

Warszawa, dnia 12 lutego 2021 r.

Poz. 169

**OBWIESZCZENIE
MINISTRA ZDROWIA¹⁾**

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

Na podstawie art. 23f ust. 4 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (Dz. U. z 2019 r. poz. 1792 oraz z 2020 r. poz. 284 i 322) ogłasza się Krajowy plan działania w przypadku długoterminowych zagrożeń wynikających z narażenia na radon w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz w miejscach pracy, stanowiący załącznik do obwieszczenia.

Minister Zdrowia: *A. Niedzielski*

¹⁾ Minister Zdrowia kieruje działem administracji rządowej – zdrowie, na podstawie § 1 ust. 2 rozporządzenia Prezesa Rady Ministrów z dnia 27 sierpnia 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu działania Ministra Zdrowia (Dz. U. poz. 1470 i 1541).

KRAJOWY PLAN DZIAŁANIA W PRZYPADKU DŁUGOTERMINOWYCH ZAGROŻEŃ
WYNIKAJĄCYCH Z NARAŻENIA NA RADON W BUDYNKACH PRZEZNACZONYCH NA POBYT LUDZI
ORAZ W MIEJSCACH PRACY

I. Cele i harmonogram

Cel zasadniczy:

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

Cel zasadniczy osiągany jest przez realizację celów szczegółowych.

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. 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 – powiaty, w których stwierdza się stężenie uranu U-238 w strukturach geologicznych powyżej 4 g/t, 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).

Harmonogram:

przegląd kryteriów – raz na dwa lata, począwszy od końca 2021 r.

¹⁾ Dz. Urz. Min. Zdrow. poz. 103.

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 będzie dokonywać oceny skuteczności wskazanych regulacji raz na 2 lata.

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 2021 r. 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 (M.P. poz. 189).

Harmonogram:

Zespół będzie dokonywać sprawdzenia aktów prawnych dotyczących ograniczenia używania tytoniu i wyrobów tytoniowych raz na 2 lata.

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) I kwartał 2021 r., a w kolejnych latach coroczna analiza;
- ad. 2) 2021–2023;
- ad. 3) w sposób ciągły.

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 2020 r.

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

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

Realizacja:

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

Harmonogram:

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

II. Część opisowa

1. Radon w budynkach

Radon może przedostawać się z podłoża gruntowego do budynku, co oznacza, że ryzyko wystąpienia narażenia na radon może mieć miejsce m.in. w miejscu zamieszkania, miejscu pracy oraz w budynkach o mieszanym przeznaczeniu.

W zamkniętych przestrzeniach, tj. w budynkach, możliwe jest gromadzenie się radonu do bardzo dużych wartości stężenia. Radon w powietrzu pomieszczeń może pochodzić z kilku źródeł: z podłoża pod i wokół budynku, z wyrobów budowlanych zawierających rad i tor oraz, na ogół w znacznie mniejszym stopniu, z powietrza atmosferycznego w sąsiedztwie budynku, a także z używanej w gospodarstwie domowym wody (szczególnie podziemnej) i gazu ziemnego²⁾.

Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe określiła w art. 23b poziom odniesienia dla średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz miejscach pracy wewnątrz pomieszczeń w wysokości 300 Bq/m³. Powyższa regulacja wdraża w tym zakresie przepisy dyrektywy Rady 2013/59/Euratom³⁾.

Kwestie dotyczące działalności obejmującej sprawy projektowania, budowy oraz utrzymania obiektów budowlanych oraz zasad działania organów administracji publicznej w tych dziedzinach normuje ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane⁴⁾.

Zgodnie z przepisami ww. ustawy⁵⁾ zadania z zakresu nadzoru budowlanego (z wyłączeniem działalności górniczej) są sprawowane przez:

- 1) powiatowych inspektorów nadzoru budowlanego;
- 2) wojewodów przy pomocy wojewódzkich inspektorów nadzoru budowlanego, jako kierowników wojewódzkiego nadzoru budowlanego, wchodzących w skład zespolonej administracji wojewódzkiej;
- 3) Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego.

²⁾ Kalina Mamont-Cieśla, *Radon – promieniotwórczy gaz w środowisku człowieka*, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, str. 29.

³⁾ 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 oraz uchylająca dyrektywy 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom i 2003/122/Euratom (Dz. Urz. UE L 13 z 17.01.2014, str. 1, z późn. zm.).

⁴⁾ Dz. U. z 2020 r. poz. 1333, z późn. zm.

⁵⁾ Art. 80 ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.

Do podstawowych obowiązków organów administracji architektoniczno-budowlanej i nadzoru budowlanego⁶⁾ należy nadzór i kontrola nad przestrzeganiem przepisów prawa budowlanego, w szczególności:

- 1) zgodności zagospodarowania terenu z miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego oraz wymaganiami ochrony środowiska;
- 2) warunków bezpieczeństwa ludzi i mienia w rozwiązaniach przyjętych w projektach budowlanych, przy wykonywaniu robót budowlanych oraz utrzymywaniu obiektów budowlanych;
- 3) zgodności rozwiązań architektoniczno-budowlanych z przepisami techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej.

1.1 Normy dotyczące bezpieczeństwa wyrobów budowlanych w zakresie przeciwdziałania narażeniu na radon

Kwestia bezpieczeństwa wyrobów budowlanych stosowanych w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi w zakresie występowania w nich wybranych pierwiastków została uregulowana w rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 2 stycznia 2007 r. w sprawie wymagań dotyczących zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-228 w surowcach i materiałach stosowanych w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi i inwentarza żywego, a także w odpadach przemysłowych stosowanych w budownictwie, oraz kontroli zawartości tych izotopów⁷⁾.

Instytut Techniki Budowlanej wydał publikację nr 455/2010 *Badania promieniotwórczości naturalnej wyrobów budowlanych*.

Ponadto Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego i wojewódzcy inspektorzy nadzoru budowlanego są organami właściwymi w sprawach wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu lub udostępnianych na rynku krajowym (wyłącznie) w zakresie uregulowanym w ustawie z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku⁸⁾. Jednocześnie przepisy ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe zawierały i zawierają postanowienia dotyczące informowania organów nadzoru budowlanego przez laboratoria prowadzące kontrolę/laboratoria dokonujące oznaczeń stężeń izotopów promieniotwórczych potasu K-40, radu Ra-226 i toru Th-232 (Th-228 lub gamma promieniotwórcze produkty jego rozpadu) o przekroczeniu, odpowiednio wartości określonych w przepisach wykonawczych wydanych na podstawie art. 6b tej ustawy w wyrobach budowlanych.

⁶⁾ Art. 81 ust. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane.

⁷⁾ Dz. U. poz. 29.

⁸⁾ Dz. U. z 2019 r. poz. 544, z późn. zm.

Wymagania techniczne dla wyrobów budowlanych są określone w specyfikacjach technicznych, którymi mogą być:

- 1) normy zharmonizowane, o których mowa w przepisach rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiającego zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylającego dyrektywę Rady 89/106/EWG (Dz. Urz. UE L 88 z 04.04.2011, str. 5, z późn. zm.);
- 2) europejskie dokumenty oceny (dla wyrobów budowlanych nieobjętych w pełni normami zharmonizowanymi), opracowywane na podstawie przepisów rozporządzenia nr 305/2011 w wyniku złożenia wniosku przez producenta do jednostki oceny technicznej o wydanie europejskiej oceny technicznej;
- 3) polskie normy wyrobu;
- 4) krajowe oceny techniczne wydawane przez krajowe jednostki oceny technicznej na indywidualny wniosek producenta.

Organy nadzoru budowlanego są uprawnione do prowadzenia kontroli wyrobów budowlanych wprowadzonych do obrotu w zakresie dotyczącym emisji niebezpiecznego promieniowania, jeżeli wymagania w tym zakresie oraz metody badań zostały odpowiednio uwzględnione w tych specyfikacjach technicznych. Szczególną rolę odgrywają w przedmiotowej kwestii jednostki oceny technicznej i krajowe jednostki oceny technicznej, wydając na przykład krajową ocenę techniczną. Jednostka oceny technicznej jest bowiem zobowiązana uwzględnić m.in. mające zastosowanie przepisy (a więc również dotyczące zawartości naturalnych izotopów).

1.2 Regulacje prawne dotyczące przeciwdziałania narażeniu na radon w nowych budynkach

Wymóg uregulowania kwestii zabezpieczenia nowych budynków przed przenikaniem radonu z podłoża wynika z art. 103 ust. 2 dyrektywy Rady 2013/59/Euratom.

W przedmiocie przepisów krajowych wydawane przez ministra właściwego do spraw budownictwa, planowania i zagospodarowania przestrzennego oraz mieszkalnictwa rozporządzenia wykonawcze dotyczące budynków pośrednio odnoszą się do sposobów zabezpieczania nowych budynków przed przenikaniem radonu ze środowiska. Biorąc pod uwagę główne źródło przenikania radonu do budynków, przepisami, dzięki którym następuje ograniczenie tego przenikania, są przepisy nakazujące stosowanie izolacji przeciwwilgociowych na elementach budynku stykających się z gruntem⁹⁾. Innym pośrednim zabezpieczeniem mającym wpływ na poziom stężenia radonu pochodzącego ze środowiska oraz z użytych w budynku wyrobów budowlanych są wymagania dotyczące obowiązku zapewnienia wentylacji w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi¹⁰⁾.

⁹⁾ § 317 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2019 r. poz. 1065, z późn. zm.).

¹⁰⁾ § 147 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

1.3 Narażenie na radon w budynku, lokalu lub pomieszczeniu przeznaczonym na pobyt ludzi będącym przedmiotem umowy sprzedaży lub najmu

W polskim ustawodawstwie przyjęto rozwiązanie polegające na wprowadzeniu obowiązku zbywcy lub wynajmującego¹¹⁾ budynku, lokalu lub pomieszczenia przeznaczonego na pobyt ludzi przekazania nabywcy lub najemcy, na jego żądanie, informacji o wartości średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu odpowiednio w budynku, lokalu lub pomieszczeniu¹²⁾. W przekazywanej nabywcy bądź najemcy informacji należy wskazać:

- 1) wartość średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu odpowiednio w budynku, lokalu albo pomieszczeniu;
- 2) porównanie wartości średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu odpowiednio w budynku, lokalu albo pomieszczeniu, z wartością poziomu odniesienia dla średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi, wskazanej w art. 23b ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe (300 Bq/m³);
- 3) podstawę faktyczną sporządzenia informacji, w szczególności wyniki pomiarów, w oparciu o które sporządzono informację, oraz podmiot, który przeprowadził pomiary.

Pomiary, których wyniki należy uwzględnić w informacji o wartości średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu, w będącym przedmiotem umowy sprzedaży lub najmu budynku, lokalu lub pomieszczeniu, prowadzą laboratoria, które posiadają akredytację w zakresie prowadzenia takich pomiarów. Laboratoria te przygotowują również informację o wartości średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu odpowiednio w budynku, lokalu lub pomieszczeniu.

Do dnia 22 września 2024 r. ww. pomiarów mogą dokonywać (poza laboratoriami posiadającymi akredytację)¹³⁾ także laboratoria, które:

- 1) posiadają:
 - system zapewnienia jakości wykonywanych badań,
 - wyposażenie,
 - warunki lokalowe i środowiskowe, zapewniające prawidłowość dokonywania pomiarów, oraz
- 2) uczestniczą w międzylaboratoryjnych pomiarach porównawczych organizowanych przez Głównego Inspektora Sanitarnego.

¹¹⁾ Z wyjątkiem wynajmujących nieprowadzących działalności gospodarczej w zakresie wynajmu budynków, lokali lub pomieszczeń.

¹²⁾ Art. 23d ust. 1 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe.

¹³⁾ Art. 25 ustawy z dnia 13 czerwca 2019 r. o zmianie ustawy – Prawo atomowe oraz ustawy o ochronie przeciwpożarowej.

W przypadkach przekroczenia wartości średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi (300 Bq/m^3) laboratoria prowadzące ww. pomiary niezwłocznie informują o tym państwowego wojewódzkiego inspektora sanitarnego.

1.4 Zmniejszenie poziomu stężenia radonu w pomieszczeniach budynku

W przypadku stwierdzenia występowania w pomieszczeniu budynku radonu należy podjąć odpowiednie kroki w celu minimalizacji ryzyka dla zdrowia ludzkiego.

Nagromadzony w pomieszczeniach budynku radon jest wypadkową dwóch procesów: dopływu z podłoża, ścian i stropów oraz usuwania go w drodze naturalnej lub wymuszonej wentylacji.

W celu zastosowania odpowiednich środków zaradczych w domach o znacznie podwyższonym stężeniu radonu w pierwszej kolejności należy ustalić źródło oraz drogę przenikania radonu do wnętrza pomieszczenia budynku, jak również przyczyny występowania wysokiego stężenia.

Zmniejszenie poziomu stężenia radonu w pomieszczeniu budynku można osiągnąć, zwiększając częstość wymian powietrza za pomocą mechanicznego systemu wentylacyjnego albo stosując odpowiednie rodzaje pokrycia ścian, które obniżą współczynnik ekshalacji.

Metodą obniżenia stężenia radonu w domu jest mikrowentylacja, która powoduje, że zarówno ciśnienie powietrza, jak i stężenie radonu wewnątrz pomieszczenia zrównuje się z ciśnieniem atmosferycznym i stężeniem radonu na zewnątrz. Skutecznym sposobem usuwania radonu z budynku jest wentylowanie strefy podpodłogowej pierwszego poziomu zamieszkania – parteru. Należy jednak zwrócić uwagę, że nieodpowiednie wietrzenie może spowodować także wzrost stężenia radonu w budynku, np. otwarcie okna na poddaszu może spowodować „zassanie” radonu np. z piwnicy lub parteru przez wystąpienie tzw. efektu kominowego.

Zmniejszenie poziomu stężenia radonu w pomieszczeniach budynku możliwe jest również w drodze działań polegających na zwiększeniu szczelności materiałów budowlanych i zwiększeniu retencji radonu, wyposażeniu domów w specjalne systemy usuwania lub wentylacji powietrza¹⁴⁾.

Badania wpływu rodzaju pokrycia ścian na wartość ekshalacji radonu przeprowadzone w Centralnym Laboratorium Ochrony Radiologicznej¹⁵⁾ wskazują, że przy zastosowaniu tynku

¹⁴⁾ Zatoński W. (red.), *Europejski kodeks walki z rakiem*, Ministerstwo Zdrowia, Warszawa 2011.

¹⁵⁾ Kalina Mamont-Cieśla, *Radon – promieniotwórczy gaz w środowisku człowieka*, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, str. 33.

cementowo-wapiennego podwójna warstwa farby olejnej zmniejsza współczynnik ekshalacji radonu o ok. 75%, farba emulsyjna – o ok. 35%, a farba klejowa – o ok. 20%. Z kolei w przypadku toronu zastosowanie podwójnej farby olejnej obniża współczynnik ekshalacji aż 150-krotnie, farby emulsyjnej – siedmiokrotnie, a farby klejowej – o ok. 25%.

Skuteczną metodą obniżenia stężenia radonu w domach jest radykalne zmniejszenie prędkości wnikania radonu z podłoża przez uszczelnienie pęknięć w fundamentach, szczelin w okolicach rur i wszelkich innych nieszczelności, przez które może przedostawać się gaz (w tym m.in. radon) z podłoża do wnętrza budynku. Często jednak nie jest możliwe znalezienie i szczelne wypełnienie wszystkich miejsc przedostawania się powietrza glebowego i wtedy należy zastosować dodatkowe instalacje zewnętrzne. Polegają one na obniżeniu ciśnienia pod budynkiem, a przez to zniwelowaniu tzw. efektu kominowego. Konieczne jest jednak wówczas zapewnienie odprowadzenia powietrza glebowego wzbogaconego w radon spod budynku do atmosfery. Rozwiązaniem alternatywnym jest wytworzenie nadciśnienia pod budynkiem, które hamuje dopływ powietrza do budynku. Można również wykorzystać aktywne studnie radonowe zbierające powietrze glebowe wzbogacone w radon z dala od budynku i następnie odprowadzające radon do atmosfery.

Zależnie od rodzaju podłoża stosuje się wysysanie powietrza spod budynku za pomocą wentylatorów o dużej mocy umieszczonych pod fundamentami lub obok budynku (w podłożu o dużej przepuszczalności gazu) instaluje się tzw. studnie radonowe, w których zainstalowane wentylatory wyciągają powietrze z podłoża i wyrzucają je do atmosfery na wysokość ok. 2 m, obniżając w ten sposób ciśnienie powietrza w podłożu w promieniu kilkudziesięciu metrów.

W celu zmniejszenia poziomu stężenia radonu w pomieszczeniu budynku stosowany jest również system poduszki powietrznej, działający na zasadzie przeciwnej do opisanych powyżej rozwiązań. Polega on na wypompowywaniu powietrza z wnętrza budynku (lub z atmosfery) pod jego fundamenty. Chociaż zwiększa się w ten sposób ciśnienie w podłożu pod budynkiem, a więc i prędkość wnikania powietrza z podłoża do budynku, to, ponieważ powietrze jest wypychane spod fundamentów przez powietrze z wewnątrz budynku, czyli znacznie uboższe w radon, stężenie radonu w podłożu ulega znacznemu obniżeniu. W ten sposób uzyskuje się efekt spadku poziomu stężenia radonu również wewnątrz budynku.

2. Radon w miejscach pracy

W dyrektywie 2013/59/Euratom zwrócono również uwagę na aspekt obecności radonu w miejscach pracy, wskazując iż *przenikanie radonu z gruntu do pomieszczeń*

ze stanowiskami pracy należy uznać za sytuację narażenia istniejącego, ponieważ występowanie radonu jest w większości niezależne od działań człowieka prowadzonych w danym miejscu pracy. Takie narażenie może być znaczące na niektórych obszarach lub w określonego rodzaju miejscach pracy, które zostaną określone przez państwa członkowskie, i jeżeli zostanie przekroczony krajowy poziom referencyjny, należy podjąć odpowiednie środki ograniczające występowanie radonu lub ograniczające narażenie. W przypadku, gdy poziomy będą utrzymywały się powyżej krajowego poziomu referencyjnego, takich działań człowieka prowadzonych w miejscu pracy nie należy uznawać za działalności. Państwa członkowskie powinny jednak zapewnić, aby te miejsca pracy zostały zgłoszone i aby – w przypadku, gdy narażenie pracowników może przekroczyć dawkę skuteczną 6 mSv rocznie lub odpowiadającą jej zintegrowaną w czasie wartość narażenia na radon – podlegały zarządzaniu, jako sytuacja narażenia planowanego oraz aby zastosowanie miały dawki graniczne; powinny również określić, które wymogi praktycznej ochrony należy zastosować¹⁶⁾.

Aspekt prawny

Kwestie związane z występowaniem radonu w miejscach pracy oraz ochroną zdrowia pracowników zostały uregulowane w polskim prawodawstwie:

1. Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy – pracodawca jest obowiązany chronić pracowników przed promieniowaniem jonizującym, pochodzącym ze źródeł sztucznych i naturalnych, występujących w środowisku pracy¹⁷⁾.
2. Ustawa z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe – 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.¹⁸⁾

¹⁶⁾ Pkt 25 preambuły dyrektywy 2013/59/Euratom.

¹⁷⁾ Art. 223 § 1 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy.

¹⁸⁾ Art. 23c ust. 1 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe.

Ponadto wskazani powyżej kierownicy jednostek 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.¹⁹⁾ W przypadku gdy w ww. miejscach pracy wynik pomiaru będzie wskazywał na możliwość przekroczenia poziomu odniesienia (300 Bq/m^3), kierownicy tych jednostek mają obowiązek podjęcia działań zapewniających ograniczenie narażenia pracowników na radon.²⁰⁾

3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – średnie wartości roczne ekwiwalentnego stężenia radonu w pomieszczeniach budynku przeznaczonego na stały pobyt ludzi (a więc w pomieszczeniach, w których przebywanie tych samych osób w ciągu doby trwa dłużej niż 4 godziny²¹⁾) nie mogą przekraczać dopuszczalnej wartości, określonej w przepisach odrębnych dotyczących dawek granicznych promieniowania²²⁾.

2.1 Rodzaje miejsc pracy oraz budynków potencjalnie narażonych na wystąpienie podwyższonego stężenia radonu

Do miejsc pracy narażonych na występowanie podwyższonego stężenia radonu, poza miejscami pracy wskazanymi w art. 23 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe²³⁾, należy zaliczyć:

- 1) podziemne trasy turystyczne – przewodnicy i pracownicy techniczni;
- 2) jaskinie i inne naturalne pustki w górotworze, które są miejscami pracy speleologów, klimatologów, biologów i innych pracowników nauki;
- 3) sanatoria wykorzystujące radon w celach leczniczych – pracownicy obsługujący kuracjuszy;

¹⁹⁾ Art. 23c ust. 2 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe.

²⁰⁾ Art. 23c ust. 3 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe.

²¹⁾ § 4 pkt 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

²²⁾ § 313 ust. 2 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

²³⁾ Miejsca pracy zlokalizowane wewnątrz pomieszczeń na poziomie parteru lub piwnicy oraz związane z uzdatnianiem wód podziemnych na terenach wskazanych w rozporządzeniu ministra właściwego do spraw zdrowia wydanym na podstawie art. 23c ust. 7 ww. ustawy oraz pod ziemią.

- 4) ośrodki spa oferujące różne formy subterranoterapii, tj. zabiegi wykonywane pod powierzchnią ziemi, np. w nieczynnych wyrobiskach górniczych;
- 5) miejsca wydobywania ropy naftowej lub gazu ziemnego;
- 6) miejsca wydobywania rud metali;
- 7) miejsca pracy pod ziemią, w których, mimo podjęcia działań zgodnie z zasadą optymalizacji, poziom stężenia energii potencjalnej promieniowania alfa krótkożyciowych produktów rozpadu radonu w tych miejscach pracy wskazuje na możliwość otrzymania przez pracownika dawki skutecznej (efektywnej) większej niż 1 mSv (milisiwert) rocznie;
- 8) budynki użyteczności publicznej (np. szkoły, przedszkola, żłobki, szpitale oraz zamieszkania zbiorowego – domy pomocy społecznej, domy dziecka, internaty, domy studenckie) na terenach wskazanych w rozporządzeniu ministra właściwego do spraw zdrowia wydanym na podstawie art. 23c ust. 7 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe;
- 9) stacje uzdatniania wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, w których w wyniku przeprowadzonych pomiarów stężenia radonu na ujęciu stwierdzono w wodzie przekraczanie wartości parametrycznej określonej w rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi²⁴⁾, tj. 100 Bq/l;
- 10) stacje uzdatniania wody wykorzystywanej na pływalniach, jeżeli woda doprowadzana na pływalnię nie jest wodą przeznaczoną do spożycia przez ludzi;
- 11) podziemne parkingi, magazyny i stacje metra oraz tunele (drogowe i kolejowe), jeśli są miejscem pracy.

2.2 Sposoby zmniejszania narażenia na stężenia radonu w miejscach pracy

Do sposobów zmniejszania narażenia na radon w miejscach pracy należą m.in.:

- 1) optymalizacja narażenia przez stosowanie rozwiązań takich jak: rotacja załogi, ograniczanie czasu pracy, zmiany techniczne (zmiany w systemie wentylacji), środki ochrony osobistej (półmaski, okulary ochronne);
- 2) kategoryzacja zagrożonych wyrobisk, z czym wiążą się obowiązki pracodawcy określone w ustawie z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe i wydanych na jej podstawie przepisach wykonawczych;
- 3) ograniczanie narażenia przez ujmowanie i odprowadzanie wód i osadów o określonym stężeniu izotopów radu;

²⁴⁾ Dz. U. poz. 2294.

- 4) kategoryzacja pracowników A lub B (6 lub 1 mSv);
- 5) wentylacja i izolowanie źródeł emisji.

3. Tereny, na których poziom średniorocznego stężenia radonu w powietrzu w znacznej liczbie budynków może przekroczyć 300 Bq/m³

Do przesłanek wskazujących na możliwość przekroczenia poziomu odniesienia dla średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu w budynkach należą m.in.: budowa geologiczna terenu, stężenie radu *Ra-226* w gruncie, stan techniczny budynków – stosowanie instalacji GWC (gruntowe wymienniki ciepła), rodzaj materiałów budowlanych i wykończeniowych zastosowanych w budynkach. Istotnym aspektem w powyższym zakresie jest również występowanie dyslokacji tektonicznych i struktur zwiększających przepuszczalność skał, np. zjawisk krasowych i stref intensywnej erozji i wietrzenia.

3.1 Potencjał radonowy Rzeczypospolitej Polskiej

Zgodnie ze stanowiskiem Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego część Rzeczypospolitej Polskiej, której powierzchnię terenu budują polodowcowe skały czwartorzędowe, a jest to ok. 70% powierzchni kraju, cechuje niski i średni potencjał radonowy.

Jak wynika z badań prowadzonych przez ww. Instytut, najwyższym potencjałem radonowym cechują się niektóre typy skał występujących na terenie Sudetów, takie jak granity karkonoskie, granity strzegomskie, gnejsy Gór Izerskich, czy niektóre inne rodzaje skał metamorficznych i magmowych Gór Kaczawskich czy Kotliny Kłodzkiej. Wynika to z historii geologicznej rozwoju tych struktur geologicznych i podwyższonych zawartości uranu w tych skałach. Na północno-wschodnim obszarze Rzeczypospolitej Polskiej występują dość zróżnicowane stężenia radonu w powietrzu glebowym, co jest związane z bardzo zmiennym wykształceniem litologicznym skał czwartorzędowych (polodowcowych) występujących na powierzchni terenu. Z innych obszarów Rzeczypospolitej Polskiej należy stwierdzić, że obszar Karpat nie jest potencjalnie narażony na występowanie wysokich stężeń radonu w powietrzu glebowym. Stosunkowo najwyższe stężenia radonu mogą występować szczególnie w rejonie Suwalszczyzny, gdzie powierzchnię terenu budują skały najmłodszego zlodowacenia, z których uran nie został wyługowany. Z pozostałych obszarów Rzeczypospolitej Polskiej, których powierzchnię terenu budują skonsolidowane skały starsze od czwartorzędu, na obszarze Gór Świętokrzyskich mogą występować podwyższone stężenia radonu na obszarach, których powierzchnię terenu budują skały iłowcowe dewonu

i syluru (np. rejon kopalni Staszic w Rudkach k/Nowej Słupi), na obszarze Wyżyny Lubelskiej zbudowanej ze skał węglanowych kredy wartości stężenia radonu są dość niskie, chociaż średnie wartości stężenia radonu stwierdzano w niektórych obszarach występowania pokryw lessowych.

3.2 Regulacje

Zgodnie z art. 23e ust. 1 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe 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 (300 Bq/m^3). Informacje o wynikach powyższych działań Główny Inspektor Sanitarny przekazuje na bieżąco ministrowi właściwemu do spraw zdrowia.

Jednocześnie w art. 23c ust. 7 ww. ustawy wskazano, iż 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 (300 Bq/m^3), mając na względzie konieczność zapewnienia odpowiedniej ochrony radiologicznej pracowników wykonujących pracę w warunkach zwiększonego narażenia na radon.

Powyższe tereny zostały określone w wydanym na podstawie ww. upoważnienia ustawowego rozporządzeniu 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.

3.3 Kolejność wykonywania pomiarów

W pierwszej kolejności należy wykonać pomiary stężenia radonu w budynkach znajdujących się na terenach wskazanych w rozporządzeniu ministra właściwego do spraw zdrowia wydanym na podstawie art. 23c ust. 7 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe. W powyższym akcie prawnym uwzględniono obszary (powiat jeleniogórski, miasto na prawach powiatu Jelenia Góra, powiat kamiennogórski, powiat lwówecki, powiat trzebnicki, powiat wałbrzyski, miasto na prawach powiatu Wałbrzych, powiat złotoryjski, powiat tomaszowski, powiat nyski, powiat prudnicki, powiat bieszczadzki, powiat jasielski, powiat krośnieński, powiat leski, powiat mielecki, powiat sanocki, powiat cieszyński, powiat kielecki, powiat opatowski, powiat skarżyski), na których stwierdza się stężenie uranu w strukturach geologicznych powyżej 4 g/t ($4 \text{ ppm} = 4 \text{ mg/kg}$) – na podstawie mapy *Rozmieszczenie uranu w Polsce* (źródło Państwowy Instytut Geologiczny – Państwowy Instytut Badawczy).

Uwzględniono również powiaty (powiat dzierżoniowski, powiat kłodzki, powiat polkowicki, powiat zgorzelecki, powiat ząbkowicki), na terenie których w wyniku przeprowadzenia wstępnego monitoringu substancji promieniotwórczych w wodzie przeznaczonej do spożycia przez ludzi, wykonanego na podstawie przepisów rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi, stwierdzono przekroczenia, w badanych ujęciach wody, określonej w załączniku nr 4 do ww. rozporządzenia wartości parametrycznej radonu, tj. 100 Bq/l.

Ponadto uwzględniono powiat lubański z uwagi na fakt, iż badania przeprowadzone przez Państwową Agencję Atomistyki we wrześniu 2015 r. w miejscowości Wolimierz (gmina Leśna) wykazały stężenie radonu w wodzie na poziomie 816 Bq/l. Na terenie ww. powiatu leży miejscowość Świeradów-Zdrój gdzie występują wody radonowe, co w ocenie Państwowej Agencji Atomistyki, jest ewidentnym dowodem na wysoki potencjał radonowy ww. okolic.

Kolejne tereny, na których należy wykonać pomiar stężenia radonu w budynkach, będą wskazywane we współpracy z instytutami badawczymi, Zespołem do spraw krajowego planu działania w przypadku narażenia na radon, w szczególności w oparciu o:

- 1) szczegółowe dane przekazane do Głównego Inspektoratu Sanitarnego przez jednostki naukowe, zgodnie z art. 26 ustawy z dnia 13 czerwca 2019 r. o zmianie ustawy – Prawo atomowe oraz ustawy o ochronie przeciwpożarowej²⁵⁾;
- 2) dane dotyczące potencjału radonowego terenów związanych z górnictwem przekazane przez Główny Instytut Górnictwa;
- 3) dane dotyczące budowy geologicznej Polski pozyskane od Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego;
- 4) informacje pozyskane od organów nadzoru budowlanego oraz Instytutu Techniki Budowlanej o możliwości zwiększonego narażenia na promieniowanie jonizujące powodowane przez radon w budynkach w związku ze stosowanymi materiałami

²⁵⁾ Zgodnie z art. 26 ustawy z dnia 13 czerwca 2019 r. o zmianie ustawy – Prawo atomowe oraz ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. poz. 1593, z późn. zm.) w terminie 2 lat od dnia wejścia w życie niniejszej ustawy:

- 1) Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie,
- 2) Główny Instytut Górnictwa w Katowicach,
- 3) Instytut Fizyki Jądrowej imienia Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk w Krakowie,
- 4) Instytut Techniki Budowlanej w Warszawie,
- 5) Instytut Medycyny Pracy imienia prof. dra med. Jerzego Nofera w Łodzi,
- 6) Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny,
- 7) Uniwersytet Medyczny w Białymstoku

– przekażą nieodpłatnie Głównemu Inspektorowi Sanitarnemu wyniki prowadzonych przez siebie przed dniem wejścia w życie niniejszej ustawy działań mających na celu identyfikację terenów, na których w znacznej liczbie budynków poziom średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu może przekroczyć poziom odniesienia, o którym mowa w art. 23b ustawy zmienianej w art. 1.

budowlanymi oraz dostępnymi środkami technicznymi służącymi ograniczeniu występujących stężeń radonu;

- 5) informacje o przekroczeniach wartości średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu przekazane przez laboratoria wykonujące ww. pomiar na zlecenie zbywcy lub osoby wynajmującej budynek, lokal lub pomieszczenie przeznaczone na pobyt ludzi – informacje przekazywane na podstawie art. 23d ust. 5 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe.

4. Pomiar stężenia aktywności radonu

Zgodnie z przepisami ustawy z dnia 13 kwietnia 2016 r. o systemach oceny zgodności i nadzoru rynku krajową jednostką akredytującą, upoważnioną do akredytacji²⁶⁾ jednostek oceniających zgodność, sprawowania nad nimi nadzoru w zakresie przestrzegania przez nie warunków akredytacji oraz prowadzenia wykazu akredytowanych jednostek oceniających zgodność, jest Polskie Centrum Akredytacji (PCA). PCA prowadzi obecnie procesy akredytacji i sprawuje nadzór m.in. nad laboratoriami badawczymi, laboratoriami wzorcującymi, laboratoriami medycznymi, jednostkami certyfikującymi wyroby, systemy zarządzania i osoby oraz organizatorami badań biegłości.

PCA, potwierdzając kompetencje podmiotu do realizacji działalności laboratoryjnej, weryfikuje spełnienie wymagań określonych w normie PN-EN ISO/IEC 17025: 2018-02 *Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących*, w tym dotyczących walidacji metod. W procesach akredytacji i nadzoru laboratoriów funkcjonujących w obszarach, gdzie wyniki badań wykorzystywane są do celów określonych w przepisach prawnych, uwzględniane są także dodatkowe wymagania wskazane przez regulatora, np. dotyczące uczestnictwa w odpowiednich programach badań biegłości, jak ma to miejsce w przypadku art. 25 ustawy z dnia 13 czerwca 2019 r. o zmianie ustawy – Prawo atomowe oraz ustawy o ochronie przeciwpożarowej.

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, PCA na dzień 18 lutego 2020 r. 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 – w zakresie dowolnego czasu ekspozycji detektora);

²⁶⁾ Akredytację należy rozumieć jako formalne uznanie przez upoważnioną jednostkę akredytującą kompetencji organizacji działających w obszarze oceny zgodności, czyli jednostek certyfikujących, inspekcyjnych lub laboratoriów do wykonywania określonych działań [<https://www.pca.gov.pl/akredytacja/akredytacja/rola-akredytacji/>].

- 3) Centralnemu Laboratorium Ochrony Radiologicznej w Warszawie (Certyfikat Akredytacji Nr AB 450 – w zakresie dowolnego czasu ekspozycji detektora);
- 4) Narodowemu Instytutowi Zdrowia Publicznego – Państwowemu Zakładowi Higieny (Certyfikat Akredytacji Nr AB 509 – w zakresie dowolnego czasu ekspozycji detektora);
- 5) Instytutowi Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego Polskiej Akademii Nauk w Krakowie (Certyfikat Akredytacji Nr AB 788 – w zakresie dowolnego czasu ekspozycji detektora).

Akredytowane laboratoria badawcze ww. podmiotów spełniają wymagania określone w normie PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 *Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych* oraz w politykach PCA: DA-05 *Polityka dotycząca uczestnictwa w badaniach biegłości*, DA-06 *Polityka dotycząca zapewnienia spójności pomiarowej*. Dokument DA-05 i DA-06.

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

4.1 Metody i narzędzia pomiaru stężenia aktywności radonu w powietrzu

Pomiary stężenia radonu w powietrzu przeprowadza się w celu określenia stopnia narażenia radiologicznego pochodzącego od tego izotopu. Do pomiarów średniorocznego stężenia radonu wewnątrz pomieszczeń należy stosować detektory śladowe w komorze dyfuzyjnej.

Pomiar z wykorzystaniem detektorów śladowych przebiega dwuetapowo. W pierwszym etapie detektor jest ekspozycyjnie przez ściśle określony czas (tzw. okres ekspozycji detektora) w pomieszczeniu, w którym chcemy określić stężenie radonu, a następnie po zakończeniu ekspozycji następuje tzw. „odczyt detektora” – najczęściej przeprowadzany w specjalistycznym laboratorium. W oparciu o wynik uzyskany w trakcie „odczytu detektora” oblicza się średnie stężenie radonu w powietrzu występujące w okresie ekspozycji detektora. Detektory śladowe należą do grupy detektorów pasywnych wykorzystujących zjawisko powstawania uszkodzeń radiacyjnych w materiałach (głównie w polimerach) w efekcie pochłonięcia energii cząstki alfa emitowanej w trakcie rozpadu radonu. Cząstki α , przenikając przez detektor, uszkadzają na swojej drodze wiązania chemiczne, tworząc niewidoczny tor utajony. W wyniku wytrawienia chemicznego tor utajony staje się widoczny pod mikroskopem.

Detektory pasywne wymagają wcześniejszej kalibracji, tzn. ustalenia odpowiedzi detektora po ekspozycji na stanowisku o znanym stężeniu radonu. Detektory śladowe mogą być

eksponowane w mieszkaniach i miejscach pracy wiele miesięcy, dostarczając wtedy średnią wartość stężenia radonu dla całego czasu ekspozycji. Pomiar stężenia radonu przy użyciu detektorów śladowych jest więc dobrą podstawą do oceny zagrożenia od radonu dla zdrowia mieszkańców lub pracowników.

W opinii ekspertów wykonujących pomiary stężenia radonu w celu uzyskania średniorocznego stężenia radonu w pomieszczeniu przeznaczonym na pobyt ludzi zalecanym jest wykonywanie pomiarów w okresie grzewczym (zalecany w Polsce okres październik – marzec), z uwzględnieniem sezonowych współczynników korekcyjnych tam, gdzie jest to zasadne.

4.2 Metody pomiaru stężenia radonu w powietrzu gruntowym

Pomiar stężenia radonu w powietrzu gruntowym można przeprowadzić zarówno za pomocą miernika RM-2 (miernik stężenia radonu w glebie z komorami jonizującymi IK-250) oraz systemu komór scyntylicyjnych, zwanych komorami Lucasa, z fotopowielaczem i licznikiem impulsów elektrycznych.

Pomiar stężenia radonu za pomocą komór Lucasa w porównaniu do pomiaru przy użyciu miernika RM-2 jest bardziej wydajny i szybszy, ponieważ pokrywa dużą powierzchnię w krótszym czasie ekspozycji. Komory Lucasa są jedną z najskuteczniejszych metod pomiaru stężenia radonu w powietrzu glebowym.

Komory Lucasa używane są zarówno do pomiarów chwilowych, jak i ciągłych. Chwilowy pomiar stężenia radonu za pomocą komór scyntylicyjnych lub jonizacyjnych polega na odpompowaniu powietrza z komory, napełnieniu jej badanym powietrzem przez filtr odcinający pochodne, odczekaniu ok. 3 godz., żeby wytworzyła się równowaga promieniotwórcza radonu z pochodnymi powstałymi w komorze, i zliczeniu impulsów na jednostkę czasu. Cząstki α , padając na ścianki pokryte scyntylatorem, wywołują scyntyllacje (błyski światła), które fotopowielacz przetwarza na impulsy elektryczne i które po wzmocnieniu zliczane są przez licznik impulsów. Do pomiaru stężenia radonu należy pobrać próbkę powietrza glebowego z odpowiedniej głębokości i wprowadzić ją do komory w celu określenia aktywności radonu w metrze sześciennym [Bq/m^3]. Pobór próbki powietrza polega na zassaniu do komory Lucasa lub komory jonizacyjnej określonej objętości powietrza z sondy wbitej do gruntu. Odczyt liczby zarejestrowanych impulsów dokonuje się po około 3 godzinach, kiedy ustala się równowaga promieniotwórcza między radonem a jego pochodnymi. Na podstawie odczytu wykonuje się obliczenia, wykorzystując dane kalibracyjne²⁷⁾.

²⁷⁾ Kalina Mamont-Cieśla, *Radon – promieniotwórczy gaz w środowisku człowieka*, Centralne Laboratorium Ochrony Radiologicznej, str.10.

Ponadto istnieje możliwość pomiarów bezpośrednich w otworach badawczych (po sondowaniach geotechnicznych) poniżej poziomu terenu na głębokości posadowienia budynków lub głębiej aż do skały macierzystej. W tym celu można stosować detektory z węglem aktywnym, komory jonizacyjne (krótkoterminowe) lub długoterminowe np. detektory śladowe²⁸⁾.

5. Informowanie społeczeństwa o narażeniu na radon w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz w miejscach pracy

Edukacja społeczeństwa w odniesieniu do miejsc, gdzie istnieje ryzyko narażenia na zwiększone promieniowanie jonizujące powodowane przez radon w miejscach pracy, budynkach, lokalach i pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi w kontekście minimalizacji zagrożenia dla zdrowia, znaczenia, jakie ma prowadzenie pomiarów stężenia radonu w budynku oraz dostępnych środków technicznych służących ograniczeniu występowania stężenia radonu:

- 1) edukacja ludności i odpowiednich osób z mocą decyzyjną w zakresie zagrożeń dla zdrowia spowodowanych przez radon, również w kontekście palenia tytoniu na terenach, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekraczać poziom odniesienia, wskazanych w rozporządzeniu wydanym na podstawie art. 23c ust. 7 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe;
- 2) upowszechnianie krajowego planu działania w przypadku długoterminowych zagrożeń wynikających z narażenia na radon w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz w miejscach pracy;
- 3) informowanie o znaczeniu i możliwościach prostych i efektywnych kosztowo pomiarów poziomów aktywności radonu w pomieszczeniach;
- 4) przekazywanie wskazówek i wsparcia, dzięki którym można przeciwdziałać występowaniu zwiększonych stężeń aktywności radonu według reguł behawioralnych, zmian zasad budowlanych lub innych środków;
- 5) promowanie działań na rzecz zapewnienia należytej wentylacji w pomieszczeniach pracy i przeznaczonych na pobyt ludzi.

²⁸⁾ Dohojda M., *Diagnostyka narażenia radonowego jako element badań podłoża gruntowego* Wydawnictwo Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Warszawa 2019.

Informacje kierowane do ogółu społeczeństwa w obszarze związanym z zagadnieniami dotyczącymi radonu będą zawierały:

- 1) ogólne wiadomości na temat radonu – czym jest, jaka jest jego geneza, gdzie występuje, w jaki sposób radon dostaje się do środowiska naszego życia (mieszkań, miejsc pracy i nauki, wody przeznaczonej do spożycia itd.);
- 2) wpływ radonu na organizm człowieka;
- 3) zwiększone ryzyko zapadalności na nowotwór płuc w przypadku narażenia na radon, u osób palących papierosy oraz wśród biernych palaczy (może to być część kampanii antynikotynowej);
- 4) wskazanie prostych i nisko kosztowych metod zmniejszenia stężenia radonu w pomieszczeniach.

Sposoby informowania społeczeństwa o radonie:

- 1) opracowanie materiałów informacyjno-edukacyjnych dotyczących zagadnień związanych z radonem;
- 2) opracowanie przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny i Instytut Medycyny Pracy im. prof. dra med. Jerzego Nofera w Łodzi materiałów szkoleniowych dla organów Państwowej Inspekcji Sanitarnej, pracodawców – miejsca pracy;
- 3) działania edukacyjno-informacyjne skierowane, w szczególności do młodzieży – m.in. szkolenia w zakresie dostępnych środków ograniczenia stężenia radonu w budynkach, lokalach i pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi, zagrożeń zdrowotnych dla osób palących oraz niepalących przebywających w pomieszczeniach, w których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu może przekraczać 300 Bq/m^3 – działania podejmowane w szczególności na terenach, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekraczać poziom odniesienia, tj. 300 Bq/m^3 , wskazanych w rozporządzeniu wydanym na podstawie art. 23c ust. 7 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe;
- 4) działania informacyjno-edukacyjne dotyczące przeciwdziałaniu zagrożeniu dla zdrowia związanemu z narażeniem na radon w miejscach pracy, służące zapewnieniu bezpieczeństwa zdrowotnego osób palących oraz niepalących;
- 5) filmy poglądowe (instruktażowe) dostępne w Internecie dla osób zaniepokojonych ewentualnym występowaniem w ich domach radonu;
- 6) wykłady poglądowe opracowane dla nauczycieli fizyki i chemii ze szkół podstawowych i średnich, wykłady o radonie na uczelniach technicznych, medycznych i na wybranych kierunkach na uniwersytetach (fizyka, chemia, biologia, geologia, geografia, architektura, budownictwo i innych).

6. Sposób finansowania pomiarów stężenia aktywności radonu

1. Pomiary średniorocznego stężenia radonu wewnątrz pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, mające na celu identyfikację terenów radonowych, będą finansowane w latach 2020–2023, 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, na realizację tego zadania.
2. Pomiary stężenia radonu lub stężenia energii potencjalnej promieniowania alfa krótkożyłowych produktów rozpadu radonu w miejscach pracy:
 - 1) zlokalizowanych 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 (300 Bq/m^3),
 - 2) związanych z uzdatnianiem wód podziemnych na terenach, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu w znacznej liczbie budynków może przekroczyć poziom odniesienia (300 Bq/m^3)
 - będą realizowane na terenach wskazanych w rozporządzeniu Ministra Zdrowia wydawanym na podstawie art. 23c ust. 7 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe, przez kierowników jednostek, u których znajdują się wskazane powyżej miejsca pracy;
 - 3) pod ziemią – będą realizowane przez kierowników jednostek, u których znajdują się ww. miejsca pracy.
3. Pomiary średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu wykonane na żądanie nabywcy lub najemcy budynku, lokalu lub pomieszczenia przeznaczonego na pobyt ludzi będą finansowane ze środków własnych stron umowy sprzedaży bądź najmu budynku, lokalu lub pomieszczenia przeznaczonego na pobyt ludzi.

7. Działania przypisane poszczególnym organom, jednostkom i służbom podległym lub nadzorowanym przez Ministra Zdrowia

- 1) **Instytut Medycyny Pracy im. prof. dra med. Jerzego Nofera w Łodzi** – realizacja działań ukierunkowanych na przeciwdziałanie zagrożeniom dla zdrowia związanym z narażeniem na radon w miejscach pracy, służące zapewnieniu bezpieczeństwa zdrowotnego osób pracujących, polegających m.in. na:
 - zidentyfikowaniu miejsc pracy (zakładów pracy) zagrożonych możliwością wystąpienia podwyższonego stężenia radonu,

- opracowaniu materiałów szkoleniowo-informacyjnych na temat zagadnień związanych z radonem w miejscu pracy, znaczenia przeprowadzania pomiarów radonu, dostępnych środków technicznych służących ograniczeniu występujących stężeń radonu w poszczególnych miejscach pracy oraz przeszkoleniu pracowników Państwowej Inspekcji Sanitarnej w powyższym zakresie,
- szkoleniu kadry zakładów pracy, w których występuje narażenie na radon,
- opracowaniu materiałów dotyczących działań profilaktycznych w przypadkach występowania podwyższonego stężenia radonu w miejscach pracy,
- opracowaniu filmów poglądowych (instruktażowych) dla osób zaniepokojonych ewentualnym występowaniem w ich domach radonu,
- opracowaniu treści wykładów o radonie dla ostatnich klas szkoły podstawowej, technikum oraz liceum, a także uczelni technicznych, medycznych oraz wybranych kierunków studiów (w szczególności fizyka, chemia, biologia, geologia, geografia, architektura, budownictwo).

Wskazane powyżej działania będą realizowane w ramach zadań statutowych.

2) **Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny** – realizacja działań ukierunkowanych na przeciwdziałanie zagrożeniom dla zdrowia związanym z narażeniem na radon skierowanych do ogółu ludności polegających m.in. na:

- opracowaniu materiałów informacyjno-edukacyjne dotyczących:
 - pochodzenia i występowania radonu,
 - przenikania radonu do wnętrza budynku,
 - wpływu radonu na organizm człowieka,
 - zwiększonego ryzyka zapadalności na nowotwór płuc w przypadku narażenia na radon, u osób palących oraz wśród biernych palaczy,
 - prostych, nisko kosztownych metod zmniejszenia stężenia radonu w pomieszczeniach,
- opracowaniu materiałów szkoleniowo-informacyjnych na temat zagadnień związanych z radonem w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi, znaczenia przeprowadzania pomiarów radonu, dostępnych środków technicznych służących ograniczeniu występujących stężeń radonu oraz przeszkoleniu pracowników Państwowej Inspekcji Sanitarnej w powyższym zakresie.

Wskazane powyżej działania będą realizowane w ramach zadań statutowych.

3) **Państwowa Inspekcja Sanitarna**

Zgodnie z art. 1 pkt 3 ustawy z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej²⁹⁾ Państwowa Inspekcja Sanitarna jest powołana do realizacji zadań z zakresu zdrowia publicznego, w szczególności przez sprawowanie nadzoru nad warunkami higieny

²⁹⁾ Dz. U. z 2021 r. poz. 195.

radiacyjnej – w celu ochrony zdrowia ludzkiego przed m.in. niekorzystnym wpływem szkodliwości i uciążliwości środowiskowych oraz zapobiegania powstawaniu chorób. Wykonywanie przez organy Państwowej Inspekcji Sanitarnej zadań w powyższym zakresie, polega m.in. na sprawowaniu zapobiegawczego i bieżącego nadzoru sanitarnego oraz prowadzeniu działalności zapobiegawczej w zakresie chorób powodowanych warunkami środowiska, a także na prowadzeniu działalności oświatowo-zdrowotnej³⁰⁾.

Realizowane zadania

- identyfikacja terenów, na których wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków poziom średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu może przekroczyć poziom odniesienia, tj. 300 Bq/m³ – przez zlecenie oraz koordynację wykonania pomiarów średniorocznego stężenia radonu w powietrzu w wybranych budynkach po uruchomieniu środków finansowych wskazanych w art. 38 ust. 3 ustawy z dnia 13 czerwca 2019 r. o zmianie ustawy – Prawo atomowe oraz ustawy o ochronie przeciwpożarowej
 - Zadanie realizowane przy współpracy z *Zespołem do spraw krajowego planu działania w przypadku narażenia na radon* powołanym zarządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 14 grudnia 2019 r.³¹⁾ oraz podmiotami wskazanymi w art. 26 ustawy z dnia 13 czerwca 2019 r. o zmianie ustawy – Prawo atomowe oraz ustawy o ochronie przeciwpożarowej,
- po przygotowaniu materiałów przez Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny i Instytut Medycyny Pracy im. prof. dra med. Jerzego Nofera w Łodzi oraz przeszkoleniu pracowników Państwowej Inspekcji Sanitarnej:
 - udzielanie 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,
 - prowadzenie działań informacyjno-edukacyjnych oraz szkoleń o dostępnych środkach ograniczenia stężenia radonu w budynkach, lokalach i pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi – działania podejmowane w szczególności na terenach, na których średnioroczne stężenie promieniotwórcze radonu w powietrzu wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków może przekraczać poziom odniesienia, wskazanych w rozporządzeniu wydanym na podstawie art. 23c ust. 7 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe,

³⁰⁾ Art. 2 ustawy z dnia 14 marca 1985 r. o Państwowej Inspekcji Sanitarnej.

³¹⁾ Dz. Urz. Min. Zdrow. poz. 103.

- opracowanie procedury dotyczącej międzylaboratoryjnych badań porównawczych, uwzględniającej zarówno wymagania dla laboratoriów mogących przeprowadzać takie badania, jak i dla laboratoriów chcących uczestniczyć w międzylaboratoryjnych badaniach porównawczych (m.in. wyposażenie, warunki lokalowe i środowiskowe, zapewniające prawidłowość dokonywania pomiarów),
- opracowanie dobrych praktyk dotyczących sposobu prowadzenia pomiarów stężenia radonu w pomieszczeniach i glebie³²⁾.

8. System monitorowania i ocena stopnia osiągnięcia celów krajowego planu działania

Monitorowanie krajowego planu działania w przypadku długoterminowych zagrożeń wynikających z narażenia na radon w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi oraz w miejscach pracy będzie prowadził Główny Inspektorat Sanitarny.

Ocena realizacji celów będzie podlegała stałemu monitoringowi składającemu się z:

- 1) corocznego sprawozdania jednostek podległych lub nadzorowanych przez ministra właściwego do spraw zdrowia, którym powierzono realizację poszczególnych działań;
- 2) okresowej oceny stopnia realizacji Planu przeprowadzanej przez *Zespół do spraw krajowego planu działania w przypadku narażenia na radon*;
- 3) kwartalnie oraz corocznie przekazywanych informacji, przez podmioty prowadzące pomiar średniorocznego stężenia radonu, o wynikach prowadzonych pomiarów, wraz ze wskazaniem terenów, na których wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków poziom średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu może przekroczyć poziom odniesienia (300 Bq/m^3) oraz stwierdzono przekroczenie ww. poziomu;
- 4) przedkładania ministrowi właściwemu do spraw zdrowia informacji na temat identyfikacji terenów, na których wewnątrz pomieszczeń w znacznej liczbie budynków poziom średniorocznego stężenia promieniotwórczego radonu w powietrzu może przekroczyć poziom odniesienia (300 Bq/m^3);
- 5) przeglądu krajowego planu działania w przypadku narażenia na radon nie rzadziej niż co 4 lata³³⁾.

³²⁾ Art. 23g ust. 2 pkt 5 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe.

³³⁾ Zgodnie z art. 23f ust. 5 ustawy z dnia 29 listopada 2000 r. – Prawo atomowe minister właściwy do spraw zdrowia we współpracy z Głównym Inspektorem Sanitarnym dokonuje przeglądu krajowego planu działania w przypadku narażenia na radon nie rzadziej niż co 4 lata, a w razie potrzeby dokonuje zmiany tego planu.