

Wrocław, 2024.02.21

Prof. dr hab. inż. Jerzy Zwoździak

52-017 Wrocław

ul. Zabrzeńska 24

Recenzja

pracy doktorskiej mgr inż. Marleny Ziomackiej pt. 'Wpływ zastosowania Akumulatora Ciepła w Elektrociepłowni na wielkość emisji zanieczyszczeń powietrza'

Przedstawiona mi do recenzji poprawiona rozprawa doktorska została wykonana pod kierownictwem naukowym Pana dr hab. inż. Ryszarda Zwierzchowskiego na Wydziale Instalacji Budowlanych, Hydrotechniki i Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej. Przedmiotem jej jest szczegółowa ocena czy rozprawa spełnia warunki określone w art.187 pkt 1-3 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce ((Dz.U. 2020 r. poz. 85, z późn. Zm.). Wymogiem jest by rozprawa doktorska stanowiła oryginalne rozwiązanie problemu naukowego lub oryginalne rozwiązanie w zakresie zastosowania wyników własnych badań naukowych w sferze gospodarczej, by potwierdzała ogólną wiedzę teoretyczną kandydata w danej dyscyplinie naukowej oraz umiejętność samodzielnego prowadzenia przez doktoranta pracy naukowej. Ocenę wykonano pod kątem stawianych wymogów oraz innych formalnych kryteriów, w tym jakości edytorskiej. W tym przypadku rozprawę doktorską stanowi praca pisemna, którą zakwalifikowałbym jako pracę badawczą opisową, wykorzystującą metodę indywidualnych przypadków oraz analizę dokumentów.

Rozprawa doktorska dotyczy szeroko rozumianej problematyki gospodarki zasobami materiałów energetycznych i energii ze źródeł nieodnawialnych oraz ochrony powietrza, a więc zagadnień mieszczących się w dyscyplinie inżynierii środowiska, energetyki i górnictwa. Autorka koncentruje się na efekcie ekologicznym elektrociepłowni, wytwarzającej w sposób skojarzony energię elektryczną oraz ciepło, w której zainstalowano akumulator ciepła. Wybór tematu należy uznać za trafny z uwagi na jego aktualność. Właściwe zarządzanie produkcją i zużyciem energii jest jednym z głównych wyzwań XXI wieku. Wdrażanie odpowiednich rozwiązań technicznych i technologicznych w celu zwiększenia efektywności wytwarzania energii i tym samym poprawa opłacalności produkcji są już ujęte w polityce energetycznej

wielu krajów, w tym Polski. Rozwiązania te dotyczą zarówno ograniczenia emisji zanieczyszczeń, jak i oszczędności paliwa i poprawy efektywności energetycznej.

Występowanie dużych wahań zapotrzebowania na energię w ciągu roku i doby sprawia, że bardzo ważne jest rozwijanie metod magazynowania energii. Wprowadzenie akumulatora ciepła zwiększa sprawność cieplną i ekonomiczność elektrociepłowni oraz ma pozytywny wpływ na środowisko naturalne, co autorka, w części wstępnej, podkreśliła i uzasadniła. Na podstawie studiów aktualnej literatury wyłonił się autorce problem badaczy, który został podjęty w pracy, tj. w jakim stopniu zainstalowanie akumulatora ciepła w konkretnej elektrociepłowni wpływa na ograniczenie emisji podstawowych zanieczyszczeń powietrza. Zebrane dane ilościowe służyły do uzyskania szczegółowego i dokładnego obrazu wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej w Elektrociepłowni Białystok w dwóch okresach, poprzedzającym instalację akumulatora ciepła (rok bazowy) i po jego zainstalowaniu (rok porównawczy). Swoje rozważania ujęła w 8 rozdziałach.

W pierwszym rozdziale, Wstępie, Autorka określiła problematykę badań i dostrzegła, fakt niedostatecznego uzasadnienia efektu ekologicznego instalacji akumulatora ciepła w elektrociepłowniach. Dalej opisała różne rodzaje magazynów ciepła, ich charakterystyki i zastosowania. Pod koniec rozdziału, w podrozdziale 1.2, który uważam za bardzo ważny, Doktorantka sformułowała problem badawczy, wyrażony tytułem pracy, a na podstawie przegłędniętej literatury dostrzegła, o jakie elementy trzeba uzupełnić wiedzę oraz na jakie pytania można i należy odpowiedzieć. Wprawdzie nie wyraziła tego w sposób jednoznaczny, co uważam za słabą stronę rozprawy, natomiast oryginalny aspekt pracy sformułowała jako „opracowanie metodyki na podstawie której możliwe będzie zdefiniowanie konkretnych, rzeczywistych korzyści w zakresie emisji substancji gazowych i pyłów do powietrza atmosferycznego”, jakie można uzyskać dzięki instalacji akumulatora ciepła w Elektrociepłowni Białystok. Jest to studium przypadku, więc wyników nie można generalizować, jednak badania te służą określeniu możliwości, które mogą zostać wykorzystane do poprawy stanu jakości powietrza w pobliżu elektrociepłowni, pomijając innego korzyści tego rozwiązania.

Rozdziały 2 i 3 stanowią część metodyczną pracy: opis obiektu badań i uzasadnienie wyboru roku bazowego i porównawczego. Dalej, w rozdziale 4, rozpoczyna się część oryginalna pracy. Autorka skierowała swoje zainteresowania na technologię wytwarzania energii elektrycznej i cieplnej w elektrociepłowni. Porównała strukturę zużycia paliw i

produkcję energii elektrycznej i ciepłej w Elektrociepłowni Białystok w dwóch analizowanych okresach badawczych wykorzystując dane pozyskane z obiektu badań. Następnie zestawiała energię zeprowadziła zwięzłą i poprawną dyskusję wyników, które zostały rzetelnie udokumentowane na licznych wykresach. Wyznaczyła liczbę dni grzewczych i określiła czas trwania okresu grzewczego w roku bazowym i porównawczym.

W rozdziale 5 Autorka porównała warunki meteorologiczne w dwóch analizowanych okresach. W kolejnym rozdziale, 6. Wyznaczyła pola stężeń głównych zanieczyszczeń powietrza wokół analizowanego obiektu w roku 2010 zgromadzoną w akumulatorze w 2013 roku i porównała ilość włączeń i wyłączenia jednostek wytwórczych oraz wyznaczyła sprawności wytwarzania energii w dwóch analizowanych okresach. Pri 2013 korzystając z pakietu programu komputerowego Operat FB, służącego do modelowania rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym, emitowanych ze źródeł punktowych, zgodnie z metodyką określoną w rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie wartości odniesienia niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. z roku 2010 nr 16 poz. 87).

Kolejny rozdział, 7, wg mnie stanowi dyskusję wyników i szkoda, że Autorka tego nie podkreśliła. Widzę tutaj spojrzenie na fakty z innego punktu widzenia, z którego ukazuje się nowe podejście do zagadnienia, a tego wymaga się od doktoranta. Dyplomantka powiązała pewne parametry eksploatacyjne z emisją zanieczyszczeń do powietrza. W rozważaniach odwołała się do wcześniejszego opracowania dla Elektrociepłowni Siekierki z 2008 roku i przeprowadziła ciekawą dyskusję, zestawiając te dwa obiekty badań.

Podsumowując tę część rozprawy, należy podkreślić, że Autorka wykorzystwała odpowiedni warsztat badawczy, wyniki opracowała rzetelnie oraz udowodniła dobrą znajomość z zakresu technologii wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej w elektrociepłowni oraz ochrony atmosfery.

Rozprawę kończy podsumowanie i wnioski końcowe, w którym Autorka ustosunkowała się do zasadności celowości podjęcia problemu badawczego i postawionego celu pracy. Uwieńczeniem badań są wnioski podkreślające uzyskany efekt ekologiczny – dzięki instalacji akumulatorów ciepła w elektrociepłowni - w zakresie emisji substancji gazowych i pyłów do atmosfery oraz pól stężeń tych zanieczyszczeń wokół badanego obiektu.

Podsumowując całość opracowania muszę stwierdzić, że materiał ten, wartościowy i obszerny, został przereagowany – w stosunku do pierwszej wersji - w staranny sposób. Obecnie dostrzec można czytelne powiązania między poszczególnymi rozdziałami, które stanowią spójną całość. Konstrukcja jest przejrzysta, choć nadal uważam, że brakuje mi postawionej tezy pracy i zadań badawczych oraz zwięzłego przedstawienia zakresu pracy. Podanie tylko celu

zawęża podjęty problem badawczy, a kolejne zadania badawcze uzasadniałyby prowadzony tok rozważań. Uważam, że praca spełnia kryteria jakości edytorskiej w rozumieniu poprawności językowej, komunikatywności (przejrzystości tekstu), poprawności i estetyki opracowań graficznych.

Mam kilka dodatkowych uwag do pracy (poza przedstawionymi powyżej w tekście), które nie zmieniają mojej pozytywnej oceny całości rozprawy, ale chciałbym uwrażliwić Doktorantkę na ostrożność w formułowaniu wniosków czy własnych poglądów.

Uważam, że słabą stroną pracy jest brak analizy, choćby szacunkowej, wpływu zmiany struktury paliw zużycia ich w roku bazowym i porównawczym na wielkość emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego oraz dyskusji tych wyników z obecnie przedstawianymi w rozprawie. Wprawdzie na str. 56 Autorka odniosła się do tego zagadnienia, to jednak byłbym ostrożniejszy w formułowaniu ostatecznych wniosków, a przynajmniej zwróciłbym na to uwagę.

Ponawiam również moją uwagę z poprzedniej recenzji, na str. 31 pojawia się ponownie ostre sformułowanie o braku metodologii badawczej w przeglądniętych pracach naukowych. Zwracam uwagę, że każdej opublikowanej i recenzowanej pracy powinny zostać jasno określone, m.in. przedmiot i cel badań, metody badawcze, techniki i narzędzia badawcze oraz organizacja i obszar badań.

Na cytowaną literaturę w pracy składa się 75 pozycji, co należy uznać za wystarczające. Są wśród nich artykuły naukowe, opublikowane w krajowych i zagranicznych czasopismach, pozycje zwarte oraz akty prawne, raporty i odnośniki do materiałów elektronicznych. Pojawiają się jednak pewne niejasne odnośniki: poz. [35] Opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych od elektrociepłowni Białystok, poz. [56] Opracowanie własne oraz inne niepełne opisy, np. poz. [36] i [44]. Muszę zwrócić uwagę, że brakuje zestawienia materiałów źródłowych, pozyskanych od badanego obiektu.

Ocena końcowa

Rozprawa doktorska mgr inż. Marleny Ziomackiej jest wartościową pozycją naukową. Praca zawiera oryginalną i wieloaspektową analizę wpływu zastosowania akumulatora ciepła w Elektrociepłowni na sprawność eksploatacyjną jednostek wytwarzających energię elektryczną i cieplną oraz na emisję i imisję zanieczyszczeń gazowych i pyłów do powietrza atmosferycznego. Korzystając z metod studium przypadku i analizy dokumentów opracowała nowe podejście do oceny efektu ekologicznego, rozszerzone w stosunku do proponowanych

przez innych autorów prac, uwzględniając w tej ocenie parametry eksploatacyjne wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej energii w okresie przed instalacją akumulatora ciepła i po jego montażu. Wiarygodność procedury badawczej, w rozumieniu sposobu postępowania, została potwierdzona współczynnikiem podobieństwa. Autorka wykazała się dobrą znajomością zarówno teoretycznych aspektów związanych z technologią wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej w elektrociepłowni, jak i akumulatorów ciepła oraz zagadnień dotyczących ochrony atmosfery, tym samym potwierdziła ogólną wiedzę teoretyczną w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska, energetyka i górnictwo. Uważam, że Doktorantka wykazała się umiejętnością samodzielnego prowadzenia badań, co potwierdza właściwy dobór warsztatu badawczego, logiczna ciągłość rozumowania, spójność wniosków z zakładanym celem oraz komunikatywność treści. Zgłoszone w recenzji uwagi nie zmieniają pozytywnej oceny pracy, niemniej jednak powinny być uwzględniane przy redakcji innych dzieł naukowych Autorki..

Opiniując zatem pozytywnie recenzowaną pracę doktorską mgr inż. Marleny Ziomackiej pt. "Wpływ zastosowania Akumulatora Ciepła w Elektrociepłowni na wielkość emisji zanieczyszczeń powietrza" stwierdzam, że spełnia ona wymagania zawarte w ustawie z dnia 20 lipca 2018 r. Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce ((Dz.U. 2020 r. poz. 85, z późn. Zm.) i wnoszę o dopuszczenie Pani mgr inż. Marleny Ziomackiej do dalszych etapów przewodu doktorskiego.

