

dr hab. Michał Bernard Pietrzak, prof. PG

Gdańsk, 19.09.2025

Politechnika Gdańska

Wydział Zarządzania i Ekonomii

Biuro Obsługi Dyscypliny Naukowej
nauki o zarządzaniu i jakości

Wydział Zarządzania
Politechnika Częstochowska
tel. 34 3250874

A. Hajewski

opinię, 19.09.2025r.

Recenzja rozprawy doktorskiej

pt. „Zarządzanie zapasami w warunkach zwiększonego ryzyka dostaw”

napisanej przez mgr. inż. Marcina Gajdosa

pod kierunkiem opiekuna naukowego

dr hab. Marka Szajta, prof. PCz

1. Tematyka pracy

Tematyka rozprawy doktorskiej dotyczy problematyki zarządzania zapasami. Zagadnienie to stanowi podstawę sprawnego funkcjonowania przedsiębiorstwa, ponieważ bezpośrednio wpływa na ciągłość procesów produkcyjnych, logistycznych i sprzedażowych. Zapas w funkcjonowaniu każdego przedsiębiorstwa pełni rolę zabezpieczenia przed ryzykiem, poprzez minimalizowanie skutków nieprzewidzianych zakłóceń w dostawach. Oznacza to, że poprawna polityka zarządzania zapasami powinna zapewnić stabilność w sytuacjach, gdy rynek cechuje się dużą zmiennością. Utrzymywanie odpowiedniego poziomu zapasów pozwala również na korzystanie z efektów skali, np. zakupów hurtowych przy niższej cenie jednostkowej czy elastyczność oferty sprzedaży. Jednocześnie niewłaściwe zarządzanie tym obszarem generuje koszty magazynowania, ryzyko utraty wartości, czy przeterminowania produktów. Problematyka zarządzania zapasami ma zatem charakter strategiczny, wpływający długookresowo na konkurencyjność rynkową oraz odporność przedsiębiorstwa na zakłócenia.

Podjęta tematyka jest aktualna i istotna, ponieważ współczesne przedsiębiorstwa działają w otoczeniu charakteryzującym się podwyższonym ryzykiem zakłóceń, gdzie ostatnie wydarzenia polityczno-społeczno-ekonomiczne podwyższają ogromnie poziom tego ryzyka w wymiarze międzynarodowym. Występujące od trzydziestu lat zjawisko globalizacji spowodowało, że łańcuchy dostaw są dłuższe i bardziej złożone, co zwiększa podatność przedsiębiorstw na kryzysy międzynarodowe, niestabilność polityczną, czy zaburzenia w handlu

światowym. Pandemia COVID-19, czy wojna w Ukrainie wskazały na fakt, jak łatwo może dojść do paraliżu przepływów towarowych. W takich warunkach zarządzanie zapasami wydaje się zadaniem niezwykle trudnym i ambitnym, nie tylko dlatego, że występują przerwy w dostawach oraz zmienność cen surowców i półproduktów, ale także ze względu na trudności w prognozowaniu poziomu popytu rynkowego. Dodatkowo przedsiębiorstwa mierzą się z ryzykiem utrzymywania nadmiernych zapasów, które mogą szybko stracić na wartości. Problem zarządzania zapasami w warunkach zwiększonego ryzyka polega więc na balansowaniu między bezpieczeństwem a efektywnością, przy ograniczonych możliwościach przewidywania przyszłości.

Tradycyjne podejścia do procesu zarządzania zapasami opierają się głównie na kryterium minimalizacji kosztów. Jednak obecne realia wskazują, że takie podejście jest niewystarczające. Doktorant identyfikuje lukę badawczą w postaci potrzeby poszerzenia perspektywy o elementy związane z ryzykiem i odpornością łańcucha dostaw. Dodatkowo Doktorant trafnie wskazuje na fakt, że brakuje spójnych modeli, które jednocześnie uwzględniałyby aspekty ekonomiczne, społeczne i środowiskowe w procesach zarządzania zapasami. Oznacza to, że podejście do zarządzania zapasami wymaga nie tylko poszerzenia o analizy finansowe, ale także wdrożenia narzędzi do monitorowania ryzyka, scenariuszowego planowania czy wykorzystania technologii cyfrowych w prognozowaniu. To przesunięcie rozumienia problematyki zarządzania zapasami, z efektywności kosztowej na wielowymiarowe podejście, wyznacza nowy kierunek badań naukowych i praktyki biznesowej. Doktorant słusznie zwraca uwagę w pracy, że problem zarządzania zapasami nie sprowadza się wyłącznie do kalkulacji ekonomicznych, ale obejmuje także wymiar społeczny (np. zapewnienie dostępności dóbr podstawowych w kryzysie) oraz środowiskowy (minimalizacja strat surowcowych i odpadów). Wskazuje także na rolę nowoczesnych narzędzi cyfrowych oraz innowacyjnych strategii logistycznych, takich jak dywersyfikacja dostawców czy strategiczne znaczenie lokalizacji produkcji bliżej rynków zbytu (nearshoring). To poszerzenie perspektywy sprawia, że problem zarządzania zapasami zostaje wpisany w kontekst długofalowej stabilności i odpowiedzialności przedsiębiorstw.

Na poziomie praktycznym, wnioski płynące z pracy, mogą znaleźć zastosowanie w następujących obszarach. Po pierwsze, wskazuje się na potrzebę aktywnej dywersyfikacji przez przedsiębiorstwa źródeł dostaw, aby unikać uzależnienia od jednego dostawcy czy regionu geograficznego. Po drugie, wskazane zostało znaczenie nearshoring, co pozwala skrócić czas reakcji przedsiębiorstwa na zakłócenia rynkowe i ograniczyć ryzyko przerw w dostawach. Po trzecie, podkreślona została konieczność wdrażania zaawansowanych technologii cyfrowych.

systemów monitoringu w czasie rzeczywistym, analityki big data czy sztucznej inteligencji, co powinno pozwolić na prognozowanie zapotrzebowania i dynamicznie dostosowywanie poziomu zapasów. Wreszcie, praktyczne działania powinny obejmować rozwój kompetencji zespołów kryzysowych oraz tworzenie procedur zarządzania sytuacjami nadzwyczajnymi.

Doktorant wskazuje także na istniejące ograniczenia, związane z procesem zarządzania zapasami w przedsiębiorstwie. Wdrożenie nowoczesnych narzędzi technologicznych oraz reorganizacja łańcucha dostaw wiąże się z wysokimi kosztami inwestycyjnymi, które nie zawsze są możliwe do poniesienia przez mniejsze przedsiębiorstwa. Dodatkowo wiele czynników ryzyka jest nieprzewidywalna. Nagłe kryzysy polityczne czy katastrofy naturalne pozostają poza kontrolą organizacji, co ogranicza możliwość pełnej ochrony przed ich skutkami. Istnieje również napięcie między bezpieczeństwem a efektywnością, ponieważ zwiększanie zapasów poprawia odporność, ale jednocześnie podnosi koszty i może prowadzić do marnotrawstwa.

2. Postawione hipotezy badawcze oraz przyjęte cele pracy

Zapoznając się ze wstępem rozprawy doktorskiej, można stwierdzić, że główne pytanie badawcze w pracy brzmi: W jaki sposób przedsiębiorstwa mogą skutecznie zarządzać zapasami w warunkach zwiększonego ryzyka dostaw, aby jednocześnie minimalizować koszty, zapewniać stabilność operacyjną oraz uwzględniać aspekty społeczne oraz środowiskowe?

Próba rozważenia różnych aspektów głównego pytania badawczego doprowadziła Doktoranta do postawienia w dysertacji następującej hipotezy głównej.

Hipoteza główna: Wzrost ryzyka w obszarze dostaw ma wpływ na zarządzanie zapasami w przedsiębiorstwie.

W ramach postawionej hipotezy głównej, Doktorant postawił dwie hipotezy pomocnicze.

Hipoteza pomocnicza 1: Nadmierne zabezpieczanie przed nieciągłością dostaw przyczynia się do nieracjonalnych zachowań w procesie podejmowania decyzji o dostawach zapasami.

Hipoteza pomocnicza 2: Występowanie zaburzeń w dostawach kreuje zmiany rozwiązań w obszarze zarządzania zapasami.

Po nakreśleniu problematyki badawczej oraz postawieniu hipotezy głównej i dwóch hipotez pomocniczych Doktorant przyjął cel główny pracy i związane z nim trzy, kolejne cele szczegółowe. Realizacja ustalonych celów pozwoliła na podjęcie merytorycznej dyskusji nad rozwiązaniami podjętej problematyki badawczej oraz weryfikację postawionych hipotez. Główny cel dysertacji stanowi ocena wpływu nieciągłości dostaw na zarządzanie zapasami w przedsiębiorstwie, która pomoże zaimplementować narzędzia eksploracji danych do zarządzania zasobami w podmiocie gospodarczym.

W ramach celu głównego wyznaczono następujące cele pomocnicze:

Cel pomocniczy 1: Przegląd i usystematyzowanie doświadczeń światowych dotyczących zarządzania w obszarze dostaw.

Cel pomocniczy 2: Przedstawienie narzędzi i ich wykorzystania niezbędnych w zarządzaniu zasobami przedsiębiorstwa.

Cel pomocniczy 3: Ocena wpływu zaburzeń w przepływach towarów i usług na zarządzanie zasobami.

Uważam, że Doktorant przygotowując przeprowadzone badania naukowe poprawnie dobrał, zarówno problematykę badawczą, jak i hipotezy oraz cele pracy. Cele zostały przez Doktoranta postawione w taki sposób, że ich realizacja pozwoliła na przeprowadzenie rozważań nad wybraną problematyką badawczą oraz pozwoliła na weryfikację hipotez. Należy podkreślić, że struktura rozprawy doktorskiej została ułożona zgodnie z realizacją kolejnych celów pracy. Praca dzięki temu jest czytelna i kolejne treści dysertacji w logiczny sposób wynikają z poprzednich.

3. Struktura pracy

Przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska liczy 151 stron. Struktura rozprawy doktorskiej składa się ze wstępu, pięciu rozdziałów oraz zakończenia. Doktorant zamieścił także abstrakt w języku angielskim, spis literatury, spis tabel i spis wykresów.

Doktorant przedstawił we wstępie zagadnienie zarządzania zasobami jako kluczowy element funkcjonowania przedsiębiorstw, wpływający zarówno na ciągłość procesów produkcyjnych oraz sprzedażowych, jak i na efektywność kosztową. Przedstawione i omówione zostały postawione w dysertacji hipotezy badawcze oraz cele pracy. Należy podkreślić, że Doktorant uzasadnił naukową potrzebę podjęcia badań w tej tematyce ze względu na występowanie ryzyka zmienności łańcucha dostaw czy ryzyka zmienności popytu rynkowego, co wynika z procesów globalizacji, kryzysów politycznych, klęsk żywiołowych, pandemii czy zmienności rynków. Doktorant słusznie wskazuje na fakt, że w takich okolicznościach tradycyjne podejście do zarządzania zasobami okazuje się niewystarczające. Oznacza to konieczność wdrażania strategii zapewniających elastyczność łańcucha dostaw, wykorzystanie nowoczesnych technologii oraz uwzględnienie aspektów społecznych oraz środowiskowych. Dodatkowo Doktorant podkreśla, że skuteczne zarządzanie zasobami w warunkach zwiększonego ryzyka pozwala poprawić odporność przedsiębiorstwa na zakłócenia, zwiększyć stabilność operacyjną i wspierać jego długofalowy rozwój w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu.

Przedstawiona mi do recenzji rozprawa doktorska posiada charakter teoretyczno-empiryczny. W pierwszych trzech rozdziałach przedstawione zostały podstawy teoretyczne, co dało podstawę do rozważań w dalszych rozdziałach pracy. Natomiast w rozdziale czwartym oraz w rozdziale piątym przedstawiono rozważania dotyczące analizy funkcjonowania firmy VentiAir. W rozdziale pierwszym przedstawione zostały podstawowe pojęcia dotyczące zarządzania zapasami, następnie zaprezentowano metody zarządzania zapasami oraz modele gromadzenia zapasów. Doktorant rozpoczyna od przedstawienia historycznych uwarunkowań rozwoju tej dziedziny. W tym kontekście zarządzanie zapasami ukazane jest jako obszar, który zyskał strategiczne znaczenie dla funkcjonowania i konkurencyjności organizacji. W dalszej części scharakteryzowane zostały podstawowe pojęcia związane z zapasami oraz ich rolę w działalności gospodarczej. Podkreślono, że zapasy stanowią zarówno bufor bezpieczeństwa, jak i inwestycję, ale ich niewłaściwe kształtowanie wiąże się z ryzykiem zamrożenia kapitału lub destabilizacji produkcji. Rozdział wskazuje zatem na potrzebę optymalizacji stanu zapasów. Kolejny fragment został poświęcony metodom zarządzania zapasami. Omówione zostały m.in. analiza ABC i XYZ, metoda EOQ, podejścia oparte na re-order point i re-order cycle, a także koncepcje just-in-time oraz just-in-case. W końcowej części rozdziału omówiono problematykę modeli gromadzenia zapasów.

W rozdziale drugim Doktorant przedstawił problematykę zarządzania zapasami w warunkach zwiększonego ryzyka dostaw. Podkreślony został fakt, że współczesne przedsiębiorstwa funkcjonują w coraz bardziej nieprzewidywalnym otoczeniu gospodarczym, w którym zakłócenia w przepływach materialowych i towarowych stają się zjawiskiem częstym oraz trudnym do eliminacji. Globalizacja, złożoność łańcuchów dostaw, dynamiczne zmiany polityczne i gospodarcze, a także sytuacje katastrofalne powodują, że zapewnienie stabilności dostaw nabiera strategicznego znaczenia.

Następnie Doktorant omawia istotę ryzyka w obszarze dostaw. Wskazuje, że ryzyko może wynikać z nieodpowiednich decyzji strategicznych, błędnych założeń prognoz, niewłaściwej konfiguracji systemu logistycznego, czy ograniczeń technologicznych. Dodatkowo Doktorant wymienia ryzyko nieterminowych dostaw, przerw w produkcji, wzrostu kosztów surowców oraz ryzyko nadmiernych zapasów prowadzących do zamrożenia kapitału i strat finansowych. Podkreślono przy tym, że ryzyka nie da się w pełni wyeliminować, a celem zarządzania powinno być jego ograniczanie i redukcja skutków do akceptowalnego poziomu. Kolejna część rozdziału została poświęcona czynnikom zwiększającym ryzyko w obszarze dostaw. Doktorant zwraca uwagę, że w przy wszystkich czynnikach wpływających na zmienność i niepewność otoczenia zarządzanie zapasami, istnieje potrzeba nowatorskiego

podejścia do tego zagadnienia. Wskazane zostało także istotne znaczenie społeczne oraz środowiskowe procesu zarządzania zapasami. Podsumowując Doktorant przedstawia stanowisko, że skuteczne zarządzanie zapasami w warunkach zwiększonego ryzyka wymaga wielowymiarowego podejścia, łączącego cele ekonomiczne, społeczne i ekologiczne.

W rozdziale trzecim Doktorant prezentuje metodologię badań oraz narzędzi ilościowych wykorzystanych w analizie zarządzania zapasami przedsiębiorstwa. Doktorant, co jest cenne, podkreśla znaczenie odpowiedniego procesu pozyskiwania danych, doboru modeli prognostycznych oraz metod ekonometrycznych, które umożliwiają rzetelną analizę procesów gospodarczych oraz formułowanie wiarygodnych wniosków. W pierwszej części rozdziału trzeciego opisany został proces pozyskania danych, który okazał się fundamentem dalszych analiz. Dane pochodziły głównie z systemu CRM badanego przedsiębiorstwa i obejmowały okres od 2018 roku, z częstotliwością miesięczną. Głównym zakresem analizy były dane sprzedażowe z podziałem na kraje oraz informacje o poziomach zapasów i pochodzeniu dostawców. Doktorant słusznie podkreśla wieloetapowość procesu przygotowania bazy danych, który obejmował czyszczenie, agregację, transformację danych oraz zabezpieczenie jakości informacji. Analizy ilościowe w postaci oszacowania parametrów modeli ekonometrycznych oraz ustalenia najbardziej efektywnych metod prognozowania przeprowadzone zostały za pomocą oprogramowania ekonometrycznego GRETl.

Obok analiz ilościowych, przeprowadzono także badania jakościowe w postaci wywiadów pogłębionych z kadrą zarządzającą. Z pewnością analizy wywiadów pozwoliła na opis indywidualnej perspektywy, doświadczenia oraz opinii menedżerów, specyfiki organizacji, kultury firmy oraz relacji między działami. Wszystko to pozwoliło Doktorantowi na identyfikację dodatkowych zależności, które również mają wpływ na wyniki procesu zarządzania zapasami i dostawami. Z pewnością badania jakościowe stanowiły cenne uzupełnienie dla analiz ilościowych.

W następnej części rozdziału trzeciego Doktorant zaprezentował kolejne modele prognostyczne, które mają zastosowanie w planowaniu zapasów. Opisane zostały trzy klasyczne modele wygładzania wykładniczego, model Browna, model Holta oraz model Wintersa.

Jako kolejna, zaprezentowana została klasa modeli autoregresyjnych (ARMA), gdzie omówiono wykorzystywanie tych modeli do analizy stacjonarnych szeregów czasowych, a także możliwości praktycznego zastosowania w krótkookresowym prognozowaniu zjawisk ekonomicznych. Na końcu rozdziału Doktorant przedstawił ideę modelu korekty błędem (ECM), który pozwala modelować krótkoterminowe fluktuacje przy jednoczesnym uwzględnieniu długookresowej równowagi między procesami ekonomicznymi.

Podsumowując, w rozdziale trzecim Doktorant przedstawił proces pozyskiwania i przygotowania danych oraz stosowane w analizach, zarówno ilościowe, jak i jakościowe metody badawcze.

W rozdziale czwartym Doktorant dokonał charakterystyki funkcjonowania przedsiębiorstwa VentiAir, które przyjęte zostało jako obiekt ekonomiczny wykonanych badań. Firma VentiAir powstała w 2013 roku w Czechach i działa w formie spółki z ograniczoną odpowiedzialnością. Zatrudnia około 110 pracowników i prowadzi produkcję central wentylacyjno-klimatyzacyjnych, systemów chłodzenia, ogrzewania, odzysku ciepła, nawilżania i filtracji powietrza. Zgodnie z informacjami podanymi przez Doktoranta, ważnym elementem działalności firmy jest indywidualne podejście do klienta, dopasowywanie rozwiązań do jego potrzeb oraz minimalizacja kosztów eksploatacyjnych. Produkty spełniają normy europejskie i objęte są certyfikatami jakości TÜV, a dostawcami komponentów są wiodące firmy branży inżynierii sanitarnej. Struktura organizacyjna firmy obejmuje także spółki „córek”, takie jak VentiAir Polska, VentiAir Innovations i VentiAir Tech Szulc, które wspólnie optymalizują procesy produkcyjne i zarządzanie zasobami.

Kolejną część rozdziału czwartego poświęcono parkowi maszynowemu przedsiębiorstwa. Firma zainwestowała w nowoczesne technologie, w tym prasy krawędziowe CNC ERMAK o dużej sile nacisku i wysokiej precyzji oraz plotery frezujące CNC SERON, umożliwiające precyzyjną obróbkę elementów. Maszyny te wyposażono w systemy bezpieczeństwa, jak kurtyny świetlne czy sterowanie CNC, co podnosi komfort pracy oraz wydajność procesów. Inwestycje w technologie produkcyjne pozwalają nie tylko zwiększać efektywność, lecz także utrzymywać wysoką jakość wyrobów i dopasowywać cykl produkcyjny do zmiennych potrzeb rynku.

Następnie Doktorant przedstawił charakterystykę rynku dostawców. Analizy wykazały, że dostawcy VentiAir pochodzą głównie z Polski, Czech i Włoch, które razem odpowiadają za największą część liczby i wartości dostaw. Udział Polski to aż 68,68% w liczbie dostawców oraz ponad 43% w wolumenie dostaw, co wskazuje na wysoką koncentrację współpracy w tym kierunku. Pandemia COVID-19 znacząco wpłynęła na strukturę łańcucha dostaw, gdzie w latach 2020–2021 nastąpił zastój. W 2022 roku liczba dostawców ponownie wzrosła o 25% w porównaniu z rokiem wcześniejszym. Analizy udziału wolumenowego i ilościowego dostaw wykazały również dysproporcje, zwłaszcza w przypadku Włoch, gdzie mimo niewielkiej liczby dostawców ich udział wartościowy jest znaczący. Wyróżniono grupy dostawców według kryterium wartości dostaw: dużych, średnich, małych i bardzo małych, przy czym niewielka

część kontrahentów dostarczała towary incydentalnie i miała marginalne znaczenie dla analizowanych procesów

Ostatnia część rozdziału stanowi opis danych wykorzystanych w analizach. Doktorant uwzględnił w badaniach obserwacje miesięczne z lat 2019–2024, które obejmowały informacje o sprzedaży, poziomie zapasów, wolumenie dostaw i krajach zbytu. Sprzedaż VentiAir koncentrowała się głównie w Polsce (ponad 53%) oraz w Czechach (ok. 18%), a w dalszej kolejności na rynkach takich jak Rumunia, Słowacja, Kazachstan, Łotwa, Litwa i Estonia. Zakończono współpracę z Rosją i Białorusią, zastępując je ekspansją na Kazachstan. Dane o sprzedaży i zapasach wykazały silną dynamikę i rosnący trend, z charakterystycznymi okresami wzrostu i spadku stanów magazynowych. Doktorant uwzględnił w przeprowadzonych analizach stałe ceny z października 2024 roku, co pozwoliło na ujednolicenie analiz czasowych oraz wyeliminowanie wpływu wahań inflacyjnych

Należy podkreślić, że treść rozdziału czwartego stanowi kompleksowy obraz przedsiębiorstwa VentiAir, jego zasobów, zaplecza technicznego oraz sieci dostawców, a także źródeł danych wykorzystanych w dalszych analizach. Dzięki temu badania empiryczne oparte są na rzetelnej i szczegółowej charakterystyce badanego podmiotu, co zwiększa wiarygodność uzyskanych wyników.

Rozdział piątym stanowi praktyczne rozwinięcie wcześniejszych części, w których przedstawiono zarówno ramy teoretyczne, jak i charakterystykę badanego podmiotu. Przeprowadzone analizy objęły okres od 2019 do 2024 roku i zostały oparte na danych ilościowych pochodzących z systemu CRM. Wykonane badania za pomocą metod ilościowych zostały uzupełnionych badaniami jakościowymi w formie wywiadów pogłębionych z kadrą zarządzającą.

W pierwszej części rozdziału piątego Doktorant zaprezentował wyniki zastosowania wielorównaniowego modelu sprzedaży według krajów, w których firma VentiAir prowadziła działalność handlową. Dla celów modelowania wybrany został wielorównaniowy model o równaniach pozornie niezależnych (SURE) w ujęciu dynamicznym z wykorzystaniem modelu korekty błędem (ECM). Doktorant uwzględnił osiem głównych rynków zbytu, w tym Polskę, Czechy, Rumunię, Słowację, Kazachstan, Litwę, Łotwę i Estonię. Modele oszacowane dla poszczególnych rynków wykazały zróżnicowaną jakość dopasowania, przy czym najlepsze wyniki uzyskano dla Polski i Czech, co odzwierciedla ich dominującą rolę w strukturze sprzedaży. Testy ADF potwierdziły stacjonarność analizowanych szeregów czasowych, co zapewnia poprawność przeprowadzonych estymacji. Parametry modeli korekty błędem wskazały na siłę mechanizmów powrotu do równowagi, najsilniejszą w przypadku Słowacji.

a następnie Polski i Czech. Wyniki analiz pozwoliły stwierdzić, że rynki polski i czeski odgrywają zasadniczą rolę w kształtowaniu ogólnej dynamiki sprzedaży, a obserwowane zależności mają istotne znaczenie dla podejmowania decyzji strategicznych w zakresie polityki handlowej i rozwoju działalności eksportowej.

Druga część rozdziału piątego zawiera wyniki zastosowania wielorównaniowego modelu dostawców, analizowanych pod kątem krajów pochodzenia oraz znaczenia dla przedsiębiorstwa. Do badania wykorzystano również wielorównaniowy model SURE z rozszerzeniem o model ECM, a dodatkowo zastosowano analizę skupień metodą Warda, aby ograniczyć liczbę zmiennych i wyodrębnić grupy o podobnym profilu dostaw. Wyniki wykazały, że struktura dostaw charakteryzuje się silną koncentracją, a kluczowe znaczenie mają dostawcy z Polski, Czech i Włoch. Otrzymane wyniki na podstawie modeli korekty błędem ujawniły zarówno krótkookresowe, jak i długookresowe zależności pomiędzy wielkością dostaw a poziomem sprzedaży, co dowodzi bezpośredniego wpływu stabilności wybranych kontrahentów na osiągnięte przez firmę wyniki.

W trzeciej części rozdziału piątego Doktorant zaprezentował wyniki uzyskane na podstawie modelu sprzedaży przedsiębiorstwa w powiązaniu z analizą dostawców. Wytypowano kluczowych kontrahentów, których znaczenie dla poziomu sprzedaży zostało zbadane. Dla zwiększenia przejrzystości przeprowadzono grupowanie dostawców, ograniczając ich liczbę do jedenastu kluczowych podmiotów i kilku grup zbiorczych. Na tej podstawie skonstruowano model korekty błędem, który pozwolił uchwycić krótkookresowe i długookresowe zależności pomiędzy dostawami a sprzedażą. Wyniki badań potwierdziły, że niektórzy dostawcy mają wyjątkowy wpływ na działalność firmy, a ich stabilność i jakość współpracy mogą bezpośrednio przekładać się na realizację sprzedaży.

Czwarta część rozdziału obejmuje wywiady pogłębione przeprowadzone z dyrektorami do spraw sprzedaży, produkcji oraz kierownikiem do spraw zakupów. Pozwoliły one ukazać szerszy kontekst decyzji strategicznych podejmowanych przez kadrę zarządzającą, a także odsłonić praktyczne aspekty funkcjonowania przedsiębiorstwa. Dyrektor do spraw sprzedaży zwrócił uwagę na zmieniające się oczekiwania klientów, którzy coraz częściej wymagają energooszczędnych, zautomatyzowanych systemów z możliwością integracji z technologiami smart building. Dyrektor do spraw produkcji podkreślił znaczenie nowoczesnego parku maszynowego w utrzymaniu wysokiej jakości oraz elastyczności produkcji. Z kolei kierownik do spraw zakupów wskazał na konieczność dywersyfikacji dostawców i budowania odporności łańcucha dostaw w obliczu zakłóceń rynkowych i pandemii. Wywiady uzupełniły analizę ilościową o perspektywę jakościową, pokazując jak decyzje zarządcze wpływają na

funkcjonowanie całej firmy. Należy podkreślić, że łączne zastosowanie badań ilościowych i jakościowych umożliwiło kompleksowe podejście do problemu i zwiększyło wartość poznawczą uzyskanych wyników.

Zakończenie pracy stanowi podsumowanie przeprowadzonych badań i analiz oraz próbę sformułowania ogólnych wniosków dotyczących zarządzania zapasami w warunkach zwiększonego ryzyka dostaw. Przedstawiono w nim wnioski dotyczące realizacji celów badawczych, weryfikacji hipotez, a także sformulowano rekomendacje praktyczne dla przedsiębiorstw. Całość badań i analiz została przeprowadzona na przykładzie przedsiębiorstwa produkcyjnego VentAir, które ze względu na specyfikę swojej działalności oraz rozbudowaną sieć dostawców jest narażone na różnorodne czynniki zakłócające ciągłość dostaw.

5. Główne ustalenia wynikające z przeprowadzonych badań

Głównym celem pracy była ocena wpływu nieciągłości dostaw na zarządzanie zapasami oraz wskazanie narzędzi, które mogą wspierać przedsiębiorstwa w adaptacji do zmiennych warunków rynkowych. Cel ten został zrealizowany przez Doktoranta poprzez wykonanie kolejnych kroków badawczych: identyfikację doświadczeń światowych w zakresie zarządzania dostawami, charakterystykę narzędzi niezbędnych w zarządzaniu zapasami, opis i analizę danych źródłowych, zaproponowanie nowatorskiego podejścia do ich analizy oraz zastosowanie metod ekonometrycznych, takich jak model wielorównaniowy SURE, model korekty błędem, a także analiza skupień metodą Warda.

W wyniku realizacji celów szczegółowych, Doktorant wykonał przegląd literatury światowej i krajowej w obszarze zarządzania zapasami, usystematyzowanie wiedzy o dostępnych narzędziach, a także ocenę wpływu zaburzeń w przepływach towarów i usług na gospodarkę magazynową. Zbudowane modele analityczne umożliwiły wyselekcjonowanie kluczowych dostawców oraz określenie zależności pomiędzy ich stabilnością a poziomem sprzedaży w badanej firmie. Wywiady pogłębione z kadrą zarządzającą potwierdziły, że skuteczne zarządzanie zapasami wymaga dziś zarówno odpowiedniego zaplecza technologicznego, jak i kompetencji w zakresie analizy danych oraz elastyczności w reagowaniu na zmiany otoczenia.

Sformułowane przez Doktoranta wnioski wskazują, że zarządzanie zapasami w dynamicznie zmieniającym się otoczeniu wymaga szczególnego podejścia, a kluczowe znaczenie mają czynniki takie jak globalizacja, kryzysy polityczne, rozwój technologii oraz zmiany preferencji konsumentów. Wszystkie te elementy zwiększają ryzyko w obszarze dostaw

oraz prowadzą do konieczności stosowania bardziej zaawansowanych metod analitycznych. Jednocześnie nadmierne gromadzenie zapasów, choć chwilowo zwiększa bezpieczeństwo operacyjne, może być przyczyną nieefektywności i ograniczać środki na inwestycje.

Wnioski płynące z przeprowadzonych badań jednoznacznie potwierdziły postawioną hipotezę główną, zgodnie z którą wzrost ryzyka w obszarze dostaw wpływa na sposób zarządzania zapasami w przedsiębiorstwie. Zweryfikowano również hipotezy pomocnicze: nadmierne zabezpieczanie przed nieciągłością dostaw rzeczywiście prowadzi do nieracjonalnych decyzji w zakresie gospodarki zapasami, a występowanie zaburzeń w dostawach wywołuje konieczność zmian w stosowanych rozwiązaniach zarządczych.

Na podstawie przeprowadzonych rozważań oraz otrzymanych wyników, Doktorant podkreśla konieczność równoważenia poziomu zapasów z innymi celami strategicznymi. Wdrażania narzędzi analizy ryzyka, zapewnienia przejrzystości w łańcuchach dostaw, a także rozwijania zrównoważonego podejścia do zarządzania, które uwzględnia aspekty społeczne oraz środowiskowe. Rekomendacje szczegółowe wskazują na potrzebę dywersyfikacji dostawców, inwestowania w nowoczesne technologie, certyfikaty jakości i kompetencje kadry oraz szybką adaptację do zmieniających się rynków zbytu. Badania wykazały również, że narzędzia takie jak modele SURE, ECM czy analiza skupień są praktycznie użyteczne i mogą być wdrażane w procesach decyzyjnych firm produkcyjnych.

Na podstawie przeprowadzonych badań sformułowano także rekomendacje praktyczne. Po pierwsze, przedsiębiorstwa powinny dywersyfikować bazę dostawców, aby zmniejszyć ryzyko uzależnienia się od pojedynczych kontrahentów. Po drugie, konieczne jest inwestowanie w nowoczesne technologie cyfrowe, które wspierają monitorowanie łańcucha dostaw i umożliwiają bardziej precyzyjne prognozowanie popytu. Po trzecie, firmy powinny wdrażać narzędzia analizy ryzyka i systemy kontroli jakości, aby podnosić odporność swoich procesów na nieprzewidziane zakłócenia. Po czwarte, istotne jest rozwijanie kompetencji pracowników w zakresie zarządzania kryzysowego oraz budowanie kultury organizacyjnej opartej na elastyczności i szybkim reagowaniu. Wreszcie, rekomenduje się rozwijanie strategii zrównoważonego zarządzania zapasami, które poza kryteriami ekonomicznymi uwzględniają także wpływ na otoczenie społeczne i środowiskowe, co może stanowić źródło przewagi konkurencyjnej w dłuższej perspektywie.

Podsumowując, praca potwierdza, że skuteczne zarządzanie zapasami w warunkach zwiększonego ryzyka dostaw wymaga połączenia wiedzy teoretycznej, metod analitycznych i doświadczeń praktycznych. Wykorzystanie nowoczesnych narzędzi eksploracji danych oraz modelowania procesów ekonomicznych pozwala nie tylko ograniczać ryzyko i zapewniać

ciągłość produkcji, ale także zwiększać konkurencyjność przedsiębiorstw w turbulentnym otoczeniu gospodarczym.

Realizacja celów szczegółowych pracy pozwoliła na usystematyzowanie wiedzy w zakresie zarządzania zapasami i łańcuchami dostaw, na ocenę skuteczności stosowanych metod prognozowania oraz na praktyczną weryfikację narzędzi analitycznych w warunkach rzeczywistego przedsiębiorstwa. Wskazano, że integracja danych sprzedażowych i zakupowych, wsparta analizą ekonometryczną, umożliwia dokładniejsze planowanie i kontrolę zapasów. Wywiady pogłębione z kadrą zarządzającą potwierdziły, że obok narzędzi analitycznych kluczowe znaczenie ma kompetencja decydentów, zdolność do szybkiego reagowania oraz strategiczne podejście do budowania relacji z dostawcami.

Wnioski ogólne wskazują, że zarządzanie zapasami w turbulentnym otoczeniu gospodarczym musi uwzględniać nie tylko aspekty ekonomiczne, ale także społeczne oraz środowiskowe. Nadmierne gromadzenie zapasów może chwilowo zabezpieczać procesy produkcyjne, ale w dłuższej perspektywie prowadzi do wzrostu kosztów i ogranicza środki na rozwój. Z kolei zbyt niskie poziomy zapasów zwiększają ryzyko przerw w dostawach oraz destabilizacji produkcji. Kluczowe znaczenie ma więc poszukiwanie równowagi między bezpieczeństwem operacyjnym a efektywnością kosztową.

Podsumowując, przeprowadzone badania dowodzą, że skuteczne zarządzanie zapasami w warunkach zwiększonego ryzyka dostaw wymaga połączenia wiedzy teoretycznej, narzędzi analitycznych i praktycznych doświadczeń. Integracja metod ilościowych i jakościowych pozwala na uzyskanie pełniejszego obrazu procesów gospodarczych, a wdrożenie nowoczesnych rozwiązań w zakresie zarządzania zapasami stanowi klucz do zwiększania odporności przedsiębiorstw na zewnętrzne wstrząsy oraz do ich długofalowego rozwoju.

Na podstawie przeprowadzonej recenzji pojawiają się dodatkowe pytania, które powinny być podjęte przez Doktoranta w jego dalszej pracy naukowej.

1. Jakie czynniki zewnętrzne (np. globalizacja, kryzysy polityczne, pandemia) mają największy wpływ na wzrost ryzyka w dostawach i w jaki sposób Doktorant usystematyzował ich znaczenie dla zarządzania zapasami?
2. Jakie były przesłanki wyboru przedsiębiorstwa VentiAir jako obiektu badań i jakie kolejne obiekty ekonomiczne powinny zostać poddane badaniu w tej tematyce? Na ile uzyskane wyniki można uogólnić na inne podmioty funkcjonujące w podobnych warunkach rynkowych?
3. Analizy wskazują, że niewielka grupa dostawców ma dominujący wpływ na wyniki firmy. Jakie ryzyka i możliwości strategiczne wynikają z takiej koncentracji dostaw?

4. Jak Doktorant definiuje rolę zapasów bezpieczeństwa w kontekście zwiększonego ryzyka i jakie metody ich optymalizacji uznaje za najbardziej efektywne?
5. W jaki sposób zarządzanie zapasami w warunkach ryzyka wpisuje się w szerszą strategię zarządzania przedsiębiorstwem i jakie implikacje ma dla jego długoterminowej stabilności?
6. Czy i w jaki sposób zarządzanie zapasami może być powiązane z koncepcją zrównoważonego zarządzania łańcuchem dostaw i odpowiedzialnością społeczną biznesu?
7. Jakie kierunki dalszych badań Doktorant wskazuje jako niezbędne, aby lepiej zrozumieć mechanizmy kształtowania zapasów w warunkach podwyższonego ryzyka?

6. Ocena końcowa dysertacji

Rozprawę doktorską mgr. inż. Marcina Gajdosa oceniam bardzo wysoko jako oryginalne opracowanie zagadnień związanych z procesami zarządzania zapasami. Na podstawie przeprowadzonych badań teoretycznych i empirycznych, Doktorant przyczynił się do wkładu w rozwój nauki o zarządzaniu zapasami w warunkach zwiększonego ryzyka dostaw. W pracy połączono perspektywę teoretyczną, obejmującą przegląd literatury krajowej i zagranicznej, z analizą empiryczną opartą na danych z przedsiębiorstwa produkcyjnego VentiAir. Takie podejście pozwoliło na uchwycenie zależności pomiędzy teorią a praktyką oraz na sformułowanie wniosków o charakterze poznawczym i aplikacyjnym.

Oryginalny wkład niniejszej dysertacji polega na zastosowaniu modeli ekonometrycznych w analizie relacji pomiędzy dostawcami a sprzedażą przedsiębiorstwa produkcyjnego, a także na pokazaniu praktycznego wymiaru tych zależności poprzez włączenie badań jakościowych. Uzyskane wyniki mogą stanowić podstawę do dalszych badań nad odpornością łańcuchów dostaw oraz nad wpływem ryzyka na decyzje logistyczne w przedsiębiorstwach produkcyjnych.

Sformułowane rekomendacje praktyczne obejmują dywersyfikację bazy dostawców, wdrażanie nowoczesnych technologii cyfrowych wspierających monitorowanie i prognozowanie zapasów, inwestowanie w kompetencje kadry zarządzającej w obszarze zarządzania ryzykiem oraz budowanie kultury organizacyjnej opartej na elastyczności i odpowiedzialności społecznej. Szczególne znaczenie ma także rozwój strategii zrównoważonego zarządzania zapasami, które pozwalają łączyć cele ekonomiczne z troską o otoczenie społeczne i środowiskowe.

W perspektywie dalszych badań wskazane byłoby rozszerzenie analiz o kolejne przedsiębiorstwa z różnych branż, co pozwoliłoby na porównanie wpływu ryzyka dostaw na zarządzanie zapasami w odmiennych warunkach rynkowych. Warto również rozwinąć badania w kierunku zastosowania metod sztucznej inteligencji i uczenia maszynowego w prognozowaniu zapasów oraz w monitorowaniu ryzyka w czasie rzeczywistym. Interesującym kierunkiem byłoby także zbadanie zależności pomiędzy poziomem zapasów a odpornością całych łańcuchów dostaw w warunkach kryzysowych, takich jak pandemia czy konflikty zbrojne.

Podsumowując, przeprowadzona dysertacja potwierdza, że zarządzanie zapasami w warunkach zwiększonego ryzyka jest procesem złożonym i wielowymiarowym, wymagającym połączenia wiedzy teoretycznej, narzędzi analitycznych i doświadczeń praktycznych. Wyniki badań nie tylko wnoszą wartość poznawczą, ale także mają charakter aplikacyjny, wskazując przedsiębiorstwom kierunki działań zwiększających ich odporność na zakłócenia w obszarze dostaw i wspierających ich długofalowy rozwój w turbulentnym otoczeniu gospodarczym.

Przedstawiona do recenzji rozprawa doktorska świadczy o opanowaniu przez Doktoranta warsztatu badawczego związanego ze stawianiem pytań badawczych oraz hipotez. Doktorant posiada także umiejętność sformułowania celów badawczych oraz posługiwania się odpowiednim podejściem metodycznym do weryfikacji hipotez.

Do silnych stron Doktoranta należy zaliczyć:

- Doktorant wykazał się umiejętnością krytycznej analizy literatury w obszarze zarządzania zapasami i łańcuchami dostaw w warunkach podwyższonego ryzyka, co pozwoliło mu wyznaczyć własny kierunek badawczy skupiony na zakłóceniach w dostawach oraz ich wpływie na decyzje przedsiębiorstw.
- Posiada zaawansowaną wiedzę z zakresu metod ekonometrycznych, takich jak modele wygładzania wykładniczego, modele autoregresyjne, model SURE oraz model korekty błędem ECM.
- Doktorant potrafi skutecznie zastosować wymienione w poprzednim punkcie metody ekonometryczne w procesie weryfikacji hipotez badawczych.
- Umie posługiwać się specjalistycznym oprogramowaniem umożliwiającym estymację parametrów modeli oraz ich praktyczną interpretację w kontekście badanego przedsiębiorstwa VentiAir.

- Charakteryzuje się zdolnością do formułowania logicznych i spójnych wniosków z przeprowadzonych badań empirycznych, które zostały szczegółowo przedstawione w części metodologicznej, analizie badanego podmiotu oraz w podsumowaniu prac.

Jeśli chodzi o krytykę ocenianej dysertacji, należy zwrócić na niedociągnięcia w opisie metodologii w rozdziale trzecim. W części metodologicznej wymienionego rozdziału zabrakło opisu modelu SURE, który został przez Doktoranta zastosowany w dalszych etapach badań. Również wprowadzenie do problematyki niestacjonarności szeregów czasowych oraz omówienie modelu korekty błędem (ECM) mogłoby zostać opracowane w sposób bardziej szczegółowy i uporządkowany. Aktualne przedstawienie tych zagadnień ma charakter zbyt skrótowy, co utrudnia zrozumienie ich istoty oraz znaczenia dla analiz empirycznych. Brakuje również szerszego odwołania do literatury przedmiotu, które mogłoby stanowić uzasadnienie wyboru wspomnianych metod i ich zastosowania w badaniach nad zarządzaniem zapasami. W efekcie rozdział trzeci nie w pełni realizuje swoją funkcję wprowadzającą i przygotowującą grunt pod analizy empiryczne. Fakt ten jednak nie umniejsza mojej pozytywnej oceny. Rozprawa doktorska jest na wysokim poziomie merytorycznym, badania naukowe są metodycznie poprawne. Niewątpliwie dysertacja jest oryginalnym rozwiązaniem problemu naukowego dotyczącego zagadnienia zarządzania zasobami pracy z zastosowaniem zaawansowanych narzędzi ilościowych oraz jakościowych.

7. Wniosek końcowy

Przechodząc do wniosków końcowych, warto wskazać na znaczący wkład rozprawy doktorskiej w ramach dyskusji naukowej dotyczącej problematyki zarządzania zapasami. Należy podkreślić także samodzielność naukową Doktoranta w prowadzeniu badań, które obejmowały nie tylko szeroką analizę literatury, opracowanie podstaw teoretycznych i metodologicznych, ale także zastosowanie zaawansowanych metod ilościowych i jakościowych oraz współpracę z przedsiębiorstwem w obszarze tematyki rozprawy.

W związku z powyższym stwierdzam, że przedstawiona do oceny dysertacja pt. „Zarządzanie zapasami w warunkach zwiększonego ryzyka dostaw” spełnia wymogi formalne stawiane pracom doktorskim w dziedzinie nauk społecznych, w dyscyplinie ekonomia i finanse.

Jednocześnie wnioskuję do Rady Dyscypliny Naukowej Nauki o Zarządzaniu i Jakości Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej o dopuszczenie mgr. inż. Marcina Gajdosa do kolejnych etapów przewodu doktorskiego.

Michał Pietruk