



AKADEMIA GÓRNICZO – HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

KATEDRA OCHRONY ŚRODOWISKA

dr hab. inż. Urszula Aleksander-Kwaterczak, prof. AGH
Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska
Akademia Górniczo-Hutnicza
im. Stanisława Staszica w Krakowie

Kraków, 28.07.2023

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pana mgra inż. Tomasza Koniarza
pt.: „Określenie właściwości fizyczno-chemicznych osadów dennych i ich ocena
ekotoksykologiczna”

Recenzja została wykonana na zlecenie Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie w odpowiedzi na pismo 3DIŚiG 520-7/2015-2023 podpisane przez Przewodniczącego Rady Dyscypliny prof. dra hab. inż. arch. Piotra Herbuta.

Oceniana praca została wykonana pod kierunkiem dra hab. inż. Marka Tarnawskiego, prof. URK w Katedrze Inżynierii Wodnej i Geotechniki oraz dr hab. inż. Agnieszki Baran, prof. URK z Katedry Chemii Rolnej i Środowiskowej Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie.

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA RECENZOWANEJ PRACY

Rozprawa doktorska mgra inż. Tomasza Koniarza pt.: „Określenie właściwości fizyczno-chemicznych osadów dennych i ich ocena ekotoksykologiczna” jest zbiorem trzech spójnych tematycznie artykułów naukowych. Zostały one opisane w autoreferacie, który stanowi opracowanie liczące 57 stron. Składa się na nie:

- część tekstowa: strona tytułowa, podziękowania, spis treści, streszczenie w języku polskim i angielskim, lista publikacji stanowiących rozprawę doktorską, komentarz autorski umieszczony w siedmiu rozdziałach oraz spis literatury, źródła finansowania, dorobek naukowy, publikacje stanowiące rozprawę doktorską wraz z oświadczeniami,
- część graficzna: 4 ryciny i 3 tabele.



Poniżej została podana lista prac naukowych stanowiących rozprawę doktorską.

1. **Koniarz T.**, Tarnawski M., Baran A. 2023. Geochemistry indices and biotests as useful tools for the assessment of the degree of sediment contamination by metals. *Geology, Geophysics and Environment* 49(1), 5-18. (Punktacja MEiN: 100, IF: 0,8).
2. **Koniarz T.**, Baran A., Tarnawski M. 2022. Agronomic and environmental quality assessment of growing media based on bottom sediment. *Journal of Soils and Sediments* 22, 1355-1367. (Punktacja MEiN: 100, IF: 3,536).
3. **Koniarz T.**, Baran A., Tarnawski M., Jewiarz M. 2022. Immobilisation of metals from bottom sediments using two additives and thermal treatment. *Science of the Total Environment* 851, Part 2, 158157. (Punktacja MEiN: 200, IF: 10,754).

Z powyższego zestawienia widać, że wymienione prace zostały opublikowane na przełomie zaledwie dwóch lat i ukazały się w czasopismach o zasięgu międzynarodowym, z wyliczonym IF. Mgr inż. T. Koniarz jest pierwszym współautorem wszystkich tych publikacji, a Jego w udział jest dominujący i został każdorazowo oceniony jako 60%. Biorąc pod uwagę wspomniany udział procentowy oraz punktację czasopism (zgodną z wykazem MNiSW) uzyskał On łącznie 260 punktów. Zgodnie z wykazem bazy Web of Science tylko jedna z wymienionych powyżej prac nie jest jeszcze cytowana, co wynika z faktu, że ukazała się dopiero w 2023 roku. Uwzględniając cały dorobek naukowy, Index Hirscha mgra T. Koniarza wynosi 5. Niestety, w żadnej z trzech publikacji, Doktorat nie został wykazany jako Autor do korespondencji. Dla wszystkich publikacji zostały dołączone, jako element autoreferatu, podpisane oświadczenia Współautorów, świadczące o udziale procentowym Doktoranta w powstaniu danego artykułu. Zapewne przez pomyłkę zostały one jednak podpisane z datą 6 marca 2022 r.

CHARAKTERYSTYKA POSZCZEGÓLNYCH CZĘŚCI KOMENTARZA AUTORSKIEGO

Tekst rozpoczynają dwustronicowe streszczenia zarówno w języku polskim, jak i angielskim. Każde z nich zawiera wprowadzenie, główny cel oraz zakres badań, rezultaty i wynikające z nich wnioski, a także słowa kluczowe.

W pierwszym rozdziale komentarza autorskiego *Wstęp i cel pracy* Doktorant, w formie tekstu opartego na analizie literatury, opisuje funkcje jakie pełni osad w środowisku wodnym. Zwraca szczególną uwagę na jego skład chemiczny, w tym zanieczyszczenia metalami, szczególnie na terenach uprzemysłowionych i zurbanizowanych. Wymienia różne metody stosowane do oceny jakości osadów i ryzyka związanego z występowaniem w nich metali. Opisany jest też w tym rozdziale aspekt procesu zamulania zbiorników wodnych, a także metod zagospodarowania osadów wydobytych z dna akwenu. Następnie został przedstawiony dość szczegółowy opis metod remediacji zanieczyszczonych osadów wodnych. W ostatnim akapicie Doktorant nakreśla główny cel pracy, za który przyjmuje ocenę zawartości metali w osadach



wodnych zbiornika Chechło oraz wskazanie metod ich remediacji i przyrodniczego zagospodarowania.

W drugim rozdziale *Hipotezy oraz cele szczegółowe* zamieszczone zostały trzy hipotezy badawcze oraz kierunki działań, które miały za zadanie ich weryfikację. Pierwsza hipoteza zakłada, że: „Zawartość metali ciężkich w osadach dennych determinuje ich ekotoksyczność i przyrodnicze wykorzystanie”. Zgodnie z zapisem drugiej hipotezy założono, że osady denne z wydzielonych stref zbiornika można wykorzystać przyrodniczo. W trzeciej hipotezie pojawiło się stwierdzenie, że sporządzenie mieszanin osadów dennych i różnych materiałów odpadowych oraz zastosowanie procesów termicznych jest skuteczne w immobilizacji metali.

W kolejnym rozdziale *Materiały i metody badań* został scharakteryzowany obszar, z którego pobrano materiał badawczy. Wyznaczono trzy strefy badawcze w obszarze dna zbiornika: wlotową, środkową oraz przyzaporową. Dodatkowo wyznaczono obszar badawczy na terenach zalewowych akwenu. W rozdziale tym zamieszczono także opisowy i graficzny schemat badań. Badania te podzielono na trzy etapy tj.: określenie zawartości metali w osadach, ocenę potencjału osadów jako podłoża pod uprawy oraz próbę immobilizacji/zmniejszenia mobilności metali w osadach. Rodzaj zastosowanych metod badawczych zamieszczono w formie tabeli.

Uzyskane rezultaty zamieszczono w trzech kolejnych rozdziałach, które odpowiadają publikacjom, jakie weszły w poczet pracy doktorskiej, a zarazem są zgodne z przyjętymi hipotezami badawczymi.

W odniesieniu do pierwszej z hipotez wykazano, że osady wodne zbiornika Chechło są zanieczyszczone głównie cynkiem, kadmem i ołowiem. Wysoka koncentracja tych metali stwarza potencjalne zagrożenie dla organizmów żywych. Nie wykazano jednak istotnych zależności pomiędzy zawartością metali ciężkich a odpowiedzią organizmów poddanych działaniu biotestów. Zanieczyszczenie osadów metalami jest nierównomierne i osiąga szczególnie wysokie zawartości w strefie przyzaporowej zbiornika, co wskazuje na konieczność przeprowadzenia lokalnej remediacji. Wykazano ponadto, że obecność i udział frakcji pylasto-ilastej wpływa w największym stopniu na wiązanie metali w analizowanych osadach.

W odniesieniu do drugiej hipotezy pokazano, że w przypadku produkcji podłoża uprawowego, ze względu na wysokie zawartości Cd i Zn, udział osadów dennych ze zbiornika Chechło nie powinien przekraczać 5%. Uzyskana mieszanina glebowo-osadowa nie powinna być jednak stosowana do produkcji roślin przeznaczonych do spożycia. Poza tym stwierdzono, że zastosowanie osadów na obszarach zanieczyszczonych umożliwiłoby przyspieszenie ich rekultywacji.

Nawiązując do trzeciej z hipotez wykazano, że zanieczyszczone metalami osady denne po procesie remediacji polegającej na zmieszaniu z odpadami z przemysłu celulozowego i popiołu z biomasy oraz zastosowaniu wysokiej temperatury, można skutecznie



AGH

zagospodarować na cele pozarolnicze. Inne zastosowanie powinno być poprzedzone dodatkowymi badaniami.

Ostatni rozdział opracowania stanowi *Ogólne podsumowanie*. Doktorant w zasadzie powtarza najważniejsze rezultaty przeprowadzonych badań i tym samym potwierdza postawione w rozprawie doktorskiej wszystkie hipotezy badawcze.

UWAGI DO PRACY

Ogólna ocena pracy

Tematem rozprawy doktorskiej Pana mgra Tomasza Koniarza jest *Określenie właściwości fizyczno-chemicznych osadów dennych i ich ocena ekotoksykologiczna*. Praca należy do coraz częściej już praktykowanych rozpraw doktorskich złożonych z cyklu spójnych tematycznie publikacji naukowych. Trudno odnieść się do liczby publikacji, jakie włączono w poczet pracy doktorskiej, nie ma jednak w tej kwestii żadnych wyraźnych wytycznych. Należą one do wieloautorskich publikacji naukowych, które świadczą o umiejętności pracy w zespole.

Należy dodać, że Doktorant, jest też współautorem jeszcze jednej publikacji pt.: *Phytoremediation of metal-contaminated bottom sediments by the common ice plant (Mesembryanthemum crystallinum L.) in Poland* (Journal of Soils and Sediments, 23, 2, 2023) pasującej tematycznie i obszarowo do wspomnianych wcześniej trzech prac. Jest to artykuł wysoko punktowany, o zasięgu międzynarodowym. Nie został on, jednak włączony w poczet pracy doktorskiej, pomimo wspomnianej spójności.

Pan mgr T. Koniarz w swojej rozprawie doktorskiej porusza ważny aspekt środowiskowy, jakim jest zanieczyszczenie metalami osadów wodnych w zbiorniku zaporowym. Pomimo tego, że w środowisku naukowym tematyka ta znana jest już od dosyć dawna, nadal aktualny jest problem odpowiedniego postępowania z osadami, które jeśli znajdują się poza miejscem naturalnej akumulacji, stanowią duże zagrożenie środowiskowe. Często są wówczas traktowane jako odpad niebezpieczny.

W pracy podjęto się rozpoznania stanu jakości osadów zdeponowanych na dnie zbiornika Chechło oraz na obszarze jego strefy zalewowej, wykorzystując do tego celu szereg różnego rodzaju wskaźników bazujących na odniesieniu się do tła geochemicznego oraz na potencjalnym wpływie na organizmy żywe. Mając na uwadze fakt, że zbiorniki zaporowe stanowią bardzo istotny element infrastruktury hydrotechnicznej, a proces ich zamulania jest raczej nieunikniony, szukano także najlepszego sposobu ich zagospodarowania. Ze względu jednak na wysokie zawartości metali bezpośrednie ich wykorzystanie jest bardzo ograniczone. Podjęto zatem próbę sporządzenia mieszanek glebowych oraz immobilizacji znajdujących się w osadach metali.

Doktorant wykazuje się bardzo dobrze opanowanym warsztatem badawczym i wykorzystuje bardzo liczne analizy pozwalające na rozpoznanie i ocenę jakości osadów. Generalnie posługuje się poprawnym językiem naukowym i logicznym tokiem myślenia.



Wykazuje On także wystarczającą znajomość tematycznej literatury. Praca została napisana w sposób dość przejrzysty i staranny. Pojawiają się jedynie drobne błędy językowe i natury edycyjnej, a także skróty myślowe. Biorąc pod uwagę część graficzną, wysoko oceniam zamieszczone w pracy figury. Są bardzo ciekawe, czytelne i dobrej jakości.

Uwagi krytyczne

W pracy pojawiają się pewne braki, różne drobne błędy, najczęściej natury dyskusyjnej. Ich „wylapanie” jest obowiązkiem recenzenta. Pojawienie się pewnych komentarzy w tej kwestii nie ma jednak większego wpływu na ocenę wartości merytorycznej pracy i ma na celu ewentualne uniknięcie analogicznych błędów w przyszłych pracach naukowych.

Uwagi do układu pracy

Układ pracy, a właściwie komentarza autorskiego jest dość przejrzysty, jednakże sugerowałabym wprowadzenie w nim pewnych uzupełnień i poprawek. Po streszczeniu pracy bardzo pomocne dla czytelnika byłoby wprowadzenie wykazu skrótów stosowanych w dalszej części komentarza. W rozdziale 4. *Wstęp i cel pracy* powinny znaleźć się ogólne informacje nawiązujące do tematu rozprawy doktorskiej oparte na analizie tematycznej literatury. Nie ma zatem moim zdaniem potrzeby robienie kolejnych „wstępów” przy opisywaniu poszczególnych publikacji (rozdziały 7-9), tym bardziej że bardzo często powoduje to niepotrzebne powtórzenia. Należałoby także w tej części tekstu zamieścić ogólną charakterystykę obszaru badań oraz informacje o zasadności podjęcia takich, a nie innych badań, w takim, a nie w innym miejscu. Tekst byłby również bardziej czytelny, jeśli zostałyby wprowadzone w tym rozdziale podrozdziały.

Proponuję także zmianę nazwy rozdziału piątego z *Hipotezy oraz cele szczegółowe na Hipotezy oraz zadania badawcze*. Kolejny rozdział *Materiały i metody badań* powinien w sobie mieścić dokładną lokalizację badań, ze wskazaniem, kiedy, ile i jakie pobrano próbki, a dopiero w dalszej części zastosowane metody badawcze. Kolejny natomiast rozdział powinien być zatytułowany *Wyniki i dyskusja* i należało w nim zamieścić najważniejsze wyniki uzyskane w ramach realizacji tematu rozprawy doktorskiej oraz ich dyskusję. Następny z rozdziałów powinien w sobie mieścić wspólne dla wszystkich publikacji *Podsumowanie i wnioski*. Dobrze byłoby zamieścić w tej części także dalsze kierunki badań oraz ewentualne zalecenia.

Uwagi do treści poszczególnych części pracy

Tytuł pracy: *Określenie właściwości fizyczno-chemicznych osadów dennych i ich ocena ekotoksykologiczna*, jak wspomina sam Doktorant, jest bardzo wąski w stosunku do tematyki poruszanej w publikacjach, które zostały wymienione jako dysertacja doktorska. Właściwie został on poruszony i odpowiada zakresowi badań wykonanych w ramach realizacji publikacji nazywanej w komentarzu jako Publikacja 1 (*Geochemistry indices and biotests as useful tools for the assessment of the degree of sediment contamination by metals*). Pozostałe dwie publikacje wykraczają poza nakreślony temat, ale stanowią w pewny sposób jego uzupełnienie.

W wykazie publikacji (s. 6) należy wprowadzić aktualizację, gdyż czasopismo *Geology, Geophysics & Environment* posiada wyliczony *Impact Factor*, który dla roku 2022 wynosi 0,8.

Wstęp i cel pracy

- We wstępie zbyt dokładnie opisano metody remediacji osadów, a inne informacje przedstawiono o wiele bardziej skrótowo. Z punktu widzenia recenzenta bardzo istotne byłoby zwrócenie większej uwagi na procesy zachodzące w środowisku wodnym, które wpływają na transformację i obieg pierwiastków na obszarze zlewni.
- W tekście (s. 7) pojawia się zdanie: „Według Twinch i Breen (1982) poziomy pierwiastków chemicznych w osadach dennych zależą od: (1) mineralogicznego składu źródeł w zlewni (...)”. Proszę o wyjaśnienie, co oznacza sformułowanie „mineralogiczny skład źródeł w zlewni”. W cytowanej pracy (*Vertical Stratification in sediments from a young oligotrophic South African impoundment: Implications in phosphorus cycling*) nie udało mi się znaleźć nic na temat przytaczanych informacji. Czy podano tutaj na pewno odpowiednie źródło literaturowe?
- W podpisie figury (Rysunek 1. Metody remediacji zanieczyszczonych osadów, s. 9) powinno znaleźć się źródło/źródła, na którego/których bazie został on wykonany. Proszę o doprecyzowanie, na czym mogłaby polegać w tym przypadku relokacja.

Hipotezy oraz cele szczegółowe

- Hipoteza 1. (s. 13) „Zawartość metali ciężkich w osadach dennych determinuje ich ekotoksyczność i przyrodnicze wykorzystanie” wydaje się zbyt ogólna i właściwie dość oczywista. Należałoby nieco ją doprecyzować.
- Hipoteza 2. (s. 13) „Osady denne ze strefy II (środkowej) i III (włotowej) można wykorzystać przyrodniczo w tym do rekultywacji oraz na cele pozarolnicze” przyjęła natomiast za bardzo szczegółowe brzmienie. Nie ma w niej potrzeby podawania numerów stref, wystarczą same ich nazwy.
- Zdanie (s. 13): „Postawione hipotezy weryfikowano poprzez realizację 4 celów szczegółowych” proponuję zmienić na: Postawione hipotezy weryfikowano poprzez realizację czterech zadań badawczych.

Materiały i metody badań

- W opisie lokalizacji (s. 15) - utwory powstałe w późnej jurze piszemy jako górnourajskie (a nie jako górn jurajskie).
- Opis zbiornika należałoby uzupełnić o informacje związane z tempem sedymentacji osadów, co ma istotne znaczenie dla określenia tempa jego zamulania. Czy zbiornik był już kiedyś odmulany? Jeśli tak, to co zrobiono z wydobytym osadem? Czy obecnie istnieje konieczność jego odmulenia?



- W podrozdziale Schemat badań (s. 16) brakuje istotnych informacji na temat kryterium w wytypowaniu miejsc do badań oraz metod stosowanych w terenie – tj. metodyki pobierania próbek oraz parametrów zmierzonych *in situ*. Dyskusyjne jest także używanie słów „pobór próbek”, raczej używa się dla nazwania tych czynności określenia pobieranie próbek lub opróbowanie.
- W tabeli 2. (s. 18) wspomniano o podlewaniu roślin „wodą zdemineralizowaną”. Dla uściślenia proszę wyjaśnić, co to dokładnie był za rodzaj wody. W jaki sposób ją pozyskiwano, jaki był jej skład, właściwości? Wspomniano także, że wymywanie pierwiastków za pomocą H₂O prowadzono zgodnie z normą PN-Z-15009 (Polski Komitet Standaryzacji 1997). Od 2006 roku norma ta już została wycofana, proszę o skomentowanie, dlaczego mimo wszystko była w pracy stosowana.

Ocena stopnia zanieczyszczenia osadów dennych metalami oraz ich ekotoksyczność (Publikacja nr 1)

- W pracy podzielono obszar badań na różne strefy. Na figurze wprowadzono nazwę Strefa II i III. Stąd pytanie, dlaczego nie ma nigdzie zaznaczonej strefy I?
- Nazwę jednej ze stref wprowadzono jako „przy zaporowa” (s. 22). Tutaj poprawnie będzie użyć nazwy „przyzaporowa”.
- Na stronie 24 pojawia się sformułowanie: „Badania nie wykazały istotnego wpływu pH na zawartość metali w osadach dennych zbiornika”. Pytanie, jakie tutaj się nasuwa to: jakie zawartości metali wzięto pod uwagę? Jeśli całkowite, to nie musimy spodziewać się takiej zależności. Natomiast całkiem prawdopodobna jest zależność pomiędzy pH a zawartością metali występujących w formach mobilnych.
- We wnioskach cząstkowych (s. 26), w punkcie trzecim, należałoby dopisać, że na stopień toksyczności względem testowych organizmów duży wpływ może mieć udział form biodostępnych metali w roztworach glebowych.
- W punkcie 4 pojawia się zapis: „Analiza korelacji oraz PCA wskazała, że frakcje pylaste i ilaste są kluczowym czynnikiem wpływającym na zawartość metali w osadach”. W tej kwestii też należałoby przeprowadzić dyskusję, gdyż w sytuacji, kiedy na przykład mamy do czynienia z metalami związanymi w krzemianach, udział frakcji pylasto-ilastej nie będzie miał bardzo istotnego znaczenia. Może mieć ta frakcja natomiast duży udział w wiązaniu metali w fazie stałej.

Recykling osadów dennych jako podłoży uprawowych w rolnictwie i ochronie środowiska (Publikacja nr 2)

- W zdaniu (s. 29): „Stopień wysycenia zasadami jest ważnym wskaźnikiem (...), a wartości V powyżej 85% świadczą o dobrym stanie fizykochemicznym podłoży” zastosowano skrót „V”, którego znaczenie nie zostało wcześniej wyjaśnione.



- W zdaniu (s. 30): „Rośliną testową w doświadczeniu była mieszanka traw „rekultywacyjna” o składzie pokazanym w tabeli 3” należałoby doprecyzować, że chodzi o skład gatunkowy mieszanki traw.
- W zapisie (s. 32): „Według Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi (...) w paszach zawartość kadm w materiale paszowym powinna być $< 0,5 \text{ mg Cd}$, a ołowiu $< 10 \text{ mg Pb} \cdot \text{kg}^{-1} \text{ s.m.}$ ” nie ma potrzeby używania zarówno nazwy pierwiastka, jak i jego symbolu.
- We wnioskach cząstkowych (s. 33) pojawił się komentarz: „Pozarolnicze zastosowanie osadów umożliwiłoby przyspieszenie rekultywacji terenów zanieczyszczonych np. poprzez fitoremediację”. Proszę o rozwinięcie i skomentowanie, w jaki sposób miałyby to nastąpić.

Remediacja zanieczyszczonych metalami osadów dennych przy wykorzystaniu materiałów odpadowych oraz procesu termicznego (publikacja 3)

- W zdaniu (s. 34) napisano: „Zastosowane osady denne charakteryzowały się odczynem kwaśnym, natomiast mieszaniny wykazywały odczyn lekko kwaśny (100% oraz 50% BS i 50% CW) oraz silnie zasadowy (50% BS i 50% BA)”. Nie możemy mówić o mieszaninie, skoro stosujemy tylko jeden ze składników (w 100%).
- Jaką klasyfikację zastosowano w celu określenia czy osad jest np. silnie zasadowy?

W pracy pojawiają się także pewne niezrozumiałe lub nieprecyzyjnie określone stwierdzenia, skróty myślowe, błędy natury edytorskiej i językowej np.:

- s. 8 – niepoprawny zapis nazwiska Macdonald i in. 2000;
- s. 10 – „W przypadku znacznego stopnia zanieczyszczenia osadów klasyfikującym ich jako odpad niebezpieczny, możliwe jest również ich spalanie”;
- s. 11 – „Nie tylko zawartość metali ciężkich jest istotna pod kątem potencjalnego wykorzystania osadów dennych, ale również ich właściwości fizycznych i chemicznych”;
- s. 14 – „Sekcją przelewową zapory stanowi jaz żelbetowy, ruchomy – trzyprzęsłowy”;
- s. 15 – tabela 1. m n.p.m
- s. 18 – tabela 2 powinna być ujednolicona pod względem stylu, form gramatycznych i interpunkcji;
- s. 19 – „Współczynnik bioakumulacji (BAC) - stosunek zawartości pierwiastka śladowego w nadziemnych częściach trawy do jego zawartości w podłożu”;
- s. 20 – „pH w mol KCl · dm⁻³ metodą potencjometryczną”;
- s. 25 – „Warto dodać, że *H. incongruens* jest wrażliwi na kwaśny odczyn podłoża”;
- s. 26 – „Niski potencjał redoks wpływa na redukcję siarczanów (...), co w warunkach redukcyjnych powoduje unieruchomienie i wiązanie niektórych metali”;



- s. 26 – „W zbiorniku Chechło istnieje zatem konieczność przeprowadzenia lokalnej remediacji, której rodzaj zależeć będzie od możliwości jej przeprowadzenie oraz stopnia zanieczyszczenia osadów dennych pierwiastkami”;
- s. 30 – Tabela 3. „Skład procentowy mieszanki traw "rekultywacyjna" wykorzystanej w doświadczeniu wazonowym”;
- s. 30 – skrót myślowy: „Większe dawki osadów, (...), powodowały istotne zmniejszenie plonu części nadziemnej rośliny testowej (...) w stosunku do obiektu kontrolnego, natomiast mniejsze dawki osadów (...) nie różniły się istotnie od kontroli”;
- s. 32 – „Według Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi”;
- s. 35 – „W badaniach odnotowano znacznie większą całkowitą zawartość metali ciężkich w osadach dennych porównaniu do ich zawartości w mieszaninach”.

Uwagi do użytych źródeł bibliograficznych

Doktorant powołał się w swoim komentarzu autorskim na 115 publikacji naukowych, w głównej mierze anglojęzycznych. Biorąc pod uwagę rok wydania, mieszczą się one w dość szerokim zakresie czasowym (1982-2023). W kilku miejscach jednak nie do końca literatura została dobrana w sposób odpowiedni i cytowane są prace, których autorzy nie są twórcami określonych informacji, a tylko je w swoich pracach cytują. Zostało w ten sposób ominiętych kilka dość istotnych pozycji literaturowych np.: Förstner i Owens (2007), Brils (2008) oraz liczne prace A. Gałuszki i Z. Migaszewskiego, E. Helios-Rybickiej czy J. Siepaka. Natomiast zwraca uwagę bardzo bogata autocytacja sięgająca nawet blisko 25% w stosunku do innych cytowanych prac.

Uwagi dotyczące publikacji wchodzących w poczet rozprawy doktorskiej

Przed recenzentem stoi tutaj bardzo duże wyzwanie, gdyż oprócz oczywiście silnych stron, o których już było napisane, ciężko znaleźć uwagi krytyczne do artykułów, które przeszły już na pewno przez solidną i często bardzo ostrą krytykę recenzentów powołanych przez dane czasopismo. Ośmielę się wymienić jedynie kilka uchybień edytorskich oraz elementów natury dyskusyjnej. W celu uniknięcia przytaczania pełnych danych bibliograficznych posłużę się wprowadzoną wcześniej numeracją publikacji.

Publikacja 1

- W metodyce pojawia się zdanie: „*The first criterion allowed for the degree of bottom sediment contamination to be assessed in comparison with the local geochemical background*”. Moje pytanie dotyczy szczegółów odnoszących się do używanego tła geochemicznego. Dla jakich terenów zostało ono wytyczone i czy brano zawsze jego wartość do obliczeń wszystkich indeksów i klasyfikacji?



- W zdaniu (s. 8) pojawia się zapis: „*In the ecotoxicological criterion, sediment quality guidelines (SQGs) of the numerical indices, i.e. Threshold effect concentration (TEC) and probable effect concentration (PEC) (...)*”. Tutaj należałoby obie nazwy indeksów pisać konsekwentnie z dużych albo małych liter.
- W tekście pojawia się tabela 1 (s. 9), w której podane są m.in. zakresy zawartości metali w osadach, a zaraz pod nią tekst dokładnie powtarzający te zakresy. Jest to zbędne powtórzenie informacji.
- Na s. 12. pojawia się zapis: „*The study revealed a statistically significant positive correlation between the responses of the test organisms, which indicates similar reaction*”. Natomiast na Fig. 3 pokazana jest taka zależność i wyliczony współczynnik korelacji liniowej jako $r = 0,286$. Czy to na podstawie tego współczynnika korelacji stwierdzono istotną zależność?

Publikacja 2

- Figura 1 – pojawiają się zaznaczenia i numeracja obszarów opróbowania. Brakuje jednak zaznaczenia obszaru o numerze I.
- Zastosowano skrót „S” dla oznaczenia wymiennych kationów zasadowych, który jest używany w tej samej publikacji jako symbol siarki, stąd może dojść do niepotrzebnych niejasności.
- Do nawadniania podłoża stosowano wodę demineralizowaną. Wiadomo, że w warunkach naturalnych rośliny są narażone jednak na nawadnianie nieco innymi wodami. Czy taka sytuacja mogłaby w jakiś istotny sposób wpływać na wyniki?
- W tekście pojawiają się liczne sformułowania (np. „*the lowest in treatments with 100% addition of bottom sediment*”) wskazujące, że mieszanina lub dodatek jest w 100% złożony z osadów. Ciężko mówić o dodatku, skoro w 100% jest to osad, analogicznie nie można mówić o mieszaninie, skoro jest to tylko osad.
- W zdaniu: „*In the test plant, the average TF value for metals formed the following series: Cu > Zn > Cd > Pb > Ni > Cr (zone II) and Zn > Cu > CD > Pb > Ni > Cr (zone III)*” nastąpiła pomyłka w zapisie symbolu dla kadmu.
- W kilku miejscach w tekście, np. w zdaniu: „*Urbaniak et al. (2020) found that the application of sediments from the Hudson river in the USA(...)*” nastąpił błąd w pisowni nazwy rzeki (powinno być Hudson River).
- W zdaniu: „*The following limits were adopted for individual trace elements: Zn < 100 mg, Cu < 30 mg, Cr < 20 mg, Ni < 50 mg, Cd < 0,5 mg, and Pb < 10 mg, Cd < 0.5 mg kg⁻¹ dm³*” zostały podane 2-krotnie wytyczne dla kadmu.
- Dobrze byłoby przedyskutować także sytuację, kiedy mieszanki zostaną przygotowane przy użyciu innego typu gleb oraz posiadających znacząco inne niż uzyskane w pracy koncentracje pierwiastków. Podczas dyskusji należałoby także zwrócić uwagę na fakt,



że redukcja ilości metali, nie musi wynikać tylko z zachodzących skomplikowanych procesów, ale ze zwykłego rozcieńczenia.

Publikacja 3

- W tabeli 3 (kolumna 1, werset 9) pojawia się zapis „50% BS+ 0% BA”. Czy nie powinno tam być „50% BS+ 50% BA”?
- W przypadku stwierdzenia: „*A slight increase in total element content of 1.2%(Cu) to 14%(Zn) was observed at 550°C*” należałoby obszerniej skomentować ten wzrost koncentracji. Z czego może wynikać? Analogicznie należałoby się zastanowić nad wyraźnym spadkiem zawartości Cd i Zn w osadach poddanych działaniu temperatury 950°C.
- Doświadczenie polegające na próbie immobilizacji metali jest bardzo ciekawe. Bardzo interesuje mnie jednak sposób, w jaki to miałyby się odbywać w praktyce dla badanego zbiornika.
- W pracy pobrano do analizy osad powierzchniowy. W przypadku odmulania takiego zbiornika jak Chechło, na pewno nie będzie brana tylko pod uwagę warstwa powierzchniowa osadów, stąd bardzo istotne byłoby zbadanie profili głębokościowych. Ich analiza wskazałyby równocześnie, czy faktycznie bagrowanie jest najlepszym w tym przypadku rozwiązaniem.

WNIOSEK KOŃCOWY

Przygotowana pod opieką dra hab. inż. Marka Tarnawskiego oraz dr hab. inż. Agnieszki Baran rozprawa doktorska świadczy o posiadaniu przez Pana mgra inż. Tomasza Koniarza wystarczającej wiedzy teoretycznej, a zaplanowanie i wykonanie kompleksowych badań oraz interpretacja uzyskanych wyników pokazuje, że jest On dobrze przygotowany do samodzielnego prowadzenia pracy naukowej, a także do pracy w zespole. Recenzowana praca stanowi wielowątkowe studium poznawcze i spełnia wymagania stawiane pracy doktorskiej stosownie do zapisów Ustawy z dnia 20 lipca 2018 roku Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018, poz. 1668, z późn. zm.). Równocześnie wnioskuje do Rady Dyscypliny Inżynierii Środowiska, Górnictwa i Energetyki Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie o dopuszczenie Pana mgra Tomasz Koniarza do dalszego postępowania kwalifikacyjnego przewidzianego w procedurze do uzyskania stopnia doktora.

Urszula
Aleksander- Kwaterczak

