

PROMIENIOTWÓRCZOŚĆ NATURALNA MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH – PRZEPISY KRAJOWE I MIĘDZYNARODOWE

Andrzej Merta



**Państwowa Agencja Atomistyki
00-522 Warszawa, ul. Krucza 36**

Przepisy krajowe (1)

- **Ustawa z dnia 29 listopada – Prawo Atomowe**

(Dz. U. z 2007 r. nr 42 poz. 276 oraz z 2008 r. poz. 583)

Art. 1 ust. 3: stosuje się również do działalności wykonywanej w warunkach zwiększonego, w wyniku działania człowieka, narażenia na naturalne promieniowanie jonizujące.

Art. 6 pkt. 3: Rada Ministrów określi w drodze rozporządzenia wymagania dotyczące zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych potasu K-40, radu Ra-226, 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 izotopów.

Przepisy krajowe (2)

Art. 13 ust. 2:

dawki graniczne nie obejmują narażenia na promieniowanie naturalne, jeżeli narażenie to nie zostało zwiększone w wyniku działalności człowieka, w szczególności nie obejmują narażenia pochodzącego od radonu w budynkach mieszkalnych, od naturalnych nuklidów promieniotwórczych wchodzących w skład ciała ludzkiego, od promieniowania kosmicznego na poziomie ziemi, jak również narażenia nad powierzchnią ziemi od nuklidów promieniotwórczych znajdujących się w nienaruszonej skorupie ziemskiej.

Przepisy krajowe (3)

Art. 23 ust. 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.

ust. 3: do działalności, o której mowa w ust. 1, zalicza się w szczególności działania związane z wykonywaniem prac:

1. w zakładach górniczych, jaskiniach i innych miejscach pracy pod powierzchnią ziemi oraz w uzdrowiskach
2. w lotnictwie z wyłączeniem prac wykonywanych przez personel naziemny

Przepisy krajowe (4)

- **Rozporządzenie 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 izotopów (Dz.U. nr 4, poz. 29 z dn. 11.01.2007 r.)

1. Określanie zawartości izotopów poprzez wskaźniki aktywności f_1 i f_2 :

$$f_1 = S_K/3000 + S_{Ra}/300 + S_{Th}/200$$

$$f_2 = S_{Ra}$$

gdzie S_K , S_{Ra} i S_{Th} oznaczają odpowiednio stężenia promieniotwórcze izotopów K-40, Ra-226 i Th-228 w Bq/kg.

Przepisy krajowe (5)

2. Wartości wskaźników f_1 i f_2 :

- a. $f_1 = 1$ i $f_2 = 200 \text{ Bq/kg}$ dla surowców i materiałów budowlanych, stosowanych w budynkach przeznaczonych na pobyt ludzi i inwentarza żywego.
- b. $f_1 = 2$ i $f_2 = 400 \text{ Bq/kg}$ dla odpadów przemysłowych stosowanych w obiektach budowlanych naziemnych wznoszonych na terenach zabudowanych lub przeznaczonych do zabudowy w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego oraz do niwelacji takich terenów.
- c. $f_1 = 3,5$ i $f_2 = 1000 \text{ Bq/kg}$ dla odpadów przemysłowych stosowanych w częściach naziemnych obiektów budowlanych oraz do niwelacji terenów (nie objętych pkt. b)
- d. $f_1 = 7$ i $f_2 = 2000 \text{ Bq/kg}$ dla odpadów przemysłowych stosowanych w częściach podziemnych obiektów budowlanych określonych w pkt. c oraz w budowlach podziemnych, w tym tunelach kolejowych i drogowych, z wyłączeniem odpadów wykorzystywanych w podziemnych wyrobiskach górniczych.

Przepisy krajowe (6)

3. Wymaganie dla mocy dawki:

przy stosowaniu odpadów przemysłowych do niwelacji terenów oraz do budowy dróg, obiektów sportowych i rekreacyjnych zapewnia się przy zachowaniu wymaganych wartości f_1 i f_2 obniżenie mocy dawki pochłoniętej na wysokości 1 m nad powierzchnią terenu, drogi lub obiektu do wartości nieprzekraczającej $0,3 \mu\text{Gy/h}$, w szczególności poprzez położenie dodatkowej warstwy innego materiału.

Przepisy krajowe (7)

4. Wymagania dla laboratoriów i pomiarów:

- Akredytacja lub odpowiednie wyposażenie, warunki lokalowych i system zapewnienia jakości (Art. 5 pkt. 1, 2, i 3)
- Uczestnictwo na koszt własny nie rzadziej niż raz na 3 lata w międzylaboratoryjnych pomiarach porównawczych organizowanych przez Prezesa PAA (Art. 5 pkt. 4)
- Sposób pobierania próbek zapewniający ich reprezentatywność, preparatyka próbek oraz czynniki, które należy uwzględnić przy interpretacji wyniku pomiaru (Art. 6)
- Wymagania dotyczące niepewności określenia wartości f_1 i f_2 .

Przepisy krajowe (8)

- **Uwagi dotyczące Rozporządzenia RM z 2 stycznia 2007 r.**
 1. Wartości wskaźników f_1 i f_2 odnoszą się do materiałów/surowców stosowanych w dużych ilościach, tj. stanowiących podstawowe materiały wykorzystywane w budownictwie.
 1. Wartości f_1 i f_2 wyznaczono tak aby narażenie powodowane promieniotwórczością naturalną materiałów budowlanych było na poziomie 1 mSv w ciągu roku (dawka skuteczna).
 1. Rozporządzenie utrzymuje te same wymagania, które były określone w podobnym dokumencie RM z dnia 3 grudnia 2002.

Przepisy międzynarodowe (1)

1. Międzynarodowa Komisja Ochrony Radiologicznej

- **Protection Against Radon 222 at Home and at Work** (ICRP Publication 65)

Promieniotwórczość naturalną materiałów budowlanych traktuje się marginesowo (przy omawianiu zagadnień radonowych), wskazując, że obecność izotopu Ra-226 w materiałach może spowodować – w pewnych warunkach – podwyższone stężenie radonu w pomieszczeniach.

- **Protection Against Prolonged Exposure Application in Accident Situations** (ICRP Publication 82)

Proponuje się rozważenie wprowadzenia wartości stężeń promieniotwórczych wybranych nuklidów w materiałach budowlanych odpowiadających dawce skutecznej 1mSv w ciągu roku.

Wskazuje się, że w niektórych regionach świata (np. miasto Ramsar w Iranie) roczne dawki skuteczne otrzymane przez mieszkańców niektórych budynków osiągają wartość powyżej 100 mSv.

Przepisy międzynarodowe (2)

2. Międzynarodowa Agencja Energii Atomowej

- **International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources** (Safety Series No 115 a, IAEA, Vienna 1996)
 - Nie podaje się żadnych wartości stężeń promieniotwórczych izotopów w materiałach budowlanych ograniczających ich wykorzystywanie.
 - Dla radonu proponuje się wprowadzenie tzw. poziomów referencyjnych wynoszących
 - a. od 200 do 600 Bq/m³ dla budynków mieszkalnych (ludność)
 - b. 1000 Bq/m³ dla stanowisk pracy (pracownicy) jako wartości uśrednione z okresu 12 miesięcy.

Przepisy międzynarodowe (3)

- **Application of the Concepts of Exclusion, Exemption and Clearance** (Safety Guide, IAEA, No RS-G-1)
 - Podano wartości stężeń promieniotwórczych (w Bq/g) dla poszczególnych izotopów sztucznych i naturalnych w materiałach stałych; wykorzystywanie takich materiałów – poza przypadkami szczególnymi – zwykle nie wymaga wprowadzania ograniczeń.
 - Do takich przypadków można zaliczyć materiały budowlane; wskazuje się, że pewne sytuacje mogą wymagać rozważenia prowadzenia stosownej kontroli (przez instytucje krajowe właściwe w sprawach ochrony radiologicznej)

Przepisy międzynarodowe (4)

3. Unia Europejska

- **The Basic Safety Standards for the Health Protection of the General Public and Workers against the Dangers of Ionizing Radiation** (Council Directive No 96/29 Euratom of 13 May 1996)

Art. 2 ust. 2: „Zgodnie z częścią VII niniejsza Dyrektywa ma również zastosowanie do czynności ... związanych z obecnością naturalnych źródeł promieniotwórczych i prowadzących do takiego wzrostu narażenia pracowników lub narażenia osób postronnych, które mogą być pominięte z punktu widzenia ochrony radiologicznej.

Art.2 ust. 4: niniejsza Dyrektywa nie ma zastosowania do narażenia pochodzącego od radonu w budynkach mieszkalnych ani do narażenia związanego z promieniowaniem naturalnym czyli od nuklidów promieniotwórczych wchodzących w skład ciała ludzkiego, od promieniowania kosmicznego na powierzchni ziemi oraz do narażenia nad powierzchnią ziemi od nuklidów promieniotwórczych zawartych w nienaruszonej skorupie ziemskiej.

Przepisy międzynarodowe (5)

Art. 40 Zobowiązuje Państwa Członkowskie do wskazania **działalności zawodowych**, przy których obecność naturalnych źródeł promieniowania prowadzi do wzrostu narażenia pracowników lub osób postronnych **istotnego z punktu widzenia ochrony radiologicznej**.

Jako przykłady takich działalności podaje się:

- prace w górnictwie podziemnym, jaskiniach i uzdrowiskach
- prace z materiałami lub odpadami nie uznawanymi zwykle za promieniotwórcze, ale zawierające naturalne radionuklidy powodujące znaczący wzrost narażenia pracowników lub osób postronnych.
- prace w lotnictwie.

Przepisy międzynarodowe (6)

- **Radiological protection principles concerning the natural radioactivity of building materials – Radiation Protection 112** (European Commission 1999)
 1. Rodzaj dokumentu – **poradnik** przedstawiający ujednoczone dla krajów UE zasady kwalifikowania materiałów budowlanych – ze względu na ich promieniotwórczość naturalną – za pomocą wskaźnika aktywności (I).
 2. Podstawowe założenia do wyznaczania wskaźnika aktywności
 - a. Jako istotny z punktu widzenia ochrony radiologicznej wzrost narażenia powodowany źródłem promieniowania naturalnego przyjmuje się roczną dawkę skuteczną o wartości 1 mSv.
 - b. Stężenie 200 Bq/m³ radonu w pomieszczeniu mieszkalnym budynku traktuje się jako tzw. poziom referencyjny.
 - c. Ocenia się, że przy spełnieniu warunku $I = 1$ stężenie radonu w pomieszczeniu nie przekroczy 200 Bq/m³

Przepisy międzynarodowe (7)

- **Dodatkowe założenia wyznaczenia wskaźnika aktywności**
 - Pomieszczenie modelowe o wymiarach 4m x 5m x 2,8m
 - Grubość ścian podłogi i sufitu: 20cm przy gęstości materiału 2350 kg/m³
 - Czas przebywania osób w pomieszczeniu w ciągu roku: 7000 h
 - Tło promieniowania naturalnego (poza pomieszczeniem) 70 n Gy/h
- Proponowany wzór dla wyznaczania wskaźnika aktywności dla materiałów budowlanych

$$I = S_K/3000 \text{ Bq/kg} + S_{Ra}/300 \text{ Bq/kg} + S_{Th}/200 \text{ Bq/kg}$$

gdzie S_K , S_{Ra} i S_{Th} oznaczają stężenia izotopów potasu K-40, radonu Ra-226 i toru Th-228 w Bq/kg.

Andrzej Merta



Państwowa Agencja Atomistyki
00-522 Warszawa, ul. Krucza 36

Przepisy międzynarodowe (8)

- **Proponowany podział materiałów budowlanych za względu za zawartość naturalnych izotopów:**
 - materiały stosowane w dużych ilościach („materiały masowe”) dla których $I \leq 1$
 - materiały powierzchniowe i inne skażone w ograniczonych ilościach (płyty, kształtki itp.) dla których $I \leq 6$

Przy podanych wartościach wskaźników aktywności spełnione jest kryterium nieprzekraczania rocznej dawki skutecznej 1 mSv.

PODSUMOWANIE – WNIOSKI (1)

1. Podstawowym aktem prawnym regulującym zasady kwalifikowania materiałów – pod względem promieniotwórczości naturalnej – materiałów stosowanych w dużych ilościach w budownictwie mieszkaniowym jest Rozporządzenie RM z dnia 2 stycznia 2007.
2. Sposób wyznaczania wskaźnika aktywności f_1 materiału budowlanego uwzględniającego izotopy K-40, Ra-226 i Th-232 (lub Th-228) jest w pełni zgodny z proponowanymi dla krajów UE zaleceniami Komisji Europejskiej.
3. Spełnienie wymagań określających wartości f_1 dla materiałów budowlanych określanych w Rozporządzeniu ogranicza rzeczywiste narażenie powodowane promieniotwórczością naturalną takich materiałów do poziomu poniżej 1 mSv w ciągu roku.

Andrzej Merta



Państwowa Agencja Atomistyki
00-522 Warszawa, ul. Krucza 36

PODSUMOWANIE – WNIOSKI (2)

4. Rozporządzenie nie obejmuje – co nie wynika bezpośrednio z zapisów dokumentu – materiałów stosowanych w budownictwie mieszkaniowym w ograniczonym zakresie (wszelkiego rodzaju materiały powierzchniowe, płyty kamienne, płytki ceramiczne). W związku z powyższym przewiduje się stosowną modyfikację Rozporządzenia poprzez wprowadzenie wartości $f_1 \leq 6$ dla takich materiałów.
5. Należy podkreślić, że obecne wymagania międzynarodowe oraz wymagania Komisji Europejskiej dotyczące promieniotwórczości naturalnej materiałów budowlanych mają charakter zaleceń tj. nie mogą być traktowane na równi z podstawowymi normami bezpieczeństwa radiacyjnego określanymi w przepisach krajowych jako dawki graniczne.
6. Obecnie trwają prace nad stosownym porozumieniem pomiędzy Głównym Inspektorem Nadzoru Budowlanego i Prezesem Państwowej Agencji Atomistyki uściślającym formy i zasady współpracy w zakresie praktycznej realizacji wymagań dotyczących promieniotwórczości naturalnej materiałów (wyrobów) budowlanych.