



Prof. dr hab. inż. Grażyna Gryglewicz

Wrocław 13.08.2019

## OCENA

dorobku naukowego **dr Moniki Anny Paszkiewicz** i jej osiągnięcia naukowego zatytułowanego „Zastosowanie wielościennych nanorurek węglowych i innych alternatywnych materiałów sorpcyjnych w oczyszczaniu wody oraz ekstrakcji i zatrzymaniu analitów o zróżnicowanej polarności”

### Informacje ogólne

Dr Monika Anna Paszkiewicz jest absolwentką Wydziału Chemii Uniwersytetu Gdańskiego. Na tym samym Wydziale w roku 2008 uzyskała stopień doktora nauk chemicznych w zakresie chemii po obronie pracy doktorskiej pt. „Badania strukturalne antygenów somatycznych bakterii *Salmonella* Uccle 0:3,53 i *Salmonella* Uccle 0:3 oraz *Salmonella* Dahlem 0:48”. Promotorem pracy był prof. dr hab. inż. Janusz Szafranek. W okresie 2008-2009 była zatrudniona na Wydziale Chemii UG początkowo na stanowisku starszego referenta technicznego, a w roku 2009 na stanowisku adiunkta. W okresie XI/2012-X/2013 przebywała na rocznym stażu naukowym w Interdisciplinary Center for Nanotoxicity na Jackson State University w USA.

### Ocena osiągnięcia naukowego

Problematyka naukowa recenzowanego cyklu publikacji dotyczy zagadnień z zakresu analityki chemicznej i ochrony środowiska naturalnego. Habilitantka skupiła się na wykorzystaniu niekonwencjonalnego materiału, jakim są wielościenne nanorurki węglowe (CNT), jako adsorbenta w procesach oczyszczania wody oraz do ekstrakcji i zatrzymania analitów w analizach chromatograficznych. Właściwe zainteresowanie badaczy nanorurkami węglowymi CNT datuje się od roku 1991, kiedy to w czasopiśmie *Nature* ukazała się publikacja japońskiego uczonego S. Iijmy prezentująca warunki syntezy i zdjęcie HRTEM dwuściennej nanorurki węglowej. Nie oznacza to, że wcześniej takie nanostruktury nie były obserwowane. Lata 90-te ubiegłego wieku i pierwsze lata XXI wieku to okres bardzo intensywnych badań na całym świecie nad synteza, strukturą, właściwościami i zastosowaniem nanorurek węglowych. Nanorurki węglowe posiadają niezwykle właściwości fizykochemiczne wynikające z ich unikalnej morfologii i struktury, dlatego są bardzo atrakcyjnym obiektem badań w aspekcie aplikacyjnym. Co więcej, obszar potencjalnego zastosowania można poszerzyć poprzez ich funkcjonalizację i modyfikację powierzchni, a także łączenie z innymi materiałami, m. in. z polimerami. Obecnie CNT są produkowane na dużą skalę i nadal pozostają interesującym nanostrukturalnym materiałem węglowym, dla którego poszukuje się nowych

aplikacji, ekonomicznie uzasadnionych i tego zagadnienia dotyczy recenzowane osiągnięcie habilitacyjne.

Dr Monika Anna Paszkiewicz wskazała jednotematyczny cykl publikacji pt. „Zastosowanie wielościennych nanorurek węglowych i innych alternatywnych materiałów sorpcyjnych w oczyszczaniu wody oraz ekstrakcji i zateżeniu analitów o zróżnicowanej polarności” jako osiągnięcie naukowe, stanowiące podstawę do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego. Cykl publikacji obejmuje 12 prac naukowych [H1-H12], które ukazały się w bardzo krótkim czasie w latach 2016-2019, w tym 11 publikacji ukazało się w czasopismach indeksowanych o IF w przedziale 1,306-4,427. Są to prace opublikowane w *Chemosphere* (2 prace, IF=4,427), *Talanta* (2 prace, IF=4,244), *Critical Review in Analytical Chemistry* (1 praca, IF=3,231), *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis* (1 praca, IF=3,255), *Microchemical Journal* (2 prace, IF=2,746), *Journal of Chromatography B* (1 praca, IF=2,441), *Water, Air and Soil Pollution* (1 praca, IF=1,769), *Current Analytical Chemistry* (1 praca, IF=1,306). Sumaryczna wartość współczynnika oddziaływania tych prac wynosi 34,806, a w przeliczeniu na jedną pracę 2,9. Prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowo-badawczego były cytowane 59 razy. Mając na uwadze, że publikacje ukazały się w ostatnich czterech latach, ich „cytowalność” można uznać za dobrą. Wszystkie prace są współautorskie, z udziałem 3 do 10 autorów. W ośmiu pracach Kandydatka jest wskazana jako *corresponding author*. W trzech pracach jest pierwszym autorem pełniąc jednocześnie rolę autora do korespondencji. Znaczący udział, a w niektórych pracach dominujący Kandydatki, potwierdzają załączone oświadczenia współautorów. Średni udział Habilitantki w pracach składających się na prezentowany cykl publikacji wynosi 61 %, chociaż w niektórych pracach wydaje się być zawyżony mając na uwadze pozycję Habilitantki w liście współautorów. Z drugiej strony współautorami są osoby, których wkład w powstanie publikacji polegał wyłącznie na przygotowaniu odważek CNT lub na przykład przygotowaniu roztworów podstawowych i roboczych leków przeciwnowotworowych lub witamin.

Wkład habilitantki w powstanie tych prac był zróżnicowany, od 25 do 85 %. Tylko w trzech pracach koncepcja pracy/badań jest autorstwa Habilitantki. Kandydatka zaznaczyła, że dwa manuskrypty przygotowała samodzielnie, a w redagowaniu kolejnych 9 manuskryptów współuczestniczyła. W przypadku publikacji, w których była autorem do korespondencji (8 prac), przygotowała również odpowiedzi na recenzje. Pomimo, że koncepcja większości prac nie wypłynęła ze strony Kandydatki, a tak wynika z jej oświadczeń, to wydaje się, że Jej udział był kluczowy dla powstania i opublikowania większości prac.

Cykl publikacji rozpoczyna się trzema pracami o charakterze przeglądowym [H1-H3], które ukazały się w latach 2016-2017. Pierwsza z nich H1 [*Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 7 autorów] dotyczy rozwoju metodologii i aparatury instrumentalnej do oznaczania niskich stężeń farmaceutyków i ich metabolitów w wodnych i stałych próbkach środowiskowych. Autorzy szczególny nacisk położyli na ciągle istniejące ograniczenia w analizie tego typu związków i towarzyszące jej wyzwania wynikające z respektowania zasad „zielonej chemii”. Habilitantka w tej obszernej pracy opracowała w oparciu o analizę publikacji z ostatnich kilkunastu lat zagadnienie potencjału CNT jako niekonwencjonalnego sorbenta w technikach przygotowania próbek do oznaczania wybranych farmaceutyków. W następnych dwóch pracach wyraźnie zaznacza się wiodąca rola Habilitantki. W pracy H2 [*Critical Reviews in Analytical Chemistry*, 3 autorów] przedstawiono stan wiedzy na temat wykorzystania nanorurek węglowych w różnych technikach ekstrakcyjnych do wyodrębniania i zateżenia pestycydów z próbek środowiskowych. Zagadnienie wykorzystania CNT jako sorbentu w technikach ekstrakcyjnych do wyodrębniania farmaceutyków powraca w trzeciej pracy przeglądowej H3 [*Current Analytical Chemistry*, 3 autorów], w której udział Habilitantki jest

największy (85 %). Bardzo wysoko oceniam aktywność Habilitantki w zakresie umiejętności przygotowania opracowań literaturowych, bowiem znajomość aktualnego stanu wiedzy na określony temat jest źródłem inspiracji do kształtowania własnych nowatorskich badań w tym temacie i uzyskania wyników, które znajdują uznanie w oczach recenzentów renomowanych czasopism naukowych. Pozostałe publikacje [H4-H12] Habilitantki mają charakter prac eksperymentalnych.

W pracy H4 [Chemosphere, 6 autorów] Habilitantka określiła zdolność sorpcyjną CNT względem przeciwnowotworowych leków (ifosfamid, cyklofosfamid, 5-fluorouracyl, diklofenak, sulfametoksazol, N-acetylosulfametoksazol), a w pracy H5 [Chemosphere, 6 autorów] badała sorpcję wybranych cieczy jonowych (chlorek 1-butylo-3-metyloimidazoliowy, chlorek 1-hektylo-3-metyloimidazoliowy, chlorek 1-oktylopirydyniowy, chlorek 3-metylo-1-oktyloimidazoliowy, bromek 1-butylo-3-(4-metylofenylo)-1H-imidazoliowy) z matryc wodnych. W tych pracach jak i następnym stosowała te same komercyjne wielościenne CNT o różnej powierzchni właściwej (30-500 m<sup>2</sup>/g), charakterze chemicznym powierzchni (MWCNT-COOH, MWCNT-OH) i morfologii (proste i spiralne). Najefektywniejszym adsorbentem w usuwaniu związków przeciwnowotworowych jak i cieczy jonowych okazały się CNT o najwyższej powierzchni właściwej. Interesującym wnioskiem wypływającym z badań jest brak wpływu pH w zakresie 4-9 i siły jonowej na pojemność sorpcyjną względem substancji przeciwnowotworowych. Na podkreślenie zasługuje wnikliwa interpretacja obserwowanych różnic w zdolnościach sorpcyjnych badanych CNT. Równie wnikliwie badany jest mechanizm sorpcji wybranych cieczy jonowych, potencjalnych zanieczyszczeń środowiska, w zależności od pH i siły jonowej roztworu. W obydwu pracach podkreśla się duży potencjał w zastosowaniu CNT do oczyszczania wody z takich związków, niemniej jednak brakuje mi konfrontacji z powszechnie stosowanymi tanimi adsorbentami jakimi są węgle aktywne, tym bardziej, że w pracach wykazano, że czynnikiem determinującym pojemność sorpcyjną jest stopień rozwinięcia powierzchni właściwej adsorbentu.

Innego zagadnienia dotyczą prace H6-H12, a mianowicie zastosowania CNT i sorbentów polimerowych w technikach ekstrakcyjnych w analityce chemicznej. W pracach H6-H9 Habilitantka stosuje w odróżnieniu do konwencjonalnej ekstrakcji do fazy stałej (SPE) ekstrakcję do fazy stałej w układzie dyspersyjnym (dSPE), co znacznie polepsza efektywność procesu. W pracy H6 [Talanta, 4 autorów] przedstawiła oryginalną metodę równoczesnej ekstrakcji WWA i jonów wybranych metali (Pb, Cd, Cr) stosując dSPE sprzężoną z GC-MS i ASA. Jako sorbenty stosowała niemodyfikowane MWCNT i modyfikowane grupami OH i COOH. Optymalizacja warunków metody wykazała dużą efektywność modyfikowanych MWCNT w odzysku zarówno metali jak i WWA. Zaobserwowane różnice w wydajności ekstrakcji pomiędzy nisko- (poniżej 5 pierścieni w cząsteczce) i wysokocząsteczkowymi WWA zostały wyjaśnione w oparciu o teoretyczne badania mechanizmów oddziaływań między cząsteczkami WWA i MWCNT [H7, Water, Air Soil Pollution, 4 autorów]. W pracy H8 [Microchemical Journal, 8 autorów] przedstawiono wyniki badań nad zastosowaniem MWCNT do oznaczania leków  $\beta$ -adrenolitycznych (atenolol, metoprolol, propranolol, acebutolol, nadolol, pindolol) stosując ekstrakcję do fazy stałej w układzie dyspersyjnym, połączoną z wysokosprawną chromatografią cieczą ze spektrometrią mas. Do wyjaśnienia różnic w zdolności sorpcyjnej niemodyfikowanych i modyfikowanych MWCNT względem wybranych  $\beta$ -blokerów, wykorzystano obliczenia kwantowo-mechaniczne. Prace H7 i H8 są bardzo dobrym przykładem wsparcia pracy eksperymentalnej analizami teoretycznymi. W pracy H9 [Microchemical Journal, 7 autorów] Habilitantka wykorzystowała metodę dSPE/LC-EIS/MS/MS do oznaczania wybranych farmaceutyków i ich produktów transformacji. Określiła wpływ rodzaju MWCNT na sorpcję badanych związków i zoptymalizowała warunki ekstrakcji. Nie stwierdziła wpływu funkcjonalizacji MWCNT na ich

właściwości sorpcyjne. Praca H10 [Talanta, 4 autorów] dotyczy z kolei wykorzystania MWCNT jako sorbentu w pasywnych technikach pobierania próbek. Habilitantka zaprojektowała próbnik pasywny na bazie MWCNT do pobierania wybranych farmaceutyków (sulfapiridyna, sulfametoksazol, karbamazepina, 17-beta-estradiol, diklofenak) i związków fenolowych (p-nitrofenol, 3,5-dichlorofenol) z wody oraz opracowała warunki ich ekstrakcji. Na szczególne podkreślenie zasługują badania nad doбором efektywnego eluentu do desorpcji analitów. Niestety i w tej pracy zabrakło porównania na przykład z komercyjnym próbnikiem stosowanym do ekstrakcji leków, co pozwoliłoby oszacować realny potencjał próbnika z MWCNT.

Ostatnie dwie prace H11 i H12 z cyklu publikacji stanowiącym osiągnięcie habilitacyjne dr Moniki Paszkiewicz powstały we współpracy z Uniwersytetem Medycznym w Gdańsku, a dotyczą pobierania próbek biologicznych ze specyficznych układów oraz monitorowania wybranych związków. Habilitantka zastosowała żywice jonowymienne DEAE Sephadex A-25 i Amberline XAD-2 oraz ich mieszaninę jako sorbenty. W pracy H11 [Journal of Chromatography B, 5 autorów] Habilitantka opracowała metodykę ekstrakcji i oznaczania witamin z grupy B metodą LC-MS/MS w próbkach ultrafiltratów wytwarzanych podczas leczenia pacjentów z niewydolnością nerek. W pracy H12 [Anaesthesiology Intensive Therapy, 10 autorów] opracowała metodę analizy jakościowej i ilościowej mono- i disacharydów w próbkach moczu z zastosowaniem GC-MS, obejmującą derywatyzację analitów. Metoda została z powodzeniem zastosowana w warunkach klinicznych do oceny przepuszczalności jelitowej u kilkudziesięciu pacjentów poddanych operacji otwartego tętniaka aorty brzusznej.

Do najważniejszych osiągnięć Habilitantki zaliczam:

- Określenie mechanizmu sorpcji wybranych związków z grupy farmaceutyków i cieczy jonowych na wielościennych nanorurkach węglowych oraz czynników determinujących ich pojemność sorpcyjną.
- Opracowanie metody równoczesnej ekstrakcji WWA i jonów metali z zastosowaniem modyfikowanych MWCNT jako sorbentu do ekstrakcji w warunkach dyspersyjnych.
- Określenie wpływu struktury chemicznej  $\beta$ -blokerów na efektywność sorpcji na nanorurkach węglowych o różnej powierzchni właściwej, morfologii i charakterze chemicznym powierzchni
- Opracowanie próbnika pasywnego na bazie MWCNT do monitoringu poziomu stężeń farmaceutyków i fenoli w matrycy wodnej.
- Opracowanie metodyki oznaczeń witamin z grupy B oraz mono- i disacharydów w próbkach biologicznych o złożonej matrycy (ultrafiltraty, mocz) zweryfikowanej badaniami klinicznymi.

### **Ocena istotnej aktywności naukowej**

Dorobek naukowy dr Moniki Anny Paszkiewicz po uzyskaniu stopnia doktora obejmuje 48 opublikowanych prac, w tym 35 w czasopiśmie z listy filadelfijskiej Sumaryczny Impact Factor wg Journal Citation Report zgodnie z rokiem opublikowania wynosi 88,520. Sumaryczna liczba cytowań publikacji wg bazy Web of Science z dnia złożenia dokumentacji wynosi 320, a 300 bez autocytowań, a Indeks Hirscha 11. Przed uzyskaniem stopnia doktora ukazało się 5 publikacji w czasopiśmie z listy filadelfijskiej o IF od 0,468-1,960, których współautorką była Habilitantka z udziałem od 2 do 50 %.

Pomijając 12 publikacji będących podstawą postępowania habilitacyjnego Habilitantka ma w swoim dorobku po uzyskaniu stopnia doktora 24 prace współautorskie z listy filadelfijskiej o współczynniku oddziaływania 0,572-6,140. W niektórych z nich udział jest niewielki i oszacowany na

2-5%. W dużej części wkład Habilitantki polegał na przygotowaniu próbek i analizach chromatograficznych różnymi technikami (GC, GC-MS, HPLC). Inny dorobek Habilitantki to współautorstwo (12 prac), najczęściej kilkustronicowych prac opublikowanych w wydawnictwach monograficznych, m.in. Kierunki rozwoju patologii owadów w Polsce (6 prac, 2012) i Nowe trendy w naukach przyrodniczych (2 prace, 2013). Na uwagę zasługuje udział (20% i 25%) Habilitantki w wielostronicowych rozdziałach w dwóch zagranicznych monografiach z zakresu analizy wybranych substancji metodami chromatografii gazowej i cieczowej. Jest współautorką (20 % udział) skryptu *Analiza żywności*, który został wydany w 2010 roku przez Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.

Prace, w których współautorem była Habilitantka, były prezentowane głównie na krajowych konferencjach. 66 prac to całkowity dorobek konferencyjny po uzyskaniu stopnia doktora. Niestety nie można ocenić wagi tego udziału, ponieważ nie podała jaka była forma prezentacji (referat czy poster). Natomiast zamieściła w oddzielnym paragrafie zatytułowanym *Wygłoszenie referatów na konferencjach tematycznych* informację o pięciu ustnych wystąpieniach konferencyjnych w latach 2013-2017. Podsumowując, wyniki badań, w realizacji których brała udział Habilitantka były szeroko prezentowane na krajowych konferencjach, podczas gdy w stopniu niewielkim były przedstawiane na konferencjach zagranicznych. Należy też odnotować brak aktywności konferencyjnej w ostatnich dwóch latach.

W swojej dotychczasowej karierze Habilitantka była kierownikiem jednego projektu badawczego pt. „Analizy jakościowe i ilościowe mikotoksyn, enzymów hydrolizujących kutikulę i metabolitów wtórnych entomopatogenicznego grzyba *Conidiobolus coronatus* jako potencjalnych bioinektodów” (2011-2014), który był finansowany przez NCN w latach 2011-2014. Wcześniej uczestniczyła jako wykonawca w trzech projektach badawczych finansowanych przez MNiSW i NCN. Aktualnie Habilitantka bierze udział jako wykonawca projektu NCN „Farmaceutyki i produkty ich transformacji w środowisku analityka, ekotoksylogia i ocena ryzyka” i jest ekspertem w międzynarodowym projekcie INTEREREG „Innovative management solutions for maintaining emissions of hazardous substances from urban areas in the Baltic Sea Region”. Nie kierowała projektami realizowanymi we współpracy z naukowcami z innych ośrodków polskich i zagranicznych.

Dr Monika Anna Paszkiewicz była 22 razy powoływana do recenzji prac przez redakcje zagranicznych czasopism naukowych z obszaru tematycznego obejmującego jej aktywność naukową, m. in. *Analytical Methods*, *Journal of Chromatography B*, *Current Chromatography*, *Journal of Environmental Management*.

### **Osiągnięcia dydaktyczne, popularyzujące naukę i sprawowana opieka naukowa**

Habilitantka prowadzi różne formy zajęć dydaktycznych: wykłady, zajęcia laboratoryjne, seminaria, na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych I i II stopnia na wydziałach Chemii i Ochrony Środowiska na Uniwersytecie Gdańskim. Wykłady dotyczą nowoczesnych technik analitycznych, pobierania i przygotowania próbek oraz metod separacyjnych. Na tych samych wydziałach prowadzi zajęcia laboratoryjne z analizy śladowych zanieczyszczeń środowiska, żywności i produktów naturalnych oraz technik separacyjnych, a także seminaria dyplomowe i magisterskie. Była ponadto zaangażowana w proces dydaktyczny w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki poprzez przygotowywanie materiałów dydaktycznych i prowadzenie zajęć laboratoryjnych oferowanych studentom na macierzystej Uczelni jak i dla uczniów z liceum. Prowadziła zajęcia laboratoryjne dla studentów Międzywydziałowych Studiów Podyplomowych „Współczesne metody analityki z elementami diagnostyki molekularnej”, a także pracowników firm branżowych w ramach

specjalistycznych szkoleń. Była opiekunem kilkunastu prac dyplomowych i kilkunastu magisterskich Z przedstawionej dokumentacji wynika, że w 2015 r. sprawowała opiekę nad realizacją aż 11 prac dyplomowych (chyba wkradła się tu pomyłka).

Habilitantka nie ma osiągnięć w zakresie wykonania ekspertyz lub innych opracowań na zamówienie oraz recenzji projektów krajowych i międzynarodowych. Ma osiągnięcia w zakresie opieki naukowej nad doktorantami. Od 2017 roku pełni rolę promotora pomocniczego w przewodzie doktorskim mgr Doroty Wirkus. Tytuł pracy doktorskiej to „Opracowanie i zastosowanie metod oznaczania witamin oraz pierwiastków śladowych w ultrafiltratach pobranych od pacjentów poddawanych ciągłej terapii nerkozastępczej”. Z wykazu dorobku publikacyjnego Habilitantki wynika, że część wyników badań została już opublikowana (Journal of Chromatography B, 2017).

Osiągnięcia publikacyjne Habilitantki zostały docenione przez Rektora Uniwersytetu Gdańskiego. W latach 2010-2018 była sześciokrotnie beneficjentką Zespołowej Nagrody I lub II stopnia przyznawanej przez Rektora UG. Natomiast Habilitantka nie ma osiągnięć w zakresie udziału w pracach komitetów organizacyjnych krajowych i międzynarodowych konferencji, w konsorcjach i sieciach badawczych. Współpracuje z dwoma krajowymi ośrodkami naukowymi: Katedrą Anestezjologii Intensywnej na Gdańskim Uniwersytecie Medycznym i Instytutem Parazytologii PAN w Warszawie. Kontynuuje współpracę z amerykańskim ośrodkiem naukowym Interdisciplinary Center for Nanotoxicity (Jackson State University), w którym odbywała staż naukowy. Efektem współpracy z wymienionymi instytucjami są wspólne publikacje. Nie można natomiast odszukać informacji dotyczącej tematyki, zakresu i wyników współpracy z wymienionym Federal Institute for Research and Testing (BAM) w Berlinie. Podobnie milczeniem pominięto tematykę i efekty badań realizowanych podczas rocznego pobytu na stażu naukowym Interdisciplinary Center for Nanotoxicity i ich efektów.

## **Podsumowanie**

Osiągnięcia naukowe Moniki Anny Paszkiewicz przedstawione w postaci jednotematycznego cyklu 12 publikacji, które ukazały się w latach 2016-2019 w czasopismach naukowych o znaczącym współczynniku oddziaływania (IF=1,306-4,427), było podstawą do ubiegania się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w naukach chemicznych. Wszystkie prace są wieloautorskie (3-10 współautorów), połowa z tych prac ma powyżej pięciu współautorów, a obliczony średni udział habilitantki w ich powstaniu nie jest wysoki (61 %). Pomimo tego rola Habilitantki wydaje się być kluczowa, bo w ośmiu pracach była autorem korespondencyjnym i osobą odpowiedzialną za komunikację z edytorem, przygotowanie odpowiedzi na uwagi recenzentów i poprawę manuskryptu. Habilitantka wniosła oryginalny wkład w rozwój metodologii przygotowania próbek środowiskowych i biologicznych w analityce chemicznej. W przyszłości Habilitantka planuje kontynuować badania nad wykorzystaniem CNT w monitoringu zanieczyszczeń środowiska, w tym rozwojem technik pasywnych, a także zamierza podjąć nowy kierunek badań dotyczący ekotoksyczności CNT. Niewątpliwie Jej doświadczenie w zakresie przygotowania próbek środowiskowych i biologicznych oraz w chromatograficznych technikach analitycznych jest tutaj mocnym atutem. Można też mieć nadzieję, że po uzyskaniu stopnia doktora habilitowanego będzie bardziej samodzielna w prowadzeniu działalności naukowej i aktywna w autorskich opracowaniach koncepcji badań.

Podsumowując stwierdzam, że Dr Monika Anna Paszkiewicz w stopniu zadawalającym spełnia warunki określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. nr 65, 2003, poz.595 ze zmianami w Dz.

U. nr84, 2011, poz.455) oraz Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 1.09.2011 (Dz. U. nr 196, poz. 1165) w sprawie kryteriów oceny osoby ubiegającej się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk chemicznych w dyscyplinie ochrona środowiska.

*A. Orzyglewicz*