

### **Recenzja rozprawy doktorskiej mgr Justyny Lemke**

#### **nt. „Modelowanie alokacji zasobów produkcyjnych z wykorzystaniem metod symulacji komputerowej”**

Napisanej pod kierunkiem dr hab. Małgorzaty Łatuszyńskiej, prof. US

#### **Uzasadnienie wyboru tematu pracy**

Każda działalność gospodarcza związana jest z eksploatacją ograniczonych zasobów produkcyjnych, a odpowiednia ich alokacja umożliwia optymalne ich wykorzystanie i prawidłowe funkcjonowanie jednostek gospodarczych. Samo pojęcie zasobów dotyczy wszystkich czynników produkcji, zatem w ogólnym przypadku ich alokacja jest procesem złożonym, którego realizacja przebiega w określonym czasie. Istnieje w związku z tym konieczność uwzględniania dynamiki procesów gospodarczych zachodzących w przedsiębiorstwach i ich otoczeniu, co oczywiście implikuje potrzebę zastosowania odpowiednich metod i narzędzi do analizy systemów produkcyjnych.

W związku z powyższym podjęta przez Doktorantkę tematyka badawcza rozprawy dotyczy zagadnień aktualnych i ważnych z punktu widzenia rozwoju gospodarczego.

#### **Ocena merytoryczna pracy**

Praca składa się z sześciu rozdziałów, poprzedzonych Wstępem i podsumowanych Zakończeniem. Rozprawa uzupełniona została spisem literatury oraz Załącznikiem, zawierającym wykaz - opracowanych przez Doktorantkę – modułów alokacji zasobów produkcyjnych. Bibliografia zawiera podstawowe pozycje z literatury przedmiotu (tj. książki i artykuły) w tym anglo- i niemieckojęzyczne i uzupełniona została wykazem aktów

prawnych oraz wykazem stron producentów oprogramowania symulacyjnego. Podstawowy tekst pracy mieści się na 174 stronach, a cała zawiera 237 stron tekstu.

We Wstępie sformułowano cel pracy (s. 8), którym jest „*opracowanie kompleksowego, precyzyjnie odwzorowującego system rzeczywisty modelu symulacyjnego alokacji zasobów produkcyjnych*”. Jego realizacja - zdaniem Autorki – wymaga opracowania „*podstaw metodologicznych modelowania modularnego systemu produkcyjnego ze szczególnym uwzględnieniem alokacji zasobów produkcyjnych*”. W pracy sformułowano również hipotezę badawczą, zgodnie z którą „*zastosowanie metody systemowo-dynamicznego modelowania modularnego pozwoli na precyzyjne i kompleksowe odzwierciedlenie alokacji zasobów produkcyjnych*”.

Oceniając zarówno cel pracy, jak i hipotezę badawczą należy stwierdzić, że zostały one sformułowane dość precyzyjnie z wyraźnym odcieniem aplikacyjnym. Aczkolwiek trudno się zgodzić z niektórymi opiniami wprowadzającymi do ich sformułowania. Przede wszystkim stwierdzenie, że „*Metody badań operacyjnych (modele programowania liniowego, nieliniowego) nie uwzględniają [...] dynamicznego charakteru procesu produkcyjnego*” (s. 6) nie jest prawdziwe, ponieważ badania operacyjne obejmują również programowanie dynamiczne i wielokryterialne oraz połączenie obu typów programowania (por. np. prace prof. Tadeusza Trzaskalika), można także korzystać z metod optymalnego sterowania, które umożliwiają wyznaczanie rozwiązań dynamicznych zadań wielokryterialnych (por. np. prace prof. Krystyny Strzały oraz Witkowska D. 1993). No cóż, fakt że Doktorantka nie zna lub nie rozumie tych metod nie upoważnia jej do ich dyskredytacji (notabene, Autorka wspomina o modelach dynamicznych i wielokryterialnych na s. 55 tab. 12). Dlatego nie do końca zgadzam się z kolejnym stwierdzeniem Autorki: „*Symulacja, zgodnie z literaturą daje lepsze rezultaty aniżeli metody analityczne w badaniu złożonych systemów*” (s. 7), nawet jeśli w tym zakresie można powołać się na e-skrypt. Oprócz tego logicznie nieuzasadnione jest stwierdzenie: „*Pomimo, iż analiza ekonomiczna dopuszcza znaczenie uproszczone modele rzeczywistości to są takie zjawiska i procesy, dla wyjaśnienia których prosty model okazuje się być niewystarczający*” (s. 7), ponieważ modele będące zazwyczaj pewnym uproszczeniem rzeczywistości nie muszą być modelami prostymi. Można też mieć wątpliwość do definicji modelu precyzyjnego (s. 8), bowiem pojęcie „*dużej dokładności*” jest dość enigmatyczne i należałoby raczej mówić o akceptowalności poziomu dokładności modelu.

Pierwsze trzy rozdziały zawierają bogaty przegląd literatury na temat zasobów i ich alokacji, modelowania alokacji zasobów produkcyjnych i wykorzystania w tym celu symulacji komputerowej. Autorka podjęła się przytoczenia wielu dość zróżnicowanych

poglądów dotyczących definicji i rozumienia podstawowych pojęć. Prawdę powiedziawszy przeprowadzone dywagacje są nadmiernie rozbudowane i niewiele wnoszą do dyskusji naukowej. Ta część pracy mogłaby być zdecydowanie krótsza, zwłaszcza że w wielu miejscach ma ona charakter skryptu, a sam sposób prowadzenia rozważań nie jest pozbawiony powtórzeń oraz błędów stylistycznych, gramatycznych i interpunkcyjnych (np. s. 12, 36, 42, 45, 63, 70, 82).

Dodatkowo, pewne wątpliwości wzbudza we mnie prezentowany przez Doktorantkę na s. 50-52 (tab. 9.-10.) sposób przeprowadzenia przeglądu literatury, który zawiera bardzo wybiórcze publikacje wybrane dość niespójnie z publikatorów Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, Engineering and Technology International Journal of Mechanical, Industrial Science and Engineering 2013 oraz z opracowań prezentowanych na 19. International Conference on Production Research z 2007r. Trudno oprzeć się wrażeniu, że celem tego przeglądu było nie tyle udowodnienie szerokiego zakresu aplikacji różnego typu modeli, ale raczej „nabicie liczby” cytowanej literatury. Z kolei informacje zawarte w tab. 5.-7. ze s. 41-43 oraz w tab. 13.-15., s. 71-74, bez szkody dla ciągłości rozważań, mogłyby się znaleźć w załączniku.

Rozdział czwarty dotyczy tzw. dynamiki systemowej, poczynając od prezentacji koncepcji J. W. Forrestera, poprzez omówienie cech systemów dynamicznych do wskazania na problemy związane z aplikacją dynamiki systemów w praktyce. W dalszej części Autorka opowiada o modelach opisujących procesy produkcyjne, wskazując m.in. na przykłady pochodzące z wystąpień na konferencjach organizowanych przez System Dynamic Society w ciągu ostatnich 10 lat (s. 95-97, tab. 21.). Przy czym Doktorantka twierdzi, że analiza tych wystąpień pozwala na „*wyłonienie istniejących trendów w zastosowaniu dynamiki systemowej w modelowaniu systemu produkcyjnego*” (s. 97). Podrozdział 4.3. poświęcono modelowaniu modularnemu dynamiki systemowej, a ostatni z podrozdziałów zawiera omówienie koncepcji modelu symulacyjnego alokacji zasobów produkcyjnych.

Jednym z elementów proponowanego przez Autorkę podejścia jest zestaw modułów (łączyjących graficzną prezentację fragmentu rzeczywistości z jej opisem matematycznym) odwzorowujących typowe mechanizmy funkcjonowania systemu produkcyjnego. Można tę koncepcję uznać za oryginalne podejście do modelowania alokacji zasobów produkcyjnych. Podstawową zaletą tej koncepcji jest to, że stosunkowo łatwo można ją zaimplementować w systemie informatycznym. Zwieńczeniem rozdziału jest przedstawienie ogólnej idei modelu symulacyjnego alokacji zasobów produkcyjnych zbudowanego z wykorzystaniem zdefiniowanych wcześniej modułów. Przedstawione w rozdziale czwartym treści stanowią

teoretyczną weryfikację przyjętej w pracy hipotezy głoszącej, że zastosowanie metody systemowo-dynamicznego modelowania modularnego pozwoli na precyzyjne i kompleksowe odzwierciedlenie alokacji zasobów produkcyjnych.

Kolejne dwa rozdziały mają charakter empiryczny. W rozdziale piątym omówiono procedurę badania, przedstawiono wybrane przedsiębiorstwo, które stanowi przedmiot realizowanych analiz, opisano model i przeprowadzono jego walidację. Wnioski wyciągnięte przez Doktorantkę można uznać za „względnie” poprawne, bowiem formułowane są w oparciu wielkości granicznych błędów zamieszczonych, w przytoczonej za Lawrence i in. (2009), tabeli 41 na s. 150. Trudno mi ocenić jakie granice błędów mogą być przyjęte za dopuszczalne i akceptowalne w odniesieniu do modeli systemowo-dynamicznych, ale z ekonomicznego punktu widzenia zamieszczone w tabeli 41 graniczne wartości błędów, zapewniające wysoką i dopuszczalną dokładność prognoz są znacząco zawyżone i nie znajduje to żadnego uzasadnienia w literaturze dotyczącej prognozowania gospodarczego. Dlatego komentarze Autorki dotyczące uzyskanych wyników wydają się być nadmiernie optymistyczne. Aczkolwiek przedstawione w pracy badanie stanowi jedynie studium przypadku, a celem rozprawy nie jest znalezienie rozwiązania dla konkretnej sytuacji gospodarczej, ale wykazanie umiejętności stawiania i realizowania zadań badawczych. Należy przy tym zauważyć, że ocena poprawności modelu została zrealizowana (zgodnie z zaleceniami literatury przedmiotu w odniesieniu do modeli systemowo-dynamicznych) za pomocą zarówno testów jakościowych, jak i ilościowych. Wyniki eksperymentów symulacyjnych można uznać za potwierdzenie postawionej w pracy hipotezy badawczej.

Szósty rozdział wskazuje na możliwości rozwoju przedstawionej w pracy koncepcji w kierunku systemu symulacyjnego. Pokazano w nim, jak można „przełożyć” systemowo-dynamiczne modelowanie modularne na system informatyczny służący do ekonomicznej oceny alokacji zasobów produkcyjnych. Rozdział ten zawiera założenia i proponowaną strukturę systemu wraz z opisem jego elementów oraz omówienie kierunków rozwoju. Warto zauważyć, że przedstawiony w tym rozdziale materiał może stanowić część projektu systemu informatycznego. Jednakże sposób jego przedstawienia jest niedostosowany do przyjętych norm, jakie się stosuje w projektowaniu aplikacji. Rozumiem jednak, że nie było to zasadniczym celem pracy, zatem uwaga ta nie umniejsza jej wartości.

W Zakończeniu podsumowano całość przedstawionych w pracy rozważań i wskazano na nowatorskie elementy zawarte w rozprawie.

## Wnioski końcowe

Dokonując oceny rozprawy doktorskiej mgr Justyny Lemke należy stwierdzić, że przedstawiona do recenzji praca doktorska zawiera w sobie zarówno elementy studiów literaturowych, jak i badań własnych Doktorantki. Strukturę pracy oceniam jako poprawną. Uwagi szczegółowe dotyczące zauważonych błędów ortograficznych (np. na s. 150), gramatycznych, redakcyjnych i interpunkcyjnych przekazałam Autorce osobiście.

Przedstawiona do oceny rozprawa niewątpliwie porusza ważne zagadnienia i jest interesująca. Praca ta dowodzi, że jej Autorka posiada wiedzę z zakresu omawianej dyscypliny i dysponuje odpowiednim warształem umożliwiającym w przyszłości prowadzenie samodzielnych badań naukowych. Za wkład własny Doktorantki można uznać opracowanie:

- podstaw metodologicznych systemowo dynamicznego modelowania modularnego dla odwzorowania systemu alokacji zasobów produkcyjnych;
- systemowo dynamicznych modułów dla systemu alokacji zasobów produkcyjnych;
- modelu dla studium przypadku;
- koncepcji systemu symulacyjnego do ekonomicznej analizy alokacji zasobów produkcyjnych.

Reasumując, można przyjąć, że postawiona hipoteza badawcza została zweryfikowana, a postawione cele zrealizowane. Stwierdzam, że rozprawa doktorska mgr Justyny Lemke spełnia wymagania określone w Ustawie o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w dziedzinie sztuki z dnia 14. marca 2003 roku, w związku z czym wnioskuję o dopuszczanie Doktorantki do dalszych etapów procedury w przewodzie doktorskim.

