

# ANALIZA NARZĘDZI WSPOMAGAJĄCYCH ZARZĄDZANIE JAKOŚCIĄ W GOSPODARSTWIE ROLNYM

Streszczenie

*W pracy zaprezentowano podstawowe narzędzia wspomagające wdrażanie systemów zapewnienia jakości w specyficznym przedsiębiorstwie, jakim jest gospodarstwo rolne. Odmienność gospodarowania sprawia, że najbardziej optymalny przy wdrażaniu jakości jest system zintegrowany, który wymusza uproszczenie systemu zarządzania. Zamieszczone instrukcje umożliwią zmodyfikowanie funkcjonowania gospodarstwa rolnego, co przyczyni się do poprawy jakości produkcji i produktów końcowych. Wszystkie narzędzia jakości są zilustrowane przykładami.*

## Wprowadzenie

Jedną z zasad zarządzania jakością zawiera przesłanie, aby wszystkie ważne decyzje podejmować na podstawie faktów, tj. danych opisujących fakty z przeszłości oraz teraźniejszości jak również na podstawie prognoz. Do zbierania danych o charakterze jakościowym, jak i ilościowym, w zarządzaniu jakością wykorzystuje się instrumenty zwane narzędziami jakości. Dane pozyskane za pomocą tych narzędzi mogą zostać wykorzystane do podejmowania decyzji strategicznych oraz operacyjnych na każdym stanowisku pracy [3].

Znane i powszechnie używane narzędzia jakości można zaliczyć do jednej z dwu grup, tj. narzędzi tradycyjnych oraz narzędzi nowych. Zestaw narzędzi tradycyjnych (zwanych także elementarnymi) zaproponował Kaoru Ishikawa w latach 60. ubiegłego wieku w Japonii. Narzędzia te funkcjonują głównie w obszarze wytwarzania produktów i tworzą je: arkusz kontrolny, histogram, karty kontrolne Shewharta (od nazwiska Waltera Andrew Shewharta, uważanego za ojca współczesnych metod zarządzania jakością), diagram Ishikawy, diagram Pareto, diagram rozproszenia i schemat blokowy [2, 3].

Wśród siedmiu nowych narzędzi doskonalenia jakości, będących uzupełnieniem narzędzi tradycyjnych, zalicza się: diagram relacji, diagram pokrewieństwa, diagram systematyki, diagram macierzowy, macierzową analizę danych, plan działania oraz diagram strzałkowy. Nowoczesne programy szkoleniowe z zakresu zarządzania jakością zaliczają do tej grupy także: porównywanie parami Thomasa Saaty'ego, analizę pola sił, czy tablicową analizę danych.

Przy wybieraniu narzędzi do rozwiązywania określonego problemu można skorzystać z następujących klasyfikacji [3]:

1. Cel, efekt stosowania (wizualizacja, grupowanie, monitorowanie, wskazywanie zależności, rangowanie, ocena zdatności).
2. Charakter:
  - a. rodzaj danych wyjściowych (narzędzia jakościowe i ilościowe),
  - b. sposób przetwarzania danych wejściowych (narzędzia opisowe, kreatywne i statystyczne).

Narzędzia jakości mogą być stosowane samodzielnie lub mogą być łączone ze sobą. Na przykład do narzędzi jakościowych kreatywnych zalicza się burzę mózgów, która stanowi sposób zespołowego poszukiwania nowych pomysłów.

Wiele przedsiębiorstw wdraża systemy zarządzania jakością oparte o normy z grupy ISO 9000, które zastąpiły nie tylko różne, narodowe normy jakości, ale wywierają dzisiaj znaczący wpływ na rozwój rynku europejskiego [5, 7]. Od

momentu opublikowania tego cyklu norm w roku 1987 stworzono wspólny język oraz jednolitą bazę norm jakości do oceny zdolności jakościowych przedsiębiorstwa.

Korzystanie z norm ISO przy zarządzaniu gospodarstwem rolnym jest możliwe, ale nieefektywne. Model systemu zarządzania powinien być skonstruowany w sposób uwzględniający przede wszystkim efektywność systemu z uwzględnieniem minimalnego obciążenia dokumentacją zakłócającą sprawne funkcjonowanie przedsiębiorstwa. W gospodarstwach rolnych optymalnym rozwiązaniem jest opracowanie i wdrożenie systemu zintegrowanego, który powstaje z połączenia lub przeplatania się różnych składników systemów zarządzania. Jest to najbardziej rozwinięta forma zarządzania, u której celu leży najwyższa jakość produktów [1].

Po podjęciu decyzji i określeniu procesów można przystąpić do ich poprawy i modyfikacji. Doskonalenie procesów w gospodarstwie rolnym to czasochłonne zadanie. Podstawą doskonalenia są wcześniej przygotowane mapy procesów, na których należy zamieścić punkty, w których najczęściej dochodzi do powstawania nieprawidłowości oraz miejsc, w których powstałe nieprawidłowości są najbardziej kosztowne dla firmy. Do doskonalenia procesów w specyficznym przedsiębiorstwie, jakim jest gospodarstwo rolne, mogą posłużyć następujące narzędzia jakości: diagram przyczynowo-skutkowy Ishikawy oraz diagram Pareto, histogram, burza mózgów, jak również analiza Znaczenie-Wykonanie (ZW).

## Cel pracy

Celem pracy jest przybliżenie niektórych, ważniejszych narzędzi jakości do zastosowania w każdym gospodarstwie rolnym, chcącym wdrożyć system zarządzania jakością oparty o system zintegrowany. Egzemplifikacja praktycznych zastosowań zestawu narzędzi jakości ma przekonać potencjalnych użytkowników do ich częstego stosowania.

## Diagram Ishikawy

Wykres Ishikawy sprawdza zależności między przyczyną a skutkiem. Jest to metoda doskonalenia procesów, którą można stosować w gospodarstwach rolnych. Diagram Ishikawy nazywany jest także diagramem rybiej ości lub 5M, ponieważ wykorzystuje metodykę 5M: Man Power (Człowiek), Method (Metoda), Machinery (Maszyna), Material (Materiał) i Management (Zarządzanie). Charakteryzuje się on:

- graficznym przedstawieniem powiązań między czynnikami działającymi na proces i skutkami, które one powodują,

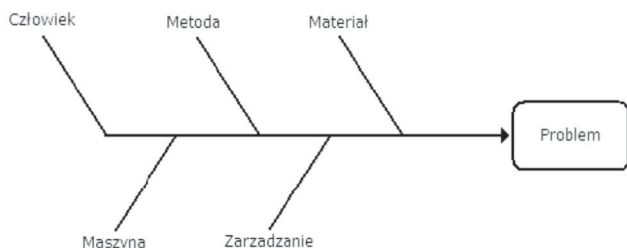
- uporządkowanym przekazem informacji,
- trafną analizą,
- hierarchią danych,
- naciskiem na lokalizację i eliminację problemu.

Metodę Ishikawy należy zastosować w przypadku potrzeby znalezienia przyczyn wady w produkcie końcowym lub na dowolnym etapie procesu. W przypadku gospodarstwa rolnego diagram ma zastosowanie np. przy:

- stwierdzeniu zbyt wysokiej ilości komórek somatycznych w mleku,
- pojawieniu się pleśni w kiszonce,
- niskim plonowaniu roślin lub ich nieprawidłowym wzroście,
- awariach maszyn,
- błędach w realizacji procesów.

Realizacja metody przebiega w kilku krótkich etapach, tj. identyfikacja problemu, inicjacja prac nad diagramem, określenie głównych grup przyczyn, uszczegółowienie diagramu i analiza diagramu.

Powyższa metoda nie wymaga opracowywania żadnej dokumentacji by móc z niej skorzystać. Warto natomiast wyniki analizy zarchiwizować. Przykładowy schemat diagramu, nawiązujący do rybiej ości, przedstawiono na rys. 1.



Rys. 1. Diagram przyczynowo-skutkowy Ishikawy  
Fig. 1. Ishikawa cause-result diagram

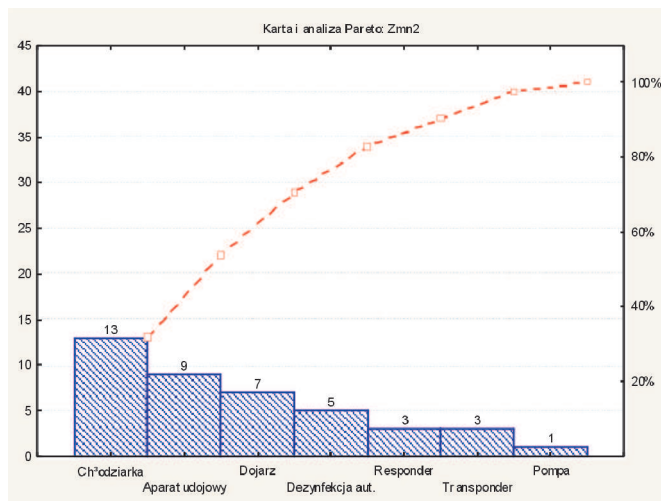
## Diagram Pareto

Diagram Pareto-Lorenza (w skrócie diagram Pareto) powstał na podstawie stwierdzonej empirycznie prawidłowości, że w przyrodzie, technice, działalności człowieka itp. zazwyczaj 20-30% przyczyn (czynników) decyduje o około 70-80% skutkach. Zidentyfikowanie tych przyczyn w przypadku Systemu Zapewnienia Jakości (SZJ) pozwala na wyznaczenie kierunków działań, które szczególnie efektywnie mogą przyczynić się do doskonalenia procesów i podnoszenia poziomu jakości wyrobów. Chcąc zastosować zasadę Pareto w gospodarstwie rolnym należy:

- skompletować informacje o badanym procesie, mające związek z określonymi problemami,
- określić wielkość, za pomocą której można mierzyć wynik procesu w aspekcie rozpatrywanego problemu,
- uszeregować, na podstawie zebranych informacji oraz wiedzy o procesie, przyczyny pod względem siły ich oddziaływania na wynik procesu.

Diagram Pareto bardzo dobrze sprawdza się przy wykorzystaniu danych pochodzących z mapy procesu i jego punktów kontrolnych. Diagram ten przedstawia w porządku malejącym względny udział każdego czynnika w całkowitym wyniku działania. W oparciu o przykładowe dane empiryczne z tab. 1 wykonano wykres Pareto (rys. 2).

Wykres Pareto pozwala wnioskować, że można zmniejszyć ilość usterek o ponad 70% „modyfikując, korygując” tylko 3 źródła ich powstawania, tj. chłodziarkę, aparat udojowy i dojarza.



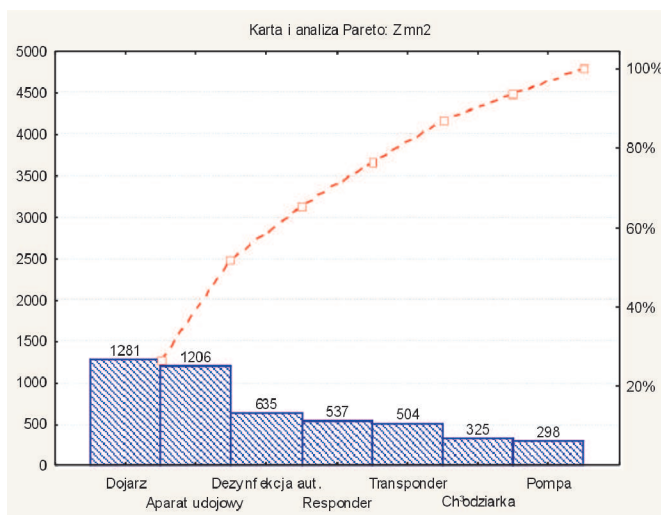
Rys. 2. Diagram Pareto uzyskany automatycznie w programie Statistica. Źródło: opracowanie własne na podstawie [4]

Fig. 2. Pareto diagram obtained automatically in Statistica software. Source: own elaboration on the basis of [4]

Z punktu widzenia zarządzania gospodarstwem bardzo istotna jest wartość strat wynikająca z powstałych nieprawidłowości. W celu określenia sposobu mierzenia strat można posłużyć się danymi statystycznymi, pozyskanymi podczas prowadzenia działalności gospodarczej, np.:

- określić na podstawie klasy jakości i średnio okresowej ceny mleka wartość straty wynikającej z zniżenia klasy jakości,
- wysokość straty odnieść do przyczyny, którą jest usterka lub błąd człowieka.

Chcąc uzyskać prawidłowe wyniki należy opracować system monitorowania punktów krytycznych określonych na mapie procesu oraz system gromadzenia danych. Umożliwi to przypisanie uzyskanej straty do konkretnej przyczyny. W celu zilustrowania problemu wykorzystano dane z tab. 2, które pozwoliły na wykonanie kolejnego diagramu Pareto (rys. 3).



Rys. 3. Procentowy udział wartości usterek wraz z udziałem skumulowanym. Źródło: opracowanie własne na podstawie [4]

Fig. 3. Percentage proportion of the value of defects together with accumulated proportion. Source: own elaboration on the basis of [4]

W przypadku analizy kosztów szczególną uwagę należy zwrócić na całkowitą wartość strat, powstającą w danym źródle w przyjętej do monitorowania jednostce czasu. Wynika to

Tab. 1. Dane dotyczące usterek w procesie doju mechanicznego [4]  
 Table 1. Data concerning defects in the process of mechanical milking [4]

Lp.	Przyczyna (maszyna/dział/osoba)	Liczba usterek	Udział w liczbie usterek [%]	Skumulowany udział usterek [%]	Skumulowana liczba usterek
1.	Chłodziarka	13	31,71	31,71	13
2.	Aparat udojowy	9	21,95	53,66	22
3.	Dojarz	7	17,07	70,73	29
4.	Dezynfekcja aut.	5	12,20	82,93	34
5.	Responder	3	7,32	90,24	37
6.	Transponder	3	7,32	97,56	40
7.	Pompa próżniowa	1	2,44	100,00	41
8.	<b>Razem</b>	<b>41</b>	<b>100,00</b>	-	-

Tab. 2. Koszty usterek przy mechanicznym doju krów [4]  
 Table 2. Costs of defects in the process of mechanical milking [4]

Lp.	Przyczyna (maszyna/dział/osoba)	Liczba usterek	Strata jednostkowa [zł]	Wartość strat [zł]	Udział wartości usterek [%]	Skumulowany udział usterek [%]	Skumulowana wartość usterek [zł]
1.	Dojarz	7	183	1281	26,77	26,77	1281
2.	Aparat udojowy	9	134	1206	25,20	51,96	2487
3.	Dezynfekcja aut.	5	127	635	13,27	65,23	3122
4.	Responder	3	179	537	11,22	76,45	3659
5.	Transponder	3	168	504	10,53	86,98	4163
6.	Chłodziarka	13	25	325	6,79	93,77	4488
7.	Pompa próżniowa	1	298	298	6,23	100,00	4786
8.	<b>Razem</b>	<b>41</b>	-	<b>4786</b>	<b>100,00</b>	-	-

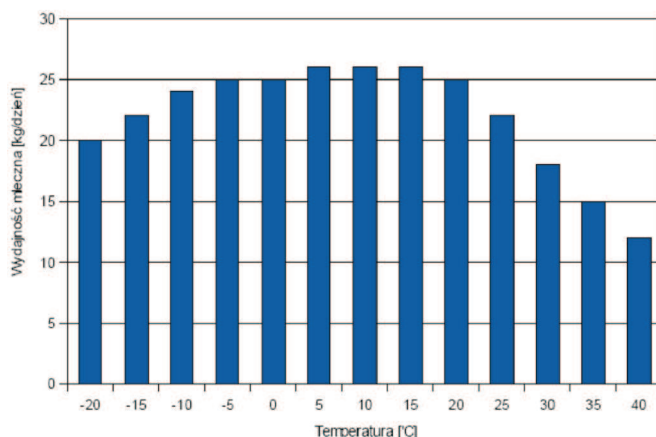
głównie z faktu, że wysoka, odczuwalna w krótkim przedziale czasu i łatwo dostrzegalna strata jednostkowa, może mieć mniejsze znaczenie dla ogólnego wyniku ekonomicznego mierzonego w ujęciu rocznym lub dłuższym, niż setki innych, ignorowanych lub niezauważanych zdarzeń. Wspomniane jednostkowe usterek lub wypadki (np. pożar kombajnu, uszkodzenie pompy próżniowej, zatarcie silnika) są częstokroć nieuniknione i zazwyczaj nie ma się na nie wpływu. Ewentualnie można dużym nakładem środków zmniejszyć częstotliwość ich występowania (np. przez dodatkowe przeglądy techniczne), co jest ekonomicznie nieuzasadnione.

## Histogram

Histogram jest wykresem pokazującym zmienność i przedstawiającym informację o przebiegu procesu. Jest bardzo pomocny w podjęciu decyzji, na czym powinno się skupić działania zmierzające do poprawy jakości. Pierwszą czynnością, jaką należy wykonać chcąc skorzystać z histogramu, jest określenie przedziału zmienności i granic tolerancji.

W modelowym gospodarstwie rolnym histogram byłby stosowany rzadko ze względu na specyfikę produkcji rolnej [1]. Można go zastosować, jeżeli istnieje konieczność monitoringu wielkości, które nie powinny przekraczać pewnych określonych granic. Na przykład niska wydajność mleczna bydła jest niedopuszczalna i może mieć wiele niepożądanych przyczyn. Zbyt wysoka wydajność niesie za sobą groźbę zachorowań i skrócenie długości życia krowy. Za pomocą histogramu można na przykład monitorować wydajność mleczną w zależności od temperatury panującej w oborze (rys. 4).

Zachwianie równowagi powinno być sygnałem alarmowym. Należy wówczas poszukiwać przyczyn powstania niezgodności, do których należeć mogą: temperatura, wilgotność, ruch powietrza, stężenie gazów, oświetlenie lub zapylenie [6].



Rys. 4. Monitoring wydajności mlecznej krów za pomocą histogramu [6]

Fig. 4. Monitoring of milk yields of cows using histograms [6]

## Burza mózgów

W praktyce stosowane są następujące rodzaje burzy mózgów, które różnią się szczegółami dotyczącymi jej przeprowadzania:

- tradycyjna burza mózgów, która polega na dyskusji i przekazywaniu osobom biorącym w niej udział wszystkich pomysłów, które mogą rozwiązać zaistniały problem. Ważne jest, żeby podczas burzy mózgów przekazać każdą myśl oraz nie wyśmiewać pomysłów sprawiających wrażenie absurdalnych,
- brainwriting, czyli niewerbalna forma burzy mózgów polegająca na zapisywaniu pomysłów na kartkach i przekazywaniu kolejnym osobom, które dopisują swoje pomysły do otrzymanej kartki papieru,
- 6-3-5, czyli metoda dla 6 osób, która polega na zapisaniu 3

pomysłów na kartce i przekazaniu osobie znajdującej się po lewej stronie zapisanej kartki. Proces kończy się, gdy każdy z uczestników otrzyma własną kartkę.

Zastosowanie burzy mózgów pozwala uzyskać w grupie pracowników wiele pomysłów w stosunkowo krótkim czasie. Uzyskujemy dzięki temu szerokie spektrum różnych opcji. Dodatkowym zyskiem jest praca zespołowa i integracja grupy pracowników. Burza mózgów ma jedną ważną zaletę z punktu widzenia zastosowania jej w zarządzaniu gospodarstwem rolnym - nie jest czasochłonna i może być przeprowadzona w każdym warunkach i miejscu.

### Analiza ZW

Analiza Znaczenie-Wykonanie (ZW) pozwala określić mocne i słabe strony przedsiębiorstwa, a także mocne i słabe strony systemu zarządzania jakością. Metoda ukierunkowana na klienta, także wewnętrznego, pozwalająca w początkowej fazie wdrożenia wprowadzić zmiany w najbardziej wrażliwym na opinie klienta obszarze. Dużą zaletą analizy ZW jest prostota, krótki czas wykonania i celność wyników.

Przebieg analizy polega na ocenie usługi lub produktu przez klienta w skali np. 1-5 oraz na takiej samej ocenie w wykonaniu dostawcy usługi lub produktu. W zależności od uzyskanych punktacji w każdej ankiecie, analizując dane można wyodrębnić 4 wyniki:

- funkcjonuje dobrze - taki wniosek należy wyciągnąć uzyskując 1 lub 2 punkty w sferze znaczenia i wykonania;
- konieczna poprawa - uzyskując 3-5 punktów z zakresu znaczenia i 1-2 z zakresu wykonania. Tak wypełniona ankieta producenta oznacza, że przedsiębiorstwo nie przykłada należytej wagi do potrzeb klienta, zarząd uważa, że produkt jest idealny i nie ma potrzeby doskonalenia go. Ankieta klienta informuje, że uzyskał on bardzo dobry produkt, ale zupełnie mu niepotrzebny;
- analiza zarządzania - dotyczy sytuacji, gdy wyniki ankiety ZW mają następującą punktację: 1-2 (znaczenie) oraz 3-5 (wykonanie). Produkt lub usługa, która zarówno dla klienta i przedsiębiorcy ma bardzo duże znaczenie, a mimo to jest oceniana słabo wymaga bezzwłocznej korekty systemu zarządzania;
- natychmiastowa interwencja - dotyczy sytuacji, gdy w ocenie producenta zarówno znaczenie jak i wykonanie uzyskuje noty 3-5. W przypadku tak wypełnionej ankiety klienta otrzymujemy informację, że produkt lub usługa trafia do złej grupy docelowej, jest błędnie oceniony pod względem jakości lub nie spełnia oczekiwań klienta.

### Podsumowanie

System Zapewnienia Jakości powołuje się do życia w celu uzyskania wysokiego stopnia pewności, że produkty firmy będą spełniać wszystkie stawiane im wymagania, czyli osiągną wysoką jakość. Nie inaczej jest w specjalistycznych (ze względu na sezonowość prac, rozproszenie i przestrzenność produkcji rolnej, zależność od klimatu i warunków naturalnych) przedsiębiorstwach zajmujących się produkcją

rolną. Bez względu na rodzaj produkcji (produkcja roślinna lub zwierzęca, przetwórstwo, usługi) wdrażanie systemów mających zapewnić jakość i prestiż, wymaga ciągłego używania (na każdym etapie) specjalistycznych narzędzi jakości.

Wszystkie narzędzia zarządzania jakością pozwalają przedstawić zależności pomiędzy różnymi czynnikami procesu produkcyjnego w postaci umożliwiającej ich skuteczne wykorzystanie. Poznanie i nabycie umiejętności praktycznego wykorzystania narzędzi jakości umożliwi dokonanie analizy danych ukierunkowanych na doskonalenie procesów. Przedstawione narzędzia można stosować równolegle, niezależnie od siebie. Im więcej zdobytych za ich pomocą danych, tym większe prawdopodobieństwo wykrycia niedociągnięć, a w konsekwencji doskonalenia procesów ukierunkowanych na jakość. I choć ich oddziaływanie na jakość jest krótkotrwałe (operacyjne), to ich stosowanie daje wyniki widoczne prawie natychmiast. Efektywne wykorzystanie narzędzi jakości wymaga połączenia z metodami zarządzania jakością.

Uwzględniając, że SZJ odnosi się do wszystkich czynności związanych z jakością wyrobu, procesu lub usługi należy tak dobrać narzędzia poprawy jakości, aby pasowały do każdego zadania. Problemy, dla których należy poszukiwać rozwiązań zależą od poszczególnych etapów wdrażania SZJ, takich jak: marketing i badania rynkowe, zaopatrzenie, planowanie i rozwój procesu, pomiary, nadzór i regulowanie procesu produkcyjnego, produkcja, pakowanie i przechowywanie, sprzedaż i dystrybucja.

W praktyce okazuje się, że nie każde narzędzie pozwala i nadaje się do rozwiązywania każdego problemu. Nierzadko potrzeba wielu narzędzi poprawy jakości i dopiero po kilku różnych, kolejnych krokach wyciągnąć stosowne wnioski.

Ponieważ gospodarstwa rolne są zazwyczaj prowadzone przez jedną osobę, rzadziej kilka osób, to aby skorzystać z narzędzi wymagających pracy zespołowej, takich jak np. burza mózgów, należy skorzystać z pomocy konsultantów czy pracowników ODR - specjalistów w danym zakresie.

### Literatura

- [1] Durczak K.: Specyfika funkcjonowania gospodarstwa rolnego jako potencjalnego obszaru wdrażania systemu zarządzania jakością. Technika Rolnicza Ogrodnicza Leśna, 2009, nr 6.
- [2] Giera K., Werpachowski W.: Księga Jakości. Europejskie wymagania w zakresie jakości wyrobów i usług. Model dokumentacji Systemu Zapewnienia Jakości. Radom: Wydawnictwo i Zakład Poligrafii Instytutu Technologii Eksploatacji, 1995.
- [3] Hamrol A.: Zarządzanie jakością z przykładami. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN, 2005.
- [4] Markiewicz B.: Projekt systemu zarządzania jakością w gospodarstwie rolnym. Praca magisterska. Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Instytut Inżynierii Rolniczej, 2009.
- [5] Szrednicki A., Sokołowicz W.: ISO - system zapewnienia jakości. Warszawa: Wyd. C.H. Beck, 2000.
- [6] Szulc R., Rzeźnik W.: Mikroklimat: temperatura, wilgotność i ruch powietrza. Stres cieplny. Hodowca Bydła, 2007, nr 10.
- [7] Zarządzanie jakością. T. 4. Metody oceny jakości wyrobów technicznych. Red. A. Tabor, A. Zając, M. Rączka. Kraków: Wyd. Politechniki Krakowskiej, 2000.

## ANALYSIS OF QUALITY MANAGEMENT ASSISTING TOOLS IN AGRICULTURAL ENTERPRISES

### Summary

*The paper presents basic tools aiding the implementation of quality ensuring systems in such specific enterprises as agricultural farms. Dissimilarity of management of such enterprises proves that the most optimal system to be employed when implementing quality is an integrated system which enforces simplification of the management system. The presented instructions will allow modification of the functioning of agricultural enterprises which, in turn, will contribute to the quality improvement of both production and final products. All quality tools are illustrated by examples.*