

Recenzja

rozprawy doktorskiej mgr inż. Aleksandry ŁYKO pt. „Zmienność stężeń jonów bromianowych (V) w procesie uzdatniania wody ozonem oraz aspekty metodyczne ich uzdatniania

Promotor: dr hab. Rajmund MICHALSKI prof. IPIŚ PAN

1. Podstawa formalna opracowania recenzji

Recenzję w/w pracy doktorskiej należy opracować zgodnie z uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki z dnia 19.09.2014 r. i przesłać odpowiednią umową UD/82/RIE0/2014

2. Celowość podjęcia tematu

Potencjalne występowanie jonów bromianowych w wodach przeznaczonych do spożycia nadal stanowi poważny problem technologiczny i zdrowotny. Pogłębienie tego zagadnienia jest w pełni zasadne. Wynika to z wzrastającymi wymogami jakości wody przeznaczonej do picia oraz stosowania technologii uzdatniania stosujących ozon. Ozon jest bardzo przydatny do uzdatniania powoduje jednak powstawanie bromianów (V). Dlatego badania analityczne pozwalające na obniżenie progu oznaczalności są uzasadnione. Dodatkowa możliwość kontroli jakości wody podawanej odbiorcom uzasadnia podjęty temat pracy.

3. Ogólna charakterystyka rozprawy

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska Pani mgr inż. Aleksandry ŁYKO zawiera 145 stron tekstu, rysunków i tabel. Składa się z 7 zasadniczych rozdziałów, spisu rysunków, tabel spisu literatury.

Rozdział I to wprowadzenie, kolejny rozdział II to przegląd literatury. Rozdział ten zawiera 15 stron tekstu łącznie z odnośnikami literaturowymi. Rozdział III to Teza Pracy – napisana zgodnie z zaleceniami w pracach doktorskich.

Również bardzo ważną w tej pracy jest część Eksperymentalna (rozdział IV), która obejmuje 33 strony i można wyróżnić: badania nad ustaleniem wiarygodnych metod analitycznych oznaczania bromianów (V) oraz badania w technicznych stacjach uzdatniania wody (SUW, ZUW). Kolejną część tego rozdziału to wyniki badań w obiektach technicznych (12 stron). Rozdział VI to Dyskusja „Interpretacja wyników (3 strony). Kolejny rozdział to Posumowanie

i wnioski (4 strony). Następne rozdziały to typowe spisy literatury, tabel, rysunków (9 stron).

Na uwagę zasługuje rozdział XII Dorobek Naukowy doktorantki – oryginalny pomysł. Pracę doktorską kończą załączniki zajmujące 28 stron – są to rysunki z wynikami badań.

4. Merytoryczna ocena pracy

Doktorantka Pani Aleksandra ŁYKO przedstawiła kompletne opracowanie obejmujące problemy analityczne i ocenę jakości wody przeznaczonej do picia. Na uwagę zasługują najpierw bardzo solidny przegląd literatury łącznie z oceną analityki (Normy) oznaczania jonów bromianowych (V). Oprócz oznaczania bromianów omówiła technologie stosowania ozonu podczas oczyszczania wody. Wskazała na pozytywne oddziaływania ozonu na zanieczyszczenia wody oraz na uboczne produkty procesów utleniania nie tylko związków organicznych lecz również bromki, te spostrzeżenia oparła na szerokim przeglądzie tematycznej literatury głównie zagranicznej. Omówiła również parametry techniczne stosowania ozonu tzn. dawkę, czas kontaktu, miejsce wprowadzania ozonu do wody w układzie technologicznym. Przedstawiła możliwości usuwania wytworzonych jonów bromianowych. Przeanalizowała metody adsorpcji np. na węglu aktywnym, usuwane BrO_3^- w procesach membranowych oraz metodami biologicznymi. Wykazała się tym samym dużą znajomością możliwych technologicznie procesów usuwania bromianów. Drugą zasadniczą częścią pracy to najpierw przegląd dotychczasowych metod oznaczania jonów bromianowych. Wymieniła praktycznie wszystkie dostępne metody oraz normy zalecające stosowane metody. Przeprowadziła krytyczną analizę poziomu wykrywalności BrO_3^- – w stosunku do obowiązujących i planowanych wartości tego składnika w wodzie przeznaczonej do spożycia. Wykonała bardzo dużo testów nad powtarzalnością wyników wybranych metod. Jej dużym osiągnięciem jest modyfikacja dotychczas obowiązującej Normy ISO 11206. Wykonała wnikliwe i pracochłonne badania analityczne po modyfikacji zalecanej metody przez wycofanie helu a stosowanego do utrzymywania trwałości odczynnika do oznaczania bromianów. Do badań zastosowała dwa warianty modyfikacji tej normy. Po długich i uciążliwych testach i zastosowaniu statystyki wykazała, że jest możliwe obniżenie kosztów analiz bromianów bez szkody dla powtarzalności wyników. Jest to duże osiągnięcie doktorantki. Zmodernizowaną metodę analityczną zastosowała do oceny jakości wody (stężenia $\text{BrO}_5 \text{ V}$) w czterech dużych stacjach uzdatniania stosujących ozon do oczyszczania wody. Były to ZUW Dzieńkowice, SUW Kozłowa Góra, ZUW Goczałkowice SUW Płuck. Na tych stacjach przeanalizowała rzetelnie stosowane układy technologiczne i wytypowała odpowiednie miejsca do oznaczeń bromianów. Badania doktorantki nie sprowadzały się tylko do

otrzymywania wyników analiz BrO_3^- . Przeprowadziła rozszerzoną dyskusję otrzymanych wyników BrO_3^- i powiązała je z innymi składnikami wody. Wyjaśniła tym samym, że mimo obecności bromków i stosowania ozonu nie muszą powstawać bromiany np. w SUW Kozłowa Góra.

W końcowej części pracy przedstawiła 10 wniosków o charakterze szczegółowym i ogólnym. Przedstawione wnioski w pełni odzwierciedlają zakres pracy i uzyskane wyniki.

Uwagi do pracy.

1. W tabeli nr 7 stosowała Pani stężenie $1\mu\text{g}/\text{dm}^3$ i $10\mu\text{g}/\text{dm}^3$ – były to wzorce. Nie wyjaśniła Pani skąd pobierano wzorce
2. Tabela 17,18 i 19 podała Pani odzyski BrO_3^- z próbek, czy to oznaczenie otrzymane wyniki należy przeliczyć wykorzystując wartość procentową odzysku
3. Str 88 – 91 dlaczego interpretacja i dyskusja wyników odnosi tylko z dwóch stacji
4. Omawiała Pani proces odwróconej osmozy do usuwania BrO_3^- . Gdyby był bardzo skuteczny czy zastosowała by Pani taką metodę do uzdatniania wody przeznaczonej do spożycia
5. Uwaga redakcyjna – dotyczy załączników
Powinny być podpisy Rysunek, a nie wykres. Wykresy są na rysunkach.

Podsumowanie i wniosek końcowy

Podsumowując rozprawa doktorska Pani mgr inż. Aleksandry ŁYKO należy stwierdzić, że wykonała solidnie badania odpowiadające na temat i założenia pracy. Otrzymane wyniki potwierdzają założony zakres pracy i uzyskanie zmodyfikowanej metody analitycznej oznaczania bromianów.

Przedstawione uwagi, a w zasadzie pytania nie wpływają na wartość pracy. Dlatego oceniam, że praca doktorska mgr inż. Aleksandry ŁYKO w pełni spełnia wymagania dotyczące rozpraw doktorskich zwarte w Dz. U. 65 poz. 595 z późniejszymi zmianami oraz z Ustawą o Szkolnictwie Wyższym z 27.07.2005 (Dz.U. nr 164)

Praca doktorska jest oryginalnym rozwiązaniem określania stężenia bromianów w związku z tym wnoszę do Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki o przyjęcie recenzowanej pracy i dopuszczenia Autorki do publicznej obrony.

Gliwice, 21. października 2014 r,

