

Jan Vogelgesang  
Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki  
Akademia Rolnicza w Krakowie

## SYSTEM INFORMACJI W GOSPODARSTWIE ROLNYM W ŚWIETLE WYMAGAŃ INFORMATYKI

### Streszczenie

Przedmiotem opracowania jest teoretyczne uzasadnienie oczekiwań, jakie można wiązać z systemem informacyjnym SI gospodarstwa rolnego, przy czym wzorowano się na produkcji sadowniczej. Zagadnienie rozważano w kontekście zastosowań informatyki, wobec ciągłego wzrostu potencjału wiedzy wnoszonej przez systemy informatyczne otaczające gospodarstwa. Potencjał zostanie efektywnie wykorzystany wtedy, kiedy gospodarstwa będą dysponować środkami integrującymi tę wiedzę z własnymi zróżnicowanymi potrzebami. SI w działalności produkcyjnej powinien opierać się przede wszystkim o dokumentowanie, zapamiętanie wszystkich istotnych zdarzeń, faktów. Podano argumenty, dla których dokumentowanie mogłoby usprawnić kierowanie rolniczymi procesami technologicznym i ustalono związane typy zadań wymagające przetwarzania informacji. Dokumentowanie jest procesem opartym o wiedzę. Dokumentowanie dostosowane do wymagań ekonomiki, nie wystarcza dla decyzji technologicznych. Ręczne dokumentowanie jest nieefektywne i trzeba je minimalizować poprzez automatyzowanie tego procesu. Temat jest obszerny, pominięto wiele zagadnień szczegółowych, a opracowanie jest rozpoznaniem problemu, którego wybrane wątki mogą być jeszcze rozpatrywane z wielu punktów widzenia i stąd posiadać dyskusyjny charakter.

**Słowa kluczowe:** gospodarstwo rolne, pamięć, system informacyjny SI

### Wstęp

„Jeżeli wiesz co system ma pamiętać, to wiesz jak działa” [Robertson i in. 1999]. Rozróżnia się dwie warstwy: rzeczywistą, do której należy oryginał oraz abstrakcyjną, pojęciową, która pozwala na jego opis. Użytecznym opisem, ułatwiającym budowanie modeli komputerowych, jest utrzymanie ich w konwencji „stanów i zdarzeń”. System informacyjny (SI) wg Z. Pawlaka jest czwórka:

$$SI = (X, A, V, r)$$

gdzie:

$X = \{x_1, \dots, x_n\}$  skończony zbiór obiektów,

$A = \{a_1, \dots, a_s\}$  skończony zbiór atrybutów,

$V_s =$  suma zbiorów  $V_a$ ,

gdzie  $V_a$  dziedzina wartości atrybutu  $a$ .

$V_s$  jest zbiorem wartości atrybutów,

$r$  – funkcja taka że:

$$r = X \times A \rightarrow V_s$$

i jest określona dla każdego  $x \in X$ ,  $a \in A$  (za [Kościelny, 2001]). Akceptując tę definicję, przyjęto, że strukturą SI jest relacja określona w warstwie abstrakcyjnej  $X \times A$ , taka, gdzie  $r$  ogólnie ma wartość semantyczną „jest istotna” dla działania gospodarstwa. Wiedza w tych rozważaniach, jest zapisanym zbiorem informacji w uznanym SI o określonej strukturze, z której można wydzielać, filtrować cząstkowe struktury odpowiednie dla wybranego systemu działania. Proces identyfikowania utożsamiano z kojarzeniem obiektów i ich obserwowanych cech z elementami struktury wiedzy. Wobec różnic interpretacyjnych ustalono też, że pamięć  $M$  jest wartością własną informacji mierzoną czasem jej życia  $T$  (time) w danej strukturze SI, zaś w przypadku zbioru informacji opisuje ją dodatkowo rozmiar  $S$  (space). Nieokreślona bliżej struktura jest kreowana w wyobraźni rolnika jako pochodna wiedzy własnej, a odpowiadająca dokumentacja ma zwykle charakter swobodnych notatek. Taki system można nazwać SI naturalnym ( $SI_{nat}$ ). Pamięć w  $SI_{nat}$  zależy głównie od sprawności umysłu rolnika i cech naturalnych obiektów otaczających rolnika.

Struktura zaprojektowana i przygotowana wcześniej, w postaci systemów pomiarowych, słowników, domkniętej wiedzy, baz danych, formularzy, algorytmów działania, itp., umożliwiających zapisy formalne z użyciem ściśle określonych pojęć stanowi o SI zaprojektowanym ( $SI_{proj}$ ). Zaprojektowana jest też pamięć  $M(T,S)$ .  $SI_{proj}$  powinien odpowiadać podstawowym wymogom jakościowym: logicznym i utylitarnym. Występuje w dobrze zorganizowanych systemach produkcyjnych, gdzie proces jego doskonalenia jest sprzężony z procesem doskonalenia produkcji. Dokumentowanie produkcji jest rejestrowaniem i gromadzeniem wszystkich istotnych informacji w strukturze  $SI_{proj}$  i ich zapamiętanie na dowolny, ale ustalony okres czasu, niekiedy krótki, dla powierzenia większości zadań przetwarzania informacji maszynie. Analizowano znaczenie dokumentowania dla nie nazywanego rolniczego procesu technologicznego, chociaż jego obraz kształtowała znana bliżej autorowi produkcja sadownicza – jest ona wygodnym punktem odniesienia, typem pośrednim produkcji pomiędzy zbliżonym do przemysłowego (specjalizacja), a typem polowym (warunki naturalne, znaczące stosunki przestrzenne). Celem była analiza korzyści, wymagań i trudności, których należałoby oczekiwać w przypadku prowadzenia szczegółowej dokumentacji produkcji w ramach  $SI_{proj}$ , dla wspomaganie decyzji technologicznych, w zakresie, który usprawiedliwiłoby zastosowanie komputerów.

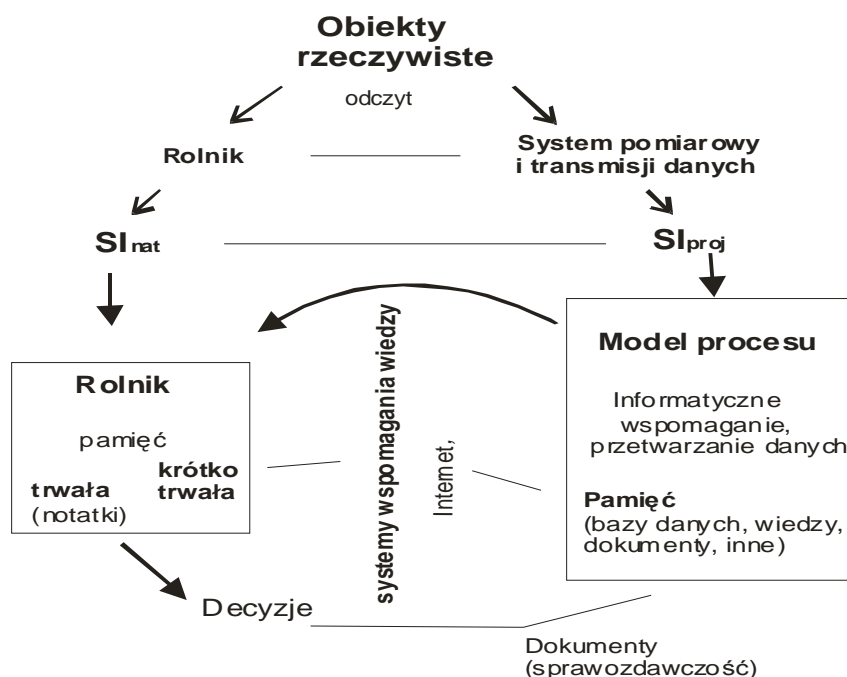
## Stan obecny i koncepcja

Sprawozdanie, jako suma szczegółowych raportów z przebiegu dobrze określonego i uwarunkowanego procesu produkcyjnego, zgodnego z  $SI_{proj}$ , odda tylko replikę modelu produkcji i nie wniesie dodatkowej wiedzy. Pewien stopień zbliżenia produkcji rolniczej do opisanej sytuacji wyjaśnia dlaczego rolnicy mogą osiągać dobre wyniki, zaniedbując dokumentowanie. Wiadomo jednak, że przedstawiony model zbyt upraszcza, a dokumentowanie może stać się środkiem osiągnięcia dodatkowych korzyści.

Cel dokumentowania (rejestrowania i pamiętania faktów) w danym gospodarstwie rolnym podporządkowano doskonaleniu modelu produkcji, a w szczególności uczenia się (rolnika, systemu) i wzmocnienia pewności podejmowanych decyzji poprzez rozpoznanie cech ukrytych, takich, które wynikają z indywidualnych uwarunkowań wewnętrznych i zewnętrznych danego gospodarstwa rolnego. Realizacja tego celu wymaga wspomagania, dostępu do zewnętrznych źródeł informacji. Aby informacja zewnętrzna mogła być dobrze skojarzona z sytuacją danego gospodarstwa (a szczególnie, jeśli informację mają kojarzyć automaty) dokumenty, raporty powinny być osadzone w odpowiedniej strukturze  $M(T,S)$  w  $SI_{proj}$ , i oddawać wiedzę o przebiegu produkcji w zakresie i formie, zgodnej z ustalonymi standardami. Produkcja rolnicza przebiega wg modelu, ale realizację powierza się rolnikowi i przede wszystkim jego zmysłowi obserwacji. Znaczącą część wymagań technologicznych podaje się w formie warunkowej. Dla danego gospodarstwa, np. sadowniczego, w modelu produkcji określa się dzisiaj pewną przestrzeń, szkielet  $SI_{proj}$ , i zakłada, że będzie on z biegiem czasu wzbogacany o rozpoznawane wpływy cech własnych gospodarstwa i środowiska produkcji. Ta przestrzeń obejmuje wiele typowych ścieżek rozwoju wydarzeń, scenariusze i odpowiednie procedury działania, także organizację pamięci - jednak celowo minimalizowaną bo dostosowaną do zapisów ręcznych lub bazującej na pamięci rolnika.

Aby osiągnąć wymienione wyżej cele dokumentowania, gromadzone dane powinny być podporządkowane koncepcjom analitycznym, modelom w których będą zastosowane. Takie dokumentowanie ma charakter kreatywny, system może się uczyć. Ręczne zapisy praktycznie nie mogą spełniać tego warunku.  $SI_{proj}$ , oparte o szeroką rejestrację faktów, pojmowaną jako celowo zorganizowaną pamięć  $M(T,S)$  służącą wymienionym celom można zrealizować tylko w oparciu o zautomatyzowany system przetwarzania informacji. Dla ustalenia uwagi, niech celem będzie budowa złożonego modelu (np. różnych faz życia jabłoni, sadu), który na podstawie wielu danych, w każdej chwili na podstawie wiedzy tego co jest i już było, potrafi odpowiedzieć co będzie, symulować stany produkcji dla różnych podejmowanych działań i zjawisk w ustalonych horyzontach czasu. Dane pochodzące od rzeczywistego procesu byłyby ciągle asymilowane przez model.

Działalby on równoległe z rolnikiem, stanowił ceną, o niezaprzeczalnych walorach uytlitarnych pomoc. Model taki, niewykonalny bez udziału informatyki, skupałby informację, uzasadniał potrzebę większej integracji systemów. Odpowiedni schemat przepływu informacji przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. System informacji w gospodarstwie rolnym

Fig. 1. Information system in a farmstead.

Dla opracowania modelu trzeba podjąć prace o charakterze problemowym (jakie informacje gromadzić) i akwizycyjnym (jak gromadzić). W centrum wydaje się stać zagadnienie wykorzystania zapisanej informacji „dla przyszłości”, a więc archiwizowania, utworzenia odpowiedniej pamięci wzorców procesów dla danego gospodarstwa i podporządkowania tej informacji inteligentnym systemom zarządzania wiedzą.  $SI_{proj}$  wyznaczają następujące, wstępnie scharakteryzowane w dalszej części czynniki:

1. stawiane cele i typy zadań w świetle zautomatyzowanych możliwości analiz,
2. wiedza opisująca zjawiska występujące w produkcji,
3. możliwości realizacyjne pozyskiwania informacji.

## Oczekiwania i związane zadania

Zarządzanie i kierowanie produkcją rolniczą powinno wiązać wyniki bezpośredniej obserwacji, wiedzę, oraz obejmować analizy dokumentów, raportów z przebiegu produkcji. Przykładem może być zagadnienie identyfikacji. Stan obiektu odtwarzany wg zdarzeń z przeszłości i stan obserwowany powinny się pokrywać, a sprzeczność wystąpi, gdy niedostrzegany jest istotny, ale ukryty proces. Jeżeli zminimalizuje się sytuację sprzeczności, informacja z przeszłości i obserwacja bieżąca mogą się wzajemnie zastępować lub uzupełniać. Ta możliwość, szczególnie w produkcji rolniczej pozwala na opracowanie mieszanej strategii identyfikowania obiektu, gdy fotografia stanu jest nieprecyzyjna i niekompletna, a historia zdarzeń i stanów może poprawić jej jakość. System obserwacji jest kojarzony nie tylko z pamięcią danego systemu (historią), ale ogólnym systemem wiedzy (reguł, faktów dla: wnioskowania, wyjaśniania, przewidywania) i oddaje cechy zwykłego układu badawczego:

- wzmaga pewność, gdy obserwacja, zapis przeszłości i wiążące reguły nie są sprzeczne,
- poszukuje źródeł sprzeczności, gdy takie wystąpią.

a wyraża go schemat:

$$S(Z) = (S1, Z, S2, REG(S1, Z, S2))$$

w której  $S1$  i  $S2$  są zapisem stanów obiektu  $S1$  i  $S2$ ,  $Z$  zdarzenia  $Z$ , a  $REG$  określa prawa wiążące stany  $S$  i zdarzenia  $Z$ . Najprostszą sytuacją (ostrą, bezkontekstową) jest następująca:

1. Obserwacja (pomiar)  $S1, Z, S2$  z ustaloną niepewnością nie budzi wątpliwości i język ujmujący  $(S1, Z, S2)$  rozstrzyga  $(S1, Z, S2)$ , tzn. stwierdza fakty (istnienie trójki),
2. System wiedzy dostarcza reguł, które wiążą  $S1, Z, S2$  (zawsze, jednoznacznie),

Obraz powyższy można komplikować i rozszerzać. Odpowiednie procedury identyfikacyjne łączą źródła informacji, stosują coraz bogatsze środki analityczne obliczeniowe i logiczne znane np. w AI, statystyce, diagnostyce, a stosowane powszechnie w systemach ekspertowych. W praktyce, stosowanie ich wymaga jednak ostrożności. Odwołując się do historii nie można odtworzyć wszystkich warunków towarzyszących. Przykłady z produkcji sadowniczej wskazują, na znaczną różnorodność sytuacji, ujmujących kontekst, wymagany czas  $T$  i stopień agregowania informacji. Fakty znaczące w ramach cyklu produkcyjnego można wiązać z pamięcią operacyjną, natomiast wielu cykli z krótkim horyzontem (do ok. 3 lat) z pamięcią taktyczną, a nieliczne w okresie wieloletnim (powyżej 10 lat) z pamięcią strategiczną. Innym typem klasyfikacji, rozpatrywanej w aspekcie uczenia

się, mógłby być podział na pamięć proceduralną, deklaratywną i roboczą [Anderson inn., 1998]. Odpowiednia struktura pamięci w tym bazy danych jest jednak zagadnieniem dyskusyjnym, tym bardziej, że powinna odpowiadać nie rozważanym tutaj, innym potrzebom dokumentowania. Poniżej zestawiono dostrzeżone możliwości usprawnień w kierowaniu produkcją rolniczą (doskonaleniu modelu) na podstawie rejestracji zdarzeń przeszłych w odpowiednio przygotowanym szkielecie  $SI_{proj}$ , powiązań z obserwacją bieżącą i wiedzą:

A. identyfikacja stanu obiektów:

- nie poddających się retrodykcji tj. analizie cech wskazujących na zdarzenia z przeszłości (śladów), jeżeli te zdarzenia wpływają w sposób ukryty na stan obiektu, który ujawni się w przyszłości (w warunkach produkcyjnych mogą być obserwowane zdarzenia- przyczyny, a symptomy już nie),
- udostępniających nawet łatwo informacje o sobie, ale których stan wygodniej jest oceniać nie na podstawie obserwacji a zapisów zdarzeń,
- ułatwiających na podstawie własnej historii analizę stanu innych obiektów,
- pozwalających na opracowanie strategii identyfikowania ich stanu,
- uzyskanie rozdzielczości czasowo – przestrzennej inspekcji w powiązaniu z systemami pomiarowymi wynikającą z uwarunkowań gospodarstwa i potrzeb technologicznych, a nie dostosowaną do możliwości obserwacyjnych rolnika. W tym przypadku, wyznaczanie odpowiednich obszarów należy także do badaczy, tych specjalistów danej gałęzi produkcji, którzy potrafią odejść od tradycji i zaproponować proces technologiczny korzystający z możliwości wspomaganie komputerowego.

B. kierowanie produkcją i wspomaganie decyzji poprzez:

- kroniki, jako potwierdzenie właściwie (niewłaściwie) stosowanej technologii,
- odwołanie się do wzorców lub antywzorców z przeszłości,
- predykcje na podstawie kronik w skojarzeniu z predyktywnymi własnościami obiektu,
- kreowanie scenariuszy,
- opanowanie rozmiaru informacji stałej. Sytuacja może być łatwo „obserwowalna” ale rozmiar informacji z nią związany i jej niezmiennosc uzasadnia, aby raczej ją trwale zapamiętać niż od nowa odtwarzać (przykład: mapa gospodarstwa),
- szybkie diagnozy stanu przez porównanie do stanów z przeszłości (zmiany są często lepiej dostrzegane w układzie względnym),
- odtwarzanie zobowiązań, wspomaganie pamięci fizjologicznej,
- unikanie błędów pomijania informacji,
- odwołanie się do systemów pomocowych (sieć, systemy ekspertowe, ODR-y).

C. dystrybucja wiedzy (umiejętności rolnika):

- poznawanie, uczenie się, kojarzenie faktów, kreowanie własnych reguł, rozpoznawanie zdarzeń wskazujących na zdarzenie oczekiwane itp,
- kształtowanie doświadczeń zawodowych rolnika na postawie kojarzenia faktów z przeszłości w okresie wieloletnim – rolnik staje się ekspertem,
- kształtowanie wrażliwości rolników na dostrzeganie problemów (dokumentowanie wg właściwych wzorców pomaga dostrzegać problem),
- unifikacja języka dla komunikowania się ze współuczestnikami produkcji i ekspertem,
- gromadzenie wiedzy,
- kształtowanie własnej kultury informacyjnej poprzez doskonalenie technik zapamiętywania i dokumentowania,
- kształtowanie kultury informacyjnej w regionie (dawanie dobrego przykładu).

**Wiedza i związany rozmiar dokumentowania**

Mnogość równoległych procesów wzrostu, rozciągłość czasowo przestrzenna, zróżnicowane warunki nie pozwalają tworzyć modeli dla każdego obiektu biologicznego oddzielnie a raczej dla ich pewnych grup uznanych za jednorodne. Wiedza normatywna nie jest przypisywana danemu gospodarstwu ale typom upraw i środowiskom, jednostkom terytorialnym, kierunkom produkcji. Rolnik otrzymuje szkielet  $SI_{proj}$  i na podstawie własnego doświadczenia tworzy własny typ wiedzy operacyjnej (użytkowej) staje się ekspertem swojego gospodarstwa. Rozmiar dokumentowania, związany z wiedzą operacyjną kształtują:

- trwałe lub względnie trwałe podstawowe charakterystyki naturalne, techniczne i inne świadczące o zdolnościach produkcyjnych gospodarstwa,
- rejestrowanie sygnałów i interpretowanie ich, gromadzenie i przetwarzanie danych wynikających z bieżącej obserwacji produkcji, pomiarów, zdarzeń i reakcji na zdarzenia, podejmowanych decyzji i ich skutków,
- kojarzenie i gromadzenie informacji dostępnej w wielu źródłach dla ustalenia stanów różnych obiektów w czasie przeszłym,
- rady, wskazówki doradcze, eksperckie wspomagające podejmowanie decyzji w konkretnym gospodarstwie w sytuacji zwiększonej niepewności,
- gromadzenie reguł, które rolnik ustala sam jako wynik własnych doświadczeń.

Dokumentowanie wiąże następujące zagadnienia:

- adaptowania wiedzy normatywnej (filtrowania), zaznaczając, że jest to częściowo proces „prób i błędów” a więc posiadający charakter ewolucyjny i eksperymentalny,
- tworzenie własnej bazy wiedzy tj związanej ściśle z gospodarstwem,

- określenie zakresu wiedzy, a w szczególności rozwiązanie tzw. problemu domknięcia wiedzy, dla wszystkich sytuacji z chwili „teraz” dla ich wykorzystania w chwili „potem”,
- ustalenie ziarnistości (rozdzielczości) informacji w funkcji czasu dla przestrzeni stanów i zdarzeń,
- integracji w sensie funkcjonalnym tj ustalenia pewnych spójnych zbiorów (kontekstów) dla wykonywania określonych operacji,
- ustalenia typu reprezentacji wiedzy i odpowiednich horyzontów czasowych. Specyfikacje wykorzystujące podręczniki rolnicze wymagają odpowiednich interpretacji pozwalających wyrazić procesy produkcyjne we wspomnianych kategoriach opisów zdarzeń Z i stanów S a następnie bardziej zaawansowanych form, np. języka UML. Interpretacje, czym są stany i zdarzenia mogą nie być wolne od wielu wątpliwości.
- ustalenia charakterystyk zdarzenia produkcyjnego i usytuowanie go w jednej z trzech struktur czasu: rzeczywistego, kalendarzowego, zdarzeniowego.

### Możliwości realizacyjne

Pomyślne rozwiązanie postawionych wyżej zagadnień wydaje się ograniczone dzisiaj pytaniem o możliwości akwizycji informacji, a mniej o istniejące środki techniczne jej przesyłu i przetwarzania. Aby proces akwizycji informacji przebiegał sprawnie, trzeba zmienić istniejące dotąd paradygmaty, gromadzoną informację podzielić na pewne klasy związane z zagadnieniami którym ma służyć, określić techniki jej pozyskiwania i nośniki dla jej gromadzenia. Celem głównym powinno być zwolnienie rolnika z dokonywania zapisów i stąd sformułowano następujące wymagania:

- przepływy informacji jak i procesy dokumentowania powinny być w większości zautomatyzowane poprzez wykorzystanie technik teleinformatycznych i im podobnych,
- urządzenia pomiarowe powinny samodzielnie, wstępnie przygotować i przesyłać wyniki w określonych okresach czasu. Z uwagi na zróżnicowane warunki, szczególnie gospodarstw w terenach górskich, problem strategii pomiarowej (wybór punktów) nie odbiega koncepcyjnie od zagadnienia optymalizacji badań doświadczalnych powiązanych z teorią planowania eksperymentu,
- dane o charakterze jednorazowych wpisów, trwale pamiętane w systemie, a dotyczące cech topologicznych, środowiskowych i innych gospodarstwa powinny być przejęte przez specjalizowane firmy usługowe,
- procesy obróbki informacji dla uzyskania informacji finalnej wpływającej na działanie systemu powinny działać samodzielnie. Odpowiednie procedury przeszukiwania, przetwarzania lub wnioskowania powinny być zatem przejęte przez inne systemy,



- w niektórych przypadkach, pomimo trudności automatycznej akwizycji danych można jednak wyobrazić sobie działania usprawniające, na przykład system, w którym każda maszyna rolnicza będzie automatycznie rejestrowała czas swojej pracy, być może inne parametry i automatycznie przesyłała dane,
- niestety, o wielu dokonywanych wpisach będzie decydował człowiek. W takich przypadkach można jednak zadbać o uproszczenie procedur wpisu,
- wiele informacji będzie wpisywanych do systemu nie tylko ze względu na proces technologiczny. Ta sytuacja jest korzystna, wzmocni odpowiednie motywacje rolnika.

### **Podsumowanie**

Gospodarstwo rolne jest przede wszystkim systemem produkcyjnym, miejscem, gdzie systemy informacji muszą być integrowane, spełniać szczególne wymagania, odmienne nawet od najlepszych akademickich programów czy stron dostępnych w sieci (programy ekspertowe, giełdy rolnicze, itp.). Pojedyncze programy lub strony niewiele jeszcze znaczą w kontekście wdrożeń, ale gdy ich ilość wzrasta, zaczynają spełniać doniosłą rolę, tworzą swoiste strumienie napełniające jezioro wiedzy, z którego będą mogły już czerpać poprzez sieć poszczególne, specjalne systemy końcowego użytkownika. Stanie się tak tylko wtedy, gdy działanie gospodarstwa rolnego oprze się o własną, formalną strukturę SI, dokumentowanie zjawisk z wykorzystaniem technologii informatycznych. Możliwe wówczas będą różne usprawnienia w kierowaniu procesem technologicznym a w szczególności opracowania strategii identyfikowania obiektów, kreowania scenariuszy przyszłych wydarzeń i wielu innych. Dokumentowanie tradycyjne jest nieefektywne. Technologie informatyczne i teleinformatyczne usprawnią proces samego dokumentowania oraz pozwolą odpowiednio procesy wnioskowania wiązać z systemami zarządzania wiedzą. Podporządkowanie tych działań odpowiednim modelom wspomagających zarządzanie procesem technologicznym przyniesie odpowiednie korzyści użytkownikom rolnikom.

### **Bibliografia**

Anderson J.R., Lebiere Ch. 1998. The Atomic Components of Thought <http://act.psy.cmu.edu/book/index.html>, <http://act-r.psy.cmu.edu/people/ja/>

Kacprzyk J. 2001. wieloetapowe sterowanie rozmyte. Wydawnictwa Naukowo Techniczne Warszawa.

Kaczorowski J., Vogelgesang J. 2000. Wybrane problemy modelowania gospodarstwa rolnego. Inżynieria Rolnicza nr 7 (18)'.

Kościelny M. J. 2001. Diagnostyka zautomatyzowanych procesów przemysłowych. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT. Warszawa.

Kusz A, Marciniak Andrzej W. 1995. Some problems of knowledge system design for maintenance of agricultural machinery. W: Artificial intelligence in agriculture. Wageningen, The Netherlands, 1995, May 29-31 s. 343-346.

Robertson J. Robertson S. 1999. Pełna analiza systemowa, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne. Warszawa'.

Weres J., Boniecki P., Walczak R. 2000. Komputerowe wspomaganie analizy systemów rolnictwa z wykorzystaniem elementów inżynierii wiedzy. Inżynieria wiedzy i systemy ekspertowe. str. 407-413. Oficyna Wyd. Polit.Wrocławskiej.

## **INFORMATIONAL SYSTEM IN FARM DETERMINED BY COMPUTER SCIENCE DEMANDS**

### **Summary**

A farm is mainly a production system, a place where information systems have to get integrated and meet special requirements different from even the best academic programs or internet sites (expert programs, agricultural markets, etc.) A program or a website does not mean much as far as the implementation is concerned, however when their number increases they start to play a fundamental role becoming peculiar streams that fill in the lake of knowledge from which special end user systems will be able to obtain information through the network. This is conditioned upon a farm being based on its own formal SI structure and the documentation of phenomena with the use of computer technologies. Then, various enhancements of technological process management and the development of objects identifying strategies and creation of scenarios of future events in particular will be possible. Traditional documentation has become obsolete and ineffective. Computer and telecommunication technologies will enhance the documentation process and make it possible to connect appropriate concluding processes with knowledge management systems. The subordination of these activities to appropriate technological process management models will benefit farmers.

**Key words:** farm, memory, information system IS