni jądrowych. Po wprowadzeniu m.in. recyklingu uranu wystarczą na 60 000 lat.



92

U

Uran
238.03

200 lat / 60 000 lat

Na tyle wystarczą światowe **zasoby uranu** przy obecnej cenie i technologii.

Jego złoża są też **w Polsce** (ok. 160 tys. ton w naturalnych fosforytach). Przy wyższej cenie uranu można będzie wykorzystać złoża dotychczas niezagospodarowane.

Po wprowadzeniu recyklingu uranu i prędkich reaktorów powielających obecnie znane zasoby wystarczą na **60 000 lat**. Przy podwojeniu ceny uranu można będzie uzyskiwać uran z wody morskiej. Wystarczy go wówczas na miliony lat.

90

Th

Tor
232.03

Tor

Potencjalna przyszła alternatywa dla uranu. Jego **zasoby są 3 razy większe**, a jego przetwarzanie to znacząco mniej odpadów.

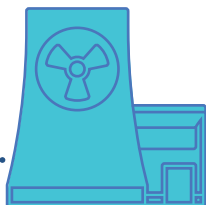
MIT

Budowa reaktora jądowego trwa zbyt długo.



FAKT

Proces inwestycyjny elektrowni jądowej może trwać 10 lat. Po uruchomieniu dostarcza energię elektryczną przez co najmniej 60 lat.



Elektrownia jądowa

10 lat

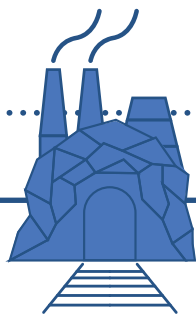
Proces inwestycyjny

60 lat

Użytkowanie

17 lat

Tyle trwała budowa bloków węglowych w elektrowni Opolu.



FAKT

MIT

Elektrownie jądrowe są celami terrorystów.



Przez 60 lat działania elektrowni jądrowych nie doszło do ani jednego skutecznego ataku terrorystycznego. Co więcej, elektrownie jądrowe są doskonale zabezpieczone – mają skuteczne bariery ochronne, są strzeżone przez 24 godziny na dobę, w końcu same betonowe osłony reaktorów są grube i trudne do zniszczenia.

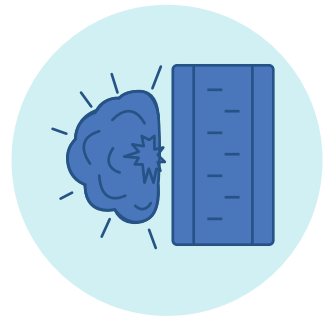
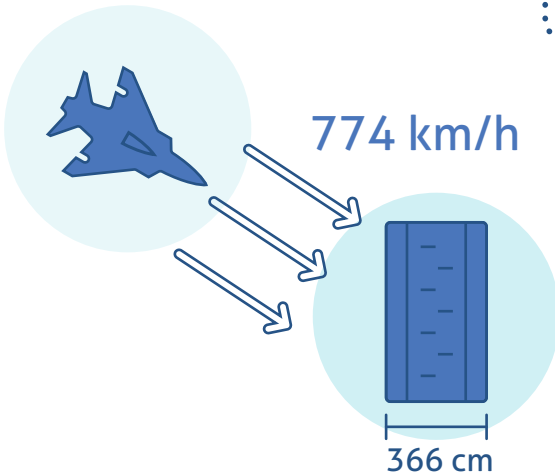


W 1988 roku w USA przeprowadzono **symulację podobną do ataku terrorystycznego** na elektrownię jądrową.

Samolot wojskowy F-4 Phantom rozpędzono do 774 km/h.

Zderzono go z betonową ścianą podobną do stosowanych jako osłony reaktorów jądrowych.

Po zderzeniu ściana pozostała nienaruszona.



FAKT

MIT

Po katastrofie w Fukushima świat odwraca się od elektrowni jądrowych.

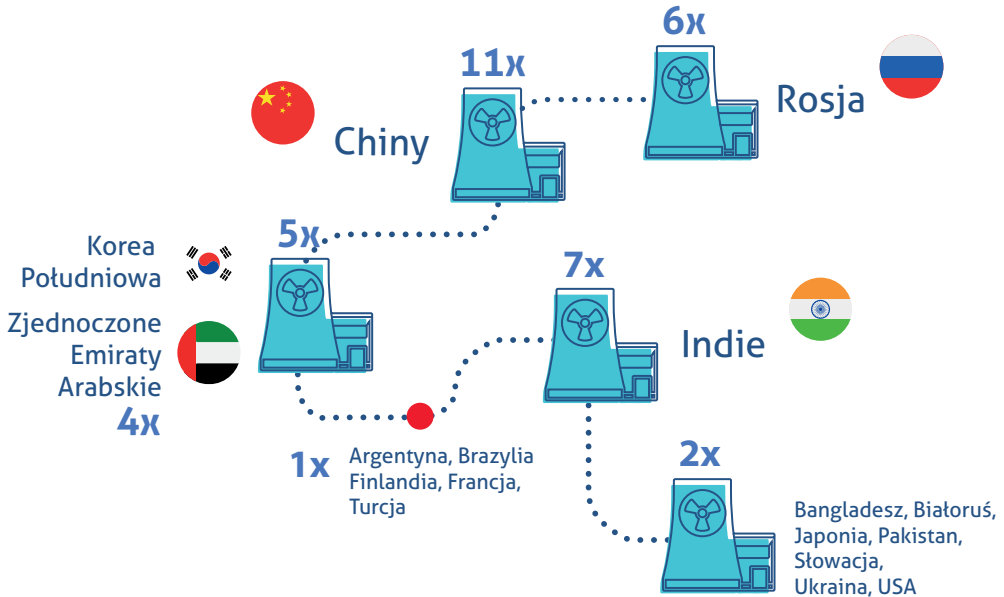


W elektrowniach jądrowych na świecie pracuje obecnie 449 reaktorów, z czego 115 w Europie Zachodniej a 70 w Europie Środkowo-Wschodniej. W budowie jest kolejnych 60 bloków jądrowych.



454 reaktory jądrowe pracujące w elektrowniach na całym świecie.

Bloki jądrowe w budowie:



Źródło: <https://www.iaea.org/pris/>

MIT

Budowa elektrowni jądrowej w Polsce nie jest możliwa, ponieważ nie mamy odpowiedniej kadry.



FAKT

Analiza krajowego przemysłu, przeprowadzona przez Ministerstwo Energii, wskazuje ponad 300 przedsiębiorstw, które posiadają kompetencje wystarczające do budowy, serwisowania i obsługi elektrowni jądrowych.



Finlandia

25 polskich firm bierze udział w budowie bloku nr 3 w elektrowni jądrowej Olkiluoto.



Rosja



Ukraina



Japonia



Meksyk

Kilkadziesiąt projektów

w ostatnich latach zrealizowały polskie przedsiębiorstwa dla przemysłu jądrowego na całym świecie.

MIT

Pracownicy w elektrowni jądrowej są narażeni na choroby związane z działaniem promieniowania jonizującego.



FAKT

Dawki pochłaniane przez pracowników elektrowni jądrowej są porównywalne z dawkami otrzymywanymi przez górników w kopalniach węgla.



Bezpieczeństwo

w elektrowniach jądrowych
jest **najważniejsze!**



W elektrowniach jądrowych obowiązują **surowe normy i procedury**, których celem jest **ochrona pracowników**.



Pracownicy przechodzą **okresowe badania** lekarskie oraz testy psychologiczne.



Aby uzyskać pozwolenie na pracę w elektrowni jądrowej, trzeba pomyślnie przejść szereg **specjalistycznych szkoleń**, także z zakresu bezpieczeństwa.

FAKT

Elektronia jądrowa daje trwałe zatrudnienie załodze, a także osobom zatrudnionym w przemyśle kooperującym, handlu i usługach, zwłaszcza na poziomie lokalnym. W trakcie budowy większość pracowników stanowić będą Polacy.

MIT

Elektrownia jądrowa w Polsce da miejsca pracy tylko zagranicznym pracownikom.



3 800*

+

5 000

Bezpośrednie miejsca pracy na budowie.

W przemyśle kooperującym.

Pośrednie miejsca pracy (tzw. efekty mnożnikowe).

Etatów związanych z budową.

5 000

+

11 800

W łańcuchu dostaw.

*Źródło: Oxford Economics dla budowy jednej dwublokowej elektrowni jądrowej w warunkach amerykańskich. Wpływ indukowany (związany z wyższymi dochodami zatrudnionych pracowników) może zwiększyć tę liczbę nawet dwukrotnie. W polskich realiach te liczby mogą być jeszcze wyższe, ze względu na różnice w strukturze i wydajności naszej gospodarki.

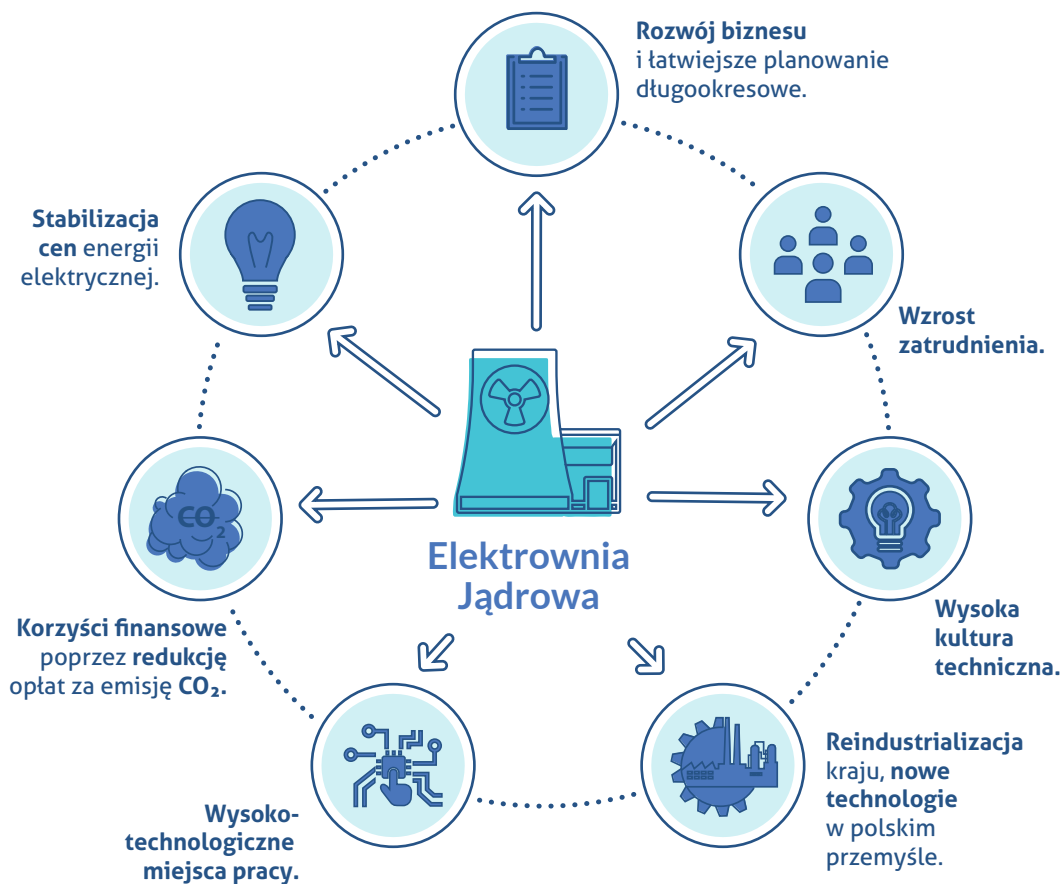
MIT

Elektrownia jądrowa nie przyniesie żadnych korzyści dla kraju.



FAKT

Wdrożenie energetyki jądrowej to stabilne ceny energii elektrycznej, reindustrializacja kraju, wdrożenie nowych technologii oraz podniesienie jakości polskiego przemysłu. Zeroemisyjna energetyka jądrowa to korzyści w wymiarze finansowym.



MIT

Budowa elektrowni jądrowej przyniesie straty tam, gdzie powstanie.



FAKT

Lokalizacja elektrowni jądrowej to korzyści ekonomiczne dla gminy-gospodarza: wpływy podatkowe od operatora elektrowni, nowe miejsca pracy, rozbudowa lokalnej infrastruktury transportowej oraz zaplecza gastronomicznego i hotelowego.



Wyższe **wpływy podatkowe** i szybszy rozwój społeczno-gospodarczy regionu.



Nowe miejsca pracy w elektrowni i usługach z nią związanych.



Rozbudowa lokalnej infrastruktury transportowej oraz zaplecza gastronomicznego i hotelowego.

MIT

Podczas awarii w Fukushima na skutek promieniowania zginęli pracownicy elektrowni.



FAKT

Nie tylko w Fukushima, ale na terenie całej Japonii do dziś nie stwierdzono żadnego przypadku zgonu na skutek promieniowania po awarii.



0

W całej Japonii nie stwierdzono **ani jednego przypadku śmierci** z powodu **napromieniowania** po awarii elektrowni jądrowej w **Fukushimie**.

FAKT

Do produkcji broni jądrowej potrzebny jest odpowiedni materiał: pluton (Pu-239) lub uran (U-235).

Można go uzyskać tylko w specjalnych instalacjach, których Polska nie posiada.

MIT

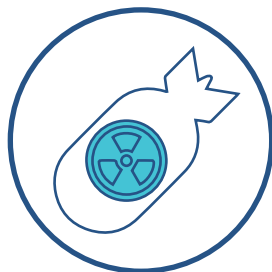
Energetyka jądrowa przyczyni się do rozprzestrzeniania broni jądrowej.

Elektrownia jądrowa



3-5% zawartości uranu 235, co nie wystarcza do produkcji broni jądrowej.

Broń jądrowa



90% zawartości uranu 235, niezbędnego do produkcji broni jądrowej.



Powstaje **pluton zanieczyszczony** niestabilnymi izotopami, który **nie nadaje się** do produkcji broni jądrowej.

93%

Wymagany pluton o dużej czystości (ponad 93%), odpowiedni do konstrukcji broni jądrowej.

MIT

W Polsce nie jest możliwe bezpieczne przechowywanie odpadów promieniotwórczych.



FAKT

W Polsce od lat istnieje Krajowe Składowisko Odpadów Promieniotwórczych przeznaczone do składowania odpadów nisko- i średnioaktywnych.

Wraz z budową pierwszej polskiej elektrowni jądrowej powstanie nowe składowisko.



MIT

Polska nie posiada zasobów paliwa jądrowego (uranu).



FAKT

Polska posiada zasoby rud uranowych, które wystarczyłyby na kilkaset lat pracy elektrowni jądrowych w Polsce. Z uwagi na niskie ceny uranu na rynku światowym ich wydobycie nie jest uzasadnione ekonomicznie.



Polska posiada **własne zasoby** rud uranowych.



Możliwy jest również odzysk rudy uranu z **rud miedzi** oraz **górnictwa węglowego**.

MIT

Istniejące technologie jądrowe są przestarzałe.



FAKT

Energetyka jądrowa jest najmłodszą dziedziną wytwarzania energii elektrycznej. Obecnie oferowane elektrownie jądrowe generacji III/III+ są najnowszymi technologiami sprawdzonymi w skali przemysłowej.



Jak długo istnieją różne techniki wytwarzania energii elektrycznej?

60 lat

Elektrownie jądrowe



120 lat

Elektrownie węglowe



130 lat

Elektrownie wiatrowe i wodne



1887

1897

1957

2017



MIT

Polska nie posiada żadnej technologii jądrowej.

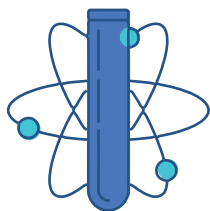


FAKT

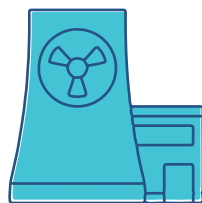
Polska nie posiada własnej technologii w zakresie energetyki jądrowej, ale mamy jądrowy reaktor badawczy „Maria” oraz przedsiębiorstwa z doświadczeniem w realizacji projektów jądrowych.



300 polskich przedsiębiorstw posiada doświadczenie i możliwości realizacji projektów jądrowych.



W polskich instytutach i laboratoriach prowadzone są **badania jądrowe** z osiągnięciami na **skalę światową**.



W Narodowym Centrum Badań Jądrowych w Świerku zbudowano **7 reaktorów** badawczych, opartych na czysto **polskiej technologii**. Obecnie **pracuje tam duży reaktor „Maria”**.

MIT

Spółeczność zamieszkująca proponowane lokalizacje elektrowni jądrowej w Polsce nie zgadza się na budowę.

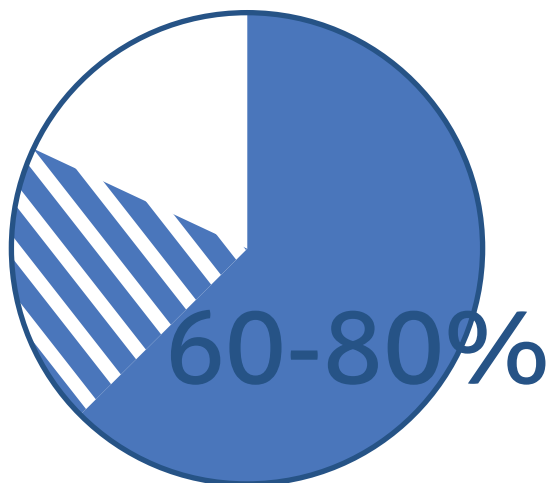


FAKT

Regularnie prowadzone badania społeczne dla PGE EJ1 wskazują, że społeczność zamieszkująca proponowane lokalizacje elektrowni jądrowej popiera jej budowę oraz dostrzega korzyści związane z budową i eksploatacją elektrowni.



Poparcie dla budowy elektrowni jądrowej wśród społeczności lokalnych w miejscach potencjalnej budowy.







MINISTERSTWO
ENERGII

MINISTERSTWO ENERGII
Departament Energii Jądrowej

e-mail: SekretariatDEJ@me.gov.pl
www.gov.pl/energia