

*Maciej Neugebauer
Katedra Elektrotechniki i Energetyki
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie*

SYSTEM HACCP DLA GOSPODARSTW ROLNYCH PRODUKUJĄCYCH MLEKO

Streszczenie

W pracy przedstawiono etapy wdrażania systemu HACCP w gospodarstwie rolnym. W celu znalezienia czynności krytycznych pokazano zastosowanie modelowania neuronowego.

Słowa kluczowe: HACCP, sieci neuronowe, produkcja mleka

Wprowadzenie

Przemiany zachodzące w gospodarce polskiej i światowej, problemy pojawiające się w trakcie integracji Polski z UE, a także kryzys związany z produkcją rolną, którego przejawem może być np. epidemia pryszczycy, BSE, protesty francuskich rolników, itp. wymuszają, głęboką, systemową zmianę sposobu podejścia i traktowania produkcji rolnej, gospodarstwa rolnego i rolnictwa w całości.

W środowisku Inżynierii Rolniczej, od kilka lat podkreślano wagę problemu właściwej organizacji produkcji i usług w rolnictwie w aspekcie zmieniających się warunków funkcjonowania polskiego rolnictwa:

„Uwzględniając procesy transformacyjne w całej naszej gospodarce narodowej, przede wszystkim zaś przemiany społeczno-ekonomiczne na wsi i w rolnictwie, po szerokiej dyskusji w całym naszym środowisku naukowym uwzględniono wspólny obszar badawczy dla inżynierii jako: Efektywność postępu naukowo-technicznego i organizacyjnego w gospodarce żywnościowej.

W ramach tego obszaru wytyczono następujące zadania strategiczne: Formy organizacyjne usług techniczno-rolniczych, przebudowa techniczno-handlowej obsługi rolnictwa i rozbudowa infrastruktury technicznej dla gospodarki żywnościowej w mikroregionach poszczególnych gmin” [Michałek 2002].

Wymogiem prawnym w krajach UE jest dyrektywa 93/43/EEC, która obejmuje higienę środków spożywczych. Po wprowadzeniu tej dyrektywy, wszystkie firmy działające w tzw. "biznesie żywnościowym", są zobowiązane do wykrywania wszelkich możliwych zagrożeń. Dyrektywa ta jest obowiązkowa dla wszystkich krajów członkowskich i zaleca firmom działającym w biznesie żywnościowym stosowanie systemu HACCP jako metody gwarantującej analizę zagrożeń.

Pierwszym sygnałem HACCP w Polsce jest rozporządzenie MZiOS z 22 sierpnia 1996 r., które dotyczy produkcji dietetycznych środków spożywczych i używek przeznaczonych do celów dietetycznych i odżywek. Wg tego rozporządzenia, „kontrola wewnętrzna dietetycznych środków spożywczych powinna być ustalona przez kierownika zakładu produkującego środki dietetyczne na podstawie krytycznych punktów kontroli – HACCP”.

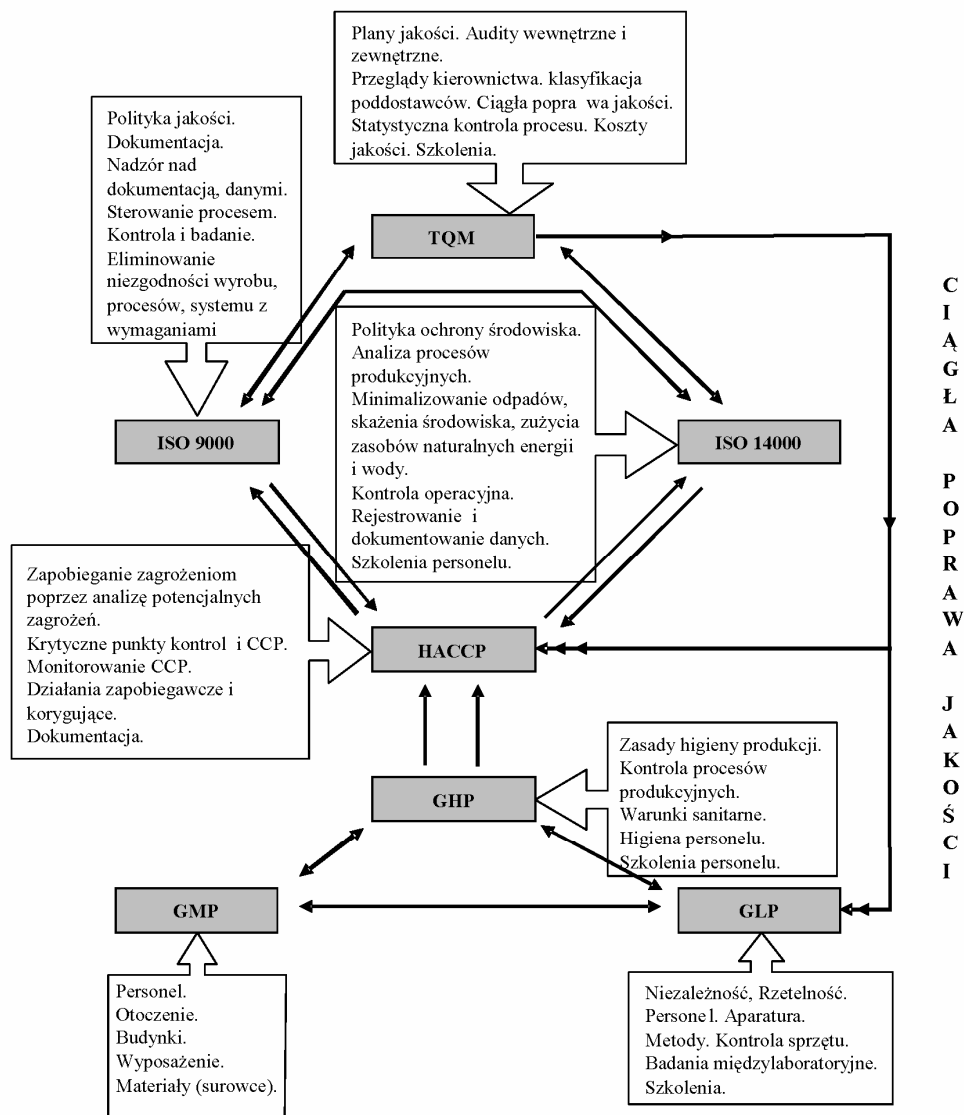
Kolejnym jest rozporządzenie MZ z 28 lutego 2000 r., które zawiera zasady GMP i GHP, będące podstawą do wprowadzenia HACCP. Przygotowanie książki *Dobrej Praktyki Higienicznej przez zakłady produkujące żywność*, przygotowuje zakłady do wprowadzenia systemu HACCP. 11 maja 2001, Sejm RP znowelizował ustawę o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia, na mocy której system HACCP jest obligatoryjny dla dużych przedsiębiorstw (powyżej 250 osób).

Taka tendencja może doprowadzić do tego, że w niedługim czasie, również w gospodarstwach rolnych HACCP stanie się obligatoryjny. Na rysunku 1 pokazano umiejscowienie HACCP na tle innych systemów jakości w ramach modelu zapewnienia jakości w przemyśle rolno-spożywczym.

Takie podejście – może spowodować prawny przymus wprowadzenia systemu HACCP w produkcji mleka nie tylko w zakładach przetwórczych (mleczarniach) ale również w gospodarstwach rolnych. Podobne podejście, ukazujące sensowność wprowadzenia systemu HACCP, widać w gospodarstwach rolnych produkujących buraki cukrowe (por. Bzowska-Bakalarz, Banach [2001]).

Budowa HACCP

Podstawę HACCP stanowi siedem zasad, które definiują wymagania zdrowotne, jakie należy spełnić, aby zagwarantować bezpieczeństwo zdrowotne produktów spożywczych. Zasady HACCP zostały przygotowane w taki sposób, by mogły być zastosowane do zapewnienia jakości zdrowotnej we wszystkich sektorach przemysłu spożywczego.



Rys. 1. Model zapewnienia jakości w przemyśle rolno spożywczym [Kusz, Banach, 1998]

Fig. 1. Quality insurance model in a food-agricultural industry [Kusz, Banach, 1998]

Zasada 1. Przeprowadzić analizę zagrożeń. Przygotować listę etapów procesu, w których występują istotne zagrożenia i opisać środki kontrolne.

Zasada 2. Zidentyfikować Krytyczne Punkty Kontrolne (CCP).

Zasada 3. Ustalić Granice Krytyczne dla środków kontrolnych związanych z każdym zidentyfikowanym Krytycznym Punktem Kontrolnym (CCP).

Zasada 4. Ustalić wymagania dotyczące monitoringu CCP. Opracować procedury przywracania procesu i utrzymywania kontroli, oparte na wynikach monitoringu.

Zasada 5. Ustalić działania korygujące, które muszą być podjęte w przypadku, gdy monitoring wykaże odchylenia od ustalonych granic krytycznych.

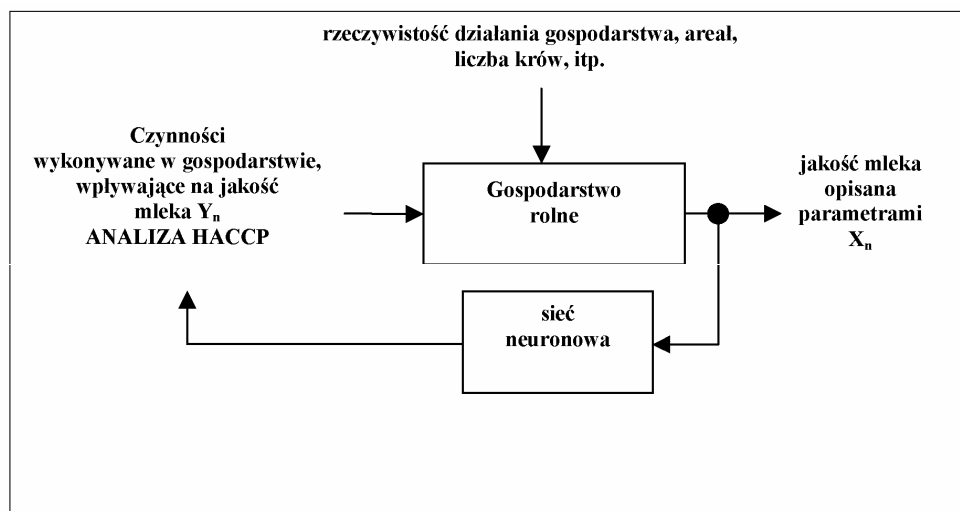
Zasada 6. Ustalić procedury efektywnego przechowywania zapisów dokumentujących HACCP.

Zasada 7. Ustalić procedury weryfikacji poprawności funkcjonowania HACCP. [Ziajka, Dzwolak 1997]

Analiza gospodarstwa pod kątem wdrożenia HACCP

W ramach niniejszej pracy przeprowadzono analizę możliwości wdrożenia HACCP w gospodarstwie rolnym produkującym mleko. W celu wdrożenia HACCP, należy wykonać siedem kroków odpowiadających siedmiu zasadom HACCP. Po analizie problemu, w celu uniezależnienia trzech pierwszych kroków od konkretnego gospodarstwa, zaproponowano modelowanie neuronowe, będące narzędziem umożliwiającym znalezienie CCP. Na rysunku 2 pokazano ogólny model gospodarstwa wykorzystany do analizy.

Zbiór czynności, wśród których może wystąpić niezgodność powodująca obniżenie jakości uzyskiwanego mleka podano w tabeli pierwszej. Wybór tych czynności został poprzedzony analizą procesów zachodzących w modelowym gospodarstwie rolnym. Parametry charakteryzujące mleko (określające jego jakość) wybrano na podstawie wymagań mleczarni odnośnie skupowanego mleka i przedstawiono w tabeli drugiej.



Rys. 2. Model gospodarstwa rolnego produkującego mleko i umiejscowienie analizy neuronowej [opracowanie własne]

Fig. 2. A dairy farm model and place of neural analysis

Tabela 1. Czynności wykonywane w gospodarstwie rolnym

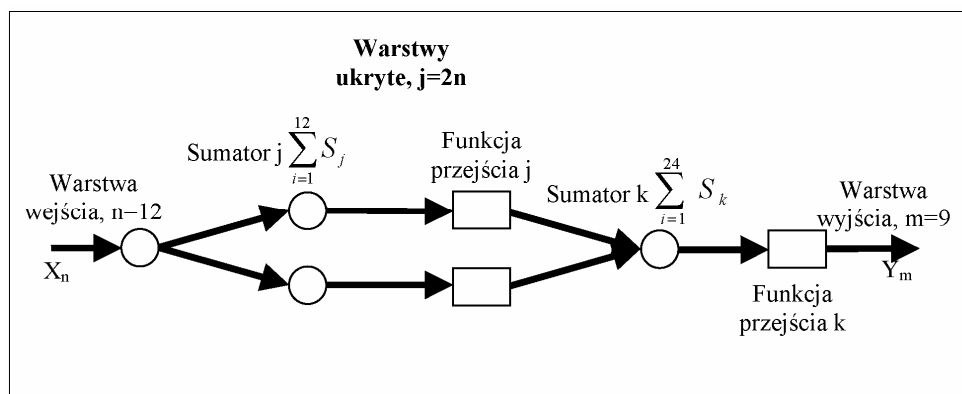
Table 1. Activities in a dairy farms

1	Czystość w oborze	Y_1
2	Higiena doju (ręce, mycie wymion, itp.)	Y_2
3	Mycie instalacji do doju	Y_3
4	Chłodzenie mleka	Y_4
5	Zafałszowania (rozwodnienie mleka, itp.)	Y_5
6	Oddzielenie mleka od krów w trakcie leczenia	Y_6
7	Oddzielenie mleka od krów z zapaleniem wymion	Y_7
8	Karmienie (jakość paszy, częstotliwość, itp.)	Y_8
9	Pojenie (jakość wody pitnej dla krów, itp.)	Y_9

Tabela.2. Dane charakteryzujące mleko
Table 2. Date of a milk

1	Liczba drobnoustrojów	X_1
2	Ilość komórek somatycznych	X_2
3	Obecność antybiotyków	X_3
4	Obecność pestycydów	X_4
5	Gęstość//rozwodnienie//zafałszowania	X_5
6	Zawartość tłuszczu	X_6
7	Zawartość białka	X_7
8	Smak i zapach	X_8
9	Czas badania względem doju	X_9
11	Kwasowość	X_{10}
12	Zawartość metali ciężkich	X_{11}
13	Zawartość aflatoksyny M_1	X_{12}

Na rysunku 3 pokazano schemat użytej sieci neuronowej, do wyuczenia której wykorzystano dane zebrane w rzeczywistych gospodarstwach rolnych (czterdzieści sześć przypadków uczących i trzynaście walidacyjnych).



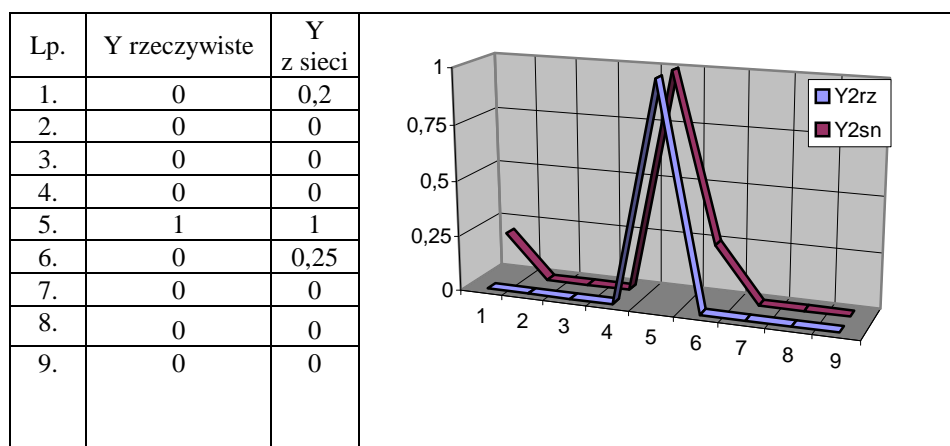
Rys. 3. Schemat użytej sieci neuronowej
Fig.3. A scheme of neural network used

Na wyjściu sieci uzyskujemy obraz, jakie czynności w danym gospodarstwie stanowią zagrożenie powodujące obniżenie jakości uzyskiwanego mleka (określamy rzeczywiste CCP).

Krok czwarty polega na okresowym sprawdzaniu jakości uzyskiwanego mleka – i analizę (przy pomocy modelowania neuronowego) które czynności (z zakresu podanego w tabeli 1) są krytyczne. Czynności krytyczne podlegają opracowanym procedurom (krok piąty) HACCP w celu wyeliminowania zagrożenia (krok piąty) oraz procedury przechowywania zapisów HACCP (wyników pracy sieci neuronowej, wykorzystanych procedur naprawczych, wyników badań mleka, itp. – krok szósty). Ostatnim etapem wdrażania HACCP w gospodarstwie jest procedura weryfikacji działania HACCP, procedurę tą oparto na analizie ceny płaconej przez mleczarnię dostawcy (gospodarstwu rolnemu) – im wyższa cena (zależna od czystości mleka, zawartości tłuszczu i białka, ilości, itp.) tym lepsze wyniki funkcjonowania HACCP (oczywiście tylko do osiągnięcia ceny maksymalnej).

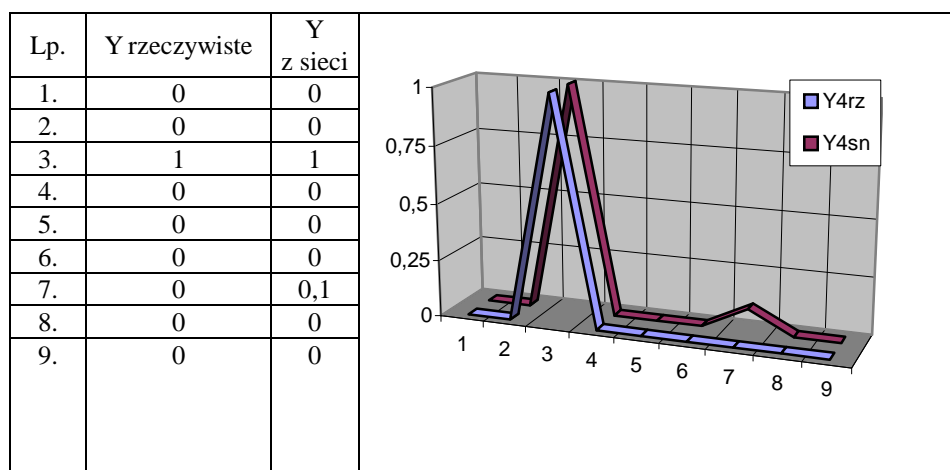
Podsumowanie

Przykładowe wyniki działania sieci neuronowej przedstawiono na rysunku 4. i 5. Na rysunku 4 – widać dopasowanie dobre, w mleku odkryto zafałszowania W rzeczywistości i w odpowiedzi sieci w punkcie piątym ma wartość 1 – co świadczy o braku uczciwości rolnika. Z kolei na rysunku 5 - uzyskano mleko w klasie I, wartość $x_1=4$ wektora X_4 świadczy o nie zachowaniu higieny doju. Wynik z sieci neuronowej potwierdza dane rzeczywiste.



Rys. 4. Przykładowe wyniki

Fig. 4. Example results



Rys. 5. Przykładowe wyniki

Fig. 5. Example results

Przedstawiona metoda wdrażania i oceny HACCP w gospodarstwie rolnym jest prosta i szybka w realizacji praktycznej. Wdrożenie HACCP zapewnia, że gospodarstwo będzie produkować mleko o wysokiej jakości.

Bibliografia

Bzowska-Bakalarz M., Banach M. 2001. Projekt systemu HACCP dla procesu produkcji buraków - potencjalne zagrożenia, punkty krytyczne kontroli, kategorie potencjalnych zagrożeń dla procesu. Inżynieria Rolnicza nr 1(21), s.43-50.

Kusz A., Banach M. 1998. Systemy zarządzania jakością w produkcji żywności, Inżynieria Rolnicza nr 5 (6). Warszawa, s. 282.

Michałek R. 2002. Uwarunkowania naukowego awansu w inżynierii rolniczej. Polskie Towarzystwo Inżynierii Rolniczej. Kraków, s. 64.

Ziajka S., Dzwolak W. 1997. Zapewnienie jakości zdrowotnej produktów spożywczych w systemie HACCP. Olsztyn.

THE HACCP SYSTEM IN DAIRY FARMS

Summary

The paper presents the stages of implementing HACCP system on a farm. In order to find critical activities, the application of neural modeling was shown.

Key words: HACCP, neural network , milk production