

**Marcin Wysokiński<sup>1</sup>**

**Wioletta Bieńkowska<sup>2</sup>**

**Piotr Gołasa<sup>3</sup>**

**Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie**

## Bezpieczeństwo żywności w branży mleczarskiej a system HACCP – studium przypadku

### Wprowadzenie

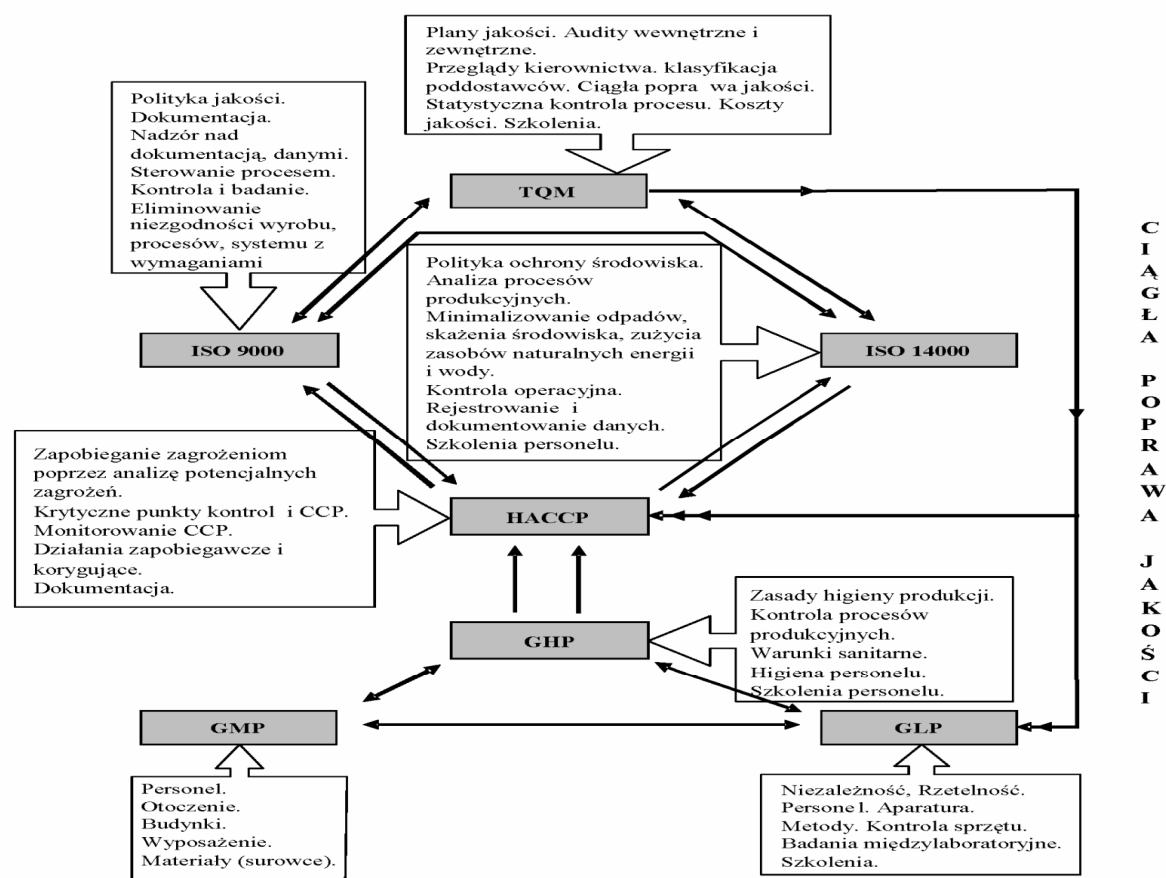
Zarządzanie przedsiębiorstwem to zestaw działań obejmujących planowanie i podejmowanie decyzji, organizowanie, kierowanie ludźmi i sterowanie procesami/systemami oraz kontrolowanie, które są skierowane na zasoby organizacji (ludzkie, finansowe, rzeczowe oraz informacyjne) i wykonywane z zamiarem osiągnięcia celów organizacji w sposób sprawny i skuteczny [1]. Celem działalności każdego przedsiębiorstwa działającego w branży spożywczej powinno być dążenie do ciągłej poprawy jakości wytwarzanych przez nich produktów. W działaniach tych biorą udział wszyscy pracownicy uczestniczący aktywnie, między innymi w kształtowaniu wyrobów i procesów, rozpoznawaniu potencjalnych źródeł zagrożeń i przeciwdziałaniu ich powstawaniu, jak również w systematycznym i świadomym zapobieganiu wadom i innym niepożądanym sytuacjom. Na rysunku 1 przedstawiono model zapewniający jakość w przemyśle rolno-spożywczym.

Zgodnie z rozporządzeniem (WE) nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004r. odnośnie higieny środków spożywczych, przedsiębiorstwa należące do sektora spożywczego opracowują, wykonują oraz utrzymują stałe procedury na podstawie zasad HACCP. System HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) zgodnie z Ustawą o bezpieczeństwie żywności i żywienia [2] to postępowanie mające na celu zapewnienie bezpieczeństwa żywności przez identyfikację i oszacowanie skali zagrożeń z punktu widzenia wymagań zdrowotnych żywności oraz ryzyka wystąpienia zagrożeń podczas przebiegu wszystkich etapów produkcji i obrotu żywnością. Ponadto system ten ma również na celu określenie metod eliminacji lub ograniczania zagrożeń oraz ustalenie działań korygujących. HACCP nie jest systemem zarządzania jakością, lecz przez to, że bezpieczeństwo zdrowotne jest główną podstawą w tworzeniu jakości żywności może być tak nazywany.

<sup>1</sup> Dr M. Wysokiński, Adiunkt, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Nauk Ekonomicznych, Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw.

<sup>2</sup> Dr W. Bieńkowska, Adiunkt, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Nauk Ekonomicznych, Katedra Ekonomiki Edukacji, Komunikowania i Doradztwa.

<sup>3</sup> Dr P. Gołasa, Adiunkt, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Nauk Ekonomicznych, Katedra Polityki Europejskiej Finansów Publicznych i Marketingu.



Rys. 1. Model zapewniający jakość w przemyśle rolno-spożywczym

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

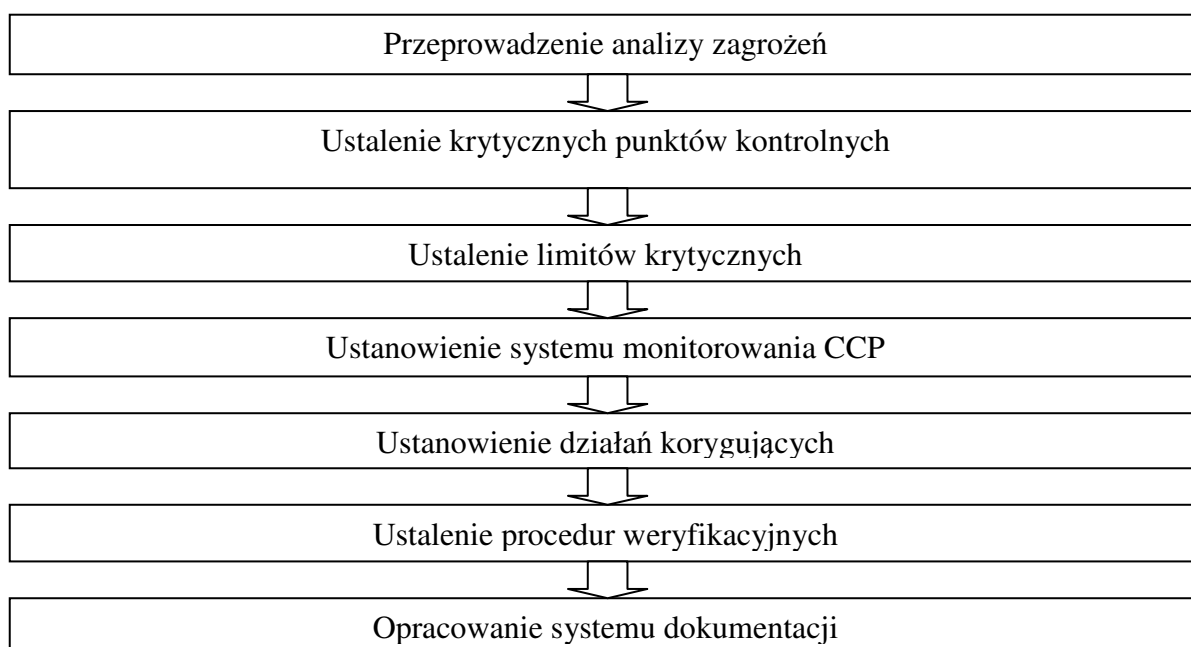
System HACCP jest ściśle związany z realizacją zasad GHP (Good Hygienic Practice – dobra praktyka higieniczna) i GMP (Good Manufacturing Practice – dobra praktyka produkcyjna). Celem GHP jest podejmowanie działań, i warunków higienicznych, które muszą być spełniane i kontrolowane na wszystkich etapach produkcji lub obrotu, aby zapewnić bezpieczeństwo żywności [3]. Natomiast GMP obejmuje zbiór zasad i środków zapobiegawczych takich jak: wewnętrzne i zewnętrzne warunki dotyczące organizacji, stosowane w celu uniknięcia lub zmniejszenia prawdopodobieństwa zakażenia wyrobu ze źródeł wewnętrznych i zewnętrznych, dlatego też można je powiązać w zintegrowany system bezpieczeństwa żywności.

Podstawowym założeniem systemu HACCP jest produkowanie bezpiecznej żywności, która nie będzie skażona czynnikami fizycznymi, biologicznymi, chemicznymi czy mikrobiologicznymi. Ponadto koncentruje się na przewidywaniu zagrożeń oraz podejmowaniu działań w celu ich wyeliminowania. Założeniem nie jest badanie produktu finalnego, lecz szczególny nacisk kładzie się na stosowanie czynności i środków zapobiegawczych w trakcie procesu produkcji. Wymagane jest, aby przyjęte wartości w Krytycznych Punktach Kontroli (CCP LUB KPK) były rejestrowane, co przyczyni się do kontroli nad

procesem wytwarzania produktów. W przypadku, gdy wartości te nie będą wystarczająco nadzorowane, może spowodować to zepsucie produktu lub wystąpienie zagrożenia zdrowotnego [4].

System HACCP obejmuje wszystkie rodzaje potencjalnego ryzyka lub zagrożeń biologicznych, chemicznych czy fizycznych naturalnie występujących w żywności, środowisku lub spowodowane błędami w przetwórstwie spożywczym. HACCP nie jest systemem nie obciążonym ryzykiem, ale ma na celu zminimalizowanie zagrożenia bezpieczeństwa żywności [5].

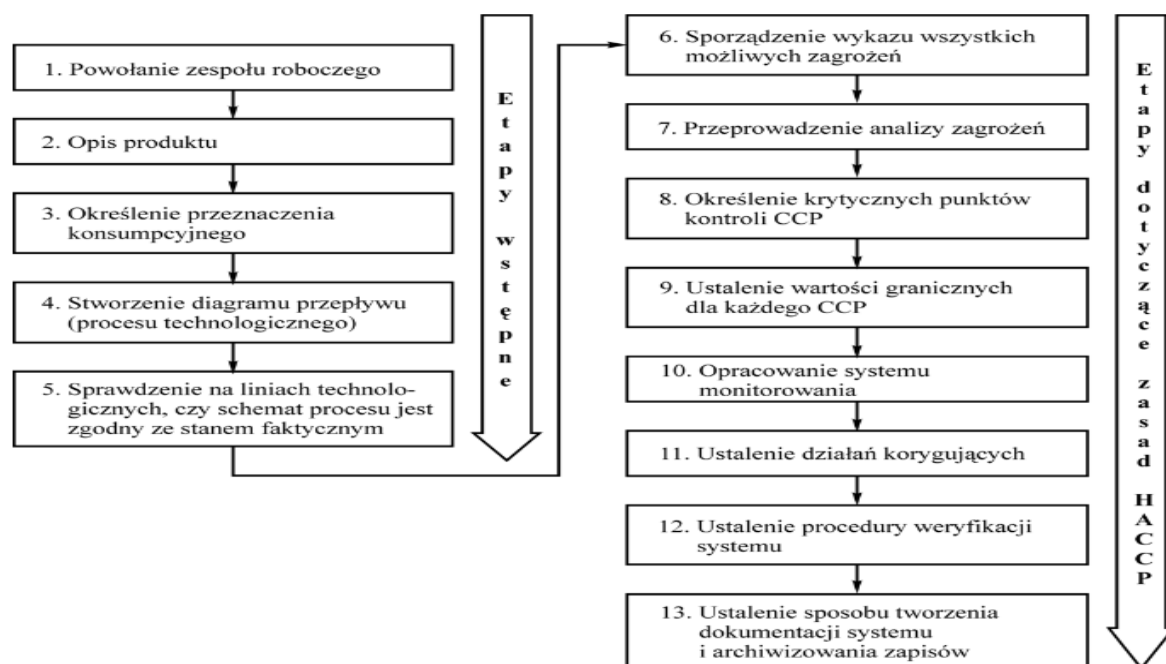
System HACCP bazuje na siedmiu zasadach, które podaje Komisja Kodeksu Żywnościowego Światowej Organizacji Zdrowia, co przedstawiono na rysunku 2. Ich celem jest poinstruowanie w jaki sposób należy opracować, wdrożyć i utrzymać system HACCP. Powinno się je postrzegać jako zadania lub czynności, które muszą być realizowane do wprowadzanie systemu HACCP [6].



**Rys. 2. Zasady systemu HACCP zgodnie z Codex Alimentarius**

Źródło: Kołożyn – Krajewska D., 2007: Higiena produkcji żywności. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 172 – 174.

Przedsiębiorstwo, którego celem jest wyprodukowanie danego wyrobu zgodnie z siedmioma zasadami HACCP, powinno być poprzedzone sekwencją czynności poprzedzających, które stworzą znaczne podwaliny systemu jakości zdrowotnej. Czynności te przedstawiono na rysunku 3.



Rys. 3. Schemat wprowadzenia systemu HACCP

Źródło: Hamrol A., 2005: Zarządzanie jakością z przykładami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 177 – 181.

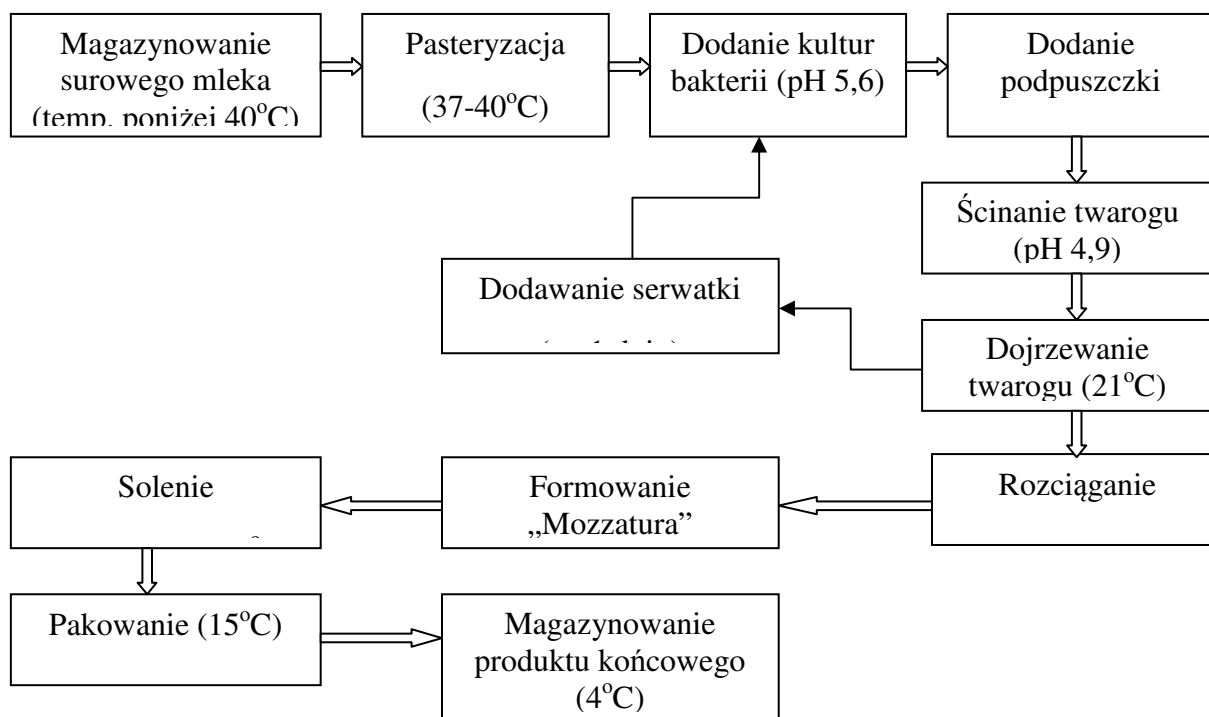
### Cel i metodyka badań

Celem badań jest analiza funkcjonowania systemu bezpieczeństwa żywności HACCP w branży mleczarskiej, ze szczególnym uwzględnieniem identyfikacji zagrożeń i krytycznych punktów kontroli na poszczególnych etapach produkcji. Do badań mających charakter studium przypadku wybrano spółdzielnię mleczarską zajmującą się wytwarzaniem sera mozzarella. Badania przeprowadzono wykorzystując następujące metody: metoda opisowa, analiza dokumentacji źródłowej, prezentacje graficzne, analiza publikacji książkowych. Badania zostały przeprowadzone w 2011 roku i swoim zasięgiem obejmowały jedno przedsiębiorstwo produkcyjne.

### Wyniki badań

Badana spółdzielnia mleczarska jest jednym z czołowych producentów sera Mozzarella, który wytwarzany jest zgodnie z historyczną tradycją. W zakładzie zatrudnionych jest kilkadziesiąt osób, pracujących w różnych działach, takich jak: magazynowanie surowców, produkcja, kontrola jakości czy magazynowanie gotowych produktów. Proces technologiczny (rys. 4.) poddany jest ścisłej kontroli, co wpływa na wysoką jakość wyrobów oraz uzyskanie za każdym razem produktów o takich samych cechach sensorycznych. Mozzarella to typ świeżego, nietrwałego sera, który charakteryzuje się najlepszymi walorami smakowymi zaraz po wyrobieniu. Ser ten wytwarzany jest z surowego lub pasteryzowanego

mleka i jest produkowany zgodnie z tradycyjnymi procedurami. Dzięki niepowtarzalnemu procesowi zmiękczenia i ugniatania świeżej masy serowej w gorącej wodzie, gotowy ser charakteryzuje się włóknistą strukturą oraz posiada właściwości topienia i rozciągania. Ser Mozzarella ma biały, świecący kolor, pokryty jest cienką skórką o gładkiej powierzchni (skórka nie powinna być lepka). Ponadto jest bardzo miękki i wilgotny, gąbczasty, przesiąknięty serwatką. Waga wynosi od 50 do 500 gramów.



**Rys. 4. Schemat procesu technologicznego produkcji ser Mozzarella**

Źródło: Wojdalski J., "Energia i jej użytkowanie w przemyśle rolno-spożywczym". SGGW, Warszawa 1998, s.233.

Podczas produkcji wyrobów występują różne kategorie zagrożeń. Należy wyróżnić cztery podstawowe typy potencjalnych zagrożeń, które mogą wystąpić na poszczególnych etapach procesu technologicznego. Są to: zagrożenia fizyczne (F), chemiczne (CH), biologiczne (B), mikrobiologiczne (Ma – związane z obecnością, Mb – związane z namnażaniem, Me – związane z przeżyciem drobnoustrojów po obróbce (np. pasteryzacji) mającej na celu zmniejszenie liczebności drobnoustrojów oraz Md – związane z wtórnym zagrożeniem). W tabeli 1 przedstawiono potencjalne zagrożenia mogące wystąpić podczas procesu wytwarzania.

W celu właściwego opracowania systemu HACCP należy wyznaczyć Krytyczne Punkty Kontroli (CCP). Dąży się do ustalenia możliwie najmniejszej liczby CCP, gdyż takie działanie ułatwia właściwe panowanie na całym procesem. Określenie zbyt dużej liczby CCP utrudnia produkcję oraz odpowiednie bezpieczeństwo zdrowotne produktu. Ustalenie CCP jest dość trudne, wymaga pewnego doświadczenia, logicznego rozumowania. Często firmy do ustalenia CCP wykorzystują tzw. drzewo decyzyjne. Jest to układ logicznych pytań, na które odpowiada się „tak” lub „nie”, co wpływa to na łatwiejsze podejmowanie decyzji [7].

Zespół w badanej spółdzielni mleczarskiej zidentyfikował CCP, mogące mieć wpływ na bezpieczeństwo zdrowotne wyrobu, związane z etapami przedprodukcyjnym, produkcyjnych i poprodukcyjnym. Krytyczne Punkty Kontroli zostały określone następująco (szczegółowe dane przedstawiono w tabeli 2): CCP1 – dostawa partii, CCP2 – odbiór mleka, CCP3 – odbiór mleka, CCP4 – przechowywanie surowego mleka, CCP5 – kształtowanie Mozzarelli, CCP6 – kształtowanie Mozzarelli, CCP7 – magazynowanie i dystrybucja.

Tabela. 1. Potencjalne zagrożenia mogące wystąpić podczas procesu wytwarzania.

Identyfikacja zagrożeń				Środki kontroli	
Etap procesu	Opis zagrożenia	Kategoria zagrożenia	Przyczyna zagrożenia	Procedury ogólne	Bieżące środki kontroli
Dostawa, przyjęcie surowca	Niewłaściwa jakość: - skażenie mikrobiologiczne, - skażenie chemiczne (dioksyny, pozostałości PCB, antybiotyki, pestycydy, hormon rBST), - odłamki, połamane opakowania.	M CH  F	- brak kontroli przyjmowania produktów, - brak atestów lub specyfikacji, - przyjęcie towaru o niewłaściwych parametrach jakościowych.	- procedury i instrukcje przyjmowania produktów.	- prowadzenie dokładnej kontroli przyjmowania produktów, - wstępna ocena jakości.
Magazynowanie	- rozwój drobnoustrojów, - zanieczyszczenie chemiczne, - obecność gryzoni, insektów, pajęczaków.	M CH B	- zbyt wysoka temperatura, - za długi czas magazynowania, - brak porządku, - uszkodzenie opakowań, - nieprawidłowe składowanie (przenikanie zapachów, kontakt z substancjami chemicznymi).	- instrukcje przechowywania surowców według zaleceń.	- kontrola temperatury, - utrzymywanie czystości, - właściwe segregowanie poszczególnych grup produktów, - kontrola prawidłowości działania.
Pasteryzacja	- pozostawienie w mleku drobnoustrojów patogennych i przetrwalników, - pozostałości środków czystości, - pozostałości włosów, paznokci, biżuterii, - elementy lamp.	M  CH F	- zbyt krótki czas lub zbyt niska temperatura pasteryzacji, - nieprawidłowe postępowanie personelu (brudne ręce, sprzęt).	Instrukcje: - utrzymywanie porządku i higieny pracowników (BHP), - mycie sprzętu, - procedury właściwego ubioru pracowników, - instrukcje prawidłowego utrzymywania lamp i sprzętu.	- kontrola czystości stanowiskowa, sprzętu i personelu, - urządzenia kontrolujące temperaturę i czas pasteryzacji.
Zaszczepienie kultur bakterii	- skażenie mikrobiologiczne.	M	- nieprawidłowe postępowanie personelu (brudne ręce i sprzęt).	Instrukcje: - jak szczepić mleko kulturami bakterii, - utrzymywanie porządku i higieny pracowników (BHP).	- kontrola czystości stanowiskowa, sprzętu i personelu.
Dodanie podpuszczki	- skażenie mikrobiologiczne - pozostałości włosów, paznokci, biżuterii, - elementy lamp i sprzętu.	M F	- nieprawidłowe postępowanie personelu (brudne ręce i sprzęt), - nieprawidłowe utrzymywanie sprzętu.	Instrukcje: - utrzymywanie porządku i higieny pracowników (BHP), - mycie sprzętu, - procedury	- kontrola czystości stanowiskowa, sprzętu i personelu.

				właściwego ubioru pracowników, - instrukcje prawidłowego utrzymywania lamp i sprzętu.	
Rozciąganie	- skażenie mikrobiologiczne, - pozostałości środków czystości, - pozostałości włosów, paznokci, biżuterii, - elementy lamp i sprzętu.	M CH F	- nieprawidłowe postępowanie personelu (brudne ręce i sprzęt), - niedostateczne opłukiwanie sprzętu po myciu.	Instrukcje: - utrzymywanie porządku i higieny pracowników (BHP), mycie sprzętu, - procedury właściwego ubioru pracowników, - instrukcje prawidłowego utrzymywania lamp i sprzętu.	- kontrola czystości stanowiskowa, sprzętu i personelu.
Formowanie	- skażenie mikrobiologiczne, - pozostałości środków czystości, - pozostałości włosów, paznokci, biżuterii, - elementy lamp i sprzętu.	M CH F	- nieprawidłowe postępowanie personelu (brudne ręce i sprzęt), - niedostateczne opłukiwanie sprzętu po myciu.	Instrukcje: - utrzymywanie porządku i higieny pracowników (BHP), mycie sprzętu, - procedury właściwego ubioru pracowników, - instrukcje prawidłowego utrzymywania lamp i sprzętu.	- kontrola czystości stanowiskowa, sprzętu i personelu.
Pakowanie	- skażenie mikrobiologiczne, - pozostałości środków czystości, - pozostałości włosów, paznokci, biżuterii, - elementy lamp i sprzętu.	M CH F	- nieprawidłowe postępowanie personelu (brudne ręce i sprzęt), - niedostateczne opłukiwanie sprzętu po myciu.	Instrukcje: - utrzymywanie porządku i higieny pracowników (BHP), mycie sprzętu, - procedury właściwego ubioru pracowników, - instrukcje prawidłowego utrzymywania lamp i sprzętu.	- kontrola czystości stanowiskowa, sprzętu i personelu.
Magazynowanie gotowych produktów	- obecność gryzoni, insektów, pajęczaków.	B	- zbyt długi czas magazynowania, - brak porządku, - uszkodzenia opakowań, - nieprawidłowe składowanie.	- instrukcje przechowywania surowców według zaleceń.	- utrzymywanie czystości, - właściwe segregowanie poszczególnych grup produktów, - kontrola prawidłowości działania.

Źródło: opracowanie własne na podstawie Zakładowa Księga HACCP

**Tabela 2. Określenie Krytycznych Punktów Kontroli (CCP) mogących wystąpić podczas procesu wytwarzania.**

Etap procesu	CCP	Zagrożenie kontrolowane	Metoda kontroli	Parametry CCP	Limity	Monitorowanie	Działania naprawcze
Dostawa partii mleka	1	- skażenie dioksynami	- zapewnienie jakości przez dostawcę	- obecność dioksyn	6 pg/g tłuszczu	- testowanie próbek: chromatografia gazowa/spektrometria masowa (HRGC/HRMS), - częstotliwość: jedna partia z firmy co miesiąc	- odrzucenie partii i częstsze kontrolowanie
Obróbka mleka	2	- obecność hormonów rBST	Według UE brak użycia rBST	- obecność rBST	Brak	- analiza chemiczna ESI (+)-LC-MS/MS-test, - częstotliwość: losowo 12 kontroli rocznie	- raport do Europejskiej Agencji
Obróbka mleka	3	- obecność amoksycyliny	- zapewnienie jakości przez dostawcę	- obecność amoksycyliny	< 10 ppb	- analiza chemiczna (Charm II Tests), według oceny Food and Drug Administration, - częstotliwość: każda dostawa mleka	- odrzucenie partii (zdarzenie musi zostać zgłoszone do agencji regulacyjnej Food and Drug Administration,
Przechowywanie surowego mleka	4	- obecność Listerii monocytogenes	- chłodzenie mleka	- temperatura <4°C, Listerii monocytogenes nie jest zabijana lecz jej wzrost jest hamowany	< 4°C	- rejestracja temperatury, - częstotliwość: stale	- jeśli temperatura przekroczy <4°C i utrzyma się ponad godzinę, mleko powinno być pasteryzowane i może być użyte do wytworzenia innych produktów mlecznych, ale nie do produkcji Mozzarelli
Kształtowanie Mozzarelli	5	- Listerii monocytogenes	- czyszczenie, dezynfekcja	- obecność Listerii monocytogenes	- łączna liczba <10 komórek na cm <sup>2</sup>	- testy mikrobiologiczne (wymaz badanej powierzchni bądź inne metody testowania, - częstotliwość: co tydzień	- dodatkowe czyszczenie, dezynfekcja
Kształtowanie Mozzarelli	6	- Staphylococcus aureus	- temperatura <5°C i higiena	- obecność Staphylococcus enterotoxin	1ng enterotoksyny S. aureus	- Testy ELISA i modeli typu RPLA, - częstotliwość: stale	- usunąć zarażony produkt
Magazynowanie i dystrybucja	7	- Listerii monocytogenes	- chłodzenie mleka	- temperatura <4°C, Listerii monocytogenes nie jest zabijana lecz jej wzrost jest hamowany	< 4°C	- rejestracja temperatury, - częstotliwość: stale	- jeśli temperatura przekroczy <4°C i utrzyma się ponad godzinę, to partia Mozzarelli musi zostać odrzucona

Źródło: opracowanie własne na podstawie Zakładowa Księga HACCP



## Podsumowanie

Po wejściu Polski do Unii Europejskiej wyraźnie zaakcentowano wymóg systemowego podejścia do jakości w zakładach przetwórstwa spożywczego, co miało gwarantować bezpieczną żywność dla konsumenta. Podstawowym systemem z tego zakresu stał się HACCP. Pomimo różnych trudności w fazie wdrażania, można wskazać wiele korzyści wynikających z już płynnie funkcjonującego systemu. Zaczynając od usprawnień działań produkcyjnych, poprzez wykaz procedur ograniczających ryzyko wytworzenia niebezpiecznej dla zdrowia żywności, aż po wzrost prestiżu firmy i zaufania konsumentów do certyfikowanego producenta. Powyższe rozwiązanie to także szansa na zwiększenie popytu na produkty podlegające kontroli i nadzorowi w całym procesie produkcyjnym. Bardzo dobrym obszarem do analiz w tym zakresie jest właśnie branża mleczarska, gdzie mamy do czynienia z produktami szczególnie wrażliwymi i podatnymi na zagrożenia higieniczno - sanitarne. Jak wynika z powyższego opracowania jest wiele miejsc w procesie produkcji, gdzie może dojść do zanieczyszczenia, skażenia, itp. niepożądanych, niebezpiecznych zjawisk. Tym bardziej systemowe podejście do jakości spełnia swoje zadanie, zabezpieczając życie i zdrowie konsumenta.

### Food safety in the dairy industry and the HACCP system

#### Streszczenie

W artykule przedstawiono zagadnienia bezpieczeństwa żywności w oparciu o system HACCP. Zaprezentowano znaczenie systemu HACCP w produkcji zdrowej i bezpiecznej żywności w uwzględnieniu analizy zagrożeń i krytycznych punktów kontroli. Ukazano ogólne zasady funkcjonowania systemu i etapy HACCP w spółdzielni mleczarskiej w oparciu o identyfikację zagrożeń, jak również o analizę krytycznych punktów kontroli.

#### Abstract

The article presents the issues of food safety based on HACCP system. Presented the importance of HACCP in the production of healthy and safe food including hazard analysis and critical control points. It shows the general functioning of the system and the steps of HACCP in the dairy cooperative based on hazard identification, as well as an analysis of critical control points.

Key words: food safety, HACCP system, dairy industry.

#### Literatura:

- [1]. Śliwczyński B., 2008: „Planowanie logistyczne”. Poznań 2008, Biblioteka Logistyka
- [2]. Art. 3. Ust. 3, pkt 41 ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia. Dz.U. z 2006 r. NR 171, poz. 1225 z późn. zm.

- [3]. Art. 3. Ust. 3, pkt 8 ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia. Dz.U. z 2006 r. NR 171, poz. 1225 z późn. zm.
- [4]. Hamrol A., 2005: Zarządzanie jakością z przykładami. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, s. 177 – 181 oraz Olszewski A., 2007: Technologia przetwórstwa mięsa. Wydawnictwa Naukowo – Techniczne, Warszawa, s. 26 – 27.
- [5]. Spencer J., Ragout de Spencer A., 2004: Public health microbiology: methods and protocols. Humana Press, Totowa, 235 – 236.
- [6]. Kitzman P., 1999: Przewodnik do wprowadzania systemu HACCP w przemyśle mięsnym i drobiarskim. FAPA, Warszawa, 21 – 42 oraz Kołożyn – Krajewska D., 2007: Higiena produkcji żywności. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 172 – 174.
- [7]. Kołożyn – Krajewska D., Sikora T., 1999: HACCP koncepcja i system zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności. SIT SPOŻ, Warszawa, 184 – 186.
- [8]. Kusz A., Banach M. : Systemy zarządzania jakością w produkcji żywności. Inżynieria Rolnicza nr 5 (6), Warszawa 1998, s. 282.
- [8]. Wojdalski J., "Energia i jej użytkowanie w przemyśle rolno-spożywczym". SGGW, Warszawa 1998, s. 233.