



Zorganizowanie i przeprowadzenie pomiarów porównawczych zawartości naturalnych izotopów promieniotwórczych w surowcach i materiałach budowlanych dla jednostek organizacyjnych prowadzących takie pomiary”

**KAROL WOJTKOWSKI, KRZYSZTOF ISAJENKO,
BARBARA PIOTROWSKA, OLGA STAWARZ,
MARCIN KOZDÓJ, ANITA KIELBASIŃSKA.
SEMINARIUM 2021**

Praca składała się z dwóch etapów:

I etap – realizacja w terminie do 23 listopada 2020 r

II etap – realizacja w terminie do 11 grudnia 2020 r

Zakres I etapu pracy:

1. Nawiązanie kontaktu z laboratoriami dopuszczonymi do pomiarów porównawczych przez Prezesa PAA, zgodnie z dostarczoną Wykonawcy przez PAA listą laboratoriów.
2. Pozyskanie materiału na próbki do pomiarów porównawczych.
3. Przygotowanie próbek do pomiarów porównawczych, w tym pomiary kontrolne jednorodności materiału próbek, oraz ich dystrybucja do laboratoriów uczestniczących w pomiarach porównawczych. Wykonanie pomiarów kontrolnych, przynajmniej dwóch próbek.
4. Opracowanie i przedstawienie Prezesowi PAA sprawozdania z wykonania prac, o których mowa w punktach powyżej wraz ze stosowanymi metodykami pomiarowymi stosowanymi przez laboratoria i wynikami badań kontrolnych, o których mowa w pkt. 3.



Zakres II etapu pracy:

1. Zebranie wyników pomiarów od wszystkich uczestników pomiarów porównawczych i nadanie numeru kodowego uczestniczącym laboratoriom.

2. Sporządzenie zestawienia, dokonanie analizy i oceny nadesłanych wyników pomiarów.

3. Opracowanie i przedstawienie Prezesowi PAA sprawozdania końcowego obejmującego w szczególności:

- opis technik przygotowania materiałów wyjściowych, próbek referencyjnych i kontrolnych oraz wyniki pomiarów tych materiałów i próbek;
- zestawienie wyników pomiarowych uzyskanych z laboratoriów;
- analizę statystyczną wyników;
- ocenę dokładności i precyzji pomiarów;
- wykaz placówek uczestniczących w pomiarach.

Realizacja I etap:

liczba zgłoszonych uczestników: 4

materiał: popiół paleniskowy

pochodzenie: Elektrociepłownia Kawęczyn z elektrofiltrów EC Kawęczyn

masa: 50 kg;

różnice w jednorodności próbek: 2,5 %



Realizacja II etap :

Spośród laboratoriów biorących udział w pomiarach, laboratoria wykonują badania:

- 1) przy użyciu analizatorów typu MAZAR z sondą NaI(Tl),
- 2) z wykorzystaniem spektrometru z detektorem HPGe.

Realizacja II etap :

1. wyniki z pomiarów o standardowym czasie otrzymano z 4,
2. wyniki z pomiarów o wydłużonym czasie otrzymano z 4,
3. ocenie poddawane zostały wyniki z obydwu serii i dotyczyły stężeń izotopów potasu ^{40}K , radu ^{226}Ra , toru ^{228}Th , oraz wskaźników aktywności f_1 i f_2 ,
4. wartości odniesienia: wartości średnie.

Stężenia [Bq/kg]			Wartości wskaźników	
Potasu ^{40}K	Radu ^{226}Ra	Toru ^{228}Th	f_1	f_2 [Bq/kg]
Standardowy czas pomiaru				
782,45 ± 60,32	111,35 ± 3,65	86,82 ± 4,00	1,06 ± 0,05	111,35 ± 3,65
Wydłużony czas pomiaru				
786,35 ± 46,62	110,28 ± 7,50	86,79 ± 3,52	1,06 ± 0,05	110,28 ± 7,50

Zestawienie wyników testów Z, dokładności i precyzji określenia wskaźników aktywności f_1 oraz f_2 dla pomiarów wykonanych w „standardowym czasie”

NUMER KODOWY	TEST Z DLA f_1	TEST Z DLA f_2	DOKŁADNOŚĆ DLA f_1	DOKŁADNOŚĆ DLA f_2	PRECYZJA DLA f_1	PRECYZJA DLA f_2
1	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	-	+
4	+	+	+	+	+	+

Zestawienie wyników testów Z, dokładności i precyzji określenia wskaźników aktywności f_1 oraz f_2 dla pomiarów wykonanych w „wydłużonym czasie”

NUMER KODOWY	TEST Z DLA f_1	TEST Z DLA f_2	DOKŁADNOŚĆ DLA f_1	DOKŁADNOŚĆ DLA f_2	PRECYZJA DLA f_1	PRECYZJA DLA f_2
1	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+

Wyniki analizy $|E_n|$ dla wyników pomiarów wskaźników aktywności f_1 i f_2 dla standardowego czasu.

NUMER KODOWY	E_n DLA f_1	OCENA	E_n dla f_2	OCENA
1	-0,27	+	-0,34	+
2	-0,54	+	-0,14	+
3	0,20	+	-0,02	+
4	0,42	+	0,29	+

Wyniki analizy $|E_n|$ dla wyników pomiarów wskaźników aktywności f_1 i f_2 dla wydłużonego czasu.

NUMER KODOWY	E_n DLA f_1	OCENA	E_n dla f_2	OCENA
1	-0,21	+	-0,17	+
2	-0,80	+	-0,83	+
3	0,24	+	0,07	+
4	0,53	+	0,71	+

PODSUMOWANIE:

Analizując pomiary w czasie standardowym, przy określaniu wskaźnika aktywności f_1 wszystkie laboratoria podały wynik, który jest zadowalający (według testu Z). Dokładność wyników pomiarów f_1 w czasie standardowym jest zadowalająca. Laboratorium nr 3 przekazało wynik, który nie jest precyzyjny.

Przy określaniu wskaźnika aktywności f_2 (stężenia radu ^{226}Ra) wszystkie laboratoria podały zadowalające wyniki (według testu Z). Dokładność i precyzyjność wyników pomiarów f_2 jest zadowalająca w przypadku wszystkich laboratoriów.

Przy określaniu wskaźników aktywności f_1 i f_2 dla wydłużonego czasu pomiaru, wszystkie laboratoria podały wyniki, które są zadowalające (według testu Z). Wszystkie laboratoria przeszły test dokładności oraz test precyzji.

Dla potrzeb laboratoriów akredytowanych (dla standardowego czasu pomiarów oraz wydłużonego czasu pomiaru) przeprowadzono także test E_n . **W standardowym czasie** pomiarów test ten został spełniony przez wszystkie laboratoria w ocenie wskaźników aktywności f_1 oraz f_2 .

W wydłużonym czasie pomiarów test E_n w ocenie wskaźników aktywności f_1 oraz f_2 został spełniony przez wszystkie laboratoria. Zatem ogólny wynik porównania międzylaboratoryjnego dla tych laboratoriów jest POZYTYWNY.



Promieniejesz
od samego
rana kochanie!

Tak, jestem
dzisiaj wyjątkowo
uradowana!

Dziękuję za uwagę !