

Recenzja rozprawy doktorskiej
mgr. inż. poż. Andrzeja Migasa
p.t. „*Metodyka kształtowania ergonomicznej jakości ewakuacji osób z niepełnosprawnościami z budynków z użyciem krzeseł ewakuacyjnych*”
napisanej pod kierunkiem naukowym dr hab. inż. Marcina Butlewskiego, prof. PP
oraz promotora pomocniczego prof. dr. hab. inż. Macieja Sydora.

opracował
prof. dr hab. inż. Jerzy Lewandowski

Formalna podstawa opracowania

Podstawę opracowania stanowi Uchwała nr 66/2024-2028 Rady Dyscypliny Nauk o Zarządzaniu i Jakości Politechniki Poznańskiej z dnia 13.10.2025 r. Ocena pracy ma na celu ustalenie, czy stanowi ona oryginalne rozwiązanie problemu naukowego, wykazuje wiedzę teoretyczną autora w dyscyplinie nauk o zarządzaniu i jakości oraz potwierdza umiejętność samodzielnego prowadzenia pracy naukowej.

1. Dobór problematyki badawczej

W przedstawionej rozprawie autor podjął temat o wysokim stopniu aktualności i istotnym znaczeniu społecznym. Ewakuacja osób z niepełnosprawnościami (OzN) to jedno z krytycznych wyzwań współczesnego zarządzania bezpieczeństwem, szczególnie w kontekście budynków wielokondygnacyjnych i barier architektonicznych. Autor słusznie zauważa, że zapewnienie bezpieczeństwa OzN nie jest jedynie kwestią techniczną, ale elementem kształtowania kultury bezpieczeństwa opartej na równości szans.

Tematyka ta doskonale wpisuje się w nurt nauk o zarządzaniu, gdyż autor traktuje system ewakuacji jako złożony układ obejmujący człowieka (operatora i ewakuowanego), sprzęt, otoczenie oraz organizację (procedury). Uzasadnienie wyboru tematu jest solidne i osadzone w aktualnych trendach legislacyjnych. Uważam, że wybór problematyki jest trafny, a praca wypełnia istotną lukę poznawczą dotyczącą braku spójnego modelu jakości ergonomicznej w systemach ewakuacyjnych.

2. Ocena celu badawczego

Cel główny rozprawy został zdefiniowany jako opracowanie metody kształtowania jakości ergonomicznej w systemach ewakuacji uwzględniających OzN. Jest to cel sformułowany poprawnie, o charakterze aplikacyjnym, co jest kluczowe dla doktoratu wdrożeniowego. Autor wspiera go celami poznawczymi (identyfikacja kryteriów ergonomicznych i cech infrastruktury) oraz utylitarnymi (doskonalenie systemów ewakuacji).

Problem badawczy, dotyczący braku zdefiniowanego modelu jakości ergonomicznej integrującego aspekty projektowe i organizacyjne, koresponduje ze sformułowanymi pytaniami badawczymi. Pytania te, dotyczące wpływu infrastruktury na jakość procesu czy znaczenia

ergonomii dla organizacji, porządkują wywód i prowadzą logicznie do realizacji celu głównego.

3. Ocena metod badawczych

Metodyka badawcza pracy jest poprawna i stanowi przykład triangulacji metod. Autor połączył:

- Systematyczny przegląd literatury wykonany zgodnie ze standardem PRISMA, co pozwoliło na wskazanie luki badawczej.
- Badania jakościowe i ilościowe, w tym wywiady z 41 decydentami oraz ankietyzację 102 użytkowników.
- Zaawansowane techniki inżynierskie, takie jak system Motion Capture (MO-CAP) do obiektywnego pomiaru obciążeń biomechanicznych oraz oprogramowanie 3D Static Strength Prediction Program (3DSSPP) do analizy ryzyka przeciążeń.

Zastosowany aparat badawczy jest w pełni adekwatny do postawionych celów. Szczególnie wartościowe jest wykorzystanie technologii MO-CAP, co pozwoliło wyjść poza subiektywne opinie i dostarczyć twardych danych na temat ergonomii pracy operatora. Dobór próby do badań ankietowych (N=102) oraz zróżnicowanie badanych klatek schodowych zapewniają wiarygodność uzyskanych wyników. Należy jednak zwrócić uwagę na brak w pracy jasnego uzasadnienia doboru takich, a nie innych liczebności prób badawczych oraz selekcji respondentów.

4. Struktura i ocena merytoryczna pracy

Rozprawa posiada poprawną i logiczną strukturę. Wyraźnie oddzielono część teoretyczną (przegląd literatury i wymagań prawnych) od badań własnych i opracowanej metody.

W części badawczej na szczególną uwagę zasługuje:

- **Autorski model klasyfikacji pionowych dróg ewakuacyjnych**, który dzieli schody na standardowe, niestandardowe i zabytkowe. Jest to wspierające dobór sprzętu do specyfiki budynku.
- **Analiza biomechaniczna**, która wykazała przewagę krzeseł z czterema stałymi kołami (model Falcon) nad modelami ze składanymi kołami. Wyniki te mają bezpośrednie przełożenie na projektowanie bezpieczniejszych urządzeń.
- **Opracowana metoda**, która integruje perspektywy trzech grup interesariuszy (projektanta, decydenta, operatora). Algorytmy postępowania przedstawione w formie schematów blokowych są przejrzyste i gotowe do wdrożenia.

Autor w dyskusji wyników poprawnie odnosi się do postawionych pytań badawczych, wykazując np., że to konstrukcja krzesła, a nie geometria schodów, ma kluczowe znaczenie dla obciążenia operatora. Wnioski końcowe potwierdzają wypełnienie luki badawczej i istotny

wkład w nauki o zarządzaniu poprzez nowe podejście do ergonomii jako dynamicznego parametru systemowego.

Rozprawa doktorska mgr. inż. poż. Andrzeja Migasa charakteryzuje się logiczną i przemyślaną architekturą, obejmującą 150 stron tekstu zasadniczego wraz z załącznikami, co w przypadku doktoratu wdrożeniowego stanowi objętość optymalną i sprzyjającą merytorycznej zwięzłości. Struktura pracy została podporządkowana realizacji celu głównego i wykazuje wysoki stopień spójności pomiędzy poszczególnymi rozdziałami.

Część wprowadzająca

W pierwszym rozdziale Autor nakreślił tło badawcze, koncentrując się na wyzwaniach ewakuacji pionowej osób o ograniczonej mobilności. Należy przyjąć, że jasno sformułowano problem badawczy, który dotyczy braku zintegrowanego modelu jakości ergonomicznej, wykraczającego poza samą funkcjonalność sprzętu. Autor słusznie identyfikuje lukę poznawczą w obszarze niedostatecznego uwzględnienia interakcji między operatorem, urządzeniem a infrastrukturą. Jako recenzent muszę jednak wskazać na drobne niedopatrzenie redakcyjne w podrozdziale 1.8 („Słownik pojęć”), gdzie pozostawiono dopisek „uzupełnić”, co choć nie rzutuje na wartość naukową, obniża nieco estetykę edytorską tej części.

Część teoretyczna

Część teoretyczna (Rozdział 2.) stanowi dobry punkt rozprawy pod względem syntetyzowania wiedzy. Autor przeprowadził poprawny, systematyczny przegląd literatury zgodnie ze standardem PRISMA, co pozwoliło mu na obiektywną selekcję 33 kluczowych pozycji z baz Scopus i Google Scholar.

Analiza ilościowa i jakościowa: na szczególną uwagę zasługuje wykorzystanie oprogramowania VOSviewer do wizualizacji klastrow tematycznych, co pozwoliło autorowi na powiązanie zagadnień technicznych z aspektem praw człowieka i psychologii tłumu.

Osadzenie w regulacjach: wartościowe jest szczegółowe zestawienie wymagań prawnych – od polskich warunków technicznych, przez normy ISO, aż po amerykański standard NFPA 101. Autor trafnie zauważa „luki w przepisach” dotyczące braku konkretnych wytycznych dla ewakuacji pionowej OzN, co jednoznacznie uzasadnia potrzebę podjęcia tematu.

Choć wywód teoretyczny jest poprawny, niektóre podrozdziały (np. dotyczące definicji „funkcjonalności”) mogłyby zostać osadzone w szerszym kontekście nauk o zarządzaniu jakością, a nie tylko w cytatach z ustaw. Niemniej jednak, synteza literatury doprowadziła do sformułowania trafnych wniosków, które stały się punktem wyjścia dla części empirycznej. Pozostaje niedosyt treści wynikający z tego, że autor nie wyszedł w swoich rozważaniach poza aspekty ściśle związane z ergonomią i ewakuacją, omijając wątki silniej związane z naukami o zarządzaniu.

Część empiryczna

W części badawczej (Rozdziały 3-6) autor wykazuje się dojrzałością metodologiczną, stosując triangulację metod jakościowych i ilościowych.

Badania decydentów i użytkowników: analiza wiedzy 41 podmiotów oraz ankietyzacja 102 użytkowników dostarczyły unikatowych danych na temat percepcji bezpieczeństwa. Znamienne jest odkrycie autora, że obecność sprzętu ma kluczowe znaczenie psychologiczne dla pracowników, nawet przy braku ich biegłości w jego obsłudze.

Zaawansowane techniki inżynierskie: wykorzystanie systemu Motion Capture (MO-CAP) oraz oprogramowania 3DSSPP do analizy obciążeń kręgosłupa lędźwiowego stanowi o wysokim poziomie technicznym pracy. Autor udowodnił, że konstrukcja krzesła (stałe koła vs. składane) ma krytyczny wpływ na odchylenie tułowia operatora (4-6° dla modelu Falcon vs. 12° dla modelu Robin), co jest wynikiem o dużym znaczeniu naukowym i użytecznym.

Część metodyczna i wdrożeniowa

Rozdziały 7. i 8. stanowią o aplikacyjnym sukcesie rozprawy. Autor zaproponował autorską metodę kształtowania jakości ergonomicznej, opartą na czterech etapach (zdefiniowanie, planowanie, monitorowanie, wdrażanie).

Podejście interesariuszy: cenne są opracowane algorytmy postępowania dla trzech grup: projektanta, decydenta i operatora. Takie ujęcie bezpośrednio realizuje założenia doktoratu wdrożeniowego.

Wdrożenie praktyczne: praca nie kończy się na teorii – autor dokumentuje realne zmiany konstrukcyjne w modelach krzesła Robin 2.0 i Falcon 2.0 (m.in. modyfikacja uchwytów, regulowany podnózek), wprowadzone pod znakiem „ergo use”. Z perspektywy recenzenta jest to dowód na wysoką użyteczność społeczną i gospodarczą pracy.

Podsumowanie strukturalne

Struktura pracy jest raczej poprawna i konsekwentna. Autor płynnie przechodzi od identyfikacji luki w literaturze, przez obiektywne pomiary biomechaniczne, aż do stworzenia gotowego narzędzia zarządczego. Należy jednak zauważyć, że część teoretyczna zbyt wąsko traktuje tło realizacji badań i mogłaby być obszerniejsza przez objęcie obszarem analizy znacznie szerszego kontekstu zarządzania.

Mimo drobnych uchybień o charakterze stricte redakcyjnym (skrótowość niektórych podrozdziałów w rozdziale 1. i 7.), praca jako całość stanowi dojrzałe i oryginalne rozwiązanie postawionego problemu naukowego w dyscyplinie nauk o zarządzaniu i jakości. Wyraźnie zarysowana ścieżka od teorii do wdrożenia rynkowego zasługuje na wysoką ocenę merytoryczną.

5. Redakcja pracy

Praca jest przygotowana na dobrym poziomie edytorskim. Język jest profesjonalny, akademicki, a jednocześnie zrozumiały. Materiał graficzny (rysunki, tabele) są poprawne i dokumentują proces badawczy. Literatura jest adekwatna (68 pozycji), zawiera liczne pozycje zagraniczne oraz aktualne źródła.

Mocne strony pracy:

1. Charakter wdrożeniowy: realne usprawnienia konstrukcyjne wprowadzone w modelach Robin 2.0 i Falcon 2.0 pod znakiem „ergo use”.
2. Zaawansowana metodyka: połączenie badań ankietowych z analizą MO-CAP i 3DSSPP.
3. Holistyczne podejście: uwzględnienie trzech grup interesariuszy w opracowanej metodzie.
4. Utylitarny model klasyfikacji schodów: narzędzie ułatwiające decyzje zarządcze administratorom budynków.
5. Wkład w kulturę bezpieczeństwa: wykazanie psychologicznego znaczenia obecności sprzętu dla poczucia bezpieczeństwa pracowników.

Słabe strony pracy:

1. Ograniczenie prób badawczych: grupa 41 podmiotów i grupa 102 osób są relatywnie małe do szerokich uogólnień rynkowych.
2. Subiektywizm ocen w ankietach: wyniki dotyczące „poczucia pewności” są cenne, ale obarczone subiektywizmem respondentów.
3. Koncentracja na jednym producencie: choć uzasadniona charakterem doktoratu, może budzić pytania o uniwersalność wyników dla innych konstrukcji krzeseł.
4. Redakcyjne niedopatrzenie: pozostawienie w spisie treści i tekście dopisku „uzupełnić” przy słowniku pojęć.

6. Uwagi i pytania

1. W słowniku pojęć widnieje dopisek „uzupełnić”. Czy Autor mógłby sprecyzować ostateczne definicje kluczowych pojęć, które uległy ewolucji w trakcie badań?
2. Z czego wynikała decyzja o odrzuceniu pomiaru tętna w badaniach zasadniczych, skoro literatura często wskazuje ten parametr jako miernik stresu?
3. Jak opracowana metoda może zostać zaadaptowana do małych przedsiębiorstw, które dysponują mniejszymi zasobami kadrowymi do przeprowadzania regularnych szkoleń?

7. Wniosek

Autor zidentyfikował istotną lukę poznawczą i zaproponował unikatowe rozwiązanie problemu zarządzania procesem ewakuacji OzN. Rozprawa wykazuje dobre przygotowanie teoretyczne

autora oraz jego dojrzałość badawczą. Opracowana metodyka ma użyteczny charakter, co potwierdzają wdrożenia w praktyce gospodarczej.

Pracę oceniam pozytywnie w aspekcie merytorycznym i metodycznym. Rozprawa spełnia wymagania stawiane rozprawom doktorskim w dyscyplinie nauk o zarządzaniu i jakości.

Wnoszę o dopuszczenie mgr. inż. poż. Andrzeja Migasa do publicznej obrony.