

Prof. dr hab. Inż. Marek M. Sozański
Instytut Inżynierii Środowiska
Politechniki Poznańskiej

Poznań, 15.01.2014 r.

Sz. Pan
Prof. dr hab. inż. Janusz Kotowicz
Dziekan Wydziału
Inżynierii Środowiska i Energetyki
Politechniki Śląskiej

OPINIA

**Rozprawy doktorskiej Dipl. Ing. Konrada WUTSCHERA pt. “Techno-
economical Comparison of Classical Activated Sludge Process and Cyclic
Activated Sludge Technology Used for the Biological Treatment of
Wastewater”**

1. Podstawa formalna recenzji

Podstawą recenzji jest uchwała Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki Politechniki Śląskiej z dnia 9.09.2013, przekazana mi w piśmie Dziekana Wydziału Pana Prof. dr hab. inż. Janusza Kotowicza z dnia 1.10.2013 r. oraz umowa o dzieło zawarta między Dziekanem Wydziału a w.w.

2. Ogólna charakterystyka sylwetki doktoranta

Dipl. Ing. Konrad Wutscher urodził się w maju 1954 roku w Austrii. W latach 1972 – 1978 studiuje na Wydziale Civil Engineering w Uniwersytecie Wiedeńskim, który kończy uzyskując stopień dyplomowanego inżyniera (Dipl. – Ing.), równoważny magistrowi nauk ścisłych (Master of Science). Po ukończeniu studiów podejmuje i prowadzi do chwili obecnej, to jest przez ponad 34 lata, samodzielną działalność badawczą i inżynierską, konsultacyjną i menadżerską, współpracując z wieloma znanymi firmami, w tym m.in.:

- John & Ahorner Consulting Engineers (Wiedeń),
- SFC Umwelttechnik GmbH (Salzburg).

Jego działalność obejmuje szeroki obszar tematyczny, w tym m.in. rozwiązywanie problemów zaopatrzenia w wodę, usuwania i unieszkodliwiania ścieków, projektowania biogazowni i innych z zakresu aktualnych zagadnień współczesnej Inżynierii Środowiska. Należy zauważyć i podkreślić, iż Dipl. Ing. Konrad Wutscher w swoim kraju jak i międzynarodowym środowisku w swojej specjalności jest postacią znaną. Świadczy o tym m.in. Jego członkostwo i działalność w międzynarodowych i krajowych organizacjach i stowarzyszeniach, w tym w:

- International Water Association (IWA),
- Water Environment Federation (WEF),
- Deutsche Wasser und Abfallvereinigung (DWA),
- Österreichischer Biomasseverband (Austria).

Pozycję zawodową i naukową doktoranta jednoznacznie dokumentują także:

- liczne otrzymane dotychczas stypendia,

- lista referencyjna uczestnictwa w realizacji ponad 20 kompleksowych projektów badawczo – wdrożeniowych dużych inwestycji komunalnych w wielu krajach Europy i Świata,
- publikacje i uczestnictwo w seminariach naukowo – technicznych.

W syntezie przedstawionych faktów należy podkreślić, iż działalność zawodowa doktoranta zasługuje na uznanie. Prace które realizował miały zazwyczaj charakter utylitarny, cechowały je jednak oryginalność i innowacyjność. Uwieńczeniem i podsumowaniem tego kierunku działań jest Jego rozprawa doktorska.

3. Treść rozprawy i jej ocena

Rozprawa doktorska Dipl. Ing. Konrada F. Wutschera jest przykładem ciekawej i wnikliwie przeprowadzonej techniczno–ekonomicznej analizy porównawczej procesu osadu czynnego pracującego w klasycznych reaktorach przepływowych oraz w reaktorach o działaniu cyklicznym. Można zaryzykować stwierdzenie, iż w dotychczasowej literaturze światowej jak dotychczas jedynie Autor rozprawy zajmuje się tak szeroko i w takim ujęciu porównaniem technologii osadu czynnego realizowanej w reaktorach przepływowych i cyklicznych. Rozprawa napisana w języku angielskim składa się z 14 rozdziałów, spisu literatury oraz z załączników przedstawionych na płycie CD – razem 166 stron, w tym 74 rysunków i tabel. Rozprawa kończy się podsumowaniem wnoszącym nowe wartości aplikacyjne i poznawcze.

Dla rozwiązania zagadnienia postawionego w tytule pracy doktorant przeprowadza *studia literaturowe*. Przegląd literatury przedmiotowej i zagadnień naukowych zawarty w pierwszych pięciu rozdziałach pracy posiada

charakter syntetycznej monografii wprowadzającej do badań własnych Autora i stanowiącej ich teoretyczną podbudowę.

Zasadnicza część pracy: rozdziały 6 ÷ 13 będące częścią opisową badań własnych i analiz Autora rozpoczyna się postawiona tezą (rozdz. 6), w której stwierdzono, iż technologia oczyszczania ścieków miejskich realizowana w reaktorach cyklicznych (CYC) jest bardziej efektywna, czyli korzystniejsza pod względem kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych w stosunku do równoważnej pod względem efektów oczyszczania technologii klasycznej osadu czynnego, prowadzonej w reaktorach przepływowych (CAPS). W ocenie tak postawionej tezy należy podkreślić wartość metodologiczną, poznawczą i aplikacyjną. Wartość i metodologiczną poprawność tezy znajduje się w ważności postawionego w niej problemu dla rozwoju Technologii Oczyszczania Ścieków, w jej jednoznacznym i dostatecznie szczegółowym sformułowaniu aby można ją było zweryfikować, jak również pozostaje ona w całkowitej zgodności i wynika z istniejącego stanu wiedzy. Wartość poznawczą i ważność tezy należy ocenić w aspekcie bardziej ogólnym jak i szczegółowym. W aspekcie ogólnym wartość ta tkwi w zawartej pośrednio i uzasadnionej w pracy idei badań porównawczych efektywności stosowanych technologii oczyszczania ścieków, celem poznania technologii tańszych, spełniających założone efekty oczyszczania. Potrzebę takich badań Autor słusznie widzi w wysokich i ciągle rosnących wymaganiach stawianych ściekom oczyszczonym, a przez to i w relatywnie wysokich kosztach inwestycyjnych i eksploatacyjnych projektowanych – nowych, jak i modernizowanych – istniejących oczyszczalni ścieków. Należy podkreślić, iż działania zmierzające w kierunku obniżania tych kosztów przy zachowaniu wymaganych efektów oczyszczania, to jeden z podstawowych nurtów rozwoju współczesnej Biotechnologii Ścieków, w obszarze którym znajduje się oceniana praca. W aspekcie szczegółowym wartość postawionej tezy tkwi w w/w sformułowanym twierdzeniu, którego słuszność

jest w dalszej kolejności przedmiotem postępowania badawczego. W badaniach tych Autor przy założeniu szeregu przyjętych warunków technicznych i środowiskowych (także alternatywnych), w tym objętości i składu ścieków, w oparciu o zasady techniczne oraz wartościujące kryteria i metody ekonomiczne, w tym i finansowe, wskazuje korzyści i zalety technologii oczyszczania ścieków prowadzonej w cyklicznych reaktorach osadu czynnego, w stosunku do reaktorów przepływowych. Działania te znajdują swoje odzwierciedlenie w rozdziałach od 7 do 12, tworzących układ hierarchiczny i wynikowy, stanowiący przejaw logiki rozumowania oraz wiedzy i umiejętności praktycznej doktoranta. Wreszcie dyskusja i podsumowanie wyników – rozdziały 13 i 14, przedstawiające w postaci oceny krytycznej osiągnięcia pracy, stanowią weryfikację postawionej tezy pracy.

Do uwag krytycznych pracy należy zaliczyć:

- * Autor dość ogólnie ustosunkował się do biologicznego usuwania fosforu w CYC: w pracy jest mowa o magazynowaniu PHB, o cyklu niedotlenionym i tlenowym, a stosunkowo mało o biologicznym usuwaniu fosforu,
- * w pracy pominięto kilka nowych technologii CYC rozpowszechnionych w usuwaniu związków biogennych, jak np.: Biodenitropho firmy Kruger czy też reaktorów BIOCOS z Innsbrucka,
- * omawiane przez Autora w pracy złoża biologiczne są w małym stopniu związane z tematyką pracy, jak również informacje o puchnięciu osadu,
- * str. 52 wiersz 3 od dołu wartość „50 kg VMLSS/m³” nie znajduje odzwierciedlenia w cytowanej literaturze,
- * str. 56 wiersz 11 od dołu jest m³/m² surface, hr – powinno być m³/m²h,
- * podrozdziały 5.1, 6.1, 8.1, ... zatytułowane „Generals” – powinno być Introduction,
- * rys. 5.2, wydaje się, iż na jeden rysunek nałożone zostały dwa rysunki,

* rys. 5.3. podaje jako źródło OXWATER, a w spisie literatury jest OzWATER.

Powyższe uwagi mają w większości charakter redakcyjny, wydaje się jednak, iż przed publikacją pracy (do czego należy zachęcić Autora) należy przeprowadzić bardziej staranną korektę tekstu.

4. Wniosek końcowy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Dipl. Ing. Konrada Wutschera pt. *“Technoeconomical Comparison of Classical Activated Sludge Process and Cyclic Activated Sludge Technology Used for the Biological Treatment of Wastewater”* stanowi oryginalne osiągnięcie Autora. Praca ta wpisuje się w obszar poszukiwań racjonalnych metod poprawy efektywności technologii oczyszczania ścieków metodą osadu czynnego, stanowiąc indywidualny wkład Doktoranta w rozwój specjalności naukowej *“Technologia Oczyszczania Ścieków”*. Doktorant zaprezentował w niej dobrą znajomość zagadnień związanych z tematem rozprawy, wykazując jednocześnie umiejętność samodzielnego prowadzenia badań naukowych.

Reasumując uważam, że rozprawa doktorska Pana Dipl. Ing. Konrada Wutschera spełnia warunki wymagane Ustawą o stopniach i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki i wnioskuję o jej dopuszczenie do publicznej obrony.

Krzysztof M. Bruch

