

dr hab. Ryszard Miler, prof. WSB
Wyższa Szkoła Bankowa w Gdańsku
Bałtycki Ośrodek Logistyki Stosowanej

RECENZJA

rozprawy doktorskiej mgr. Piotra Sylwestrzaka

Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwach produkcyjnych a rzeczywistość rozszerzona

przygotowanej pod kierunkiem naukowym:

prof. dr hab. inż. Jerzego Szkutnika

oraz (w charakterze promotora pomocniczego):

dr inż. Roberta Sałek

1. Podstawa formalno-prawna wykonania recenzji

Recenzję opracowano na podstawie pisma Kierownika dyscypliny naukowej Nauki o zarządzaniu i jakości Wydziału Zarządzania Politechniki Częstochowskiej dr hab. Agaty Mejszasz-Lech, prof. PCz. z dnia 28.10.2020 r. o numerze R-WZ-BD-510-12/2019, wnoszącego o opracowanie recenzji przedmiotowej rozprawy doktorskiej mgr. Piotra Sylwestrzaka.

2. Ocena aktualności przedmiotu rozprawy oraz przynależności tematyki do nauk o zarządzaniu i jakości

Współczesna logistyka jest niewątpliwie najszybciej i najdynamiczniej zmieniającym się obszarem aktywności gospodarczej, w którym zastosowanie znajdują najnowsze rozwiązania techniczne i organizacyjne. Oprócz funkcji pragmatyczno-operacyjnej logistyka przejawia się również w postaci funkcjonalności zarządczych. To tu znajdują zastosowanie nowe koncepcje i techniki zarządzania podczas gdy w warstwie operacyjnej implementowane są nowoczesne/innovacyjne rozwiązania techniczne. Swoistego rodzaju poligonem doświadczalnym wdrażania tych innowacji jest podmiot gospodarujący, rozumiany jako przedsiębior-

stwo funkcjonujące w warunkach konkurencyjnego rynku i poddane oddziaływaniu różnorodnych procesów o zróżnicowanej sile, kierunku oddziaływania i cechach immanentnych (w tym procesów internacjonalizacji, globalizacji, ekonomizacji, optymalizacji czy też ekologii rozumianej w funkcji obniżenia antropopresyjności procesów gospodarczych).

Procesy główne (w tym przede wszystkim procesy logistyczne) zachodzące w przedsiębiorstwach wykazują się zatem wysokim poziomem złożoności i kompleksowości wpływającymi na poziom synchronizacji procesów zaopatrzenia, produkcji, dystrybucji, transportu czy magazynowania, co szczególnie uwidacznia się w przedsiębiorstwach produkcyjnych zorientowanych logistycznie. Zgodzić się należy z Doktorantem, iż miarą efektywności tak rozumianych procesów w przedsiębiorstwach produkcyjnych może być poziom implementacji rozwiązań IT/ICT wspierających zarówno stronę operacyjną jak i zarządczą, osadzonych w realiach zaawansowanych systemów telematycznych z elementami rozwiązań inteligentnych.

I tu wkraczają technologie poprzedzające pełne wdrożenie sztucznej inteligencji (*Artificial Intelligence* – AI wraz z elementami uczenia maszynowego), do których można zaliczyć technologie rzeczywistości wirtualnej (*Virtual Reality* -VR) oraz rzeczywistości rozszerzonej (*Augmented Reality* – AR). Szczególnie AR ma szansę przyczynić się do podniesienia poziomu realizacji funkcji operacyjnych, a przede wszystkim zarządczych w przedsiębiorstwach produkcyjnych z uwagi na potencjał rozszerzenia percepcji menedżerów, gestorów i operatorów procesów logistycznych poprzez dodatkowe informacje generowane komputerowo (rozszerzające dotychczasowe, zawężone pole decyzyjno-zarządcze). Niestety, podobnie jak przy dyfuzji innych elementów innowacyjnych do pragmatyki funkcjonowania operacyjnego i zarządczego przedsiębiorstw produkcyjnych, implementacja AR napotyka szereg barier natury technicznej, organizacyjnej, kultury organizacyjnej czy behawioralnej. Jest to niewątpliwie luka badawcza, którą identyfikuje i eksploruje Doktorant w recenzowanej rozprawie.

Biorąc pod uwagę powyższe stwierdzenia należy jednoznacznie skonstatować, iż przedstawiona do recenzji rozprawa zatytułowana *Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwach produkcyjnych a rzeczywistość rozszerzona* jest osadzona w domenie nauk o zarządzaniu i jakości, jej tematyka jest niezwykle aktualna a przedmiot rozprawy precyzyjnie wpisuje się w zidentyfikowaną lukę badawczą.

3. Ocena struktury pracy jako narzędzia dezagregacji tematu i obszaru badawczego

Rozprawa doktorska mgr. Piotra Sylwestrzaka składa się z pięciu rozdziałów, wstępu i zakończenia (z wnioskami końcowymi), wykazu skrótów, bibliografii, stosownych spisów

(rysunków i tabel) oraz streszczenia w j. angielskim (ss. 279-287). Rozprawa liczy łącznie 287 stron, z czego 256 stron stanowi tekst zasadniczy, bibliografia obejmuje 324 pozycje (w zdecydowanej większości monografie i artykuły naukowe wydane na przestrzeni lat 1993-2019). Układ rozdziałów tworzy w zdecydowanej większości logicznie uporządkowaną całość przebiegającą od identyfikacji roli i miejsca logistyki w przedsiębiorstwie, poprzez zdefiniowanie obszaru badania: AR oraz analizy dojrzałości tej technologii, wykazanie modelowych rozwiązań koncepcyjnych zastosowań AR w pragmatyce zarządzania procesami logistycznymi występującymi w przedsiębiorstwach aż na budowie autorskiego oryginalnego modelu referencyjnego wykorzystania AR w przedsiębiorstwie produkcyjnym kończąc.

Struktura odpowiada zatem podejściu dedukcyjnemu (*general ut de propria*), w której otrzymujemy logicznie uporządkowaną całość monograficzną, praca jest symetryczna a rozdziały tworzą spójny ciąg myślowy i podporządkowane są realizacji funkcji celu a także same w sobie (jako podporządkowana badaniu struktura pracy) stanowią dodatkowo swoistego rodzaju narzędzie służące ekspozycji przyjętych założeń.

Biorąc pod uwagę powyższe ustalenia należy jednoznacznie stwierdzić, iż intytulacja przedstawionej do recenzji rozprawy *Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwach produkcyjnych a rzeczywistość rozszerzona* jest poprawna, struktura w sposób jednoznaczny odzwierciedla przyjęty tok rozumowania i realizacji zaplanowanego badania naukowego oraz stanowi element poprawnej dezagregacji funkcji celu recenzowanej rozprawy.

4. Ocena metodyki przyjętej w badaniu (dobór narzędzi i procedur badawczych)

Rozprawa doktorska mgr. Piotra Sylwestrzaka w warstwie pozyskiwania i obróbki danych opiera się na powszechnie dostępnych metodach poznawczych, od studium literaturowego, poprzez badanie własne Autora wykonane metodą ankietową (z wykorzystaniem narzędzi kwestionariusza do badań ankietowych wspartego elementami narzędzia CATI oraz e-mailingu) a skończywszy na analizach opartych o metody statystyczne i modelowaniu. Do opisanego charakterystyki badanych podmiotów/osób reprezentujących badane przedsiębiorstwa oraz ich odpowiedzi na poszczególne pytania użyto rozkładów procentowych. Statystyczna istotność różnic odpowiedzi była sprawdzana przy pomocy testu Chi-kwadrat lub testu Fishera. Na potrzeby analiz oraz weryfikacji występowania zależności pomiędzy implementacją AR od zidentyfikowanych determinant funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych (Autor w celu ograniczenia zakresu badania oraz uproszczenia relacji sprowadza je do determinant takich jak wielkość, długość funkcjonowania i zasięg działalności przedsiębior-

stwa) stworzono model regresji logistycznej (również ze względu na fakt, że we wszystkich badanych przypadkach zmienna objaśniana była dychotomiczna), w którym uwzględniono wpływ tych czynników na zmienną objaśnianą. W toku prac nad tym modelem Autor zidentyfikował wpływ na implementację AR wywierany przez wielkość przedsiębiorstwa oraz zasięg jego działania. Zmienna odnosząca się do długości funkcjonowania jako predyktor implementacji tej technologii, została odrzucona na podstawie algorytmu eliminacji wstecznej (którego zadaniem jest uproszczenie modelu za pomocą eliminacji najmniej istotnych zmiennych do momentu, kiedy pozostają w nim jedynie te o istotnym wpływie na zmienną objaśnianą).

Celem badawczym pracy (wyartykułowanym przez Autora dopiero na s. 138!) było „[...] przeprowadzenie analizy w obszarze technologii rzeczywistości rozszerzonej w zakresie stworzenia nowego sposobu zarządzania procesami logistycznymi, mającymi na celu nie tylko podniesienie produktywności, ale również podniesienie poziomu jakości procesów logistycznych, kreując tym samym nowe elementy konkurencyjności przedsiębiorstwa produkcyjnego.” Realizacji tak postawionego celu w pierwszym etapie prac badawczych służyło wykonanie badania ankietowego w grupie przedsiębiorstw produkcyjnych. W opinii Recenzenta pojawia się tutaj drobna niespójność - zgodnie z opisem fazy preparacyjnej i egzekucyjnej badaniu poddano przedsiębiorstwa z deskryptorem opisującym je jako małe, średnie i duże (tak sugerują wyniki prezentowane w r. 3.4, co więcej, we wstępie znajduje się również zapis o uwzględnieniu małych przedsiębiorstw w badaniu – s. 11, jednak w opisie badania, s. 138 mowa jest tylko o średnich i dużych). Respondentami byli menedżerowie zarządzający przedsiębiorstwami, menedżerowie logistyki, menedżerowie działów *Lean management* oraz pracownicy tychże przedsiębiorstw produkcyjnych. Teren badań obejmował Europę a okres badawczy wyznaczony został na lata 2019-2020. Łącznie zbadano 375 przedsiębiorstw produkcyjnych. Populację przedsiębiorstw produkcyjnych stanowiły przedsiębiorstwa należące do branży *Automotive*, posiadające status aktywny w bazie przedsiębiorstw badanej branży.

Niestety Autor nie odnosi się do wielkości próby ani bezpośrednio do wyboru konkretnych przedsiębiorstw biorących udział w badaniu (choć sugeruje dobór celowy). Istnieje bowiem na s. 138 zapis Autora stwierdzający, iż „[...] do badań wybrano! przedsiębiorstwa, z którymi autor niniejszej dysertacji współpracuje na co dzień jako Lider Działu Planowania i Logistyki. [...] Pozytywną odpowiedź zwrotną otrzymano w przypadku wszystkich wybranych do badania przedsiębiorstw.” Następnie Autor dokonuje auto ograniczenia potencjalnego rozszerzenia zakresu badania (próby) ze względu na jej wielkość (badanie zarówno przedsiębiorstw, jak również pracowników wylosowanych! [zapis Autora], przedsiębiorstw) oraz cza-



sochłonność, pozostając przy potwierdzonych 375 respondentach. Ta wielkość próby wydaje się wystarczająca z punktu widzenia obszerności zgromadzanych danych dla przeprowadzenia zaplanowanych analiz, jednakże takie podejście, choć zrozumiałe z przyczyn skomplikowania procesów badawczych, w sposób znaczący ogranicza możliwość generalizowania i rozciągania wniosków na całą populację (w tym wypadku przedsiębiorstw produkcyjnych) obniżając tym samym aplikacyjność niektórych wniosków i proponowanych modeli.

Postawiona przez Autora hipoteza główna stanowiąca, iż „*Rzeczywistość rozszerzona wpływa na efektywność procesów logistycznych, kreując nowe elementy konkurencyjności przedsiębiorstwa produkcyjnego*” została docelowo doprecyzowana w formie szesnastu hipotez szczegółowych, które poddano weryfikacji za pomocą przyjętych metod statystycznych. Ilość hipotez szczegółowych w opinii Recenzenta mogłaby zostać zredukowana bez wpływu na jakość przeprowadzonego wywodu i ostatecznych wyników badań (np. poprzez adekwatne wskazanie celów badawczych).

Ostatnim etapem badań, wykorzystującym wcześniejsze ustalenia z poprzedzających etapów prac badawczych stało się skonstruowanie modelu zarządzania procesami logistycznymi w przedsiębiorstwie produkcyjnym (dla pilotażowego przedsiębiorstwa) z uwzględnieniem wzrostu produktywności jako efektu wdrożenia AR.

Wyniki badań przedstawiono w rozprawie w formie graficznej (z wykorzystaniem wykresów radarowych) oraz tabelarycznej. Autor dokonuje swoistego podsumowania warstwy metodologicznej w *Zakończeniu*, gdzie odnosi się w sposób holistyczny do poziomu weryfikacji przyjętych hipotez szczegółowych oraz hipotezy głównej jak i do realizacji funkcji celu, czyli stopnia realizacji przyjętego celu pracy.

Biorąc pod uwagę powyższe ustalenia należy wskazać, że w warstwie metodologicznej i metodyce samego badania pojawiają się wskazane powyżej wątpliwości, które należy potraktować jako warsztatowe uchybienia, jednakże całościowa ocena tej warstwy jest pozytywna. W przedstawionej do recenzji rozprawie *Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwach produkcyjnych a rzeczywistość rozszerzona* Doktorant właściwie ujął badany problem pod kątem „zasięgu i głębokości” badań, natomiast materiał badawczy został zebrany, przeanalizowany i opracowany poprawnie. Podkreślić należy bardzo dobre zaplanowanie procesu badawczego oraz przestrzeganie dyscypliny badawczej podczas jego realizacji. Praca została napisana poprawnym i komunikatywnym językiem. Tym samym, prowadzone przez Doktoranta badania są w zdecydowanej większości czytelne i jednocześnie dają asumpt do stwierdzenia, że wykazał się On umiejętnością stosowania różnych metod i narzędzi ba-

dawczych oraz samodzielnego prowadzenia badań w celu rozwiązania konkretnego problemu naukowego.

5. Ocena strony merytorycznej

Rozprawa doktorska mgr. Piotra Sylwestrzaka w warstwie merytorycznej bazuje na pięciorozdziałowej strukturze pracy, poprzedzonej *Wstępem* oraz skonkludowanej *Zakończeniem* zawierającym zgeneralizowane wnioski.

We *Wstępie* Autor odnosi się do domeny, w której osadzona została zawartość merytoryczna rozprawy, czyli do obszarów logistyki w ujęciu procesowym uwzględniającym specyfikę przedsiębiorstw produkcyjnych, wyjaśnia znaczenie zmian w tego typu organizacjach gospodarczych prowadzących do permanentnej konieczności implementacji innowacyjnych rozwiązań z zakresu IT, szczególnie podkreślając potencjał dyfuzji AR do środowiska produkcyjnego. Stanowi to zatem przyczynek do uzasadnienia wyboru tematu i podjęcia zadań badawczych. W tym ujęciu zakres tematyczny *Wstępu* należy uznać za właściwy.

Wątpliwości Recenzenta pojawiają się w tej części *Wstępu*, która została zadedykowana przedstawieniu strony metodologicznej rozprawy. Doktorant nie podaje syntetycznie celu rozprawy, nie dokonuje identyfikacji przyjętych ograniczeń, nie wskazuje ram czasowych badania (nie odnosząc się czy i dlaczego uważa ten okres za wystarczający) przechodząc bezpośrednio do hipotezy głównej i szesnastu hipotez szczegółowych (opinię o ilości hipotez szczegółowych Recenzent przedstawił w poprzedniej części recenzji). Szczególnie HS16 *Proces wdrożenia technologii rzeczywistości rozszerzonej jest uzależniony od płci pracownika* jest sprecyzowana w sposób co najmniej niefortunny (*nota bene* zastanawiające jest co w warstwie pragmatycznej np. decyzjach o strukturze zatrudnienia w przedsiębiorstwach produkcyjnych, mechanizmach rekrutacji etc. w kontekście planowanej dyfuzji AR w tym przedsiębiorstwie umożliwia i czemu ma służyć informacja wynikająca z przeprowadzonego badania, iż „[...] szanse mężczyzn w stosunku do szans kobiet były średnio 5,848 razy mniejsze”?). W końcowej części *Wstępu* Doktorant odnosi się syntetycznie do osiągniętych rezultatów w odniesieniu do części merytorycznej jak i empirycznej pracy.

Generalnie układ *Wstępu* jest poprawny, ale jego słabą stroną jest niedopracowana, lekko chaotyczna prezentacja warstwy metodologicznej (przyjętej metodyki badania wraz z uzasadnieniem) utrudniająca pełne zrozumienie tej warstwy od początku lektury rozprawy. Dobrze, że zdecydowanie lepiej te informacje zaprezentowane są w rozdziale 3.3 (s. 137 i następne).

W rozdziale pierwszym zatytułowanym *Znaczenie logistyki dla przedsiębiorstwa* Doktorant dokonuje, w opinii Recenzenta, wartościowego studium literaturowego i przeglądu głównego nurtu literatury przedmiotu, dając tym samym świadectwo zapoznania się z piśmiennictwem na temat istoty logistyki i zarządzania logistycznego oraz procesowego podejścia do pragmatyki funkcjonowania przedsiębiorstw. Pozytywnie należy też ocenić identyfikację problematyki pozyskiwania, przetwarzania i wykorzystywania informacji w zarządzaniu logistycznym. Ta część *Rozdziału 1* nie budzi zastrzeżeń i jest wykonana w opinii Recenzenta na wysokim poziomie poprawności merytorycznej.

Wątpliwości pojawiają się w momencie poszukiwania uzasadnienia skupienia się w podrozdziale 1.2. na aspektach zarządzania jakością w pragmatyce zarządzania logistycznego w przedsiębiorstwie, gdyż w dalszej części rozprawy Doktorant nie eksploruje tego zagadnienia w sposób rozbudowany, skupiając się natomiast (m.in. w rozdziale 5.2) na aspektach implementacji innowacji (a za taką należy wciąż uznawać AR, mimo pewnych opinii sytuujących tę technologię w gronie technologii dojrzałych). Dodatkowo w konkluzji na temat wniosków generalnych Autor stwierdza, iż „[...] w oparciu o rozważania teoretyczne wskazano wzrastającą rolę innowacyjnych rozwiązań w obszarze logistyki [...]” czego *de facto* w tym konkretnym podrozdziale (dedykowanym podbudowie teoretycznej) nie czyni. Stosowny akapit o innowacyjności pojawia się też we *Wstępie*. Zatem w opinii recenzenta znacznie korzystniejsze z punktu widzenia logiki i uzasadnienia merytorycznego wyводу byłoby dodatkowo skupienie się w tym podrozdziale właśnie na tematyce zarządzania innowacyjnego, zarządzania przez innowacje i/lub metodykach zarządzania innowacją/implementacji innowacji w przedsiębiorstwach, co mogłoby korespondować z treściami kolejnych rozdziałów np. początek 2.1 (s. 110), 5.2 (s. 211 i następne), 5.3 (s. 234 i następne – praktycznie zastosowana jedna z metodyk).

Rozdział drugi zatytułowany *Systemy wirtualnej i rozszerzonej rzeczywistości* stanowi kontynuację podbudowy teoretycznej dalszych rozważań Autora tym razem nad VR i AR, w którym dokonuje On przedstawienia istoty i genezy obu tych technologii, oraz bardzo precyzyjnie wskazuje potencjał implementacyjny AR. Doktorant opiera się na aktualnych pozycjach literatury przedmiotu i wykazuje dużą znajomość poruszanej problematyki. Pozytywną ocenę Recenzenta budzi fakt uporządkowanej formy przedstawienia zagadnień w podrozdziale dotyczącym holistycznej oceny obszarów zastosowań technologii rzeczywistości rozszerzonej najpierw poprzez zidentyfikowanie obszarów (w wyniku dogłębnego studium literaturowego i syntezy pozyskanej informacji), a następnie poprzez szczegółowy opis zastosowań AR w tak sprecyzowanych obszarach.



7

Rozdział trzeci zatytułowany *Badania i analizy dojrzałości technologii rzeczywistości rozszerzonej* jest rozdziałem, w którym Doktorant z dużą znajomością strony merytorycznej badanego obszaru dokonuje wyboru obszarów logistyki najlepiej (z punktu widzenia przyjętych założeń badawczych) predystynowanych do implementacji rozwiązań z zakresu AR. Zidentyfikowane zostały nie tylko same procesy logistyczne, ale i pewien zakres działań szczegółowych (z drobnym zastrzeżeniem, iż Autor mimo tego, że opisuje zjawiska dotyczące logistyki produkcji – zaopatrzenie linii produkcyjnych w BOM czyli elementy konstrukcyjnego rozwinięcia wyrobu nie używa tego terminu). Istotne merytorycznie jest też precyzyjne wskazanie już istniejącego rynku technologii AR o zasięgu krajowym (Polska), regionalnym (UE) i globalnym. Merytorycznie zasadne jest też odniesienie się do typologii akceptacji nowej technologii – Gartner Hype Cycle oraz autorskie wykorzystanie tego narzędzia do prezentacji własnej oceny umiejscowienia w roku 2019 rzeczywistości rozszerzonej w dyfuzji innowacji w przedsiębiorstwach produkcyjnych. W tym przypadku należy zgodzić się z proponowaną przez Autora argumentacją. Wysoko należy też ocenić autorskie zestawienie podmiotów wdrażających AR do pragmatyki funkcjonowania przedsiębiorstw (Tabela 3.1, s. 133). Na pozytywną ocenę zasługuje również część *Rozdziału 3* poświęcona przeprowadzonemu badaniu empirycznemu oraz prezentacji wyników badań odnoszących się do hipotezy głównej (HG) i weryfikacji hipotez szczegółowych (HS 1-16), tutaj jednak pojawiają się po stronie Recenzenta dwie wątpliwości. Pierwsza ma charakter formalny – brak kwestionariusza do badania ankietowego jako załącznika do niniejszej rozprawy stanowi według Recenzenta uchybienie warsztatowe, natomiast druga wątpliwość jest natury polemicznej i odnosi się do warstwy merytoryczno-metodycznej. Autor zarówno w celu badawczym pracy jak i hipotezie głównej odnosi się do pojęć takich jak poziom produktywności, poziom konkurencyjności poziom efektywności podczas gdy pojęcia te nie są zdefiniowane do tego momentu rozprawy wprost i nie są one zatomizowane do części składowych wpływających przecież znacząco na dobór obszarów badania i wyartykułowanie hipotez szczegółowych. Jest to w opinii Recenzenta pewne uchybienie merytoryczne.

W rozdziale czwartym *Koncepcja zintegrowanego modelu zarządzania procesami logistycznymi przy wykorzystaniu rzeczywistości rozszerzonej* Doktorant dokonuje autorskiej oceny uwarunkowań implementacji oraz potencjału zastosowań AR w zarządzaniu procesami logistycznymi na poziomie przedsiębiorstwa, wprowadzając tym samym podbudowę merytoryczną do budowy oryginalnych modelowych rozwiązań w kolejnym rozdziale. Strona merytoryczna nie budzi poważniejszych zastrzeżeń choć pojawiają się tam w opinii Recenzenta



wątpliwości związane z celowością prezentacji elementów nie wykorzystywanych w dalszej części rozprawy (np. łańcuch wartości dodanej).

Rozdział piąty o tytule *Model referencyjny wykorzystania rzeczywistości rozszerzonej w przedsiębiorstwie produkcyjnym* stanowi obszar praktycznego zastosowania wyników badań i wcześniejszych ustaleń Doktoranta zawartych w rozprawie i jest z punktu widzenia merytorycznego, w opinii Recenzenta, najważniejszy. Doktorant tworzy w nim autorski, oryginalny i kompletny model funkcjonalny zarządzania procesami w przedsiębiorstwie produkcyjnym z wykorzystaniem technologii AR. Dokonuje identyfikacji warunków skutecznej implementacji AR do środowiska systemowego zarządzania przedsiębiorstwem produkcyjnym jako procesu dyfuzji innowacji z jednoczesnym wskazaniem sugerowanej metodyki wdrożenia. Istotne z punktu widzenia merytorycznego jest też wskazanie szczegółowych obszarów implementacji AR do pragmatyki procesów logistycznych (Tabela 5.2, s. 232). Na słowa uznania zasługuje także zastosowanie przez Doktoranta technik algorytmizacji w modelowaniu procesów (np. Rys. 5.9, s. 241) czy wykresów radarowych (np. Rys. 5.10, s. 243). Merytoryczną wartość ma także próba syntezy korzyści z wdrożenia AR na poziomie przedsiębiorstwa produkcyjnego zamykająca rozważania tego rozdziału.

Całość rozprawy podsumowana jest w *Zakończeniu* stanowiącym swoistego rodzaju „rozliczenie” Doktoranta z wyników badań, weryfikacji celu pracy oraz hipotez. Ta część rozprawy pod kątem merytorycznym nie budzi zastrzeżeń Recenzenta.

Biorąc powyższe pod uwagę należy stwierdzić, iż mimo przywołanych w tej części recenzji uchybień warsztatowych i merytorycznych w rozprawie *Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwach produkcyjnych a rzeczywistość rozszerzona* Doktorant wykazał się wiedzą merytoryczną z prezentowanego zakresu naukowego, umiejętnością podjęcia polemiki (podejście krytyczne) ze stwierdzeniami zawartymi w kluczowej literaturze przedmiotu a także rozwiniętą umiejętnością posługiwania się dostępnymi narzędziami prezentacji wyników. Pozwala to na konkluzję, iż Autor przedstawił właściwy dla poziomu rozprawy doktorskiej zasób wiedzy merytorycznej.

6. Ocena strony formalnej i językowo-edytorskiej oraz uwagi o charakterze polemicznym

Zamieszczoną w rozprawie bibliografię (324 pozycje przywołane w 351 przypisach dolnych, w zdecydowanej większości sporządzonych poprawnie) należy ocenić jako aktualną i właściwą (reprezentatywną), związaną z tematem oraz zróżnicowaną pod względem wy-

dawniczym. Na uwagę zasługuje prawidłowo przywołany materiał ikonograficzny 49 rysunków i 19 tabel, który dobrze ilustruje proces badawczy, a częściowo jest jego treścią (prezentacja wyników badań).

Rozprawa doktorska mgr. Piotra Sylwestrzaka w warstwie formalnej i językowo-edytorskiej została przygotowana z należytą starannością, choć z recenzenckiego obowiązku należałoby wskazać kilka uchybień:

- za niewystarczający należy uznać załączony wykaz skrótów, jest on zdaniem Recenzenta zbyt krótki i nie ujmuje wszystkich używanych w rozprawie przez Autora;
- niefortunne jest odmienne stosowanie skrótów anglo- i polskojęzycznych dla określenia wirtualnej rzeczywistości (RW, VR) oraz rozszerzonej rzeczywistości (RR, AR) – mimo iż oba skróty ujęte zostały w wykazie skrótów – Autor w sposób „odrębny” niż w całej pracy (gdzie stosuje skrót AR) posługuje się skrótem RR w rozdziale czwartym (podrozdział 4.1, s. 177 i następne);
- mimo, iż Doktorant generalnie przestrzega tej zasady, to pojawiają się w tekście pracy nieliczne fragmenty/rysunki, w których przed pojawieniem się skrótu nie jest przywołana pełna nazwa, np. klient OEM (Rys. 1.2, s. 34; HMD, s. 8; ERP, s. 52 i inne), niektóre zwroty obcojęzyczne nie są zapisane kursywą (np. s. 105);
- Rys. 2.1, s. 63 oraz Rys. 2.2, s. 64 z formalnego i merytorycznego punktu widzenia niewiele wnoszą do warstwy eksplanacyjnej głównej tematyki pracy, są zatem w swym znaczeniu marginalne i, zdaniem Recenzenta, śmiało mogłyby zostać pominięte w prezentowanej rozprawie;
- w nielicznych fragmentach doszukać się można elementów żargonu techniczno-zawodowego z dużą ilością użytych skrótowców np. s. 69 „*Pod względem optoelektroniki wyświetlacze do RW przekształcone zostały z CRT na TFT LCD / AMOLED, z coraz mniejszą objętością i wagą ekranów, rozdzielczością poprawioną do FHD +, i czasem reakcji skróconym do mikrosekund, w zakresie mikroelektroniki popularyzacją niskich kosztów układów scalonych SOC i jednostek przetwarzania wizualnego (VPU), a także hotspotem RW w polu układu scalonego*”.
- pojęcie immersji (s. 71 i następne) jest opisywane w sposób niejednoznaczny i niespójny w kolejnych identyfikowanych obszarach jego zastosowań, choć Autor stwierdza jednocześnie o braku jednolitej definicji dla VR (co nie oznacza, że immersja nie jest jednoznacznie zdefiniowana jako zjawisko w literaturze przedmiotu

i można byłoby, zdaniem Recenzenta, podać definicję ogólną np. w przypisie autorskim);

- sporadycznie w rozprawie pojawiają się kolokwializmy np. „w niedawno opublikowanym raporcie” (s. 207), „ogólnie rzecz biorąc” (s. 200);
- nielicznie w tekście pojawiają się błędy redakcyjne i tzw. literówki np. „Hype cycle Gatnera” zamiast Gartnera (s. 137); brak dokończonego zdania na s. 163; niedopracowania stylistyczno – językowe i wadliwa składnia np. „*Fakt, że VR prawdopodobnie wejdzie w okres przyspieszonego rozwoju ilustruje typologia akceptacji nowej technologii - cykl Hype'u Gartnera. Zgodnie (krzywa Gartnera)*” (s. 126).
- nieliczne rysunki zawierają nieczytelne treści np. Rys. 3.6, s 148;

Jednakże te incydentalne przykłady niedociągnięć nie wpływają na wysoką ocenę strony formalnej recenzowanej rozprawy.

W tej części oceny pojawia się również konieczność przedstawienia generalnych uwag o charakterze polemicznym:

- w opinii Recenzenta zamieszczenie „klamr tematycznych” pomiędzy podrozdziałami i syntetycznego podsumowania rozdziałów poprawiłyby percepcję niniejszej rozprawy i uporządkowało kwestie logiki następstw obszarów merytorycznych i kolejności zadań badawczych;
- w opinii Recenzenta *Wstęp* powinien w równym stopniu odnosić się do struktury pracy jak i do warstwy metodologicznej (co zostało w recenzowanej rozprawie przedstawione w niepełnej formie);
- w opinii Recenzenta w rozprawie należałoby odnieść się definicyjne do pojęć stanowiących składowe części hipotezy głównej i celu badawczego;

Biorąc powyższe ustalenia pod uwagę można jednoznacznie stwierdzić, iż w rozprawie *Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwach produkcyjnych a rzeczywistość rozszerzona* Doktorant wykazał się poziomem umiejętności formalnych i edytorskich właściwych dla poziomu rozprawy doktorskiej.

7. Podsumowanie ocen (ujęcie syntetyczne skwantyfikowane)

W celu dokonania kompleksowej oceny przedstawionej do recenzji rozprawy, Recenzent przyjął niższą kwantyfikację oraz dokonał ocen w wyodrębnionych obszarach.

Obszar oceny	Maksymalna ilość punktów	Punktacja w opinii Recenzenta
Ocena aktualności przedmiotu rozprawy oraz przynależności tematyki do nauk o zarządzaniu i jakości	10	10
Ocena struktury pracy jako narzędzia dezagregacji tematu i obszaru badawczego	10	8
Ocena metodyki przyjętej w badaniu (dobór narzędzi i procedur badawczych)	30	22
Ocena strony merytorycznej	40	36
Ocena strony formalnej i językowo-edytorskiej	10	7
Razem	100	83

8. Konkluzja finalna

Stwierdzam, że recenzowana rozprawa doktorska mgr. Piotra Sylwestrzaka zatytułowana *Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwach produkcyjnych a rzeczywistość rozszerzona* stanowi oryginalne opracowanie autorskie o zauważalnym znaczeniu dla badań w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości, która w aspekcie teoretycznym identyfikuje argumentację za wdrożeniem AR do pragmatyki funkcjonowania przedsiębiorstw produkcyjnych, natomiast w warstwie pragmatycznej tworzy modelowe rozwiązania do realizacji powyższego celu. Rozprawa zawiera w opinii Recenzenta walory poznawcze, metodologiczne i merytoryczne właściwe dla poziomu rozprawy doktorskiej, a jej treść świadczy o dobrym przygotowaniu Autora do prowadzenia pracy naukowo – badawczej, wykazując jednocześnie jego dociekliwość badawczą, doświadczenie zawodowe oraz erudycję.

Zatem można jednoznacznie stwierdzić, iż przedstawiona do recenzji rozprawa spełnia wymagania stawiane pracom kwalifikacyjnym z dziedziny nauk społecznych, w dyscyplinie nauki o zarządzaniu i jakości, zasługuje na pozytywną ocenę i w pełni spełnia wymagania określone w Ustawie z dnia 14 marca 2003 r. (z późniejszymi zmianami) o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz stopniach i tytule w zakresie sztuki.

Mając powyższe na uwadze, wnoszę o dopuszczenie rozprawy doktorskiej mgr. Piotra Sylwestrzaka zatytułowanej *Zarządzanie procesami logistycznymi w przedsiębiorstwach produkcyjnych a rzeczywistość rozszerzona* do publicznej obrony.