



# ZABEZPIECZENIA I OCHRONA PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM

OPRACOWANIE: MATEUSZ MROZIŃSKI

# Promieniowanie jonizujące

Źródła promieniowania :

- naturalne (promieniowanie kosmiczne, ziemskie, wewnętrzne)
- sztuczne (wytworzone przez człowieka, pochodzące z ludzkich działań)

Rodzaje i właściwości promieniowania :

- promieniowania alfa
- promieniowania beta
- neutronowe
- fotony gamma
- promieniowanie rentgenowskie X

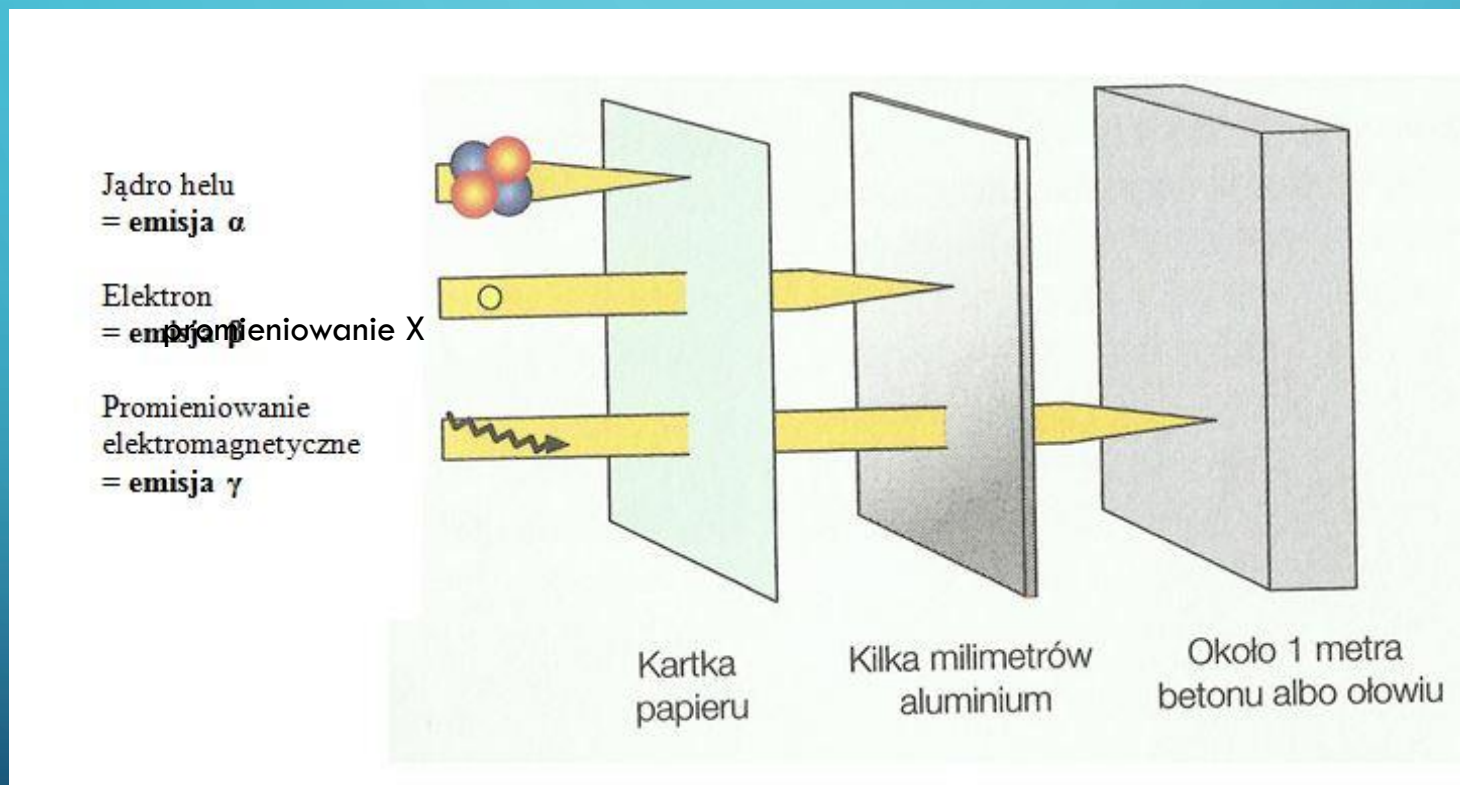
Promieniowanie jonizujące może jonizować materię na dwa sposoby:

- bezpośrednio
- pośrednio

**Promieniowanie jonizujące bezpośrednio**, to strumień cząstek obdarzonych ładunkiem elektrycznym jonizujących głównie przez oddziaływanie kulombowskie.

**Promieniowanie jonizujące pośrednio** to promieniowanie składające się z obiektów nieposiadających ładunku elektrycznego. Jonizuje ono materię poprzez oddziaływania inne niż kulombowskie.

# Promieniowanie jonizujące wykazuje różny stopień przenikliwości przez materię



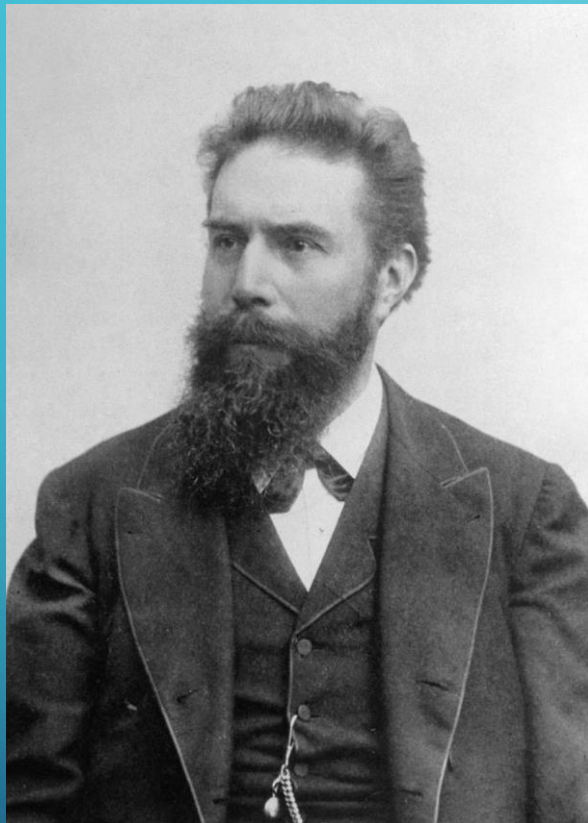
Źródło : <https://energiaim.pl/2016/10/promieniowanie-jonizujace-rodzaje-znaczenie/>

# Promieniowanie jonizujące w życiu codziennym

Rozkład dawki promieniowania w Polsce na poszczególne składowe	
0,00007 mSv	Dawka otrzymana przy przechodzeniu przez bramkę na lotnisku
0,002 mSv	Średnia roczna dawka dla mieszkania w pobliżu elektrowni jądrowej
0,0037 mSv	Dawka otrzymana w trakcie lotu Los Angeles - Nowy Jork
0,14 mSv	Dawka otrzymana przy prześwietleniu klatki piersiowej
0,9 mSv	Średnia skumulowana dawka życiowa dla całego ciała, jaką otrzymał statystyczny Polak po awarii w Czarnobylu
2-4 mSv	Dawka otrzymana przy badaniu mammograficznym

Źródło : <https://www.gov.pl/web/polski-atom/promieniowanie-jonizujace-w-zyciu-codziennym>

# PROMIENIOWANIE RENTGENOWSKIE X

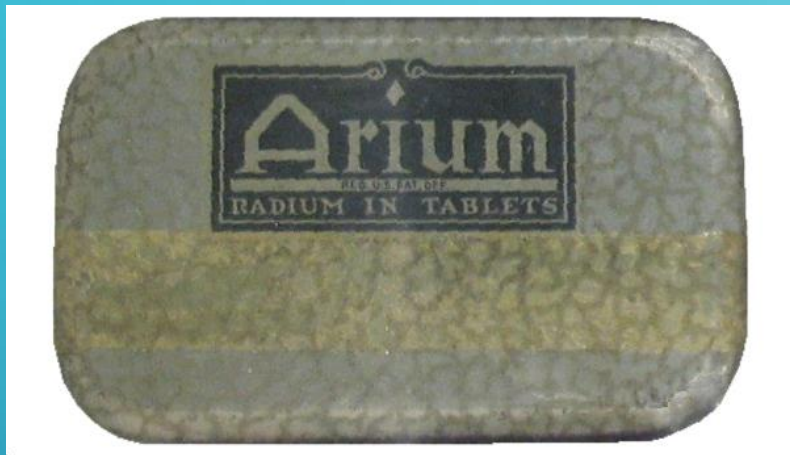


Wilhelm Röntgen – fizyk



Prześwietlenie ręki żony Berty Wilhelma Röntgen

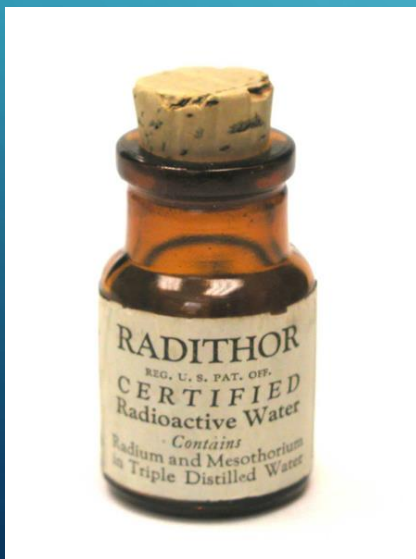
# RADIOAKTYWNE PRZEDMIOTY CODZIENNEGO UŻYTKU



TABLETKI RADOWE „ARIUM”



DORAMAD



WODA RADOWA RADITHOR

# Czy potrzebujemy ochrony przed promieniowaniem jonizującym?



**Brain:** May cause seizures

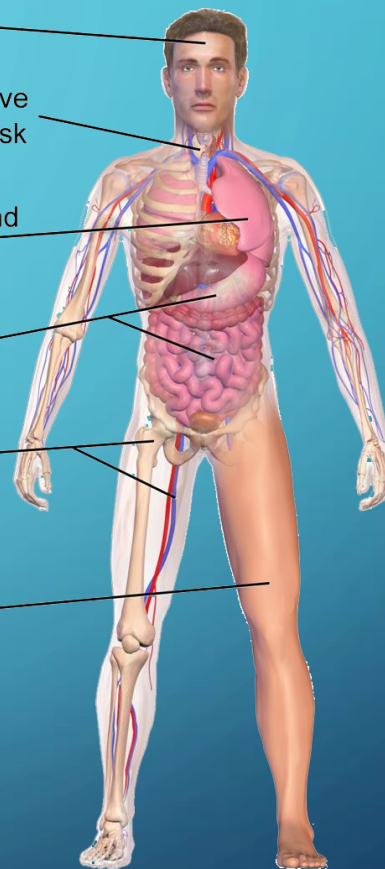
**Thyroid gland:** Absorbs radioactive iodine increasing thyroid cancer risk

**Lungs:** Inflammation, scarring, and possible cancer risk

**GI Tract:** Internal bleeding

**Bone marrow and blood vessels:** Loss of white blood cells increasing risk of infection

**Skin:** Burns from acute exposure



Selected Risks from Radiation Sickness



źródło: UNSCEAR 2000

# Czy potrzebujemy ochrony przed promieniowaniem jonizującym?

## Choroba popromienna

Choroba popromienna to zespół zmian chorobowych wywołanych działaniem na organizm promieniowania jonizującego. Objawy i skutki choroby popromiennej zależą przede wszystkim od wchłoniętej przez organizm dawki promieniowania jonizującego. Choroby popromiennej nie należy mylić z odczynem popromiennym, który jest działaniem niepożądanym radioterapii.

# OCHRONA PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM

Ochrona przed promieniowaniem jonizującym obejmuje tylko te rodzaje źródeł i te sytuacje, które poddają się regulacji.

**Ochrona radiologiczna** to całokształt działań i przedsięwzięć zmierzających do zapobiegania narażeniu ludzi i środowiska na promieniowanie jonizujące, a w przypadku braku możliwości zapobieżenia takiemu narażeniu, działania zmierzające do ograniczenia szkodliwego wpływu tego promieniowania na zdrowie przyszłych pokoleń (skutki genetyczne)

*„Nie wolno dopuścić żadnej praktyki związanej z ekspozycją, dopóki praktyka ta nie przyniesie dostatecznej korzyści osobom eksponowanym lub społeczeństwu, przewyższając straty w postaci radiacyjnego uszczerbku na zdrowiu, związanego z tą praktyką”-sformułowane zalecenie przez Międzynarodową Komisję Ochrony Radiologicznej ICRP*

# OCHRONA PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM

**Podstawowe zasady ochrony radiologicznej, to:**

- im krótszy czas przebywania w pobliżu źródła promieniowania tym mniejsza dawka,
- im dalej od źródła promieniowania tym bezpieczniej,
- osłona osłabia promieniowanie.

Kontrolowaniem promieniowania jonizującego należy do zadań  
Prezesa Państwowej Agencji Atomistyki (PAA)

# OCHRONA PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM

## Kategorie narażenia zawodowego:

Pracownicy zatrudnieni w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące zostali zaszeregowani do dwóch kategorii: „A” i „B”, ze względu na stopień narażenia a miejsca pracy podzielono na tereny kontrolowane i tereny nadzorowane.

Kategoria A obejmuje pracowników, którzy mogą być narażeni na dawkę skuteczną przekraczającą 6 mSv (milisiwertów) w ciągu roku lub na dawkę równoważną, przekraczającą trzy dziesiąte wartości dawek granicznych dla soczewek oczu, skóry i kończyn.

Kategoria B obejmuje pracowników, którzy mogą być narażeni na dawkę skuteczną przekraczającą 1 mSv w ciągu roku lub na dawkę równoważną, równą jedną dziesiątą wartości dawek granicznych dla soczewek oczu, skóry i kończyn.

Pracownicy są zaliczani do kategorii A lub B przez kierownika jednostki organizacyjnej, w zależności od przewidywanego poziomu narażenia.

# OCHRONA PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM

W celu dostosowania działań i środków ochrony radiologicznej pracowników do wielkości i rodzajów zagrożeń wprowadzono podział lokalizacji miejsc pracy na:

- tereny kontrolowane, na których istnieje możliwość otrzymania dawek określonych dla pracowników kategorii A, istnieje możliwość rozprzestrzeniania się skażeń promieniotwórczych lub mogą występować duże zmiany mocy dawki promieniowania jonizującego,
- tereny nadzorowane, na których istnieje możliwość otrzymania dawek określonych dla pracowników kategorii B i które nie zostały zaliczone do terenów kontrolowanych.

# OCHRONA PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM

Ocena narażenia pracowników powinna być prowadzona na podstawie kontrolnych pomiarów dawek indywidualnych lub pomiarów dozymetrycznych w środowisku pracy.

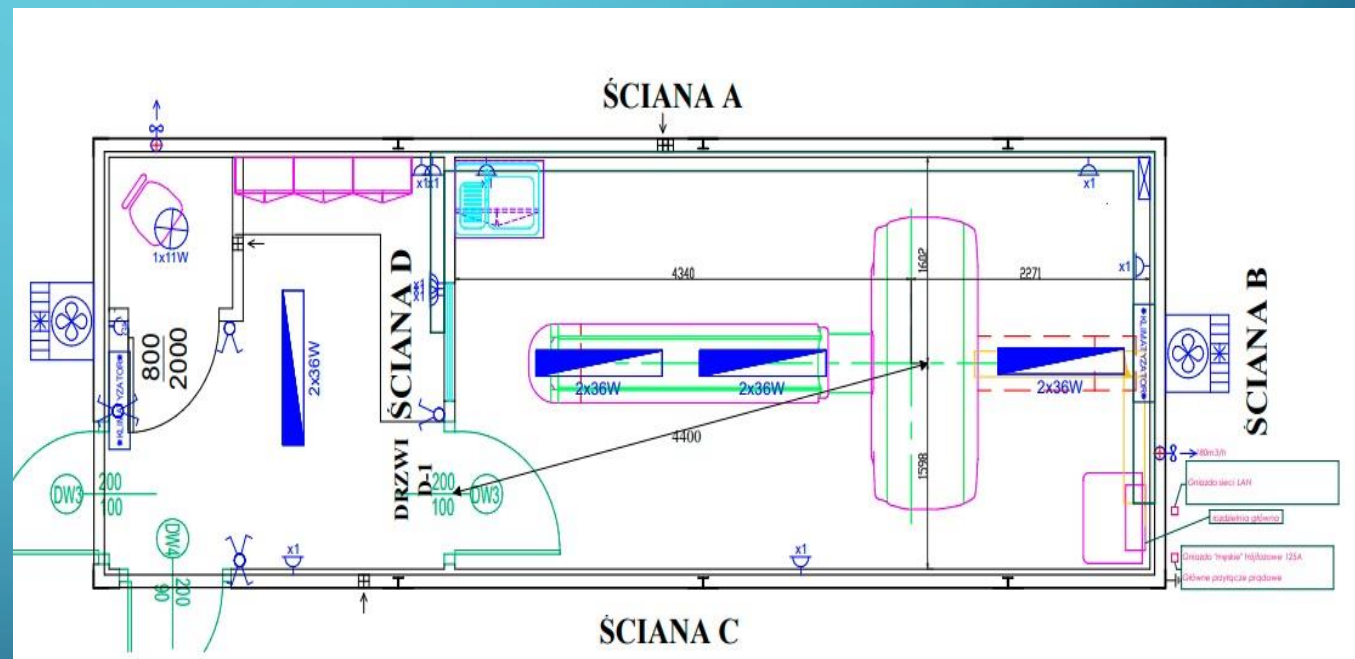
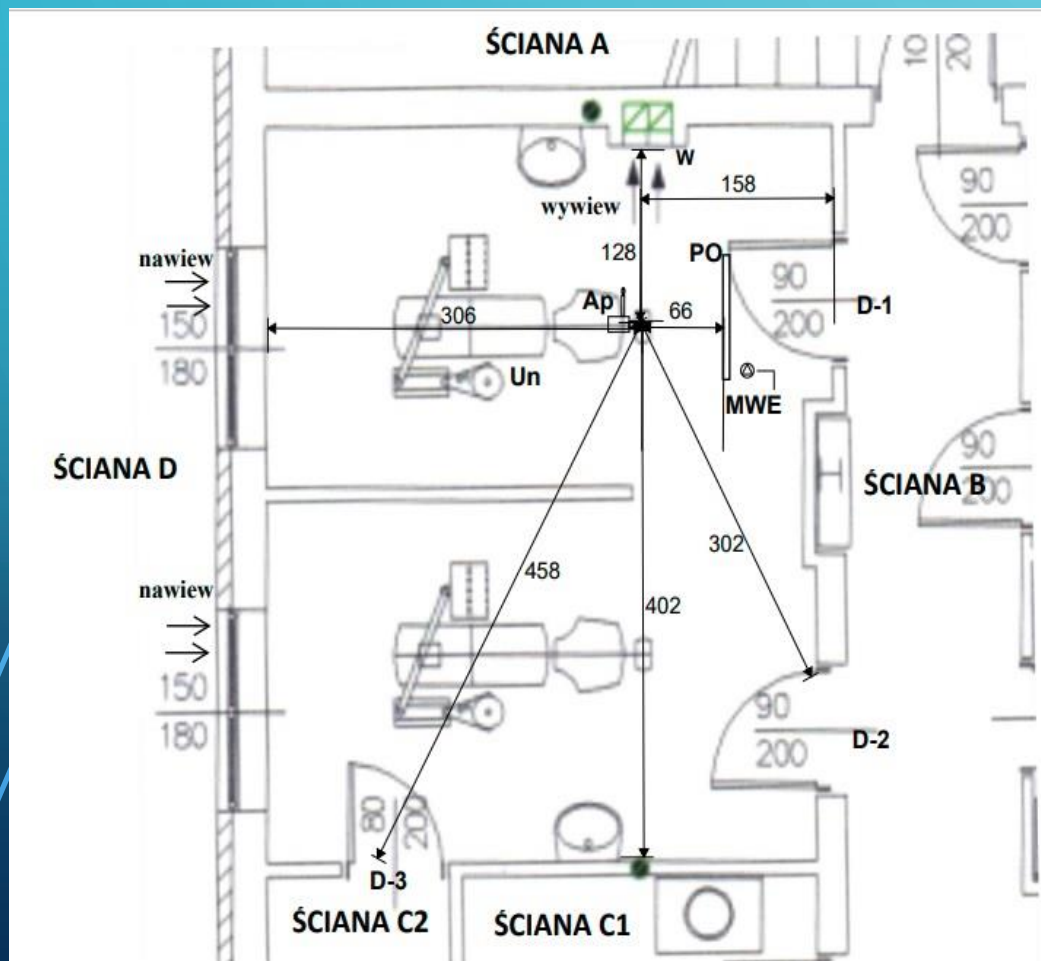
Oceny narażenia osób zatrudnionych w warunkach narażenia na promieniowanie jonizujące dokonuje się raz na trzy miesiące, a jeżeli okres zatrudnienia w tych warunkach jest krótszy niż trzy miesiące, po jego zakończeniu. Raz w roku dokonuje się oceny narażenia osób z ogółu ludności.

Pomiary dawek indywidualnych są dokonywane przez podmioty mające akredytację.

Przyrządy dozymetryczne stosowane do kontroli i oceny narażenia, nie podlegające obowiązkowi kontroli metrologicznej określonej w przepisach o miarach, powinny mieć świadectwo wzorcowania. Świadectwo wzorcowania wydaje laboratorium pomiarowe akredytowane w tym zakresie.

# ZABEZPIECZENIA PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM

## PROJEKTY OSŁON STAŁYCH PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM



# ZABEZPIECZENIA PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM

Najbardziej odpowiednie materiały spełniające osłonność to :

- blacha ołowiana o odpowiednim równoważniku dostosowanym dla odpowiedniego rodzaju promieniowania
- cegła pełna o grubości minimum 25 cm
- beton o grubości minimum 20 cm

Najmniej odpowiednie materiały spełniające osłonność to :

- drewno
- aluminium
- płyty karton-gipsowe

**Materiały budowlane o dużej gęstości stanowią lepszą ochronę przed promieniowaniem jonizującym**

# ZABEZPIECZENIA PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM

Każdy aparat rtg jako źródło promieniowania musi mieć zaakceptowany projekt osłon stałych przed promieniowaniem jonizującym przez Wojewódzką Stację Sanitarno – Epidemiologiczną w danym województwie w Polsce.

Oprócz tego :

- wykonane testy odbiorcze i specjalistyczne urządzenia rtg
- pomiary mocy dawki wokół pracowni rtg w której jest zamontowany aparat rtg
- odpowiednio przeszkolony personel posiadający wiedzę z obsługi urządzenia,

Wszystkie dokumenty w/w trzeba złożyć w Wojewódzkiej Stacji Sanitarno Epidemiologicznej, aby uzyskać zezwolenie na uruchomienie aparatu rtg oraz pracowni rtg

# ZABEZPIECZENIA PRZED PROMIENIOWANIEM JONIZUJĄCYM



Czy są możliwe pozytywne skutki promieniowania jonizującego ?

**Hormeza radiacyjna** – postulowany korzystny wpływ małych dawek promieniowania jonizującego na żywe organizmy, polegający m.in. na zmniejszeniu prawdopodobieństwa zachorowania na nowotwory złośliwe i inne choroby o podłożu genetycznym oraz stymulacji wzrostu oraz procesów naprawczych w komórkach

DZIĘKUJE ZA UWAGĘ