

Dr hab. Andrzej Wasiak  
Profesor Politechniki Białostockiej

17 października 2015

## RECENZJA

Rozprawy doktorskiej  
mgr inż. Dariusza Dobrowolskiego  
pt. „Zarządzanie wiedzą produkcyjną w procesach naturalnych produkcji rolniczej  
z wykorzystaniem sieci semantycznych”

Recenzja poniższa wykonana jest na zlecenie J.M. Rektora Politechniki Świętokrzyskiej na podstawie uchwały nr 110/15 Rady Wydziału Zarządzania i Modelowania Komputerowego Politechniki Świętokrzyskiej z dn. 30 września 2015

### 1. Tematyka i cel rozprawy

Współczesne gospodarstwo rolne coraz bardziej staje się organizacją gospodarczą stosującą złożone procesy technologiczne i podlegającą ostrym wymaganiom rynkowym, zarówno w aspekcie jakości produkowanych płodów rolnych, jak i wydajności produkcji. Uzyskiwanie wysokich wskaźników produkcyjnych wymaga precyzji doboru i terminowości zabiegów agrotechnicznych oraz innowacyjnych podejść do całokształtu produkcji. Realizacja takiego sposobu prowadzenia gospodarstwa wymaga wiedzy, informacji oraz umiejętnego zarządzania wiedzą. Coraz bardziej powszechne zastosowanie komputerów wraz z rozwojem teleinformatyki prowadzi do konwergencji metod zarządzania stosowanych w rolnictwie z tymi stosowanymi w przodujących organizacjach przemysłowych.

Specyfika produkcji rolnej, w znacznej mierze uzależnionej od czynników naturalnych, takich jak temperatura, opady, nasłonecznienie, stan gleby – występujące w taki sposób, że tendencje o charakterze deterministycznym modulowane są przez zdarzenia przypadkowe, oraz stan rozwoju rośliny, w którym te same zewnętrzne zdarzenia mogą powodować różne reakcje rośliny, powoduje konieczność stałego uzupełniania i modyfikowania wiedzy produkcyjnej.

W tej sytuacji w pracy przyjęto następujące tezy:

- „we wspomagananiu zarządzania procesami naturalnymi w produkcji rolniczej może mieć zastosowanie gromadzenie i przetwarzanie wiedzy empirycznej z wykorzystaniem technologii semantycznych.”

- „metody projektowania, technologie i dostępne środowiska implementacji semantycznych systemów reprezentacji wiedzy umożliwiają realizację idei systemów produkcji opartych na wiedzy i informacji.”

Określono równocześnie cel pracy, jako: „*zbudowanie prototypu sieciowego systemu reprezentacji wiedzy do zarządzania wiedzą produkcyjną w procesach naturalnych występujących w produkcji rolniczej.*”

Realizację tego celu zaplanowano jako realizację następujących zadań cząstkowych:

- „analizę możliwości praktycznego zastosowania semantycznych technologii reprezentacji wiedzy we wspomaganiu zarządzania produkcją rolniczą.”
- „opracowanie ontologii procesów naturalnych występujących w produkcji rolniczej na przykładzie uprawy chmielu.”
- „opracowanie prototypu systemu i symulacyjna jego weryfikacja z początkową bazą wiedzy przykładowego procesu naturalnego.”

Postawione w ten sposób zadania są ważne dla realizacji celu głównego, a ich realizacja spełnia wymagania postawione w celu głównym.

W moim przekonaniu postawiony cel pracy spełnia wymagania nowości i jest ważny dla rozwoju nowoczesnego, profesjonalnie zarządzanego rolnictwa. Umożliwia on również tworzenie rozproszonych baz wiedzy i ich wykorzystanie przez wielu plantatorów, a także uzupełnianie bazy wiedzy poprzez akwizycję danych podczas cykli produkcyjnych.

Technologie semantyczne i filozofia sieci semantycznych powstały stosunkowo niedawno, są przedmiotem intensywnych badań i nadal stanowią nowość naukową. Zastosowanie tego typu rozwiązań do celów inżynierii produkcji jest ze wszelkich miar pożądane i wartościowe, a w stosunku do produkcji rolniczej wydaje się tym bardziej uzasadnione.

## **2. Ocena formalna rozprawy**

Praca ma objętość 139 stron, wystarczającą, jako objętość technicznej pracy doktorskiej. W skład pracy wchodzi: wstęp, pięć rozdziałów, z których każdy zawiera kilka podrozdziałów i jest zakończony podsumowaniem, bibliografia, streszczenia w językach: polskim i angielskim, wykazy rysunków i tabel oraz trzy dodatki. Wydruk pracy zakończono krótkim indeksem.

Pod względem edytorskim praca jest przygotowana starannie. Język budzi nieco wątpliwości. Z konieczności tekst jest nasycony terminami technicznymi, informatycznymi, nierzadko wprost zaczerpniętymi z języka angielskiego. Przy obecnym stanie rozwoju dyscypliny myślę, że trzeba się z tym pogodzić, gdyż nie istnieje jeszcze konsekwentna polska terminologia. W kilku miejscach jednak spotyka się błędy składniowe w zdaniach niewątpliwie sformułowanych w języku polskim. Na szczęście są to przypadki nieliczne i nie wymagają szczegółowego przytaczania, ani też nie ujmują wartości pracy.

Bibliografia zawiera 110 pozycji niewątpliwie dotyczących i podstawowych dla omawianej tematyki. Streszczenia, o objętości nieco przekraczającej jedną stronę druku, są zwarte, napisane logicznie i zawierają najważniejsze informacje o treści rozprawy.

### 3. Ocena merytoryczna

Treść pracy odpowiada jej tytułowi. Wstęp zawiera krótkie wprowadzenie do tematu, definiuje pojęcia wiedzy, gospodarstwa rolniczego, a także, wprowadzonego przez dyrektywę Komisji Europejskiej zalecenia dotyczącego zintegrowanej produkcji rolniczej. Następnie omówione są motywy skłaniające do podjęcia tematu badań określonego w pracy oraz sformułowane tezy oraz cel główny i wynikające z niego zadania. W moim przekonaniu sformułowany cel oraz zastosowane metody osiągnięcia tego celu, zgodnie z ekspertyzą<sup>1</sup> opublikowaną przez Komitet Inżynierii Produkcji PAN, upoważniają do zaliczenia prezentowanej dysertacji do dyscypliny **inżynieria produkcji**. W pełni również uważam, że Wydział Zarządzania i Modelowania Komputerowego Politechniki Świętokrzyskiej jest właściwy do przeprowadzenia przewodu doktorskiego.

Pierwszy rozdział zatytułowany „Procesy produkcji z dominującymi czynnikami biologicznymi i klimatycznymi” omawia proces produkcyjny w ogólności, ze szczególnym uwzględnieniem roli wiedzy produkcyjnej. Przedstawia również zarys typologii wiedzy produkcyjnej. Następnie scharakteryzowany jest proces produkcji rolniczej z podkreśleniem najważniejszych cech odróżniających go od innych procesów produkcyjnych. Ostatni podrozdział omawia procesy naturalne występujące w produkcji rolniczej i szczególnie podkreśla rolę człowieka w realizacji tych procesów.

Drugi rozdział, liczący kilkanaście stron, o tytule: „Zarządzanie wiedzą produkcyjną w produkcji rolniczej” omawia pojęcie wiedzy, jego definicje i cechy charakterystyczne. Następnie, dość szczegółowo, omawia problematykę zarządzania wiedzą i różne jej ujęcia w świetle literatury przedmiotu, w tym również poglądy na zagadnienie przepływu wiedzy w procesach produkcji rolniczej z wyszczególnieniem głównych interesariuszy uczestniczących w tej wymianie. Ostatni podrozdział, już częściowo stanowiący referat własnych przemysłów przedstawia koncepcję zarządzania rolniczą wiedzą produkcyjną, pokazuje jej zasoby i przepływy z uwzględnieniem kolejnych okresów produkcji. Wprowadza się tu również pojęcie ontologii, jako elementu opisu wiedzy.

Rozdział trzeci pt. „Ontologia naturalnych procesów produkcyjnych dla przykładowego procesu produkcji roślinnej” po krótkim wstępie przedstawia wiadomości o szczegółach wiedzy dotyczącej uprawy chmielu, stadiów rozwojowych rośliny oraz zagrożeń chorobowych występujących w uprawach. Wskazano również na czynniki związane ze specyfiką upraw i ich związek z ewentualnym ujawnianiem się zagrożenia. Omówiono również zgodny z prawem sposób prowadzenia ewidencji wydarzeń zachodzących w procesie produkcyjnym. Pokazano również

---

<sup>1</sup> Istota Inżynierii Produkcji, Komitet Inżynierii Produkcji PAN, Warszawa 2012

przykład relacyjnej bazy danych zawierającej dane dotyczące wydarzeń produkcyjnych. Wspomniano także o wymaganiach, przy spełnieniu, których taka baza danych mogłaby stanowić warstwę ontologiczną opisu danych. W dalszej części rozdziału omówiono typy semantycznej reprezentacji wiedzy, ze szczególnym uwzględnieniem wiedzy produkcyjnej oraz pojęcie sieci semantycznej. Kolejnym zagadnieniem jest omówienie technologii informatycznych tworzących warstwową strukturę sieci semantycznej. Każdej z technologii poświęcono kilka stron opisu. W ostatniej części rozdziału przedstawiono zasady i sposób tworzenia kognitywnego modelu produkcji rolniczej.

Czwarty rozdział pracy, o objętości kilkunastu stron, pt.: „Metodyka tworzenia ontologii” zawiera opis szeregu proponowanych w literaturze metod tworzenia ontologii stanowiących zrozumiałą dla komputera zapis wiedzy złożony z pojęć i relacji pomiędzy nimi. Omówiono i porównano szereg metod oraz przedstawiono narzędzia informatyczne dostępne w postaci wolnego i komercyjnego oprogramowania wspomagające prace nad tworzeniem ontologii.

Rozdział piąty jest, z kolei, w znacznej mierze opisem sposobu realizacji własnego zadania tj. budowy prototypu sieci semantycznej przeznaczonej do zarządzania wiedzą w produkcji chmielu. Autor podkreśla, iż jednym z głównych założeń projektu jest uzyskanie wysokiej skuteczności, którą można osiągnąć poprzez właściwy dobór metod informatycznych. Omówiono również rolę badań symulacyjnych w zarządzaniu wiedzą oraz pokazano przykłady tworzenia ontologii dla zagrożeń występujących w uprawie chmielu. Pokazano kolejne fazy tworzenia prototypu systemu z wykorzystaniem różnych dostępnych narzędzi. Rozdział zakończono podsumowaniem mającym charakter raczej ogólny, wskazujący potrzebę zarządzania wiedzą i zalety semantycznych systemów informatycznych do tego zastosowania.

Pracę uzupełniono trzema dodatkami dotyczącymi: wiedzy eksperckiej o procesach uprawy chmielu, baz danych oraz, co najbardziej istotne dla ukazania wykonanej pracy, przykładami ontologii stworzonych dla opisanie wiedzy dotyczącej upraw chmielu. Pokazane ontologie dotyczą zarówno warstwy administracyjnej projektu, jak i warstwy merytorycznej.

Przechodząc do konkluzji oceny merytorycznej stwierdzam, że postawiony cel pracy został osiągnięty. Prototyp semantycznej sieci zarządzania wiedzą produkcyjną w uprawach chmielu został stworzony. Autor opracowania wykazał się dobrą znajomością idei sieci semantycznej i niezbędnych do jej funkcjonowania procedur. Wykazał się także znajomością narzędzi informatycznych i umiejętnością ich stosowania. Biorąc pod uwagę, iż zarządzanie wiedzą przy wykorzystaniu sieci semantycznych jest względnie nową dziedziną, a zbudowanie takiego narzędzia otwiera szereg nowych perspektyw w prowadzeniu upraw, a więc ma istotne znaczenie praktyczne, tym bardziej uważam pracę za cenny przyczynek do rozwoju nowoczesnego rolnictwa.

**Istotna dla pracy doktorskiej nowość sprowadza się do zbudowania semantycznego systemu zarządzania wiedzą produkcyjną dedykowanego dla określonej uprawy.**

Mimo, ogólnie pozytywnej opinii o recenzowanej pracy nie mogę pominąć kilku uwag krytycznych. Osobiście wolałbym użycie innego stylu opisu pracy wyraźniej oddzielającego opis literatury przedmiotu od realizacji własnych badań, bądź własnych prac projektowych. Może

jednak to rzecz gustu. Poważniejszy zarzut dotyczy zawartości przeglądu literatury. Wykorzystano w nim szereg publikacji ważnych dla wykonywanej pracy, jednakże – szczególnie w zestawieniu z postawioną tezą pracy i pierwszym z celów szczegółowych - „**analiza możliwości** praktycznego zastosowania semantycznych technologii reprezentacji wiedzy we wspomaganii zarządzania produkcją rolniczą.” – można odnieść wrażenie, że praca jest pierwszą próbą zastosowania sieci semantycznej do problemów zarządzania wiedzą w uprawach rolniczych. Prosta kwerenda w dostępnych bazach danych (np. COMPENDEX) ujawnia kilka, jeśli nie kilkanaście publikacji, w których podaje się bardzo podobne rozwiązania wprawdzie dla innych upraw. Wskazuje to na fakt, że podjęty temat leży w centrum zainteresowania światowych ośrodków badawczych rolnictwa, ale idea nie pochodzi wyłącznie od Autora tej pracy. Analiza tego typu publikacji i wskazanie podobieństw i różnic, moim zdaniem powinna znaleźć się w tej pracy.

Brak ten nie zmienia mojej ogólnie dobrej opinii o wyniku pracy, osiągnięciu celu polegającego na stworzeniu prototypu sieci semantycznej dedykowanej do zarządzania wiedzą w uprawach chmielu. (Według mojej wiedzy dokładnie takie samo rozwiązanie nie istnieje w literaturze światowej). Również wysoko oceniam wiedzę i umiejętności Doktoranta w zakresie metod tworzenia repozytorium wiedzy i budowy sieci semantycznej, jak również narzędzi informatycznych wspomagających tworzenie i umożliwiających praktyczne wykorzystywanie zbudowanego systemu.

#### 4. Wniosek końcowy

W związku z powyższym uważam, że przedstawiona do oceny praca mgr inż. Dariusza Dobrowolskiego pt. „Zarządzanie wiedzą produkcyjną w procesach naturalnych produkcji rolniczej z wykorzystaniem sieci semantycznych” **spełnia wymagania stawiane pracom doktorskim** w Ustawie o Stopniach i Tytule Naukowym i **wnoszę do Rady Naukowej Wydziału Zarządzania i Modelowania Komputerowego Politechniki Świętokrzyskiej o przyjęcie rozprawy i dopuszczenie do dalszych etapów przewodu doktorskiego, a w szczególności do publicznej obrony.**



Andrzej Wasiak