

OCHRONA PRZED

PROMIENIOWANIEM

PROMIENIOTWÓRCZY
PROMIENIOTWÓRCZY
RADON



Człowiek nie może za pomocą zmysłów wykryć obecności radonu. Wiadomo jednak że gromadzi się on w pomieszczeniach zamkniętych, w których przebywamy. Starajmy się więc zmniejszyć koncentrację promieniotwórczego radonu w naszych mieszkaniach, stosując się do zaleceń zawartych w tej publikacji.



PROMIENIOTWÓRCZY RADON

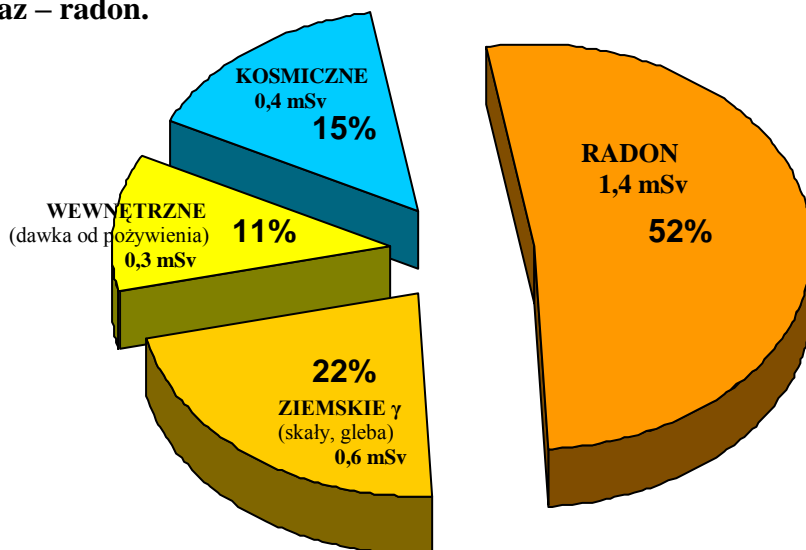


Dopiero niedawno stwierdzono, że w ogólnym bilansie dawek promieniowania ze wszystkich możliwych źródeł naturalnych, największy udział ma radon.

Mieszkamy na planecie, której skorupa zawiera naturalne pierwiastki promieniotwórcze. Jednym z nich jest rad. Rad, rozpadając się emituje szlachetny gaz – radon, również promieniotwórczy.

NAJWIĘKSZE NATURALNE ŹRÓDŁO PROMIENIOWANIA

Wiemy już, że ciągle oddziałuje na nas promieniowanie jonizujące pochodzące z licznych źródeł ziemskich i pozaziemskich, naturalnych i wytworzonych przez człowieka. Jednak największą dawkę promieniowania otrzymujemy w wyniku wdychania powietrza, w którym znajduje się **szlachetny radioaktywny gaz – radon**.



Radon jest największym naturalnym źródłem promieniowania jonizującego na Ziemi

Milisiwert jest podwielokrotnością jednostki dawki promieniowania – siwerta ($1\text{mSv} = 0,001\text{ Sv}$). W milisiwertach mierzy się dawkę równoważną promieniowania, czyli wielkość będącą miarą skutków biologicznych wpływu promieniowania jonizującego na człowieka.

Miarą aktywności substancji promieniotwórczych jest bekerel (Bq). 1 Bq odpowiada aktywności substancji, w której jedna przemiana jądra (rozpad) zachodzi w ciągu 1 sekundy. Bekerel jest bardzo małą jednostką. Stężenie (koncentrację) radonu mierzymy w Bq/m^3 .

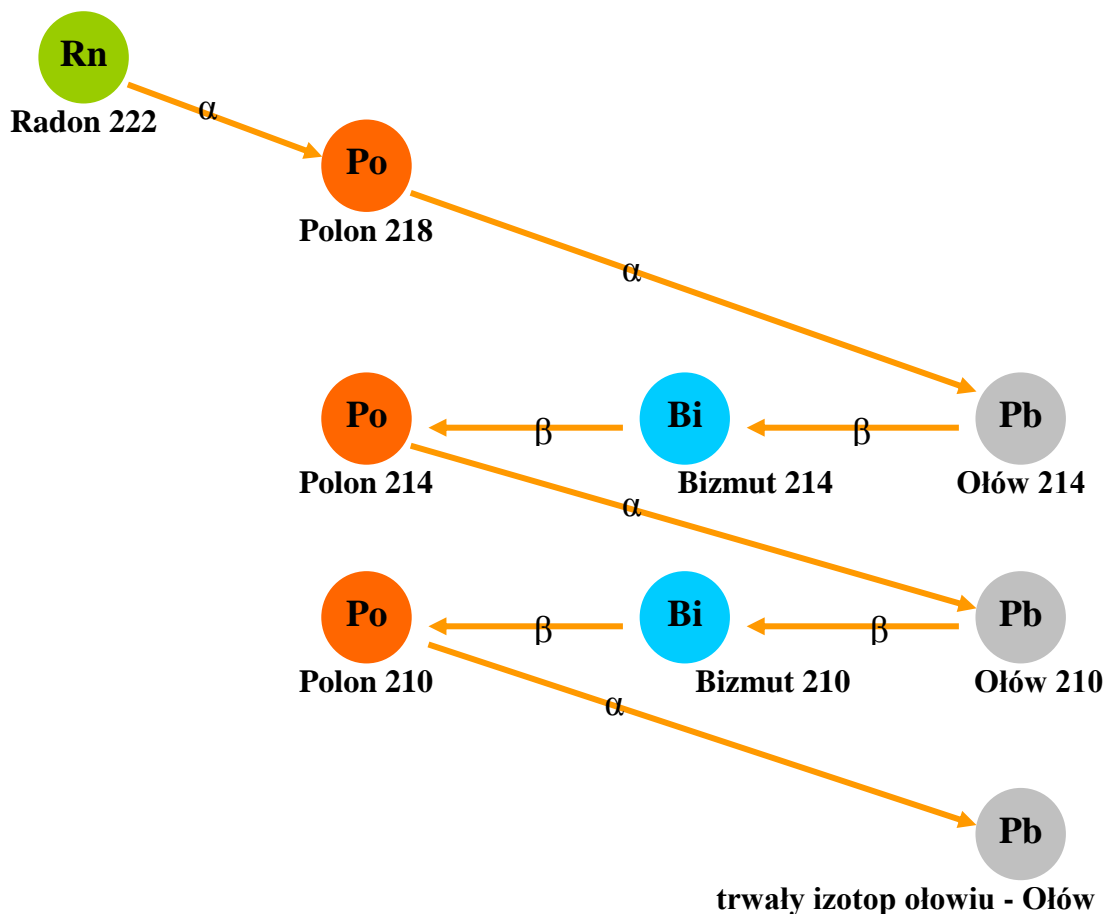
CO WIEMY O RADONIE ?



Radon powstaje w wyniku promieniotwórczego rozpadu atomów radu. Śladowe ilości radonu (pochodnej uranu) znajdują się we wszystkich materiałach skorupy ziemskiej: w glebach, skałach i wodach. Powstający w nich radon łatwo przenika do atmosfery.

Radon jest gazem bezbarwnym i bezwonnym. Nie można więc go wykryć za pomocą zmysłu węchu, smaku czy wzroku. Należy do gazów promieniotwórczych (radioaktywnych) i jak każdy promieniotwórczy pierwiastek rozpada się w określonych charakterystycznym dla niego czasie. Okres połowicznego rozpadu radonu wynosi około 4 dni. Procesowi temu towarzyszy emisja cząstek α .

Fragment promieniotwórczego łańcucha uranowo-radowego.



Powstają wówczas nowe, już nie gazowe, ale także promieniotwórcze pierwiastki zwane pochodnymi radonu. Osiadają one na unoszących się w powietrzu – niewidocznych gołym okiem – pyłach i nadal ulegają rozpadowi emitując promieniowanie α i β .



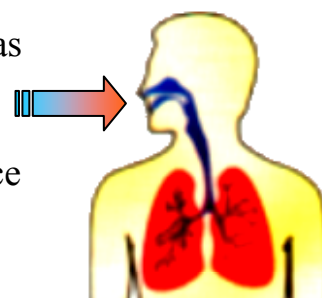
ZDROWOTNE SKUTKI OBECNOŚCI RADONU



Radioaktywność radonu i jego pochodnych sprawia, że w otaczającym nas powietrzu znajdują się ciągle promieniotwórcze atomy, które wnikają do naszych oskrzeli i płuc w procesie oddychania. **Sam radon jako gaz szlachetny nie wchodzi w żadne reakcje chemiczne.** Jest szybko wydychany i nie powoduje istotnych szkód w naszym układzie oddechowym. **W oskrzelach i płucach osadzają się pochodne radonu.**

Tu też następuje dalszy proces ich rozpadu, podczas którego emitowane są między innymi aktywne biologiczne cząstki α .

To właśnie one mogą wywołać zaburzenia w tkance oskrzeli i płuc, które niekiedy po latach ujawniają się w postaci raka płuc.



Nasza wiedza na temat biologicznych skutków oddziaływania radonu na człowieka opiera się przede wszystkim na badaniach górników w kopalniach uranowych, w których stężenie radonu sięga $30\,000\text{ Bq/m}^3$ i niektórych nieuranowych, gdzie występuje podwyższone stężenie radonu np. $3\,000\text{ Bq/m}^3$.

Właśnie wśród górników pracujących w tych kopalniach zaobserwowano zwiększoną umieralność na raka płuc. Nie stwierdzono natomiast zwiększonego zagrożenia tą chorobą wśród górników dołowych kopalni soli, potasu, niklu czy miedzi, a więc tam, gdzie stężenie radonu jest niewielkie.

Prowadzone w wielu krajach obserwacje wybranych grup górników uranowych dowodzą, że rakotwórcze działanie uranu jest silnie wzmacniane paleniem tytoniu.

Nie znamy natomiast – na podstawie bezpośrednich badań – zagrożeń zdrowia przeciętnego człowieka, przebywającego w pomieszczeniach, gdzie stężenie radonu jest znacznie niższe niż w kopalniach. Przypuszcza się, że zagrożenie to jest proporcjonalne do wartości stężenia radonu i czasu narażenia.

Przyjmuje się, że 80% czasu spędzamy w pomieszczeniach (dom, szkoła, biuro, biblioteka, teatr itp.), a tylko 20% na otwartej przestrzeni.

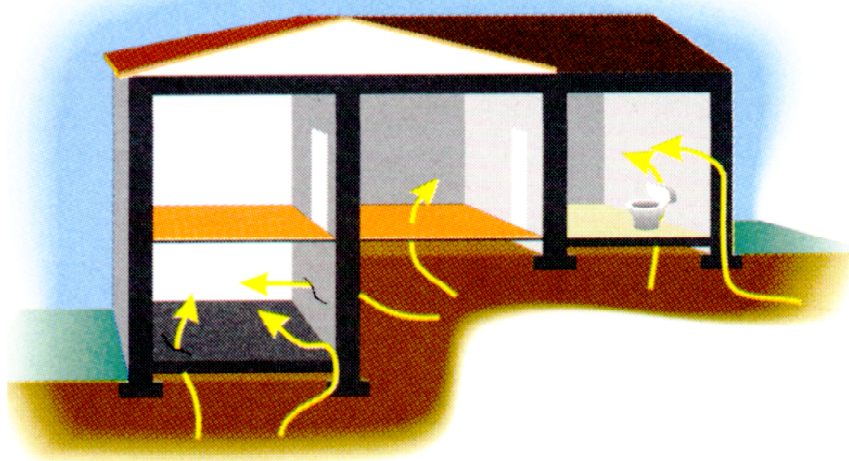
Wiadomo, że stężenie radonu w pomieszczeniach jest kilkakrotnie (średnio 8 razy) wyższe niż „na wolnym powietrzu”. Stąd też obecnie tak duże zainteresowanie radonem gromadzącym się w mieszkaniach i budynkach użyteczności publicznej. Tym bardziej, że na oddziaływanie radonu w pomieszczeniach narażona jest cała populacja, a więc także dzieci.



RADON W MIESZKANIACH



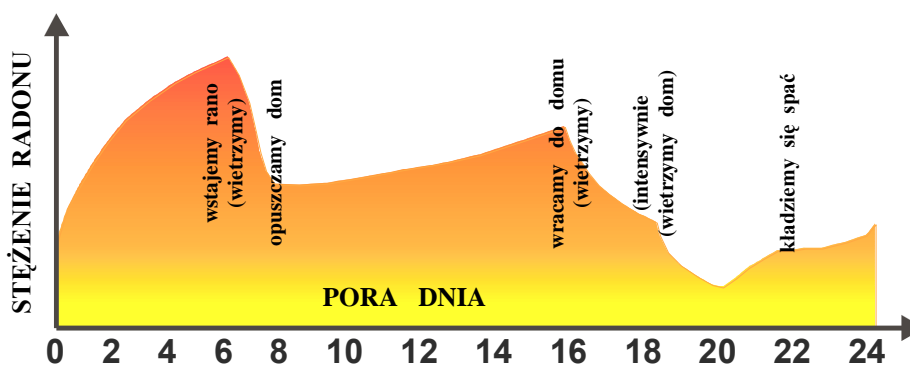
Koncentracja radonu w powietrzu atmosferycznym na otwartym terenie jest zwykle bardzo mała. Natomiast **radon**, który powstaje w położeniu pod budynkiem **przenikania przez szczeliny w podłodze, otwory na instalacje i gromadzi się w zamkniętych pomieszczeniach.**



W ten sposób jego stężenie wewnątrz budynku jest znacznie wyższe niż na „wolnym powietrzu”. Zjawisko to wzmacnia dodatkowo efekt ssania, ponieważ ciśnienie wewnątrz budynku jest często niższe niż na zewnątrz.

Stężenie radonu w mieszkaniach uzależnione jest przede wszystkim od struktury podłoża, na którym postawiono dom oraz od jakości izolacji mieszkania od ziemi.

Znaczącym źródłem radonu w domach mogą być ściany i stropy zrobione z materiałów budowlanych o podwyższonej zawartości radu, np. produkowanych na bazie żużli i popiołów lotnych. Mniej znaczącymi źródłami radonu w gospodarstwach domowych jest woda ze studni głębinowych oraz gaz ziemny.



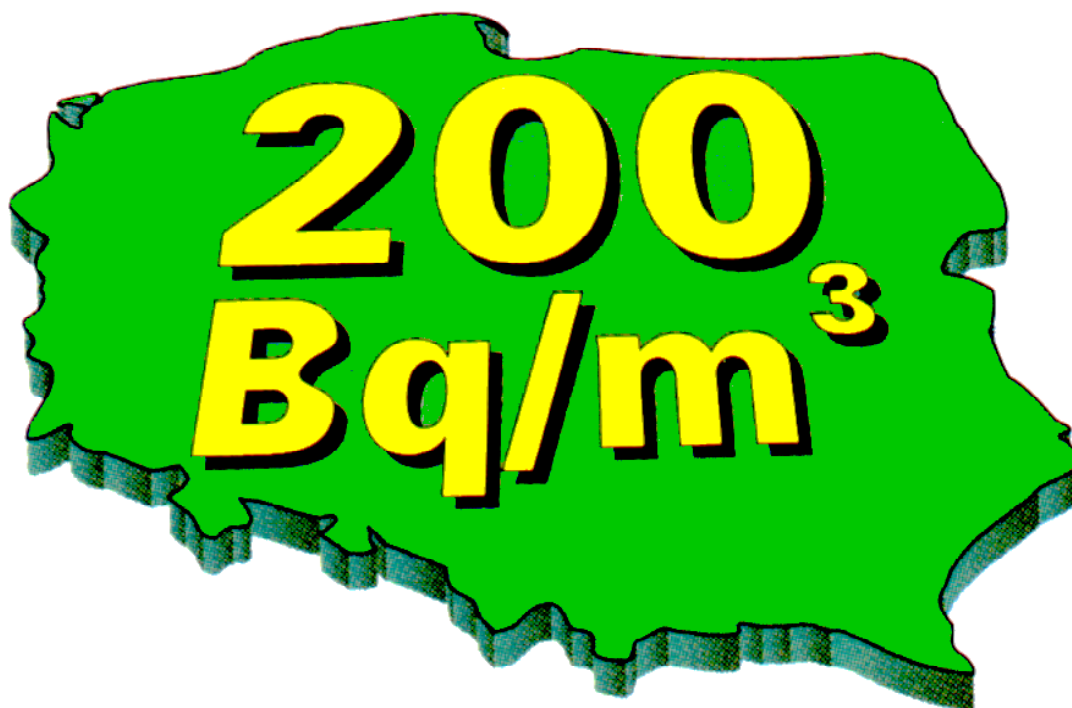
Stężenie radonu w zamkniętych pomieszczeniach zależy nie tylko od szybkości z jaką gaz ten dostaje się do wnętrza, ale także szczelności pomieszczenia, wentylacji i częstotliwości wietrzenia. Dlatego też **obserwuje się znaczne wahania stężenia radonu w zależności od pory roku i pory dnia.**



STĘŻENIE RADONU W POLSKICH MIESZKANIACH



W Polsce stężenie radonu w mieszkaniach mierzono dotychczas tylko w wybranych rejonach. Przeprowadzone badania wykazały, że waha się ono od ok. 4 do 600 Bq/m³, a najwyższe wartości zarejestrowano w okolicy Jeleniej Góry. Średnia wartość stężenia radonu wynosi ok. 40 Bq/m³.



Uwzględniając różne typy zabudowy (domki jednorodzinne – parterowe, piętrowe i tzw. wieżowce) na badanych terenach oszacowano, że średnia dawka promieniowania od radonu wynosi w Polsce 1,4 mSv. Stanowi to 50% dawki promieniowania jaką przeciętny Polak otrzymuje ze źródeł naturalnych.

Od 1995 r. nie można oddawać do użytku pomieszczeń mieszkalnych, w których efektywne stężenie równowagi radonu przekroczy 200 Bq/m³.

Zbliżone wartości – przyjęte jako bezpieczne dla człowieka – obowiązują w krajach zachodnich np. w Niemczech – 250 Bq/m³ a w USA – 150 Bq/m³.



JAK ZMIERZYĆ STĘŻENIE RADONU ?

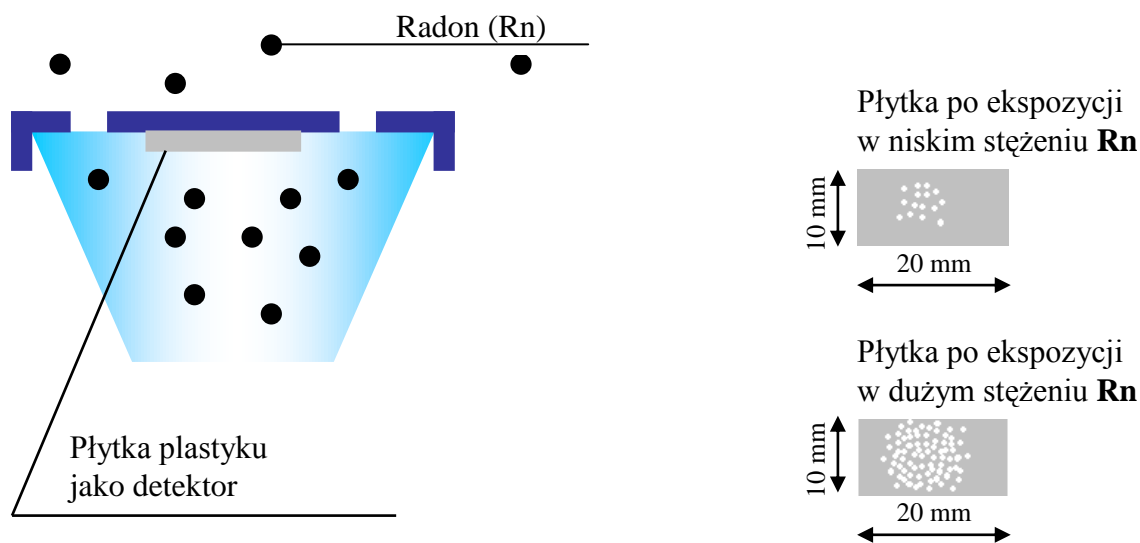


Warto wiedzieć, że stężenie radonu w każdym pomieszczeniu naszego domu może być inne. Podobnie jak w dwu stojących obok siebie domach.

Stężenie radonu można zmierzyć.

Najczęściej używa się do tego celu specjalnego detektora.

Jest to niewielki pojemniczek, w którym umieszcza się małą plastikową płytkę. Radioaktywne atomy radonu, zderzając się z płytką zostawiają ślady widoczne dopiero po obróbce chemicznej we właściwym laboratorium. Ślady te zostają zliczone i na tej podstawie można ocenić stężenie radonu w naszym mieszkaniu.



W krajach zachodnich już od wielu lat można kupić taki detektor w każdym sklepie. W załączonej instrukcji użytkownik znajduje informację, gdzie taki detektor umieścić i na jak długo oraz adresy licencjonowanych laboratoriów dokonujących odczytu.

W Polsce pomiary stężenia radonu prowadzą m.in. Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej (Warszawa) i Akademia Medyczna (Kraków).



SAMI ZMNIĘJSZAMY KONCENTRACJĘ RADONU

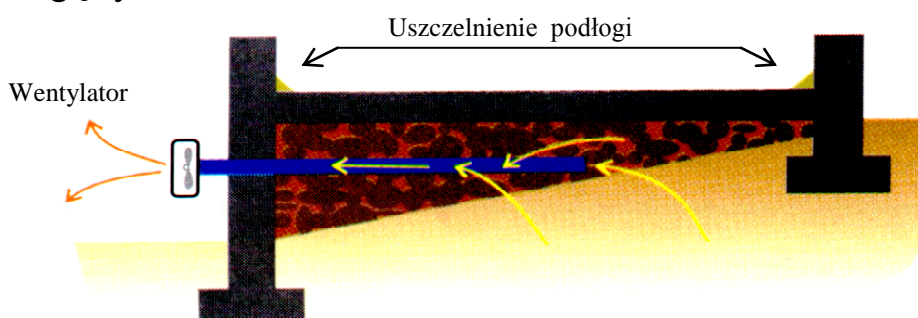


Stosunkowo łatwo możemy zmniejszyć stężenie radonu we własnym domu, systematycznie wietrząc pomieszczenia.

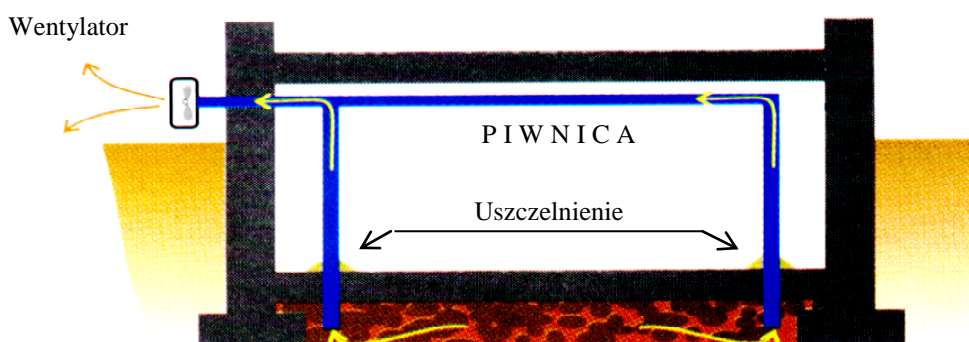
Zaleca się również wietrzenie piwnic. Natomiast – odwrotnie niż w mieszkaniu – trzeba uszczelnić w nich nawet niewielkie pęknięcia w betonowej podłodze, ścianach, a także szpary wokół instalacji, by do budynku dostawało się jak najmniej radonu. Najlepszym do tego celu materiałem jest silikon. W piwnicach, które nie mają szczelnej podłogi należy położyć nową warstwę oddzielającą pomieszczenie od podłoża.

Jeżeli stężenie radonu w budynku jest wysokie, powinniśmy zasięgnąć porady specjalisty, który zaproponuje **odpowiedni w konkretnym przypadku** sposób obniżania koncentracji radonu.

A sposoby mogą być różne.



Usuwanie powietrza zawierającego duże ilości radonu spod płyty, na której zbudowano dom.



Wysysanie powietrza zawierającego radon z piwnicy budynku.

Skuteczność zastosowanych metod zależy od wielu czynników, m.in. niepowtarzalnych właściwości każdego domu, dróg jakimi radon przenika do pomieszczeń, a także staranności przeprowadzenia prac zapobiegających jego nadmiernej koncentracji.