

Prof. dr hab. Małgorzata Witeska
Instytut Nauk Biologicznych
Wydział Nauk Ścisłych i Przyrodniczych
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
08-110 Siedlce, Prusa 14
malgorzata.witeska@uph.edu.pl

**Recenzja osiągnięć dr inż. Moniki Kowalskiej-Góralskiej ubiegającej się o
nadanie stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk rolniczych
w dyscyplinie zootechnika i rybactwo**

Wykonana na zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Zootechnika i Rybactwo na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu, dr. hab. inż. Heliodora Wierzbickiego

1. Najważniejsze fakty z życiorysu zawodowego dr inż. Moniki Kowalskiej-Góralskiej

Pani Monika Kowalska-Góralaska w 1992 r. ukończyła studia magisterskie na Wydziale Zootechnicznym Akademii Rolniczej we Wrocławiu, uzyskując dyplom magistra inżyniera zootechniki ze specjalnością rybactwo stawowe.

W 1999 r. na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt Akademii Rolniczej we Wrocławiu uzyskała stopień doktora nauk rolniczych w zakresie zootechniki ze specjalnością limnologia i rybactwo.

Od 1994 r. dr inż. M. Kowalska-Góralaska pracuje na Uniwersytecie Przyrodniczym we Wrocławiu (dawniej: Akademia Rolnicza), na Wydziale Biologii i Hodowli Zwierząt w Zakładzie Limnologii i Rybactwa, do 1999 r. na stanowisku asystenta, obecnie na stanowisku adiunkta.

W 2016 r. dr inż. Monika Kowalska-Góralaska ubiegała się o nadanie stopnia doktora habilitowanego w dyscyplinie ochrona i kształtowanie środowiska na Wydziale Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. W wyniku przeprowadzonego postępowania i uchwały Komisji Habilitacyjnej Rada Wydziału Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji uchwałą nr 67/852/2016 odmówiła Habilitantce nadania stopnia doktora habilitowanego (dokumentacja postępowania: http://www.aqua.up.wroc.pl/nauka/20490/monika_kowalska_goralska.html).

2. Ocena osiągnięcia naukowego „Wpływ wybranych nanopierwiastków na potencjał biotyczny środowiska życia ryb” (art. 219 ust. 1 pkt 2b Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”, Dz. U. 2018 Poz. 1668)

Osiągnięcie naukowe dr inż. Moniki Kowalskiej-Góralskiej w postaci cyklu publikacji składa się z 4 wieloautorskich prac opublikowanych w latach 2015-2020 w 3 czasopismach indeksowanych na liście MNiSW. Łączna wartość punktowa artykułów wynosi 295 pkt. MNiSW, łączny IF=9,52, a dr inż. Kowalska-Góralaska jest pierwszą autorką 3 spośród nich. Habilitantka zadeklarowała swój udział we wszystkich etapach powstawania tych prac: formułowaniu koncepcji badań, zbieraniu literatury, wykonaniu doświadczeń i analiz fizykochemicznych, opisywaniu wyników, obliczeniach statystycznych, i redagowaniu pracy. Wiodącą rolę Habilitantki w powstaniu tych publikacji potwierdzają oświadczenia wszystkich współautorów. Prace te stanowią kontynuację i rozwinięcie wcześniejszych badań dr inż. M. Kowalskiej-Góralskiej dotyczących głównie zawartości pierwiastków śladowych w środowisku i organizmach żywych.

Prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego to:

1. Kowalska-Góralaska M., Senze M., Łuczyńska J., Czyż K. (2020) Effects of the Ionic and Nanoparticle Forms of Cu and Ag on These Metals' Bioaccumulation in the Eggs and Fry of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss* W.). International Journal of Environmental Research and Public Health, 17: 1-16, DOI:10.3390/ijerph171 76392

2. Garncarek M., Kowalska-Góralaska M., Senze M., Czyż K. (2019) The influence of available Cu and Au nanoparticles (NPs) on the survival of water fleas (*Daphnia pulex*). International Journal of Environmental Research and Public Health, 16: 1-12, DOI:10.3390/ijerph161 93617

3. Kowalska-Góralaska M., Dziewulska K., Kulasza M (2019) Effect of copper nanoparticles and ions on spermatozoa motility of sea trout (*Salmo trutta* m. *trutta* L.). Aquatic Toxicology, 211: 11-17, DOI:10.1016/j.aquatox. 2019.03.013

4. Kowalska-Góralaska M., Senze M., Polechoński R., Dobicki W., Pokorny P., Skwarka T. (2015) Biocidal properties of silver-nanoparticles in water environments. Polish Journal of Environmental Studies, 24: 1641-1647, DOI: 10.15244/pjoes/39554

Analiza wpływu nanocząstek na organizmy wodne to ciekawy i dość nowy kierunek badań środowiskowych i fizjologicznych. Nanocząstki znalazły zastosowanie w wielu dziedzinach życia i gospodarki: m.in. w medycynie jako nowoczesne środki bakteriobójcze i przeciwnowotworowe, w diagnostyce obrazowej, w kosmetologii, produkcji nawozów i środków dezynfekujących, a także jako adsorbenty do oczyszczania ścieków. Dzięki małym rozmiarom i wysokiemu stosunkowi powierzchni do objętości, nanocząstki (np. srebra, miedzi i złota) są pobierane do wnętrza komórek

żywych organizmów i wykazują wysoką aktywność biologiczną. Stanowią więc z jednej strony obiecującą alternatywę dla tradycyjnych środków biobójczych (np. antybiotyków), z drugiej jednak – są potencjalnym zagrożeniem dla organizmów niedocelowych. Środowisko wodne jest szczególnie narażone na skażenie, ponieważ trafiają do niego ścieki komunalne i przemysłowe, spływy powierzchniowe z terenów zurbanizowanych i uprawnych, a także – wraz z opadami atmosferycznymi – zanieczyszczenia powietrza. Nanopierwiastki mogą także być wprowadzane do wód intencjonalnie: jako adsorbenty, algicydy lub środki bakteriobójcze używane np. podczas inkubacji zarodków ryb. Wybór tematu badań Habilitantki uważam więc za trafny, choć tytuł osiągnięcia naukowego jest moim zdaniem zbyt ogólny i powinien raczej brzmieć „Wpływ nanocząstek miedzi, srebra i złota na wybrane organizmy słodkowodne”.

Badania przedstawione w publikacjach składających się na dzieło obejmowały ocenę aktywności biobójczej nanocząstek srebra wobec 3 gatunków roślin wodnych: *Oedogonium* sp., *Versicularia dubyana* i *Lagarosyphon madagascariensis* (Kowalska-Górska i in. 2015), ocenę wpływu nanozłota i nanomiedzi na przeżywalność i reprodukcję *Daphnia pulex* (Garncarek i in. 2019), porównanie wpływu nanocząstek i jonów srebra na ruchliwość plemników *Salmo trutta* m. *trutta* (Kowalska-Górska i i. 2019), a także porównanie zawartości nanocząstek i jonów srebra oraz miedzi, użytych podczas inkubacji jako środki antybakteryjne, w jajach i larwach *Oncorhynchus mykiss* (Kowalska-Górska i in. 2020).

Otrzymane wyniki wykazały różną wrażliwość badanych roślin na działanie nanosrebra: obumieranie *Oedogonium* sp. obserwowano już w obecności 1 mg/L Ag, natomiast *Versicularia dubyana* i *Lagarosyphon madagascariensis* obumierały dopiero w stężeniu 5 mg/L Ag. Wyższa wrażliwość glonów w porównaniu z innymi roślinami wodnymi wskazuje na możliwość wykorzystania nanosrebra jako selektywnego algicydu, jednak zagadnienie to wymaga dalszych badań. Szkoda, że do porównań wybrano rośliny pochodzące z różnych rejonów świata: *Oedogonium* sp. jest rodzimą zielenicą, podczas gdy *Versicularia dubyana* naturalnie występuje w Azji południowo-wschodniej, a *Lagarosyphon madagascariensis* w południowej Afryce i na Madagaskarze. Porównanie wrażliwości miałoby większą wartość poznawczą i praktyczną, gdyby dokonano go dla roślin współwystępujących w wodach Polski.

Wyniki badań wpływu nanomiedzi i nanozłota na *Daphnia pulex* wykazały większą toksyczność Au w porównaniu z Cu. Niskie dawki Cu, która jest niezbędnym mikroelementem powodowały wzrost płodności rozwielitek, podczas gdy Au będące ksenobiotykiem hamowało reprodukcję.

Porównanie wpływu jonów i nanocząstek miedzi na aktywność plemników troci wykazało wyższą toksyczność formy jonowej niż formy nano. Należy jednak zaznaczyć, że w badaniach

użyto wysokich stężeń (1-500 mg/L), które raczej nie są spotykane w zanieczyszczonych wodach powierzchniowych.

Porównanie zawartości jonów i nanocząstek miedzi oraz srebra w jajach pstrąga tęczowego poddanych działaniu metali podczas pęcznienia wskazuje, że forma jonowa obu pierwiastków łatwiej wnikała do wnętrza jaj niż nanocząstki. Pomiar zawartości obu metali w larwach wskazuje jednak, że poziom nanocząstek Ag był wyższy niż formy jonowej, a także istotnie podwyższony w porównaniu z grupą kontrolną, natomiast stężenia obu form Cu były podobne i istotnie niższe niż w grupie niepoddanej ekspozycji na metal. Wyniki te są interesujące i mogą mieć znaczenie praktyczne. Sugerują, że miedź w obu postaciach może być używana jako czynnik antybakteryjny podczas inkubacji, ponieważ nie wnika do ciała zarodków lub/i jest z niego skutecznie eliminowana. Srebro zaś, zarówno w postaci jonowej, jak i nanocząstek, może się w ciele zarodków akumulować, więc nie jest bezpiecznym środkiem do ochrony jaj.

Część Autoreferatu, w której Habilitantka opisała i podsumowała wyniki prac wchodzących w skład osiągnięcia naukowego jest dość trudna w odbiorze. Przedstawione wybiórczo rysunki nie zawierają wszystkich wyników, które Autorka omawia, np. na Rys. 1b na str. 9 nie ma informacji na temat wpływu AuNPs na śmiertelność i rozmnażanie *D. pulex*, a jedynie wpływ (niezupełnie wiadomo, czego, bo legenda na rysunku wskazuje, że CuNPs, a podpis pod rysunkiem – nanozłota) na śmiertelność osobników tej wioślarki, a Rys. 1d na str. 11 nie przedstawia wpływu AuNPs na śmiertelność młodych i dojrzałych osobników *D. pulex* (jak głosi opis na str. 10), ale wpływ (podobnie – nie wiadomo czego) na łączną śmiertelność rozwielitek. Autorka prezentuje i omawia tu także wyniki niebędące częścią prac składających się na dzieło – np. dotyczące rzęsy wodnej i larw solowca, co absolutnie nie powinno mieć miejsca. W dodatku wyniki te (Rys. 2a i b, str. 13) błędnie opisano (str. 12): według Autorki „larwy solowca okazały się być bardziej wrażliwe na nanosrebro niż na srebro jonowe”, podczas gdy Rys. 2 wyraźnie pokazuje, że przeżywalność larw *Artemia salina* poddanych działaniu 5-100 mg/L AgNPs wynosiła 80-98%, podczas gdy w grupach eksponowanych na takie same stężenia AgNO₃ jedynie 38-60%, co wskazuje na wyższą toksyczność srebra jonowego. Lektury tekstu nie ułatwiają także liczne niezręczności redakcyjne, np. „każde niższe stężenie uzyskano mnożąc wartość przez 1/2” (str. 8) zamiast „kolejne stężenia rozcieńczano dwukrotnie”, „stymulowało wzmożone ich namnażanie” (str. 8) zamiast „stymulowało rozmnażanie”, „roztwory nanomiedziane” (str. 11) zamiast „roztwory nanomiedzi”, „pchła wodna” (!) (str. 11) zamiast „rozwielitka” lub trudno zrozumiałe sformułowania, np. „efekt inkubacji plemników w roztworach nano i aktywacja ich po określonym czasie, a także aktywacja plemników w roztworach aktywujących ruchliwość wraz z nano dawały efekt był podobny efekt” (str. 20).

Większość przedstawionych przez Habilitantkę punktów „Podsumowania” ma niewielką wartość poznawczą, ponieważ nie zawiera pogłębionej syntezy otrzymanych wyników i niewiele mówi o wpływie badanych nanopierwiastków na „potencjał biotyczny środowiska życia ryb”, a jedynie dostarcza pojedynczych i wstępnych informacji na temat ich działania na wybrane organizmy. Wyniki cyklu prac składających się na dzieło Habilitantki umożliwiłyby bardziej satysfakcjonujące porównania i uogólnienia, gdyby we wszystkich badaniach: dotyczących roślin, rozwielitek oraz plemników, jaj i larw ryb zastosowano te same czynniki, np. jony i nanocząstki miedzi i srebra.

Podsumowując wyniki opisane w publikacjach składających się na dzieło, Habilitantka stwierdza m.in., że „należy rekomendować zastosowanie nanopierwiastków do walki z zakwitami wód bez konieczności eliminowania ze środowiska zooplanktonu”. Wyniki przeprowadzonych badań jednak temu przeczą, ponieważ *Oedogonium* sp. obumierało przy stężeniu 1 mg/L nanosrebra, podczas gdy 48hLC₅₀ nanocząstek srebra i miedzi dla *Daphnia pulex* wynosiło około 0,5 mg/L. Autorka twierdzi wprawdzie, że dla glonów niebezpieczne jest już stężenie AgNPs 0,1 mg/L, ale otrzymane wyniki wskazują, że 10 dniowa ekspozycja nawet w stężeniu 0,5 mg/L nie spowodowała obumarcia zielenicy, a jedynie zmianę jej koloru na ciemnozielony. Stężenie 0,1 mg/L nie może być więc uznane za wystarczające do zniszczenia zakwitu glonów.

Cykl publikacji składających się na dzieło dr inż. Moniki Kowalskiej-Góralskiej formalnie spełnia kryteria osiągnięcia naukowego w rozumieniu art. 219 ust. 1 pkt 2b Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”, choć duża różnorodność tematyki tych prac i siłą rzeczy – dość powierzchowne ujęcie poruszanych w nich zagadnień, a także przedstawione przez Autorkę streszczenie i podsumowanie wyników pozostawiają niedosyt merytoryczny oraz wątpliwość, czy wkład wniesiony przez te publikacje w rozwój dyscypliny jest faktycznie znaczny.

3. Ocena istotnej aktywności naukowej (art. 219 ust. 1 pkt 3 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. „Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce”, Dz. U. 2018 Poz. 1668)

Łączny dorobek naukowy dr inż. Moniki Kowalskiej-Góralskiej składa się z 96 publikacji naukowych, w przeważającej większości wieloautorskich, o łącznej wartości 1253 pkt MNiSW. Wśród tych prac znajduje się 27 publikacji indeksowanych na liście JCR (w tym 4 prace wchodzące w skład osiągnięcia naukowego), 36 artykułów w czasopismach spoza listy JCR oraz 33 rozdziały monografii. Prawie wszystkie publikacje (95) powstały po doktoracie, w latach 2000-2020, średnio 4,5 publikacji rocznie, co świadczy o dobrej aktywności naukowej Habilitantki, biorąc pod uwagę fakt, że jest ona pracownikiem uczelni, a więc ma obowiązki dydaktyczne. Dr inż. M. Kowalska-Góralska jest pierwszą autorką odpowiednio: 5 prac z listy JCR, 12 prac spoza listy JCR i 13 rozdziałów w monografiach (łącznie 32% prac). Habilitantka ma w swoim dorobku także 116

doniesień konferencyjnych (w tym 7 przed doktoratem) i jest pierwszą autorką 41 spośród nich (35%). W bazie Web of Science znajduje się 31 prac dr inż. M. Kowalskiej-Góralskiej, których liczba cytowań (bez autocytowań) wynosi 61, a h-indeks=6.

Badania naukowe, w których uczestniczyła Habilitantka mają charakter interdyscyplinarny i dotyczą różnych zagadnień z zakresu hydrobiologii, chemii gleby i wody, rybactwa i zootechniki oraz ochrony środowiska. Były to badania zawartości różnych pierwiastków w glebach, wodach i organizmach oraz prace, których tematem był wpływ różnych czynników antropogenicznych na środowisko i elementy biocenozy. Badania te są bardzo różnorodne i obejmują m.in. ocenę poziomu selenu w glebie wodzie, roślinach i rybach oraz u zwierząt gospodarskich, badania wpływu różnych czynników na akumulację metali w glebie, osadach dennych i roślinach, badania wpływu różnych czynników na zespoły zooplanktonu, badania wpływu pestycydów na pszczoły, ocenę zawartości składników odżywczych w jajach ryb, a także zagadnienia związane z wytwarzaniem, zastosowaniem i działaniem nanocząstek. Dorobek publikacyjny Habilitantki oceniam jako dobry pod względem ilościowym i jakościowym, a za jego motywy przewodnie uważam badania zawartości mikropierwiastków w ekosystemach wodnych oraz wpływ nanocząstek na organizmy wodne.

Habilitantka kilkakrotnie uczestniczyła w badaniach finansowanych na drodze konkursów: była współwykonawczynią w 2 projektach badawczych finansowanych przez MNiSW (2008-2010), NCN (2011-2013) oraz w 1 projekcie finansowanym przez NCBiR w ramach Programu Operacyjnego Innowacyjna Gospodarka (2009-2013). Kierowała także 4 projektami badawczymi finansowanymi przez macierzystą uczelnię.

Dr inż. M. Kowalska-Góralaska odbyła 1 dwutygodniowy krajowy staż naukowy w Instytucie Zoologii PAN oraz 3 staże naukowe (4 tygodnie w 2012 r., 2 tygodnie w 2015 r. i 1 tydzień w 2016 r.) w Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro w Portugalii. Swoje kompetencje zawodowe rozwijała także na studiach podyplomowych „Technologia wód, ścieków i odpadów” oraz „Zarządzanie projektami badawczymi i pracami rozwojowymi”.

Habilitantka była promotorem pomocniczym w 1 zakończonym (Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu) i jest obecnie w 1 toczącym się (Uniwersytet Szczeciński) przewodzie doktorskim.

Do aktywności naukowej zalicza się także merytoryczne recenzje prac naukowych przedłożonych do druku (*peer review*). Dr inż. M. Kowalska-Góralaska ma na swoim koncie ponad 40 recenzji (w tym 20 dla Polish Journal of Environmental Studies, w którym jest członkinią zespołu redakcyjnego), a ponad 20 recenzji dla czasopism zagranicznych świadczy o jej rozpoznawalności w międzynarodowym środowisku naukowym.

Reasumując, ocena dorobku publikacyjnego oraz innych efektów pracy Habilitantki upoważnia mnie do stwierdzenia, że wykazała się ona istotną aktywnością naukową i jest przygotowana do samodzielnej pracy naukowej.

4. Ocena innych osiągnięć Habilitantki: współpracy międzynarodowej, dorobku dydaktycznego, popularyzatorskiego i organizacyjnego

Habilitantka prowadzi badania naukowe nie tylko w zespole macierzystej jednostki, ale także współpracuje z innymi ośrodkami naukowymi, czego efektem są wspólne artykuły naukowe (5) oraz doniesienia konferencyjne (5) i rozdziały w monografiach (4) z badaczami z Uniwersytetu Szczecińskiego i Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego (1 wspólny artykuł), a także Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro w Portugalii (1 wspólny artykuł naukowy 2 rozdziały w monografiach i 4 doniesienia konferencyjne). Współpraca Habilitantki z tymi ośrodkami obejmuje także udział w dydaktyce, promotorstwo pomocnicze w przewodzie doktorskim oraz kooperację redakcyjną.

Ważną częścią składową pracy dr inż. Moniki Kowalskiej-Góralskiej jest dydaktyka. Prowadzi ona zajęcia (wykłady i ćwiczenia lub tylko ćwiczenia) z około 20 przedmiotów dla studentów 8 kierunków studiów. Na uwagę zasługuje aż 12 przedmiotów w języku angielskim prowadzonych w całości (wykłady, ćwiczenia i zajęcia terenowe) przez Habilitantkę. Wszystkie przedmioty prowadzone przez dr inż. Kowalską-Góralską są powiązane z tematyką jej badań naukowych. Była ona także promotorką 19 prac magisterskich, 30 inżynierskich i 5 licencjackich na 4 kierunkach studiów.

Habilitantka była współorganizatorką Zjazdu Hydrobiologów Polskich w 2018 r, i cyklu Międzynarodowych Konferencji Studenckich Kół Naukowych. Pełni ona funkcję sekretarza Dolnośląskich Oddziałów Polskiego Towarzystwa Hydrobiologicznego i Polskiego Towarzystwa Rybackiego (w którym jest także członkinią zarządu). W latach 2012-2013 była recenzentem merytorycznym wniosków w projekcie „Grant Plus”, a w 2018 r. ekspertem w Narodowym Programie Foresight Polska.

Prace dr inż. Kowalskiej-Góralskiej mają także przełożenie na praktykę rybacką: współpracuje ona z gospodarstwem Stawy Milickie wykonując pomiary zawartości metali w wodzie, glebie i rybach, wdrożyła autorską metodę suplementacji selenem w karpowym gospodarstwie rybackim Groblex w Poznaniu oraz opracowała schemat obliczeń strat w gospodarstwie karpowym dla ARiMR. Uczestniczy także w działaniach uczelni na rzecz Lokalnej Grupy Rybackiej „Dolina Baryczy”

Habilitantka deklaruje niewielki dorobek popularyzatorski w postaci 2 artykułów popularnonaukowych. Do tego rodzaju działalności zaliczyć można także współorganizację odłowów pokazowych Milicz-Ostoja oraz współautorstwo posterów przedstawiających różne gatunki ryb prezentowanych na Wystawie Zwierząt Hodowlanych w Poznaniu w 2015 r.

Dr inż. M. Kowalska-Górska jest zaangażowana w pracę organizacyjną macierzystej uczelni: koordynowała wdrażanie systemu ECTS, uczestniczyła w pracach Rady Wydziału Biologii i Hodowli Zwierząt oraz Rady Programowej kierunku Zootechnika, była członkinią komisji rekrutacyjnych, komisji ds. studenckich i nauczania, Uczelnianej Komisji Wyborczej oraz kilkakrotnie pełniła funkcję opiekuna roku. Od 2005 r. kieruje Pracownią Mikrośladów oraz Pracownią Mineralizacji Próbek.

5. Podsumowanie i wniosek końcowy

Pomimo zawartych w niniejszej recenzji uwag krytycznych, na podstawie łącznej oceny dorobku: osiągnięcia naukowego, pozostałej aktywności naukowej oraz pracy dydaktycznej, popularyzatorskiej i organizacyjnej dr inż. Moniki Kowalskiej-Górskiej uważam, że spełnia ona wymagania Art. 219 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. 2018 Poz. 1668) oraz Ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. - Przepisy wprowadzające ustawę - Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1669) i popieram wniosek o nadanie dr inż. Monice Kowalskiej-Górskiej stopnia naukowego doktora habilitowanego nauk rolniczych w dyscyplinie zootechnika i rybactwo.

Warszawa, 19 III 2021

.....

podpis Recenzenta