

Prof. nzw. dr hab.inż. Mikołaj Sikorski
ul. Suzina 3 m. 43
01-586 Warszawa

RECENZJA

rozprawy doktorskiej P. mgr Barbary Włodarczyk pt.:
"Analiza możliwości intensyfikacji produkcji
w świetle gospodarki ściekowej w drożdżowni"

1. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania recenzji jest zlecenie P. Dziekan Wydziału Inżynierii Środowiska, Geomatyki i Energetyki, dr hab. Lidii Dąbek, prof. PŚk z dnia 12.02.2013 roku, zgodnie z Uchwałą Rady Wydziału podjętą na posiedzeniu w dniu 14 listopada 2012 roku.

2. Dane ogólne, zawartość rozprawy doktorskiej wraz z ogólną oceną

Rozprawa doktorska liczy 113 ponumerowanych stron obejmujących:

- część tekstową 99 stron, w tym wykaz oznaczeń (4 str.),
- spis literatury krajowej i zagranicznej, ogółem 171 pozycji , w tym 26 pozycji obcojęzycznych, głównie w j. angielskim (23), 2 w j. rosyjskim i 1 w j. niemieckim a także 10 pozycji – regulacje prawne oraz 1 norma (14 str.)

Ponadto w rozprawie j.w. zamieszczono 33 rysunki, 5 fotografii, 8 tabel.

Recenzowana rozprawa składa się z 7-miu niżej wyszczególnionych rozdziałów. Są nimi:

- Wstęp 3 str.,
- Przemysł spożywczy 11 str.,
- Charakterystyka przemysłu drożdżowego 22 str.,
- Teza pracy ¼ str.,
- Cel i zakres pracy ½ str.,
- Analiza wpływu zmiany sposobu oczyszczania ścieków drożdżowych polegająca na sterowaniu wartością natężenia przepływu ich strumienia kierowanego do stacji wyparnej na wielkość produkcji – ogółem 51 str.
- Informacja wprowadzająca 1 str.,
- Analiza wpływu natężenia strumienia ścieków technologicznych kierowanych do oczyszczania w stacji wyparnej na parametry ścieków kierowanych na pola rolniczego wykorzystania ścieków (RWŚ) 30 str.,

- Analiza możliwości obniżenia kosztów użytkowania stacji wyparnej poprzez wykorzystanie do jej zasilania ciepła ze spalania biomasy pozyskiwanej z pól RWS zakładu przy ograniczeniu poziomu emisji CO₂ 13 str.,
- Analiza wpływu nawożenia odpadami poprodukcyjnymi pól uprawnych 7 str.,
- Wnioski 2 str.

We „wstępie” w sposób ogólny nakreślono problematykę przemysłu rolno-spożywczego w kraju, podkreślając jego rangę i znaczenie w całości kształcie gospodarki narodowej. Skoncentrowano przy tym uwagę na aspektach gospodarki wodno-ściekowej i odpadowej oraz potencjalnym ich oddziaływaniu na środowisko. Podkreślono również możliwości odzysku produktów ubocznych powstających w procesach przetwórczych w tym sektorze gospodarki a także gospodarczym wykorzystaniu substancji odżywczych – makro i mikroelementów zawartych w ściekach, w przypadku wykorzystania ścieków w celach rolniczych. Odnośne sugestie zostały odniesione m.in. do ścieków powstających w zakładach produkujących drożdże. Istotnym czynnikiem jest tu również wykorzystanie możliwości zwilżających ścieków i poprawy bilansu wodnego pól RWS, w szczególności zaś w przypadku niedoboru wód w zlewni (okres posuszy, zwiększone zapotrzebowanie roślin uprawnych na wody itp.).

Rozdział 1-wszy mógłby być z powodzeniem znacznie skrócony, np. do 1 strony, z pozostawieniem treści odnoszących się do sektora przetwórstwa rolnego związanego z produkcją drożdży.

W rozdziale 2-gim rozprawy , dotyczącym przemysłu spożywczego w kraju kontynuowano i w pewnym sensie rozwinięto problematykę podjętą we „wstępie”. Treść tego rozdziału zaprezentowana na 11-stu stronach, stanowi tło ogólne rozprawy i dostarcza informacji potwierdzających celowości rolniczego bądź przyrodniczego wykorzystania ścieków i osadów ściekowych powstających w zakładach przetwórstwa rolno-spożywczego z zachowaniem zasady zrównoważonego rozwoju. Z jednej strony odnośne ścieki po odpowiednim przygotowaniu i zastosowaniu do w.w. celów, zawierające bardzo wartościowe ilości substancji organicznych, mineralnych a w tym substancji nawożących oraz mikroelementów, przyczyniać się mogą do poprawy żyzności gleb i inicjacji procesów humusotwórczych. Jednak niewłaściwe zastosowane na polach RWS mogą spowodować zagrożenie dla środowiska przejawiające się m.in. „zmęczeniem i zakwaszeniem gleb”, zanieczyszczeniem wód gruntowych, spadkiem produkcji rolniczej, niekorzystnym wpływem na jakość plonów a także obniżeniem produktywności pól RWS. Uważam, że treść tego rozdziału, ograniczona do najbardziej istotnych aspektów technologicznych i technicznych, trendów i kierunków rozwoju rolniczego bądź przyrodniczego wykorzystania ścieków, osadów a także kompostów wytwarzanych na ich bazie i to głównie w odniesieniu do zakładów przetwórstwa rolno-spożywczego z zachowaniem zasady zrównoważonego rozwoju, przyczyniłaby się do przejrzystości pracy.

Treść rozdziału 3-go, dotycząca charakterystyki przemysłu drożdżowego w kraju jak i zagranicą, jest dobrym punktem wyjścia do zaprezentowania głównego celu rozprawy. W rozdziale tym, w sposób syntetyczny o przeważającej formie informacyjnej, na tle rozwoju tej branży przetwórstwa rolnego w kraju dobrze omówiono i scharakteryzowano problematykę związaną z produkcją drożdży, ich rodzajami,, ich cechami jakościowymi, procesami technologicznymi, surowcami wyjściowymi i innymi komponentami niezbędnymi do produkcji drożdży a w konsekwencji schematami ich hodowli.

Przedstawione informacje są właściwie omówione. W dalszej części tego rozdziału skoncentrowano się na gospodarce wodno-ściekowej w wybranych zakładach drożdżarskich funkcjonujących w kraju z uwzględnieniem obiektów zagranicznych. W formie informacyjnej a w mniejszym stopniu analitycznym opisano różne metody i sposoby unieszkodliwiania ścieków powstających w tych zakładach. W wielu fragmentach omawianego rozdziału 3-go wskazano na najczęściej stosowaną w praktyce eksploatacyjnej metodę ich utylizacji poprzez rolnicze wykorzystanie, podkreślając zalety i korzyści wynikające z tego sposobu wykorzystania ścieków.

W dalszej części rozdziału, na przykładzie wybranych zakładów krajowych i zagranicznych, omówiono także inne metody i sposoby unieszkodliwiania ścieków z drożdżowni np. w mechaniczno-biologicznych oczyszczalniach ścieków o zróżnicowanych układach technologicznych. Szkoda, że przy omawianiu różnych metod i sposobów unieszkodliwiania ścieków z drożdżowni nie przeprowadzono analizy porównawczej skuteczności ich działania np. w zakresie efektów oczyszczania ścieków, wpływu na środowisko w powiązaniu z określonymi uwarunkowaniami funkcjonowania tych zakładów (obiektów). Stanowiłoby to znaczącą podbudowę merytoryczną przy opracowaniu kryteriów preferowanych metod unieszkodliwiania omawianego rodzaju ścieków, zarówno z korzyścią dla samych zakładów produkcyjnych jak i środowiska.

W treści omawianego rozdziału 3-go rozprawy, poczynając od strony 35 do 43 Autorka scharakteryzowała Fabrykę Drożdży Lesaffre Polska S.A/ w Wołczynie, historię w/w fabryki, jej rozwój, wielkość produkcji drożdży, gospodarkę wodno-ściekową, w tym układy technologiczne unieszkodliwiania ścieków w oczyszczalni mechaniczno-biologicznej a także na polach rolniczego ich zagospodarowania.

Oдноśne treści powinny być wydzielone z rozdziału 3-go rozprawy, w formie odrębnego rozdziału, bowiem wykraczają one poza normy przeglądu literaturowego.

Podsumowując treści rozdziału 3-go jako całości, w postaci zaprezentowanej w rozprawie uważam, że zabrakło w nim konkluzji z dokonanego przeglądu, ze wskazaniem preferowanych przyszłościowych kierunków rozwiązań gospodarki wodno-ściekowej w zakładach drożdżarskich, które ewentualnie podziela lub zaprzecza Autorka rozprawy. Z jednej strony wskazywana jest celowość rolniczej utylizacji tych ścieków (str. 30 – 31) jako wiodącej i przyszłościowej metody ich stosowania, po czym na str. 32 – 34 wymieniana jest technologia unieszkodliwiania

odnośnych ścieków w sztucznych oczyszczalniach mechaniczno-biologicznych z osadem czynnym w różnych konfiguracjach zachodzących tam procesów i układów obiektów i urządzeń – jako najczęściej stosowanych rozwiązań technicznych, jednakże bez podawania ich skuteczności funkcjonowania. Niedosyt wywołuje brak wyników wieloletnich badań rolniczego wykorzystania ścieków, w tym ścieków z drożdżowni prowadzonych przez b. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach – Zakład Rolniczego Wykorzystania Ścieków we Wrocławiu.

Reasumując uważam, że przegląd literatury jest dość ograniczony w warstwie naukowej i technicznej. Nie doszukałem się w nim analizy krytycznej oraz przesłanek i kryteriów wyboru terenowego obiektu badawczego do badań, będącego głównym celem rozprawy doktorskiej.

W rozdziale 4-tym rozprawy sformułowano tezę pracy cyt. „Tezą pracy jest wykazanie, że zmiana w systemie oczyszczania ścieków drożdżowych polegająca na sterowaniu wartością natężenia przepływu ich strumienia kierowanego do stacji wyparnej w konsekwencji umożliwi zwiększenie produkcji w oparciu o aktualnie istniejący system oczyszczania ścieków” koniec cytatu. Teza ta jest rozwinięta i uzasadniona, poprzedzająca rozdział 4-ty rozprawy, treścią akapitu ze strony 43 pracy 4^w do 1^w cyt. „Dalsze zwiększenie produkcji jest ograniczone ilością ścieków, które mogą zostać zagospodarowane w obecnym systemie oczyszczania. Zwiększenie jednak podczyszczania ścieków na stacji wyparnej pozwoli na odciążenie oczyszczalni biologicznej oraz pól RWS, co z kolei pozwoli na zwiększenie produkcji „ koniec cytatu.

Teza pracy jest logiczna pod względem merytorycznym, lecz w prezentowanej postaci zawiła pod względem stylistycznym i merytorycznym.

W rozdziale tym podano również, że cyt. „Analiza oparta jest o dane ruchowe Fabryki Lesaffre Polska S.A. w Wołczynie” koniec cytatu.

W kontekście przygotowanych cytatów można zauważyć, że zwiększenie masy przerobowej stacji wyparnej, np. przez wybudowanie kolejnych wyparek, przede wszystkim zmniejszy ogólną objętość ścieków a także ogólny ładunek zanieczyszczeń w nich zawartych, w szczególności zaś azotu ogólnego. Wydaje się, że zwiększenie wielkości produkcji drożdży w stosunku do stanu istniejącego wprost zależy od wielu czynników, a w tym od masy przerobowej istniejących obiektów i urządzeń drożdżowni, ilości i jakości surowców, możliwości modernizacji fabryki, w szczególności zaś gospodarki wodno-ściekowej, związanej z tym kapitałochłonności i ekonomicznej efektywności inwestycji, przedsięwzięć związanych z pozyskaniem nowych terenów do RWS np. w formie zakupu, ew. umów dzierżawnych pól z rolnikami sąsiadującymi z fabryką.

W nawiązaniu do podanej w rozdziale 4-tym informacji, że podstawą analiz w rozprawie są dane ruchowe fabryki, w szczególności w odniesieniu do gospodarki wodno-ściekowej wymaga bardzo szerszego omówienia merytorycznego i technicznego, a wyjątkowo z punktu widzenia rozdziału 5-go i 6-go rozprawy.

Rozdział 5-ty dotyczy celu i zakresu pracy. Sprowadza się do transpozycji treści tezy rozprawy rozdziału 4-go. W treści tego rozdziału ani też w całej rozprawie nie odnalazłem informacji dotyczącej badań własnych bądź eksperymentu (-ów) badawczych Autorki, ich celu i zakresu, przyjętych metod referencyjnych pomiaru ilości i analiz jakości ścieków, metod oceny danych pomiarowych i analitycznych itp.

Jeśli nawet analizy (rozdz. 6.1, 6.2, 6.3) były oparte o tzw. dane ruchowe fabryki, to celowe i uzasadnione jest względami w.w. analiz, uzupełnienie sformułowanych wcześniej przeze mnie zapytań w odniesieniu do danych uzyskanych z Fabryki. Rodzi się przy tym pytanie, czy dane te były przez Autorkę weryfikowane i w jaki sposób przeprowadzono tą weryfikację?

Informacji w tym zakresie oczekuję uzyskać od Autorki w trakcie obrony doktorskiej. Pożądane byłoby sprecyzowanie celu naukowego i utylitarnego rozprawy.

Szczegółowe zapytania dotyczące powyższej problematyki przedstawiłem podczas osobistej rozmowy z Autorką a także nakreśliłem ołówkiem na marginesie opiniowanej rozprawy.

Rozdział 6-ty dotyczy analizy wpływu zmiany sposobu oczyszczania ścieków drożdżowych polegającej na sterowaniu wartością natężenia przepływu ich strumienia kierowanego do stacji wyparnej na wielkość produkcji.

Składa się on z 3 podrozdziałów, w których kolejno przeprowadzono odpowiednio analizy i dokonano oceny wpływu zmian technologicznych gospodarki wodno-ściekowej sformułowanych w tytule rozdziału 6-go na:

6.1. Parametry ścieków kierowanych na pola rolniczego wykorzystania ścieków (RWŚ),

6.2. Ocenę możliwości obniżenia kosztów użytkowania stacji wyparnej,

6.3. Wpływu nawożenia odpadami poprodukcyjnymi pól uprawnych.

W podrozdziale 6.1., na str. 48 sformułowano wzajemne powiązania gospodarki wodno-ściekowej w ciągu technologicznym produkcji drożdży w fabryce a ich unieszkodliwianiem w zrównoważonym układzie obiektów służącym temu celowi a także przedstawiono je na rys. 6 jako i „B”. Obiekty te powiązane są ciągami instalacji kanalizacyjnych pozwalającymi na sterowaniu rozrzędem ścieków i ich recyrkulacją. Obiekty te to stacja wyparek, chłodnia, zbiorniki uśredniające, oczyszczalnia ścieków, laguny i w końcowej części układu technologicznego pola rolniczego wykorzystania ścieków (RWŚ).

Istotnym aspektem powyższych powiązań gospodarki wodno-ściekowej jest stwierdzenie cyt. „Wskutek generowania znacznej ilości ścieków w procesie produkcyjnym, wydajność systemu oczyszczania ścieków B limituje wielkość produkcji drożdży A. Ze względu na końcowe zagospodarowanie ścieków na polach RWŚ, układ drożdżowania-tereny rolnicze należy więc rozpatrywać jako kompleks.” koniec cytatu. Z podanego opisu wynika sprzężenie zwrotne układów „A” i „B” (rys. 6). Znajduje to również potwierdzenie we wprowadzeniu do rozdziału 6-go (str. 46), w którym Autorka stwierdza, że cyt. „Zwiększenie natężenia strumienia ścieków kierowanych

do stacji wyparnej spowoduje zmniejszenie zanieczyszczeń zarówno w ściekach kierowanych na pola RWŚ jak i ściekach oczyszczanych w oczyszczalni biologicznej. To zmniejszenie umożliwi zwiększenie ilości ścieków kierowanych na pola RWŚ i do oczyszczalni biologicznej” koniec cytatu. Powyższe stwierdzenie i sformułowany wniosek j.w. wymaga solidnej podbudowy w postaci obliczeń technologicznych, których nie odnalazłem w rozprawie. Odnosi się to do bilansu powstających ścieków, ładunków substancji nawożących azotu (N), fosfor (P) i potasu (K) przedstawionych np. w postaci strumieniowego wykresu Sankeya dla stanu istniejącego gospodarki wodno-ściekowej i po wprowadzeniu założonej koncepcji jej modernizacji.

Istotnym zagadnieniem jest również określenie rocznych dawek ścieków kierowanych na pola RWŚ dla obydwu w.w. wariantów oraz ich wpływu na środowisko, w tym gleby, wody gruntowe i odbiornik ścieków oczyszczonych. Wyjaśnień w tej sprawie, popartych obliczeniami oczekuję podczas obrony rozprawy doktorskiej. Proszę również o ustosunkowanie się do rys. 1 i 3, 6 i 9. Przedstawione na nich informacje są powtórzeniami, wzajemnymi kompilacjami, nie wnosząc żadnych dodatkowych informacji technicznych.

Uwagę kieruję również do rys. 8 ze str. 53. Błędnie podano jednostkę odniesienia na osi rzędnej tj, $(m^3/r) \cdot 10^{-3}$ i wartości liczbowe od 0 do 250. Na rys. tym brak jest naniesionej siatki, dzięki której możnaby z w.w. rysunku precyzyjnie korzystać.

Przeprowadzona na str. 57 dyskusja dotycząca możliwości zwiększenia produkcji drożdży w kontekście gospodarki wodno-ściekowej, w tym ilości i jakości ścieków kierowanych na pola RWŚ oraz dyspozycyjnej powierzchni pól w postaci trzech wariantowych hipotetycznych układów jest bardzo ogólnikowa. Na podstawie przedstawionych tu informacji i przesłanej, nie popartych danymi technicznymi i lokalizacyjnymi, trudno jest uznać, że została przeprowadzona odnośna analiza porównawcza, sprowadzająca się do rozważań Autorki w zakresie zwiększenia powierzchni pól RWŚ, zwiększenia ilości ścieków kierowanych na oczyszczalnię ścieków (OMB) oraz na stację wyparek.

Wybór wariantu gospodarki ściekowej w postaci rozbudowy stacji wyparek, wskazany przez Autorkę jako wariant najbardziej racjonalny, został uzupełniony danymi zawartymi w tabeli 1 (str. 58). Zwarte w tej tabeli tzw. dane ruchowe fabryki, nie zostały obliczone na podstawie danych dowodowych ani też nie zweryfikowane badaniami przez Autorkę. Stoją one w sprzeczności z wieloletnimi i kompleksowymi badaniami na opisywanym obiekcie RWŚ w Wołczynie, przeprowadzonymi przez wieloosobowy zespół pracowników naukowych byłego Instytutu Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach pod kier. P. prof. dr hab. Jana Kutery i P. Prof. dr hab. inż. Franciszka Czyżyka, obecnie Instytutu Technologiczno-Przyrodniczego w Falentach. Szkoda, że w przeglądzie literatury dotyczących ścieków z drożdżowni i ich unieszkodliwiania nie przytoczono chociażby w formie syntetycznej, odnośnych wyników badań dotyczących efektu redukcji zanieczyszczeń wymienionych przez

Autorkę w tabeli 1, a które zostały opublikowane w dwóch rozprawach habilitacyjnych oraz wielu publikacjach naukowych IMUZ-u.

Niewątpliwie możliwa byłaby wówczas weryfikacja danych ruchowych fabryki z zakresu charakterystyki jakościowej ścieków, skuteczności pracy oczyszczalni, pól glebowe i gruntowo-wodne pól.

Podobną uwagę kieruję do danych zawartych w tabeli 2 str. 59 dotyczących ścieków technologicznych, jako tzw. danych ruchowych zakładu z zapytaniem czy Autorka te dane weryfikowała? Jakiego stosowano urządzenia pomiarowe dotyczące ilości ścieków, jakie stosowano metody pomiaru referencyjnego poboru próbek ścieków do analiz oraz przeprowadzania analiz ich składu fizyczno-chemicznego, w kontekście obowiązujących regulacji prawnych tj. rozporządzenia MŚ z dn. 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984 z późn. zm. w 2009 r.)?

W treści tego rozdziału interesująco przedstawia się struktura strumienia ścieków technologicznych kierowanych na stację wyparną (str. 59). Szkoda tylko, że nie zaprezentowano tych danych w postaci strumieniowego wykresu Sankeya z naniesionymi danymi technicznymi. Bardzo dyskusyjną i kontrowersyjną częścią rozprawy są treści odnoszące się do rocznych dawek ścieków kierowanych na pola RWŚ (str. 61).

Wzór (5) o w.w. w postaci jest błędny

$$Dst = \frac{0,1Zn \cdot Pn}{Cg \cdot \rho \cdot Rn} \left[\frac{m^3}{ha \cdot r} \right] \quad (5)$$

Otóż wynik nie jest, jak podała Autorka w $m^3/ha \cdot r$ lecz w [mm]. Konsekwencją tego są również propozycje dawek (patrz str. 63) ujęte we wzorach od 9 do 11a.

Stosując uogólnioną postać wzoru (5) oraz jednostkę, w której jest on wyrażony a także na jego formułę w pozostałych w.w. wzorach, otrzymujemy wielkości rocznych dawek ścieków dziesięciokrotnie niższe aniżeli oczekiwane dla potrzeb praktycznych. Wzór ten w prezentowanej postaci powinien być wyrażony w [mm], a chcąc wyrazić jednostkę w $m^3/ha \cdot r$ należy otrzymany wynik pomnożyć przez 10. Wynika to z podstawowego faktu, że 1 mm odpowiada $10 m^3/ha$.

Wątpliwości budzą również dane zawarte w tabelach 3 i 4 str. 62 dotyczące zapotrzebowania roślin na azot. Przyjęte wartości nawożenia są bardzo zawyżone. Przykładowo z danych tabeli 3 poziom nawożenia wynoszący powyżej 400 – 540 kg N/ha · r jest przeszło 2,5 – 3 krotnie wyższy od stosowanego nawożenia w praktyce rolniczej. Podobnie dla upraw zbożowych (tabela 4) jest również bardzo wysoki i praktycznie 1,5 – 2 krotnie wyższy od dawek nawożeniowych. Wynika to z badań nauki i techniki, cytowanych w m.in. w badaniach JUNG-u przez p. prof. dr hab. Mariusza Fotymę (1992 r.) określający racjonalny poziom nawożenia pod poszczególne uprawy, wyrażający efektywność rolniczą, fizjologiczną i wykorzystania azotu (N) z nawozów w roku ich zastosowania a także rozpraszania azotu ogólnego i jego form w procesie nitrifikacji i denitrifikacji. Wyjaśnienia wymagają też założenia

zakładanego poziomu nawożenia azotem ze ścieków na polach RWŚ z tabeli 3 dot. upraw zbożowych i z tabeli 4 oraz przyjętego nawożenia we wzorach od 9 do 11a.

Oczekuję ustosunkowania się Doktorantki do wyżej sformułowanych uwag, a także do wartości liczbowych we wzorach od 9 do 11a, jak również do konsekwencji z tym związanych do uogólnionych postaci wzorów, wiążących tzw. wielkość produkowanych drożdży (wzory ze str. 64 i 65).

Nie wnoszę uwag do postaci wzorów od nr 20 do nr 35a określających strumienie ścieków ze stacji wyparnej. Na podanie tych wzorów zostały przedstawione wykresy 11 – 16 (str. 73 – 75) dotyczące zmian stężenia azotu w strumieniach ścieków w zależności od udziału objętościowego części składowych zróżnicowanych rodzajów ścieków kierowanych do stacji wyparnej wyrażonych parametrem „n”. Czy wykresy te są odzwierciedleniem wyłącznie analiz teoretycznych i czy zostały potwierdzone w badaniach eksperymentalnych?

Tą część rozprawy oceniam jako wartościową i przydatną z punktu widzenia naukowego i użytecznego.

W podrozdziale 6.2. pt. Analiza możliwości obniżenia kosztów użytkowania stacji wyparnej poprzez wykorzystanie jej do zasilania ciepła ze spalania biomasy pozyskiwanej z pól RWŚ zakładu przy ograniczeniu poziomu emisji CO₂

W podrozdziale tym, na podstawie danych literaturowych, odniesiono się do zagadnień techniczno-ekonomicznych w zakresie kosztów eksploatacji związanych z ustaleniem powiązań ilości działów w instalacji wyparnej, cytując dwa stosowane w praktyce wzory. Szkoda, że Autorka jednoznacznie nie określiła, który ze wzorów (36) czy (37) zastosowała w obliczeniach. Efektem tych rozważań jest rys. 17 (str. 79), na którym przedstawiono koszty natężenia ścieków technologicznych w zależności od liczby działów. Szkoda tylko, że w prezentowanej postaci ma on charakter przeglądowy. Na osi rzędnej brak jest jednostki odniesienia, co czyni go mało przydatnym w praktycznym zastosowaniu.

W dalszej części w.w. podrozdziału Autorka przeanalizowała aspekty kosztów eksploatacji stacji wyparnej oraz możliwości ich zmniejszenia, m.inn. poprzez założenie plantacji energetycznej z wierzbą wiciową *Salix viminalis*. Przytoczyła również, w ślad za danymi literaturowymi, analizę porównawczą różnych roślin energetycznych i przemysłowych, co zaprezentowała w tabeli 5. Na podstawie tych danych stwierdziła, że najlepszym wyborem jest biomasa pozyskiwana z plantacji wierzby energetycznej, zbierana w cyklu jednorocznym. Wyjaśnienia wymagają jednak aspekty rozpoczęcia pozyskiwania biomasy od rozpoczęcia założenia plantacji, kosztów jej założenia i eksploatacji (nawożenie i odkwaszanie gleb, ew. opryski przed mszycami itp.), koszty zakupu sprzętu do zbioru wierzby wiciowej, jej składowania i rozdrabniania na zrębki, no i w konsekwencji dostosowania kotłowni fabryki do spalania wierzby. Pomijam tu sprawy wykorzystania popiołów ze spalania biomasy i związanych z tym kosztów.

Czy przyjmując za punkt wyjścia do odnośnych analiz Autorki dane techniczno-ekonomiczne z obiektów plantacji założonych na terenie Kotliny Kłodzkiej (poz. 165 wykazu literatury) można je w pełni odnieść do warunków pól, chociażby z uwagi na specyficzny rodzaj ścieków z drożdżowni w Wołczynie? Jeśli tak, to jakie przesłanki uzasadniają takie wnioskowanie, np. wielkość pozyskiwanej biomasy wierzby wiciowej z 1 ha, warunki terenowe itp.?

Proszę o uzasadnienie przyjętej proporcji pól RWŚ w odniesieniu do upraw roślin przemysłowych do zbożowych 6:4 (str. 85) oraz tzw. skorygowanej formuły wzoru (39) ze str. 85 dotyczący tzw. średniej rocznej dawki polekowej ścieków technologicznych, w kontekście mojej uwagi dotyczącej wzoru D_{st} ha (5) str. 61 nr (9 i 9a), wzoru D_2 nr (10 i 10a) ze str. 63 i konsekwentnie przez analogię wzoru D_3 nr (40) oraz D_{bio} wzoru nr (41) str. 86.

Podsumowując powyższy podrozdział uważam, że przedstawiona analiza możliwości obniżenia kosztów użytkowania stacji wyparnej jest poprawna pod względem merytorycznym. Wątpliwości moje budzą tylko dane techniczne dotyczące wielkości produkowanej biomasy z plantacji funkcjonujących w nieco innych warunkach terenowych, które nie zostały zweryfikowane o badania własne Autorki w tym zakresie.

Ponadto wyjaśnienia wymaga też fakt, że zmniejszenie powierzchni pól RWŚ na areal z wierzbą energetyczną spowoduje zmniejszenie produkcji roślin przemysłowych i zbożowych będących jednym z podstawowych składników w procesie technologicznym ich przerobu i pozyskiwaniu melasy. Zachodzić będzie więc potrzeba dokonywania uzupełniających zakupów tego surowca, a więc ponoszenia przez fabrykę określonych kosztów. Czynniki te zostały pominięty w rozprawie.

W omawianym podrozdziale 6.2. zabrakło też pełnej analizy kapitałochłonności oraz wskaźników ekonomicznej efektywności inwestycji i koncepcyjnych zmian gospodarki ściekowej w fabryce, traktowanych jako pełne przedsięwzięcie inwestycyjne. Pozwoliłoby to na pełniejszą ocenę i zasadność proponowanych zmian w zakresie gospodarki ściekowej.

Podrozdział 6.3 – Analiza wpływu nawożenia odpadami poprodukcyjnymi pól uprawnych.

W podrozdziale tym scharakteryzowano wpływ nawożenia pól RWŚ Fabryki Lesaffre Polska w Wołczynie na jakość gleb w odniesieniu do pH, azotu ogólnego (Nog), fosforu przyswajalnego (P_2O_5), potasu przyswajalnego (K_2O), magnezu przyswajalnego (MgO) w dwóch kolejnych latach nawożenia 2009 – 2010. Dane te zamieszczono w tabeli 8 oraz na rys. 25 – 29. Stwierdzono przy tym, że nawożenie to nie wpływa negatywnie na skład oraz odczyn gleb. Wyjaśnienia wymaga szereg aspektów z tym związanych, poczynając od autorstwa tych badań, celu i zakresu, metody badań terenowych i prac laboratoryjnych itp. Ponieważ brak jest informacji i związanych z nawożeniem pól RWŚ, stosowanymi dawkami rocznymi, polekowymi, z rodzajem stosowanej roślinności itp. Wiele trudno odnieść się do walorów

poznawczych i utylitarnych tych badań. Nie wspomniano przy tym o jakości wód gruntowych na tych polach itp. Zabrakło też analizy i dyskusji wyników badań, ujmujących kompleksowo powyższe założenia i wzajemne powiązania wielu w.w. czynników.

Wątpliwości moje budzą wykresy na rys. od 25 do 29. Czy wartości parametrów poszczególnych wskaźników jakościowych gleb, w podanym przedziale 2009 – 2010 roku, mogą być ze sobą łączone, jak to przedstawiono na rysunkach? Osobiście uważam, że nie. Natomiast odnośne wartości możnaby zaprezentować w formie słupkowej dla poszczególnych etapów badawczych. Na pełniejsze informacje w tej sprawie oczekuję podczas obrony rozprawy doktorskiej.

W dalszej części tego podrozdziału, w ślad za danymi literaturowymi, przygotowano wyniki badań wpływu na produkcję roślinną zateżonych ścieków technologicznych o nazwie Vinassa. Badania, przeprowadzone w warunkach wazonowych. Przytoczone dane potwierdzają przydatność tego rodzaju nawozów do rolniczego wykorzystania. Ponieważ nawozy te są sprzedawane odbiorcom indywidualnym (patrz informacja ze str. 80 i rys. 19), więc nie ustosunkowuję się do wyników przeprowadzonych badań, których wykonawcą był JUNG w Puławach.

Rozdział 7. Wnioski.

Wnioski zostały zaprezentowane w postaci opisowej, bez nadania im numeracji. Podstawą wnioskowania były prace analityczne Autorki, oparte o dane ruchowe Fabryki Lesaffre Polska S.A. w Wołczynie. Wnioski odnoszą się do koncepcji modernizacji gospodarki wodno-ściekowej w tej fabryce, związane głównie z rozbudową stacji wyparnej. Są one dość ogólnikowe w warstwie merytorycznej, natomiast optymistyczne pod względem eksploatacyjnym. Głównie mają charakter zbliżony do wartości utylitarnych. Wnioski końcowe oparto głównie na analizie teoretycznej związanej ze zmianą gospodarki ściekowej polegającej na zwiększeniu strumienia tych ścieków na stację wyparną i przewidywanych, wielorakich skutkach tych zmian.

Uważam, że powinny one być potwierdzone i udokumentowane w ramach pełnych badań polowych w skali chociażby ułamkowo-technicznej, przed przyjęciem ich jako podstawy modernizacji pracy rozpatrywanego obiektu pod kątem modernizacji gospodarki ściekowej.

3. Ocena ogólna rozprawy

Na tle analizy i dyskusji przewidywanych zmian w gospodarce ściekowej w drożdżowni przeprowadzonej przez Doktorantkę można stwierdzić, że:

- 1) dokonany wybór obiektu do analiz i dyskusji był trafny i reprezentatywny dla tego rodzaju ścieków z drożdżowni,
- 2) przyjęta metoda postępowania ze ściekami w drożdżowni, polegająca na zmianie natężenia ścieków dopływających do stacji wyparnej oraz podstawy metodyczne, na których oparto odnośny algorytm obliczeniowy uważam za

właściwy i obiecujący kierunek postępowania ze ściekami o istotnych aspektach utylitarnych,

- 3) przyjęcie przez Doktorantkę tzw. danych ruchowych fabryki w zakresie gospodarki ściekowej bez ich weryfikacji, w warstwie metodycznej jak i parametrycznej oceniam jako czynnik ograniczający możliwości przeprowadzenia pełnej analizy porównawczej skutków zmian w gospodarce ściekowej w drożdżowni i wyeksponowania przy tym oczekiwanej, pozytywnej roli stacji i wyparek,
- 4) analiza i ocena przewidywanych skutków zmian w kierowaniu natężenia strumienia ścieków na stację wyparną, jako podstawy umożliwiającej zwiększenie produkcji drożdży w Fabryce Lesaffre Polska S.A. w Wołczynie, poprzez obniżenie wielkości ładunku zanieczyszczeń związkami biogennymi w ściekach w kontekście ograniczeń ich rolniczego wykorzystania pozwoliła na częściowe udowodnienie tezy badawczej i to głównie w warstwie teoretycznej
- 5) problematyka związana z procedurami obliczeniowymi rocznych dawek ilości, ścieków kierowanych na pola RWS wymaga korekty z uwagi na skutki prawne spowodowane przyjęciem błędnej jednostki odniesienia we wzorze określającym roczne maksymalne dawki ścieków kierowane na pola (wzór nr 5 ze str. 61) oraz w innych wzorach pochodnej, opartych na tym wzorze,
- 6) problematyka rolniczego wykorzystania ścieków na polach RWS jest w wielu aspektach dyskusyjna i kontrowersyjna. Zagadnienia z tym związane przedstawione przez Autorkę w rozprawie stanowią jej słabszą stronę z punktu widzenia naukowego,
- 7) dokonany przegląd literatury uważam za dość ograniczony i nie odzwierciedlający stanu badań krajowych dotyczących rolniczego wykorzystania ścieków z drożdżowni, ich skuteczność i działania w aspekcie unieszkodliwiania ścieków a także wpływu na środowisko glebowe i gruntowo-wodne tych pól.

Do osiągnięć pracy doktorskiej zaliczam opracowanie metodycznych podstaw i teoretycznych procedur obliczeniowych dotyczących modernizacji gospodarki ściekowej w drożdżowni i wiodącej w tym, pozytywnej roli stacji wyparek.

Wnioski końcowe sformułowane w rozprawie doktorskiej stanowią dobry punkt wyjścia do badań szczegółowych gospodarki wodno-ściekowej w drożdżowni a także na polach RWS i plantacji energetycznej wierzby.

Do osiągnięć pracy doktorskiej zaliczam również koncepcję wariantowych metod i sposobów poprawy gospodarki wodno-ściekowej w drożdżowni, w istniejących uwarunkowaniach fabryki, ze wskazaniem wariantu priorytetowego, polegającego na zmianie natężenia strumienia ścieków na stację wyparną jako podstawowego rozwiązania technologicznego oraz uzupełniającej roli pól RWS i plantacji energetycznej. Nadmienić przy tym należy, że wzajemne powiązania i

oddziaływanie poszczególnych segmentów gospodarki wodno-ściekowej tj. w fabryce jak i na polach powinny być nadal traktowane jako skojarzony i silnie na siebie oddziałujący kompleksowy układ. Układ ten wymaga prowadzenia na bieżąco badań w zakresie charakterystyki ilościowej i jakościowej ścieków a także prowadzenia monitoringu jakościowego pól RWŚ; plantacji energetycznej z wyeksponowaniem oddziaływania ścieków na glebę, wody gruntowe, plonowanie roślin uprawnych, efektywność rolniczą i przyrodniczą a także fizjologiczną oraz wykorzystanie związków nawożących N, P, K przez roślinność w roku ich zastosowania a także ich rozpraszania do środowiska z uwagi na możliwość wyczerpania zdolności sorpcyjnej nawożonych gleb i zapotrzebowania roślin na te związki.

4. Uwagi szczegółowe

4.1. Uwagi merytoryczne i metodyczne

W p-kcie 2-gim niniejszej rozprawy, dotyczącym treści rozprawy przedstawiłem szereg uwag, zapytań i spostrzeżeń odnoszących się do poszczególnych rozdziałów i podrozdziałów dysertacji. W związku z powyższym ograniczam się do uwag podstawowych.

1. Dot. rozdz. 5. Cel i zakres pracy

- Jaki był cel naukowy, poznawczy i użytkowy pracy?
- Na czym polegały badania eksperymentalne Autorki, ich zakres i przyjęta metodyka tych badań ?
- Czy weryfikowano dane ruchome drożdżowni w zakresie gospodarki ściekowej a jeśli tak to na czym one polegały ? Proszę o szersze omówienie tych informacji.

2. Dot. rozdz. 6-go

- Proszę o ustosunkowanie się do wykresu na rys. 8 dotyczącego ilości ścieków technologicznych powstających w procesie produkcji drożdży.
- Jak przedstawia się bilans zużycia wody i ilości powstających ścieków w drożdżowni i wynikających z tego wskaźników jednostkowych w odniesieniu do jednostki produkcji ?
- Jaki jest globalny ładunek substancji nawożących zawarty w powstających ściekach dla stanu istniejącego a jaki będzie po wprowadzeniu zmian modernizacyjnych gospodarki wodno-ściekowej w drożdżowni ?
- Proszę o skomentowanie danych zawartych w tabeli 1 ze str. 58, dotyczących redukcji zanieczyszczeń na poszczególnych obiektach fabryki oraz na polach RWŚ.
- Proszę o wyjaśnienie formuły ogólnej dotyczącej rocznej dawki ścieków kierowanych na pola RWŚ, przyjętej jednostki odniesienia i konsekwencji technologicznych we wzorach pochodnych i postaci tych wzorów. Szczegółowe zapytania zawarłem w . 2 niniejszej opinii.

- Proszę o skomentowanie i jednoznaczne określenie potrzeb nawożeniowych roślin na azot, jeśli to możliwe to także na fosfor i potas, które zaprezentowano w tabeli 3 i w tabeli 4 (str. 62) oraz odnośnych wartości przyjętych we wzorach 9 do 11a (str. 63).
 - Proszę o wyjaśnienie i ewentualne uzasadnienie merytoryczne związane z zamieszczonymi w rozprawie schematami technologicznymi gospodarki wodno-ściekowej, pod kątem ich zasadności zamieszczenia w dysertacji, w tym z odnośnikami pojęć, które również przedstawiono na początku rozprawy jako „Wykaz oznaczeń”. Szczegółowe zapytanie w tej sprawie zamieściłem w p. 2 przy omawianiu rozdziału 3 i 6-go.
3. Dot. rys. 2 ze str. 31 w kontekście treści podrozdziału 6.1. Jaki cel przyświecał zamieszczeniu w rozprawie rysunku dotyczącego planowania łąk pod wpływem nawożenia ściekami, bez powiązania efektów plonotwórczych z poziomem nawożenia azotem łąk ? Czy informacje ogólne wynikające z tego rysunku zostały w jakikolwiek sposób wykorzystane w rozdziale 6-tym, a w szczególności w podrozdziale 6.1 rozprawy, w przeprowadzonej analizie proponowanych dawek nawodnieniowych pól RWŚ ?
 4. Dot. rys. 11, 12, 13, 14, 15, 16 (str. 73 – 75) oraz rys. 21 ze str. 82, rys. 22 ze str. 83, rys. 23 – str. 85 oraz rys. 24 str. 88 zaprezentowane na tych wykresach zmiany stężeń azotu, potasu, zawiesiny ogólnej, BZT₅, ChZT oraz względnego przyrostu produkcji $\Delta x: x_0$, a także wzrostu zużycia gazu, wzrostu zapotrzebowania na energię, wzrostu zapotrzebowania pól plantacji energetycznej, względnego wzrostu produkcji parametru „n” rozumianego jako udział objętościowy części odcieku S-4 (patrz opis str. 67) wymagają wyjaśnienia i potwierdzenia w warstwie konkretnych obliczeń. Czy przedstawione zmiany parametrów ścieków wynikają z przeprowadzonych zmian eksperymentalnych w zakresie charakterystyki jakościowej strumienia ścieków S-9 ? Jeśli tak to dlaczego nie przedstawiono w pracy wyników tych badań a także opisu funkcji do poszczególnych wykresów ?
 5. Czym należy tłumaczyć załamania poszczególnych wykresów przy odciętej odpowiadającej $\frac{1}{4}n$. Jaka formuła matematyczna opisuje wykres na rys. 16 (str. 75) ?
 6. Dot. p. 6.2. W jaki sposób i na jakich przesłankach sporządzono wykres na rys. 17 str. 79, skoro nie przytoczono w rozprawie kosztów natężenia ścieków technologicznych, a w tym kosztów pary, kosztu inwestycji, łącznych kosztów odparowania ?
 7. Podobne pytanie kieruję również do rys. 19 ze str. 80, dotyczącego kosztów utylizacji i ceny sprzedaży nawozu Vinassa, prosząc o bliższe dane wyjściowe, pozwalające na sporządzenie odnośnego wykresu.
 8. Dot. tabeli 5 i tabeli 6 str. 83. Proszę o merytoryczne uzasadnienie, w szczególności techniczno-eksploatacyjne związane z transpozycją wyników badań

związanych z produkcją roślin energetycznych i przemysłowych z innych obiektów terenowych na potrzeby odnośnej analizy w warunkach terenowych drożdżowni w Wołczynie. Czy własne wyniki badań Autorki bądź omawianej fabryki drożdży jako tzw. dane ruchowe potwierdzają dane techniczno-ekonomiczne z innych obiektów w tak szerokim zakresie informacji ?

9. Dot. p. 6.3. Analiza wpływu nawożenia odpadami poprodukcyjnymi pól uprawnych. Dlaczego w tym rozdziale przedstawiono w tabeli 8 oraz na wykresach rys. 25 do 29 wyniki 2-letnich badań wpływu nawodnień ściekami z drożdżowni pól RWŚ, pomijając przy tym wyniki długoletnich badań innych ośrodków naukowo-badawczych np. IMUZ ? Kto przeprowadzał odnośne badania, jaki był ich cel i zakres, przyjęte metodyki badań, w tym metody referencyjne poboru próbek gleb, przeprowadzania odnośnych analiz laboratoryjnych oraz ocen uzyskanych wyników badań ? Proszę też o wyjaśnienie poprawności interpretacyjnej sporządzonych wykresów na tych rysunkach, o czym szerzej wspominałem w rozdziale 2-gim opinii.
10. Jaki był sens i cel tak szerokiej prezentacji w rozprawie wyników badań wazonowych luNG-u dotyczących efektów nawożeniowych zatężonych ścieków technologicznych Vinassa ?
11. Dlaczego we wnioskach końcowych zabrakło sugestii dotyczących celowości prowadzenia badań na omawianym obiekcie po ewentualnej modernizacji gospodarki wodno-ściekowej w fabryce ? Jakie propozycje uzupełniające do rozprawy badań terenowych i ich zakresu ew. uznałaby Autorka do realizacji w przyszłości ?

4.2. Uwagi formalne i porządkowe

W trakcie opracowania niniejszej recenzji kontaktowano się w trybie roboczym z Autorką rozprawy doktorskiej, przekazując odnośne uwagi i spostrzeżenia, które bezpośrednio naniesiono ołówkiem w opiniowanej pracy. Z tego też względu ograniczono się do istotniejszych uwag formalnych i porządkowych.

12. W wykazie oznaczeń str. 4 – 7 w wielu pozycjach zabrakło jednostek odniesienia do wyszczególnionych parametrów powyższych oznaczeń. Celowe jest ich uzupełnienie wg zauważonych przeze mnie pojęć. Należałoby również wyjaśnić czy stosowne oznaczenia, poza w.w. wykazem, powinny być zamieszczone w rozprawie przy rys. 7, rys. 9 i przy wzorach, np. nr 1a ze str. 59.
13. Str. 8 -19 ⁸_w jest „część”, powinno być „część”
14. Str. 9 – 10 ⁸_w, brak przecinka
15. Str 9 – 17 ⁸_w jest „...liczba..”, powinno być „...liczbą..”
16. Str. 10 ostatnie zdanie: błędna i nieczytelna stylistyka zdania
17. Str. 12 – 14 ⁸_w jest „...snitarno..”, powinno być „sanitarno-weterynaryjnych”
18. Str. 12 – ⁸_{w12d} jest „jaki”, powinno być „jak”
19. Str. 13 – ⁸_{w17}, brak przecinka

20. Str. 14 – w_7^B , brak kropki na końcu zdania
21. Str. 14 0 w_{14}^B , powtórzenie w jednym zdaniu spójnika „i”
22. Str. 15 – w_8^B , jest „też”, powinno być „też”
23. Str. 15 – w_{11}^B , jest „przed składowaniem”, powinno być „przez składowanie”
24. Str. 18 – w_{12}^d , jest „jaki”, powinno być „jak”
25. Str. 20 – w_{14} i 16^B – powtórzenie w jednym zdaniu wyrazu „zagospodarowania”
26. Str. 23 – w_7^d , jest „więc”, powinno być „więc”
27. Str. 23 – w_{16}^d , brak przecinka
28. Str. 24 – w_3^d , po zwrocie „...przedstawia się następująco” . podać wyliczenia jak w tekście lecz z małej litery
29. Str. 25 – ostatni wiersz – jest „rysunek nr 1”, powinno być „rysunek 1”
30. Str. 28 – w_3^B , błędny zapis skrótu „min”, zamiast „m.inn”
31. Str. 38 – w_{13}^B , jest „produkcje”, powinno być „produkcja”
32. Str. 53, rys. 8, jest błędny zapis jednostki odniesienia na osi rzędnej dot. ilości ścieków, jest $(m^3/r) \cdot 10^{-3}$, powinno być $(m^3/r) \cdot 10^3$
33. Str. 89 – w_5^B , jest „wiec”, powinno być „więc”
34. Str. 97 – w_2^B , brak przecinka, przed wyrazem „który”
35. Str. pod podpisem rys. 1 brak jest legendy dotyczącej rodzajów instalacji,
36. Rys. 2 str. 31 na osiach rzędnych i odciętych nie naniesiono podziałek liczbowych
37. Str. 35 – w_{1d} – jest „sanitarne”, powinno być „bytowo-gospodarcze”
38. Rys. 3 str. 37 jest powtórzeniem rys. 1 ze str. 26
39. Rys. 4, brak legendy praz parametrów technicznych obiektów technologicznych i pól RWŚ
40. Rys. 6 str, 47 legendę – uzupełnić o kolory, wg opisów
41. Rys. 10, brak legendy oraz parametrów technicznych obiektów
42. Uwagi dotyczące literatury:
 - L.p. 28., gdzie i w jakiej formie znajduje się Raport IERiGŻ ?,
 - Lp. 32., brak jest informacji dot. Wydawnictw,
 - Lp. 36. – jest powtórnie przytoczona jako poz. Lp. 129,
 - Lp. 77. – brak jest pełnej nazwy Dyrektywy Rady 96/61/WE,
 - Lp. 98. O czego dotyczy Rozporządzenie MŚ, brak jest nazwy tego aktu prawnego,
 - Lp. 122. – błędnie podano nazwisko autora Jest „Lowalik P.”, powinno być „Kowalik P.”
 - Lp. 124. – błędnie podano nazwiska autorów. Jest „Bien J.B., Bien J.D.”, powinno być „Bień J.B., Bień J.D.”
 - Lp. 148. –Jest „...cykliczna..”, powinno być „...Cykliczna..”
 - Lp. 149. Kto jest autorem cytowanego opracowania ?, W jakiej postaci i gdzie jest ono dostępne ?
 - Lp. 150, 151 i 152. – gdzie są dostępne cytowane opinie ?
 - Lp. 161. Kto jest autorem cytowanego opracowania ?, W jakiej postaci i gdzie jest ono dostępne ?

Lp. 166. - Kto jest autorem cytowanego sprawozdania ?, W jakiej postaci i gdzie jest ono dostępne ?

Lp. 167. – brak nazwy wydawnictwa

Konkluzja recenzji

Po dokładnym zapoznaniu się i przeanalizowaniu treści rozprawy doktorskiej Pani mgr Barbary Włodarczyk stwierdzam, że stanowi ona samodzielne, teoretyczne rozwiązanie zagadnienia naukowego, jakie postawiła sobie w tezie i częściowo w zakresie pracy. Wykazała się też niezbędną wiedzą teoretyczną i umiejętnościami praktycznymi, co umożliwiło Jej rozwiązać podstawowy cel badawczy związany z wpływem zmian rozrządu ścieków i kierowaniu ich do stacji wyparnej na wielkość produkcji drożdży w Fabryce Lasaffre Polska S.A. w Wołczynie. Potwierdzeniem i dowodem tej oceny jest część teoretyczna rozprawy, niekiedy dyskusyjna i kontrowersyjna, jednakże będąca oryginalną koncepcją w zakresie racjonalnych rozwiązań i poprawy stanu gospodarki wodno-ściekowej w drożdżowni w kontekście wzrostu wielkości produkcji drożdży. W rozdziale 6-tym rozprawy, w którym przeprowadzono analizę wpływu zmian modernizacji gospodarki ściekowej w drożdżowni obejmujących różne sposoby unieszkodliwiania ścieków w stacji wyparnej, na polach RWŚ i w plantacji energetycznej – jako podstawowych czynników wpływających na wzrost produkcji drożdży w tej fabryce. Sformułowane wnioski końcowe, w formie podsumowania są konsekwencją przeprowadzonych analiz i ocen Doktorantki. Stanowią one wstępny etap badań i teoretycznych rozwiązań koncepcyjnych, wymagających kontynuacji i ewentualnej weryfikacji w warunkach techniczno-eksploatacyjnych omawianej fabryki.

Należy podkreślić, że Doktorantka wykazała się praktyczną umiejętnością pozyskania i wykorzystania do analiz, danych ruchowych fabryki, co świadczy o dobrej współpracy z kierownictwem i personelem służb technicznych omawianej drożdżowni.

Temat rozprawy został właściwie dobrany do aktualnych problemów związanych z unieszkodliwianiem ścieków drożdżowych poprzez stosowanie określonych zabiegów technologicznych w fabryce a także ich rolniczym i przyrodniczym wykorzystaniem na polach RWŚ i w plantacjach energetycznych.

Rozprawa charakteryzuje się walorami o charakterze użytkowym, co może być wykorzystane na etapie wstępnych rozwiązań koncepcyjnych modernizacji gospodarki ściekowej w drożdżowni.

Sformułowane przeze mnie uwagi krytyczne, spostrzeżenia i uwagi natury merytorycznej a także formalno-porządkowe nie umniejszają określonych wartości rozprawy. Wyrażam przekonanie, że będą one przeanalizowane i ewentualnie wykorzystane na etapie obrony pracy doktorskiej oraz w przygotowaniu publikacji na podstawie dysertacji.

Stwierdzam, że rozprawa doktorska Pani mgr Barbary Włodarczyk pt. "Analiza możliwości intensyfikacji produkcji w świetle gospodarki ściekowej w drożdżowni" odpowiada wymaganiom stawianym rozprawom doktorskim, które określono w Ustawie z dnia 14 marca 2003 roku o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz.U. Nr 65, poz 595 oraz Ustawy z dnia 18 marca 2011 roku o zmianie ustawy – Prawo o szkolnictwie wyższym, ustawy o stopniach naukowych i tytule naukowym, o stopniach i tytule w zakresie sztuki oraz zmianie niektórych ustaw (Dz. U. Nr 84, poz. 455 z późn. zmianami) i wnoszę do Rady Wydziału Inżynierii Środowiska, Geomatyki i Energetyki Politechniki Świętokrzyskiej o dopuszczenie P. mgr Barbary Włodarczyk do publicznej obrony.

Dr hab. inż. Mikołaj Sikorski, prof. PŚk

