

Piekary Śląskie, 24.04.2020r.

dr hab. inż. Jan Skowronek

Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych w Katowicach

RECENZJA

**dorobku naukowego, dydaktycznego i organizacyjnego
w postępowaniu habilitacyjnym
dra Jerzego Olszewskiego**

Podstawa opracowania

Recenzję wykonano na zlecenie **Narodowego Centrum Badań Jądrowych (NCBJ)** z siedzibą w Otwocku, przesłane na podstawie decyzji Centralnej Komisji do Spraw Stopni i Tytułów z dnia 10.02.2020r. Recenzję sporządzono zgodnie z wymaganiami Ustawy z dnia 14.03.2003 r. *o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki* (tekst jednolity Dz.U.2017 poz.1789).

Do wykonania recenzji wykorzystano materiały przesłane przez Narodowe Centrum Badań Jądrowych:

- pismo Centralnej Komisji ds. Stopni i Tytułów znak BCK-V-L-10510/19z dnia 10 lutego 2020r. w sprawie powołania komisji habilitacyjnej,
- autoreferat Habilitanta,
- opublikowane prace stanowiące podstawę przewodu habilitacyjnego,
- oświadczenia współautorów,
- wykaz opublikowanych prac naukowych lub twórczych prac zawodowych oraz informacja o osiągnięciach dydaktycznych, współpracy naukowej i popularyzacji nauki.

Informacje ogólne

Dr Jerzy Olszewski jest absolwentem Wydziału Fizyki i Chemii Uniwersytetu Łódzkiego (1981r.). W latach 1980-81 był uczestnikiem podyplomowych studiów fotografii naukowej i technicznej na Uniwersytecie Warszawskim. Stopień doktora nauk medycznych, w zakresie biologii medycznej - radiologii, uzyskał w 2001 roku w Instytucie Medycyny Pracy w Łodzi za pracę pt. *Analiza przydatności Dozymetru Aktywnego jako potencjalnego miernika referencyjnego dla metod pasywnych stosowanych w kopalniach do oceny narażenia górników na pochodne radonu.*

Od ukończenia studiów pracuje w Instytucie Medycyny Pracy im. Prof. J. Nofera w Łodzi, w pierwszej kolejności jako asystent w Zakładzie Skazań Promieniotwórczych (1981-2001), a obecnie jako adiunkt w Zakładzie Ochrony Radiologicznej (od 2002r.). Posiada uprawnienia inspektora ochrony radiologicznej 3. stopnia, wykorzystane do pełnienia tych obowiązków w Zakładzie Ochrony Radiologicznej IMP.

Kierunki badawcze

Habilitant w Swojej pracy naukowej skupia się na jednym z przejawów występowania w przyrodzie naturalnych substancji promieniotwórczych, mianowicie obecności w powietrzu promieniotwórczego gazu szlachetnego – radonu, konkretnie izotopu ^{222}Rn . Swoją karierę naukową związał z tym zagadnieniem, początkowo uczestnicząc w pracach zespołu zajmującego się stroną pomiarową – opracowaniem detektorów pasywnych, później uczestnicząc w pomiarach stężenia radonu w miejscach pracy i miejscach przebywania ludzi.

Mniej istotną, z punktu widzenia postępowania habilitacyjnego, część zainteresowań naukowych Habilitanta stanowi udział w badaniach związanych z wykorzystaniem promieniowania jonizującego w medycynie i związanych z tym zagadnieniach ochrony radiologicznej pacjenta i zespołów medycznych.

Działalność naukowo-badawcza prowadzona przed uzyskaniem stopnia doktora (1981-2001):

- Praca magisterska Habilitanta z zakresu fizyki doświadczalnej, wykonana na Uniwersytecie Łódzkim, poświęcona była detekcji promieniowania alfa (*Badania elektrochemicznego wytrawiania folii Kodak LR-115 (II) stosowanej jako detektor śladowy cząstek alfa*).
- W trakcie pracy w Zakładzie Skażeń Promieniotwórczych IMP kontynuował badania nad problemami pomiaru zagrożenia naturalnymi substancjami promieniotwórczymi w środowisku i miejscach pracy, w szczególności koncentrując się nad występowaniem radonu w powietrzu,
- uczestniczył w pracach zespołu IMP nad badaniami i oceną zagrożenia radiacyjnego górników
- a także nad oceną ekspozycji na radon w budynkach mieszkalnych;
- zwrócił też uwagę na istotny problem przy ocenie tzw. zagrożenia radonowego – że w istocie powodowane jest ono obecnością krótkożyciowych pochodnych radonu w powietrzu, których pomiar musi odbywać się *in situ* metodami aktywnymi.
- Znalazło to odzwierciedlenie w jego pracy doktorskiej *Analiza przydatności Dozymetru Aktywnego jako potencjalnego miernika referencyjnego dla metod pasywnych stosowanych w kopalniach do oceny narażenia górników na pochodne radonu*.

Po uzyskaniu stopnia doktora Habilitant

- brał czynny udział w pracach prowadzonych w dwu zakładach IMP: Zakładzie Ochrony Radiologicznej i Zakładzie Medycyny Nuklearnej - świadczą o tym wykonane z jego udziałem i opublikowane prace dotyczące dozymetrii promieniowania jonizującego zarówno pacjentów leczonych z wykorzystaniem tegoż promieniowania jak i personelu medycznego narażonego na jego oddziaływanie;
- uczestniczył w pracach zespołów badających stężenia radonu w środowisku i w budynkach mieszkalnych, obecne jak i retrospektywne.
- Kontynuował też prace związane występowaniem radonu w środowisku i zagrożeniami jakie może to powodować, szczególnie koncentrując się nad jego występowaniem w jaskiniach i innych trasach turystycznych.

Sumaryczne efekty publikacyjne z przeprowadzonych badań - dorobek naukowy:

- przed uzyskaniem stopnia naukowego doktora Habilitant był autorem 1 publikacji i współautorem 5 artykułów w czasopiśmie znajdującym się na liście JCR oraz autorem 2 i współautorem 19 publikacji w innych czasopismach i monografiach.
- po uzyskaniu stopnia doktora był współautorem 25 publikacji, w tym 21 z listy JCR.

Do osiągnięcia naukowego w przewodzie habilitacyjnym Habilitant zgłosił zestaw 11 publikacji, w tym 3 indywidualne. Wśród publikacji indywidualnych jedna to rozdział w monografii. Większość publikacji była wydana w czasopismach znajdujących się na aktualnej liście czasopism punktowanych MNiSW.

Wyniki swych badań Habilitant prezentował:

- przed doktoratem – na 18 konferencjach, w tym 8 międzynarodowych,
- po doktoracie – na 46 konferencjach, w tym 11 międzynarodowych.

Był recenzentem 7 publikacji.

Sumaryczny Impact Factor publikacji zgodnie z rokiem opublikowania wynosi **27,763** dla 63 publikacji, w tym 31 z listy JCR. Indeks Hirscha według bazy Web of Science wynosi **8**, Scopus - **9**, Google Scholar – **10**. Liczba cytowań (bez autocytowań) wynosi: według bazy WoS - **194**, według bazy SCOPUS - **236**, zaś według bazy Google Scholar z autocytowaniami - **399**. Liczba punktów MNiSW uzyskana za publikacje naukowe (zgodnie z rokiem wydania) wynosi **469**.

Habilitant prowadził badania w ramach 4 krajowych projektów badawczych, w tym w dwu jako główny wykonawca.

Ocena w zakresie działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej

Działalność dydaktyczna Habilitanta jest zbieżna z zainteresowaniami naukowo-badawczymi, które dotyczą zagadnień związanych z promieniowaniem jonizującym, w szczególności zagrożeń radiacyjnych i ochrony radiologicznej. Prowadził zajęcia dla studentów na temat radonu i jego oddziaływania. Był wykładowcą w Szkole Zdrowia Publicznego i na kursach dla inspektorów ochrony radiologicznej. Był promotorem lub opiekunem ośmiu prac magisterskich i licencjackich studentów łódzkich uczelni: Uniwersytetu, Uniwersytetu Medycznego i Politechniki.

Zatem Habilitant:

- uczestniczy w pracach badawczych i publikuje ich wyniki w czasopismach polskich i zagranicznych,
- realizuje się jako dydaktyk, prowadząc zajęcia z tematyki zbieżnej z obszarem realizowanych badań,
- uczestniczy w konferencjach, tak krajowych jak i zagranicznych,
- włącza się w działalność popularyzatorską i ekspercką.

Podsumowując tę część recenzji związaną z oceną efektów z przeprowadzonych badań, dorobku naukowego, aktywności dydaktycznej i organizacyjnej Habilitanta stwierdzić należy, że prowadzone kierunki badawcze są interesujące i ważne dla ochrony radiologicznej, szczególnie związanej z występowaniem naturalnych substancji promieniotwórczych w środowisku życia i pracy człowieka. Dorobek Habilitanta oceniam jako dobry jakościowo i ilościowo, czego potwierdzeniem są publikacje, w tym w czasopismach z listy JCR.

Ocena osiągnięcia naukowego

Ocena zawodowego narażenia powstałego w wyniku ekspozycji na radon

w podziemnych trasach turystycznych i uzdrowiskach

stanowiącego podstawę ubiegania się o stopień doktora habilitowanego
wykonana w oparciu o opublikowane prace naukowe i autoreferat Habilitanta.

Habilitant do oceny w postępowaniu o nadanie stopnia naukowego przedstawił 11 publikacji, w tym 3 indywidualne oraz autoreferat omawiający zagadnienie i podsumowujący własne osiągnięcie naukowe.

Omówienie celu naukowego ww. pracy i osiągniętych wyników

Organizmy żywe były i są stale narażone na działanie promieniowania jonizującego. Jednym z jego przejawów jest obecność w powietrzu promieniotwórczego gazu szlachetnego – radonu, stanowiącego jeden z elementów szeregów promieniotwórczych. W przyrodzie występują trzy szeregi promieniotwórcze i w każdym z nich występuje jeden z izotopów radonu. Występujący w szeregu uranowym izotop ^{222}Rn ma najdłuższy czas połowicznego rozpadu (3,8 dnia) w porównaniu z izotopami występującymi w pozostałych szeregach promieniotwórczych i ma praktycznie największy udział w dawce promieniowania jaką od izotopów radonu może otrzymać organizm żywy.

Jako gaz szlachetny radon łatwo migruje ze skał i gruntu do powietrza. Ulegając tam rozpadowi promieniotwórczemu w powietrzu pojawiają się krótko- i długożyciowe produkty jego rozpadu. W trakcie oddychania przenikają one do układu oddechowego. Jak to podkreśla Habilitant we wstępie autoreferatu, jedynie krótkożyciowe produkty rozpadu radonu pozostają tam na tyle długo, by emitowane w trakcie ich rozpadu promieniowanie alfa zostało pochłonięte przez tkanki, prowadząc w efekcie do ich uszkodzenia, przyczyniając się do powstania nowotworów układu oddechowego.

W powietrzu atmosferycznym, w wolnej przestrzeni, dyfundując radon szybko się rozcieńcza. W pomieszczeniach zamkniętych, o ograniczonej wentylacji, radon i jego pochodne mogą osiągać wysokie stężenia, zwiększając w ten sposób ryzyko wywołania uszkodzeń w układzie oddechowym przebywających tam ludzi.

Pomiar pochodnych radonu wymaga jednak bardziej skomplikowanego wyposażenia aparaturowego, stąd też bardzo często do oceny zagrożenia wykorzystywane są wyniki pomiarów stężenia radonu w powietrzu. Oceny zagrożenia dokonują się wówczas przy założeniu konkretnej

stałej wartości współczynnika równowagi promieniotwórczej między radonem a krótkożyciowymi produktami jego rozpadu.

Habilitant deklaruje, że celem jego pracy „było oszacowanie wielkości zagrożenia zdrowia pracowników podziemnych tras turystycznych, uzdrowisk oraz SPA powodowanego występowaniem w miejscu pracy promieniotwórczego gazu radonu”.

Szacowanie tego zagrożenia Habilitant przeprowadził mierząc stężenie radonu w wybranych miejscach pracy. Pomiary wykonywane były głównie metodą pasywną, za pomocą opracowanych w IMP detektorów śladowych. Wykorzystywana kaseta pomiarowa typu NRPB umożliwia pomiar wyłącznie stężenia radonu, odcinając dostęp w pobliżu detektora zawartych w powietrzu pochodnych radonu.

W przedstawionym do oceny zestawie publikacji 8 pozycji dotyczy bezpośrednio celu pracy – prezentowane i omawiane są w nich wyniki badań prowadzonych na trasach turystycznych (6 publikacji), uzdrowisk i spa (2 publikacje). Pozostałe 3 publikacje pośrednio są związane z celem pracy, dotyczą bowiem wyników jednej z sesji pomiarów porównawczych przyrządów pomiarowych prowadzonych w komorze pomiarowej (1 publikacja) oraz zagadnień prawnych (2 publikacje). Większość artykułów (7) przedstawionych do oceny opublikowano w wydawnictwach anglojęzycznych, w tym dwie publikacje to materiały pokonferencyjne.

Zdaniem recenzenta, na największe uznanie zasługuje publikacja oznaczona jako H9¹, w której przygotowaniu Habilitant deklaruje 50% udziału. W pełni realizuje ona cele badawcze Habilitanta. Autorzy wzięli pod uwagę wyniki pomiarów stężenia radonu w 66 podziemnych trasach turystycznych w Polsce. Na tej podstawie dokonali analizy dawek promieniowania i względnego ryzyka wystąpienia raka płuc wśród zatrudnionych tam osób, biorąc pod uwagę aktualne międzynarodowe zalecenia. Z właściwie przeprowadzonej analizy jasno wynika, że występuje tam zwiększone ryzyko dla zatrudnionego personelu.

Dla uzdrowisk geotermalnych w artykule H8² Habilitant wraz ze współpracownikami przeprowadzili podobną analizę, ograniczoną jednak tylko do oceny dawek promieniowania.

Przygotowany przez Habilitanta autoreferat uzupełnia przedstawiony do oceny cykl publikacji. Habilitant uzupełnia i w bardziej szczegółowy sposób przedstawia wyniki swoich badań w wybranych lokalizacjach. Przedstawia też przepisy prawne regulujące obecnie ochronę radiologiczną od źródeł naturalnych i zalecenia międzynarodowe w tym zakresie.

1 K. Walczak, J. Olszewski, P. Politański, M. Zmyślony: Occupational exposure to radon in underground tourist routes in Poland: doses to lung and the risk of developing lung cancer. *Internat. J. of Occup. Medicine and Environ. Health* 2017;20(5): 1-8

2 K. Walczak, J. Olszewski, M. Zmyślony: Estimate of radon exposure in geothermal spas in Poland. *Internat. J. of Occup. Medicine and Environ. Health* 2016;29 (1): 161-166

Przedstawione do oceny artykuły naukowe i autoreferat są interesujące zarówno z naukowego jak i praktycznego punktu widzenia.

Habilitant przedstawia wyniki swoich badań w różnych warunkach środowiska i pracy. Brak jednakże ich przedstawienia na tle podobnych badań prowadzonych na świecie. Problematyką tą zajmują się zespoły badawcze m.in. w Austrii, Niemczech, Słowenii. Przedstawione przez Habilitanta informacje na temat tego zagrożenia dotyczą przede wszystkim zaleceń międzynarodowych gremiów zajmujących się ochroną radiologiczną. Warto byłoby, publikując w przyszłości, porównać sytuację i skalę tego problemu w różnych miejscach i krajach. Niewątpliwie wsparło by to starania Habilitanta, zarówno jako przedstawiciela medycyny pracy jak i Prezesa międzynarodowego centrum naukowego, o nadanie temu problemowi odpowiedniej rangi w przepisach państwowych.

W przedstawionym do oceny materiale Habilitant przedstawia też prace wykonywane w celu ograniczenia stężeń radonu na trasach turystycznych, a tym samym zmniejszenia zagrożenia zatrudnionych tam ludzi. Wykazany wpływ intensywności wentylacji na wielkość stężeń radonu jest bezdyskusyjny, potwierdzony między innymi badaniami tzw. prewencji radonowej w kopalniach. Jednak, jak sam Habilitant to zauważa, zwiększenie przewietrzania jest trudne do zastosowania przez przedsiębiorcę ze względów technicznych i ekonomicznych. W dyskusji nad zagadnieniem Habilitant wykazuje, że w istocie nie radon a jego krótkożyciowe produkty rozpadu są rzeczywistym źródłem zagrożenia. Warto byłoby prześledzić w przyszłych badaniach warunki równowagi promieniotwórczej między radonem a jego pochodnymi w zmiennych warunkach przewietrzania, ma to bowiem niewątpliwie wpływ na wartość dawki pochłanianego promieniowania, a tym samym zagrożenie. Ułatwi to również dobór warunków wentylacji w celu ograniczenia tego zagrożenia. Zwiększenie przewietrzania z jednej strony może powodować zwiększoną emisję radonu ze skał do powietrza, z drugiej zaś – szybszy transport powietrza zmniejszy stężenie pochodnych, tym samym rzeczywiste zagrożenie. Przyjęcie do szacowania dawki rzeczywistej, występującej w danym miejscu i w konkretnych warunkach przewietrzania, wartości współczynnika równowagi promieniotwórczej między radonem a pochodnymi pozwoli na dokładniejszą ocenę zagrożenia, a przede wszystkim skuteczności podjętych środków prewencji.

Wniosek końcowy

Biorąc za podstawę przedstawiony do oceny dorobek naukowy opublikowany w czasopismach z bazy WoS, umiejętność prowadzenia badań i interpretacji wyników, aktywność dydaktyczną i organizacyjną, osiągnięcia badawcze oraz walory naukowe i aplikacyjne badań przedstawionych w cyklu publikacji i autoreferacie jako osiągnięcie naukowe pt. ***Ocena zawodowego narażenia powstałego w wyniku ekspozycji na radon w podziemnych trasach turystycznych i uzdrowiskach***, stwierdzam, że **dr Jerzy Olszewski** spełnia wymagania do ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk fizycznych w dyscyplinie fizyka zgodnie z *Ustawą o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki z dnia 14 marca 2003 r.* (tekst jednolity Dz.U.2017 poz.1789).



