

29.04.2024

dr hab. Jerzy Olszewski, profesor IMP
Instytut Medycyny Pracy im. Prof. dra Jerzego Nofera w Łodzi

Recenzja

Dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
w postępowaniu habilitacyjnym
dr Lidii Małgorzaty Fijałkowskiej - Lichwy

Recenzję wykonałem na zlecenie Rady Dyscypliny Naukowej Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Politechniki Wrocławskiej, uchwała nr 934/39/RDND08/2021-2024 z dnia 21.02.2024 roku.

Zgodnie z wnioskiem Habilitantki z dnia 28.09.2023 o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Dr Lidia Fijałkowska – Lichwa ukończyła w 2007 roku studia magisterskie na Politechnice Wrocławskiej pisząc pracę o zasobach potencjalnie leczniczych wód radonowych w Masywie Ślęży. W 2012 roku obroniła pracę doktorską pt. „Krótkookresowe zmiany stężenia aktywności ^{222}Rn w podziemnych obiektach turystycznych”

Pracę w Politechnice Wrocławskiej Habilitantka rozpoczęła od kwietnia 2012 roku.

Tytuł osiągnięcia naukowego:

Charakterystyka zmienności stężenia aktywności ^{222}Rn w wybranych obiektach podziemnych Polski i jej wpływ na ocenę narażenia radiacyjnego

Do oceny dorobku naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzacyjnego Habilitantki zostały przedstawione w formie załączników następujące dokumenty:

1. autoreferat
2. kopia dyplomu doktora
3. wykaz prac niewskazanych w referacie
4. oświadczenie współautorów publikacji
5. potwierdzenie odbycia staży naukowych
6. kopie publikacji

7. Zaświadczenie o przyznaniu środków finansowych do realizacji tematu „Ustalenie poziomu detekcji Rn-222 w korytarzu technicznych zapory wodnej. (Narodowe Centrum Nauki”

Dołączony został również wniosek z dnia 28.09.2023r. o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Ocena osiągnięcia naukowego

Nieodłącznym elementem środowiska naturalnego jest promieniowanie jonizujące. Pochodzi ono zarówno ze źródeł naturalnych, obecnych w skorupie ziemskiej od chwili powstania Ziemi, jak i ze źródeł sztucznych powstałych w toku działalności człowieka. Promieniowanie kosmiczne jest również zawsze obecne. Spośród wszystkich naturalnych źródeł promieniowania na powierzchni Ziemi radon stwarza największe zagrożenie radiologiczne dla człowieka. Jak się obecnie ocenia, ponad połowa obciążenia radiacyjnego ludności Polski od promieniowania naturalnego wynika z wdychania radonu. Pierwiastek ten został odkryty jeszcze w XIX wieku. Dokonał tego w roku 1900 niemiecki chemik Friedrich Ernst Dorn. W 1923 roku Międzynarodowy Kongres Nauki o Promieniotwórczości przyjął obowiązującą obecnie dla tego pierwiastka nazwę radon. Jest to kancerogen klasy I.

W grudniu 2013 roku ukazała się Dyrektywa Rady 2013/59/EURATOM ustanawiająca podstawowe normy bezpieczeństwa przed zagrożeniami wynikającymi z narażenia na działanie promieniowania jonizującego. W Dyrektywie zapisano, że ochrona przed naturalnymi źródłami promieniowania powinna zostać w pełni włączona do ogólnych ochrony radiologicznej. Zawarte są w niej dwa stwierdzenia szczególnie istotne dla ochrony przed negatywnym wpływem radonu na organizm człowieka. Pierwsze to informacja, że występuje statystycznie istotny wzrost ryzyka zachorowania na nowotwory płuc w wyniku przedłużonego narażenia na radon wewnątrz pomieszczeń na poziomie rzędu 100 Bqm^{-3} . Druga to zalecenie ustanowienia przez Państwa członkowskie krajowego poziomu referencyjnego dla stężeń radonu w miejscach pracy wewnątrz pomieszczeń. Wartość poziomu referencyjnego nie może przekraczać 300 Bqm^{-3} średniego rocznego stężenia radonu w powietrzu zarówno w pracy jak i w domu. Można wobec powyższego postawić pytanie: gdzie można się spodziewać podwyższonych stężeń radonu? Najczęściej zagrożenie radonowe łączy się z kopalniami podziemnymi szczególnie z kopalniami uranu. Radon powstały po rozpadzie radu rozprzestrzenia się do środowiska poprzez uwalnianie z ziaren gleby i skał do pęknięć, szczelin i por w tych strukturach. W podziemnych trasach turystycznych może występować radon o stężeniach do kilku tysięcy Bqm^{-3} .

Od kilku lat w związku z Dyrektywą UE i Ustawą Prawo atomowe obserwujemy znaczący wzrost zainteresowania pierwiastkiem promieniotwórczym radonem zarówno w aspekcie jego występowania jak i powodowania zagrożenia zdrowotnego.

Prace prowadzone przez dr Lidii Małgorzaty Fijałkowska – Lichwa doskonale wpisują się w obecne zainteresowanie problemem radonu.

Podstawą ubiegania się Habilitantki o nadanie stopnia naukowego doktora habilitowanego jest zbiór 10. powiązanych tematycznie publikacji wydanych w czasopismach z listy filadelfijskiej oraz ujętych w bazie Journal Citation Reports. Łączna punktacja cyklu na dzień złożenia wniosku to: 590 pkt (wg MNiSW), 21,2 pkt (zgodnie z IF). Cykl publikacji zawiera 4 prace autorskie ($\Sigma IF=7,9$), 5 dwuautorskich ($\Sigma IF=11,7$) i jedną wieloautorską (czterech autorów, z $IF=1,6$). Habilitantka jest pierwszym, jak i korespondencyjnym autorem każdej z prac. Cykl publikacji stanowią artykuły oryginalne powstałe w latach 2014–2023. Wszystkie prace zostały opublikowane w międzynarodowych czasopismach wiodących w popularyzacji zagadnień naukowych dotyczących występowania promieniowania jonizującego w środowisku i jego oddziaływania na organizm człowieka. Jest to 6 czasopism takich wydawnictw jak: Springer, Elsevier i Oxford Academic o renomie uznanej od dziesięcioleci w kraju i na świecie. Wykaz publikacji cyklu wraz ze szczegółowymi danymi naukowymi przedstawiony jest w autoreferacie w tabelach 1A i 1B. Liczba cytowań dorobku naukowego dr Lidii Fijałkowskiej Lichwy w zależności od bazy wynosi od 126 do 177, a Indeks Hirscha od 6 do 8.

Dr Lidia Fijałkowska Lichwa na podstawie prowadzonych przez kilka lat pomiarów stężenia aktywności ^{222}Rn w podziemnych trasach turystycznych podjęła próbę zbadania charakteru zmian jego stężenia w różnych przedziałach czasu. Realizacja tego celu podzielona została na trzy zadania szczegółowe. Pierwsze to: Kompleksowa analiza charakteru zmienności stężenia aktywności ^{222}Rn w obiektach podziemnych. Drugie to ocena warunków panujących w obiektach podziemnych w aspekcie przepisów ochrony radiologicznej w Polsce. Trzeci cel szczegółowy to wykorzystanie pomiarów stężenia aktywności ^{222}Rn w obiektach podziemnych w badaniach znacznikowych ruchów powietrza, na granicy litosfera – atmosfera

Opis realizacji tych zadań Habilitantka zawarła w czterech rozdziałach: wprowadzenie, metodyka badawcza, rezultaty badań i podsumowanie.

W pierwszym rozdziale Habilitantka przedstawia historię badań radonu w podziemnych obiektach turystycznych w Polsce wprowadzając czytelnika w to zagadnienie. Omówiony jest też stan prawny oraz zasygnalizowany jest zakres prowadzonych badań.

W rozdziale „Metodyka badawcza” przedstawione są miejsca w których prowadzone były pomiary oraz zakres informacji zbieranych podczas badań. Wymienione są również przyrządy stosowane do pomiaru radonu takie jak detektory półprzewodnikowe znanych jako sondy radonowe SRDN-3 i SRDN-3a oraz 1 detektor AlphaE (AlphaE S/N AE001330) jak i sposób prowadzenia pomiarów. W badania stosowane były również detektory śladowe CR-39.

W dalszej części rozdziału Habilitantka opisuje szczegółowo sposób liczenia dawek od radonu w oparciu o wytyczne UNSCEAR otrzymanych zarówno od radonu wdychanego jak i rozpuszczonego we krwi.

Dane pomiarowe przeanalizowano wykorzystując metody statystyczne dostępne w programie Statistica StatSoft. Analiza danych pozwoliła na wyliczenie współczynników korekcyjnych dla pomiarów radonu zarówno miesięcznych jak i trzymiesięcznych oraz przeprowadzenie weryfikacji danych.

Dr Lidia Fijałkowska- Lichwa do oceny zależności istniejących pomiędzy stężeniem aktywności ^{222}Rn , a parametrami atmosferycznymi zastosowała analizę korelacji, w tym wyznaczone wartości współczynników korelacji liniowej oraz rangowej Spearmana.

W rozdziale zatytułowanym „Rezultaty badań” zamieszczono 38 rysunków przedstawiających rezultaty pomiarów i 18 tabel, z tym że trzy początkowe tabele zawierają dane o pracach wchodzących w skład dorobku naukowego Habilitantki. Rysunki zawierają rezultaty badań w postaci wykresów dla następujących miejsc pomiarowych: sztolnia Fluorytowa w Kletnie, sztolnie nr 19 i 19a w Kowarach, nowo odkryte partie Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie, podziemia zamku Książ (partie turystyczne – trasa i nieturystyczne stanowiące podziemne laboratorium geodynamiczne), sztolnie w Krobicy oraz korytarz techniczny zapory wodnej w Dobromierzu.

Poza szeroką charakterystyką zmienności stężenia aktywności radonu Habilitantka uzupełniła autoreferat o wyniki oceny kontrolnej warunków panujących w obiektach podziemnych w aspekcie przepisów ochrony radiologicznej w Polsce. Do określenia ryzyka narażenia na promieniowanie jonizujące wykorzystano szacowane dla pracowników i osób z ogółu ludności efektywne dawki promieniowania. Jest to szczególnie cenne w aspekcie wspomnianego Prawa atomowego i innych przepisów wykonawczych. W tabelach od 4 do 8 i 12 zamieszczone są dane o szacowanych dawkach dla personelu i turystów. Podstawowe statystyki opisowe dla wartości stężeń aktywności ^{222}Rn zawarte są w tabelach 9 -11. Dane dotyczące współczynników korekcyjnych zawarte SA w tabelach 13 – 17. Tabela 18 zawiera wyniki testu z-score ekspozycji detektorów śladowych.

Przedstawione w autoreferacie wyniki badań prowadzonych przez dr Lidię Fijałkowską-Lichwa umożliwiły sformułowanie następujących wniosków. W skrócie, najważniejsze z nich, można je przedstawić następująco:

1. W obiektach o naturalnym sposobie wentylacji (głównie konwekcji) przebieg zmian sezonowych w największym obszarze radon prone area w Polsce jest porównywalny natomiast w obiektach, w których wentylacja odbywa się w sposób wymuszony charakteryzuje inny przebieg zmian sezonowych
2. Badania w Sztolni Fluorytowej w Kletnie oraz sztolni nr 19 i 19a w Kowarach potwierdziły jak ważny jest system wentylacji mechanicznej, szczególnie dla obiektów sztucznych gdzie występuje duże stężenie radonu.
3. Zbadany został przebieg zmienności stężenia radonu w podziemnym laboratorium w Książu.

4. Wykonana została kompleksowa charakterystyka zachowania się radonu w nowo odkrytych partiach Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie.

Natomiast w obszarze oceny warunków pracy panujących w obiektach podziemnych w aspekcie przepisów ochrony radiologicznej w Polsce Habilitantka stwierdziła że:

1. W Sztolni Fluorytowej w Kletnie nie ma ryzyka przekroczenia dawki efektywnej uznanej przepisami prawa za dopuszczalną (1 mSv/rok) dla osób z ogółu ludności. W ciągu jednej wizyty trwającej 30 minut zwiedzający są narażeni na otrzymanie dawki efektywnej wynoszącej od 0,004 do 0,02 mSv natomiast zatrudnieni w Sztolni Fluorytowej w Kletnie mogą w ciągu roku otrzymywać dawki efektywne przekraczające roczny dopuszczalny limit (20 mSv/rok) wartości dla pracowników w Polsce

2. W Kowarach w sztolni nr 19, jak i 19a już po jednej godzinie spędzonej w trasie dawki efektywne były bliskie 1 mSv wartości dopuszczalnej w ciągu roku dla osób z ogółu ludności. Natomiast w Kowarach pracownicy byli narażeni na otrzymywanie dawki efektywnej wielokrotnie przekraczającej dopuszczalny w ciągu roku próg wartości (20 mSv/rok).

3. Prawdopodobieństwo otrzymania przez zwiedzających efektywnej dawki przekraczającej 1 mSv/rok, ze względu na krótki czas zwiedzania nie występuje w turystycznych sztolniach Kopalni Złota w Złotym Stoku.

4. W podziemnej trasie turystycznej pod dziedzińcem zamku Książ dawki efektywne otrzymywane w ciągu jednej godziny wynoszą średnio od 0,003 – 0,005 mSv/h natomiast w podziemnym laboratorium geodynamicznym w Książu efektywne roczne dawki promieniowania dla pracowników wynoszą od 1 do 10 mSv/rok. Największe, ustalone w strefie uskoku mogą nieznacznie przekraczać 20 mSv/rok. Osoby zatrudnione do obsługi ruchu obiektu należy zakwalifikować do pracowników kategorii B (>1 mSv/rok). Czas efektywnie przepracowany jest zróżnicowany.

5. W nowo odkrytych partiach Jaskini Niedźwiedziej w Kletnie roczna dawka promieniowania jonizującego jest bliska lub może nawet przekroczyć wartość graniczną ustaloną dla pracowników A kategorii narażenia.

6 Stwierdzono, że średnie roczne wartości stężenia aktywności ^{222}Rn są większe od maksymalnego dopuszczalnego w polskich przepisach prawa progu wartości w praktycznie wszystkich badanych obiektach podziemnych.

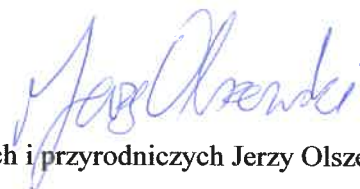
7. Stwierdzono, na przykładzie trasy turystycznej w Książu i Krobicy, że prowadzenie pomiarów monitoringowych stężenia aktywności ^{222}Rn w okresie poprzedzającym udostępnienie obiektu dla turystów, w czasie trwania prac budowlanych (adaptacyjnych) oraz po udostępnieniu jest niezbędne.

8. Opracowano po raz pierwszy bazę danych o współczynnikach korekcyjnych (kwartalnych i miesięcznych) do szacowania wartości (poziomu) średniego rocznego stężenia aktywności ^{222}Rn w podziemnych miejscach pracy.

9. Stwierdzono, że wykorzystanie radonu (^{222}Rn) jako znacznika efektywności wymiany powietrza turystycznego obiektu podziemnego z atmosferą ma ogromne znaczenie dla bezpieczeństwa i komfortu pracy w obiektach podziemnych, oraz zapewnienia bezpieczeństwa radiacyjnego osób zwiedzających podziemne obiekty turystyczne.

Przedstawiony mi do recenzji dorobek naukowy dr Lidii Fijałkowskiej – Lichwy oceniam bardzo wysoko. W autoreferacie opartym o 10 publikacji przedstawiono szeroki zakres zagadnień związanych z powszechnie występującym w przyrodzie radioaktywnym gazem – radonem. Habilitantka wykonała ogromne ilości pomiarów stężeń radonu w podziemnych trasach turystycznych. Badania te pozwoliły na opracowanie istotnych wniosków dotyczący np. współczynników korekcyjnych czy dawek na jakie narażone są osoby pracujące w podziemnych trasach turystycznych jak i zwiedzających je turystów. Zalecenia wynikające z prac pani Lidii Fijałkowskiej Lichwy będą bardzo przydatne realizacji ochrony radiologicznej pracowników i ogółu ludności jak i podczas otwierania kolejnych tras turystycznych.

W związku z powyższym, uważam, że dr Lidia Małgorzata Fijałkowska – Lichwa spełnia ustawowe wymagania, o których mowa w art. 219 ustawy z dnia 20 kwietnia 2023 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce. (Dz. U. poz. 742) i wnoszę o dopuszczenie do dalszych etapów przewodu habilitacyjnego i nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie naukowej: inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.



dr hab. n. ścisłych i przyrodniczych Jerzy Olszewski