

Rzeszów, 9 maja 2011

Prof. dr hab. inż. Janusz Tomaszek, prof. zw. PRz
Katedra Inżynierii i Chemii Środowiska
Politechnika Rzeszowska



RECENZJA

pracy doktorskiej mgr inż. Witolda Noconia

pt.: *„Rola zawieszin w transporcie metali ciężkich w płynących wodach powierzchniowych”*

1. Podstawa opracowania i przedmiot recenzji

Recenzja została opracowana na zlecenie Dziekana Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej na podstawie umowy o dzieło nr UD/27/RIE0/2011 zawartej w dniu 02.03.2011. Przedmiotem recenzji jest rozprawa doktorska mgr inż. Witolda Noconia pt.: „Rola zawieszin w transporcie metali ciężkich w płynących wodach powierzchniowych” wykonana pod opieką naukową promotora dr hab. inż. Krzysztofa Barbusińskiego profesora nadzwyczajnego Politechniki Śląskiej.

2. Ogólna charakterystyka pracy

Rozprawa doktorska mgr inż. Witolda Noconia liczy 109 stron, w tym 100 zasadniczego tekstu, w którym zamieszczono 51 tabel, 31 rysunków i 7 fotografii. Pozostałych 9 stron to bibliografia, obejmująca 107 pozycji. Integralny z pracą, 20 stronicowy załącznik zawiera graficzną formę wybranych zależności. Brak streszczenia w języku polskim i obcym.

Praca dotyczy zagadnień związanych z ochroną wód powierzchniowych płynących. Jej tematyka jest powiązana z praktyką inżynierską. Ma logiczny układ treści charakterystyczny dla prac o charakterze eksperymentalnym. Została przez Autora podzielona na 8 rozdziałów (nie licząc bibliografii). Zawiera opis przemyślanego ciągu badań i analiz, które prowadzą do realizacji założonych celów. Część doświadczalna i wynikowa stanowi jasno wyodrębnione zadania badawcze. Niepodważalną wartością przedstawionej do opinii pracy są wyniki przeprowadzonych eksperymentów, które wskazują na ważną rolę zawiesiny jako elementu transportu metali ciężkich w ekosystemach wodnych.

3. Ocena doboru tematyki badawczej

Próby określenia roli zawiesiny w transporcie metali ciężkich są podejmowane od szeregu lat dla różnych ekosystemów z różnym skutkiem. Dotyczy to również aglomeracji śląskiej, gdzie powierzchniowe wody płynące są zanieczyszczone przez silnie zurbanizowane i uprzemysłowione tereny. Z punktu widzenia ochrony środowiska, realizowane (między innymi przez IPIŚ-PAN w Zabrze) projekty badawcze dla głównych cieków transportujących metale ciężkie wskazują jak ważne jest rozpoznanie mechanizmów procesów sorpcji, sedymentacji, immobilizacji metali w osadach dennych. Do opracowania szczegółowych kryteriów i procedur niezbędne są dalsze, pogłębione badania naukowe. Recenzowana praca wychodzi naprzeciw tym potrzebom co uzasadnia uznanie tematu podjętego przez Autora za ważny i przydatny z punktu widzenia naukowego i praktycznego. Formułując temat rozprawy oraz ustalając zakres pracy Doktorant dokonał właściwego wyboru co spowodowało, że efekty planowanych badań stwarzają możliwość poszerzenia obecnego stanu wiedzy.

4. Założenia pracy, dobór źródeł

Informacje zawarte we wstępie oraz w pierwszym podrozdziale przeglądu literatury (p. 2.1.pt.: Ekosystem rzeczny) w niewielkim stopniu różnią

się między sobą. Zawierają sporo oczywistych, ogólnie znanych treści. Z powodzeniem można by skondensować ten materiał i ująć go w jednym krótkim rozdziale właśnie jako wstęp.

Rozdział drugi zatytułowany: „Przegląd literatury” to w znacznym stopniu przegląd pozycji opisujących właściwości i występowanie metali ciężkich, a nie literatury traktującej o roli zawiesin w transporcie metali ciężkich. Uwaga ta dotyczy głównie podrozdziałów: 2.1. pt.: „Ekosystem rzeczny” (skomentowanego wcześniej), 2.2. pt.: „Obszar badań” – opisującego rzekę Kłodnicę i jej zlewnię, oraz części podrozdziału 2.3. pt.: „Przedmiot badań” tj. punktu 2.3.1. pt.: „Metale ciężkie” i podpunktu 2.3.1.1. pt.: „Występowanie i właściwości metali ciężkich”. Łącznie tematyka ta, o której z pewnością nie można powiedzieć, że jest właściwym przeglądem aktualnego stanu wiedzy o roli zawiesin w transporcie metali ciężkich objęła ponad 50 pozycji literatury, co stanowi ponad 50% wszystkich cytowań. Dopiero w podpunkcie 2.3.1.2. można zauważyć pierwsze istotne informacje dotyczące rozpatrywanego problemu.

Autor nie sformułował też rozprawy doktorskiej. Rozdział trzeci pt.: „Cele pracy”, opracowany jest niezadawalająco. Początek pierwszego akapitu to oczywiste, zbędne stwierdzenia. Dalsza jego część oraz prawie cały drugi akapit przyjmują formę dywagowania, które ma przybliżyć czytelnikowi wagę rozpatrywanych zagadnień. Doktorant określa następnie te zagadnienia czyniąc je celami pracy, które przedstawia w dość nietypowej formie, zakładając a priori, że wyniki badań pozwolą je wyjaśnić. Pomimo krytyki dotyczącej sposobu redagowania rozdziału należy uznać, że sformułowane cele są następstwem wnikliwej analizy przedmiotowego zagadnienia.

Pewną wątpliwość budzi również zawarta w omawianym rozdziale informacja o potrzebie sklasyfikowania zawartości metali ciężkich w zawieszynie i osadach dennych w oparciu o klasyfikację LAWA i klasyfikację określoną Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 (Dz.U. nr 55 poz. 498). Proszę o komentarz odnośnie zasadności wykorzystywania obydwu skali obowiązujących odpowiednio dla osadów dennych i urobków z dna zbiorników wodnych do oceny stopnia zanieczyszczenia zawieszyny w wodach powierzchniowych.

Bibliografia zawiera 107 pozycji. W większości są to cytowania periodyków polskich oraz anglojęzycznych (niektóre o wysokim impakt faktorze), bibliotek monitoringu środowiska (WIOŚ, PIOŚ), kilku pozycji książkowych, materiałów konferencyjnych. Jak zaznaczono wcześniej w znacznym stopniu (ponad 50%) jest to przegląd pozycji opisujących właściwości i występowanie metali ciężkich.

Mimo, że opis aktualnego stanu wiedzy na temat roli zawiesiny w transporcie metali ciężkich w powierzchniowych wodach płynących nie jest zbyt wnikliwy, uznają go za wystarczający.

5. Ocena przyjętych metod badawczych

Metodyka badań ujęta jest w rozdziale czwartym podzielonym na cztery podrozdziały. W podrozdziałach 4.1. i 4.4 zawarta jest informacja o lokalizacji 8 stanowisk wzdłuż rzeki Kłodnicy i prowadzonych pomiarach terenowych. Nie zgłaszam uwag do przyjętych miejsc pobierania próbek, które ustalono w sposób przemyślany grupując je następnie do celów interpretacyjnych na dwie grupy (stanowiska 1÷5 i 6÷8). Nie zgłaszam również uwag do przyjętej metodyki obliczeń statycznych (p. 4.3.). Podrozdział drugi dotyczy przyjętej metodyki badań laboratoryjnych, która jest poprawna. Brak jest jednak informacji o sposobie pobierania próbek osadów dennych. Nie wiadomo czy pobierano rdzenie osadów dennych, czy też ich powierzchniową warstwę.

Zawartość metali ciężkich oznaczanych płomieniową absorpcyjną spektrometrią masową (ASA) określano zarówno w wodzie, zawieszynie jak też w osadach dennych. Z informacji wynikających z dalszych rozdziałów, związanych z metodyką, wiadomo, że częstotliwość poboru próbek była różna i wynosiła dla wody i zawiesziny po 10 serii pomiarowych w latach 2006, 2008 i 2009, zaś dla osadów dennych 5 serii pomiarowych. Nie wiadomo jednak w jakich latach dokonano poboru próbek osadów. W tabelach podano jedynie dni i miesiące. Z tekstu (str. 57) wynika, że część próbek pobierano w 2009 r., pozostałe (jeżeli realizowano je równocześnie z poborami próbek wody i zawiesziny) prawdopodobnie w 2006 r.

W kolejnych rozdziałach (Rys. 11, 12, Tab. 43) pojawiają się informacje o analizowaniu zależności zawartości metali ciężkich od ilości materii organicznej w zawieszynie. Wprowadzie w rozdziale 5 pt.: „Część badawcza”, w punkcie 5.6., str. 68, wiersz 12 i 13 jest mowa o oznaczaniu węgla jako straty po prażeniu, ale w metodyce brak jakiegokolwiek wzmianki na temat oznaczania substancji organicznych w zawieszinach. Zwracam uwagę na tę niekonsekwencję, ponieważ Doktorant w dyskusji wyników odnosi się do kwestii roli materii organicznej zawiesziny w wiązaniu metali ciężkich, a nawet formułuje 2 ważne wnioski. Rozróżnienie frakcji zawiesziny ogólnej jakie są niesione w wodach rzeki Kłodnicy jest ważne i winno być szczegółowo omówione w części metodycznej.

6. Ocena pracy i poprawności przyjętych wniosków

Dysertacja dotyczy roli zawiesziny w transporcie metali ciężkich w wodach powierzchniowych płynących zasadne jest więc poświęcenie temu wskaźnikowi szczególnej uwagi. Moim zdaniem Doktorant tego nie uczynił. Pragnę wykazać, w oparciu o niżej załączone informacje niedociągnięcia w omawianiu wyników, a nawet formułowaniu wniosków. Tabele 8 i 9 przedstawiają wartości stężeń zawiesziny ogólnej w wodzie. W pracy brak jest natomiast zestawienia zawartości części organicznych w tej zawieszynie. W rozdziale 5.6 analizowana jest zawartość metali ciężkich w zawieszynie od wybranych wskaźników fizyczno – chemicznych. Jednym ze wskaźników jest właśnie materia organiczna w zawieszynie. Jej wartości liczbowych nie znamy, ale z wykresów na rys. 11 i 12 widać, że zawartość procentowa zmienia się w bardzo szerokim zakresie od ok. 3% do ok. 60%. Na wykresach tych wykazano dla stanowisk 1÷5 (łącznie) liniową zależność zawartości metali ciężkich od zawartości materii organicznej. Dla stanowisk 6÷8 wykresów podobnych nie przedstawiono. Wykazano jednak tę zależność w tabeli 43 podając równania i współczynniki determinacji.

Na podstawie tak przedstawionych wyników Doktorant podkreśla istotną rolę zawiesziny organicznej w wiązaniu metali ciężkich. W uzasadnieniu powyższego rozróżnia 2 grupy stanowisk charakteryzujących się różnymi formami zawiesziny. Czy jednak do tych stwierdzeń wykorzystuje wyniki swoich badań ? W pracy znajdują się informacje, które tego nie potwierdzają. I tak np. na stronie 65

(wiersze 4 i 3 od dołu) Autor pisze: „Po drugie, zawiesina unoszona z nurtem Kłodnicy prawdopodobnie w większości jest pochodzenia allochtonicznego.....”. Na stronie 68 (wiersze 5÷7) jest zdanie: „ Pierwszy odcinek – stanowiska od 1 do 5 – charakteryzuje się zawiesiną zawierającą bardzo zmienne składniki (organiczne i nieorganiczne), które jednak są typowe dla wód poddanych antropopresji” oraz poniżej (wiersze 12i 13): „Na stanowisku 6 oraz niżej położonych obserwuje się znaczny udział pyłu węglowego w ogólnej masie zawiesin. Węgiel ten oznaczany jest również jako strata po prażeniu w temperaturze 500°C, co w konsekwencji wpływa na ilość materii organicznej w zawieszynie”. Proszę, aby Doktorant wyjaśnił jak rozróżnia straty po prażeniu pochodzące z pyłu węglowego od tych, które powstały z części organicznych obecnych w ściekach bytowych. Które oznaczenia, a więc jakie wyniki, pozwoliły Mu ustalić, że analizowana zawiesina pochodzi ze ścieków komunalnych, a która z pyłu węglowego. W obu przypadkach jest to przecież zawiesina organiczna.

Konsekwencją prowadzonej w pracy dyskusji wyników są wnioski 4 i 5 podsumowujące rolę zawiesiny organicznej w transporcie metali. Precyzyjność sformułowania obydwu wniosków budzi moje wątpliwości. Szczególnie wytłumaczenie piątego jest niezbyt fortunne. Nie można porównywać pyłu węglowego z zawiesiną organiczną bowiem właśnie pył węglowy sam ją stanowi.

Nie dyskredytując wartości tych wniosków zwracam uwagę na możliwość pełniejszego ich udokumentowania. Autor skupił się na wyjaśnieniu obserwowanych zjawisk wyprowadzając zależności zawartości metali ciężkich od wybranych wskaźników, w tym zawiesiny. Wyznaczenie wartości współczynników determinacji R^2 zawartości metali od materii organicznej to prawidłowy i wartościowy sposób postępowania. Analizowane zależności, w większości przypadków charakteru liniowego, stanowiły podstawę do wykazania zmiennej roli wybranych wskaźników względem różnych metali ciężkich. W przypadku zawiesiny organicznej wartości współczynników determinacji nie były jednak wystarczającym narzędziem do określenia roli zawiesiny w transporcie metali ciężkich. Dobrym uzupełnieniem byłoby potwierdzenie w drodze doświadczałnej charakteru i stężenia zawiesin,

rozdzielenia sedymentacji odrębnych cząstek (zawiesin ziarnistych występujących w ściekach we względnie niskich stężeniach), sedymentacji zawiesin kłaczkowatych charakterystycznych dla ścieków miejskich i niektórych ścieków przemysłowych, ewentualnie sedymentacji strefowej możliwej dla skłaczkowanych zawiesin typu chemicznego. Współczesne ujęcie procesu sedymentacji preferuje metody ustalania parametrów procesu na drodze doświadczalnej. Po pełnym udokumentowaniu charakteru zawiesiny w wodach rzeki Kłodnicy, w tym głównie zawartych w niej substancji organicznych, należałoby zaplanować badania właściwości sorpcyjnych względem analizowanych metali ciężkich. Ten ostatni kierunek badań jest właściwie postrzegany przez Doktoranta, który proponuje kontynuację prac w tym zakresie.

Poza wykazanymi usterkami dyskusja wyników jest dojrzała, charakteryzuje się wysokimi walorami naukowymi, wnosi nowe elementy poznawcze w zakresie roli zawiesiny w transporcie metali ciężkich w badanym ekosystemie wodnym. Sformułowane na tej podstawie wnioski są logicznym podsumowaniem całości pracy. Szczególnie cenne jest końcowe podsumowanie wskazujące kierunki dalszych badań.

Pragnę także zwrócić uwagę na staranną formę edytorską rozprawy oraz poprawne opracowanie stylistyczne.

7. Uwagi szczegółowe

Uwagi szczegółowe (praktycznie nieliczne) jakie mam do ocenianej pracy to:

1/ str. 11, wiersz 9, jest: „*systemach* biologicznych”, korzystniej byłoby: „*ekosystemach.....*”

2/ str. 11, wiersz 10 od dołu, jest „*w wodzie*”, winno być „*w środowisku wodnym*”,

3/ str. 13, wiersz 12, jest „*zaabsorbowanej*”, winno być „*zaadsorbowanej*”,

4/ str.14, wiersze 2 i 3 błędy językowe i ortograficzne,

- 5/ str. 15, wiersz 2 od dołu: styl,
- 6/ str. 17, Tab.1 oraz str. 26 Tab. 4 – brak konsekwencji w sposobie cytowania pozycji bibliograficznych; zastosowano formę nazwiska i roku,
- 7/ str. 24, wiersz 9 – zdanie rozpoczyna się z małej litery,
- 8/ str. 26 – powtórzenia odnośnie stężeń zawiesiny w wodach górskich i nizinnych ze str. 23,
- 9/ str. 27, wiersz 1/2 od dołu – powoływanie się na projekt badawczy realizowany w IPIŚ - PAN, poz. [44]; niepełne dane, nie wiadomo o jaki projekt chodzi,
- 10/ str.29, Tab. 6 – brak jednostek dla klasyfikacji LAWA,
- 11/ str. 29/30 – powtórzenia dot. zanieczyszczeń GOP-u,
- 12/ str. 107, wiersz 8 od dołu – błąd drukarski,
- 13/ poz. 22 i 87 literatury – niepełne dane, brak tomu, zeszytu, stron,
- 14/ str. 44, wiersz 5 – Tab. 4 jest na str. 26, a nie 27,
- 15/ str. 45, wiersz 4. – błąd,
- 16/str.86, wiersz 13 – tab. 4 jest na str. 26, a nie na str. 33,
- 17/str.86, wiersz 10 od dołu – tab. 5 jest na str. 28, a nie na str. 35,
- 18/ str. 91, wiersz 6 od dołu – zdanie rozpoczyna się z małej litery.

8. Podsumowanie

Mgr inż. Witold Nocoń przedstawił pracę doktorską, której poziom naukowy oceniam wysoko. Praca dotyczy ważnego i aktualnego zagadnienia jakim jest rola zawiesiny w transporcie metali ciężkich w silnie zanieczyszczonych wodach rzeki Kłodnicy. Autor wykazał odpowiedni zasób wiedzy z zakresu inżynierii środowiska, chemii środowiska. Wiedzę tę rozwinął uzyskując rezultaty ważne z naukowego i praktycznego punktu widzenia.

Potwierdzają one osiągnięcie założonych celów pracy. Wyniki badań doświadczalnych stanowią cenny materiał źródłowy; mogą być wykorzystywane w szerokim spektrum wód powierzchniowych. Doktorant wykazał umiejętność organizowania i realizacji badań, przetwarzania i analizy wyników oraz trafnego wnioskowania. Udowodnił tym samym, że jest przygotowany do samodzielnego prowadzenia badań naukowych. Wykazane w recenzji niedociągnięcia i usterki nie mają wpływu na pozytywną ocenę rozprawy.

Na podstawie przedstawionej charakterystyki pracy doktorskiej mgr inż. Witolda Noconia pod tytułem: „Rola zawiesin w transporcie metali ciężkich w płynących wodach powierzchniowych”, jej oceny merytorycznej i formalnej stwierdzam, że spełnia ona warunki Ustawy z dnia 14 marca 2003 o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule naukowym w zakresie sztuki (Dz.U. z 2003r. Nr 65, poz. 595). Wnioskuje o jej dopuszczenie do publicznej obrony.

