

prof. dr hab. inż. Sebastian Skoczypiec

Katedra Inżynierii

i Automatykacji Produkcji

Politechnika Krakowska

12 grudnia 2022 r.

Recenzja pracy doktorskiej pt.

## **Modelowanie i ocena poziomu zrównoważonego rozwoju w przedsiębiorstwach produkcyjnych branży metalowej**

Autor pracy: mgr inż. Hanna Łosyk

Promotor: dr hab. inż. Justyna Patalas-Maliszewska, prof. UZ

*Podstawą opracowania recenzji jest Uchwała nr 615 Senatu Uniwersytetu Zielonogórskiego  
z dnia 26 października 2022 roku*

### **1 Charakterystyka pracy**

Koncepcja zrównoważonego rozwoju w ujęciu holistycznym sprowadza się do pewnego kompromisu pomiędzy celami środowiskowymi, gospodarczymi i społecznymi stanowiącymi o rozwoju i dobrobycie obecnych i przyszłych pokoleń. W aspekcie ekonomicznym oznacza to zaspokojenie dzisiejszych potrzeb równocześnie zabezpieczając zasoby konieczne do rozwoju przyszłych pokoleń, w aspekcie ekologicznym to ustalenie pewnych nieprzekraczalnych granic systemu przyrodniczego dla działań człowieka, a w aspekcie społecznym to edukacja, zdolność do rozwiązywania problemów oraz partycypacja wszystkich grup społecznych w procesach rozwojowych. Jedną z kluczowych grup interesariuszy, od których zależy skuteczna implementacja koncepcji zrównoważonego rozwoju, są przedsiębiorstwa produkcyjne, które planując swój rozwój są zobowiązane do uwzględnienia i oceny związanych z tym aspektów środowiskowych, ekonomicznych i społecznych.

Opiniowana praca dotyczy problematyki oceny poziomu zrównoważonego rozwoju określonej grupy małych i średnich przedsiębiorstw produkcyjnych. Skuteczne wdrożenie koncepcji zrównoważonego rozwoju w tym obszarze jest jednym z kluczowych wyzwań cywilizacyjnych warunkujących dalszy rozwój społeczny i gospodarczy. W pracy Autorka skoncentrowała się na opracowaniu metodyki oceny poziomu zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa, zwracając uwagę na potrzebę uwzględnienia w ramach takiej oceny specyfiki realizowanych procesów pro-

dukcyjnych oraz wsparcia procesów decyzyjnych dotyczących realizacji przez przedsiębiorstwo zrównoważonych strategii działania.

Dysertacja składa się z sześciu rozdziałów obejmujących:

- rozdział 1: omówienie genezy oraz problemu badawczego, zdefiniowanie celu i zakresu pracy, przedstawienie hipotez badawczych,
- rozdział 2: analizę literatury dotyczącej koncepcji zrównoważonego rozwoju, a w szczególności celów, wskaźników oraz metod i narzędzi stosowanych do oceny poziomu zrównoważonego rozwoju w przedsiębiorstwach produkcyjnych,
- rozdział 3: analizę literatury w zakresie zastosowania i ograniczeń wybranych metod analizy wielokryterialnej oraz uzasadnienie wyboru adekwatnych do dalszych prac metod badawczych,
- rozdział 4: opis autorskiej metody oceny poziomu zrównoważonego rozwoju dla przedsiębiorstw produkcyjnych z branży metalowej,
- rozdział 5: weryfikację opracowanej metody, czyli jej wdrożenie w wybranym przedsiębiorstwie zgodnym z modelem referencyjnym,
- rozdział 6: podsumowanie oraz wskazanie kierunków dalszych prac badawczych.

Dodatkowo praca zawiera wykaz ważniejszych skrótów wykorzystanych w rozprawie, streszczenia w języku polskim i angielskim, spis tabel i rysunków, zestawienie bibliograficzne oraz dwa załączniki obejmujące kwestionariusz opracowanej przez Doktorantkę ankiety oraz szczegółowe wyniki przeprowadzonych badań ankietowych.

Doktorantka jako cel główny pracy wskazała opracowanie metody oceny poziomu zrównoważonego rozwoju dla przedsiębiorstw produkcyjnych branży metalowej, który został rozwinięty w postaci dziewięciu celów szczegółowych. Zakres pracy został odzwierciedlony w strukturze dysertacji i objął: (1) rozważania teoretyczne ukierunkowane na budowę modeli decyzyjnych, (2) badania doświadczalne w celu nadania priorytetów celom i wskaźnikom zrównoważonego rozwoju oraz budowy drzew decyzyjnych, (3) weryfikację opracowanej metodyki na przykładzie przedsiębiorstwa produkcyjnego.

## 2 Ocena pracy

### 2.1 Ocena wyboru tematyki

Podjęmowana w pracy problematyka zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstw produkcyjnych jest szczególnie istotna w aspekcie antropogenicznych zmian klimatycznych oraz związanej z industrializacją, globalizacją i dynamicznym rozwojem gospodarczym degradacją środowiska naturalnego. Efekty tych procesów już obecnie mają negatywny wpływ na funkcjonowanie społeczeństw i wzrost gospodarczy. Dlatego niezwykle istotne jest podejmowanie inicjatyw zmierzających do ograniczenia negatywnych oddziaływań człowieka na środowisko naturalne, w co wpisują się działania promujące i wspierające zrównoważony rozwój gospodarstw domowych i przedsiębiorstw.

Zrównoważony rozwój przedsiębiorstw to podejmowanie działań ukierunkowanych na realizację celu ekonomicznego uwzględniając również aspekty społeczne i ekologiczne prowadzonej działalności gospodarczej. Uzależniony jest on od czynników zewnętrznych (tj. uwarunkowania makroekonomiczne, rozwój polityki ochrony środowiska, świadomość społeczna, poziom konkurencyjności w branży itp.) oraz czynników wewnętrznych związanych z możliwościami finansowymi, świadomością kadry oraz przyjętą strategią rozwoju. I to właśnie czynników wewnętrznych w organizacji dotyczy tematyka opiniowanej pracy, a proponowane przez Doktorantkę rozwiązania wspomagają procesy decyzyjne i budowanie strategii rozwoju przedsiębiorstwa w oparciu o założenia koncepcji zrównoważonego rozwoju. Jest to tym bardziej istotne, że oczekiwania społeczne i oczekiwania prawne w tym zakresie nieustannie rosną. Warto również podkreślić zorientowanie proponowanej przez Doktorantkę metody analizy na grupę przedsiębiorstw produkcyjnych z branży metalowej, co oznacza koncentrację na działalności produkcyjnej związanej z dużą liczbą aspektów środowiskowych. Uwzględniając powyższe uzasadnienie uważam, że **tematyka opiniowanej rozprawy jest aktualna, dotyczy problemów cywilizacyjnych oraz ma wysoki potencjał aplikacyjny.**

### 2.2 Ocena merytoryczna

Celem ogólnym pracy było opracowanie metody oceny poziomu zrównoważonego rozwoju dla przedsiębiorstw produkcyjnych branży metalowej. Jego sformułowanie zostało poparte analizą literatury, która potwierdziła, że istnieje potrzeba wdrożenia narzędzi do oceny zrównoważonego rozwoju uwzględniających specyfikę procesów produkcyjnych oraz wspierających procesy decyzyjne odnośnie zrównoważonych strategii działania tej grupy przedsiębiorstw. Podjęcie przez Autorkę tych prac jest także odpowiedzią na rosnącą presję społeczną oraz wy-

magania prawne w zakresie prowadzonych praktyk produkcyjnych. Ogólnie sformułowany cel pracy został sprecyzowany poprzez wskazanie dziewięciu celów szczegółowych odnoszących się do analizy literatury, budowy modelu referencyjnego, opracowania metody i metodyki oceny poziomu zrównoważonego rozwoju, przeprowadzenia badań empirycznych, weryfikacji opracowanej metody oraz sformułowania rekomendacji dla menadżerów.

Opracowana przez Autorkę metoda została zorientowana i uwzględnia specyfikę małych i średnich przedsiębiorstw z branży metalowej prowadzących działalność w zakresie obróbki i wytwarzania części maszyn i narzędzi, zatrudniających od 10 do 250 pracowników oraz posiadających park maszynowy obejmujący 3 lub więcej systemy obróbcze.

Po wnikliwym przestudiowaniu należy stwierdzić, że praca jest poprawna pod względem merytorycznym i metodycznym. W ocenie na szczególne podkreślenie zasługuje:

- całościowe - uwzględniające ocenę stanu bieżącego, model decyzyjny oraz scenariusze działań - ujęcie problemu oraz odpowiednio dobrana metodyka oraz prawidłowo zaplanowany zakres analiz teoretycznych oraz badań empirycznych;
- trafne zdefiniowanie trzech charakterystycznych dla przedsiębiorstw produkcyjnych obszarów aktywności zrównoważonego rozwoju tj. procesy produkcyjne, trwałość produktu, rozwój produktu oraz przypisanie tym obszarom adekwatnych wskaźników zrównoważonego rozwoju;
- uzasadniony wybór wykorzystanych w pracy metod wielokryterialnego wspomaganie decyzji i analizy wielokryterialnej, uwzględniający niepewność i nieprecyzyjność danych czy ocen wariantów decyzyjnych;
- oparte na wynikach analizy metodą F-TOPSIS badania ankietowe przeprowadzone na grupie 100 (1% grupy reprezentacyjnej) przedsiębiorstw z branży metalowej zgodnych z modelem referencyjnym. Uzyskane w ten sposób wyniki zostały wykorzystane do budowy drzew decyzyjnych;
- opracowanie 16 scenariuszy działań uwzględniających przyjęty w pracy zbiór celów i wskaźników wspomagających realizację celów zrównoważonego rozwoju w trzech obszarach tj. ekonomicznym, środowiskowym i społecznym;
- oparte na wygenerowanych przez Autorkę drzewach decyzyjnych rekomendacje działań dla menadżerów;

- podjęcie próby weryfikacji opracowanej metodyki i jej zastosowanie do analizy poziomu zrównoważonego rozwoju w przedsiębiorstwie specjalizującym się w wytwarzaniu elementów i produkcji konstrukcji metalowych.

Powyższe prace były kluczowe dla osiągnięcia celów pracy i są podstawą **opracowanej przez Doktorantkę autorskiej metodyki oceny zrównoważonego rozwoju w przedsiębiorstwie produkcyjnym branży metalowej z sektora MŚP.**

Reasumując stwierdzam, że rozprawa stanowi zamkniętą całość, a postawione przez mgr inż. Hannę Łosyk cele badawcze zostały w pełni zrealizowane. Tematyka pracy wpisuje się w inżynierię produkcji, czyli obszar specjalności naukowej w ramach dyscypliny inżynieria mechaniczna. Doktorantka wykazała się charakterystyczną dla inżynierii produkcji interdyscyplinarną wiedzą obejmującą inżynierię mechaniczną i nauki o zarządzaniu. Uwzględniając powyższe uzasadnienie pracę pod względem merytorycznym oceniam bardzo dobrze.

### 2.3 Ocena strony formalnej i redakcyjnej rozprawy

Przedstawiona do recenzji rozprawa napisana została w języku polskim i wraz z wykazem ważniejszych skrótów, spisem tabel i rysunków, bibliografią oraz streszczeniami w języku polskim i angielskim obejmuje 134 strony. Uzupełnieniem tego materiału są dwa załączniki obejmujące kwestionariusz wykorzystanej w pracy ankiety oraz wyniki przeprowadzonych badań ankietowych. Autorka podczas przygotowania rozprawy skorzystała z 113 pozycji bibliograficznych, a swoje rozważania udokumentowała głównie tabelami, wykresami słupkowymi oraz schematami opracowanych drzew decyzyjnych. Rozprawa posiada poprawną strukturę, starannie opracowaną szatę graficzną, a dobrany materiał ilustracyjny jest adekwatny do prowadzonej dyskusji wyników. Autorka nie ustrzegła się drobnych błędów edytorskich i stylistycznych oraz literówek, jednak w nie wpływa to na zawartość i ocenę merytoryczną pracy.

## 3 Uwagi krytyczne

Poniżej wymienione zostały uwagi krytyczne odnoszące się do zawartości merytorycznej oraz wybranych aspektów redakcyjnych pracy:

- w paragrafie 4.1.2, wymieniając zdefiniowane obszary działania, Doktorantka obszar O2 określa terminem *trwałość produkcji*, natomiast w późniejszych rozważaniach dla tego

obszaru stosuje termin *trwałość produktu*. Wyjaśnienia wymaga, czy jest to tylko błąd redakcyjny, czy może te terminy są zamienne?

- w tekście brak jest konsekwencji w oznaczeniu wskaźników zrównoważonego rozwoju: w paragrafie 4.1.3 przyjmując wskaźniki (Tabela 5) Autorka oznacza je symbolem z indeksem dolnym odnoszącym się do poszczególnych obszarów analizy (tj. PP - procesy produkcyjne, TP - trwałość produktu, RP - rozwój produktu) natomiast w kolejnym paragrafie 4.1.4, w tabelach od 7 do 18, w odniesieniu do wskaźników nie stosuje indeksów dolnych pozwalających na identyfikację obszaru analizy. Dodatkowo, indeks dolny dla wskaźników z obszaru O1 pisany jest małymi (pp) a dla pozostałych obszarów wielkimi literami ( TP, RP);
- wybór kluczowych celów zrównoważonego i budowa rankingu wskaźników zrównoważonego rozwoju metodami AHP i F-TOPSIS zostały oparte na uśrednieniu opinii tylko dwóch ekspertów, co rodzi pytanie w jakim stopniu opracowane na tej podstawie rankingi są reprezentatywne dla analizowanej populacji przedsiębiorstw?
- zdefiniowane przez Doktorantkę w paragrafie 4.3.1 ramy służące ocenie poziomu zrównoważonego poziomu oparte są na wartościach procentowych. W proponowanej metodzie ocena poziomu zrównoważonego rozwoju została natomiast oparta na porównaniu obliczonych dla przedsiębiorstwa wskaźników z wartościami referencyjnymi i na tej podstawie przypisywane są punkty, a ich suma jest podstawą oceny (maks. liczba punktów wynosi 16). W mojej opinii, przy tak przyjętych zasadach oceny, wydają się właściwe odniesienie poszczególnych poziomów zrównoważonego rozwoju przedsiębiorstwa do wskazanych wprost przedziałów punktowych (przykładowo liczba punktów w zakresie od 0 do 8 oznaczałaby poziom 1);
- weryfikacja zaproponowanej w pracy metody oceny zrównoważonego rozwoju została przeprowadzona dla poszczególnych wyrobów i operacji związanych z ich wytwarzaniem. Jak uzyskane w ten sposób wyniki analizy dla poszczególnych procesów produkcyjnych można ekstrapolować na ocenę poziomu zrównoważonego rozwoju całego przedsiębiorstwa?
- dyskusja wyników oceny poziomu zrównoważonego rozwoju rzeczywistego przedsiębiorstwa (podrozdział 5.2) oparta została na dyskusji otrzymanych wyników dla poszczególnych obszarów. Nie przedstawiono natomiast sumarycznej oceny, zgodnie z zaproponowaną w paragrafie 4.3.1. skalą.

Powyższe uwagi krytyczne mają charakter dyskusyjny, nie dotyczą zasadniczych zagadnień metodycznych oraz merytorycznych i nie wpływają na moją pozytywną ocenę pracy.

## 4 Wniosek końcowy

Reasumując stwierdzam, że praca doktorska Pani mgr inż. Hanny Łosyk pt.: *Modelowanie i ocena poziomu zrównoważonego rozwoju w przedsiębiorstwach produkcyjnych branży metalowej* stanowi oryginalne rozwiązanie postawionego problemu naukowego i może być dopuszczona do publicznej dyskusji przed Komisją Doktorską powołaną przez Senat Uniwersytetu Zielonogórskiego.

**Praca spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim przez obowiązujące przepisy oraz może stanowić podstawę nadania stopnia doktora nauk technicznych w dyscyplinie inżynieria mechaniczna.**

