

UNIwersytet
WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE

WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII

INSTYTUT INŻYNIERII I OCHRONY ŚRODOWISKA
KATEDRA INŻYNIERII ŚRODOWISKA

prof. dr hab. inż. Joanna Rodziewicz
Katedra Inżynierii Środowiska
Wydział Geoinżynierii
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski
w Olsztynie

Olsztyn, dnia 24.07.2024 r.

Recenzja

**rozprawy doktorskiej mgr inż. Anity Parzentnej-Gabor
pt.: „Adaptacja technologii usuwania odorów w Kompaktowych Bioreaktorach
Trójfazowych do sektora komunalnego, w szczególności do oczyszczalni ścieków”**

1. Podstawy formalne sporządzenia recenzji

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr inż. Anity Parzentnej-Gabor przygotowana została na zlecenie Przewodniczącego Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka Politechniki Śląskiej, Pana prof. dr hab. inż. Andrzeja Rusina (pismo RIE-BD.512.24.2024), na podstawie przedłożonego maszynopisu pracy – mgr inż. Anita Parzentna-Gabor, „Adaptacja technologii usuwania odorów w Kompaktowych Bioreaktorach Trójfazowych do sektora komunalnego, w szczególności do oczyszczalni ścieków”.

2. Ocena trafności wyboru tematyki pracy

Emisja odorów przez zakłady gospodarki komunalnej, w tym oczyszczalnie ścieków, może stanowić poważny problem dla otoczenia. Gwałtowny rozwój budownictwa mieszkaniowego powoduje, że budynki mieszkalne powstają także w niewielkiej odległości od miejskich oczyszczalni ścieków. Obiekty te mogą negatywnie wpływać na jakość powietrza na terenach zamieszkałych przez ludzi, co może prowadzić do zgłaszania przez mieszkańców skarg. Do najbardziej uciążliwych zapachowo obiektów oczyszczalni należą urządzenia



WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII
UNIwersytet WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE
ul. Warszawska 117A, 10-950 Olsztyn
tel. (89) 523 56 05 kissekretariat@uwm.edu.pl



mechanicznego oczyszczania ścieków oraz obiekty gospodarki osadowej takie jak zbiorniki osadu, poletka osadowe czy suszarnie osadu. W procesie oczyszczania ścieków najczęściej powstają takie odory jak siarkowodór, amoniak, alkohole, lotne kwasy tłuszczowe, aldehydy, ketony i aminy.

W tym kontekście tematyka rozprawy doktorskiej mgr inż. Anity Parzentnej-Gabor wpisuje się w nurt badań dotyczących ograniczenia oddziaływania obiektów gospodarki komunalnej na środowisko poprzez zwiększenie efektywności usuwania substancji zapachowych. W mojej ocenie problematyka pracy jest aktualna i bardzo istotna z punktu widzenia ochrony powietrza.

3. Ocena struktury pracy

Recenzowana praca doktorska liczy 201 stron i zawiera 84 rysunki oraz 53 tabele. Bibliografia obejmuje 253 pozycje literaturowe, w tym 6 stron internetowych i 6 aktów prawnych. Dysertację rozpoczyna spis treści, streszczenie w języku polskim i angielskim oraz wykaz ważniejszych skrótów.

Praca składa się z jedenastu rozdziałów – cztery pierwsze rozdziały to wprowadzenie teoretyczne, kolejny rozdział to tezy i cel pracy. Następne rozdziały pracy obejmują metodykę badań, omówienie uzyskanych wyników i dyskusję, podsumowanie oraz kierunki dalszych badań. Pracę zamyka bibliografia, spis tabel i rysunków. Moim zdaniem przyjęta struktura pracy jest czytelna oraz kompletna.

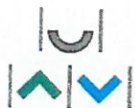
Rozdział 1 składa się z trzech podrozdziałów, w których Doktorantka wyjaśnia pojęcie odorów, omawia najbardziej uciążliwe źródła emisji odorów w Polsce, ich wpływ na otoczenie oraz akty prawne regulujące problematykę odorową.

W rozdziale 2 omówione zostały odory pochodzenia komunalnego i miejsca ich powstawania, ze szczególnym uwzględnieniem obiektów oczyszczalni ścieków oraz rodzaju odorów, które w nich występują.

Kolejny rozdział teoretyczny składa się z dwóch podrozdziałów i omówione zostały w nich metody usuwania odorów z powietrza oraz urządzenia do biologicznego oczyszczania powietrza.

W ostatnim rozdziale teoretycznym Doktorantka scharakteryzowała technologię





kompaktowych bioreaktorów trójfazowych, stosowane w nich mikroorganizmy do usuwania odorów, parametry techniczne i technologiczne omawianych bioreaktorów oraz wskaźniki wykorzystywane do oceny ich pracy. Rozdział kończy omówienie dotychczasowych zastosowań kompaktowych bioreaktorów trójfazowych.

W rozdziale 5 – *Tezy i cel pracy* – Doktorantka przedstawiła dwie tezy:

- „*Kompaktowe Bioreaktory Trójfazowe zapewniają wysoką efektywność usuwania odorów i LZO powstających w rzeczywistych warunkach eksploatacji komunalnych, mechaniczno - biologicznych oczyszczalni ścieków.*”
- „*Dzięki sterowaniu parametrami pracy (prędkością przepływu fazy gazowej i ciekłej, wartością pH fazy ciekłej), a także doborowi starannie wyselekcjonowanej grupy mikroorganizmów, w Kompaktowych Bioreaktorach Trójfazowych można uzyskać wysoką efektywność usuwania LZO, H_2S i NH_3 nawet w warunkach znacznej zmienności stężeń tych zanieczyszczeń w emitowanych gazach.*”

oraz sformułowała cel pracy:

„*Celem pracy było wykazanie skuteczności i zasadności biooczyszczania powietrza z odorów i LZO w Kompaktowych Bioreaktorach Trójfazowych w skali pilotażowej, w warunkach rzeczywistej zmienności stężeń zanieczyszczeń w emitowanych gazach, pod kątem możliwości przeskalowania do pełnowymiarowej instalacji technicznej i wdrożenia do sektora komunalnego, w szczególności do komunalnych oczyszczalni ścieków.*”

Rozdział 6 – *Metodyka badań* – składa się z sześciu podrozdziałów. W pierwszym podrozdziale została opisana oczyszczalnia ścieków „Klimzowiec”, w której zbudowano stanowisko badawcze z zastosowaną technologią KBT. Ponieważ największą uciążliwością odorową charakteryzował się biofiltr oczyszczający powietrze ze zbiorników osadu nadmiernego, zagęszczonego i przefermentowanego, to w tym miejscu umieszczono pilotażową instalację KBT do oczyszczania powietrza. Poza tym Doktorantka opisała zastosowaną pilotażową instalację do biooczyszczania powietrza, mikroorganizmy zasiedlające bioreaktor oraz metodykę i aparaturę do analizy mikroorganizmów. W kolejnym podrozdziale Autorka przedstawiła oczyszczalnię ścieków „Tychy-Urbanowice”, będącą drugim badanym obiektem, w którym zastosowano technologię KBT. W tym przypadku pilotażowa instalacja KBT zasilana była powietrzem pobieranym ze zbiornika odpadów tłuszczowych





przeznaczonych do współfermentacji w zamkniętych komorach, które charakteryzuje się największą uciążliwością odorową w oczyszczalni. Podobnie jak w poprzednim podrozdziale Doktorantka opisała zastosowaną w badanej oczyszczalni aparaturę badawczą oraz wykorzystane do zasiedlania bioreaktora mikroorganizmy. W kolejnym podrozdziale została opisana aparatura pomiarowa wykorzystana do określenia efektywności biooczyszczania odorów w KBT. W podrozdziale czwartym opisane zostały warunki prowadzenia procesu biooczyszczania takie jak natężenie przepływu fazy gazowej, natężenie przepływu fazy ciekłej i pH fazy ciekłej. W podrozdziale piątym zostały przedstawione trzy wskaźniki zastosowane do oceny efektywności pracy bioreaktora w skali pilotażowej, które były wcześniej przedstawione w podrozdziale 4.2 (efektywność degradacji zanieczyszczeń (K), zdolność eliminacji (EC), wlotowe obciążenie masowe (MS)). Ostatni podrozdział jest opisem sposobu sprawdzenia wpływu zanieczyszczeń odorowych pochodzących z oczyszczalni ścieków „Klimzowiec” na wypełnienie reaktora KBT.

Obszerną część pracy stanowi rozdział 7 – *Wyniki badań* (36% jej objętości). W pierwszym podrozdziale Doktorantka przedstawiła wyniki badań prowadzonych w oczyszczalni ścieków „Klimzowiec”. Omówiła etapy prowadzonych badań poczynając od immobilizacji mikroorganizmów na wypełnieniu bioreaktora, poprzez kontrolę jakościową powstającego biofilmu a następnie wpływu poszczególnych parametrów pracy bioreaktora na efektywność oczyszczania powietrza. W przypadku tej oczyszczalni Autorka analizowała efektywność biodegradacji siarkowodoru i lotnych zanieczyszczeń organicznych dla przyjętych wartości natężeń przepływu fazy gazowej i fazy ciekłej oraz odczynu fazy ciekłej. Dla obu wskaźników zanieczyszczenia powietrza obliczyła efektywność degradacji zanieczyszczeń (K), zdolność eliminacji (EC), wlotowe obciążenie masowe (MS) oraz zależność efektywności degradacji zanieczyszczeń i zdolności eliminacji od wlotowego obciążenia masowego. W drugim podrozdziale zostały omówione wyniki badań prowadzonych w oczyszczalni ścieków „Tychy-Urbanowice”. Dla tej oczyszczalni, poza efektywnością biodegradacji siarkowodoru i lotnych zanieczyszczeń organicznych, Autorka analizowała również efektywność biodegradacji amoniaku dla przyjętych wartości natężeń przepływu fazy gazowej i fazy ciekłej oraz odczynu fazy ciekłej. Analogicznie jak w przypadku oczyszczalni „Klimzowiec” obliczyła efektywność degradacji zanieczyszczeń (K), zdolność eliminacji (EC), wlotowe obciążenie





masowe (MS) oraz zależność efektywności degradacji zanieczyszczeń i zdolności eliminacji od wlotowego obciążenia masowego dla trzech badanych wskaźników zanieczyszczeń powietrza. W ostatnim podrozdziale Autorka przedstawiła wyniki badania wypełnienia bioreaktora KBT po 15 miesiącach eksploatacji w oczyszczalni ścieków „Klimzowiec”. Badania miały na celu sprawdzenie stanu złoża, stopnia pokrycia złoża biofilmem, podatności na zatykanie wypełnienia i tworzenie kanalików oraz podatności na degradację.

Dyskusję wyników przedstawiono w rozdziale 8, liczącym 15 stron. Merytoryczną część rozprawy zamyka rozdział 9 *Podsumowanie*. W rozdziale 10 zostały przedstawione kierunki dalszych badań nad wykorzystaniem technologii kompaktowych bioreaktorów trójfazowych do oczyszczania powietrza z zakładów sektora komunalnego.

Pracę kończy rozdział *Literatura* obejmujący 253 pozycje literaturowe, z czego 130 zostało opublikowanych w ostatnich dziesięciu latach, przedstawionych w porządku alfabetycznym, *Spis tabel* i *Spis rysunków*.

4. Ocena merytoryczna

Przedmiotem badań, będących podstawą przygotowania rozprawy doktorskiej mgr inż. Anity Parzentnej-Gabor, była analiza skuteczności oczyszczania powietrza w kompaktowych bioreaktorach trójfazowych w skali pilotażowej i określenie możliwości ich wdrożenia w sektorze komunalnym, w szczególności miejskich oczyszczalniach ścieków. Badania prowadzono w latach 2020-2021 i 2022-2023 w dwóch miejskich oczyszczalniach ścieków o podobnej RLM.

Wysoko oceniam wybór przedmiotu badań, kompleksowe podejście do problemu określenia efektywności biodegradacji zanieczyszczeń powietrza w kompaktowym bioreaktorze trójfazowym. Należy podkreślić, że tytuł pracy, jej cel oraz tezy zostały poprawnie sformułowane, a wyszczególnione przez Autorkę na stronie 61 zadania badawcze, stanowiące zakres pracy umożliwiły realizację wskazanego przez Doktorantkę celu.

Przegląd literatury stanowi logiczne wprowadzenie do zagadnień będących przedmiotem pracy.

W rozdziale *Metodyka badań* w sposób szczegółowy omówiono wybrane do badań oczyszczalnie ścieków, stanowisko badawcze, aparaturę badawczą i pomiarową. Dobór metod





badawczych oceniam jako właściwy i wystarczający do realizacji celu pracy.

Doktorantka uzyskała w czasie badań wysokie wartości zdolności eliminacji (EC) i efektywności degradacji zanieczyszczeń (K) pochodzących z komunalnych oczyszczalni ścieków „Klimzowiec” i „Tychy-Urbanowice”. Wykazała zwiększanie zdolności eliminacji odorów (EC) i efektywności ich usuwania (K) wraz ze wzrostem natężenia przepływu zanieczyszczonego powietrza przez bioreaktor w przedziale 7 - 25 m³/h. Maksymalną zdolność eliminacji odorów uzyskała dla przepływu powietrza od 20 do 25 m³/h. Zastosowanie przepływu $V_g = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ prowadziło do zmniejszenia efektywności biodegradacji zanieczyszczeń powietrza. Badania potwierdziły, że zdolność eliminacji odorów była liniowo zależna od wartości wlotowego obciążenia masowego, co oznacza, że to szybkość przenoszenia masy z gazu do cieczy, a nie metabolizm drobnoustrojów, ogranicza biodegradację odorów w badanym zakresie V_g , V_c i C_g . Na podstawie uzyskanych wyników Doktorantka wykazała, że z dwóch przebadanych wartości pH najkorzystniejszym odczynem cieczy jest pH = 7. Przy czym uzyskane niewielkie różnice wydajności procesu biodegradacji potwierdziły, że wystarczające jest przyjęcie wartości pH = 5. Takie pH nie powoduje znacznego zmniejszenia efektywności, nie ogranicza aktywności mikroorganizmów, nie prowadzi do zatykania złoza ani korozji badanego bioreaktora.

W rozdziale tym występuje kilka nieścisłości. Moim zdaniem na stronie 94 powinno być „... stwierdzono, że wyniki efektywności uzyskane dla przepływu cieczy $V_c = 7 \text{ m}^3/\text{h}$ (tabele 10 i 11) były niższe od wyników uzyskanych dla $V_c = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ (tabele 12 i 13)” a nie „... stwierdzono, że wyniki efektywności uzyskane dla przepływu cieczy $V_c = 7 \text{ m}^3/\text{h}$ (tabele 10 i 11) były wyższe od wyników uzyskanych dla $V_c = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ (tabele 12 i 13)”. Na stronie 118 Autorka na podstawie rys. 59 porównuje zależność między zdolnością eliminacji (EC) H₂S, a wlotowym obciążeniem masowym (MS) dla różnych wartości pH i pisze: „Jednakże zgodnie z wykresami zależności EC i MS (rys. 59a i 59b), w zakresie MS = 0 g/(m³h) - 4,53 g/(m³h) występującym w warunkach pH = 7, otrzymuje się lepsze dopasowanie danych do liniowej zależności EC i MS, w porównaniu z danymi uzyskanymi dla pH = 5 (MS = 0 g/(m³h) - 6,1 g/(m³h))”. Przy czym na rys. 59a zakres wartości MS na osi poziomej jest w przedziale 0 - 3 g/(m³h) a moim zdaniem powinien być przynajmniej 0 - 5 g/(m³h). Natomiast na rys. 59b zakres wartości MS na osi poziomej jest w przedziale 0 - 4 g/(m³h) a moim zdaniem powinien być





przynajmniej $0 - 6,5 \text{ g}/(\text{m}^3\text{h})$.

Dyskusja zaprezentowana przez Doktorantkę jest poprawna i poparta argumentami bazującymi na wynikach prezentowanych w literaturze przedmiotu. *Podsumowanie* zawiera wykaz najistotniejszych osiągnięć pracy.

Równoległe z pozytywną oceną pracy nasuwają się następujące pytania:

1. Na jakiej podstawie przyjęto w badaniach wartości natężenia przepływu fazy gazowej równe 7, 15, 20, 25 i $30 \text{ m}^3/\text{h}$ i wartości natężenia przepływu fazy ciekłej równe 3,5 i $7 \text{ m}^3/\text{h}$?
2. Badania w oczyszczalni ścieków „Klimzowiec” prowadzono od czerwca 2020 r. do września 2021 r. (przez 15 miesięcy – zarówno w okresie letnim jak i zimowym), a w oczyszczalni ścieków „Tychy – Urbanowice” od października 2022 r. do marca 2023 r. W drugiej oczyszczalni ścieków badania nie były prowadzone w okresie letnim. A jak sama Autorka pisze na stronie 93: „Wraz ze wzrostem temperatury i rozpoczęciem lata, dochodzi z kolei do wzmożonego parowania ścieków i tym samym większej emisji odorów”. Zatem czy otrzymane wyniki badań dla oczyszczalni ścieków „Tychy – Urbanowice” można uznać za miarodajne?
3. Na stronie 116 Doktorantka porównuje efektywność degradacji siarkowodoru (K) dla $V_g = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ ($K = 99,99 \%$) i $V_g = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ ($K = 88,12 \%$) i wyjaśnia, co mogło spowodować uzyskanie różnych wartości K: „... przy przepływie gazu $V_g = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ (rys. 56b i 57), średnie wlotowe obciążenie masowe jest dwukrotnie wyższe niż w przypadku $V_g = 15 \text{ m}^3/\text{h}$ i wynosi $MS_{\text{sr}} = 1,71 \text{ g}/(\text{m}^3\text{h})$, co może być przyczyną spadków efektywności biooczyszczania do około 69% - 80%...”. To jak wyjaśnić wysoką efektywność degradacji zanieczyszczeń $K = 96,49 \%$ dla $V_g = 20 \text{ m}^3/\text{h}$ (tabela 28), gdzie średnie wlotowe obciążenie masowe wynosiło $MS_{\text{sr}} = 1,68 \text{ g}/(\text{m}^3\text{h})$, czyli jest zbliżone do MS_{sr} dla $V_g = 30 \text{ m}^3/\text{h}$?
4. Na stronie 130 Autorka wyjaśnia możliwą przyczynę zmniejszenia efektywności usuwania lotnych zanieczyszczeń organicznych dla $V_g = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ ($K = 36,21 \%$) w porównaniu z $V_g = 15 - 25 \text{ m}^3/\text{h}$ (K było równe odpowiednio 82,46 – 96,34 % - tabela 38): „Osiągnięcie wyższej efektywności biooczyszczania powietrza podczas





zastosowania przepływów fazy gazowej $V_g = 15 \text{ m}^3/\text{h} - 25 \text{ m}^3/\text{h}$, prawdopodobnie wskazuje na lepsze wymieszanie fazy ciekłej i gazowej. Natomiast obniżenie efektywności biooczyszczania dla $V_g = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ mogło być spowodowane niewystarczającym czasem na kontakt fazy gazowej i ciekłej. To jak wyjaśnić niską efektywność usuwania LZO dla $V_g = 7 \text{ m}^3/\text{h}$ ($K = 44,13 \%$ - tabela 38), dla którego czas kontaktu fazy gazowej i ciekłej jest najdłuższy, średnie wlotowe obciążenie masowe było najniższe dla badanych wartości natężeń V_g i wynosiło $1,71 \text{ g}/(\text{m}^3\text{h})$

5. Jak można wyjaśnić zwiększenie efektywności degradacji lotnych zanieczyszczeń organicznych dla $V_g = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ ($K = 35,01 \%$ - tabela 43) w porównaniu z $K = 25,54 \%$ dla $V_g = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ mimo krótszego czasu kontaktu fazy gazowej i ciekłej dla $V_g = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ i ponad dwukrotnie wyższego średniego wlotowego obciążenia masowego - $MS_{\text{sr}} = 16,57 \text{ g}/(\text{m}^3\text{h})$ dla $V_g = 30 \text{ m}^3/\text{h}$ a dla $V_g = 25 \text{ m}^3/\text{h}$ $MS_{\text{sr}} = 7,65 \text{ g}/(\text{m}^3\text{h})$.
6. Czy w czasie prowadzenia doświadczenia były wykonywane badania mikrobiologiczne, w celu kontrolowania obecności „starannie wyselekcjonowanej grupy mikroorganizmów”?
7. Z jakiego powodu brano pod uwagę możliwość zniszczenia i odkształcenia wypełnienia złoża, o czym wspomina Autorka w podsumowaniu – punkt 2 f), strona 168?

Podsumowując ocenę merytoryczną pracy stwierdzam, że uwagi zamieszczone powyżej nie wpływają na ogólną, pozytywną opinię rozprawy doktorskiej mgr inż. Anity Parzentnej-Gabor. Dysertacja zawiera obszerny materiał eksperymentalny, uporządkowany i zaprezentowany w sposób zrozumiały. Należy podkreślić duży nakład pracy i czasu związany z przeprowadzeniem badań, a przede wszystkim ich aplikacyjny charakter.

5. Uwagi szczegółowe

Praca jest dość starannie przygotowana pod względem redakcyjnym, jednak Autorka nie ustrzegła się pewnych błędów.

Jeśli wskazujemy między rzeczami podobieństwa oraz różnice, to porównujemy coś z czymś. Jeśli natomiast pokazujemy podobieństwa między rzeczami, to porównujemy coś do





czegoś. Dlatego według mnie na stronie 38 i 47 powinno być użyte sformułowanie „porównanie coś z czymś” zamiast „porównanie coś do czegoś”.

W monografii zastosowano system harwardzki cytowania piśmiennictwa. Zgodnie z tym systemem spis literatury szereguje się w układzie alfabetycznym według nazwisk autorów lub według tytułów prac zbiorowych, ale nie należy numerować poszczególnych pozycji bibliograficznych tak jak to zrobiła Autorka monografii.

Za niefortunne uważam użycie wyrażen: „99% eliminację gazowego amoniaku” (str. 39), „zadowalająca eliminacja H_2S ” (str. 89), „skuteczność eliminacji” (str. 158), „efektywność bioeliminacji” (str. 162), „w zakresie eliminacji odorów” (str. 167) ponieważ słowo eliminacja oznacza usunięcie „do zera”.

Jeżeli podajemy zakres wartości, to piszemy albo „w granicach $X - Y$ ”, „w przedziale $X - Y$ ”, „w zakresie $X - Y$ ”, albo „od X do Y ”. Łączenie obu form nie jest poprawne (str. 75, 80, 87, 96, 110, 111, 134, 138, 152).

Uważam, że w całej pracy nadużywane jest słowo „optymalny”. Za niezbyt fortunate uważam używanie słowa „optymalizacja” w wyrażeniach typu: „optymalnych parametrów pracy Kompaktowych Bioreaktorów Trójfazowych” – str. 9, „optymalizacja parametrów prowadzenia procesu” – str. 50, „optymalny dobór warunków pracy reaktora” – str. 80. Optymalny, czyli najlepszy z możliwych. Jeżeli coś jest optymalne, to znaczy, że jest najlepsze, najkorzystniejsze, najdogodniejsze w tych właśnie warunkach i już lepsze być nie może.

Moim zdaniem czternaście pozycji literaturowych ze spisu literatury nie zostało zacytowanych w tekście pracy: Chheda i Sorial (2017), Chung i Lee (2009), Deshusses i in. (1996), Giri i in. (2010), Hekmat i in. (2004), Juntranapaporn i in. (2019), Krajowy Ośrodek Bilansowania i Zarządzania Emisjami (KOBiZE): Materiał dotyczący regulacji ... (2012), Lebrero i in. (2014), Popoola i in. (2013), Tu i in. (2016), Vergara-Fernandez i in. (2012), Vikrant i In. (2017), Yao i in. (2022) oraz You i in. (2021). Następujące pozycje literaturowe, na które Autorka powołuje się w pracy albo nie zostały podane w spisie literatury, albo został zapisany błędnie rok publikacji: Zhou i in., 2019 (str. 23), Ren i in., 2007 (str. 42), Kim i Deshusses, 2008, Hernandez i in., 2010 oraz Dorado i in., 2010 (str. 54), Huan i in., 2020 (str. 55), Cox i Deshusses, 1998 (str. 59), Hernandez i in., 2012 (str. 155). W spisie literatury brakuje





następujących pozycji literaturowych: Rodriguez i in., 2014, Vikromvarasiri i Pisutpaisal, 2016 (str. 51)

Poza tym jeżeli w pracy powołujemy się na kilka publikacji jednego autora (lub osoby, która jest pierwszym autorem) opublikowanych w tym samym roku, po dacie należy dodać kolejne małe litery. Dotyczy to dwóch publikacji Parzentnej-Gabor z 2021 r. i dwóch z 2023 r., trzech publikacji z 2009 r., których pierwszym autorem jest Ramirez M., dwóch publikacji z 2013 r., których pierwszym autorem jest Hernández J., dwóch publikacji z 2019 r., których pierwszym autorem jest Sun S.H. oraz dwóch publikacji z 2010 r., których pierwszym autorem jest Yang C.

W pracach naukowych najpierw powinno pojawić się w tekście odwołanie do rysunku lub tabeli, dopiero potem powinien być umieszczony rysunek lub tabela. W omawianej pracy rysunki 42, 49, 78 i 79 są umieszczone wcześniej niż tekst, w którym są omawiane. Do wszystkich umieszczonych tabel i rysunków należy się odwołać w tekście. W pracy brak odwołania do rysunku 50, 53 i 77 oraz tabeli 26 i 53. Poza tym omawiany rysunek czy tabela nie powinien znajdować się zbyt daleko od tekstu, w którym jest przywoływany. Dlatego uważam, że rysunki 9, 43, 67 i 69 oraz tabela 26 są umieszczone zbyt daleko od tekstu, w którym są omawiane.

Pozostałe uwagi:

- rozdział 2.2 – tytuł powinien brzmieć: Przepompownie ścieków i **sieci** kanalizacyjne,
- strona 24 – pozycja literaturowa Gonzalez i in., 2022 – nie podano, czy chodzi o pozycję Gonzalez i in., 2022a, czy Gonzalez i in., 2022b ze spisu literatury,
- strona 66 – zamiast „zawierało ono pierścieni polipropylenowych” powinno być „wypełnione było pierścieniami polipropylenowymi”,
- strona 70 – zamiast „Fiat Auto Poland” powinno być „FCA Poland Sp. z o.o.” - nazwa Fiat Auto Poland została zmieniona 01 kwietnia 2015 r.,
- strona 76 – Autorka przyjęła wartości natężenia przepływu fazy ciekłej równe 3,5 i 7 m³/h. Dlatego moim zdaniem w tabeli 7 i 8 powinno być zapisane odpowiednio Vc=3,5 m³/h i Vc=3,5 a nie Vc=3 m³/h i Vc=3.





- strona 76 – zamiast „została przedstawiona w tabelach 3 i 4” powinno być „została przedstawiona w tabelach 7 i 8”,
- strona 136 – w tytule tabeli 44 zamiast $V_c = 7 \text{ m}^3/\text{h}$ powinno być $V_c = 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
- w tabelach 10 – 13, 18 – 21, 23, 28, 30, 32, 35, 38, 42, 43, 51, 52 moim zdaniem powinna być podana jednostka natężenia fazy gazowej (można było ją wpisać w pierwszej kolumnie),
- na rysunkach 61 i 62 brakuje legendy,
- na rysunkach 39 i 46 brakuje tytułu jednej z osi pionowych,
- moim zdaniem w legendach rysunków 33a, 34b, 39, 46, 49, 54 zamiast $\text{pH}=7$ powinno być EC a w legendach rysunków 35a, 36a, 40a, 44a, 45a, 56, 67, 69a zamiast $\text{pH}=5$ powinno być EC,
- jedna pozycja literaturowa zapisana jest w spisie literatury dwukrotnie – raz jako Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska, drugi jako Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 627, Ustawa z dn. 27 kwietnia 2001: Prawo Ochrony Środowiska. Kancelaria Sejmu, 1-341.

6. Podsumowanie i wniosek końcowy

Przedstawiona do oceny rozprawa doktorska stanowi wartościowe opracowanie naukowe, a wyniki badań w sposób znaczący poszerzają stan wiedzy dotyczący możliwości zwiększenia efektywności usuwania odorów i lotnych zanieczyszczeń organicznych powstających w miejskich oczyszczalniach ścieków.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr inż. Anity Parzentnej-Gabor pt.: „Adaptacja technologii usuwania odorów w Kompaktowych Bioreaktorach Trójfazowych do sektora komunalnego, w szczególności do oczyszczalni ścieków” spełnia warunki wynikające z art. 187 Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz.U. 2018 poz. 1668 z późn. zm.). Rozprawa stanowi oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, a Doktorantka wykazała się wiedzą teoretyczną w zakresie dyscypliny inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka oraz umiejętnością samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

Wnioskuje zatem do Rady Dyscypliny Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka





UNIWERSYTET
WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE
WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII

INSTYTUT INŻYNIERII I OCHRONY ŚRODOWISKA
KATEDRA INŻYNIERII ŚRODOWISKA

Politechniki Śląskiej *o dopuszczenie mgr inż. Anity Parzentnej-Gabor do dalszych etapów postępowania kwalifikacyjnego o nadanie stopnia naukowego doktora nauk inżynieryjno-technicznych w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.*

prof. dr hab. inż. Joanna Rodziewicz



WYDZIAŁ GEOINŻYNIERII
UNIWERSYTET WARMIŃSKO-MAZURSKI W OLSZTYNIE
ul. Warszawska 117A, 10-950 Olsztyn
tel. (89) 523 56 05 kissekretariat@uwm.edu.pl