



Dr hab. Małgorzata Bąk, prof. US

Szczecin, dn. 11.08.2023

### **Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. Sebastiana Kusia**

#### **Opracowanie oraz implementacja systemu wczesnego ostrzegania o zagrożeniach środowiskowych dedykowanego użytkownikom oraz administratorom publicznych ośrodków rekreacyjno-sportowych**

Rozprawa doktorska mgr. Sebastiana Kusia pt. „Opracowanie oraz implementacja systemu wczesnego ostrzegania o zagrożeniach środowiskowych dedykowanego użytkownikom oraz administratorom publicznych ośrodków rekreacyjno-sportowych” została napisana w Uniwersytecie Śląskim, w Instytucie Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska, na Wydziale Nauk Przyrodniczych, pod kierunkiem dwóch Pań Promotor – dr hab. Iwony Jelonek, profesor UŚ oraz dr hab. Edyty Sierki, profesor UŚ. Recenzowaną rozprawę stanowi zbiór trzech artykułów opublikowanych oraz trzech artykułów przygotowanych do druku i przesłanych do czasopism, powiązanych tematyką zbiorników antropogenicznego pochodzenia, wykorzystywanych w celach rekreacyjnych i identyfikacji zagrożeń dla użytkowników występujących w ich środowisku. Dwie publikacje ukazały się w recenzowanym czasopiśmie publikującym prace związane ze środowiskiem i szeroko pojętą ekologią Environment and Ecology Research (IF – 1,14, indeksowana w Scopus, brak na tzw. liście ministerialnej). Trzecia publikacja ukazała się w czasopiśmie Rynek Energii (IF – 0,626 za 2009 rok, brak informacji o aktualnej wartości, 40 pkt. na liście ministerialnej). Nieopublikowane artykuły przesłane zostały do Scientific Research (140 pkt.), Archives of Environmental Protection (100 pkt.) oraz Journal Scientific Research (brak na liście, chyba, że chodziło o Scientific Research, wtedy 140 pkt.). Wszystkie publikacje składające się na rozprawę są pracami zespołowymi, w dwóch pierwszych opublikowanych artykułach Doktorant jest pierwszym autorem, w trzecim drugim. W trzech nieopublikowanych artykułach jest pierwszym autorem. Szkoda, że pomimo największego udziału Doktoranta w powstaniu publikacji, co widać po załączonych oświadczeniach o wkładzie pracy, oddał on przywilej bycia autorem korespondencyjnym, który jest równie ważny, jeśli nie ważniejszy, niż bycie pierwszym autorem, współautorowi o najmniejszym wkładzie w powstanie publikacji. Dotyczy to wszystkich sześciu publikacji. Pomimo, że praca powstała z połączenia sześciu opublikowanych i nieopublikowanych jeszcze artykułów oraz części nieopublikowanej, dotyczącej biologicznych parametrów badanego zbiornika, stanowi ona zwartą, komplementarną całość.

Rozprawę rozpoczyna wstęp zawierający syntetyczny opis różnych miejsc rekreacji związanych z naturalnymi i sztucznymi zbiornikami oraz nakreślenie problemu niejednorodnych zasad kontroli jakości parametrów środowiskowych, które mogą znacznie się różnić w zależności od genezy zbiornika. Wstęp kończy ogólny cel pracy doktorskiej, którym jest przegląd różnych typów zagrożeń dla użytkowników zbiorników wodnych, oraz

wskazanie systemowych rozwiązań monitorowania i zapobiegania występowaniu zagrożeń. Praca poza aspektem poznawczym ma również aspekt wdrożeniowy, ponieważ została zrealizowana w ramach programu „Doktorat wdrożeniowy” Ministerstwa Edukacji i Nauki, opartego na współpracy doktorantów i zatrudniających ich przedsiębiorców oraz wdrażania w przedsiębiorstwach rozwiązań na bazie wyników doktoranckiej działalności naukowej. Doktorant jest zatrudniony w Miejskim Centrum Kultury i Sportu w Jaworznie, któremu podlega ośrodek rekreacyjny Sosina z plażą i kąpieliskiem nad zbiornikiem powstałym po wydobywaniu piasku. Zbiornik ten, naturalną kolejną rzeczą, stał się obiektem badań Doktoranta, jak również obiektem modelowym dla testowania nowych rozwiązań monitoringowych oraz wdrożenia systemowych rozwiązań powstałych na bazie doktoratu.

W pracy Doktorant postawił trzy cele naukowe, pierwszy – związany z rozpoznaniem stanu środowiska zbiornika „Sosina”, uwzględniającym jakość wody, podłoża i powietrza, drugi – dotyczący określenia akceptowalnych poziomów czynników stanowiących potencjalne zagrożenia dla korzystających ze zbiornika Sosina oraz trzeci – dotyczący stworzenia standardów monitoringu takich obiektów jak Sosina.

Cele naukowe zrealizowane zostały poprzez 7 celów szczegółowych, począwszy od określenia typu zbiornika antropogenicznego, wielkości i charakteru zlewni, zmierzenia szerokiego spektrum parametrów fizyczno-chemicznych, biologicznych, sedymentologicznych, petrograficznych oraz dotyczących jakości powietrza, w tym źródeł, rodzaju i zasięgu emisji.

Cel wdrożeniowy składa się z czterech celów szczegółowych, dotyczących przygotowania metodyki pomiarów i narzędzia do analizy zagrożeń, opracowania katalogu dobrych praktyk dla zarządców podobnych obiektów, jak i dla użytkowników, stworzenia elektronicznej aplikacji do wizualizacji wyników oraz implementacji powyższych w zarządzaniu zbiornikiem Sosina.

Doktorant w dysertacji szczegółowo opisuje teren badań, historię i charakter zbiornika, opierając się na dostępnej literaturze wymienia gatunki fauny i flory występujące na terenie zbiornika oraz szczegółowo opisuje parametry fizyczno-chemiczne wody w Sosinie. Następnie Doktorant przechodzi do aspektów prawnych związanych z prowadzeniem kąpielisk oraz kontrolą jakości środowiska tych obiektów i minimalizowania zagrożeń mogących czyhać na użytkowników zbiornika.

Doktorant podkreśla fakt znacznego ograniczenia liczby monitorowanych parametrów na kąpieliskach i plażach w Dyrektywie, która obowiązuje od 2006 roku, w stosunku do poprzedniego aktu prawnego, czyli Ustawy z 1975 roku, jak również Doktorant podkreśla konieczność prowadzenia badań nie tylko wody, ale również podłoża i przede wszystkim powietrza.

W pracy zamieszczony jest także opis typów zbiorników pokopalnianych oraz ogólny przegląd badań dotyczących tych bardzo specyficznych ekosystemów, których charakter ściśle związany jest z typem kopalni i kopalnin tam wydobywanych. Ma to bezpośredni wpływ na jakość wody i podłoża oraz często na sposób użytkowania danego zbiornika.

Materiały i metody opisane są bardzo szczegółowo, zarówno jeśli chodzi o charakterystykę czterech punktów wytypowanych do badań jakości wody, jak i poszczególnych mierzonych parametrów fizyczno-chemicznych wody, biologicznych, mikrobiologicznych, petrograficznych jak i dotyczących zanieczyszczenia powietrza. Ważną częścią jest szczegółowy opis zaproponowanych przez Doktoranta poszczególnych kroków podejmowanych w celu określenia wartości referencyjnych dotyczących zagrożeń dla użytkowników, zarówno poziomów, które powinny spowodować ogłoszenie społeczeństwu potencjalnego problemu i podjęcie działań zaradczych, aby nie doszło do niemożności korzystania ze zbiornika, jak i poziomów krytycznych, wymagających natychmiastowego zamknięcia kąpieliska.

Wyniki Doktorant zaczyna od statystycznych analiz parametrów fizyczno-chemicznych wody i ustalenia różnic statystycznie istotnych pomiędzy trzema latami badań. Następnie Doktorant szczegółowo opisuje skład fitoplanktonu, udział procentowy poszczególnych taksonów, biomasę, wymienia taksony dominujące oraz klasyfikuje je w tzw. grupy funkcjonalne, charakterystyczne dla specyficznych warunków środowiskowych. Doktorant na podstawie wybranych parametrów, takich jak zawartość chlorofilu *a*, fosforu całkowitego oraz przejrzystość wody, wylicza wartości wskaźnika troficznego TSI. Na podstawie wszystkich uzyskanych wyników Doktorant zaproponował konkretne wartości referencyjne dotyczące zarówno poziomu „ostrzegawczego” jak i „krytycznego”, przy których należałoby podjąć natychmiastowe działania zapobiegawcze lub ograniczające dostęp do zbiornika. Jest to niewątpliwie najważniejsza część rozprawy, na podstawie której możliwe było wdrożenie rozwiązań systemowego monitoringu obiektu modelowego, jakim został zbiornik Sosina. W następnej kolejności Doktorant opisuje szczegółowo w jaki sposób system ten został wdrożony do działania, na jakim etapie aktualnie znajduje się system monitoringu i jakie są plany rozbudowy systemu w najbliższej przyszłości.

Dysertację kończy krótkie podsumowanie, w którym wymienione są najistotniejsze czynniki wykorzystywane podczas monitoringu i oceny potencjalnych zagrożeń dla użytkowników akwenu.

Niewątpliwie największym osiągnięciem Doktoranta jest to, że dostrzegł potrzebę szerszego spojrzenia na kwestię monitoringu kąpielisk i rozbudowania go o badania jakości powietrza oraz badania czystości i jakości podłoża, w tym przypadku piasku i osadów dennych. Należy docenić fakt, że Doktorant pomysłowo dostosował metody badań petrograficznych do potrzeb monitoringowych związanych z czystością piasku plażowego oraz metody badania emisji do sprawdzenia, jakie zanieczyszczenia i w jakich ilościach emitują pospolite i powszechnie używane grille. Wyniki tych ostatnich pomiarów są nieco szokujące, gdyż z badań Doktoranta wynika, że grillowanie w plenerze, czyli można powiedzieć – rodzaj polskiego sportu narodowego, przyczynia się do znacznego pogorszenia jakości powietrza w okolicy grilla, a potęguje jeszcze bardziej, gdy urządzeń do grillowania jest więcej.

Załączone do Dysertacji publikacje są poprzedzone oświadczeniami współautorów o udziale każdego z nich w przygotowaniu pracy. Doktorant we wszystkich czterech pracach

zaplanował i zrealizował prace terenowe, analizował próby i identyfikował zagrożenia, wykonał dokumentację fotograficzną oraz wizualizację uzyskanych wyników, brał udział w analizie i interpretacji wyników, brał udział w przygotowaniu ostatecznej wersji manuskryptu.

Pierwsza z załączonych publikacji to praca przeglądowa, bazująca na licznych pozycjach literaturowych, dotycząca wykorzystania zbiorników pokopalnianych do różnych celów w tym rekreacyjnych. Jest to kompendium wiedzy z konkretnymi przykładami, jak można wykorzystać różne typy dołów wyrobiskowych oraz jakie są ograniczenia w zależności od uwarunkowań geologicznych, fizyczno-chemicznych oraz technologicznych.

Celem drugiej publikacji było wykazanie emisyjności domowych pieców i urządzeń do grillowania w zależności od zastosowanego paliwa. Z wniosków jasno wynika, że największe znaczenie ma jakość paliwa i brak w nim wszelkich zanieczyszczeń, co powinno być wnikliwie sprawdzane przed wypuszczeniem danego paliwa na rynek.

Trzecia publikacja dotyczy wykorzystania osadów dennych do celów energetycznych, a z Rozprawą Dokorską wiąże ją teren badań, czyli zbiornik Sosina. Wprawdzie osady denne są zbyt mało kaloryczne, alby mogły stanowić samodzielne paliwo po wysuszeniu, ale badania nad nimi wniosły wiedzę na temat braku zanieczyszczeń osadów, np. metalami ciężkimi i innymi substancjami toksycznymi, co w przypadku wykorzystywania zbiornika Sosina do rekreacji, ma ogromne znaczenie.

Czwarty, nieopublikowany jeszcze artykuł, dotyczy badań nad emisyjnością urządzeń do grillowania, wykorzystywanych przez użytkowników kąpieliska Sosina, znacznego pogorszenia jakości powietrza skorelowanego z intensywnością i długością procesu grillowania. Poruszany jest także aspekt zanieczyszczenia piasku w miejscach intensywnie wykorzystywanych do grillowania, substancjami i ciałami stałymi pochodzącymi z procesu grillowania, jak resztki węgla, brykietu, popiołów, żużlu, fragmenty aluminiowych akcesoriów, foliowych czy szklanych opakowań itp.

Piąty, załączony tekst przyszłej publikacji dotyczy zastosowania metod inspekcji przy pomocy drona oraz metod petrograficznych do oceny jakości piasku plażowego, określenia ilości i rodzajów niebezpiecznych fizycznie dla użytkowników obiektów znajdujących się w piasku, ale również czynników, które wzmagają zagrożenia mikrobiologiczne. O ile większe obiekty są widoczne gołym okiem, o tyle mniejsze, pogrążone w piasku są niewidoczne, a często równie niebezpieczne jak te duże. Zastosowane metody petrograficzne do wykrywania faktycznego zanieczyszczenia piasku, rodzaju i ilości zanieczyszczeń, mogą pomóc w decyzji, kiedy wymiana piasku na plaży jest konieczna, a kiedy można jeszcze z nią się wstrzymać.

Szóstej publikacji, na podstawie której powstała Rozprawa, Doktorant niestety nie dołączył.

Nie ulega wątpliwości, że cele badawcze sformułowane w poszczególnych publikacjach jak i w całej rozprawie, zostały przez Doktoranta osiągnięte. Nie budzi zastrzeżeń metodyka badań – badania zostały prawidłowo zaplanowane i zrealizowane w terenie, a analizy hydrologiczne, biologiczne, petrograficzne i dotyczące jakości powietrza, zostały przeprowadzone według standardów powszechnie stosowanych w takich badaniach.

Publikacje wchodzące w skład rozprawy mają rozbudowaną część wynikową, opatrzoną dokumentacją fotograficzną i graficzną. Wyniki badań zostały poddane analizie z wykorzystaniem narzędzi statystycznych. W dyskusji uwzględniono klasyczną jak i najnowszą literaturę dotyczącą przedmiotu badań.

#### Uwagi krytyczne:

Mam nieodparte wrażenie, że do recenzji, przez pomyłkę, został przesłany tekst w wersji roboczej. W części pracy stanowiącej Rozprawę, napisaną w języku polskim, jest ogrom błędów literowych oraz stylistycznych. Wiele jest skrótów myślowych, które w pracy naukowej nie powinny mieć miejsca. Poniżej wybrane przykłady, gdyż błędów jest tak dużo, że nie da się ich wszystkich tu wylizywać.

**Cel pracy:** „Cele realizowano poprzez [...] określenie wpływu na użytkowanie zbiorników wodnych ze względu na ich genezę” – wpływu czego? Czy Doktorant miał na myśli określenie wpływu genezy zbiornika antropogenicznego na jego sposoby użytkowania?

**Charakterystyka terenu badań:** Brakuje informacji z jakiego okresu są zamieszczone wyniki badań prowadzonych przez zespół prof. Woźnicy. Czy to średnie z kilku lat lub sezonów, czy jednorazowe dane? Jeśli jednorazowe, to z jakiego okresu roku? Wszystkie podpisy rysunków i tabel powinny być samoobjaśniające się, czyli np. „Rys. 8 Zawartość tlenu rozpuszczonego na powierzchni wody (oprac. A. Woźnica i in. 2015)”, powinien mieć podpis: „Zawartość tlenu rozpuszczonego na powierzchni wody zbiornika Sosina w maju 2015 roku”. Ta uwaga dotyczy niemal wszystkich podpisów w całej Rozprawie.

Str. 16 Zawartość chlorofilu *a* w wodach świadczy o biomase roślin, jakie w niej występują – tu chcę uczulić niebiologa, że nie wszystko, co potrafi prowadzić proces fotosyntezy, jest rośliną. Nie wszystkie glony zaliczane są do królestwa roślin, a sinice są bakteriami. Lepsze będzie określenie organizmy fotosyntetyzujące. Dodatkowo zawartość chlorofilu *a* świadczy o poziomie produkcji pierwotnej i jedynie pośrednio można wnioskować o ilości biomasy.

Str. 29 Wszystko co się znajduje na tej stronie stanowi wyniki badań i powinno znaleźć się w rozdziale Wyniki. Podpisy tabel powinny zawierać informację czego dotyczą, miejsca i czasu badań. Jedynie z załączonej publikacji wiem, że to autorskie wyniki. Umieszczenie w charakterystyce terenu badań sugeruje natomiast, że to cytowane dane bez podania źródła. Podpis Tab. 3 powinien brzmieć „Udział procentowy składników stałych [...]”, a nie „Składniki stałe wykazane na podstawie badań petrograficznych [...]”.

**Zagrożenia środowiskowe w obrębie kąpielisk:** Co oznacza stwierdzenie, że eutrofizacja jest procesem powtarzalnym co roku? Eutrofizacja naturalna jest procesem ciągłym i bardzo długim, eutrofizacja antropogeniczna ma szybsze tempo, ale to co się dzieje każdego roku, czyli np. zakwity sinic, to tylko jeden ze skutków eutrofizacji, a nie jej sedno. Trofia zbiornika nie zmniejsza się w okresie wegetacyjnym, jedynie biogeny są wbudowane w ciała organizmów fotosyntetyzujących, co nie oznacza, że znikają ze zbiornika.

Niefortunne jest określenie „Fitoplankton, jedna z grup glonów, grupuje organizmy posiadające unikalne właściwości, dlatego też poszczególne grupy rozwijają się w innym

czasie i w nieco innych warunkach środowiskowych”. Fitoplankton to nie grupa glonów, to formacja grupująca organizmy roślinne oraz glony, które mają różne preferencje, nie właściwości, dlatego osiągają optimum rozwoju w różnych warunkach.

Dość swobodnie stosowane są synonimy – sinice i cyjanobakterie i to jest poprawne, ale już niebiesko-zielone algi to kalka z języka angielskiego i określenie potoczne, które nie znajduje zastosowania w tekstach naukowych.

**Materiały i metody:** „[...] miejsce do przechowywania infrastruktury do pływania [...]” – lepszym określeniem jest sprzęt do pływania, infrastruktura w tym przypadku to pomosty, wiaty, slip itp.

„Brzeg porasta szuwar trzcinowy *Phragmitetum communis*” – priorytet ma nazwa zbiorowiska *Phragmitetum australis*.

**Badania wody:** Dlaczego temperatura powietrza nie była mierzona *in situ*, tak jak temperatura wody, tylko skorzystał Pan z danych IMGW?

Tab. 4 „Zakwit glonów w wodach słodkich to wynik hipertrofii [...]” – niestety to nieprawda, wystarczy eutrofia, a nierzadko zbiorniki mezotroficzne też kwitną.

„Przewodność elektrolityczna [...] w wodach waha się w granicach od 50 do 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ ” – należałoby dodać w wodach słodkich, bo w słonawych i słonych jest dużo wyższa.

Zasolenie wody wiąże się z obecnością jonów rozpuszczonych w wodzie, co przyczynia się do zwiększenia przejrzystości, a z drugiej strony rozwoju roślin, które mają dostęp do światła” – to nieprawda, woda destylowana ma doskonałą przejrzystość, chociaż nie ma w niej żadnych rozpuszczonych jonów, a dodanie soli nie zwiększy jej przejrzystości.

„Bezwzględna zawartość tlenu w wodzie [...] niezbędna do przebiegu procesów i życia organizmów żywych” – organizm żywy to pleonazm.

„Ciśnienie i mętność wody świadczą o docieraniu do dna światła słonecznego, tworząc dogodne warunki dla rozwoju roślinności zanurzonej” – co ma ciśnienie do mętności? Ciśnienie związane jest z głębokością i ciśnieniem atmosferycznym, nie z mętnością.

**Badania parametrów biologicznych wody:** skład gatunkowy fitoplanktonu określany był przy powiększeniach 10x i 20x – czy Doktorant nie pomylił powiększenia obiektywu z powiększeniem obrazu? Czy nie powinno być 100x i 200x, zakładając, że okulary miały powiększenie x10? Powiększenie to iloczyn obiektyw x okular.

**6.10.** Nie ma układu neurologicznego, jest układ nerwowy.

**Wyniki badań i analiz:** Wg opisu zlewnia zbiornika Sosina zajmuje powierzchnię 2,44 km<sup>2</sup>, jednak na załączonej mapie (Rys. 26) przedstawiającej zlewnię z zaznaczonymi ciekami oraz skali i współrzędnych wynika, że ta zlewnia ma ponad 40 km<sup>2</sup>. Błąd wyliczeń?

„Tlen (ODO %) [...] czynnik, który może determinować zjawisko zakwitu w zbiorniku Sosina” – nadmierne natlenienie wody nie determinuje zakwitu, lecz jest efektem zakwitu. Tlen jest ubocznym produktem procesu fotosyntezy, który podczas zakwitu jest bardzo nasilony.

W tym podrozdziale jest bałagan odnośnie do stwierdzonej istotności statystycznej – tlen i przewodność mają  $p < 0,05$ . Tlen uznany został za istotny statystycznie czynnik, a przewodność za nieistotny. Pozostałe mają  $p > 0,05$ . Chlorofil *a*, fikocyjanina, biomasa sinic różniły się statystycznie, a pozostałe nie? Potrzeba tu chyba małego wyjaśnienia.

Str. 56 Rys. 33 ma złe odniesienie. Zamiast zawartości azotu azotanowego na zdjęciu jest traktorek do czyszczenia piasku.

**Parametry biologiczne:** Wszystkie wyższe jednostki taksonomiczne niż gatunek i rodzaj z zasady pisane są pismem prostym, nie kursywą.

Rys. 27 w podpisach słupków na wykresie są Bacillariophyceae i osobno Diatoms. To jest to samo – łacińska i angielska nazwa okrzemek. Czy należałoby wartości na słupkach zsumować?

Jaka jest różnica między wynikami zawartymi w podrozdziale Parametry biologiczne a Skład gatunkowy fitoplanktonu? Zdają się oba opowiadać o tym samym, jedynie liczby nieznacznie się różnią?

Określenia: „opisano w zbiorniku 19 gatunków” (sugestia, że opisano gatunki nowe dla nauki, a je zwyczajnie zidentyfikowano lub oznaczono do poziomu gatunku) oraz „udział w społeczności planktonowej” (powinno być jednak w fitoplanktonie), są niefortunne.

**Wskaźniki troficzne:** „Wartości wskaźników (troficznych) układają się w następujący sposób [...], co wskazuje, że ekosystem zbiornika Sosina, w którym dominują glony tworzące kolonie a fosfor (i inne czynniki) mogą warunkować funkcjonowanie zbiornika [...].” – zdanie jest zupełnie niezrozumiałe. Czy chodziło o to, że ekosystem zbiornika Sosina zdominowany jest przez glony tworzące kolonie, które wyraźnie zmniejszają przejrzystość wody, a fosfor (i inne czynniki) mogą warunkować funkcjonowanie zbiorowiska glonów?

Od rozdziału 7.4 aż do końca, czyli do podsumowania, niemal we wszystkich zdaniach zamiast kropki na końcu jest przecinek. W całym tekście Rozprawy znaki interpunkcyjne stawiane są dość dowolnie. Brakuje przecinków lub są w miejscach, w których być nie powinny. W wielu miejscach brakuje także spacji.

Mimo uwag krytycznych, uważam, że dysertacja jest wartościową pozycją, stanowi oryginalne rozwiązanie przedstawionego problemu naukowego, wnosi nową wiedzę na temat zagrożeń środowiskowych, występujących w zbiornikach pokopalnianych, szczególnie tych wykorzystywanych do rekreacji i sportów wodnych. Doktorant wykazał, że ma ogólną wiedzę z zakresu nauk przyrodniczych oraz szczegółową z zakresu algologii, sedymentologii, petrografii i emisji zanieczyszczeń. Praca ta jest dowodem na to, że Doktorant potrafi sformułować problem badawczy i doprowadzić do jego rozwiązania, a następnie zaimplementować wyniki swoich badań jako wdrożenie w swoim miejscu pracy, a w przyszłości na innych tego typu obiektach. Z tych powodów podsumowując stwierdzam, że recenzowana praca doktorska mgr. Sebastiana Kusia spełnia warunki stawiane rozprawom doktorskim w myśl art. 187 Ustawy z dnia 18 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (tj. Dz.U. 2023 poz. 742). W związku z tym wnioskuję do Rady Naukowej Instytutu Biologii, Biotechnologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach o dopuszczenie mgr. Sebastiana Kusia do dalszych etapów postępowania o



UNIWERSYTET SZCZECIŃSKI  
**INSTYTUT NAUK O MORZU  
I ŚRODOWISKU**

---

nadanie stopnia naukowego doktora w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki biologiczne.

Z poważaniem

Małgorzata Bąk