

UNIwersytet Marii Curie-Skłodowskiej

Wydział Chemii

Zakład Radiochemii i Chemii Kolloidów

PL. M.C.SKŁODOWSKIEJ 3, 20-031 LUBLIN

tel.: (81) 53-756-22

tel. fax: (48) (81) 53-328-11

Prof. dr hab. Stanisław Chibowski

Lublin, 12.06.2017 r.

Ocena dorobku naukowego dr Magdaleny Długosz-Lisieckiej, adiunkta w Międzyresortowym Instytucie Techniki Radiacyjnej Politechniki Łódzkiej i rozprawy habilitacyjnej:

„OCENA ZACHOWANIA I POCHODZENIA ^{210}Pb I ^{210}Po W ATMOSFERZE”

Charakterystyka ogólna

Pani dr Magdalena Długosz –Lisiecka ukończyła w roku 2006 studia z fizyki i informatyki na Wydziale Fizyki i Chemii Uniwersytetu Łódzkiego, uzyskując tytuł magistra fizyki i informatyki. W tym samym roku rozpoczęła studia doktoranckie na Wydziale Chemicznym Politechniki Łódzkiej. Studia ukończyła w 2010 roku, przedstawiając rozprawę doktorską pt. „Źródła radionuklidów: ^{210}Pb , ^{210}Po , ^{226}Ra i ^{228}Ac (^{228}Ra) w powietrzu atmosferycznym w Łodzi i związane z tym narażenie radiologiczne ludności”, której promotorem był prof. dr hab. Henryk Bem. Rozprawa doktorska została wyróżniona w konkursie Marszałka Województwa Łódzkiego za najlepsze rozprawy habilitacyjne i doktorskie, otrzymała również Indywidualną Nagrodę Naukową przyznaną przez Prezydenta Miasta Łódź.

Po uzyskaniu stopnia dr nauk chemicznych rozpoczęła pracę jako asystent w Międzyresortowym Instytucie Techniki Radiacyjnej Politechniki Łódzkiej. Od 1 października 2012 roku do chwili obecnej pracuje w tym Instytucie na stanowisku adiunkta. Prowadzone przez dr Magdalenę Długosz- Lisiecką badania naukowe koncentrują się głównie wokół

problematyki obecności radionuklidów szeregu uranowo - radowego ze szczególnym uwzględnieniem izotopów takich jak ^{210}Po , ^{210}Pb , ^{210}Bi , ^{226}Ra oraz ^{222}Rn . Należy podkreślić, że prowadzone badania zawierają wiele elementów nowości naukowej.

Dokonując ogólnej charakterystyki Habilitantki w zakresie dorobku dydaktycznego i popularyzatorskiego oraz współpracy międzynarodowej i krajowej we wszystkich obszarach wiedzy, można wyciągnąć wniosek o dużej Jej aktywności w tego typu podejmowanych działaniach. Potwierdzeniem tego wniosku mogą być następujące dokonania dr Magdaleny Długosz-Lisieckiej. Pani doktor wygłosiła 22 referaty i komunikaty na międzynarodowych i krajowych konferencjach naukowych, ponadto brała czynny udział w 31 innych takich konferencjach. Była kierownikiem projektu NCN – konkurs SONATA oraz wykonawcą w 5 projektach finansowanych przez różne instytucje. Habilitantka współpracuje z naukowcami z kilku ośrodków zagranicznych m.in. Kuwejtu, Francji, Hiszpanii, Włoch oraz z instytucjami polskimi – Zakładem Ochrony Radiologicznej Instytutu Pracy i głównymi krajowymi muzeami geologicznymi. Jest członkiem Centrum Radonowego stanowiącego Pozarządową Międzynarodową Sieć Naukową.

Habilitantka odbyła dwa staże naukowe zagraniczne na Uniwersytecie w Sewilli, (Hiszpania) oraz w Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development (ENEA) w Rzymie, a także staż krajowy w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki w Łodzi przy realizacji badań dotyczących oznaczania radionuklidów promieniotwórczych w produktach ceramicznych. Brała udział w zespołach eksperckich w ramach pełnionej funkcji Inspektora Ochrony Radiologicznej, wykonała ekspertyzę dla Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji w zakresie certyfikowania wyrobów medycznych. Ponadto odbyła wiele szkoleń z różnych dziedzin, które niewątpliwie przyczyniły się do racjonalnego spojrzenia na sposób prowadzenia badań, wykorzystania aparatury, jak również interpretacji uzyskiwanych wyników.

Recenzowała trzy artykuły z czasopism naukowych z listy JCR oraz pracę zgłoszoną do publikacji w materiałach pokonferencyjnych, pełniąc rolę eksperta z zakresu metod spektrometrycznych i radiometrii.

Dr Magdalena Długosz-Lisiecka uzyskała cztery nagrody za działalność naukową m.in. Prezydenta Miasta Łódź oraz kilka różnego typu stypendiów, a wśród nich stypendium ufundowane przez Międzynarodową Agencję Atomistyki w Wiedniu.

Na podstawie powyższych danych mogę stwierdzić, że pomimo młodego wieku Pani doktor jest uznanym popularyzatorem nauki.

Dr Magdalena Długosz-Lisiecka w ramach zajęć dydaktycznych prowadziła wykłady na Wydziale Chemii Politechniki Łódzkiej z analizy i pomiarów radiometrycznych, monitoringu radiacyjnego, laboratoria z tych zagadnień, a także ćwiczenia laboratoryjne z izotopowych badań materiałów budowlanych, technologii informatycznych oraz matematycznych metod opracowania danych. Była promotorem 4 prac inżynierskich i opiekunem jednej pracy magisterskiej. Dane te pozwalają stwierdzić, że Habilitantka jest również doświadczonym nauczycielem akademickim.

Dorobek publikacyjny

Dorobek publikacyjny dr Magdaleny Długosz-Lisieckiej, biorąc pod uwagę Jej 7-letni okres pracy w Międzyresortowym Instytucie Techniki Radiacyjnej oraz 4-letnie studia doktoranckie, można uznać za bardzo duży. Obejmuje on, bowiem 22 artykuły naukowe, z czego 17 z listy JCR, w tym 7 samodzielne oraz 23 referaty i komunikaty prezentowane na krajowych i zagranicznych konferencjach naukowych. Publikacje te ukazały się głównie w latach 2010 - 2017 (dwie prace, jako rozdziały w monografii w roku 2008). 77 % prac opublikowanych jest w specjalistycznych czasopismach z listy filadelfijskiej takich jak: Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry IF=1,467, Journal of Environmental Monitoring, Royal Society of Chemistry IF=2,085, Environmental Science: Processes Impacts, Royal Society of Chemistry IF=2,401, Environment International IF=5,929, Journal of Environmental Radioactivity IF=2,047, Environmental Science and Technology IF=4,72, Applied Radiation and Isotopes IF=1,136, International Journal of Environmental Studies IF=0,49, Nukleonika IF=0,32.

Sumaryczny wskaźnik IF opublikowanych prac wynosi 34,867, co daje wartość 1,584 na jedną pracę. Należy tu podkreślić, że publikacje w liczbie 9 stanowiące podstawę rozprawy habilitacyjnej posiadają sumaryczny IF=19,916, co daje wartość średnią 2,212. Obserwujemy więc wyraźnie zauważalny wzrost jakości czasopism na podstawie których powstała habilitacja.

Prace dr Magdaleny Długosz-Lisieckiej cytowane były 54 razy wg. bazy Web of Science, a indeks Hirsch=5; 82 razy wg. bazy SCOPUS, a indeks Hirscha=6. Suma punktów MNiSW ze wszystkich opublikowanych prac wynosi 469 punktów, natomiast z prac ujętych w rozprawie habilitacyjnej 225 punktów.

Z powyższego zestawienia widać, że dorobek publikacyjny dr Magdaleny Długosz-Lisieckiej jest dobry i zawiera się w średniej statystycznej w przewodach habilitacyjnych.

Dorobek naukowy

Od początku działalności naukowej, główne zainteresowania badawcze Habilitantki dotyczyły zagadnień związanych z pomiarami stężenia różnych radionuklidów w szeroko rozumianym środowisku naturalnym człowieka. Będąc jeszcze studentką studiów doktoranckich prowadziła badania odnośnie pochodzenia radionuklidów z szeregu uranowo-radowego w powietrzu atmosferycznym w Łodzi. Na bazie uzyskanych wyników oszacowała bardzo ważny parametr, jakim jest narażenie radiologiczne mieszkańców aglomeracji łódzkiej związane z inhalacją radionuklidów zawartych w pyłe atmosferycznym. Prowadziła także badania dotyczące wyselekcjonowanych radionuklidów w wodach gruntowych i materiałach budowlanych. Po ukończeniu studiów doktoranckich rozszerzała swoje zainteresowania naukowe, o badania dotyczące czasu życia aerozoli i adsorpcji różnych radionuklidów na ich cząstkach. Takie unikatowe podejście pozwoliło Habilitantce na określenie m.in. wielkości emisji tych radionuklidów oraz źródeł tej emisji. Szczególne miejsce wśród badanych izotopów promieniotwórczych zajmuje ^{210}Po , jako pierwiastek niezwykle toksyczny. Dr Magdalena Długosz-Lisiecka dzięki prowadzonej równoczesnej analizie ^{210}Po oraz ^{210}Pb i ^{210}Bi w próbkach aerozoli określiła udział tzw. polonu związanego i niezwiązanego, co niewątpliwie przyczyniło się do bardziej precyzyjnego określenia źródeł pochodzenia tego radionuklidu. Istotne miejsce w prowadzonych badaniach należy przypisać opracowaniu nowych oryginalnych metod oznaczania ^{210}Pb oraz ^{210}Po i związanym z tym problemom aparaturowym. Habilitantka zajmuje się także tak istotnym zagadnieniem, jaki stwarza ^{222}Rn . Ten gazowy izotop promieniotwórczy jest w znacznej mierze odpowiedzialny za całkowitą dawkę promieniowania jonizującego, jaką otrzymuje człowiek. Badania dotyczące radonu stały się podstawą do zgłoszenia patentowego w 2017 roku, w którym dr Magdalena Długosz-Lisiecka jest jego współautorką.

Należy także podkreślić, że wyniki powyższych badań były publikowane w dobrych czasopismach w zdecydowanej większości z tzw. listy filadelfijskiej. Prowadzone przez Habilitantkę badania stały się też podstawą do uzyskania grantu NCN – konkurs SONATA, w którym dr Magdalena Długosz-Lisiecka jest jego kierownikiem. Była też wykonawcą w grantach finansowanych przez inne instytucje takie jak Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, Główny Instytut Górnictwa, czy z funduszy europejskich w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki. Uczestniczy też we współpracy międzynarodowej z Faculty of Sciences, Department of Earth and Environmental Sciences,

Kuwait University, w wyniku której prowadzone są badania izotopów promieniotwórczych w próbkach osadów dennych z Zatoki Kuwejckiej; Nuclear Safety and Radioprotection Institute, CEDEX, France, w zakresie oznaczania naturalnych i sztucznych izotopów promieniotwórczych w aerozolach po awarii w Fukushima; Rafael Garcia-Tenorio-University in Sewilla, Hiszpania, w ramach oznaczeń izotopów promieniotwórczych ^{210}Po , ^{210}Pb i ^{210}Bi w świeżych próbkach pyłu frakcjonowanego i całkowitego oraz Italian National Agency for New Technologies, Rzym-Włochy w ramach oceny samoabsorpcji niskoenergetycznego promieniowania gamma w próbkach środowiskowych. Współpraca ta zaowocowała odbyciem dwóch staży naukowych w Sewilli i w Rzymie. Współpracuje także z dwiema instytucjami krajowymi Instytutem Medycyny Pracy oraz muzeami geologicznymi.

Podsumowując dorobek naukowy Habilitantki można stwierdzić, że prowadzone przez Nią badania są wieloobszarowe i zawierają elementy nowości naukowej. Wykazane prace, które są podstawą rozprawy habilitacyjnej stanowią tylko pewien zakres działalności badawczej dr Magdaleny Długosz-Lisieckiej

Ocena rozprawy habilitacyjnej

Rozprawa habilitacyjna dr Magdaleny Długosz-Lisieckiej zatytułowana „Ocena zachowania i pochodzenia ^{210}Pb i ^{210}Po w atmosferze” to cykl 9 prac naukowych opublikowanych w latach 2012-2017. Spośród nich 5 to prace samodzielne, a w pozostałych pracach dwuautorskich dr Małgorzata Długosz-Lisiecka jest pierwszym autorem i autorem korespondencyjnym z Jej udziałem procentowym wynoszącym 90 %. Do rozprawy dołączone są oświadczenia współautorów pozwalające na potwierdzenie ich rzeczywistego wkładu w poszczególne prace, co jest zgodne z wymogami formalnymi. Łączny IF tych prac, jak już wspomniałem wyżej równy jest 19,916 co daje wartość 2,212 na jedną pracę.

Integralną część rozprawy stanowi załącznik 2 będący autoreferatem pełniącym rolę przewodnika po cyklu prac [1]-[9]. Autorka uzasadnia tam przekonująco cel badań, umiejscawia ten cel we współczesnej literaturze przedmiotu oraz prezentuje osiągnięte wyniki. Dokonuje też w nim podsumowania najważniejszych osiągnięć.

Przechodząc do merytorycznej oceny rozprawy habilitacyjnej należy stwierdzić, że główną ideą badań dr Magdaleny Długosz-Lisieckiej było określenie zachowania się ^{210}Po w przyziemnej warstwie atmosfery. Tworzące się w powietrzu aerozole, w wyniku resuspensji gleby, bądź przemysłowej działalności człowieka zawierają w swoim składzie pewne ilości

kilkunastu izotopów promieniotwórczych. ^{210}Po jest radionuklidem wyjątkowo niebezpiecznym ze względu na swoje wysokie właściwości toksyczne, zarówno pochodzące od rozpadu promieniotwórczego jak i charakteru samego pierwiastka. Autorka w swoich badaniach zastosowała równoczesną analizę ^{210}Pb , ^{210}Bi oraz ^{210}Po , w wyniku której wyznaczając stosunki aktywności poszczególnych pierwiastków w świeżych próbkach aerozoli mogła ocenić udział w atmosferze ^{210}Po tzw. związanego, a więc tego pochodzącego od rozpadu ^{210}Pb znajdującego się w powietrzu (z szeregu uranowo-radowego), jak również udział ^{210}Po niezwiązanego, pochodzącego z innych źródeł emisji tego izotopu do atmosfery.

Dr Magdalena Długosz-Lisiecka bazując na wiedzy odnoszącej się do przemian promieniotwórczych, wykorzystując prawo rozpadu promieniotwórczego oraz równania opisujące ustalanie się równowag promieniotwórczych izotopów podlegających przemianom sukcesywnym, opracowała udoskonaloną wersję metody oceny czasu życia aerozoli, badania emisji radionuklidów do atmosfery oraz szacowania względnych udziałów różnych źródeł tej emisji. W tym celu prowadziła pomiary wszystkich trzech izotopów zarówno w próbkach pyłu całkowitego jak i frakcjonowanego dla zakresów frakcji od 0,4 do 10 μm średnicy aerodynamicznej, przy wykorzystaniu kaskadowego wysokoprzepływowego impaktora aerozoli. Jest to o tyle istotne, że frakcje najdrobniejsze poniżej 1 μm stanowią zanieczyszczenia pochodzące z przemysłowej działalności człowieka i to właśnie tam w zdecydowanej większości znajdują się lotne radionuklidy typu ^{210}Po .

Habilitantka wyznaczając stosunki aktywności pochodnych izotopów ^{210}Bi oraz ^{210}Po i macierzystego ^{210}Pb w różnych układach udowodniła, że znaczna ilość ^{210}Po obecnego w atmosferze nie pochodzi bezpośrednio z rozpadu zaadsorbowanego na powierzchni pyłów macierzystego radionuklidu ^{210}Pb , a jest spowodowana dopływem dodatkowych ilości ^{210}Po , w znacznej mierze ze źródeł antropogenicznych, takich jak np. elektrownie opalane węglem, czy duże aglomeracje miejskie. Dowodem takiego stanu rzeczy są przeprowadzone przez Autorkę badania w pobliżu dużych ośrodków miejskich, z których jasno wynika, że znaczny udział obecności ^{210}Po w powietrzu atmosferycznym pochodzi od spalania węgla.

Dr Magdalena Długosz-Lisiecka przeprowadziła także bardzo interesujące inne badania, które potwierdzają dodatkową emisję ^{210}Po do atmosfery. Porównała, bowiem aktywności właściwe tego radionuklidu w różnych składnikach miejskiego pyłu zawieszzonego. Fizykochemiczne badania formy ^{210}Po emitowanego z kominów elektrociepłowni wykazały istotny udział związków Po niezwiązanych z emitowanymi pyłami. Biorąc pod uwagę prężność par polonu w temperaturze spalania węgla, Habilitantka udowadnia, że znaczna ilość, nawet do

50% ^{210}Po względem ^{210}Pb emitowana jest do atmosfery w fazie niezwiązanej, pozostała część kondensuje na popiołach lotnych.

Dr Magdalena Długosz-Lisiecka w swojej dysertacji przedstawiła też interesujące wyniki badań emisji radionuklidów Po i Pb z zastosowaniem biomarkerów takich jak mchy i porosty. Z przeprowadzonych pomiarów Autorka udowodniła, że tego typu biomarkery z powodzeniem mogą być stosowane do oceny obecności takich izotopów jak polon czy ołów w różnych środowiskach.

Dr Magdalena Długosz-Lisiecka chcąc dokonać oceny zachowania i pochodzenia ^{210}Pb i ^{210}Po w atmosferze musiała rozwiązać wiele problemów natury aparaturowej oraz interpretacyjnej uzyskiwanych wyników. Powodem tego jest fakt, że zawartość poszczególnych radionuklidów w badanych układach jest często znikoma. Habilitantka posiadając dużą wiedzę z zakresu fizyki i matematyki znakomicie pokonała stojące przed nią wyzwania. Opracowała bowiem oryginalną metodę oznaczania ^{210}Pb w nowoczesnym spektrometrze γ pracującym w układzie antykoincydencyjnym z detektorem NaI(Tl). Rozwiązała również problem samoabsorpcji niskoenergetycznego promieniowania γ , pochodzącego od ^{210}Pb . W celu uzyskania wiarygodnych wyników zastosowała różne techniki pomiarowe i różne procedury przygotowania próbek. W przypadku oznaczania ^{210}Bi i ^{210}Po konieczne było ich wyseparowanie z jak największą wydajnością odzysku. W przypadku bizmutu krótki okres jego połowicznego zaniku, 5 dni, dodatkowo nastroczał wiele problemów. Dla uzyskania wiarygodnych wyników Autorka stosowała różne materiały referencyjne pozwalające ocenić wydajność depozycji jak również ilościową jakość prowadzonych pomiarów.

Biorąc pod uwagę uzyskane wyniki badań, ich interpretację oraz ich teoretyczny opis, z pełnym przekonaniem mogę stwierdzić, że dr Magdalena Długosz-Lisiecka w znaczący sposób przyczyniła się do rozszerzenia wiedzy odnośnie sposobu i metod oznaczania śladowych zawartości radionuklidów adsorbowanych na aerozolu obecnych w powietrzu atmosferycznym. Sposób prezentowania wyników świadczy też o dużej wiedzy Habilitantki z zakresu radiometrii i dobrej znajomości literatury związanej z tym tematem.

Do najbardziej istotnych osiągnięć naukowych dr Magdaleny Długosz-Lisieckiej mogę zaliczyć:

- Opracowanie nowej metody oceny czasu przebywania aerozoli w atmosferze, oceny emisji radionuklidów do atmosfery oraz szacowania względnych udziałów różnych źródeł tej emisji.
- Opracowanie nowej oryginalnej metody oznaczania ^{210}Pb w spektrometrze γ pracującym w układzie antykoincydencyjnym z osłonnym detektorem NaI(Tl).

- Zbudowanie unikatowego zestawu aparatury do badania transportu aerozoli atmosferycznych i oceny źródeł ich zanieczyszczeń radionuklidami.
- Udowodnienie w wyznaczonym bilansie stężenia radionuklidów ^{210}Pb i ^{210}Po powstających w procesie spalania węgla, że około 50% ^{210}Po zawartego w węglu nie jest zatrzymywana w popiołach osadzanych na filtrach, ale wydostaje się do atmosfery pomimo stosowania systemów odpylających.
- Rozwiązanie problemu samoabsorpcji niskoenergetycznego promieniowania γ , pochodzącego od ^{210}Pb , a także co się z tym wiąże szeregu problemów z pomiarami niskich stężeń izotopów promieniotwórczych w próbkach środowiskowych.
- Wykazanie możliwości zastosowania biomarkerów do oceny obecności, zachowania się i źródeł pochodzenia izotopów promieniotwórczych takich jak ^{210}Po i ^{210}Pb w środowisku naturalnym.

W załączniku nr 2 stanowiącym omówienie celu naukowego Autorka popełniła drobne błędy, a mianowicie we wstępie pisze, że ^{210}Po ma kilkanaście izotopów promieniotwórczych, w rzeczywistości jest ich aż 33, czyli raczej kilkadziesiąt. Na rysunku 1 podana jest aktywność w Bq/m^3 winno być mBq/m^3 . We wzorze na str. 14 podane są błędne oznaczenia symboli. Ponadto w omówieniu występują nieliczne błędy edytorskie.

Pragnę w tym miejscu podkreślić, że Pani dr Magdalena Długosz-Lisiecka w pełni zrealizowała postawione sobie cele naukowe. Przeprowadzone badania świadczą o oryginalnym materiale, który inspirował do dalszej dyskusji nad złożonością omawianych problemów.

Wnioski końcowe


Podsumowując ocenę rozprawy habilitacyjnej oraz dorobku naukowego, dr Magdaleny Długosz-Lisieckiej z pełnym przekonaniem stwierdzam, że recenzowana rozprawa wnosi znaczący i oryginalny wkład w badania odnoszące się do opisu pomiarów radiochemiczno - radiometrycznych próbek środowiskowych, szczególnie z uwzględnieniem przyziemnej warstwy powietrza. Autorka, opracowała unikatowe metody odnośnie pomiarów radioaktywności aerozoli i czasu ich przebywania w atmosferze, co w efekcie dało nowe możliwości określenia ich przemieszczania się w środowisku. Rozwiązała też szereg problemów aparaturowych związanych z oznaczaniem niskich stężeń radionuklidów w tym samoabsorpcji niskoenergetycznego promieniowania gamma. Pragnę również zaznaczyć, że prezentowane

w rozprawie badania stanowią konstrukcję wewnętrzną spójną i wykraczają poza dotychczasowy stan wiedzy, zawierając elementy nowości naukowej.

Przedstawiony dorobek naukowy jest znaczący. Obejmuje 22 artykuły naukowe opublikowane w latach 2008-2017. Spośród tych prac 17 ukazało się w dobrych czasopismach z listy JCR. Przedstawione w recenzji fakty dowodzą, że dr Magdalena Długosz-Lisiecka posiada kwalifikacje do prowadzenia samodzielnych badań naukowych.

Wobec powyższego stwierdzam, że recenzowana rozprawa habilitacyjna spełnia wymogi Ustawy z dnia 14 marca 2003 roku, o stopniach i tytule naukowym Dz.U. z 2003 r, nr 65, poz.595 oraz rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1 września 2011r Dz.U. Nr 196 poz. 1165.

W związku z powyższym zwracam się do Rady Wydziału Chemii Politechniki Łódzkiej o dopuszczenie dr Magdaleny Długosz-Lisieckiej do dalszych etapów w przewodzie habilitacyjnym.



Prof. dr hab. Stanisław Chibowski