

dr hab. inż. Jarosław Wątróbski, prof. US
Wydział Ekonomii, Finansów i Zarządzania
Instytut Zarządzania
Uniwersytet Szczeciński

Recenzja

pracy doktorskiej mgr. Kateryny Czerniachowskiej pod tytułem:
Shelf space allocation methods for nested product categories and virtual segments in retail management

promotor: dr hab. Marcin Hernes, prof. UEW

Wstęp

Podstawą formalną wydania opinii jest Uchwała Rady Naukowej Dyscypliny Nauki o Zarządzaniu i Jakości Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu z dnia 24.02.2022 r. stwierdzająca, iż zostałem powołany na recenzenta w/w rozprawy.

W oparciu o ustawowe kryteria i wymogi stawiane rozprawom doktorskim w recenzji zwrócę uwagę przede wszystkim na: problematykę badawczą, rozprawy; ogólną charakterystykę i temat rozprawy; cele i pytania badawcze; zastosowane metody badawcze; strukturę rozprawy; zawartość merytoryczną poszczególnych części rozprawy; a także formalną i redakcyjną stronę rozprawy.

Ocena podjętej problematyki

Problem efektywnej alokacji zasobów jest aktualnym i ważnym problemem zarówno w płaszczyźnie naukowej jak i praktycznej. Warto zaznaczyć, że dotyczy on wielu dyscyplin naukowych, jednak w naukach o zarządzaniu i jakości pełni on rolę fundamentalną. Relewantna literatura światowa poświęca wiele miejsca problemom alokacji wskazując szereg metod ich rozwiązywania. Wśród nich swą efektywność wielokrotnie udowodniło programowanie matematyczne.

W perspektywie praktycznej problematyka alokacji przestrzeni półkowej w procesie sprzedaży detalicznej stanowi dla badaczy zagadnienie wręcz referencyjne. Doskonalenie modeli jest uzasadnione ekonomicznie – poprawna alokacja ograniczonej powierzchni na półkach może prowadzić do redukcji kosztów oraz wzrostu ilości sprzedaży towarów. Dodatkowo analizując warstwę użyteczną podjętej problematyki należy uwypuklić skalę problematyki (jak i ewentualnych korzyści wynikających z doskonalenia warsztatu metodycznego w tym zakresie). Zagadnienia zarządzania kategoryzacją i alokacją produktów dotyczą całego globalnego przemysłu i handlu.

Niestety, pomimo oczywistej aktualności problematyki i intensywnie prowadzonych badań obecnie wykorzystywane metody oraz modele nie są doskonałe. W płaszczyznach zarówno ich dokładności jak też złożoności obliczeniowej istnieją widoczne obszary do przyszłych usprawnień.

Niewątpliwie mając świadomość wagi powyższych kwestii Autorka postanowiła wypełnić tę lukę badawczą i skoncentrować badania na opracowaniu własnych metod alokacji

produktów. Godny uznania jest fakt, że w tak istotnej i złożonej tematyce Doktorantka potrafiła znaleźć interesujący obszar problematyczny i konsekwentnie dokonać jego naukowej analizy.

Tym samym należy jednoznacznie uznać, że **problematyka recenzowanej dysertacji jest zarówno aktualna, jak i ważna**. W mojej ocenie zarówno obszar praktyczny obejmujący alokację przestrzeni półkowej jak też silna warstwa metodyczna posadowiona w obszarze programowania matematycznego bardzo dobrze pozycjonują recenzowaną rozprawę w dyscyplinie nauk o zarządzaniu i jakości.

Ocena tytułu, celu oraz układu rozprawy

1. Temat rozprawy

Umiejętność wyboru właściwego problemu badawczego stanowi kluczowy element każdej pracy naukowej. Jest to zagadnienie istotne zarówno z perspektywy rozwoju naukowego, jak i wniesienia autorskiego wkładu w danej dyscyplinie czy też dziedzinie naukowej.

Jak wskazałem powyżej, ocenę podjętego problemu badawczego rozpatruję w dwóch płaszczyznach: metodycznej oraz praktycznej. Ze strony metodycznej w dysertacji jednoznacznie ukazano niedostatki istniejących algorytmów alokacji zasobów. W wymiarze praktycznym Autorka wykazała potrzebę doskonalenia istniejących modeli wspomagania decyzji, a w nich istniejących metod rozwiązywania problemu alokacji produktów na półkach. Do powyższych konkluzji upoważniają mnie nie tylko dobrze przeprowadzone w dysertacji szczegółowe rozważania jak i uogólnienia doświadczeń metodycznych oraz praktycznych w obydwu zakresach, ale również trendy literatury światowej. W tym kontekście należy uznać, iż Doktorantka właściwie uargumentowała dokonany przez siebie wybór. Sposób sformułowania problemu badawczego uzasadnia późniejszą budowę własnych metod, jak i wykorzystanie przez Autorkę narzędzi badawczych zaprezentowanych w rozprawie.

Jeżeli chodzi o **tytuł rozprawy**, tj.: „*Shelf space allocation methods for nested product categories and virtual segments in retail management*” (*Metody alokacji przestrzeni półkowej w odniesieniu do zagnieżdżonych kategorii produktów i wirtualnych segmentów w zarządzaniu sprzedażą detaliczną*), to został on sformułowany w sposób prawidłowy, a zakres merytoryczny zaprezentowanych w kolejnych rozdziałach analiz i badań w pełni odpowiada tytułowi.

Recenzowana rozprawa obejmuje swoim zakresem tak studia literaturowe, jak i badania empiryczne dotyczące problematyki alokacji zasobów z użyciem metod optymalizacji. Uznać należy, iż zarówno wybór problemu badawczego, opracowane nowe metody, jak i zaprezentowana przez Autorkę wiedza dziedzinowa spełniają wymogi ustawowe stawiane rozprawom doktorskim. Jednocześnie sposób rozwiązania problemu badawczego jest interesujący, posiada ważne elementy nowości, jak również jest źródłem nowej wiedzy w dyscyplinie nauk o zarządzaniu i jakości.

2. Cel rozprawy oraz hipotezy badawcze

Autorka sformułowała cel rozwiązywanych przez siebie w ramach rozprawy doktorskiej problemów, jako: *The main aim of the research is to develop new methods of solving the SSAP from the retailer's point of view, extending the classic SSAP with the nested product categories and virtual segments on the shelves* (*Celem badań jest opracowanie nowych metod rozwiązywania problemu alokacji produktów na półkach z punktu widzenia detalisty, co stanowi rozszerzenie klasycznego SSAP o zagnieżdżone kategorie produktów i wirtualne segmenty na półkach*). Ocenic należy, iż tak sformułowany cel zawiera w sobie, tak elementy metodyczne, jak i praktyczne. Autorka zamieściła również szczegółowy podział celów na trzy grupy: cele teoriopoznawcze,

metodologiczne i utylitarne. Należy uznać, że są one spójne i jednocześnie uszczegóławiające etapy i komponenty realizacji celu głównego.

W kontekście powyższych celów Autorka formułuje główną hipotezę badawczą oraz hipotezy szczegółowe (str. 25 i dalsze). Hipoteza główna ma postać:

Developed new shelf space allocation methods for nested product categories and virtual segments allow to increase profit of the planogram while allocating products on the shelves. (Opracowane nowe metody alokacji miejsca na półkach w odniesieniu do zagnieżdżonych kategorii produktów i wirtualnych segmentów pozwalają zwiększyć zysk planogramu). Autorka podjęła się również weryfikacji 3 następujących hipotez szczegółowych:

1. *Developed methods allow to decrease computational time compared to commercial solvers. (Opracowane metody pozwalają na skrócenie czasu obliczeń w porównaniu z istniejącymi rozwiązaniami komercyjnymi)*
2. *Developed methods allow to decrease unallocated free space on the shelves. (Opracowane metody pozwalają zmniejszyć poziom nieprzydzielonej wolnej przestrzeni na półkach)*
3. *Developed methods allow to improve planogram performance with regards to the substitution effect. (Opracowane metody pozwalają poprawić wydajność planogramu pod kątem efektu zamiany)*

Ocenić należy, iż sformułowane hipotezy badawcze są spójne z celami oraz metodami badawczymi wykorzystywanymi w rozprawie.

Szerzej uznaje, że Doktorantka **poprawnie** i spójnie **sformułowała cele** naukowe i poznawcze **rozprawy**, a przyjęte **hipotezy zostały** potem **poprawnie zweryfikowane** w drodze przedstawionych badań oraz analiz.

3. *Struktura, piśmiennictwo, treść oraz zakres rozprawy*

Z formalnego punktu widzenia nadesłana do recenzji praca doktorska zawiera sześć ponumerowanych, wyodrębnionych części (rozdziałów). Do nienumerowanych fragmentów pracy zaliczyć należy dodatkowo objęte kanonem tego typu prac spisy: wzorów, literatury, rysunków oraz tabel. Ogółem dysertacja liczy 229 stron. Dysertacja napisana jest w języku angielskim.

Budowa rozprawy jest prawidłowa, a proporcje między jej częściami nie budzą wątpliwości. Praca została skonstruowana zgodnie ze standardem przewidzianym dla prac naukowych z dyscypliny nauk o zarządzaniu i jakości i prawidłowo odzwierciedla etapy procesu poznania i rozwiązania problemu naukowego, począwszy od rozważań teoretycznych oraz nakreślenia kontekstu badań, poprzez propozycję własnych metod, aż po ich wykorzystanie i walidację. Zestawienie bibliograficzne pracy liczy 372 pozycji literaturowych, co należy uznać za bardzo dobry wynik. Należy zaznaczyć, że **piśmiennictwo jest aktualne i relewantne**, w zdecydowanej większości zawierając uznane światowe periodyki. Bez wątpliwości wypełnia postulaty korespondencji, aktualności i bieżącego śledzenia najnowszych światowych dokonań naukowych przez Autorkę. Praca napisana jest poprawnym językiem, a styl prowadzonego wywodu odpowiada kanonowi opracowań naukowych w periodykach światowych.

W ujęciu formalnym całość prezentuje się zatem bardzo dobrze, spełniając wymogi przewidziane dla prac awansowych na stopień naukowy doktora.

Rozprawę rozpoczyna *Wstęp*, w którym zawarto uzasadnienie wyboru tematyki badań, cele, hipotezy oraz strukturę rozprawy doktorskiej. W jego obrębie Autorka poprawnie wskazała przyjętą metodykę badań i wyszczególniła jej kroki. W rozdziale 2 zawarto

charakterystykę procesu zarządzania sprzedażą detaliczną i systemów informatycznych handlu detalicznego, ich architekturę oraz znaczenie. Rozdział 3 stanowi syntezę istniejącego stanu badań z zakresu problemu alokacji produktów na półkach. Przedstawiono tutaj dostępne modele i funkcje oraz algorytm plecakowy dla potrzeb alokacji miejsca na półkach. Rozdział kończy imponująca taksonomia istniejących podejść metodycznych do problemu alokacji miejsca na półkach. Te części pracy (Rozdziały 2 i 3) nie budzą zastrzeżeń, będąc w mojej ocenie niezbędnym wprowadzeniem do podjętej problematyki i aparatu pojęciowego wykorzystanego w dalszych częściach pracy. Kolejny rozdział (4) przybliży zagadnienia optymalizacji z ograniczeniami oraz przesłanki do opracowania nowych metod alokacji powierzchni półkowej. Również w tym przypadku zawartość rozdziału bardzo dobrze koresponduje z przyjętą problematyką, jak i celem metodycznym rozprawy. Jest to w mojej ocenie jednocześnie bardzo wartościowe potwierdzenie metodycznej luki badawczej oraz jednocześnie justyfikacja aparatu formalnego wykorzystanego w budowie metod autorskich. W następstwie, w Rozdziale 5 przedstawiono szczegółowo autorskie metody oraz przeprowadzono ich walidację. W ostatnim rozdziale (6) zawarto wnioski i oraz wskazano kierunki dalszych prac badawczych.

Podsumowując należy ocenić, iż zaproponowana przez Doktorantkę **struktura pracy** jest spójna z jej celami, w sposób sprawny przedstawia cały przeprowadzony cykl badawczy, jak również przejrzysto prezentuje wnioski z badań. Pozwala to na jej wysoką ocenę w kontekście hipotez badawczych przyjętych przez Autorkę rozprawy.

Ocena metod badawczych, omówienia wyników badań i możliwości ich praktycznego wykorzystania

Przyjęta **metodyka badawcza** została oparta na 4 krokach: identyfikacja obszaru badawczego, analiza problemu, modelowanie oraz interpretacja wyników. Jest to więc podejście zgodne z założeniami analizy systemowej. Podejście takie uważam za prawidłowe.

Alokacja miejsca na półkach to problem decyzyjny, którego celem jest osiągnięcie możliwie największego zysku poprzez alokację produktów przy różnych ograniczeniach operacyjnych. W pracy przedstawiono nowe metody rozwiązywania problemu alokacji produktów na półkach, co stanowi rozszerzenie klasycznego SSAP (ang. *shelf space allocation problem*) o zagnieżdżone kategorie produktów (ang. *shelf space allocation problem with nested product categories* - SSAP-N) i wirtualne segmenty na półkach ((ang. *shelf space allocation problem with virtual segments* - SSAP-S)). W ramach modelu SSAP-N zaproponowano dwa rozszerzenia: SSAP-N1 (który różni się od SSAP-N ograniczeniami dotyczącymi wielu półek) i SSAP-N2 (który różni się od SSAP-N ograniczeniami dotyczącymi półki i kategorii). Opracowane metody poddano weryfikacji za pomocą eksperymentów badawczych przeprowadzonych w odniesieniu do danych testowych, które zostały wygenerowane na podstawie rzeczywistych charakterystyk danych. Dodatkowo, dokonano benchmarkingu oraz oceny proponowanych metod.

W recenzowanej dysertacji opracowano również ramy pozycjonowania modułów biznesowych handlu detalicznego rzeczywistego łańcucha detalicznego w *Retail Information Systems -RIS (Systemie Informatycznym Zarządzania Sprzedażą)*, co zwiększa jakość modeli RIS, a tym samym może być warunkiem wstępnym modelowania przedsiębiorstw detalicznych, które ma duże znaczenie w praktyce. Widoczną korzyść praktyczną stanowi więc możliwość bezpośredniego przełożenia prezentowanych ram modelowych na obszar praktyki gospodarczej związanej ze sprzedażą produktów.

Efekty badań Autorki ukazują więc jednoznacznie, że proponowane metody mogą być stosowane w systemach informatycznych zarządzania sprzedażą w celu wspierania rzeczywistych decyzji. Prezentowane podejście do modelowania oceniam wysoko, a fakt, że Autorka podeszła krytycznie do swoich propozycji (koncentrując swe dociekania na obiektywnej weryfikacji poprawności i efektywności działania metod) stanowi o dojrzałości naukowej Doktorantki.

Konkludując **pozytywnie oceniam** użyte **metody badawcze**. **Przedstawienie wyników** badań i możliwości ich praktycznego wykorzystania uważam za bardzo **wartościowe**.

Informacje o ewentualnych nieprawidłowościach i uwagi polemiczne

Jak wskazano powyżej praca napisana jest bardzo starannie, z dbałością o detale, co przekłada się na niewielką ilość błędów i usterek. Przykładowe z nich dotyczą:

- strona 20 – niejednoznaczne użycie słów - cyt: „ *In project management, where the main goal is to deliver projects or programs....*”. Tworzenie programów w inżynierii oprogramowania spełnia również definicję projektu,

- użycie słów „*planogram profit*” (strony 24, 163, 195) jest nieprecyzyjne. Właściwe jest stwierdzenie, że „*planogram can leverage retail profit*”.

Podobne niejednoznaczności występują w polskojęzycznej wersji autoreferatu. Te nieliczne uchybienia semantyczne nie umniejszają dobrego odbioru opracowania.

W następstwie lektury recenzowanej dysertacji chciałbym również zapytać Doktorantkę o szerszy kontekst wykorzystania zaproponowanych w pracy metod. Doktorantka zauważyła już w swej pracy kontekst *e-commerce* i możliwość adaptacji swych modeli dla potrzeb handlu elektronicznego. Ja formułując pytanie polemiczne chciałbym zapytać Doktorantkę o wizję adaptacji swych rozwiązań w jakże dynamicznie rozwijającym się środowisku *Metaverse*. W mojej ocenie może to z resztą stanowić bardzo aktualny kierunek dalszych prac badawczych.

Konkludując, suma pozytywów dotyczących ocenianej dysertacji, przedstawionych w treści recenzji, przewyższa marginalną liczbę zauważonych drobnych niedociągnięć i usterek. Autorka wykazała się dobrą znajomością metodyki badań ilościowych, a jej wkład w dyscyplinę nauk o zarządzaniu i jakości jest w mojej ocenie niepodważalny.

Inne informacje oraz uwagi istotne dla stanowiska wyrażonego w recenzji

Pomimo, że opiniowana dysertacja ma charakter zwarty, a postępowanie awansowe dotyczy nadania stopnia doktora pozwolę sobie zamieścić moją opinię na temat pozostałego dorobku naukowego. Dorobek publikacyjny Doktorantki jest imponujący i bardzo wartościowy. Zasluguje on na bardzo wysoką ocenę. Jednoznacznie widoczny tutaj jest trend upubliczniania uzyskanych wyników badań na poziomie światowym. Oprócz wysokiej jakości samych publikacji należy tutaj wskazać na prestiż wydawnictw. W dorobku Doktorantki znajduje się szereg publikacji indeksowanych w uznanych bazach *Scopus* oraz *Web of Science*, posiadających *Impact Factor*. Co warte podkreślenia - Doktorantka posiada w dorobku publikacje w topowych światowych periodykach (pierwszy kwartył danej dyscypliny naukowej wg *Web of Science*).

Ocena kwalifikacyjna i konkluzja

Dokonując podsumowania niniejszej recenzji stwierdzam, że zdefiniowane przez Doktorantkę cele zostały osiągnięte w sposób **oryginalny** i zgodny z kanonem procesu poznania naukowego. Autorka rozprawy **opanowała** umiejętność posługiwania się metodami wnioskowania naukowego, jak też zdobyła niezbędny **warsztat badawczy** umożliwiający

projektowanie i samodzielne prowadzenie badań naukowych. Recenzowana rozprawa zaś w mojej ocenie jednoznacznie posiada walory poznawcze, metodyczne i aplikacyjne. Swą dysertacją Autorka dowiodła, że posiada ogólną wiedzę teoretyczną w przedmiotowej dyscyplinie naukowej. Dodatkowo, na uwagę zasługuje staranna stylistyczna i edycyjna strona dysertacji. Język i styl rozprawy reprezentują dobry warsztat pisarski.

W mojej opinii, recenzowana praca wnosi istotne wartości do dziedziny nauk społecznych, dyscypliny nauk o zarządzaniu i jakości.

Jednocześnie **stwierdzam**, że przedstawiona do oceny rozprawa doktorska mgr. Kateryny Czerniachowskiej pod tytułem: *Shelf space allocation methods for nested product categories and virtual segments in retail management* napisana pod kierunkiem: dr hab. Marcina Hernesa, prof. UEW **spełnia** z wyraźnym nadmiarem warunki stawiane dysertacjom doktorskim przez ustawę Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce z dnia 20 lipca 2018 roku, artykuł 187 (Dz.U. z 2018 r., poz. 1668 z późniejszymi zmianami). W związku z tym wnioskuję o dopuszczenie mgr. K. Czerniachowskiej do dalszych etapów postępowania doktorskiego.

Dodatkowo, **wnioskuję o wyróżnienie rozprawy** na podstawie wysokiego poziomu metodycznego dysertacji oraz wyróżniającego się dorobku publikacyjnego Doktorantki.

Yorystow
Wętróbski

x