



**ATOM
PROMIENIOWANIE
ENERGIA.**
FAKTY I MITY



ATOM PROMIENIOWANIE ENERGIA.

FAKTY I MITY

FAKT


MIT

Elektrownia jądrowa wytwarza dużą ilość niebezpiecznych odpadów.



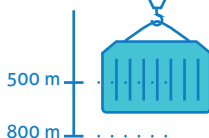
Gdyby każdy z nas korzystał przez całe życie tylko z „atomowego” prądu, ilość wysokoaktywnych odpadów wygenerowanych podczas jego produkcji – przeliczona na jednego odbiorcę – zmieściłaby się w jego dłoni.



96% 

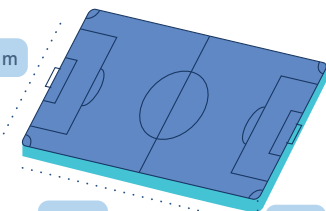


Większość (około 96%) odpadów nadaje się do recyklingu.



Te odpady, które nie zostaną poddane recyklingowi, zostaną umieszczone w szczelnych 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.

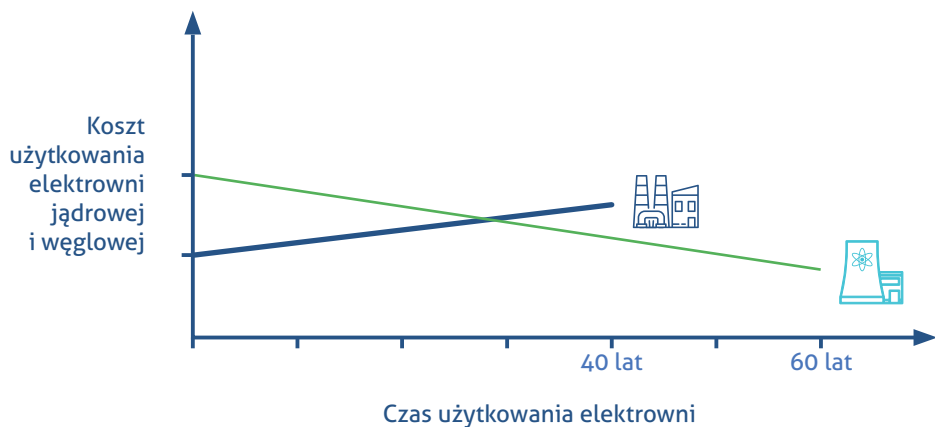
MIT

Energetyka jądrowa jest droga.



FAKT

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.

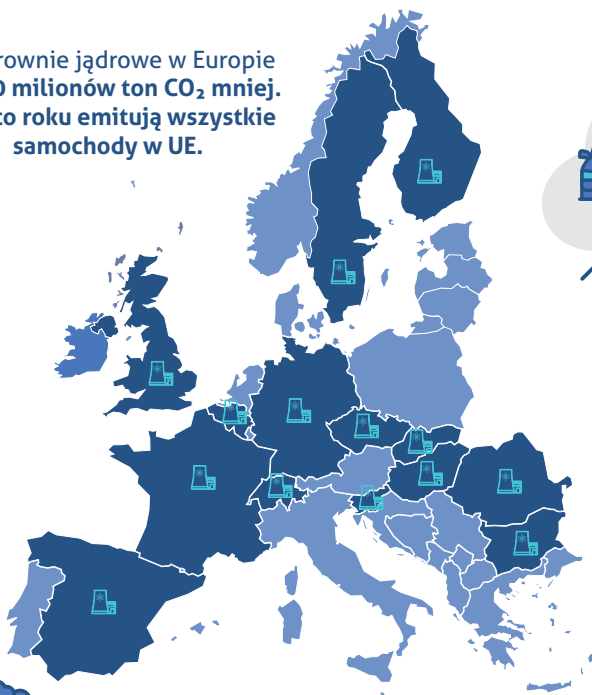


FAKT

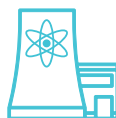
Elektrownia jądrowa jest bezpieczna dla środowiska. Pozwala walczyć ze smogiem. Nie emituje szkodliwych pyłów, dwutlenku siarki, tlenków azotu, gazów cieplarnianych ani metali ciężkich.



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



SMOG



Elektrownie jądrowe to ratunek dla klimatu, a także ochrona środowiska i bioróżnorodności



„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.

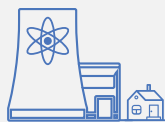
MIT

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.

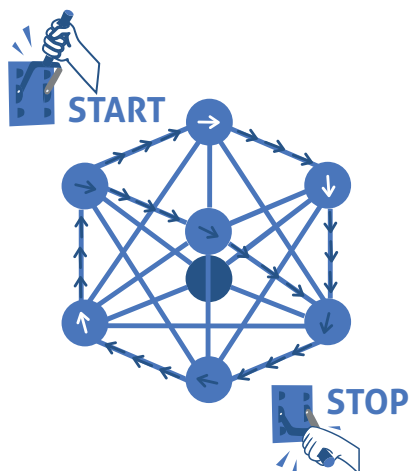
MIT

Reaktor jądrowy może eksplodować jak bomba.



FAKT

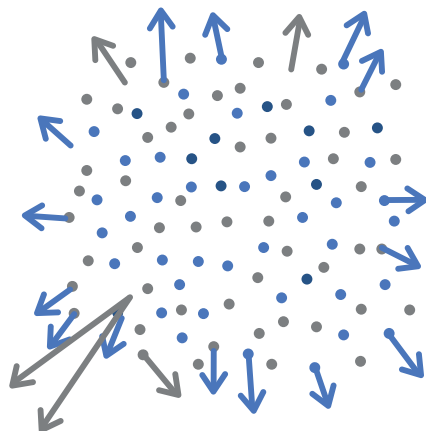
Reaktor jądrowy w elektrowni działa w inny sposób niż broń jądrowa.
Inna jest też zawartość rozszczepialnego izotopu uranu.
Reaktor jądrowy eksplodować nie może.



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 **nagły** i niekontrolowany.

>90%

Zawartość rozszczepialnego uranu w broni jądrowej.

MIT

W Czarnobylu i Fukushima doszło do wybuchu jądrowego.



FAKT

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



Różne przyczyny

Czarnobyl



Przeprowadzenie niebezpiecznego eksperymentu w elektrowni o niebezpiecznej konstrukcji, której nie stosowano nigdzie poza Związkiem Radzieckim.

Fukushima



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

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.

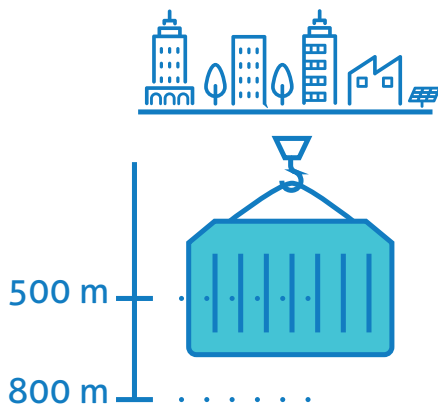
MIT

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.



Wypalone paliwo musi być składowane w specjalnych składowiskach. Na przykład w Finlandii powstaje składowisko wysokoaktywnych odpadów promieniotwórczych w Onkalo, gdzie wypalone paliwo zostanie umieszczone w szczelnych miedzianych pojemnikach 500 m 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 jądowej.



FAKT

Według sondażu z listopada 2020 r. 62,5% Polaków popiera budowę elektrowni jądowej w Polsce.*



62,5% Polaków popiera budowę elektrowni jądowej w Polsce.

46% zgodziłoby się na budowę elektrowni jądowej w swoim sąsiedztwie.

72,6% uważa, że elektrownia jądowa zwiększy bezpieczeństwo energetyczne Polski.

70% uznaje budowę elektrowni jądowej za dobry sposób walki ze zmianami klimatu.

* Źródło: Ogólnopolskie badanie zostało zrealizowane przez firmę DANAЕ w listopadzie 2020 r., metodą CATI na reprezentatywnej grupie 2110 Polaków w wieku 15-75 lat.

MIT

„Czarnobyl” może wydarzyć się kiedyś w Polsce.



Reaktor w **Czarnobylu** wywodził się z konstrukcji reaktorów wojskowych do produkcji plutonu.

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

FAKT

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



W konstrukcji reaktora i wyszkoleniu pracowników **popetniono 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 przestrzegano obowiązujących procedur, standardów i kultury bezpieczeństwa** wymaganych w elektrowniach jądrowych.

MIT

Odpady promieniotwórcze nie są transportowane w bezpieczny sposób.



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 **stuzb** odpowiedzialnych za bezpieczeństwo publiczne.

FAKT

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



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



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

FAKT

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

MIT

Elektrownia jądrowa nie spowoduje zmiany sytuacji energetycznej Polski.

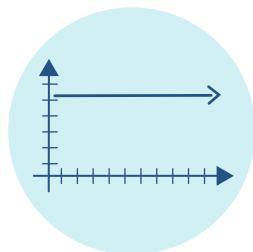
Korzyści:



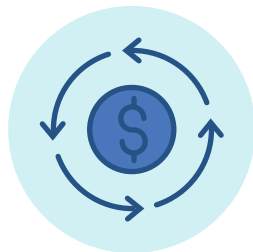
Zróżnicowanie źródeł pozyskiwania energii elektrycznej.



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



Stabilne źródło zasilania niezależne od pogody.



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

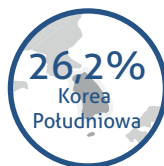
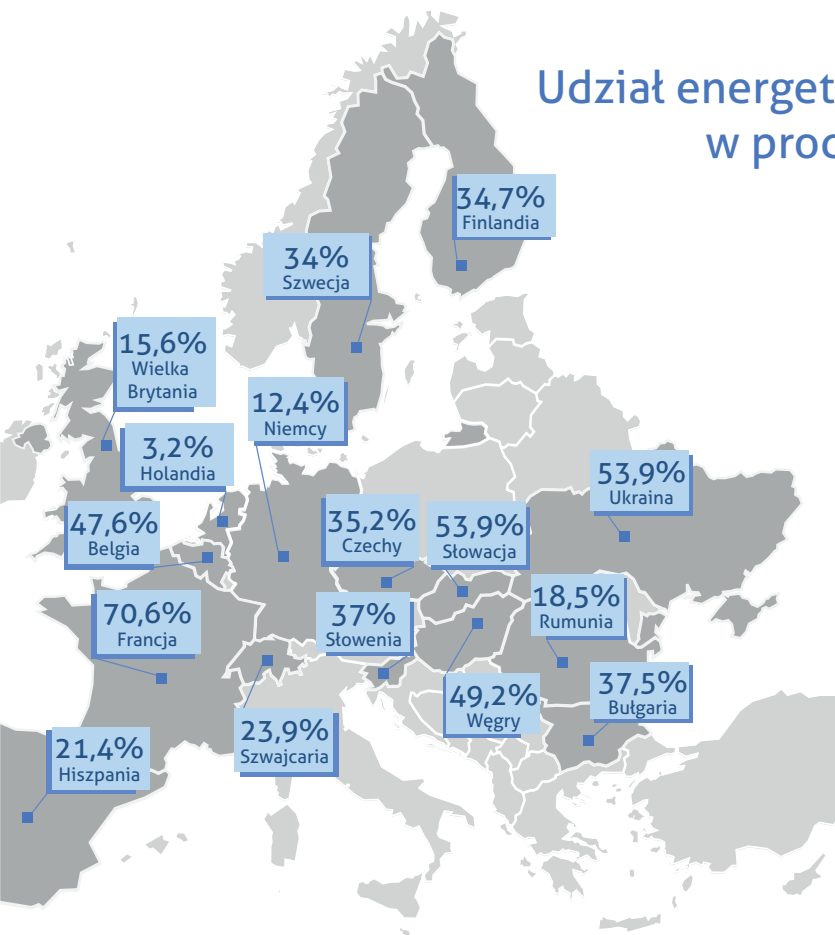
FAKT

Energetyka jądrowa stanowi ok. 10% całkowitej produkcji energii elektrycznej na świecie, są jednak kraje, gdzie ten udział jest kilkukrotnie większy.*

MIT

Energia jądrowa zapewnia tylko niewielką ilość energii elektrycznej.

Udział energetyki jądrowej w produkcji prądu.



* źródło: MAEA, marzec 2021

MIT

Zasoby uranu na świecie kończą się.



FAKT

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.



200 lat / 60 000 lat

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

Ciągle odkrywane są też nowe złoża i to nieco szybciej niż są zużywane.

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 w reaktorach prędkich powielających obecnie znane zasoby mogą wystarczyć nawet na **60 000 lat**.

Przy podwojeniu ceny uranu można będzie uzyskiwać uran z wody morskiej.

Wystarczy go wówczas na miliony lat.

92

U
Uran
238.03

90

Th
Tor
232.03

Tor

Potencjalna przyszła alternatywa dla uranu.

Jego **zasoby** są **3 razy większe**.

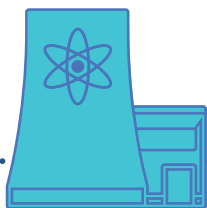
MIT

Budowa reaktora jądrowego trwa zbyt długo.



FAKT

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



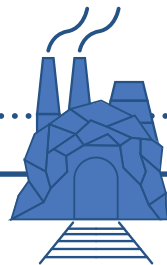
Elektrownia jądrowa

10 lat

Proces inwestycyjny

60 lat

Użytkowanie



17 lat – Tyle trwała budowa bloków węglowych w elektrowni Opolo.

<5 lat – Tyle trwała budowa dwóch chińskich reaktorów oddanych do eksploatacji w 2020 r.



<6 lat – Tyle trwała budowa pierwszego reaktora w elektrowni Barakah w ZEA.

MIT

Elektrownie jądrowe są celami terrorystów.



FAKT

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 ostony reaktorów są grube i trudne do zniszczenia.

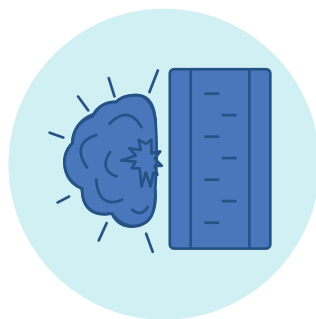
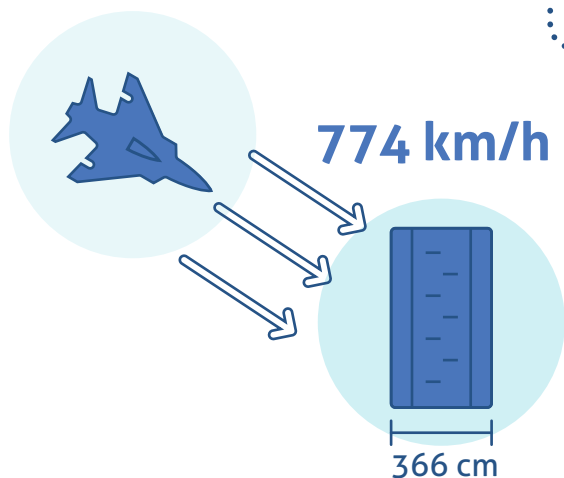


W 1988 roku w USA przeprowadzono symulację podobną do ataku terrorystycznego na elektrownię jądrową.

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

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

Po zderzeniu ściana pozostała nienaruszona.



MIT

Po katastrofie w Fukushima świat odwraca się od elektrowni jądrowych.



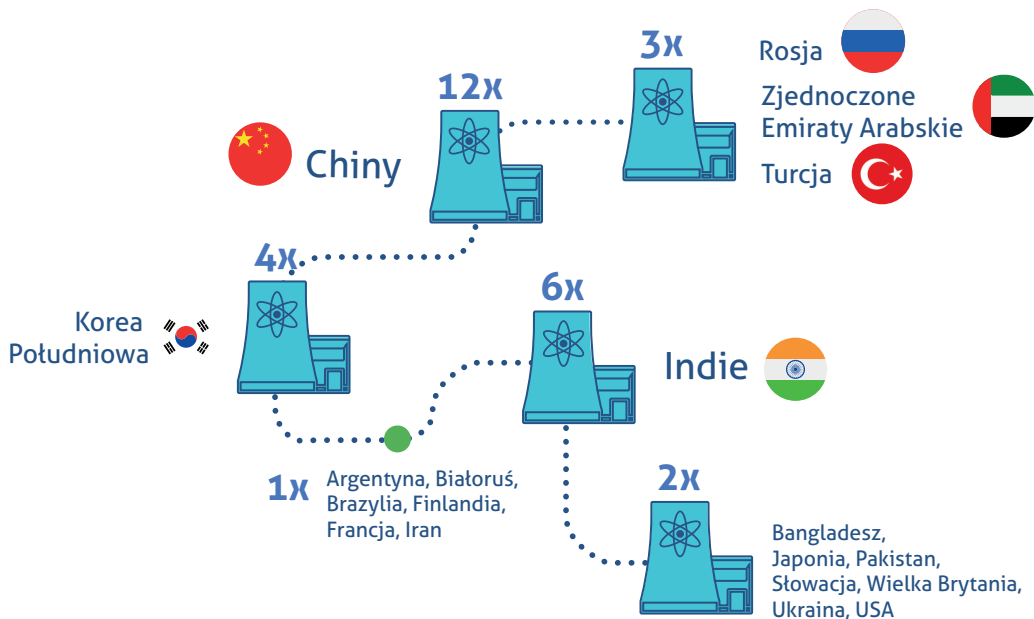
FAKT

W elektrowniach jądrowych na świecie pracują obecnie 443 reaktory, z czego 106 w Unii Europejskiej. W budowie jest kolejnych 51 bloków jądrowych.



443 reaktory jądrowe pracujące w elektrowniach na całym świecie.

Bloki jądrowe w budowie:



MIT

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



FAKT

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

Blisko 80 z nich realizowało min. 1 projekt w światowej energetyce jądrowej w ostatniej dekadzie.



Finlandia

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



FAKT

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

MIT

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

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.

MIT

Elektrownia jądrowa w Polsce da miejsca pracy tylko zagranicznym pracownikom.



FAKT

Elektrownia 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.



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.

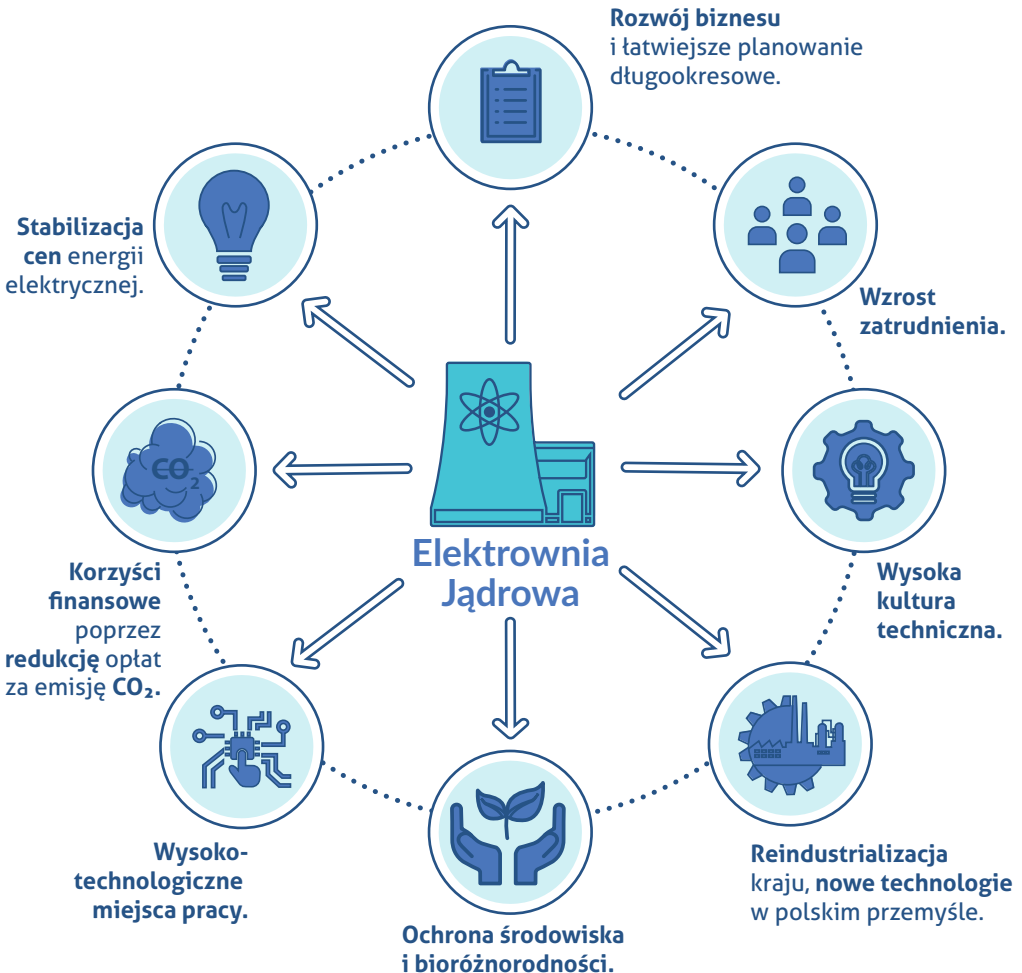
MIT

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.

FAKT

MIT

Podczas awarii w Fukushima na skutek promieniowania zginęli pracownicy elektrowni.

W Fukushima nikt nie zginął w wyniku bezpośredniej ekspozycji na promieniowanie.



0*

* W Fukushima jeden pracownik elektrowni jądrowej zmarł kilka lat po awarii na nowotwór płuc wykryty w 2016 r. a japoński sąd w 2018 r. wydał decyzję o wypłacie odszkodowania jego rodzinie, jednak raport Komitetu Naukowego ONZ ds. Skutków Promieniowania Atomowego (UNSCEAR) z 2020 r. stwierdza, że „jest bardzo mało prawdopodobne, aby wystąpiła zauważalna zwiększona częstość występowania skutków zdrowotnych związanych z promieniowaniem wśród osób narażonych na wypadek w japońskiej elektrowni jądrowej Fukushima Daiichi w marcu 2011 r.”

MIT

Energetyka jądrowa przyczyni się do rozprzestrzeniania broni jądrowej.



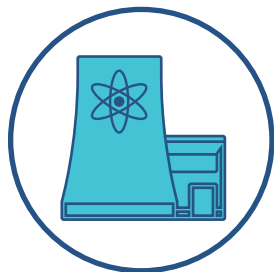
FAKT

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.

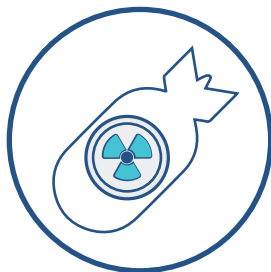


Elektrownia jądrowa



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** innymi izotopami, który **nie nadaje się** do produkcji broni jądrowej.

93%

Wymagany pluton o dużej czystości (zwykle zawiera ok. 93% plutonu 239), 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 własne zasoby rud uranowych. 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. Przy budowie i serwisowaniu energetyki jądrowej stosuje się najnowsze osiągnięcia inżynieryjne, jak spawanie zautomatyzowane, techniki druku 3D. BIM czy modularyzacji.



Jak długo istnieją różne techniki wytwarzania energii elektrycznej?

140 lat Elektrownia wodna



139 lat Elektrownia węglowa



133 lata Elektrownia wiatrowa



67 lat Elektrownia jądrowa



67 lat Elektrownia fotowoltaiczna



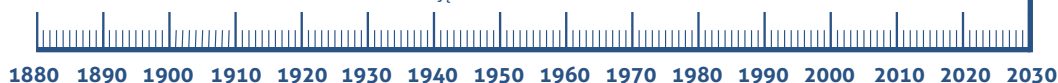
1881
Pierwsza elektrownia wodna

1882
Pierwsza elektrownia węglowa

1888
Pierwsza turbina wiatrowa do produkcji elektryczności

1954
Elektrownia jądrowa

1954
Elektrownia fotowoltaiczna



MIT

Polska nie ma doświadczenia w technologiach jądrowych

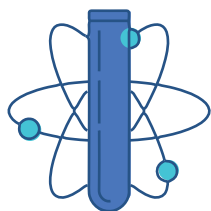


FAKT

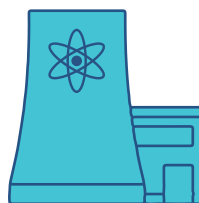
Polska nie posiada własnej technologii w zakresie energetyki jądrowej, ale mamy jądrowy reaktor badawczy „Maria” oraz przedsiębiorstwa z doświadczeniem w realizacji projektów jądrowych.



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.

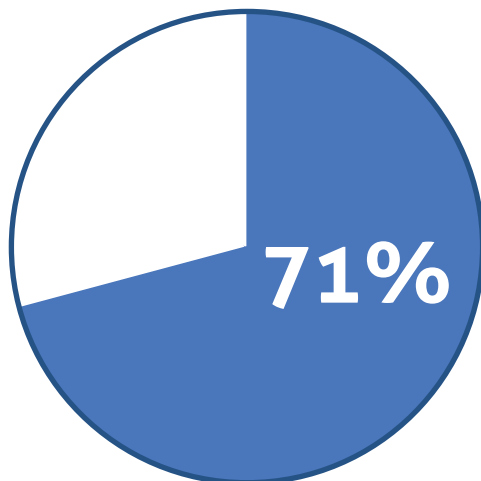


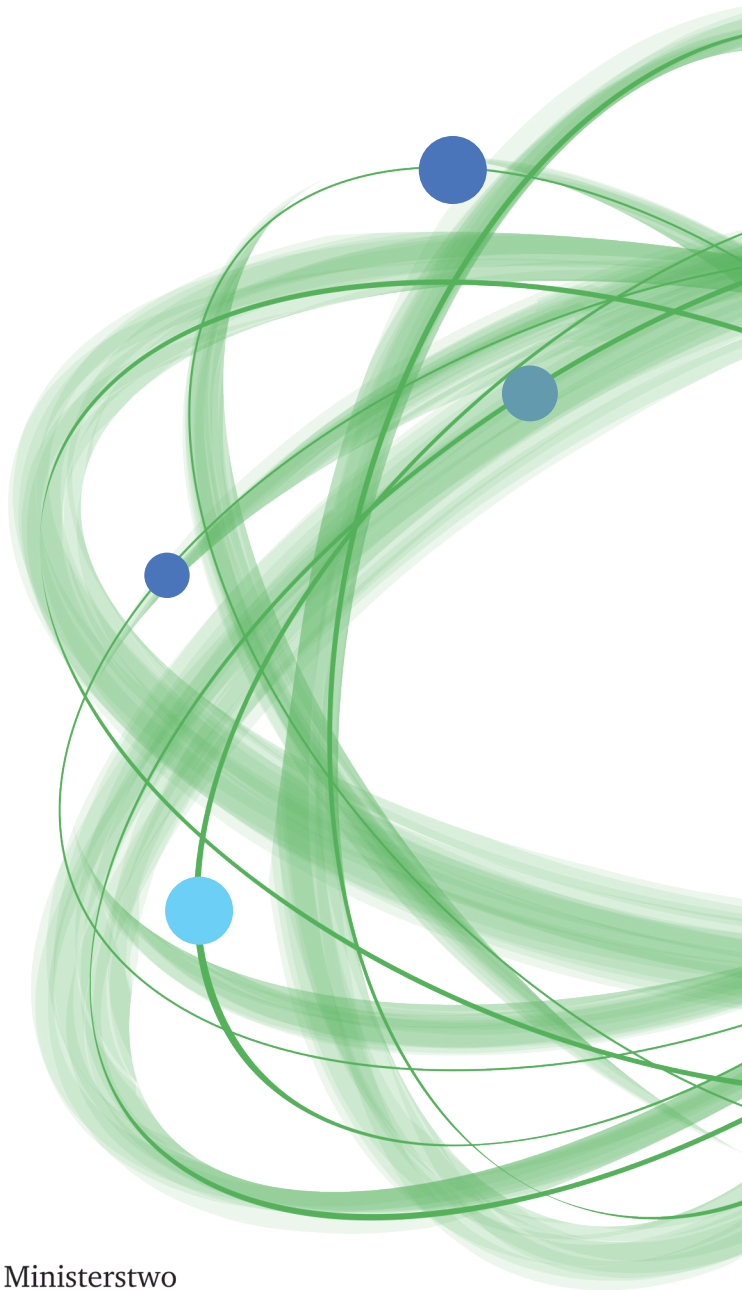
FAKT

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
Klimatu i Środowiska

MINISTERSTWO KLIMATU I ŚRODOWISKA
Departament Energii Jądrowej

e-mail: departament.energii.jadrowej@klimat.gov.pl
www.polskiatom.gov.pl