

Kraków, 26.01.2024

prof. dr hab. Paweł Olko
Kierownik Oddziału Zastosowań Fizyki
Instytut Fizyki Jądrowej PAN
Radzikowskiego 152
31-342 Kraków

Recenzja

osiągnięcia naukowego, dydaktycznego, organizacyjnego i w zakresie popularyzacji nauki

dr inż. Michała Bonczyka

Tytuł osiągnięcia naukowego: Pomiary i ocena narażenia radiacyjnego związanego z przetwarzaniem materiałów i odpadów o podwyższonej promieniotwórczości (TNORM).

Podstawą do wykonania recenzji była uchwała Rady Naukowej Głównego Instytutu Górniczo – Państwowego Instytutu Badawczego z dnia 6 listopada 2023 roku na podstawie art. 221 ust. 5 ustawy z dnia 20 lipca 2018 *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce*.

Sylwetka Kandydata

Pan dr inż. Michał Bonczyk jest absolwentem Wydziału Fizyki i Informatyki Stosowanej Akademii Górniczo Hutniczej AGH w Krakowie. Po ukończeniu studiów magisterskich w 2010 roku podjął pracę w Instytucie Lotnictwa & GE Aviation. W 2011 roku znalazł zatrudnienie w Śląskim Centrum Radiometrii Środowiskowej Głównego Instytutu Górniczo – Państwowego Instytutu Badawczego na stanowisku asystenta. Stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska uzyskał w GIG w 2017 roku, broniąc rozprawę doktorską zatytułowaną „Badanie absorpcji promieniowania gamma izotopu ołowiu ^{210}Pb w odpadach przemysłowych o podwyższonej promieniotwórczości”. Jego aktywność naukową oceniam jako bardzo wysoką, bo już w 6 lat po obronie pracy doktorskiej zgromadził dorobek naukowy umożliwiający przedstawienie wniosku o habilitację.

Ocena osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe pan dr inż. Michał Bonczyk przedstawił cykl siedmiu publikacji pod wspólnym tytułem „Pomiary i ocena narażenia radiacyjnego związanego z przetwarzaniem materiałów i odpadów o podwyższonej promieniotwórczości (TNORM)”. Publikacje ukazały się w czasopiśmie z listy filadelfijskiej JCR o wysokim współczynniku wpływu, a w sześciu z nich pan dr Bonczyk jest pierwszym autorem. W ramach swych badań Autor szukał tych parametrów badanych materiałów i promieniowania, które należy zmierzyć i wyznaczyć, aby prawidłowo ocenić narażenia radiacyjne ludzi i bioty. Wyniki badań, które zostały włączone do osiągnięcia habilitacyjnego dotyczą w większości (poza artykułem O3) badań prowadzonych w Polsce, w zespole GIG, choć Kandydat prowadził również badania w zespołach międzynarodowych.

Motywytem przewodnim osiągnięcia jest wskazanie obszarów, w których naturalne nuklidy promieniotwórcze, podlegające przerobowi przemysłowemu, zwiększając swoją koncentrację, przez co mogą wpływać na zwiększenie narażenia radiacyjnego populacji. Ta tematyka stała się popularna w ostatnich dekadach, o czym świadczą realizowane projekty międzynarodowe, liczne publikacje oraz zwiększenie zakresu regulacji prawnych w obszarze NORM-TNORM.

Autor skoncentrował swoją zainteresowanie badawcze na dwóch grupach zagadnień. Prace [O1-04] dotyczyły oceny narażenia związanego z potencjalnym wykorzystaniem materiałów odpadowych, zawierających zwiększone stężenia nuklidów promieniotwórczych natomiast prace [O5-07] koncentrują się na metodyce badań. W pracy [O1] analizowano obecność ołowiu Pb-210 w pyłach zbieranych na filtrach z oczyszczania powietrza w trakcie wytopu niobu i talu. Zastosowanie ołowiu w formie zestalonej nie niesie za sobą niebezpieczeństwa, ze względu na niską energię promieniowania gamma (46.5 keV) i jego samoabsorpcję w materiale o wysokiej gęstości. Inaczej ma się w przypadku pyłu ołowianego ze względu na jego wysoką toksyczność jak i radiotoksyczność w przypadku inhalacji. Wnioski z pracy są ważne, gdyż identyfikują dodatkową składową narażenia pracowników przemysłu, choć ochrona przed pyłami ołowiu jest już w przemyśle wdrożona.

W pracy [O2] badano ekshalację radonu z bloczków ceramiki budowlanej, wyprodukowanych z przepalonego łupka hałdowego. Przygotowano dedykowane bloczki, z których badano stężenie naturalnych nuklidów promieniotwórczych oraz emanację radonu na specjalnie przygotowanym stanowisku badawczym. Wyniki badań pokazały, że bloczki tego typu nie powinny stanowić istotnego problemu z punktu widzenia narażenia radiacyjnego. Tematyka ta była kontynuowana w pracy [O3], w której badano emisję promieniowania gamma oraz ekshalację radonu z bloczków betonowych, wykonanych z zastosowaniem zużytego materiałów filtracyjnego z filtrów węglowych oraz popiołu dennego z kotła fluidalnego opalanego węglem. Badania potwierdziły brak zwiększonego narażenia radiacyjnego, co może nie jest wynikiem niespodziewanym, ale istotnym pod kątem potencjalnych zastosowań tych surowców.

Szczególnym osiągnięciem pana dr Bonczyka jest praca [O4], w której stwierdzono podwyższony poziom nuklidów promieniotwórczych w tzw. medalionach energii skalnej, noszonych bezpośrednio na ciele człowieka. Autor przeprowadził kompleksowe badania tych medalionów nie tylko pod kątem zawartości nuklidów promieniotwórczych, lecz również przeprowadził badania rozkładu dawek narządowych w fantomie. Te szczegółowe badania wykazały możliwość otrzymania znaczących dawek promieniowania jonizującego, w szczególności na płuca. Bardzo wysoko oceniam tą publikację, zarówno biorąc pod uwagę pomysł, wykonanie jak i uzyskane wyniki. Warto dodać, że praca ukazała się w czasopiśmie *Measurement*, które w punktacji ministerialnej lokowane jest pośród najwyższych punktowanych czasopism.

Prace [O5-O6] dotyczą również tematyki TNORM, ale bardziej od strony metodyki pomiarowej. [O5] dotyczy metodyki użytecznej z punktu widzenia użytkowników prowadzących oznaczenia Ra-226 z zastosowaniem gamma spektrometrii. Wysoka szczelność naczyń pomiarowych, powstrzymująca wydostawanie się radonu, potrzebna jest do ustalenia równowagi promieniotwórczej pomiędzy Bi-214 i Pb-214, będących produktami rozpadu Rn-222. Te próby uszczelniania nie przyniosły jakichś przełomowych wyników, ale dają potrzebne wskazówki przy prowadzeniu oznaczeń Ra-226.

Praca [O6] dotyczy zagadnień badania samoabsorpcji promieniowania gamma izotopu ołowiu Pb-210. Problem jest istotny, gdyż prawidłowe oznaczenie Pb-210 metodą spektrometrii gamma jest utrudnione niską energią promieniowania gamma i samoabsorpcją, zależną od składu i gęstości materiału. Wyznaczenie współczynnika samoabsorpcji ma więc kluczowe znaczenie w tym procesie. Temat ten był już podjęty przez Autora w ramach jego rozprawy doktorskiej. W szczególności, wyniki

rozprawy doktorskiej pana Michała Bonczyka ukazały się częściowo w publikacji [O6] (np. Fig.1 z O6 odpowiada Rys. 8-12, Fig 3 z O6 odpowiada Rys. 10-1 z doktoratu i w kilku innych miejscach). Wprawdzie Ustawa z dnia 20 lipca 2018 *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* nie reguluje wprost tej kwestii, ale zwyczajowo wyniki prac doktorskich kandydata nie są rozważane jako osiągnięcie habilitacyjne. Dlatego postanowiłem nie włączać publikacji [O6] do mojej oceny osiągnięcia naukowego Kandydata.

Praca [O7] kontynuuje rozważanie na temat roli współczynnika samoabsorpcji w ocenie koncentracji ołowiu Pb-210 w osadach kopalnianych. Rozważania w tej pracy idą jednak dalej niż w rozprawie doktorskiej, gdyż uzyskane wyniki koncentracji Pb-210 w osadach dennych osadników kopalnianych zostały zastosowane do oceny wpływu tego nuklidu na poziom narażenia bioty. Autor wykazał, że brak zastosowania prawidłowej metodyki pomiarowej Pb-210 prowadzi do zaniżenia dawek na florę i faunę mających styczność z kopalnianymi osadami dennymi.

Omawiane prace naukowe dr. inż. Bonczyka stanowią spójny zbiór publikacji, których wspólnym celem była ocena narażenia ludzi i środowiska przez nuklidy promieniotwórcze, wprowadzane do środowiska w ramach prowadzonej przez człowieka działalność przemysłowej. Uzyskane wyniki stanowią użyteczny zbiór danych i metod, umożliwiających lepszą ocenę wpływu technologii TNORM na życie i zdrowie człowieka. Nie ulega wątpliwości, że Kandydat odegrał kluczową rolę w prowadzonych badaniach. Natomiast trochę więcej oczekiwałem od autoreferatu, w szczególności jeśli chodzi o umiejscowienie przez Autora swoich osiągnięć na tle nauki światowej. Taki odniesienie umożliwiłoby pełniejsze docenienie osiągnięć Kandydata. Bazując tylko na autoreferacie nie było to możliwe.

W podsumowaniu tej części recenzji stwierdzam, że zbiór publikacji O1, O2, O3, O4, O5 i O7 pana dr. inż. Michała Bonczyka spełnia wymogi stawiane osiągnięciu naukowemu do starania się o stopień naukowy doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Ocena aktywności naukowej

Oprócz działalności naukowej, prowadzonej w ramach Głównego Instytutu Górnictwa, które zaowocowały m.in. publikacjami O1-O7, pan dr inż. M. Bonczyk prowadził aktywne badania naukowe w szeregu projektach krajowych i międzynarodowych. Warto chociażby wymienić projekt NORM 4 Building, w którym chodziło o zagospodarowanie odpadów do produkcji materiałów budowlanych oraz projekt AMSES, dotyczący transferu radu w środowisku wodnym. Wyniki tych projektów były prezentowane na konferencjach międzynarodowych oraz zakończyły się publikacjami, w których Kandydat jest współautorem. Na szczególne podkreślenie zasługuje tu współpraca z instytutem IRSN z Francji, który uchodzi za jeden z czołowych ośrodków badawczych w zakresie ochrony radiologicznej na świecie. Warto również dodać, że równie aktywna była współpraca Kandydata z instytucjami polskimi, zgrupowanymi w Centrum Radonowym, głównie w zakresie badań porównawczych pomiarów radonu i jego pochodnych w powietrzu.

Kandydat był bardzo aktywny w realizacji projektów naukowych. Załączona lista projektów, głównie projektów międzynarodowych, obejmuje lata 2011 - 2023 i jest imponująca. Obecnie pan dr Bonczyk uczestniczy m.in. w znanym projekcie RadoNorm, finansowanym z funduszy europejskich w ramach traktatu EURATOM. Niestety, w autoreferacie nie znalazłem informacji, jaką rolę Kandydat odgrywał w tych projektach, czy nimi kierował czy też był ich wykonawcą. Jest to ważna informacja dla oceny aktywności naukowej, gdyż pokazuje rolę Kandydata w inicjowaniu badań. Nie mam natomiast tych wątpliwości w stosunku do prac badawczo-usługowych i badawczo-rozwojowych realizowanych na

rzecz podmiotów rynkowych, którymi kierował Kandydat. W autoreferacie nie znalazłem również informacji na temat wykładów i wykładów zaproszonych na konferencjach międzynarodowych. Aktywność konferencyjna jest istotnym elementem pracy naukowej i podlega ocenie.

Ważnym elementem oceny Kandydata na stopień doktora habilitowanego jest ocena działalności poza swoją macierzystą instytucją naukową. Wprawdzie pan dr Bonczyk nie odbył klasycznego stażu podoktorskiego w innej instytucji naukowej, ale prowadził badania wspólnie z wieloma (wymienionymi powyżej) instytucjami krajowymi i zagranicznymi. Uczestniczył w dwóch parotygodniowych stażach w Niemczech oraz w trzech treningach, zorganizowanych przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej. Wszystkie te działania spełniają wymóg procesu habilitacyjnego dotyczący prowadzenia badań naukowych w więcej niż jednej instytucji naukowej.

Pan dr Bonczyk opublikował łącznie 32 prace naukowe, w tym 25 po doktoracie. Spośród tych publikacji dziesięciokrotnie był pierwszym autorem tych prac. Jego indeks Hirscha wg bazy Web of Science (w momencie składania wniosku) wyniósł 6, a liczba cytowań 118, co jest dobrym wynikiem w tym obszarze wiedzy.

W podsumowaniu wysoko oceniam aktywność naukową pana dr Bonczyka, na którą składają się liczne publikacje i, co jest warte szczególnego podkreślenia, aktywny udział w realizacji wielu międzynarodowych projektów naukowych. Jest osobą rozpoznawalną w świecie naukowym, o szerokich kontaktach. Opisane powyżej osiągnięcia naukowe w zupełności spełniają wymogi stawiane kandydatom na stopień doktora habilitowanego.

Ocena dorobku dydaktycznego, organizacyjnego i popularyzującego naukę.

Pan dr Bonczyk pracuje w instytucji badawczej, co siłą rzeczy skutkuje mniejszymi możliwościami prowadzenia zajęć dydaktycznych niż na uczelniach wyższych. Mimo tego jego aktywność w tym zakresie jest godna podkreślenia. Chodzi tu szczególnie o regularne przygotowywanie, organizację oraz prowadzenie kursów i szkół letnich dotyczących zagadnień NORM i TNORM, prowadzonych w ramach projektów międzynarodowych. Jest to o tyle warto podkreślić, że przybywający do Polski uczestnicy kursów mogli się zapoznać z ogromnym dorobkiem i doświadczeniem zespołu GIG w tym zakresie. Podobnie, Kandydat brał udział jako wykładowca w regularnych szkoleniach, którymi zostali objęci pracownicy podziemnych zakładów górniczych. Oprócz tego pan dr Bonczyk dwukrotnie pełnił funkcje promotora pomocniczego w rozprawach doktorskich prowadzonych w GIG.

Kandydat bierze również czynny udział w pracach Polskiego Centrum Radonowego, organizacji pozarządowej powołanej do integracji środowiska naukowego w Polsce. W 2022 roku pan dr Bonczyk został wybrany wiceprzewodniczącym tej organizacji, co świadczy o docenieniu Jego poziomu wiedzy przez polskie środowisko naukowe. Kandydat jest również audytorem technicznym Polskiego Centrum Akredytacji, co również świadczy o Jego wysokim poziomie merytorycznym.

W autoreferacie brak jest informacji o osiągnięciach Autora w dziedzinie popularyzacji nauki.

Dorobek dydaktyczny i organizacyjny pana dr Michała Bonczyka oceniam jako dobry w Jego staraniach o uzyskanie stopnia doktora habilitowanego

**Opinia w sprawie nadania lub odmowy nadania stopnia naukowego doktora habilitowanego
dr. inż. Michałowi Bonczykowi**

Stwierdzam, że przedstawione do recenzji osiągnięcie naukowe, jak i pozostały dorobek naukowy pana dr inż. Michała Bonczyka, odpowiadają wymaganiom określonym w art. 219 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 20.07.2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* i spełniają wszelkie warunki formalne jak i zwyczajowe do uzyskania stopnia naukowego doktora habilitowanego w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Pan dr inż. Michał Bonczyk jest aktywnym, samodzielnym, rozpoznawanym w Polsce i na świecie naukowcem. Jest to dla mnie zaszczyt wnioskować do Komisji habilitacyjnej o pozytywne zaopiniowanie wniosku do Rady Naukowej Głównego Instytutu Górnictwa o nadanie panu doktorowi Michałowi Bonczykowi stopnia doktora habilitowanego .



Prof. dr hab. Paweł Olko