

ZASTOSOWANIA INFORMATYKI A GLOBALIZACJA ROLNICTWA

Streszczenie

Omówiono wzrost znaczenia jakości produktów rolniczych jako efekt globalizacji gospodarki oraz wprowadzenie technik LCA (Life Cycle Assessment) i śledowania (traceability) jako obowiązujących wymogów o charakterze legislacyjnym. Przedstawiono perspektywy i możliwości zastosowań technik informatycznych w procedurach LCA i traceability, narzędzia informatyczne, trudności w stosowaniu technik LCA i traceability.

Słowa kluczowe: jakość produktów rolniczych, procedury LCA i traceability, informatyka rolnicza, wymóg legislacyjny

Wstęp

Globalizacja rolnictwa, jako element zrównoważonego rozwoju współczesnego świata, polega na utrzymaniu równowagi pomiędzy wymaganiami społecznymi i ochroną środowiska a koniecznością sprostania konkurencji w wymiarze globalnym. W krajach UE dążenie to określane jest mianem nowego modelu socjoekonomicznego dla rolnictwa i przetwórstwa rolniczego. Istota przemian rolnictwa jako wytwórcy określonych produktów, polega na zmianie jego roli z dostawcy towaru na ważne, ale nie jedyne ogniwo całego łańcucha produkcyjnego żywności lub niektórych surowców przemysłowych. Efektem tych przemian jest ogromny wzrost znaczenia jakości efektów pracy rolnictwa w ich wymiarze materialnym, przy ograniczeniu roli zagadnień ilościowych. Z punktu widzenia rolnika jako producenta oznacza to wydatne zmniejszenie znaczenia wielkości zbiorów na rzecz wartości dodanej, której wyrazem jest przede wszystkim jakość mierzona poziomem bezpieczeństwa i zaufaniem do źródła pochodzenia. Tendencje te będą się nasilały w miarę rozwoju przetwórstwa surowców rolniczych. Przemysły przetwórcze będą dyktowały kierunki zmian w technologiach wytwarzania, bowiem uprawy masowe, tak preferowane przez dotychczasowe metody rolnictwa intensywnego, przemysłowego są najbardziej narażone i jednocześnie wrażliwe na zmiany form dotowania budżetowego. Rolnictwo musi produkować to, czego będzie chciał odbiorca, a zaufanie tego odbiorcy (konsumenta, przemysłu) jest tym większe im lepsze i pewniejsze są metody oceny jakości produktu [Wagner i in. 2003].

Ogromna dynamika rozwoju technik informatycznych i technologii informacyjnych jednocześnie powoduje i umożliwia istotne zmiany w jakościowych badaniach informacyjnych, będących przedmiotem inżynierii rolniczej. Oprócz takich zastosowań, jak automatyzacja procesów roboczych w środowiskach technicznych, informacyjne wspieranie procesów planistyczno-decyzyjnych (IACS, rolnictwo precyzyjne itp.) [Roszkowski 2001, 2003], obszarem szybko rozwijającym się są zintegrowane analizy systemowe. Pojęcie zintegrowanych analiz systemowych obejmuje analizy techniczne, ekonomiczne, energetyczne i cykl życia wyrobu (LCA).

Celem niniejszego opracowania jest dokonanie przeglądu zastosowań informatyki w aspekcie globalizacji rolnictwa.

Cykl życia wyrobu - LCA (Life Cycle Assessment)

W świetle zamiarów Komisji UE szczególne znaczenie mają techniki oszacowań cyklu życia wyrobu (LCA – *Life Cycle Assessment*). LCA jest analityczną metodą identyfikacji i kwantyfikacji w celu ewentualnej minimalizacji wszystkich czynników anty- i prośrodowiskowych, występujących (zużywanych i emitowanych) w pełnym cyklu wytwarzania i utylizacji określonego produktu (wyrobu) lub procesu. LCA jest techniką oceny cyklu życia, wprowadzoną przez Międzynarodową Komisję Normalizacyjną (ISO) zajmującą się standardami zarządzania jakością (ISO 9000) i środowiskiem (ISO 14000). Ideową podstawą wprowadzenia technik LCA stało się społeczne przekonanie o konieczności uzyskania zrównoważonego rozwoju gospodarczego w wymiarze globalnym, bowiem techniki te stosowane są we wszystkich krajach rozwiniętych. Jednocześnie złożoność problematyki z reguły wymaga współdziałania zespołów interdyscyplinarnych, w których szczególną rolę integrującą pełni informatyka.

Znaczenie technik LCA jest tym większe, że z dużym prawdopodobieństwem można spodziewać się, iż wyniki analiz LCA będą wkrótce podstawą do uzyskania certyfikatów zgodności z grupą ISO 14000. Jako obowiązujące występują normy PN-EN ISO 14040-14043 obejmujące: zasady i struktury LCA, określenia celu i zakresu analizy zbioru (LCI), analizę stanu posiadania (bank danych, katalog materiałów, energii oraz emisji i odpadów), ocenę faktycznego wpływu cyklu życia produktu na środowisko naturalne i interpretację wyników analizy cyklu życia. Tak więc analizy LCA obejmują:

- określenie (zdefiniowanie) zakresu badań wraz z kryteriami początkowego doboru wejść i wyjść,
- identyfikację strumieni wyrobów z innych systemów,
- selekcję wejść materiałowych,
- założenie obszarów analizy i przedziału czasowego.

W pierwszym i drugim etapie (LCI – Life Cycle Inventory) należy określić kategorie oddziaływań (globalne, regionalne, miejscowe i inne). Do oddziaływań globalnych zalicza się zużycie zasobów odnawialnych i nieodnawialnych, wody i ziemi, emisje gazów cieplarnianych, degradację warstwy ozonowej, powstawanie trudnouslywalnych toksyn, do regionalnych zakwaszenie wody i gleby oraz nagromadzenie odpadów, do lokalnych dogodność warunków życia ludzi z uwzględnieniem jakości powietrza i wody, a jako inne występują głównie infrastruktura drogowa, wielkość powierzchni zajętych pod produkcję, emisja nieprzyjemnych zapachów, hałas itp. Do bardzo istotnych utrudnień, często występujących w praktyce, należy uzyskanie danych objętych tajemnicami produkcyjnymi wytwórców [Beer i in. 2000; Schindler 2003].

Jako narzędzia wspomagające stosowane są programy komputerowe, np. SimaPro i LCAiT. Program SimaPro stanowi bazę danych o sposobach produkcji, użytkowania i utylizacji szeregu wyrobów pozwalających na analizę ich wpływu na zdrowie, jakość ekosystemów i zużycie zasobów. Ważnymi elementami analiz LCA jest zdefiniowanie i rozgraniczenie zużycia (rodzajów) nośników energii, niejednokrotnie istotnie wpływających na rezultaty końcowe. W tych przypadkach pomocne może być użycie takich programów, jak Aspen Plus (modelowanie ciągłych procesów bilansów materiałowo-energetycznych), GateCycle (analiza systemów mocy cieplnych) czy Questimate (analizy kosztów w jednostkach produkcyjnych).

Pomimo dość długiego upływu czasu od ustanowienia ogólnych norm badań LCA, procedury postępowania analitycznych nie są jeszcze ustalone, a publikowane rezultaty badań są bardzo zróżnicowane, zwłaszcza pod względem ogólnometodycznym. Przy interpretacji wyników analiz występuje problem trudności w porównywaniu pewnych kategorii np. efektu cieplarnianego i zakwaszenia (mnożniki, analizy porównawcze) czy kwantyfikacji oddziaływania na zdrowie człowieka.

Powiązanie analiz LCA z rezultatami bilansów ekonomicznych i energetycznych pozwala na oszacowanie całkowitych nakładów uwzględniających pozyskiwanie i wyczerpywanie surowców i zużycie energii na wytworzenie i utylizację produktów głównych i dodatkowych. Do nowych elementów tych analiz (TEAs – *Technoeconomic Analysis*) należą porównania kompleksowych kosztów danego (nowego) procesu z dotychczasową technologią w ujęciu czasowym, co pozwala na oszacowanie szans nowych metod wytwarzania w horyzontach krótko- średnio- i długoterminowych, co umożliwia analizę celowości i potrzeby takich kierunków prac czy badań. Pod pojęciem kompleksowych kosztów procesu należy rozumieć nie tylko bezpo-

średnie nakłady finansowe, ale i koszty społeczno-socjologiczne, niezwykle trudne do oszacowania w wielkościach monetarnych.

Śladowanie (Traceability)

Obok badań LCA nowym, bardzo szybko rozwijającym się obszarem badawczym związanym z informatyką rolniczą są zagadnienia „traceability”. Pojęcie „traceability” można przełożyć na język polski jako śladowanie, znakowanie, wyznaczanie śladu, trasowanie lub wreszcie monitorowanie wg propozycji Hamana [2003].

W sensie technicznym, merytorycznym traceability (śladowanie) oznacza możliwość uzyskania szczegółowych danych dotyczących historii wytworzenia danego surowca lub produktu spożywczego na każdym etapie jego powstawania i użytkowania. Celem wprowadzania tych procedur jest możliwość ewentualnego wycofania produktu przez wytwórcę lub dostarczenie informacji dla konsumenta lub organu kontrolnego. Procedury „traceability” z założenia nie są żadnym miernikiem bezpieczeństwa ani wskaźnikiem jakości produktu, a stanowią wyłącznie element ograniczenia ryzyka zarządzania. Procedury „traceability” zgodnie z Dyrektywą 2001/95/EC „General Product Safety” i regulacją EC/178/2002 „Food Safety” weszły w życie z dniem 21 lutego 2002 r., co w praktyce oznacza, że od dnia 01 stycznia 2005 r. wszyscy uczestniczący w wytwarzaniu, obrocie i korzystaniu z produktów przeznaczonych do spożycia powinni mieć możliwość identyfikacji miejsca pochodzenia, lokalizacji i sposobu (przebiegu) obróbki, przechowywania i dystrybucji produktu.

Dane te muszą być dostępne z mocy prawa dla uprawnionych jednostek kontrolujących. Brak odpowiedniego przygotowania kraju do wprowadzenia tych procedur (Blue Book z grudnia 2003 r.) był jednym z głównych powodów negatywnych ocen stanu przygotowania rolnictwa krajowego (nie tylko zresztą rolnictwa) wiosną 2004 r. do przyjęcia Polski do UE.

W przypadku rolnictwa „traceability” rozpoczyna się bowiem na poziomie gospodarstwa przez wprowadzenie do rejestru danych dotyczących np. odmiany i pochodzenia nasion, terminów siewu, rodzajów pestycydów i terminów ich stosowania, wyników jakościowych testów zbioru otrzymywanych w ciągu 15 minut, sposobu przechowywania itp. Wg danych amerykańskich takie metody produkcji rolniczej zwiększają koszty o 15-20%, ale pozwalają na wzrost zysków o 25-35% w ciągu 5-7 lat. Jest rzeczą interesującą, że w warunkach amerykańskich w wielu badanych przypadkach większą rolę w negocjacjach handlowych uzyskiwało zaufanie do kraju pochodzenia niż oferowane korzystniejsze warunki cenowe.

Podobnie jak i w przypadku technik LCA, zakresy i procedury postępowania są w wielu przypadkach dyskusyjne. Przykładem może być proces wytwarzania galanterii mlecznej, obejmujący fazę produkcji rolniczej (zwierzęta, pasza, system utrzymania), fazę przetwórstwa (reżimy technologiczne, stosowane dodatki i komponenty – np. skrobia modyfikowana, opakowania) i fazę dystrybucji (transport, przechowywanie – czasokres, warunki). W każdej z tych faz można wyróżnić dodatkowe podfazy logistyczne, np. rodzaje dodatków paszowych, środki higieny w oborach, typy opakowań i farb na nadrukach). Dodatkowym, niezwykle istotnym elementem jest możliwość eliminacji (bądź akceptacji) produktów modyfikowanych genetycznie (GM lub GMO), na które tak są uwrażliwieni liczni odbiorcy (BSE, SARS). Pomimo tych uwarunkowań i utrudnień proceduralno-technicznych już obecnie w wielu sklepach Holandii czy Danii można spotkać np. w sklepach rzeźniczych oznaczenie wyrobów pozwalających na identyfikację miejsca chowu zwierzęcia, jego uboju i sposobu przetworzenia na określony wyrób.

Powstaje jednak pytanie, czy te, zasygnalizowane w wielkim skrócie, przyszłościowe informatyczne potrzeby rolnictwa są realne pod względem edukacyjnym, technicznym, organizacyjnym i ekonomicznym. W latach dziewięćdziesiątych uważano, że społeczeństwo początku XXI wieku będzie społeczeństwem informatycznym. W rzeczywistości jednak nawet dostęp do Internetu nie jest jeszcze ciągle powszechny. Pomimo tego wolnego tempa przemian, kierunki i tendencje zmian nie są kwestionowane. Z punktu widzenia rolnictwa istotne znaczenie może mieć to, że wprowadzenie systemów audytu jakościowego, nawet w postaci informatycznej, jest łatwiejsze w dużych przedsiębiorstwach rolnych, co z kolei zdaje się pozostawać w sprzeczności z europejskimi tendencjami do podtrzymywania egzystencji gospodarstw małych i średnich ze względów socjalnych. W dalszej perspektywie czasowej 30-40 lat problem ten straci na znaczeniu ze względów demograficznych.

Wnioski

1. Wynikiem utrwalenia się poglądów o celowości stosowania w gospodarce zasad rozwoju zrównoważonego jest wprowadzenie kompleksowych analiz techno-ekonomicznych wraz z formalnymi nakazami stosowania technik LCA, objętych międzynarodowymi normami ISO.
2. Obserwowane tendencje do globalizacji gospodarki żywnościowej w powiązaniu z coraz powszechniejszym stosowaniem zasad gospodarki rynkowej na pierwszy plan wysuwają zagadnienia instytucjonalnego gwarantowania kontroli przebiegu wytwarzania i użytkowania produktów żywnościowych przez wprowadzanie technik znako-

wania, śladowania (traceability), które nie mają być i nie są gwarantami jakości czy zdrowotności.

3. Zarówno techniki analiz techno-ekonomicznych, jak znakowanie są przedmiotem informatyki będącej w tym zakresie istotną częścią składową inżynierii rolniczej.

Bibliografia

Beer T., Grant T. i in. 2000. *Life-cycle Emissions Analysis of Alternative Fuels for Heavy Vehicles*. CSIRO, Melbourne

Góralczyk M, Koneczny K. 2001. *Przykłady zastosowania LCA w zarządzaniu środowiskiem*. IGSMiE PAN, Kraków, s.65

Haman J. 2003. *Postęp przyjazny środowisku*. *Inżynieria Rolnicza*, 9(51): 7-15

Roszkowski A. 2001. *Inżynieria rolnicza a perspektywy integracji rolnictwa polskiego a krajami UE*. *Inżynieria Rolnicza*, 10(30): 37-40

Roszkowski A. 2003. *Kierunki rozwoju informatyki rolniczej – próba syntezy*. *Inżynieria Rolnicza*, 12(54): 317-323

Schindler J., 2003. *Life Cycle Analysis of Hydrogen Fuel*. L-B System Technik

Wagner G.L., Glassheim E. 2003. *Traceability of Agricultural Products*. US Dep. of Agriculture, Waszyngton

APPLICATION OF INFORMATICS UNDER CONDITIONS OF GLOBALIZATION IN AGRICULTURE

Summary

Growing importance of agricultural products as an effect of globalization of economy. Introduction of LCA (Life Cycle Assessment) and traceability techniques as obligatory legal requirements. Perspectives and possibilities of computer techniques application in LCA and traceability procedures. Informatics tools. Difficulties in application of LCA and traceability techniques.

Recenzent – Jerzy Weres