

RECENZJA

Rozprawy doktorskiej Pani mgr Anny Śliwińskiej pt. „Ilościowa ocena obciążeń środowiskowych w procesie skojarzonego wytwarzania metanolu i energii elektrycznej”

Promotor rozprawy: Prof. dr hab. inż. Krystyna Czaplicka-Kolarz – Główny Instytut Górnictwa w Katowicach

1. Wprowadzenie

Przedłożona mi do recenzji przez Radę Naukową Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach rozprawa doktorska Pani mgr Anny Śliwińskiej dotyczy zagadnień metodycznych związanych z oceną środowiskową procesów skojarzonej produkcji. Zagadnienia metodyczne są w pracy przedstawione na podstawie analiz przykładowego obiektu badań – procesu skojarzonej produkcji metanolu i energii elektrycznej z węgla.

Przedłożona praca spełnia ogólne wymagania przyjęte dla prac doktorskich. W opinii ustosunkowuję się do następujących kwestii:

- prawidłowość sformułowania tematu rozprawy,
- znajomość przez Doktorantkę zagadnień związanych z pracą,
- słuszność postawionej tezy rozprawy,
- prawidłowość zamieszczonych w pracy rozwiązań teoretycznych, rezultatów przeprowadzonych obliczeń oraz sformułowanych wniosków końcowych, samodzielności Doktorantki w rozwiązywaniu przedstawionych zagadnień naukowych.

2. Ocena rozprawy

Przedmiotową rozprawę Doktorantka zawarła na 128 stronach wraz z załącznikami, w tym 34 strony są związane z przeglądem stanu zagadnienia. Dołączony ponadto spis literatury jest obszerny, zawiera 103 pozycje, z czego 14 pozycji to literatura polskojęzyczna, a 89 pozycji stanowi literatura obcojęzyczna. Większość cytowanej literatury pochodzi z lat późniejszych niż rok 2005. W rozprawie zamieszczono słownik najważniejszych terminów stosowanych w pracy, który w bardzo przejrzysty sposób wyjaśnia trudne pojęcia stosowane w pracy, a także zestawienia tablic i rysunków. W pracy zamieszczono łącznie 14 tablic i 18 rysunków. Całość pracy podzielono na 7 rozdziałów (wraz z rozdziałami wprowadzającymi i podsumowującymi pracę). Rozdziały I-III dotyczą wprowadzenia i analizy stanu zagadnienia:

- W Rozdziale II zamieszczono ogólny opis narzędzia zastosowanego w pracy do ilościowej oceny obciążeń środowiskowych – oceny cyklu życia LCA.
- Rozdział III poświęcono wynikom przeglądu stanu wiedzy w zakresie metod alokacji w ocenie cyklu życia. Przeanalizowano zalecenia normy ISO 14044:2006, metodologię

alokacji w świetle badań literaturowych oraz przykłady zastosowań różnych metod alokacji.

Ta część pracy jest zakończona podsumowaniem oraz wnioskami z przeprowadzonych studiów literaturowych i stanowi nawiązanie do opisanego w rozdziale IV celu pracy i zakresu prac. Opis metodyki przeprowadzonych analiz Doktorantka omówiła w rozdziale V.1, w którym opisała przykładowy obiekt badań oraz omówiła zastosowaną metodę oceny skutków oddziaływania na środowisko zanieczyszczeń oraz wynikających ze zużycia zasobów naturalnych.

Podstawowe wyniki badań i analizy wyników zostały zawarte w następujących rozdziałach:

- Rozdział V.2 – to rezultaty etapu zbierania danych wraz ze szczegółową dokumentacją danych źródłowych oraz zastosowanych założeń dla badanego procesu. Rezultatem tego rozdziału jest szacunkowy bilans procesu skojarzonej produkcji metanolu i energii elektrycznej w wyniku zgazowania węgla kamiennego.
- Rozdział V.3 – to wyniki oceny obciążeń środowiskowych przykładowego obiektu badań. Przedstawione w tym rozdziale wartości obciążeń środowiskowych dotyczą produkcji metanolu i energii elektrycznej w ciągu 1 godziny. Autorka przeanalizowała proces pod kątem emisji gazów cieplarnianych, jak również innych kategorii oddziaływania na środowisko.
- Rozdział V.4 – to zagadnienia metodyczne związane z alokacją obliczonych obciążeń środowiskowych do produktów procesu skojarzonej produkcji. W tym rozdziale zdefiniowano terminy stosowane w dalszej części pracy. Wyróżniono metody alokacji i wprowadzono podział analiz cyklu życia na analizy skutkowe i przydziałowe. W ramach analiz przydziałowych rozróżniono dwie techniki: rozszerzania systemu i unikniętych obciążeń.
- Rozdziały V.5 i V.6 – to wyniki oceny obciążeń środowiskowych z zastosowaniem omówionych metod alokacji. Prezentowane wyniki odnoszą się do wytwarzania 1 kg metanolu w przykładowym procesie technologicznym i zostały porównane z wynikami otrzymanymi dla technologii odniesienia.
- Rozdział VI to dyskusja wyników. Porównano różne metody alokacji. Autorka zaproponowała kryteria wyboru metody alokacji w ocenie cyklu życia.
- Rozdział VII – to wnioski końcowe będące syntezą pracy.

Rozprawa stanowi logiczną całość a tym samym potwierdza umiejętność Doktorantki w zakresie formułowania celów badawczych i takiego planowania procesu badawczego, który te cele pozwala osiągnąć. Napisana jest poprawnym językiem technicznym, aczkolwiek można mieć zastrzeżenia do niektórych sformułowań, a miejscami tekst jest niejasny. Prawie zupełnie brak błędów literowych, co świadczy o dużej staranności Doktorantki w przygotowaniu tekstu rozprawy. Literatura, którą Doktorantka podaje jest prawidłowo cytowana.

Wykorzystanie w rozprawie możliwości techniki komputerowej w zakresie grafiki i prezentowania danych i wyników w postaci graficznej, oceniam jako pozytywny element rozprawy. Podobne stwierdzenie dotyczy zagadnień tabelarycznych. Rozprawa zyskuje w ten sposób, jest bardziej przejrzysta i łatwiejsza w czytaniu.

Ogólnie oceniam rozprawę doktorską Pani mgr Anny Śliwińskiej pozytywnie.

2.1. Ocena prawidłowości wyboru tematu

Praca dotyczy oceny obciążeń środowiskowych z wykorzystaniem oceny cyklu życia, a także analiz porównawczych procesów o wielu produktach do technologii odniesienia. Takie analizy wymagają wybrania i zastosowania metody alokacji. Jednak, według Autorki, wybór

metody alokacji i jej właściwe zastosowanie napotyka problem. W związku z tym, w pracy sformułowano problem badawczy w postaci pytania: Jaki jest wpływ alokacji na wyniki oceny obciążeń środowiskowych? Jako cel naukowy pracy przyjęto wybór metody alokacji obciążeń środowiskowych w technologiach o wielu produktach, umożliwiającą porównanie tych technologii z technologiami odniesienia. Wybór metody alokacji został dokonany na podstawie analizy przykładowego obiektu badań – łańcucha technologicznego wytwarzania metanolu ze zgazowania węgla w procesie skojarzonej produkcji.

Mając na uwadze powyższe, stwierdzam, że temat rozprawy doktorskiej został wybrany prawidłowo, a całość podjętej pracy uwarunkowana jest potrzebami badawczymi (poznanie metodyki alokacji) i praktycznymi (wdrożenie metodyki alokacji do oceny obciążeń środowiskowych technologii).

2.2. Ocena prawidłowości tezy

Doktorantka nie formułuje wprost tezy swojej pracy, niemniej w pracy zakłada, że istnieją kryteria wyboru metody alokacji w ocenie cyklu życia technologii o wielu produktach. Na podstawie przeprowadzonych analiz z zastosowaniem różnych metod alokacji oraz analizy wpływu alokacji na wyniki oceny obciążeń środowiskowych, która stanowiła problem badawczy pracy, Doktorantka proponowała kryteria wyboru metody alokacji dla przykładowej technologii. Jednak taki zakres pracy, ograniczony do jednej przykładowej technologii, nie pozwala na uogólnienie tych kryteriów, również w opinii Autorki.

2.3. Zagadnienia naukowe rozwiązane samodzielnie przez Doktorantkę

Rozwiązanie zagadnienia naukowego, którego podjęła się Doktorantka nie jest zadaniem łatwym. Za samodzielne rozwiązania doktorantki uważam następujące problemy:

- Opracowanie podstaw metodologicznych alokacji obciążeń w technologiach o wielu produktach
- Przedstawienie kryteriów wyboru metody alokacji w analizie cyklu życia procesów o wielu produktach.
- Opracowanie własnego matematycznego opisu problemu alokacji, obejmującego metodę poszerzania systemu oraz stosowanie współczynników alokacji

Ponadto, jako że przedstawione w pracy zagadnienia nie zostały wcześniej zastosowane w publikacjach krajowych, Doktorantka proponowała własną terminologię na podstawie literatury angielskiej.

Podsumowując zagadnienia naukowe rozwiązane przez Doktorantkę należy stwierdzić, że opracowała ona funkcjonalną i użyteczną metodykę umożliwiającą analizy porównawcze obciążeń środowiskowych procesów o wielu wyjściach do technologii odniesienia. Ponadto Autorka stworzyła podstawy pod opracowanie kryteriów wyboru metody alokacji w ocenie cyklu życia.

2.4. Prawidłowość rozważań, uzyskanych wyników i wniosków

Badania przeprowadzone zostały w oparciu o autorski program badawczy Doktorantki. Zakres prac obejmujący badania nie był dotychczas w Polsce wykorzystany.

Badania Autorki zostały prawidłowo zaplanowane i wykonane. Obejmowały one zagadnienia związane z oceną obciążeń środowiskowych procesów o wielu wyjściach, a także analizą porównawczą takich procesów do technologii odniesienia.

Na potrzeby pracy zebrano dane i został sporządzony bilans dla wybranego procesu produkcyjnego o wielu wyjściach, który następnie posłużył jako dane wejściowe do oceny

środowiskowej. Tak szczegółowy bilans umożliwił Autorce wybór metody alokacji i obliczenie współczynników proporcji do rozdziału obliczonych obciążeń środowiskowych pomiędzy produkty.

Badania własne pozwoliły Doktorantce na przeprowadzenie wnikliwej analizy i sformułowanie wniosków dotyczących omawianego tematu.

Można się spodziewać, że prace przeprowadzone przez Doktorantkę związane z wyborem metody alokacji pozwolą na wykonywanie oceny obciążeń środowiskowych technologii o wielu produktach, a także analiz porównawczych dla takich technologii w przyszłości.

Na marginesie dokonanych rozważań powstaje pytanie, czy zakres przeprowadzonych prac jest wystarczający dla określenia kryteriów wyboru metody alokacji oraz czy wykonane prace pozwolą w przyszłości na wybór i zastosowanie metody alokacji w ocenie cyklu życia technologii recyklingu i zagospodarowania odpadów.

Wnioski sformułowane na stronach 110-111 w rozdziale VII wynikają z treści rozprawy, a także są konsekwencją dyskusji wyników badań, zawartych w rozdziałach: V i VI.

2.5. Ocena znajomości przedmiotu zagadnienia przez Doktorantkę i uwagi krytyczne

Doktorantka zamieszczając w rozprawie obszerny wykaz 103 pozycji literaturowych, dotyczących bezpośrednio lub pośrednio tematyki rozprawy wykazała się znajomością problemów, które są jej elementami składowymi. Jest to przede wszystkim literatura zagraniczna, a w mniejszym stopniu krajowa. Doktorantka powołuje się w pracy na 5 publikacji dotyczących tematyki rozprawy, których jest współautorem, w tym jedną w czasopiśmie z tzw. listy filadelfijskiej. Rezultaty badań literaturowych, potwierdzają potrzebę analizy wpływu wyboru metody alokacji na wyniki oceny obciążeń środowiskowych procesów o wielu produktach.

Treści rozprawy dowodzą, że Doktorantka dobrze znajduje się w przedmiotowej problematyce. Nie stwierdzam, żadnych istotnych uchybień w tym zakresie i oceniam znajomość przedmiotu zagadnienia przez Doktorantkę, w tym jej przygotowanie zawodowe i naukowe, pozytywnie.

W pracy jest kilka niezręcznych, moim zdaniem sformułowań i niejasności:

- Ze względu na brak jednoznacznych zaleceń dotyczących wyboru metody alternatywnej w normie oraz literaturze przedmiotu, w pracy porównano wyniki obliczeń dla kilku wariantów alternatywnej technologii wytwarzania energii elektrycznej w Polsce. Technologie te zostały wymienione na stronie 76. W pracy zabrakło uzasadnienia dla wyboru takich technologii, szczególnie elektrowni jądrowej. Czy nie uwzględnienie danej technologii wpłynie na wyniki oceny obciążeń środowiskowych, jeśli tak to w jaki sposób?
- W pracy brakuje algorytmu postępowania przy zastosowaniu danej metody alokacji
- We fragmencie tekstu „Jednak taki opis może dać decydentowi pełniejszy obraz sytuacji i większe poczucie kontroli niż prosta odpowiedź oparta o niezrozumiałe dla niego przesłanki. W ten sposób wada metodyki może przemawiać na jej korzyść.” Str 102 – Autorka stosuje niefortunne sformułowanie „Wada metodyki” – jest to cecha zastosowanej metodyki...
- Kryteria wyboru metody alokacji w analizowanym przykładzie - Brak informacji w pracy czy wytyczone kryteria wyboru odnoszą się do kryteriów wyboru w przypadku zastosowania alokacji w jakiejkolwiek technologii, co wpłynęłoby na uniwersalność wykonanych prac i zwiększyłoby użyteczność wykonanych analiz. Jeśli kryteria te nie mogą odnosić się do każdej technologii to w jaki obszar zastosowań?

Inne drobne uwagi i błędy, przekazałem Doktorantce ustnie, zalecając ich uwzględnienie przy przygotowaniu pracy lub jej fragmentów do druku.

Jestem przekonany, że wymienione wyżej uwagi krytyczne nie są zasadniczymi, a ich uwzględnienie w przyszłości uczyni pracę jeszcze lepszą. Prezentuję opinię, że rozprawa doktorska Pani mgr Anny Śliwińskiej jest rzeczywiście rozwiązaniem oryginalnym i wnoszącym postęp w problematykę oceny środowiskowej procesów technologicznych o wielu produktach.

Biorąc pod uwagę ocenę pracy stwierdzam, że jest konieczne prowadzenie dalszych badań w tym zakresie, aby doprowadzić do większej uniwersalności rozwiązań i możliwości ich praktycznego zastosowania.

4. Wnioski końcowe

Na podstawie przedstawionej mi do opinii rozprawy doktorskiej Pani mgr Anny Śliwińskiej stwierdzam, że:

- Wykazuje ona ogólną wiedzę w zakresie oceny środowiskowej LCA procesów technologicznych,
- Dowiodła umiejętności samodzielnego formułowania problemów naukowych oraz prowadzenia badań dla ich rozwiązania wraz z analizą i prezentowaniem wyników,
- Rozprawa doktorska odpowiada wymogom ustawy z dnia 14 marca 2003 roku wraz z późniejszymi zmianami „O stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki”

Wobec powyższych faktów stawiam przed Radą Naukową Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach wniosek o dopuszczenie przedmiotowej rozprawy do publicznej obrony.

Częstochowa, lipiec 2013.