

Warszawa, 28.01.2022r.

dr hab. inż. Ireneusz BAIC,
Sieć Badawcza ŁUKASIEWICZ
-Instytut Mechanizacji Budownictwa
i Górnictwa Skalnego
02-673 Warszawa, ul. Racjonalizacji 6/8

RECENZJA

rozprawy doktorskiej Pana mgr inż. Kordiana Rudzińskiego pt.:
„Model systemu gospodarowania użytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym (ZSEE)”

Podstawa recenzji

Podstawą wykonania niniejszej recenzji jest pismo Nr NSR/390/2021 Dyrektora Głównego Instytutu Górnictwa z dnia 16.12.2021 r., w którym zawarta jest prośba o opracowanie recenzji rozprawy doktorskiej mgr inż. Kordiana Rudzińskiego.

Recenzowana rozprawa jest opracowaniem badawczym w dziedzinie nauk inżynierijsko-technicznych, w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, które zostało wykonane w Głównym Instytucie Górnictwa pod kierunkiem Pani prof. dr hab. inż. Barbary Białeckiej pełniącej w przewodzie doktorskim obowiązki promotora oraz Pana dr inż. Mariusza Kruczka – pełniącego funkcję promotora pomocniczego.

Ogólna charakterystyka i omówienie rozprawy

Rozprawę doktorską przedłożoną do recenzji stanowi manuskrypt zawierający spis treści, wykaz ważniejszych skrótów, 8 rozdziałów, załącznik, streszczenie w języku polskim i angielskim, spisu rysunków i tabel oraz bibliografię. Dysertacja obejmuje łącznie 163 strony, w tym 36 tabel oraz 56 rysunków. Udokumentowane źródła informacji na które powołuje się autor rozprawy to 269 pozycji literaturowych obejmujących fachowe piśmiennictwo, normy, ustawy i dyrektywy oraz linki do stron internetowych.

Treść i formuła recenzowanej rozprawy stanowi logiczną, komunikatywną w lekturze całość z staranną stroną edytorską.

W poszczególnych rozdziałach dysertacji Doktorant omawia następujące zagadnienia:

Rozdział pierwszy przedmiotowej dysertacji stanowi wstęp, w którym Doktorant w sposób syntetyczny scharakteryzował problematykę gospodarowania użytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym podkreślając, że pomimo upływu kilkunastu lat od wprowadzenia systemu zbierania ZSEE w Polsce, cechuje on się niską skutecznością, efektywnością i elastycznością działania.

W **rozdziale drugim** autor rozprawy uzasadnia podjęcie badań ukierunkowanych na opracowanie propozycji nowego modelu gospodarowania ZSEE uwzględniającego parametry jakościowe i ilościowe ZSEE, interesariuszy systemu oraz procesy logistyczne i kanały

komunikacyjne, wraz z prototypowym wspomagającym systemem informatycznym. W rozdziale tym autor dysertacji prezentuje genezę podjętego problemu, cel i zakres pracy oraz zastosowaną metodykę badań.

W **rozdziale trzecim** Doktorant prezentuje wyniki przeprowadzonych przez niego studiów literaturowych ukierunkowanych na przedstawienie aspektów środowiskowych związanych z cyklem życia ZSEE oraz systemowych uwarunkowań zbiórki ZSEE w Niemczech, Szwecji, Norwegii, Szwajcarii oraz Japonii, a także organizacji systemu postępowania z ZSEE w Polsce. Doktorant w rozdziale tym zwraca również uwagę na zawartość metali krytycznych w ZSEE, problem odpadów wydobywczych i przetwórczych powstających w procesach pozyskania surowców do produkcji SEE a także na fakt, że część ZSEE trafia z krajów wysokorozwiniętych do Afryki i Azji gdzie poddawana jest procesom odzysku o bardzo niskiej efektywności.

Doktorant charakteryzuje także w tym rozdziale interesariuszy systemu zbiórki ZSEE w Polsce oraz dokonuje oceny skuteczności tego systemu z wykorzystaniem analizy input-output i rozkładu Weibulla. Następnie prezentuje determinanty skutecznego i efektywnego systemu zbiórki ZSEE tj. lokalizacja i dostępność punktów zbiórki, dostępność harmonogramów zbiórki, nastawienie przyjazne środowisku, edukacja, możliwość uzyskania korzyści ekonomicznych, rozmieszczenie kontenerów, organizacja tras mobilnych oraz wymiana informacji pomiędzy poszczególnymi uczestnikami systemu, przedstawia istotę modelowania procesów z wykorzystaniem metody mapowania (identyfikacja top-down/ bottom-up oraz podział na procesy główne, pomocnicze i zarządcze) oraz prezentuje systemy informatyczne wspomagające zbiórkę ZSEE.

Przeprowadzone przez Doktoranta studia literaturowe pozwoliły na sformułowanie wniosków warunkujących kolejne etapy pracy.

W **rozdziale czwartym** przedstawiona została przeprowadzona przez Doktoranta analiza założeń i realizacji systemu zbiórki ZSEE w gminach województwa lubelskiego. Została ona przeprowadzona z wykorzystaniem autorskiej ankiety składającej się z 11 pytań, arkusza wywiadu eksperckiego oraz w oparciu o przegląd dostępnych dokumentów typu sprawozdania z realizacji wojewódzkiego planu gospodarki odpadami, raporty GIOŚ. Analiza ta wskazała m.in. na występujące duże rozbieżności pomiędzy danymi ujętymi w sprawozdaniach a danymi ujętymi w raportach GIOŚ oraz pozwoliła na sformułowanie szeregu wniosków odnośnie funkcjonowania systemu zbierania ZSEE w województwie lubelskim z perspektywy gospodarstw domowych oraz przedstawicieli firm prowadzących działalność w zakresie zbiórki i przetwarzania ZSEE.

W **rozdziale piątym** autor rozprawy prezentuje zidentyfikowane problemy i potrzeby natury techniczno-technologicznej i informacyjnej związane z prawidłowym funkcjonowaniem systemu zbiórki ZSEE. Prezentuje również założenia autorskiego systemu informatycznego wspomagającego zarządzanie zbiórką ZSEE porównując jego zalety do funkcjonującej aplikacji „Kiedy-wywóz”.

W **rozdziale szóstym** Doktorant opisuje w sposób szczegółowy przyjęte założenia do budowy modelu zbiórki ZSEE. Pierwszym z nich jest integracja wszystkich interesariuszy w łańcuch logistyczny wraz z identyfikacją najistotniejszych jej czynników do których autor rozprawy zaliczył: działania transportowe, przepływ informacji, przepływ materiałowy, zarządzanie zapasami, jakość, dokładność i standardy informacji oraz charakterystykę dostępności surowca wtórnego. Następnym krokiem jest opracowanie modeli bazowych procesów

logistycznych systemu zbiórki ZSEE. Doktorant przedstawił w tym rozdziale autorski model zbiórki ZSEE w postaci mapy procesów z wykorzystaniem notacji BPMN. Zakłada on 3 etapy na które składają się: oszacowanie minimalnej ilości ZSEE, który powinien zostać zebrany z danego obszaru, wyznaczenie lokalizacji magazynów pośrednich (metodą środka ciężkości), określenie skutków ekologicznych zbiórki (ilość składników niebezpiecznych w ZSEE) i transportu (emisja wyrażona w ekwiwalencie CO₂). Doktorant w rozdziale tym przedstawił również trzy grupy mierników, których zastosowanie umożliwi doskonalenie oraz reagowanie na nieprawidłowości, które występują w trakcie prowadzenia zbiórki ZSEE. Mierniki te dotyczą: poziomu obsługi klienta, zbiórki i transportu oraz magazynowania.

W rozdziale siódmym Doktorant zaprezentował założenia opracowanego autorskiego prototypowego systemu informatycznego wspomagającego zbiórkę ZSEE. W tym celu w pierwszym rzędzie określił on interesariuszy systemu informatycznego wraz z identyfikacją ich oczekiwań. Następnie sformułował potrzeby użytkowników związane z systemem IT dzieląc je na: manualne, estetyczne, informacyjne i związane z bezpieczeństwem oraz jego funkcje tzn.: informacyjną, komunikacyjną, wyszukiwania, organizacyjną, kontrolną i edukacyjną. W kolejnym kroku Doktorant zaprezentował autorski model przepływu informacji oraz model optymalizacji i interfejsu użytkownika w podziale na grupy interesariuszy. Opracowany przez autora rozprawy system został następnie poddany przez niego procesowi weryfikacji i walidacji z wykorzystaniem narzędzia CSS Validator oraz profesjonalnego testera oprogramowania. Weryfikacja i walidacja systemu polegała również na analizie zgodności wymagań systemu stawianych przez interesariuszy z stanem faktycznym oraz ocenie przez wytypowanych ekspertów. Przeprowadzona przez Doktoranta weryfikacja i walidacja opracowanego systemu potwierdziły prawidłowość przyjętych założeń w odniesieniu do użytych aplikacji internetowych.

W zakończeniu tego rozdziału autor dysertacji zaproponował także kierunki rozbudowy narzędzia informatycznego wspomagającego zbiórkę ZSEE. Dotyczyły one m.in. wprowadzenia aplikacji na platformę Android i IOS, opracowania dedykowanego narzędzia dla gmin oraz zakładów przetwarzania, rozbudowania narzędzia wyszukiwania punktów zbiórki oraz wprowadzenia zintegrowanego systemu Radio-Frequency Identification (RFID), który zwiększy szybkość i jakość przepływu informacji.

Rozprawa zakończona jest podsumowaniem i wnioskami (rozdział ósmy) w którym Doktorant prezentuje wnioski końcowe związane z przeprowadzonymi studiami literaturowymi i badaniami własnymi, budową modelu oraz weryfikacją i walidacją prototypu systemu informatycznego wspomagającego działanie systemu zbiórki ZSEE. Doktorant stwierdza, że przeprowadzone badania i analizy pozytywnie weryfikują postawiony cel pracy. Recenzent zgadza się z stwierdzeniem Doktoranta, podkreślając poprawność sformułowanych wniosków i ich zasadność merytoryczną.

Do rozprawy doktorskiej został również dołączony złącznik zawierający informacje o:

- minimalnej masie ZSEE która powinna zostać zebrana z terenu województwa lubelskiego (wybranego jako teren pilotażowy) w celu osiągnięcia zakładanego poziomu zbiórki ZSEE w wysokości 65%,
- poziomu i skuteczności systemu zbiórki ZSEE na terenie województwa lubelskiego,
- masy zebranego ZSEE na osobę w województwie lubelskim,
- obszarach na terenie województwa lubelskiego obsługiwanych przez magazyny pośrednie,

- wytyczonych długościach tras pojazdów w celu zebrania ZSEE oraz związaną z tym emisją wyrażoną w ekwiwalencie CO₂,
- ilości surowców i substancji niebezpiecznych zawartych w zebranych ZSEE.

Analiza i ocena rozprawy

Analizę przeprowadzono biorąc pod uwagę: zasadność podjętego tematu, staranność wykorzystania źródeł literatury, sformułowany cel pracy, zastosowaną metodykę badawczą, poprawność i wiarygodność uzyskanych rezultatów badań oraz umiejętność formułowania wniosków końcowych. Lektura dysertacji pozwala stwierdzić, że zawiera ona wszystkie elementy, które powinna zawierać praca doktorska oraz że elementy te zostały zrealizowane i opisane.

Zasadność podjętego tematu:

W przedstawionej dysertacji doktorant podjął się realizacji bardzo aktualnego tematu dotyczącego możliwości zwiększenia poziomu zbiórki użytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego na terenie Polski.

Waga i znaczenie tego tematu wynika głównie z:

- wzrostu ilości generowanych odpadów ZSEE na który wpływ mają:
 - dynamiczny rozwój technologiczny powodujący skrócenie okresu użytkowania SEE,
 - wzrost zamożności społeczeństwa oraz wpływ agresywnych kampanii reklamowych powodujący częstą wymianę starego sprzętu na nowy,
 - wzrost poziomu życia – konsumenci zakupują urządzenia ułatwiające codzienne obowiązki (zmywarki, suszarki do prania itp.),
 - polityka producentów wprowadzających nowe rodzaje sprzętu na rynek przy zaniechaniu produkcji części zamiennych do naprawy starszych urządzeń,
 - niska świadomość ekologiczna konsumentów,
- coraz bardziej zróżnicowanego składu materiałowego urządzeń elektrycznych i elektronicznych,
- braku skuteczności, efektywności i elastyczności działania funkcjonujących systemów zbiórki ZSEE,
- negatywnego wpływu na środowisko procesów pozyskania surowców do produkcji SEE,
- rosnącej zawartości surowców krytycznych (CRM) w ZSEE,
- eksporcie ZSEE do krajów słabo rozwiniętych w których stosowane są prymitywne metody odzysku,
- faktu większej koncentracji cennych pierwiastków w tym metali ziem rzadkich w ZSEE niż w rudach wydobywanych do ich pozyskania,
- konieczności zastosowania dla ZSEE koncepcji GOZ (Circular Economy),
- konieczności zrównoważonej eksploatacji i optymalnego wykorzystania złóż surowców wykorzystywanych do produkcji SEE,
- obostrzeń natury prawnej i środowiskowej wymuszających osiągnięcie minimalnych poziomów zbiórki i odzysku oraz ograniczenie stosowania substancji niebezpiecznych przy produkcji SEE.

Recenzent stwierdza ponadto, że cytowane przez Doktoranta źródła literaturowe obejmujące fachową wiedzę z zakresu objętego rozprawa doktorską świadczą o jego

dogłębnej znajomości problematyki zbiórki zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz narzędzi wspomagających jej funkcjonowanie.

Cel pracy

Autor rozprawy na podstawie analizy literatury oraz własnych prac badawczych jak główny cel pracy przyjął:

„Opracowanie modelu systemu gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym (ZSEE) na przykładzie danych zebranych z terenu województwa lubelskiego oraz stworzenie na jego podstawie prototypowego systemu informatycznego wspomagającego jego zbiórkę”

Aby osiągnąć sformułowany cel Doktorant zrealizował szereg zadań badawczych do których zaliczyć należy:

- analizę obecnego systemu gospodarki ZSEE w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem obszaru województwa lubelskiego,
- analizę czynników mających wpływ na niską skuteczność zbiórki ZSEE,
- analizę i ocenę procesów techniczno-logistycznych gospodarki ZSEE,
- identyfikację systemów informatycznych wspomagających procesy zbiórki ZSEE w tym: analizę i ocenę ich funkcjonalności, identyfikację wymagań interesariuszy, analizę nowych sposobów przetwarzania danych oraz możliwości implementacji nowych technik informatycznych.

Powyższe zadania badawcze zrealizowane przez autora dysertacji stanowią zdaniem recenzenta cele szczegółowe, których realizacja była niezbędna do osiągnięcia założonego przez Doktoranta celu.

Przyjęte metody badawcze

Doktorant przedstawił w pracy logiczną koncepcję badań i analiz wraz z wzajemnym powiązaniem poszczególnych jej elementów. Wstępem do przeprowadzonych przez Doktoranta badań była krytyczna analiza danych literaturowych, która pozwoliła Doktorantowi na określenie systemowych uwarunkowań zbiórki ZSEE, organizacji systemu postępowania z ZSEE, wyszukanie zakłóceń w systemie zbiórki, ocenę jej skuteczności oraz wyznaczenie determinantów jej skutecznego i efektywnego działania.

W następnym kroku Doktorant przeprowadził badania własne, których wyniki zostały wykorzystane do opracowania założeń i budowy prototypowego systemu informatycznego wspomagania zbiórki ZSEE. System ten został przez Doktoranta zweryfikowany i zwalidowany w oparciu o przeprowadzone badania ankietowe, wywiad ekspercki oraz analizę statystyczną danych w zakresie ilości zebranego ZSEE z poszczególnych gmin województwa lubelskiego ujętych w sprawozdaniach GIOŚ oraz sprawozdaniach z realizacji planu gospodarki odpadami dla województwa lubelskiego.

Ww. działania umożliwiły Doktorantowi przyjęcie jako metody badawczej modelowania procesowego, które w sposób kompleksowy pozwoliło na uzyskanie optymalnego efektu. Wykorzystując tą metodę autor dysertacji opracował model zbiórki ZSEE w postaci mapy procesów składającej się z trzech etapów, tj. oszacowanie minimalnej ilości ZSEE który powinien zostać zebrany z danego obszaru, wyznaczenie lokalizacji magazynów pośrednich oraz określenie skutków ekologicznych zbiórki i transportu.

Należy podkreślić w tym miejscu również bardzo szeroki zakres zrealizowanych przez Doktoranta prac dotyczących analizy stanu i efektywności systemu zbiórki ZSEE w gminach

województwa lubelskiego. Pozwoliły one na określenie: minimalnej masy ZSEE która powinna zostać zebrana w celu osiągnięcia 65% poziomu zbiórki, poziomu i skuteczności systemu zbiórki ZSEE, masy zebranego ZSEE na osobę, obszarów na terenie województwa lubelskiego obsługiwanych przez magazyny pośrednie, długości tras pojazdów w celu zebrania ZSEE i związanej z tym emisji wyrażonej w ekwiwalencie CO₂ oraz ilości surowców i substancji niebezpiecznych zawartych w zebranym ZSEE.

Reasumując należy stwierdzić, że wykorzystany przez Doktoranta warsztat naukowo-badawczy jest prawidłowy i umożliwił osiągnięcie postawionych celów.

Ocena wiedzy Doktoranta i rozprawy doktorskiej

Pan mgr inż. Kordian Rudziński ubiega się o stopień doktora nauk technicznych w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka. Doktorant tytuł mgr inż. uzyskał w 2016 r. na Wydziale Górnictwa i Geoinżynierii Akademii Górniczo-Hutniczej im. Stanisława Staszica w Krakowie, kierunek geologia górnicza. Tematem pracy dyplomowej była: „Analiza zmienności zasobności konkrecji w pacyficznym złożach konkrecji polimetalicznych”.

Pan mgr inż. Kordian Rudziński swoją karierę zawodową rozpoczął w 2016 r. jako operator urządzeń przygotowania danych w Ministerstwie Środowiska, Departament Polityki Surowcowej i Analiz, Wydział Polityki Surowcowej. W tym samym roku rozpoczął studia doktoranckie w zakresie zrównoważonych technologii energetycznych i środowiskowych w Głównym Instytucie Górnictwa w Katowicach. Aktualnie Pan mgr inż. Kordian Rudziński pracuje dla Światowej Organizacji Ekologicznej w Norwegii.

Po ukończeniu studiów w celu podniesienia kwalifikacji zawodowych Doktorant uczestniczył w kursach: „M_o_R® - Zarządzanie Ryzykiem”, „Radzenie sobie w sytuacjach stresowych” oraz „Kreatywność, czyli jak być twórczym na co dzień?”

Pan mgr inż. Kordian Rudziński, będąc uczestnikiem Studium Doktoranckiego w Głównym Instytucie Górnictwa (średnia ocen z przebiegu studiów 5,0) w 2018 r. rozpoczął realizację tematu badawczego pt. „Model systemu gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym (ZSEE)”. Konspekt pracy doktorskiej Pan mgr inż. Kordian Rudziński przedłożył Radzie Naukowej Głównego Instytutu Górnictwa w 2019 r. celem otwarcia przewodu doktorskiego, natomiast gotowa praca doktorską została złożona w listopadzie 2021 r.

Doktorant jest autorem dwóch punktowanych publikacji związanych z realizowanym tematem pracy doktorskiej, tj.

- Evaluation of the electro waste management system in Poland, Proceedings of the 18th International Multidisciplinary Scientific Geoconference SGEM 2018, vol. 18, issue 5.1, pp. 793-800. (15 pkt.)
- Assumptions for waste electrical and electronic equipment collection system evaluation, Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie, Politechnika Śląska, 2021, tom 151,s. 31-44 (70 pkt.)

Po zapoznaniu się z przedłożoną dysertacją stwierdzam, że Doktorant wykazał się wiedzą teoretyczną i praktyczną w dyscyplinie inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka, a w szczególności w zakresie wykorzystania metod procesowych do projektowania systemu zbiórki ZSEE oraz opracowania prototypowego systemu informatycznego wspomagającego

jego działania. Na szczególną uwagę zdaniem recenzenta zasługują funkcje obsługi zgłoszeń o zamiarze pozbycia się ZSEE oraz projektowania i optymalizacji trasy zbiórki ZSEE, będące elementami składowymi opracowanego systemu informatycznego.

Należy podkreślić, że dysertacja autorstwa Pana mgr inż. Kordiana Rudzińskiego cechuje się także wieloma elementami o uniwersalnych i nowatorskich cechach, które mogą być wykorzystywane przy analizie innych systemów gospodarowania odpadami. Zaliczyć do nich należy:

- zastosowanie analizy input - output oraz rozkładu Weibulla do oceny sztuczności systemu zbiórki ZSEE,
- wyznaczenie determinantów skutecznego i efektywnego działania systemu zbiórki ZSEE,
- wykorzystanie metody mapowania i graficznej notacji Business Process Model and Notation do opracowania modeli bazowych systemu zbiórki ZSEE,
- wykorzystanie ankiety i arkusza wywiadu eksperckiego do weryfikacji i walidacji opracowanego systemu i narzędzia informatycznego wspomagającego jego działanie,
- określenie wpływu na środowisko pojazdów wykorzystywanych do zbiórki ZSEE poprzez obliczenie emisji wyrażonej w ekwiwalencie CO₂.

Wyniki badań zaprezentowanych w rozprawie doktorskiej stanowią potwierdzenie:

- istotności i złożoności problemu jakim jest organizacja zbiórki ZSEE szczególnie na terenach wiejskich,
- konieczności zastosowania instrumentów informatycznych wspomagających działanie systemu zbiórki ZSEE,
- konieczności utworzenia, tzw. pośrednich centrów zbiórki, które pełniłyby funkcje punktów magazynowych w których dokonywana byłaby selekcja zebranego ZSEE oraz punktów w których możliwa byłaby wymiana (wtórny obrót) sprawnego sprzętu pomiędzy użytkownikami,
- konieczności kontynuacji badań na terenie pozostałych województw w celu opracowania optymalnych rozwiązań dotyczących zbiórki ZSEE.

Doktorant również sformułował kilka istotnych zdaniem recenzenta wniosków (zaleceń), które powinny zostać wzięte pod uwagę przez instytucje odpowiedzialne za funkcjonowanie systemu zbiórki ZSEE w Polsce.

Doktorant m.in. wskazuje że:

- pierwszym ogniwem w systemie zbiórki ZSEE są wytwórcy/konsumenci i od ich wiedzy, świadomości i postawy zależy w dużym stopniu efektywność działania systemu gospodarowania ZSEE,
- niski poziom zbiórki ZSEE w Polsce spowodowany jest długotrwałym magazynowaniem, wyrzucaniem ZSEE łącznie z odpadami komunalnymi oraz jego sprzedażą w punktach odbioru złomu,
- nieprawidłowości w polskim systemie zbiórki ZSEE wynikają z: braków kadrowych w instytucjach kontrolnych, braku instrumentów prawnych do sprawowania skutecznego nadzoru, funkcjonującego systemu sprawozdawczego będącego źródłem błędnych danych oraz powiązań pomiędzy organizacjami odzysku a zakładami przetwarzania,
- konieczna jest nowelizacja prawa w celu zwiększenia efektywności w zakresie zbiórki ZSEE, jego przetwarzania oraz odzysku cennych surowców,

- należy zobowiązać producentów do zamieszczenia informacji o składzie materiałowym SEE co pozwoli zwiększyć jakość i poziom odzysku zwartych w nich surowców w tym surowców krytycznych (CRM),
- tylko mobilna aplikacja może stanowić narzędzie zwiększające świadomość konsumentów, ułatwiająca przekazywania ZSEE pomiędzy konsumentem a zbierającym a także zniechęcającym do magazynowania tego typu sprzętu.
- tylko zastosowanie instrumentów informatycznych wspomagających system zbiórki ZSEE jest w stanie zapewnić osiągnięcie zakładanych poziomów zbiórki ZSEE tj. 65%.

Podsumowując, należy stwierdzić, że Doktorant logicznie zinterpretował wyniki przeprowadzonych badań i analiz wyciągając prawidłowe wnioski o charakterze poznawczym i aplikacyjnym.

Krytyczna analiza wyników badań oraz uwagi do rozprawy

Na wstępie należy podkreślić, że dysertacja została przygotowana starannie pod względem edycyjnym. Recenzent nie stwierdził istotnych błędów, a jedynie kilkanaście literówek oraz błędów stylistycznych. Występują również błędy związane z nieprawidłową numeracją wzorów (str. 15.), podrozdziałów (str. 54 i 56), rysunków (rys.26 str.72, rys.28 str.73). Zdaniem recenzenta w celu poprawy czytelności danych zawartych w pracy należałoby także uzupełnić niektóre rysunki o zestawienia tabelaryczne oraz wprowadzić na zaprezentowanych w załączniku mapach województwa lubelskiego nazwy powiatów i gmin.

Lektura rozprawy prowadzi jednak do kilku spostrzeżeń i uwag do których Doktorant powinien się ustosunkować:

- brak w bibliografii odniesienia do swoich publikacji, które zdaniem recenzenta stanowią istotny materiał wstępny do prezentowanej dysertacji,
- brak sformułowanej tezy badawczej, której udowodnienie potwierdziłoby zasadność prowadzonych badań i otrzymanych wyników np. *„Wdrożenie opracowanego modelu systemu gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym (ZSEE) oraz prototypowego systemu informatycznego wspomagającego jego zbiórkę przyczyni się wzrostu poziomu zbiórki ZSEE zgodnie z wymaganiami UE oraz wpłynie korzystnie na ochronę zasobów naturalnych i redukcję emisji CO₂”*,
- brak komentarza do prezentowanych danych dla województwa lubelskiego odnośnie:
 - emisji wyrażonej w ekwiwalencie CO₂ generowanej przez wykorzystywane do zbiórki ZSEE pojazdy,
 - ilości surowców i substancji niebezpiecznych występujących w zebranych ZSEE.

Pewien niedosyt budzi również fakt, że Doktorant nie dołączył do rozprawy demo stworzonego oprogramowania komputerowego wspomagającego system zbiórki ZSEE. Umożliwiłoby to recenzentowi sprawdzenie jego funkcjonalności z punktu widzenia różnych interesariuszy.

Przedstawione uwagi i spostrzeżenia nie obniżają wartości recenzowanej pracy. Powinny zostać jednak wzięte pod uwagę przy planowanych dalszych pracach lub publikacjach.

Wniosek końcowy

Podjęty w dysertacji temat oraz wyniki uzyskanych badań są zdaniem recenzenta istotne dla rozwoju dyscypliny naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka.

Recenzowana rozprawa doktorska odpowiada wymogom ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. z 2003 r., Nr 65, poz. 595 z późn. zm.) w związku z art. 179 ust.1. ustawy z dnia 3 lipca 2018 r. Przepisy wprowadzające ustawę – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2018 r. poz. 1669).

Przedłożona do recenzji praca została wykonana w uzasadnionym zakresie rozważań teoretycznych i w pełnym zakresie badań praktycznych. Stan omawianych w dysertacji zagadnień w odniesieniu do dostępnej Doktorantowi wiedzy został przedstawiony wystarczająco, o czym świadczą liczne cytowania i aktualne pozycje literaturowe.

Rozprawa w sposób jednoznaczny wskazuje na konieczność podjęcia działań zmierzających do poprawy efektywności zbiórki ZSEE w Polsce.

Opracowany przez autora dysertacji model oraz system informatyczny wspomagający jego działanie są praktycznymi rozwiązaniami, które powinny zostać zdaniem recenzenta wykorzystane przez instytucje odpowiedzialne za funkcjonowanie systemu zbiórki ZSEE w Polsce.

Podsumowując stawiam wniosek do Rady Naukowej Głównego Instytutu Górnictwa o dopuszczenie mgr inż. Kordiana Rudzińskiego do kolejnych etapów przewodu doktorskiego w dyscyplinie naukowej inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka

Ireneusz
Ryszard
Baic

Elektronicznie
podpisany przez
Ireneusz Ryszard
Baic
Data: 2022.01.28
07:35:08 +01'00'

