

Warszawa 2025.08.18

Prof. dr hab. inż. Władysław Wieczorek

Wydział Chemiczny

Politechniki Warszawskiej

Ul. Noakowskiego 3

00-664 Warszawa

Recenzja rozprawy doktorskiej mgr. inż. Radosława Pisarskiego zatytułowanej „Paliwo JET A1-wpływ różnej struktury chemicznej komponentów na jakość i trwałość paliwa lotniczego w procesie magazynowania i transporcie w całym łańcuchu dystrybucyjnym Orlen S.A.” wykonanej pod kierunkiem Prof. dr. hab. inż. Kazimierza Darowickiego, opiekun ze strony partnera przemysłowego dr inż. Arkadiusz Majoch

Przedstawiona mi do oceny rozprawa doktorska jest wynikiem prac w ramach doktoratu wdrożeniowego wykonanych we współpracy i na zlecenie Orlen S.A. Praca dotyczy niezwykle istotnych aspektów kontroli przewodności jonowej paliwa lotniczego w funkcji zawartości wody, biokomponentów [REDACTED]. Wynikiem pracy jest opracowanie prototypu sensora, działającego na zasadzie pomiaru impedancyjnego, który w szybki, tani i nie destrukcyjny sposób pozwala na określenie przewodności elektrycznej paliwa na etapie produkcji, transportu i użytkowania. Znajomość tych wartości ma ogromne znaczenie dla bezpieczeństwa użytkowania paliwa w tym przede wszystkim zapobieganiu samozapłonowi i w rezultacie wypadkom lotniczym. Praca została wykonana pod kierunkiem Pana Profesora Kazimierza Darowickiego który jest uznanym w świecie specjalistą w zakresie wykorzystania spektroskopii impedancyjnej zarówno w badaniach podstawowych jak i pracach praktycznych, np. do kontroli procesów korozyjnych. Doktorant moim zdaniem znakomicie wykorzystał szansę współpracy z tak wybitnym naukowcem a zaprezentowane rozwiązanie powinno mieć duże znaczenia dla Orlen S.A.

Praca składa się z trzech części: opisowej przedstawiającej najważniejsze informacje o charakterystyce paliwa lotniczego, eksperymentalnej opisującej metody charakteryzacji paliwa i opisu wyników prac własnych.

WYDZIAŁ WYDZIAŁU CHEMICZNEGO P.G.
płynięcie dn. 30.08.2025
L. dz. 220


RPW/36405/2025 N
Data: 2025-09-15

W pierwszej części pracy autor opisuje charakterystykę paliwa lotniczego, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu wody, dodatków biokomponentów [REDACTED]. Omawia też wykorzystanie metody spektroskopii impedancyjnej w badaniu paliw lotniczych. Ta część pracy kończy się rozdziałem opisującym cele i zakres prac badawczych.

W części eksperymentalnej autor omawia metody stosowane w badaniach paliw lotniczych z uwzględnieniem ich właściwości, jak: skład, gęstość, temperatura zapłonu, zawartość wody, zawartość związków aromatycznych, przewodność elektryczna, temperatura krystalizacji. Podsumowaniem rozdziału jest omówienie metod impedancyjnych, prezentacji celki pomiarowej wykorzystywanej w badaniach oraz dokładne przedstawienie metodyki wykonania pomiarów impedancyjnych.

W części poświęconej przedstawieniu wyników prac własnych omówiono badania wpływu zawartości wody, biokomponentów [REDACTED] na wartości przewodności jonowej paliw. Uzyskane rezultaty są zbieżne z intuicyjnymi przewidywaniami. Podstawowym problemem jaki napotkał doktorant jest duża zmienność wyników w funkcji składu paliwa i temperatury. Było to dużym wyzwaniem przy konstrukcji celi pomiarowej dla sensora impedancyjnego wykorzystywanego w pomiarach „polowych”. Autor zaproponował ideę pomiarów porównawczych w odniesieniu do paliwa wzorcowego co zdaniem recenzenta znacznie poprawia dokładność i wiarygodność pomiaru. Ostatnią częścią pracy jest opis budowy i działania sensora.

Praca napisana jest starannie, bez błędów edycyjnych a co najważniejsze osiągnięto założony cel, czyli opracowano sensor impedancyjny pozwalający na wyznaczenie przewodności jonowej paliwa na etapie produkcji, dystrybucji i użytkowania. Fakt ten to pozwala na pozytywną ocenę pracy. Tym niemniej w trakcie czytania rozprawy nasunęło mi się szereg pytań natury ogólnej na które mam nadzieję uzyskam odpowiedź doktoranta w czasie publicznej obrony rozprawy.

1. Moim zdaniem tytuł rozprawy nie odpowiada jej zawartości. Właściwy cel rozprawy, który zresztą został osiągnięty, przytacza autor na stronie 37 pracy. Tak więc dlaczego nie zatytułować rozprawy np. „Opracowanie sensora impedancyjnego do wyznaczenia przewodności jonowej Paliwa JET A1” lub w podobny sposób. Obecny tytuł rozprawy sugeruje jej bardziej obszerną zawartość, której trudno się doszukać czytając pracę.

2. Na stronie 25 autor przytacza wartości przewodności paliwa w funkcji zawartości wody. Dla większych zawartości wody są to wartości porównywalne do przewodności rozcieńczonych roztworów wodnych elektrolitów. Tak więc głównym powodem tej przewodności jest zawartość w paliwie soli nieorganicznych. Autor nie opisuje jakie to sole, czy były prowadzone prace nad ustaleniem ich zawartości, czy próbowano oczyszczać paliwo z tych soli. Zdaje sobie sprawę, że nie to było celem pracy, ale taka informacja byłaby przydatna dla lepszego uwypuklenia istotności recenzowanej rozprawy. Prawdopodobnie oczyszczanie paliwa od niewielkich zawartości soli nieorganicznych jest zbyt kosztowne, ale to tylko mój domysł.
3. I w końcu najistotniejsza uwaga. Dla usprawnienia pracy sensora autor sugeruje dokonywanie pomiarów impedancyjnych przy jednej częstotliwości 1kHz. Jest to dość popularna wartość, z którą recenzent spotkał się już we wcześniejszych pracach. Doktorant pisze, że uzyskane przy tej częstotliwości wartości są reprezentatywne dla oceny zmian przewodności paliwa. Nie popiera jedna tego stwierdzenia żadnymi dowodami w postaci wykresu lub (i) tabeli za wynikami pomiarów. Proszę o potwierdzenie przyjętego założenia podczas publicznej obrony pracy.

Mimo tych kilku uwag raz jeszcze chciałbym podkreślić, że wysoko oceniam zgromadzony przez doktoranta w pracy materiał badawczy, jego opis i przeprowadzoną dyskusję.

Podsumowując swoją recenzję stwierdzam, że przedstawiona mi do opinii rozprawa doktorska Pana magistra inżyniera Radosława Pisarskiego spełnia wymogi Ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce ((Dz.U.2024 r., poz. 1571)). w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych w dyscyplinie nauki chemiczne w odniesieniu do wniosków o stopień naukowy doktora i wobec tego wnoszę o skierowanie tej rozprawy do dalszych etapów przewodu doktorskiego w tym do publicznej obrony pracy.

