



Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna
w Płocku

OCENA ZAGROŻENIA RADONEM W PLACÓWKACH EDUKACYJNYCH



Opracował:
Ludwik Lubarski



Rn

RADON CEL KONFERENCJI

Problematyka radonu występującego w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi:

1. Podstawowe informacje
2. Oddziaływanie na zdrowie ludzkie i zagrożenia zdrowotne
3. Regulacje prawne
4. Ocena narażenia
5. Dostępne środki techniczne ograniczające stężenie
6. Zadania PIS



Rn

RADON WPROWADZENIE

Dyrektywa Rady 2013/59/Euratom z dnia 5 grudnia 2013 r. ustanawiająca podstawowe normy bezpieczeństwa w celu ochrony przed zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie promieniowania jonizującego.

Aby dostosować przepisy krajowe do obowiązujących w Unii Europejskiej, w 2019 roku zmieniona została ustawa Prawo atomowe (Ustawa z dnia 13 czerwca 2019 r. o zmianie ustawy Prawo atomowe oraz ustawy o ochronie przeciwpożarowej, Dz.U. z 2019 r, poz. 1593).



Rn

RADON WPROWADZENIE (1)

W ustawie Prawo atomowe dodano artykuły 23b-23g, dotyczące narażenia na radon w miejscach pracy i w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz określono zakres odpowiedzialności za działania informacyjne i monitorowanie narażenia na radon m.in. w miejscach pracy i budynkach użyteczności publicznej.

Ustalono także poziom odniesienia dla średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu w miejscach pracy wewnątrz pomieszczeń oraz w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi – w wysokości 300 Bq/m^3 .



Rn

RADON WPROWADZENIE (2)

Zgodnie ze zmienioną ustawą, nałożono na Głównego Inspektora Sanitarnego obowiązek prowadzenia działań mających na celu identyfikację terenów, na których poziom średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekroczyć dopuszczalny poziom odniesienia.

Pomiary średniorocznego stężenia radonu, mające na celu identyfikację ww. terenów są realizowane na zlecenie Głównego Inspektora Sanitarnego przez firmę ACTE sp. z o. o. z siedzibą w Warszawie, na podstawie podpisanej w dniu 28 września 2020 r. umowy.



Rn

RADON WPROWADZENIE (3)

Pomiary średniorocznego stężenia radonu mają być wykonywane w pomieszczeniach znajdujących się na parterze budynku, m. in. w budynkach użyteczności publicznej tj. szkoła, przedszkole, żłobek oraz w budynkach zamieszkania zbiorowego tj. dom dziecka, dom pomocy społecznej, internat.

Zgodnie z informacją przesłaną do kuratoriów przez GIS, placówki oświatowe, które zostały wytypowane przez Wykonawcę jako miejsce wykonania pomiarów średniorocznego stężenia radonu, nie zostaną w żaden sposób obciążone kosztami finansowymi ich realizacji, bez względu na uzyskany wynik pomiaru.



Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna
w Płocku

KOMUNIKAT GIS W SPRAWIE KRAJOWEGO PLANU DZIAŁANIA W PRZYPADKU DŁUGOTERMINOWYCH ZAGROŻEŃ WYNIKAJĄCYCH Z NARAŻENIA NA RADON W BUDYNKACH PRZEZNACZONYCH NA POBYT LUDZI ORAZ W MIEJSCACH PRACY

W dniu 12 lutego 2021 r., w Dzienniku Urzędowym Rzeczypospolitej Polskiej „Monitor Polski” ukazało się Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 22 stycznia 2021 r., w sprawie ogłoszenia Krajowego planu działania w przypadku długoterminowych zagrożeń wynikających z narażenia na radon w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz w miejscach pracy.



Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna
w Płocku

KOMUNIKAT GIS W SPRAWIE KRAJOWEGO PLANU DZIAŁANIA W PRZYPADKU DŁUGOTERMINOWYCH ZAGROŻEŃ WYNIKAJĄCYCH Z NARAŻENIA NA RADON W BUDYNKACH PRZEZNACZONYCH NA POBYT LUDZI ORAZ W MIEJSCACH PRACY

Stanowiący załącznik do ww. obwieszczenia Krajowy plan działania w przypadku długoterminowych zagrożeń wynikających z narażenia na radon w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz w miejscach pracy, poza określeniem celów i harmonogramu uwzględnia również część opisową, zawierającą informacje dotyczące m.in. zagadnień radonu w budynku, zmniejszenia poziomu stężenia radonu w pomieszczeniach budynku czy sposobów zmniejszenia narażenia na stężenie radonu w miejscach pracy.



Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna
w Płocku

KOMUNIKAT GIS W SPRAWIE KRAJOWEGO PLANU DZIAŁANIA W PRZYPADKU DŁUGOTERMINOWYCH ZAGROŻEŃ WYNIKAJĄCYCH Z NARAŻENIA NA RADON W BUDYNKACH PRZEZNACZONYCH NA POBYT LUDZI ORAZ W MIEJSCACH PRACY

Zgodnie z art. 23f ust. 1 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (Dz. U. z 2019 r. poz. 1792, z późn. zm.) Krajowy plan działania w przypadku długoterminowych zagrożeń wynikających z narażenia na radon w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz w miejscach pracy jest opracowywany przez ministra właściwego do spraw zdrowia we współpracy z Głównym Inspektorem Sanitarnym



Rn

RADON WŁAŚCIWOŚCI CHEMICZNE I FIZYCZNE

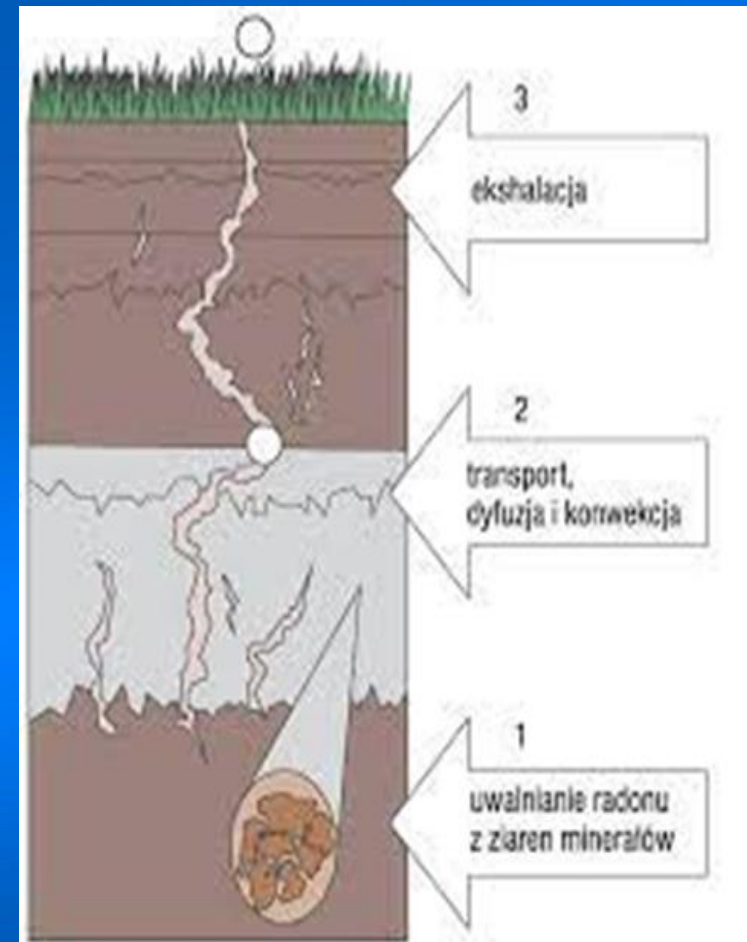
- ✓ promieniotwórczy pierwiastek chemiczny,
- ✓ gaz szlachetny,
- ✓ gęstość 9,73 kg/m³,
- ✓ temperatura topnienia -71°C,
- ✓ temperatura wrzenia -61,7°C,
- ✓ jednoatomowy,
- ✓ radioaktywny,
- ✓ ośmiokrotnie cięższy od powietrza,
- ✓ bezbarwny, bezwonny, bez smaku, niepalny,
- ✓ rozpuszcza się w wodzie,
- ✓ rozpuszcza się w rozpuszczalnikach organicznych,
- ✓ świeci w ciemności,
- ✓ prawie całkowicie obojętny chemicznie.

Rn

RADON WYSTĘPOWANIE

Jest jedynym gazowym pierwiastkiem promieniotwórczym występującym naturalnie w przyrodzie, powstaje z rozpadu radu w skałach w skorupie ziemskiej, skąd migruje poprzez uskoki geologiczne, pęknięcia, przepuszczalne gleby.

Poprzez migrację do atmosfery, jest stałym, śladowym składnikiem powietrza atmosferycznego





Rn

RADON WYSTĘPOWANIE

- występuje w wodzie i w gazie ziemnym,
- może być uwalniany z materiałów budowlanych, do produkcji których użyto naturalnie występujących minerałów,
- jest cięższy od powietrza, może gromadzić się w jaskiniach, sztolniach, kopalniach, a także w innych najniżej położonych pomieszczeniach jak podziemia i piwnice.



Rn

RADON POWSTAWANIE

Występuje w szeregu promieniotwórczym uranowo – radowym, jest produktem rozpadu promieniotwórczego radu(^{226}Ra), który z kolei jest produktem rozpadu uranu (^{238}U).

Szereg promieniotwórczy – łańcuch nuklidów promieniotwórczych powstających w wyniku kolejnych rozpadów promieniotwórczych. Kolejne produkty rozpadów promieniotwórczych tworzą szereg, który kończy się izotopem trwałym.

URAN(^{238}U)-RAD(^{226}Ra)-**RADON(^{222}Rn)**- POLON (^{218}Po)-OŁÓW(^{206}Pb)



Rn

RADON POWSTAWANIE

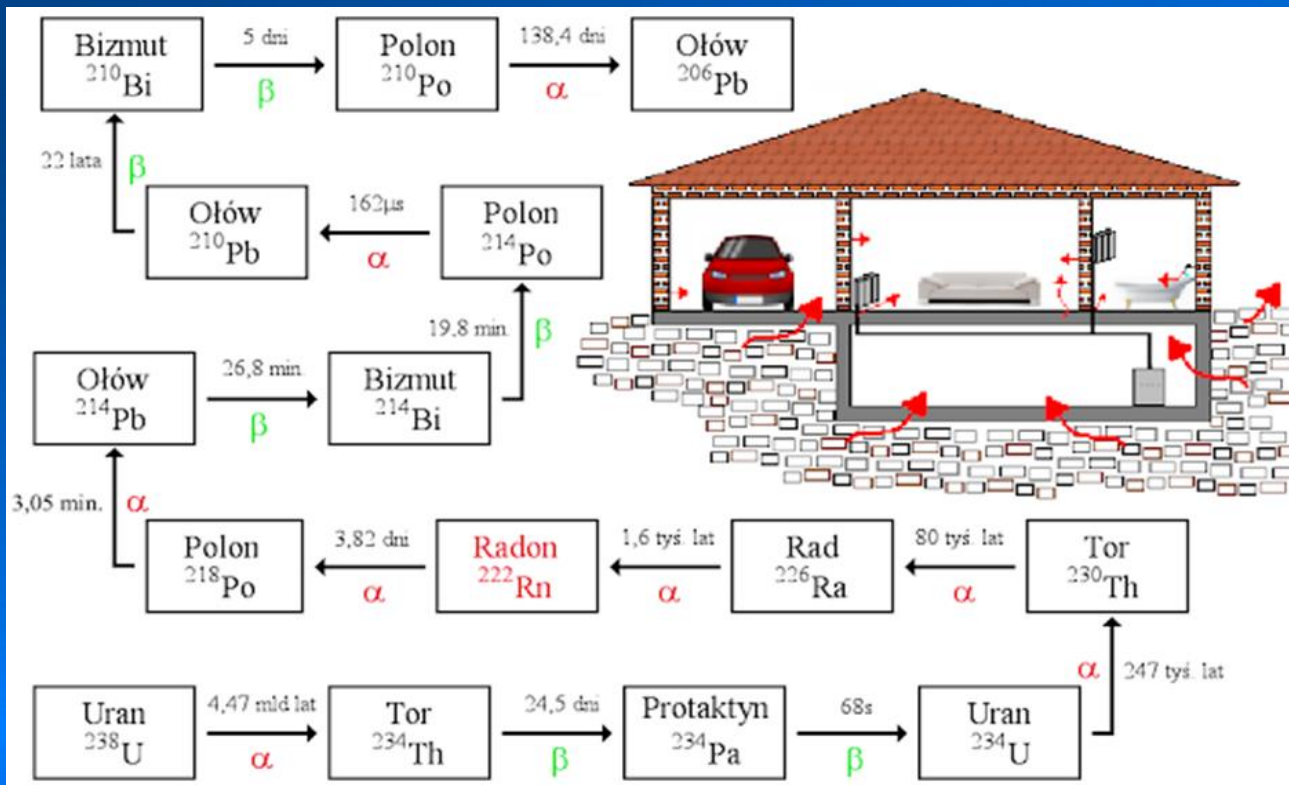
W przyrodzie istnieją 3 szeregi promieniotwórcze:

1. uranowo-radowy,
2. torowy,
3. uranowo-aktynowy.

Istnieje jeszcze szereg neptunowy, lecz jego nuklidy promieniotwórcze mają krótki okres rozpadu, przez co w przyrodzie występują jedynie w znikomych ilościach, powstając w wyniku przemian jądrowych wywołanych promieniowaniem zewnętrznym

Rn

RADON - SZEREG URANOWO - RADOWY



(źródło: promieniowanie.blogspot.com)



Rn

IZOTOPY NATURALNE

Izotopy radonu

- ^{218}Rn , okres połowicznego rozpadu 35 ms,
- ^{219}Rn (aktynon), okres połowicznego rozpadu 3,96 s,
- ^{220}Rn (toron), okres połowicznego rozpadu 55,6 s,
- ^{222}Rn (radon), okres połowicznego rozpadu 3,825 dnia,

Nie są trwałe i ich jądra samorzutnie rozpadają się na mniejsze części oraz powstają kolejne izotopy. W wyniku rozpadu uwalniane (wyrzucane) są cząstki alfa (α) i beta (β) oraz promieniowanie gamma (γ).

Takie zjawisko samorzutnego rozszczepiania (rozpadu) jąder atomu nazywane jest promieniotwórczością, a pierwiastki mu ulegające nazwane są pierwiastkami promieniotwórczymi.

Emitowane cząstki alfa (α) i beta (β) oraz promieniowanie gamma (γ) wykazują działanie jonizujące.



ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Promieniowanie jonizujące

według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) - jest to rodzaj energii uwalnianej przez atomy, która przemieszcza się w postaci fal elektromagnetycznych (promieniowanie gamma lub rentgenowskie) lub cząstek (neutrony, beta lub alfa).

Pierwiastki niestabilne, które rozpadają się i emitują promieniowanie jonizujące, nazywane są radionuklidami.



ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Promieniowanie jonizujące (1)

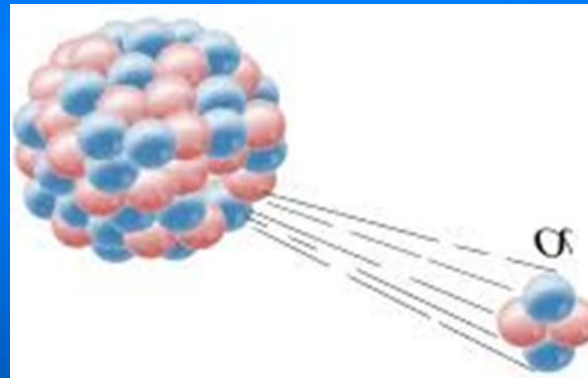
Promieniowanie jonizujące ma zdolność jonizacji ośrodka materialnego tj. oderwanie przynajmniej jednego atomu lub cząsteczki albo wybicie go ze struktury krystalicznej, co może powodować szereg uszkodzeń w wyniku zderzeń z makrocząsteczkami (białka, tłuszcze, kwasy nukleinowe) oraz stymulować powstawanie zwiększonej ilości **wolnych rodników** (atomy posiadające co najmniej jeden wolny elektron).

ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Promieniowanie alfa

Skutki zdrowotne ekspozycji na cząstki alfa zależą w dużej mierze od tego, jak dana osoba jest narażona.

Charakteryzuje się o wiele mniejszą przenikliwością niż promieniowanie beta i gamma. Cząstki alfa są bardzo duże w porównaniu z innymi i brakuje im energii, aby przeniknąć nawet zewnętrzną warstwę skóry.





ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Promieniowanie alfa (1)

Cząstki alfa wewnątrz ciała mogą być bardzo szkodliwe. Jeśli zostaną wdychane, połknięte lub dostaną się do organizmu przez nacięcie, mogą uszkodzić wrażliwą żywą tkankę.

W powietrzu zasięg promieniowania alfa ogranicza się do kilku (maksymalnie dziesięciu) centymetrów; zwykła odzież lub kartka papieru całkowicie je pochłania więc ekspozycja na zewnątrz ciała nie stanowi większego problemu.



ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Promieniowanie alfa (2)

Pojedyncza cząstka alfa może powodować mutacje DNA nawet w kilku komórkach, co zwielokrotnia efekt ekspozycji.

Nie naprawione lub nieprawidłowo naprawione pęknięcia mogą prowadzić do poważnych uszkodzeń komórek, mutacji a w konsekwencji do indukcji nowotworów.



ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Promieniowanie alfa (3)

Sposób, w jaki cząstki alfa powodują uszkodzenia, czyni je bardziej niebezpiecznymi niż inne rodzaje promieniowania.

Jonizacje, które powodują, są bardzo blisko siebie - mogą uwolnić całą swoją energię w kilku komórkach. Powoduje to poważniejsze uszkodzenie komórek m.in. pęknięcia nici DNA.

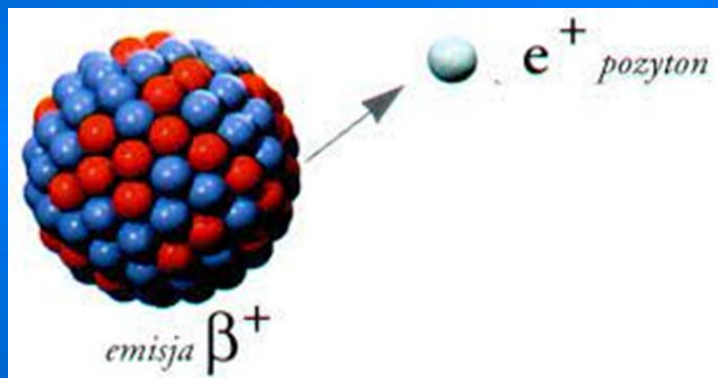


ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Promieniowanie beta

Przenikliwość cząstek beta jest znacznie większa niż cząstek promieniowania alfa o tej samej energii. Bez trudu przechodzą przez kartkę papieru, ale pochłaniane są przez folię aluminiową.

W zależności od swojej energii potrafi w powietrzu rozchodzić się nawet na dystans kilku metrów.





ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Promieniowanie beta (1)

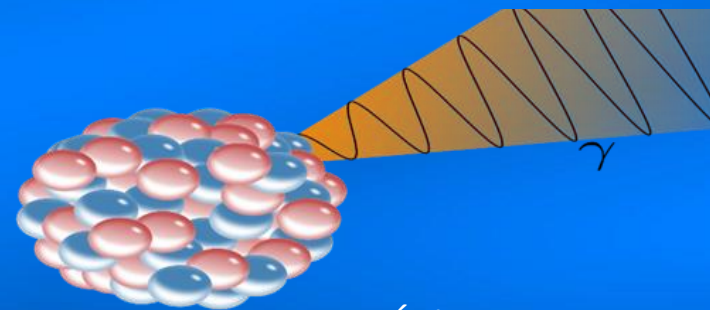
Niektóre cząstki beta są zdolne do wnikania w skórę i powodowania uszkodzeń, takich jak oparzenia skóry. Jednak, podobnie jak w przypadku emiterów alfa, *emitery beta są najbardziej niebezpieczne, gdy są wdychane lub połykane.*

Są bardziej penetrujące niż cząstki alfa, ale są mniej szkodliwe dla żywej tkanki i DNA.

ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Promieniowanie gamma (γ)

- W przeciwieństwie do cząstek alfa i beta, które mają zarówno energię, jak i masę, promienie gamma są czystą energią.
- Towarzyszy promieniowaniu alfa i beta podczas rozpadu radioaktywnego.



Źródło: Wikipedia



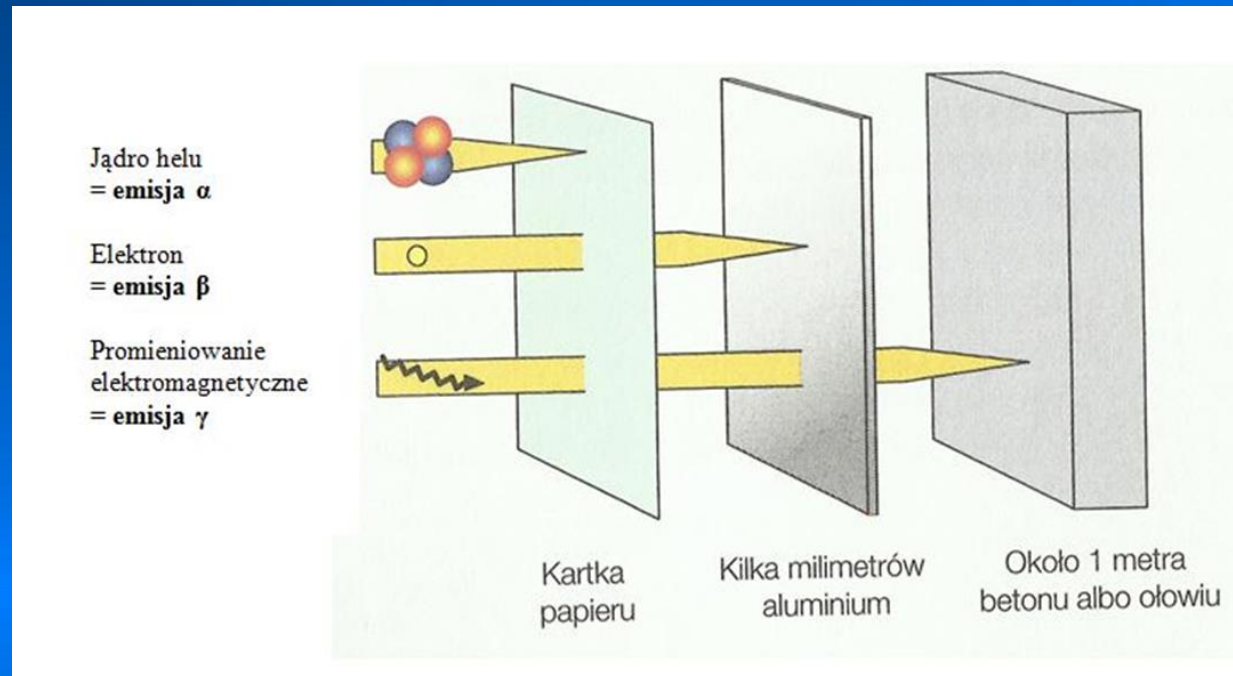
ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Promieniowanie gamma (γ) (1)

- Wykazuje największą przenikliwość.
- Może łatwo przenikać przez bariery, które mogą zatrzymać cząstki alfa i beta, takie jak skóra i odzież.
- Stanowi silny czynnik jonizujący i jest szkodliwy dla organizmu ludzkiego.
- Odpowiednio duże dawki promieniowania gamma prowadzą do choroby popromiennej.

ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

Promieniowanie jonizujące



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



ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

^{222}Rn (radon)

- ✓ najczęściej występujący izotop radonu
- ✓ najbardziej rozpowszechniony w środowisku
- ✓ stanowi ok. 80% wszystkich izotopów radonu
- ✓ najstabilniejszy
- ✓ uważany za najbardziej niebezpieczny



ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

^{222}Rn (radon)

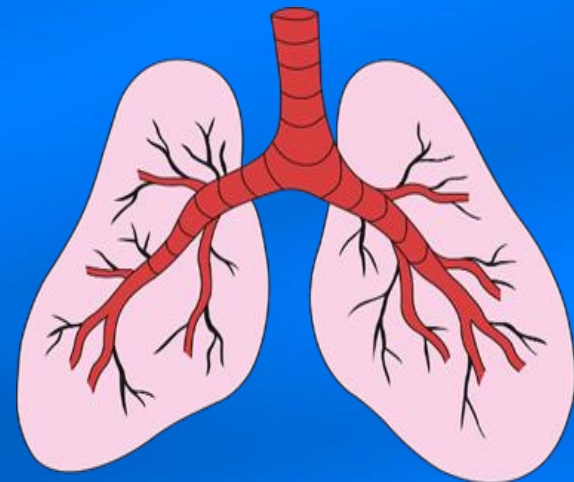
- ✓ w czasie rozpadu radonu generowane są głównie cząstki α , powstają kolejne izotopy, które rozpadają się w ciągu minut i wyrzucane są kolejne cząstki α i β oraz emitowane jest promieniowanie γ ,
- ✓ cząstki α są bardzo duże w porównaniu do innych rodzajów promieniowania jonizującego i są bardzo niebezpieczne, jeżeli dostaną się do organizmu, nie mogą jednak przeniknąć przez skórę, promieniowanie to jest słabo przenikliwe, ale silnie jonizujące.

ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

^{222}Rn (radon)

Radon dostaje się do organizmu człowieka, głównie wraz z wdychanym powietrzem atmosferycznym. Wdychana dawka tego pierwiastka zależy między innymi od:

- jego stężenia w powietrzu
- częstotliwości oddychania
- obszaru płuc
- głębokości wniknięcia promieniotwórczych cząstek





ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

^{222}Rn (radon)

Cząstki o większych średnicach osadzają się w górnych drogach oddechowych, skąd mogą być usunięte podczas kaszlu w ciągu kilku godzin. Do pęcherzyków płucnych dostają się jedynie cząstki najmniejsze, posiadające średnicę poniżej $0,1 \mu\text{m}$.

Cząstki o mniejszych średnicach mogą przebywać w pęcherzykach płucnych przez miesiące lub lata, przyczyniając się do napromieniowania narządów wewnętrznych.

Cząsteczki nierozpuszczalne są deponowane w ściankach pęcherzyków płucnych, a następnie przenoszone przez śródbłonek naczyń włosowatych do naczyń limfatycznych, i dalej do węzłów chłonnych.



ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

^{222}Rn (radon)

Rozpuszczalne cząsteczki aerozoli są szybko absorbowane z układu oddechowego do krwi.

Rozpad pochodnych radonu na ściankach płuc (poprzez emisję cząstek α) ma istotny wpływ na wielkość dawki otrzymanej przez organy wchodzące w skład układu oddechowego. Ich zatrzymanie w płucach może powodować uszkodzenia radiacyjne, prowadzące do rozwoju choroby nowotworowej.

Ze względu na długi czas przebywania pochodnych radonu w pęcherzykach płuc, narząd ten jest szczególnie narażony na ich działanie.



ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

^{222}Rn (radon)

URAN(^{238}U)-RAD(^{226}Ra)-RADON(^{222}Rn)- POLON (^{218}Po)-OŁÓW(^{206}Pb)

Krótkożyciowe produkty rozpadu radonu ^{222}Rn jak polon ^{218}Po czy ołów ^{206}Pb , łączą się z cząsteczkami powietrza tworząc tzw. aerozole promieniotwórcze.

Radon i jego pochodne są także wdychane wraz z pyłami i dymem tytoniowym.

Sam radon, jako gaz szlachetny nie stanowi znacznego zagrożenia, gdyż nie wchodzi w reakcje z innymi cząsteczkami,

natomiast jego produkty rozpadu, które są ciałami stałymi (metale ciężkie) mogą osadzać się w pęcherzykach płucnych, emitując stąd promieniowanie α .



ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

URAN(238U)-RAD(226Ra)-RADON(222Rn)-POLON(218Po) OŁÓW(206Pb)

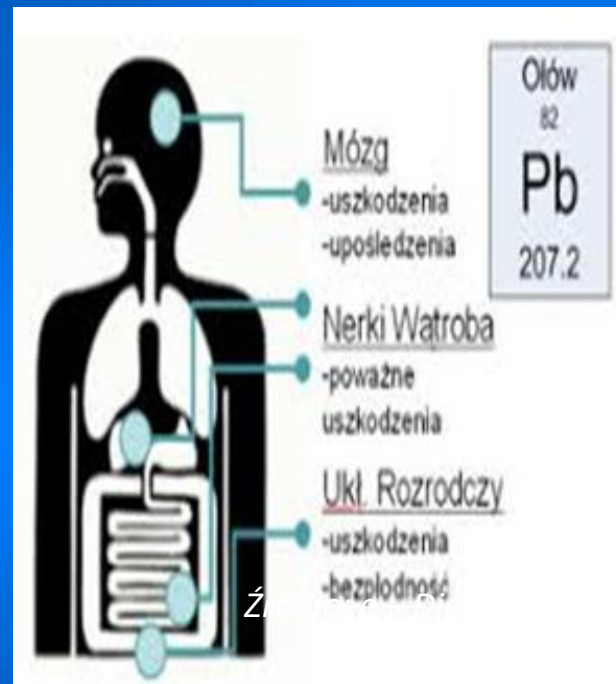
Końcowym produktem procesów rozpadu radonu jest stabilny ołów 206Pb, który może na stałe zostać wbudowany w organizm.

Odkłada się on w pęcherzykach płucnych, z których przechodzi do krwiobiegu, a następnie wraz z krwią przenika do innych narządów

ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA

URAN(238U)-RAD(226Ra)-RADON(222Rn)-POLON(218Po) OŁÓW(206Pb)

Przy dużym wchłanianiu tego pierwiastka, z czasem może dojść do objawów tzw. ołowicy i w rezultacie uszkodzenia nerek, wątroby, a następnie układu nerwowego i rozrodczego.



ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA – RAK PŁUC

Radon jest uznawany przez Międzynarodową Agencję Badań nad Rakiem (IARC) jako czynnik rakotwórczy klasy 1 (IARC, 2012).

Z zebranych na dużą skalę badań epidemiologicznych uzyskano dowody, że istnieje liniowy związek między długoterminową ekspozycją na radon i ryzykiem występowania raka płuc.





ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA – RAK PŁUC

Wyniki badań epidemiologicznych w grupie osób narażonych na radon w mieszkaniach (wg. WHO, 2009):

Potwierdzają, że obecność radonu zwiększa ryzyko rozwoju raka płuc.

Inne skutki zdrowotne radonu nie zostały wykazane.

Szacuje się, że odsetek wszystkich nowotworów płuc związanych z radonem wynosi od 3% do 14% w zależności od średniego stężenia radonu w danym kraju i metody jego obliczania.



ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA – RAK PŁUC

Wyniki badań epidemiologicznych w grupie osób narażonych na radon w mieszkaniach (wg. WHO, 2009):

Radon znacznie częściej powoduje raka płuc u osób, które palą, lub które paliły w przeszłości, niż u osób niepalących przez całe życie.

Radon jest drugą najważniejszą przyczyną raka płuc po paleniu tytoniu

Jest główną przyczyną raka płuc u osób, które nigdy nie paliły.



ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA – RAK PŁUC

Wyniki badań epidemiologicznych w grupie osób narażonych na radon w mieszkaniach (wg. WHO, 2009):

Nie jest znane stężenie progowe, poniżej którego narażenie na radon nie występuje - nawet niskie stężenia radonu mogą powodować niewielki wzrost ryzyka raka płuc.



ODDZIAŁYWANIE NA ZDROWIE CZŁOWIEKA – RAK PŁUC

Z dostępnych badań porównujących ryzyko wystąpienia raka płuc wynikającego z ekspozycji na promieniowanie jonizujące dla osób niepalących (non smoker) z osobami palącymi papierosy w różnym stopniu wynika, że prawdopodobieństwo zachorowania jest znacznie wyższe w przypadku palenia tytoniu niż z samej inhalacji produktów rozpadu radonu.

Jak wynika z tych zależności, oba czynniki razem dają silny *efekt synergistyczny*.

Oznacza to, że *u człowieka palącego papierosy, narażonego jednocześnie na wysokie stężenia radonu, ryzyko indukcji raka płuc wzrasta kilkadziesiąt razy.*



REGULACJE PRAWNE – DYREKTYWA UE

Dyrektywa Rady 2013/59/EUROATOM z dnia 5 grudnia 2013r.

W dniu 5 grudnia 2013 roku została opublikowana Dyrektywa Rady Europy 2013/59/EURATOM ustanawiająca podstawowe normy bezpieczeństwa w celu ochrony przed zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie promieniowania jonizującego [30]. Dyrektywa ta uchylła dotychczasowe międzynarodowe podstawowe normy ochrony przed promieniowaniem jonizującym obowiązujące w Polsce. Z artykułu 74 tej Dyrektywy poświęconego narażeniu na radon w pomieszczeniach wynika, że państwa członkowskie ustanawiają krajowe poziomy referencyjne dla stężeń radonu w pomieszczeniach.

Poziomy referencyjne dla średniego rocznego stężenia promieniotwórczości radonu w powietrzu nie mogą być wyższe niż 300 [Bq/m³].



REGULACJE PRAWNE – DYREKTYWA UE

Dyrektywa Rady 2013/59/EUROATOM z dnia 5 grudnia 2013r.

Artykuł 104 tej dyrektywy zobowiązuje państwa członkowskie do ustanowienia krajowego planu działania w przypadku długoterminowych zagrożeń wynikających z narażenia na radon w budynkach mieszkalnych, budynkach dostępnych publicznie w miejscach pracy w odniesieniu do każdego źródła przenikania radonu z gleby, z materiałów budowlanych lub wody.

Państwa członkowskie powinny również zidentyfikować obszary, na których stężenie radonu (jako średnia roczna) w znaczącej liczbie budynków może przekroczyć odnośny krajowy poziom referencyjny.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

USTAWA z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe

(opracowano na podstawie: t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1941, z 2022 r. poz. 974.)

Art. 23. 1. Działalność zawodowa związana z występowaniem promieniowania naturalnego prowadzącego do wzrostu narażenia pracowników lub ludności, istotnego z punktu widzenia ochrony radiologicznej, wymaga oceny tego narażenia.

2. Ocena narażenia dokonywana jest na podstawie pomiarów dozymetrycznych w środowisku pracy.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

USTAWA z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (1)

Art. 23a. Jeżeli w następstwie działalności wykonywanej w przeszłości, w szczególności polegającej na wydobyciu i przerobie rud uranu oraz na gromadzeniu osadów promieniotwórczych wód kopalnianych, utrzymuje się skażenie promieniotwórcze środowiska istotne z punktu widzenia bezpieczeństwa jądrowego i ochrony radiologicznej, użytkownik terenu, na którym utrzymuje się to skażenie, wyznacza granice tego terenu, prowadzi na nim pomiary kontrolne narażenia, a jeżeli jest to uzasadnione, także reguluje dostęp do tego terenu oraz wykorzystanie ziemi i położonych na nim budynków.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

USTAWA z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (2)

Art. 23b. Ustala się poziom odniesienia dla średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu w:

- 1) miejscach pracy wewnątrz pomieszczeń oraz
 - 2) pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi
- w wysokości **300 Bq/ m³ (bekereli na metr sześcienny)**.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

USTAWA z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (3)

Art. 23c. 1. Kierownicy jednostek wykonujących działalność, w której występują miejsca pracy:

- 1) zlokalizowane wewnątrz pomieszczeń na poziomie parteru lub piwnicy na terenach, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu w znacznej liczbie budynków może przekroczyć poziom odniesienia, o którym mowa w art. 23b,
- 2) pod ziemią,
- 3) związane z uzdatnianiem wód podziemnych na terenach, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu w znacznej liczbie budynków może przekroczyć poziom odniesienia, o którym mowa w art. 23b – zapewniają w tych miejscach pracy pomiar stężenia radonu lub stężenia energii potencjalnej alfa krótkożyciowych produktów rozpadu radonu.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

U S T A W A z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (4)

Art. 23c. 2. Kierownicy jednostek wykonujących działalność, w których występują miejsca pracy, o których mowa w ust. 1, zapewniają optymalizację narażenia pracowników wykonujących pracę w tych miejscach pracy oraz informują na bieżąco na piśmie takich pracowników o zwiększonym narażeniu na radon, wynikach pomiarów stężenia radonu lub stężenia energii potencjalnej alfa krótkożyciowych produktów rozpadu radonu w miejscu pracy, otrzymanych przez nich dawkach promieniowania oraz działaniach podejmowanych w celu ograniczenia narażenia na radon w miejscu pracy.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

U S T A W A z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (5)

Art. 23.c.3. W przypadku gdy w miejscach pracy, o których mowa w ust. 1 pkt 1, wynik pomiaru, o którym mowa w ust. 1, wskazuje na możliwość przekroczenia poziomu odniesienia 300 Bq/m, kierownicy jednostek podejmują działania zapewniające ograniczenie narażenia pracowników na radon.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

USTAWA z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (6)

Art. 23.c.4. W przypadku gdy w miejscach pracy, o których mowa w ust. 1 pkt 2 lub 3, *(pod ziemią lub przy uzdatnianiu głębinowych)* pracowników na otrzymanie dawki skutecznej (efektywnej) jest większe niż 1 mSv rocznie, kierownicy jednostek podejmują działania zapewniające ograniczenie narażenia pracowników na radon.

Art. 23.c. 5. Pracowników wykonujących pracę w miejscach pracy, o których mowa w ust. 1, którzy mogą być narażeni na otrzymanie dawki skutecznej (efektywnej) większej niż 6 mSv rocznie, kwalifikuje się jako pracowników kategorii A.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

USTAWA z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (8)

Art. 23.c. 6. Pracowników wykonujących pracę w miejscach pracy, o których mowa w ust. 1 pkt 1 (*na poziomie parteru lub piwnicy*), w których – mimo podjęcia działań zgodnie z zasadą optymalizacji – stężenie promieniotwórcze radonu przekracza poziom odniesienia, o którym mowa w art. 23b, ale którzy nie są narażeni na otrzymanie dawki skutecznej (efektywnej) większej niż 6 mSv, oraz pracowników wykonujących pracę w miejscach pracy, o których mowa w ust. 1 pkt 2 i 3 (*pod ziemią lub przy uzdatnianiu wód głębinowych*), którzy mogą być narażeni na otrzymanie dawki skutecznej (efektywnej) większej niż 1 mSv rocznie, ale nie większej niż 6 mSv rocznie, kwalifikuje się jako pracowników kategorii B.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

USTAWA z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (9)

Art. 23.c. 7. Minister właściwy do spraw zdrowia określi, w drodze rozporządzenia, tereny, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekraczać poziom odniesienia, o którym mowa w art. 23b, mając na względzie konieczność zapewnienia odpowiedniej ochrony radiologicznej pracowników wykonujących pracę w warunkach zwiększonego narażenia na radon.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

USTAWA z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe(10)

Art. 23d. 1. Zbywca budynku, lokalu lub pomieszczenia przeznaczonego na pobyt ludzi oraz wynajmujący budynek, lokal lub pomieszczenie, przeznaczone na pobyt ludzi, przekazuje na żądanie nabywcy lub najemcy takiego budynku, lokalu lub pomieszczenia informację o wartości średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu odpowiednio w budynku, lokalu lub pomieszczeniu.

2. Przepisu ust. 1 nie stosuje się do wynajmujących nieprowadzących działalności gospodarczej w zakresie wynajmu budynków, lokali lub pomieszczeń.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

USTAWA z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (11)

Art. 23d. 3. Informacja, o której mowa w ust. 1, wskazuje:

- 1) wartość średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu odpowiednio w budynku, lokalu albo pomieszczeniu;
- 2) porównanie wartości, o której mowa w pkt 1, z wartością poziomu odniesienia dla średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi, o którym mowa w art. 23b;
- 3) podstawę faktyczną sporządzenia informacji, w szczególności wyniki pomiarów, w oparciu o które sporządzono informację, oraz podmiot, który przeprowadził pomiary.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

USTAWA z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (12)

Art. 23d. 4. Pomiary, o których mowa w ust. 3 pkt 3, prowadzą laboratoria, które posiadają akredytację w zakresie prowadzenia takich pomiarów. Laboratoria te przygotowują informację, o której mowa w ust. 1. 5.

Laboratoria prowadzące pomiary, o których mowa w ust. 3 pkt 3, informują niezwłocznie państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego o przypadkach przekroczenia wartości średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi, o którym mowa w art. 23b.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

USTAWA z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (13)

Art. 23e. 1. Główny Inspektor Sanitarny prowadzi działania mające na celu identyfikację terenów, na których wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków poziom średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu może przekroczyć poziom odniesienia, o którym mowa w art. 23b.

2. Informacje o wynikach działań, o których mowa w ust. 1, Główny Inspektor Sanitarny przekazuje na bieżąco ministrowi właściwemu do spraw zdrowia.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

USTAWA z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (14)

Art. 23e. 3. Państwowa Inspekcja Sanitarna udziela porad i informacji w zakresie narażenia na radon w pomieszczeniach oraz związanych z narażeniem na radon zagrożeń dla zdrowia, na temat znaczenia przeprowadzania pomiarów radonu oraz na temat dostępnych środków technicznych służących ograniczeniu występujących stężeń radonu.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

USTAWA z dnia 29 listopada 2000 r. Prawo atomowe (15)

Art. 23f. 1. Minister właściwy do spraw zdrowia we współpracy z Głównym Inspektorem Sanitarnym opracowuje krajowy plan działania w przypadku długoterminowych zagrożeń wynikających z narażenia na radon w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz w miejscach pracy, zwany dalej „krajowym planem działania w przypadku narażenia na radon”.



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

Art. 23f.3. Przy określeniu działań, o których mowa w ust. 2 pkt 2, bierze się pod uwagę potrzebę i możliwość określenia w krajowym planie działania w przypadku narażenia na radon:

- 1) strategii służącej prowadzeniu badań w zakresie stężeń radonu w pomieszczeniach lub w powietrzu gruntowym w celu oszacowania rozkładu stężeń radonu w budynkach, zarządzania danymi pomiarowymi oraz ustanowieniu innych istotnych parametrów, takich jak rodzaje podłoża gruntowego i skały, przepuszczalność oraz zawartość radu Ra-226 w podłożu gruntowym lub w glebie;
- 2) sposobu podejścia, danych i kryteriów stosowanych do identyfikacji terenów, o których mowa w art. 23e ust. 1, lub określenia innych parametrów, które mogą być stosowane jako konkretne wskaźniki sytuacji potencjalnie wysokiego narażenia na radon;
- 3) rodzajów:
 - a) miejsc pracy,
 - b) budynków dostępnych publicznie, w szczególności szkół i szpitali – w których konieczne są pomiary na podstawie oceny ryzyka;



REGULACJE PRAWNE – USTAWY

USTAWA z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy (Dz.U. z 2020 r. poz. 1320) - (art. 223 § 1). pracodawca jest obowiązany chronić pracownika przed promieniowaniem jonizującym, pochodzącym ze źródeł sztucznych i naturalnych, występujących w środowisku pracy

art. 223 § 2 k.p.

dawka promieniowania jonizującego pochodzącego ze źródeł naturalnych, otrzymywana przez pracownika przy pracy w warunkach narażenia na to promieniowanie, nie może przekraczać dawek granicznych, określonych w odrębnych przepisach dla sztucznych źródeł promieniowania jonizującego



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Sposób prowadzenia kontroli zagrożenia, podejmowania działań zapobiegawczych oraz obowiązki i uprawnienia osób zaangażowanych w ten proces, określają poniższe rozporządzenia wykonawcze:

Obwieszczenie Ministra Zdrowia z dnia 22 stycznia 2021 roku w sprawie ogłoszenia „Krajowego planu działania w przypadku długoterminowych zagrożeń wynikających z narażenia na radon w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz w miejscach pracy”.

Cel zasadniczy:

Ograniczenie ryzyka negatywnego wpływu występującego w środowisku radonu na zdrowie ludzi.

Cel zasadniczy osiągany jest przez realizację celów szczegółowych.



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Cele szczegółowe:

1. Wskazanie terenów, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekraczać poziom odniesienia 300 Bq/m³

– na terenach tych podejmowane są działania przewidziane w ustawie.

Realizacja: Zgodnie z art. 23c ust. 7 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (Dz. U. z 2019 r. poz. 1792, z późn. zm.), minister właściwy do spraw zdrowia określa, w drodze rozporządzenia, tereny, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekraczać poziom odniesienia 300 Bq/m³.



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Na podstawie tego przepisu, wydane zostało rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie terenów, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekraczać poziom odniesienia (Dz. U. poz. 1139).

Kryteria wskazywania terenów, o których mowa w wyżej wymienionym rozporządzeniu – są to tereny o określonym stężeniu uranu w strukturach geologicznych, oraz powiaty, w których stwierdzono w badanych ujęciach wody stężenie radonu powyżej 100 Bq/l. Przeglądu kryteriów i ewentualnego ustalenia nowych kryteriów dokonują przedstawiciele instytutów badawczych wchodzący w skład powołanego przez Ministra Zdrowia w dniu 14 grudnia 2019 r. Zespołu do spraw krajowego planu działania w przypadku narażenia na radon¹) (dalej Zespół).



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Cele szczegółowe (1):

2. Ochrona pracowników przed ryzykiem negatywnego wpływu na zdrowie w związku z narażeniem pracowników na występujący w środowisku radon.

Realizacja: Brak konieczności podejmowania odrębnych działań – istniejące regulacje są wystarczające:

1) ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 2020 r. poz. 1320) – art. 223 § 1: pracodawca jest obowiązany chronić pracownika przed promieniowaniem jonizującym, pochodzącym ze źródeł sztucznych i naturalnych, występujących w środowisku pracy;

2) ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe – art. 23c: kierownicy jednostek wykonujących działalność, w których występują miejsca pracy, o których mowa w art. 23c ust. 1 i 2, zapewniają:

- pomiar stężenia radonu lub stężenia energii potencjalnej alfa krótkożyciowych produktów rozpadu radonu, podejmują działania zapewniające ograniczenie i optymalizację narażenia pracowników na radon.

Harmonogram: Zespół co 2 lata dokona oceny skuteczności rozwiązań



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Cele szczegółowe (2):

3. Ograniczenie ryzyka wystąpienia nowotworu płuc u osób palących w związku z narażeniem tych osób na występujący w środowisku radon.

Realizacja:

Brak konieczności podejmowania odrębnych działań – istniejące regulacje są wystarczające:

- 1) ustawa z dnia 11 września 2015 r. o zdrowiu publicznym (Dz. U. z 202r. poz. 183);
- 2) ustawa z dnia 9 listopada 1995 r. o ochronie zdrowia przed następstwami używania tytoniu i wyrobów tytoniowych (Dz. U. z 2021 r. poz. 276);
- 3) uchwała nr 10 Rady Ministrów z dnia 4 lutego 2020 r. w sprawie przyjęcia programu wieloletniego pn. Narodowa Strategia Onkologiczna na lata 2020–2030

Harmonogram: Zespół raz na 2 lata dokona oceny skuteczności



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Cele szczegółowe (3):

4. Ocena narażenia na radon – pomiary: planowanie, określenie optymalnej metody, wykonywanie i gromadzenie wyników.

Realizacja:

- 1) pomiary: planowanie, określenie optymalnej metody – przedstawiciele instytutów badawczych wchodzący w skład Zespołu;
- 2) wykonywanie pomiarów – pomiary wykonywane będą przez akredytowane laboratoria wybrane w postępowaniu przetargowym przeprowadzonym przez Głównego Inspektora Sanitarnego, finansowane w ramach limitu wydatków budżetu państwa, o którym mowa w art. 38 ust. 3 ustawy z dnia 13 czerwca 2019 r. o zmianie ustawy – Prawo atomowe oraz ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. poz. 1593, z późn. zm.);
- 3) gromadzenie wyników – wyniki pomiarów dostarczone przez zobowiązane do tego podmioty analizuje i archiwizuje Główny Inspektorat Sanitarny.

Harmonogram: ad.1 coroczna analiza, ad.2 2021-20203, ad.3 w sposób ciągły



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Cele szczegółowe (4):

5. Promowanie działań mających na celu ograniczenie ryzyka negatywnego wpływu na zdrowie w związku z narażeniem ludzi na występujący w środowisku radon.

Realizacja: Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny opracowuje i udostępnia na swojej stronie internetowej informacje dotyczące radonu oraz zagrożeń dla zdrowia związanych z narażeniem na radon, w tym również informacje na temat znaczenia przeprowadzania pomiarów radonu oraz na temat dostępnych środków technicznych służących ograniczeniu stężeń radonu. Główny Inspektorat Sanitarny oraz Państwowa Agencja Atomistyki prowadzą działania w zakresie objętym niniejszym celem zgodnie z art. 23g ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe.

Harmonogram: działanie ciągłe – od IV kwartału 2020r.



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Cele szczegółowe (5):

6. Określenie wpływu występującego w środowisku radonu na zdrowie publiczne.

Realizacja:

Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny oraz Agencja Oceny Technologii Medycznych i Taryfikacji dokonają wspólnie oceny wpływu na zdrowie publiczne wynikające z narażenia ludzi na występujący w środowisku radon w celu ewentualnej modyfikacji realizowanych programów ochrony zdrowia.

Harmonogram:

- 1). wstępny raport – IV kwartał 2021r.
- 2). ostateczny raport – IV kwartał 2023r.



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Cele szczegółowe (6):

7. Ocena krajowego planu radonowego w zakresie jego kompletności i aktualności.

Realizacja:

Zespół dokonuje oceny krajowego planu radonowego w zakresie jego kompletności i aktualności (czy nie wymaga wprowadzenia zmian).

Harmonogram:

Ocena dokonywana jest na koniec każdego kolejnego roku, poczynając od 2021r.



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie terenów, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekraczać poziom odniesienia (Dz. U. z 2020 r. poz. 11139)

Powyższe rozporządzenie określa tereny, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekraczać 300 Bq/m³ (bekereli na metr sześcienny).

W wymienionych powiatach obowiązkowe jest wykonywanie pomiarów średniorocznego stężenia radonu w miejscach pracy.



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Załącznik do rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 18 czerwca 2020 r. (poz. 1139)
TERENY, NA KTÓRYCH ŚREDNIOROCZNE STĘŻENIE PROMIENIOTWÓRCZE RADONU W
POWIETRZU WEWNĄTRZ POMIESZCZEŃ W ZNACZNEJ LICZBIE BUDYNKÓW MOŻE
PRZEKRACZAĆ POZIOM ODNIESIENIA, O KTÓRYM MOWA W ART. 23B USTAWY Z DNIA 29
LISTOPADA 2000 R. – PRAWO ATOMOWE

1. W województwie dolnośląskim: 1) powiat dzierżoniowski; 2) powiat jeleniogórski; 3) miasto na prawach powiatu Jelenia Góra; 4) powiat kamiennogórski; 5) powiat kłodzki; 6) powiat lubański; 7) powiat lwówecki; 8) powiat polkowicki; 9) powiat trzebnicki; 10) powiat wałbrzyski; 11) miasto na prawach powiatu Wałbrzych; 12) powiat ząbkowicki; 13) powiat zgorzelecki; 14) powiat złotoryjski. 2. W województwie lubelskim – powiat tomaszowski. 3. W województwie opolskim: 1) powiat nyski; 2) powiat prudnicki. 4. W województwie podkarpackim: 1) powiat bieszczadzki; 2) powiat jasielski; 3) powiat krośnieński; 4) powiat leski; 5) powiat mielecki; 6) powiat sanocki. 5. W województwie śląskim – powiat cieszyński. 6. W województwie świętokrzyskim: 1) powiat kielecki; 2) powiat opatowski; 3) powiat skarżyski.



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska z dnia 29 stycznia 2013 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych. (Dz. U. z 2013 r. poz. 1617);

Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych. (Dz.U. z 2017 r. poz. 1118).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065).

Zobowiązuje do projektowania budynków , gdzie średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w pomieszczeniach mieszkalnych nie będzie przekraczało poziomu odniesienia.



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 17 grudnia 2020 r. w sprawie materiałów budowlanychw przypadku których oznacza się stężenie promieniotwórcze izotopów promieniotwórczych potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-232, wymagań dotyczących wykonywania tych oznaczeń oraz wartości wskaźnika stężenia promieniotwórczego, o której przekroczeniu informuje się właściwe organy (Dz.U. 2021 poz. 33).

Określa dopuszczalne zawartości radu i toru w materiałach budowlanych



Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna
w Płocku



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. z 2017 r. poz. 2294).

Określa zawartość radonu w wodzie do spożycia i częstotliwość pobierania próbek wody oraz postępowanie w zależności od stężenia radonu w wodzie



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Radon jako pierwiastek dobrze rozpuszczalny w wodzie jest wraz z nią przenoszony do wnętrza domu, gdzie ma miejsce jego uwalnianie.

Proces ten zależy od sposobu wykorzystania wody.

Jej gotowanie i rozpryskiwanie zwiększa wydzielanie radonu, co w konsekwencji prowadzi do podwyższenia jego stężenia w pierwszej kolejności w łazienkach i kuchniach.

W rezultacie stężenie radonu w powietrzu mieszkania zależy także od: ilości zużywanej wody, objętości wnętrza budynku i tempa jego wentylacji.



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Załącznik Nr 4

WYMAGANIA RADIOLOGICZNE, JAKIM POWINNA ODPOWIADAĆ WODA, ORAZ MINIMALNA CZĘSTOTLIWOŚĆ POBIERANIA PRÓBEK WODY DO BADAŃ W ZAKRESIE SUBSTANCJI PROMIENIOTWÓRCZYCH

A. Wymagania dotyczące substancji promieniotwórczych

Lp.	Parametr	Wartość parametryczna ¹⁾	Jednostka	Objaśnienia
1.	Radon	100	Bq/l	
2.	Tryt	100	Bq/l	2)
3.	Dawka orientacyjna	0,1	mSv/rok	2) i 3)



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

D. Minimalna częstotliwość pobierania próbek wody oraz postępowanie w zależności od stężenia aktywności radonu w wodzie.

Stężenie aktywności radonu (^{222}Rn) w wodzie	Ocena narażenia	Postępowanie	Badanie
≤ 10	Brak lub znikome	System pod kontrolą – nie wymaga podjęcia specjalnych działań.	Jeden raz na 10 lat.
$> 10 \leq 100$	Niskie	Należy przystąpić do wzmoczonej kontroli pomiarów. Dalsze działania zależą od wyniku następnego badania.	Drugie badanie po 6 miesiącach, jeżeli stężenie radonu nie przekracza 50 Bq/l, badanie z częstotliwością jeden raz na 5 lat. Jeżeli stężenie aktywności badanego parametru mieści się między 50 Bq/l a 100 Bq/l, badanie z częstotliwością raz na 2 lata.
$> 100 \leq 1000$	Średnie	Należy ocenić, czy obecność substancji promieniotwórczych w wodzie stanowi zagrożenie dla zdrowia ludzi wymagające działania oraz – w razie konieczności – podjąć działanie naprawcze służące poprawie jakości wody do poziomu zgodnego z wymogami dotyczącymi ochrony zdrowia ludzi przed promieniowaniem.	Drugie badanie po 6 miesiącach, trzecie badanie po upływie 6 miesięcy od poprzedniego badania, jeżeli stężenie radonu we wstępnym monitoringu substancji promieniotwórczych nie przekracza 500 Bq/l, wymagane jest badanie z częstotliwością jeden raz w roku. Jeżeli stężenie radonu we wstępnym monitoringu substancji promieniotwórczych przekracza 500 Bq/l, wymagane jest badanie z częstotliwością jeden raz w ciągu 6 miesięcy.



Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna
w Płocku



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Notatki Płockie : kwartalnik Towarzystwa Naukowego Płockiego Tom 43 (1998), Nr 4 (177)

Towarzystwo Naukowe Płockie

ISSN 0029-389X

Krzysztof Pachocki, Wiesław Flakiewicz, Bohdan Gorzkowski, Zdzisław Różycki, Tadeusz Majle

RADON222 W WODACH GŁĘBINOWYCH Z TERENU WOJEWÓDZTWA PŁOCKIEGO



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Z uwagi na powszechne użycie w miastach województwa płockiego wód głębinowych do zasilania wodociągów wykonano badania zawartości radonu ^{222}Rn w wodzie do picia. Podjęto próbę oszacowania rocznych dawek promieniowania jonizującego, które otrzymują osoby spożywające tę wodę.

Próbki wody z ujęć głębinowych z terenu województwa płockiego pobierane były przez pracowników Wojewódzkiej Stacji Sanitarno-Epidemiologicznej w Płocku.

Z każdego ujęcia przed i po uzdatnieniu pobierano po 3 próbki.

Pomiary radonu wykonywano metodą ciekłej scyntytacji cząstek alfa w Zakładzie Ochrony Radiologicznej i Radiobiologii Państwowego Zakładu Higieny w Warszawie.



REGULACJE PRAWNE – AKTY WYKONAWCZE

Wnioski

1. Średnie wartości stężenia radonu w wodzie z ujęć głębinowych z terenu województwa płockiego są niskie i praktycznie nie przekraczają zalecanego poziomu 11 Bq/l.
2. Roczny efektywny równoważnik dawki (dawka skuteczna) na całe ciało dla dorosłej osoby z tytułu spożywania w ciągu dnia 0,3 l wody z zawartością radonu na poziomie 4,0 Bq/l oszacowano na poziomie 19 uSv/rok.

Źródło: Pachocki K., Flakiewicz W. i inni, Radon 222 w wodach głębinowych z terenu województwa płockiego, „Notatki Płockie” 1999, 4/177, str. 50 – 52

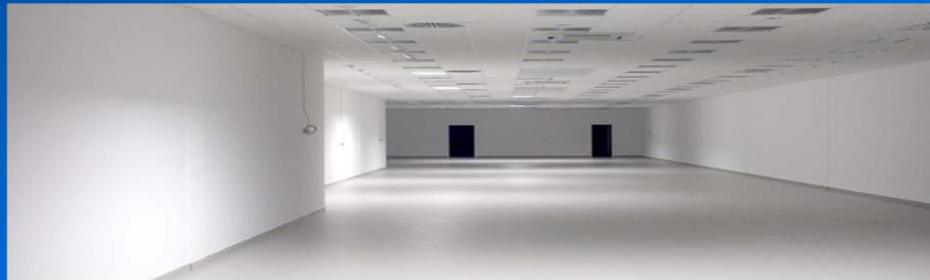


Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna
w Płocku

OCENA NARAŻENIA – DOBRE PRAKTYKI DOTYCZĄCE SPOSOBÓW POMIARÓW STĘŻEŃ



GLÓWNY INSPEKTORAT SANITARNY



**Dobre praktyki dotyczące sposobów pomiarów stężenia
aktywności radonu w miejscach pracy, budynkach,
lokalach i pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi**



OCENA NARAŻENIA – DOBRE PRAKTYKI DOTYCZĄCE SPOSOBÓW POMIARÓW STĘŻEŃ

Opracowanie to zawiera zasady prowadzenia pomiarów, zgodnie z dobrymi praktykami, stężeń radonu w miejscach pracy, budynkach, lokalach i pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi, mające na celu spowodowanie, by wszystkie wyniki pomiarów stężeń aktywności radonu (^{222}Rn) wykonywane w kraju można było porównać między sobą.

Elementem istotnym dla prawidłowego prowadzenia pomiarów stężenia aktywności radonu (^{222}Rn) jest stosowanie się wszystkich jednostek wykonujących badania do zasad umieszczonych w tym opracowaniu.



OCENA NARAŻENIA – DOBRE PRAKTYKI DOTYCZĄCE SPOSOBÓW POMIARÓW STĘŻEŃ

Opracowanie to (1) :

Definiuje dobre praktyki pomiarowe.

Przedstawia podstawowe dane, oddziaływanie na organizm człowieka i pomiar radonu.

Przedstawia regulacje prawne związane z występowaniem radonu w środowisku człowieka.



OCENA NARAŻENIA – DOBRE PRAKTYKI DOTYCZĄCE SPOSOBÓW POMIARÓW STĘŻEŃ

Opracowanie to (2) :

Omawia specyfikę pomiarów wynikającą z miejsca pracy, w tym przedstawia:

- ✓ rekomendowane metody pomiarowe oraz ogólne zasady wykonywania pomiarów radonu,
- ✓ pomiary stężeń aktywności radonu w miejscach pracy, budynkach, lokalach i pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi,
- ✓ liczbę detektorów, niezbędną do przeprowadzenia pomiarów rozpoznania narażenia na radon,
- ✓ informacje które powinny zawierać sprawozdania z pomiarów.



OCENA NARAŻENIA – DOBRE PRAKTYKI DOTYCZĄCE SPOSOBÓW POMIARÓW STĘŻEŃ

Opracowanie to (3) :

Omawia pomiary stężenia aktywności radonu w wybranych miejscach pracy, w tym:

- ✓ w podziemnych trasach turystycznych,
- ✓ w jaskiniach i innych naturalnych pustkach w górotworze, które są miejscami pracy speleologów, klimatologów, biologów, geologów i innych pracowników nauki w ośrodkach SPA oferujących różne formy subterranoterapii, tj. zabiegów wykonywanych pod powierzchnią ziemi, np. w nieczynnych wyrobiskach górniczych,
- ✓ w miejscach pracy związanych z wydobywaniem ropy naftowej lub gazu ziemnego
- ✓ w miejscach wydobywania rud metali,
- ✓ w podziemnych parkingach, magazynach i stacjach metra oraz w tunelach (drogowych i kolejowych i innych), jeśli są miejscem pracy,
- ✓ w miejscach pracy związanych z uzdatnianiem wód podziemnych,
- ✓ w sanatoriach, wykorzystujących radon w celach leczniczych.



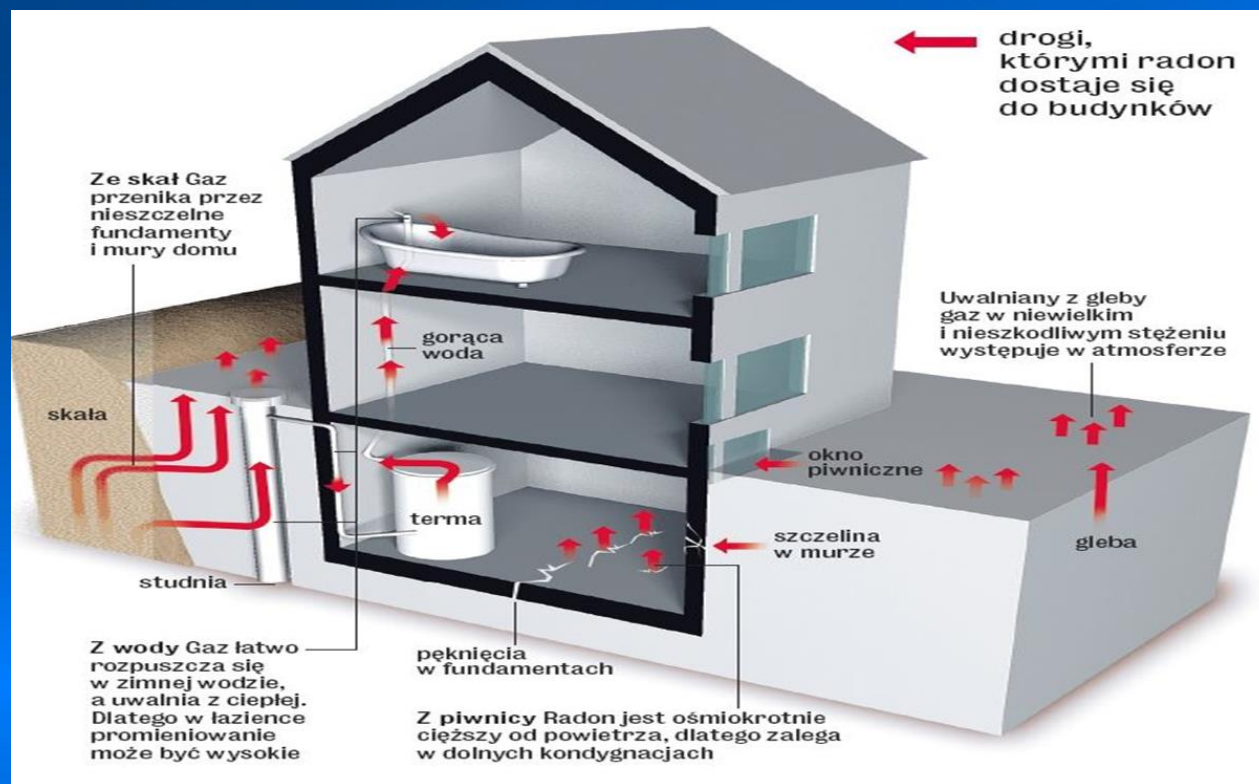
OCENA NARAŻENIA

W zakresie pomiaru stężenia izotopu ^{222}Rn w powietrzu dla czasów ekspozycji 1 miesiąca oraz dodatkowo, dla części z nich, dla dowolnego czasu ekspozycji detektora, Polskie Centrum Akredytacji udzieliło akredytacji:

1. Głównemu Instytutowi Górnictwa w Katowicach (Certyfikat Akredytacji Nr AB 005);
2. Instytutowi Medycyny Pracy im. prof. dra med. Jerzego Nofera w Łodzi (Certyfikat Akredytacji Nr AB 327);
3. Centralnemu Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie (Certyfikat Akredytacji Nr AB 450);
4. Instytutowi Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk w Krakowie (Certyfikat Akredytacji Nr AB 788);
5. Narodowemu Centrum Badań Jądrowych w Otwocku (Certyfikat Akredytacji Nr AB 567).

Badania stężenia radonu ^{222}Rn w powietrzu prowadzone są przez ww. podmioty w oparciu o własne metody pomiarowe opisane w procedurach.

DOSTĘPNE ŚRODKI TECHNICZNE OGRANICZAJĄCE JEGO STĘŻENIE



Drogi wnikania radonu do budynku

(źródło: http://meteo.geo.uni.lodz.pl/oldmeteo/stronki/radon/drogi_wnikania_rn_newsweek.jpg)



DOSTĘPNE ŚRODKI TECHNICZNE OGRANICZAJĄCE JEGO STĘŻENIE W ISTNIEJĄCYCH BUDYNKACH

Częste i długotrwałe wietrzenie przez otwarcie okien. Wietrzenie powoduje, że ciśnienie powietrza i stężenie radonu w pomieszczeniu zrównują się z ciśnieniem atmosferycznym i stężenie radonu w powietrzu na zewnątrz budynku,

Zwiększenie częstości wymian powietrza za pomocą mechanicznego systemu wentylacyjnego. Zadaniem wentylacji nawiewowo-wywiewnej jest wymiana powietrza. W miejsce wywiewanego „zużytego” powietrza napływa „świeże”, które równocześnie zawiera mniej radonu,



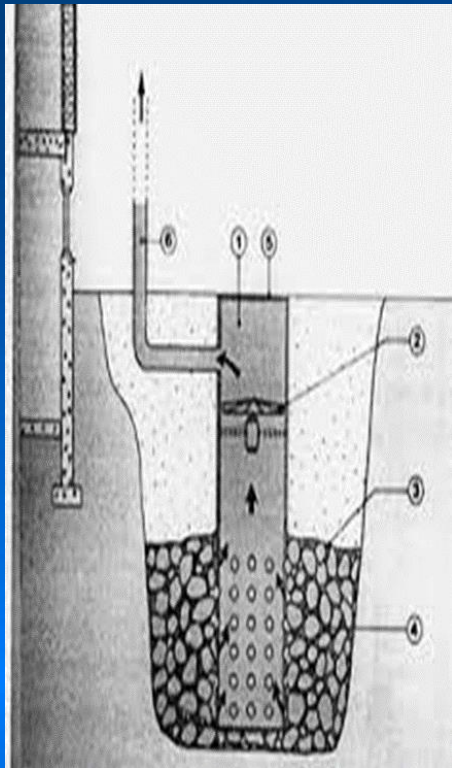
DOSTĘPNE ŚRODKI TECHNICZNE OGRANICZAJĄCE JEGO STĘŻENIE W ISTNIEJĄCYCH BUDYNKACH

Likwidacja nieszczelności w fundamentach, podłogach lub ścianach oraz wokół instalacji doprowadzających media. Można w tym celu zastosować silikon, jak również folie i papy antyradonowe.

Rodzaj pokrycia ścian. Badania wpływu rodzaju pokrycia ścian na wartość ekshalacji radonu przeprowadzone w Centralnym Laboratorium Ochrony Radiologicznej wskazują, że przy zastosowaniu tynku cementowo-wapiennego podwójna warstwa farby olejnej zmniejsza współczynnik ekshalacji radonu o ok. 75%, farba emulsyjna – o ok. 35%, a farba klejowa – o ok. 20%.

Źródło: Kalina Mamont-Cieśla, Radon – promieniotwórczy gaz w środowisku człowieka, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, str. 33.

DOSTĘPNE ŚRODKI TECHNICZNE OGRANICZAJĄCE JEGO STĘŻENIE W ISTNIEJĄCYCH BUDYNKACH

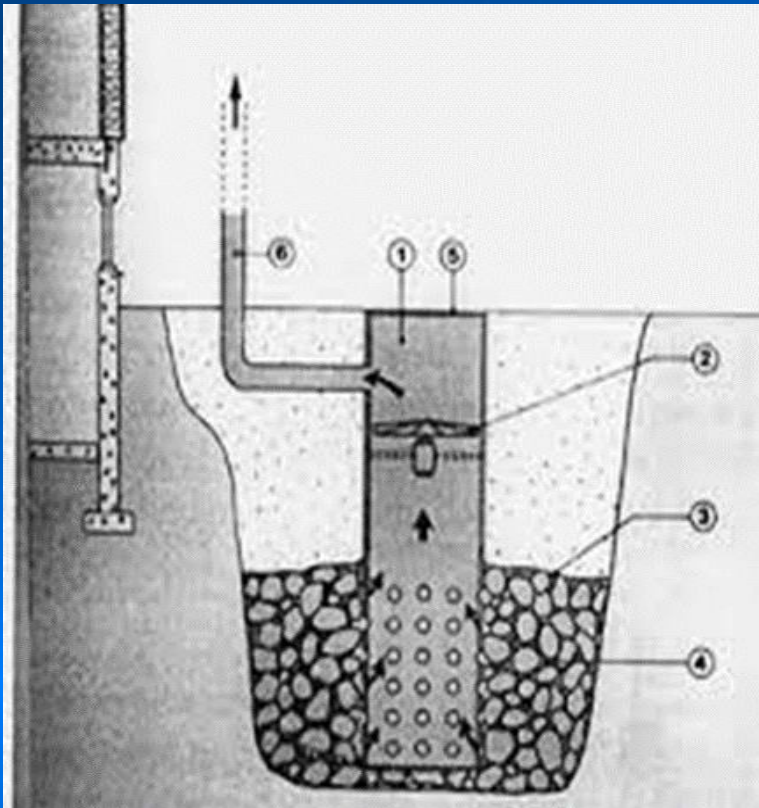


Studnia radonowa

zmniejszenie stężenia radonu w budynkach można osiągnąć przez zastosowanie tzw. studni radonowej. Pod fundamentami lub obok budynku instaluje się wentylatory o dużej mocy, które wysysają powietrze głębokie spod budynku i wyrzucają je do atmosfery na wysokość ok. 2 m. W ten sposób obniżają ciśnienie powietrza w podłożu.

Głębokość studni powinna być większa niż głębokość fundamentu, a przewód odprowadzający powietrze powinien być tak umieszczony, aby nie wprowadzał powietrza do domu np. przez otwory okienne.

DOSTĘPNE ŚRODKI TECHNICZNE OGRANICZAJĄCE JEGO STĘŻENIE W ISTNIEJĄCYCH BUDYNKACH



- Studnia radonowa
- 1 rura perforowana
 - 2 wentylator
 - 3 izolacja
 - 4 komora ssawna
 - 5 pokrywa
 - 6 przewód odprowadzający
 - 7 okno
 - 8 fundament

Źródło:

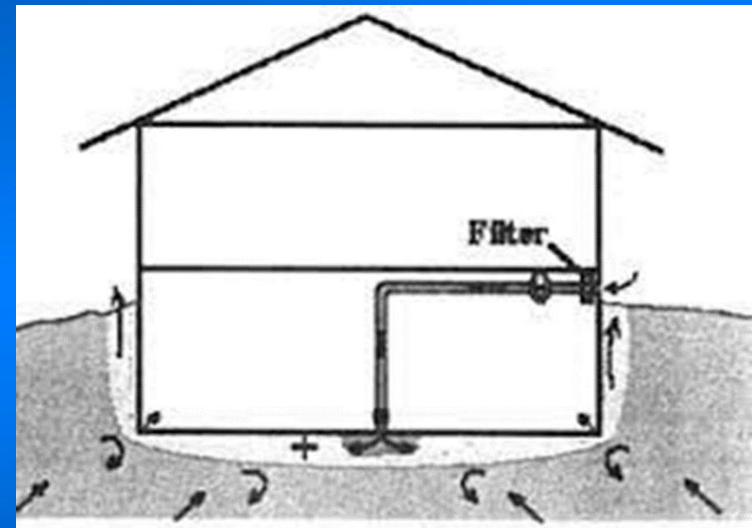
https://repozytorium.biblos.pk.edu.pl/rede/resources/34303/file/suwFiles/KorzeniowskaRejmerE_RadonGruncie.pdf

DOSTĘPNE ŚRODKI TECHNICZNE OGRANICZAJĄCE JEGO STĘŻENIE W ISTNIEJĄCYCH BUDYNKACH

System poduszki powietrznej

Metoda polega na wypompowaniu powietrza z wnętrza budynku pod jego fundamenty. W związku z tym, że powietrze glebowe jest wypychane spod fundamentów przez powietrze wnętrza budynku, w którym stężenie radonu jest niższe, stężenie radonu w podłożu obniża się, a co za tym idzie także stężenie radonu w budynku ulega zmniejszeniu.

- Schemat poduszki powietrznej
- 1– powietrze zasysane przez filtr do systemu
 - 2 – dołek dystrybucji ciśnienia pod fundamentem



Źródło:

https://repozytorium.biblos.pk.edu.pl/redo/resources/34303/file/suwFiles/KorzeniowskaRejmerE_RadonGruncie.pdf

DOSTĘPNE ŚRODKI TECHNICZNE OGRANICZAJĄCE JEGO STĘŻENIE W ISTNIEJĄCYCH BUDYNKACH

Instalacja nawiewna z poddasza

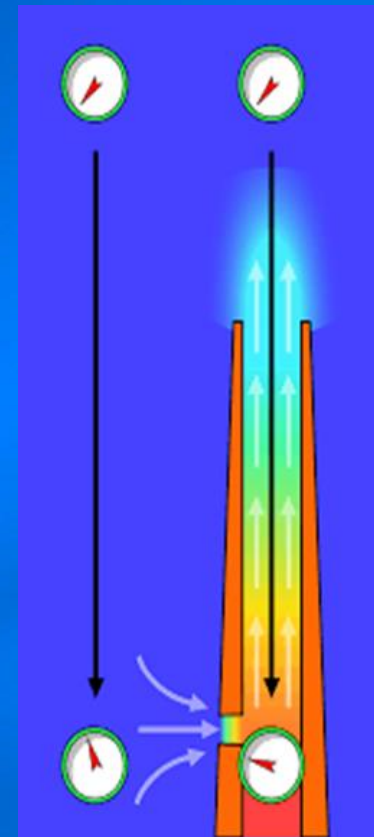
Metoda polega na zwiększeniu ciśnienia w budynku, co w konsekwencji zmniejsza wpływ efektu kominowego.

Instalacja nawiewna z poddasza

Efekt kominowy polega na przemieszczaniu się gazu z obszarów o wyższym ciśnieniu do obszarów o ciśnieniu niższym. Im ta różnica jest większa, tym sam efekt jest bardziej znaczący.

Efekt może występować nie tylko w kominach, ale i w całych budynkach, klatkach schodowych, itp.

Efekt kominowy jest szczególnie widoczny w sezonie grzewczym, gdzie ogrzewany budynek w stosunku do zimnego otoczenia, wytwarza go, zasysając w większym stopniu radon z powietrza glebowego.





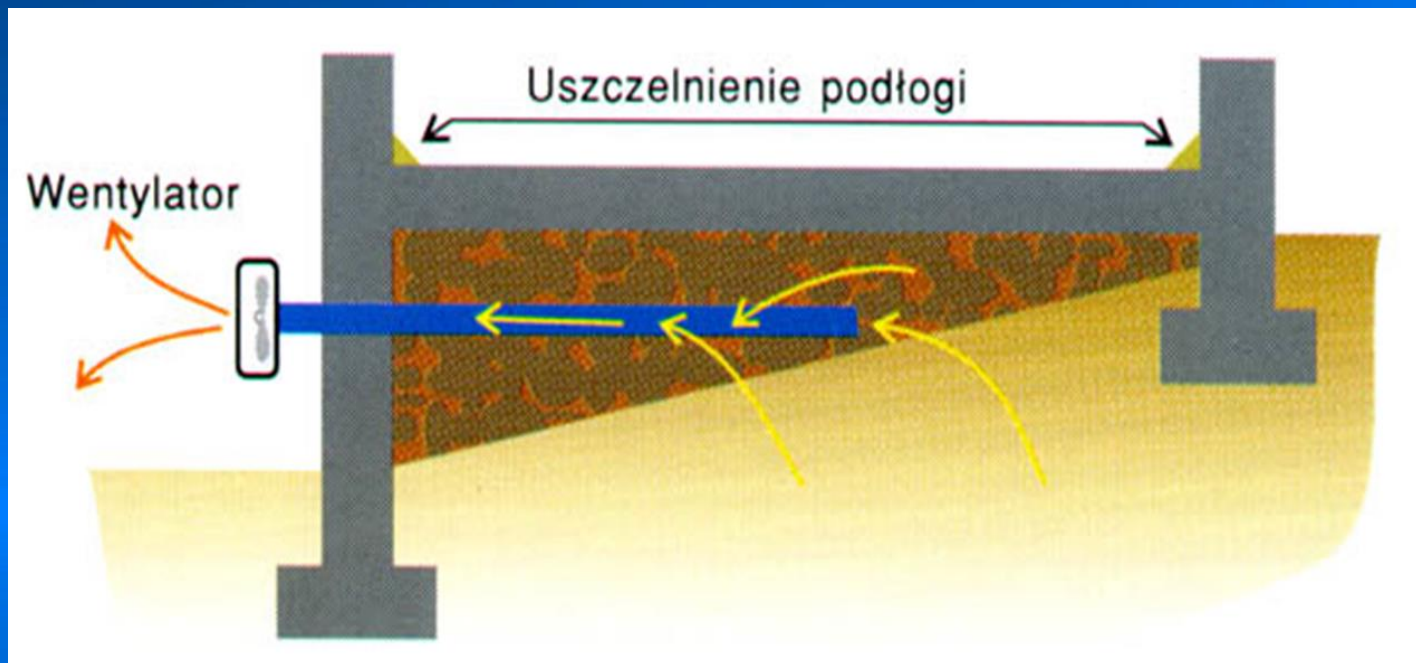
DOSTĘPNE ŚRODKI TECHNICZNE OGRANICZAJĄCE JEGO STĘŻENIE W ISTNIEJĄCYCH BUDYNKACH

Depresja podpodlogowa

uważana jest za najskuteczniejszy czynnik redukujący stężenie radonu w budynkach. Jest to wgłębienie w kształcie studzienki (studni radonowej) w gruncie pod budynkiem lub w piwnicy z wentylatorem wyciągającym powietrze poza budynek, a więc wytwarzającym we wgłębieniu podciśnienie. Radon wysysany jest z przestrzeni pod budynkiem zanim przeniknie do wnętrza.

DOSTĘPNE ŚRODKI TECHNICZNE OGRANICZAJĄCE JEGO STĘŻENIE NA ETAPIE BUDOWY

Wysysanie odpowiednią instalacją powietrza zawierającego radon spod płyty fundamentowej





DOSTĘPNE ŚRODKI TECHNICZNE OGRANICZAJĄCE JEGO STĘŻENIE NA ETAPIE BUDOWY

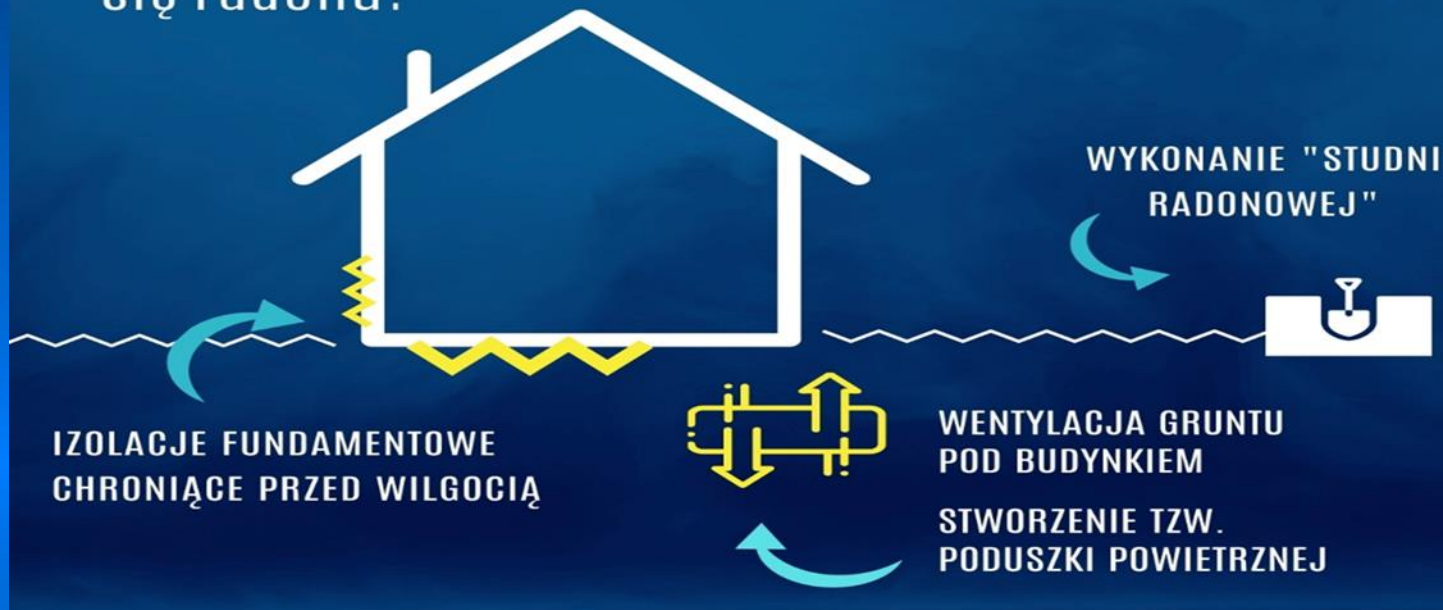
Na etapie budowy, można zastosować:

- ✓ specjalną konstrukcję fundamentów ze wzmocnionymi krawędziami, zapobiegającą nieszczelności między płytą i ścianami, którymi radon może wnikać do wnętrza,
- ✓ uszczelnianie fundamentów i zastosowanie systemu wentylacji jednocześnie. Konstrukcja taka składa się z rur montowanych przed wylaniem płyty fundamentowej oraz układania mat izolacyjnych, grubą, szczelną płytę fundamentową i wymuszoną wentylację pod płytą oraz częściową wymianę grunt pod fundamentem,
- ✓ materiały budowlane, w których nie stwierdzono podwyższonych stężeń pierwiastków promieniotwórczych.

DOSTĘPNE ŚRODKI TECHNICZNE OGRANICZAJĄCE JEGO STĘŻENIE NA ETAPIE BUDOWY



Jak zabezpieczyć dom przez przedostaniem
się radonu?





PODSUMOWANIE

Radon obecny jest w każdym budynku i mieszkaniu w różnych stężeniach w zależności od budowy geologicznej terenu, na którym jest posadowiony.

Stężenie radonu jest różne w różnych regionach, różni się pomiędzy sąsiednimi budynkami, jak również w różnych pomieszczeniach tego samego domu czy mieszkania

Ekspozycja na radon w pomieszczeniach jest uważana za drugi po paleniu tytoniu czynnik ryzyka wystąpienia nowotworu płuc u osób palących oraz jako pierwszy u niepalących

Zgodnie z obowiązującym obecnie ustawodawstwem poziom odniesienia dla średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w pomieszczeniach wynosi 300 Bq/m³.

Jednakże, organizacje międzynarodowe, w tym Światowa Organizacja Zdrowia, rekomendują poziom referencyjny 100-300 Bq/m³ i sugerują podejmowanie dalszych kroków zmierzających do redukcji stężenia radonu.



PODSUMOWANIE

Radon jest pierwiastkiem naturalnie występującym w przyrodzie. Nie można go, więc całkowicie wyeliminować, ale można kontrolować i zmniejszać jego stężenie w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi.

W celu minimalizacji stężenia radonu w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi można zastosować dostępne środki techniczne

W przypadku budowy nowych budynków zalecane są pomiary stężenia radonu jeszcze przed przystąpieniem do budowy.

PODSUMOWANIE



Skuteczny sposób redukcji radonu

Najskuteczniejszą
metodą redukcji
radonu jest
odpowiednia
wentylacja



Zapewnienie
odpowiedniej metody
wentylacji może
zredukować ilość
nagromadzonego
radonu w budynkach
nawet o 80%



ZADANIA PIS

1. wskazanie terenów, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekraczać poziom odniesienia 300 Bq/m³;
2. ochrona pracowników przed ryzykiem negatywnego wpływu na zdrowie w związku z narażeniem pracowników na występujący w środowisku radon;
3. ograniczenie ryzyka wystąpienia nowotworu płuc u osób palących w związku z narażeniem tych osób na występujący w środowisku radon;



ZADANIA PIS

4. ocena narażenia na radon – pomiary: planowanie, określenie optymalnej metody, wykonywanie i gromadzenie wyników;
5. promowanie działań mających na celu ograniczenie ryzyka negatywnego wpływu na zdrowie w związku z narażeniem ludzi na występujący w środowisku radon;
6. określenie wpływu występującego w środowisku radonu na zdrowie publiczne;
7. ocena krajowego planu radonowego w zakresie jego kompletności i aktualności



Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna
w Płocku



Dziękuję za uwagę