

CHOROSZY Karolina<sup>1</sup>  
TERESZKIEWICZ Krzysztof<sup>2</sup>

## Znaczenie i weryfikacja systemu HACCP w łańcuchu przetwórstwa mięsnego

### WSTĘP

Rynek mięsa i jego przetworów jest jednym z większych segmentów rynku produktów żywnościowych [3]. Głównym kierunkiem zagospodarowania technologicznego mięsa wieprzowego jest produkcja wędlin. Aby zapewnić wysoką jakość zdrowotną żywności wszystkie elementy łańcucha żywnościowego tj. produkcji i pozyskiwania surowców, skupu surowców, ich przetwarzania i obrotu towarowego, wytwarzania i obrotu środkami spożywczymi, muszą być objęte ścisłym nadzorem mającym na celu wyszukiwanie czynników obniżających jakość zdrowotną żywności a także zapewniającym odpowiednie bezpieczeństwo żywności. Systematyczny monitoring na każdym etapie łańcucha procesu technologicznego zapewnia otrzymanie produktu wysokiej jakości.

Wysoka jakość i bezpieczeństwo zdrowotne produktów żywnościowych jest jednym z głównych czynników decydujących o zakupie przez konsumenta. Efektywnym sposobem poprawy bezpieczeństwa zdrowotnego żywności, kontrolą całego procesu technologicznego, a w rezultacie otrzymaniem wysokiej jakości produktu w zakładach mięsnych jest prawidłowo funkcjonujący system HACCP. Powodzenie tego systemu jest możliwe w przypadku systematycznego podnoszenia kwalifikacji pracowników poprzez szkolenia, udoskonalania i stosowania wewnętrznych procedur zakładowych, a także monitoring wewnętrzny i zewnętrzny.

Celem niniejszego artykułu była weryfikacja systemu HACCP w łańcuchu przetwórstwa mięsa poprzez analizę zagrożeń na przykładzie procesu produkcji wyrobów mięsnych oraz szczegółowo dla produktu – „Kielbasa wiejska”.

### 1. SYSTEM HACCP – BEZPIECZEŃSTWO I WYSOKA JAKOŚĆ PRODUKTÓW ŻYWNOŚCIOWYCH

W przemyśle spożywczym podstawą wprowadzenia systemu zapewnienia jakości zdrowotnej są procedury Dobrej Praktyki Produkcyjnej i Dobrej Praktyki Higienicznej. Z uwagi na fakt iż poprzedzają one wdrożenie systemu HACCP, zwane są procedurami pre-HACCP. Narzędziem do zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego produktu i panowania w tym zakresie nad procesem produkcyjnym jest system Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli [1].

Nadrzędnym celem systemu HACCP jest bezpieczeństwo zdrowotne produktów, tym samym ochrona interesów konsumenta. Jako że system ma zapobiegać wadom, a nie kontrolować produkt pod kątem ich występowania, stosowanie HACCP sprzyja kreowaniu prawidłowego wizerunku i zaufania do firmy ze strony świadomych problemów konsumentów [1]. System HACCP polega na przeprowadzeniu analizy wszystkich zagrożeń, zarówno biologicznych (w tym i mikrobiologicznych), chemicznych jak i fizycznych, które mogą stać się przyczyną obniżenia bezpieczeństwa produkowanej żywności oraz na wskazaniu, które punkty na danym etapie produkcji żywności są „krytyczne” dla jakości zdrowotnej produktu końcowego. Punkty takie określane są jako krytyczne punkty kontroli [6].

<sup>1</sup> Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza w Rzeszowie, Wydział Zarządzania, Zakład Informatyki w Zarządzaniu al. Powstańców Warszawy 8, 35-959 Rzeszów. (017) 865 1089, choroszy@prze.edu.pl

<sup>2</sup> Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza w Rzeszowie, Wydział Zarządzania, Zakład Informatyki w Zarządzaniu al. Powstańców Warszawy 8, 35-959 Rzeszów. (017) 865 1089, kteres@prz.edu.pl

System HACCP działa w oparciu o 7 podstawowych zasad, w wyniku których uzyskuje się logiczną sekwencję postępowania mającego na celu zagwarantowanie całkowitego bezpieczeństwa produkowanej żywności.

Zasady te w najprostszej postaci przedstawiają się następująco:

1. Analiza zagrożeń – ustalenie potencjalnego zagrożenia, ocena jego ryzyka i określenie środków zapobiegawczych.
2. Ustalenie krytycznych punktów kontroli – KPK lub CCP, które wyeliminują lub zminimalizują zagrożenie.
3. Określenie kryteriów i zakresów tolerancji dla krytycznych punktów kontroli.
4. Utworzenie systemu monitorowania każdego CCP.
5. Określenie działań korygujących w przypadku stwierdzenia, że monitorowane parametry nie mieszczą się w granicach ustalonych tolerancji.
6. Opracowanie procedur weryfikujących dla potwierdzenia skuteczności działania HACCP.
7. Prowadzenie dokumentacji i rejestru danych dotyczących systemu [6]

## 2. WPROWADZENIE SYSTEMU HACCP W PRZEDSIĘBIORSTWIE

Sukcesywne wdrażanie systemu HACCP w polskim przemyśle i przetwórstwie mięsnym, a także w transporcie i obrocie żywnością przyniesie szereg dających się przewidzieć korzyści społecznych, zarówno w aspekcie ekonomiczno-gospodarczym, jak i w poprawie zdrowia publicznego. System ten uświadamia przedsiębiorcom jak ważnym aspektem jest higiena pracy z produktami żywnościowymi.

Zanim się wprowadzi w zakładzie system HACCP należy wdrożyć poszczególne zasady. Mianowicie są to Dobra Praktyka Produkcyjna GMP - (Good Manufacturing Practice) i Dobra Praktyka Higieniczna GHP - (Good Hygiene Practice). Można stwierdzić, iż w praktyce trzy te systemy: HACCP, GMP i GHP są z sobą ściśle związane i stanowią zintegrowany system bezpieczeństwa żywności.

Definicje GMP oraz GHP podaje najnowsza ustawa o warunkach zdrowotnych żywności i żywienia, a mianowicie: **Dobra Praktyka Produkcyjna (GMP)** jest zbiorem zasad którymi należy się kierować w zakresie podstawowej działalności zakładu, a których utrzymanie jest warunkiem niezbędnym do uzyskania wyrobu o odpowiedniej jakości zdrowotnej i poziomie bezpieczeństwa dla konsumenta [1]. Reasumując GMP to działania, jakie muszą być podjęte i warunki, które muszą być spełnione, aby produkcja żywności oraz materiałów i wyrobów przeznaczona do kontaktu z żywnością odbywała się w sposób zapewniający właściwą jakość zdrowotną żywności, zgodnie z przeznaczeniem [6]. Natomiast **Dobra Praktyka Higieniczna (GHP)** to działania, które muszą być podjęte, i warunki higieniczne które muszą być spełnione i kontrolowane na wszystkich etapach produkcji lub obrotu, aby zapewnić bezpieczeństwo żywności [4].

W produkcji żywności ważnym elementem Dobrej Praktyki Produkcyjnej są zasady odnoszące się do higieny produkcji Dobrej Praktyki Higienicznej. GMP i GHP obejmują wszystkie aspekty produkcji żywności, takie jak: lokalizacja i otoczenie zakładu, budynki i pomieszczenia oraz ich układ funkcjonalny, surowce i materiały, maszyny i urządzenia, przechowywanie i transport, zaopatrzenie w wodę, gospodarka odpadami, pomieszczenia socjalne, higiena personelu, profilaktyka i zwalczanie szkodników, procesy czyszczenia, mycia i dezynfekcji, szkolenia personelu i reklamacje konsumenckie [7]. Przy praktycznym wdrażaniu systemu HACCP w zakładzie proponuje się stosowanie kilkunastostopniowej sekwencji działań. Kodeks żywnościowy zaleca stosowanie 12 etapów wdrażania HACCP.

Tab. 1. Dwanaście etapów wdrażania systemu HACCP [5]

Etap 1:	Powołać zespół HACCP
Etap 2:	Opisać produkt
Etap 3:	Określić przeznaczenie produktu
Etap 4:	Sporządzić schemat technologiczny
Etap 5:	Praktycznie zweryfikować schemat technologiczny
Etap 6:	Sporządzić listę zagrożeń na każdym etapie i wykaz środków pomiaru

Etap 7:	Określić Krytyczne Punkty Kontrolne CCP (Critical Control Points)
Etap 8:	Określić optimum CCP oraz limity krytyczne dla każdego z punktów
Etap 9:	Ustalić system monitoringu CCP
Etap 10:	Ustalić działania korekcyjne w wypadku przekroczenia limitów krytycznych
Etap 11:	Ustalić metody weryfikacji planu HACCP
Etap 12:	Ustalić sposób dokumentacji systemu oraz odpowiednie dokumenty

### 3. WERYFIKACJA ANALIZY ZAGROZEŃ, MONITORINGU W ŁAŃCUCHU TECHNOLOGICZNYM PRZETWÓRSTWA MIĘSA

#### 3.1. Materiał i metody

Materiał badawczy stanowiły zapisy wewnętrzne systemu HACCP przedsiębiorstwa mięsnego dotyczące procesu produkcji wyrobów mięsnych oraz bardziej szczegółowo dla „Kiełbasy wiejskiej” - Kiełbasa wieprzowo – wołowa, średnio rozdrobniona, wędzona, zapiekana, półtrwała w osłonkach naturalnych, baton o przekroju 32-34 mm, długości ok. 40cm.

Zagrożenia zostały podzielone przez zespół HACCP na trzy kategorie: chemiczne – C, fizyczne – F, mikrobiologiczne – M. Dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia ustalono środki kontrolne i zapobiegawcze, pozwalające na redukcję tego zagrożenia lub eliminację do poziomu akceptowalnego. Dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia w CCP ustalono wartości parametrów krytycznych (jedną lub więcej w zależności od charakteru etapu procesu) oraz, jeśli jest to uzasadnione, dopuszczalne tolerancje. Przy ustalaniu wartości krytycznych korzystano z informacji zawartych w: normach mających zastosowanie, przepisach prawnych, literaturze fachowej dotyczącej danego zagadnienia oraz z własnej wiedzy i praktyki. Nie pominięto ustalenia systemu monitorowania w każdym CCP, określenia działań korygujących podejmowanych na wypadek pojawienia się odchyień w CCP, a także opracowania metod i procedur weryfikacji służących potwierdzeniu, że system HACCP działa skutecznie.

Łańcuch technologiczny wyprodukowania kiełbasy składał się z 7 etapów – rozdrabnianie, mieszanie, nadziewanie, osadzanie, obróbka termiczna, studzenie, pojemnikowanie i przekazywanie do sprzedaży. Wszystkie 7 etapów procesu ujęte w analizie zagrożeń zostało zweryfikowane w celu sprawdzenia poprawności oznaczania CCP (krytycznych punktów kontrolnych – wyznaczanie CCP odbywa się dla każdego etapu procesu technologicznego oraz dla każdego zidentyfikowanego zagrożenia oddzielnie) za pomocą drzewka decyzyjnego [2,8].

#### 3.2. Wyniki i dyskusja

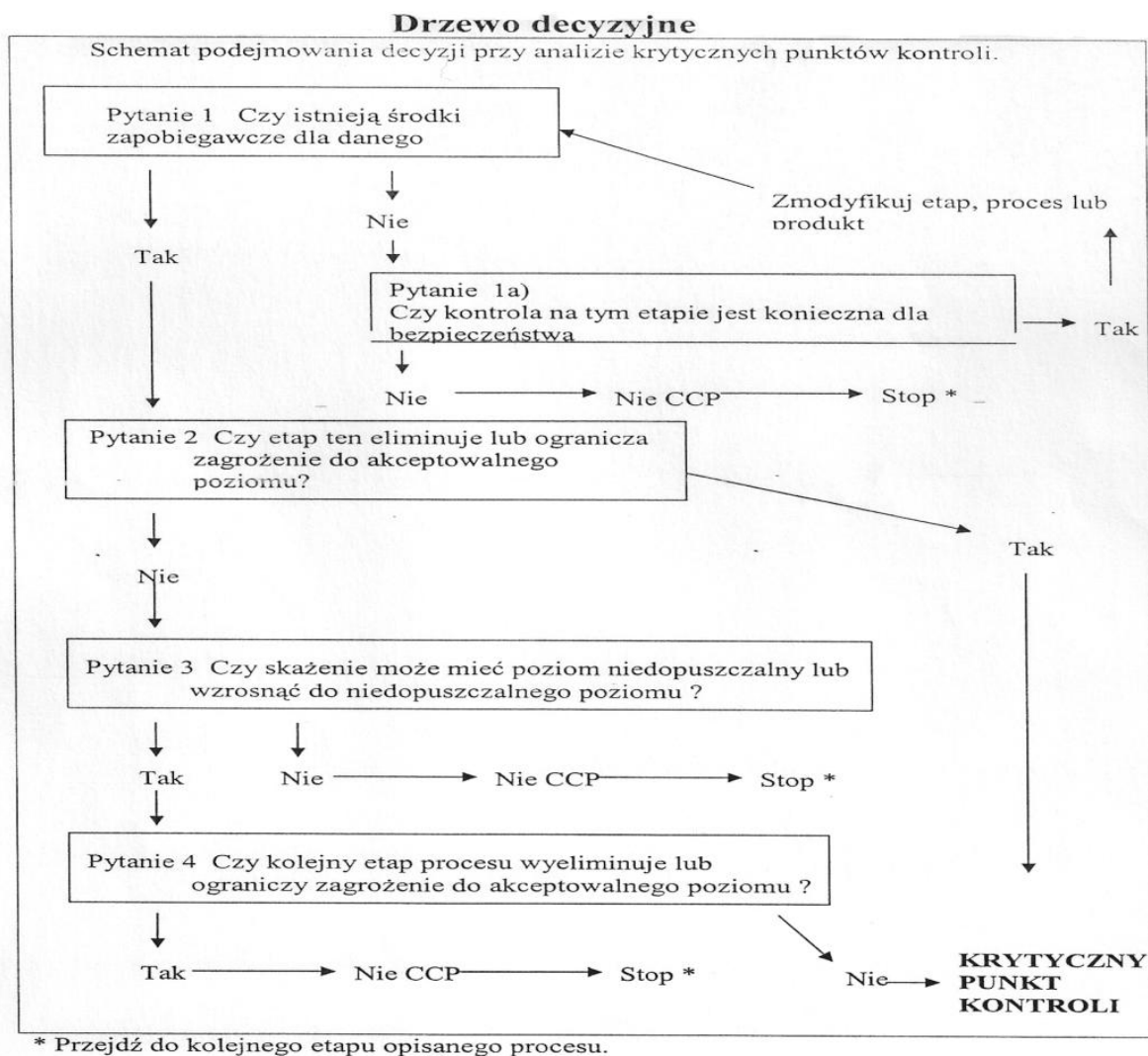
Zagrożenia zostały podzielone na trzy kategorie: chemiczne – C, fizyczne – F, mikrobiologiczne – M.

Każdemu zidentyfikowanemu punktowi CCP nadano własny, niepowtarzalny numer np. CCP1, CCP2, CCP3, CCP4 itd. i za pomocą tzw. Drzewa Decyzyjnego znajdującego się na rysunku 1 dokonano określenia Krytycznych Punktów Kontroli.

W badanym Zakładzie Przetwórstwa Mięsnego zidentyfikowano 4 Krytyczne Punkty Kontrolne dla całego zakładu, które przedstawiono poniżej.

Wykaz Punktów Krytycznych w Zakładzie Przetwórstwa Mięsnego-

1. CCP1 – „Wytrzewianie” trzody chlewnej - Limit krytyczny: „0% Tolerancji zabrudzeń kałowych”
2. CCP2 – „Wytrzewianie” na uboju wołowym - Limit krytyczny: „0% Tolerancji zabrudzeń kałowych”
3. CCP3 – „Obróbka Termiczna wędlin i wędzonek” - Limit krytyczny: Temperatura i czas – do osiągnięcia co najmniej +70°C
4. CCP4 – „Obróbka termiczna pieczeni” - Limit krytyczny: Temperatura i czas – do osiągnięcia co najmniej +80°C [2,8].



Rys. 1. Drzewko decyzyjne do wyznaczania CCP.

CCP 3 dotyczy obróbki termicznej wędlin i wędzonek. W grupę tych produktów wlicza się produkcja badanej kiełbasy wiejskiej.

Analiza zagrożeń dla badanego produktu została zamieszczona w tabelach 2 i 3. Każdy etap w łańcuchu technologicznym został rozpatrzony indywidualnie i szczegółowo opisany.

Weryfikację analizy zagrożeń rozpoczęto od pierwszego etapu łańcucha procesu technologicznego – rozdrabnianie. Podczas tego etapu nie stwierdzono CCP. W dalszych etapach tj. mieszanie, nadziewanie, osadzanie, również nie stwierdzono krytycznych punktów kontrolnych (CCP). Natomiast na kolejnym etapie, mianowicie obróbka termiczna został zidentyfikowany mikrobiologiczny CCP, którego przyczyną była niewłaściwa temperatura w centrum geometrycznym batonu, a skutkiem wzrost bakterii chorobotwórczych ze względu na niską temperaturę obróbki termicznej. Jak do każdego etapu procesu technologicznego tak i do tego są zapisane odpowiednie procedury zakładowe, w tym przypadku była to Instrukcja – „Obróbka termiczna wędlin”. W ostatnich dwóch etapach procesu technologicznego tj.: Studzenie i Pojemnikowanie i przekazywanie do sprzedaży po analizie, nie stwierdzono możliwości wystąpienia CCP. Po zakończeniu Analizy zagrożeń zostały również ustalone działania zapobiegawcze dla zidentyfikowanego CCP: Przestrzeganie czasu i temperatury obróbki termicznej. Po zidentyfikowaniu CCP 3 kolejnym etapem było stworzenie systemu monitorowania i weryfikacji.

**Tab.2.** Analiza zagrożeń – kielbasa wiejska

Nr	Etap procesu (nazwa)	Zagrożenia		Środki umożliwiające kontrolę zagrożenia		Drzewo decyzyjne				Nr CCP
		Rodzaj (F,M,C) i charakter	Przyczyny	Procedury	Działania zapobiegawcze	Pyt 1.	Pyt 2.	Pyt 3.	Pyt 4.	
1.	Rozdrabnianie	M – zatrucia pokarmowe, wzrost bakterii chorobotwórczych	Zabrudzenia od wilka, zabrudzenia od personelu	Instrukcja mycia i dezynfekcji zakładu, higiena pracownicza.	Mycie i dezynfekcja urządzeń – wilka, rąk.	T	N	T	T	NIE CCP
2.	Mieszanie	C – zawyżona zawartość subst. Dodatkowych	Złe odmierzenie środków funkcjonalnych	Dokładne naważenie substancji dodatkowych.	Kontrola wizualna naważek.	N	N	N	N	NIE CCP
		M – wzrost bakterii chorobotwórczych w wyniku podniesienia się temperatury podczas mieszania	Zbyt długi czas mieszania. Nieprawidłowe parametry	Przestrzeżenie czasu mieszania zgodnie z recepturą	Postępowanie zgodnie z procesem technologicznym.	T	N	N	N	NIE CCP
		F -zanieczyszczenia od przypraw i środków funkcjonalnych	Zakup przypraw i środków funkcjonalnych bez atestów	Zakupy od sprawdzonych dostawców.	Kontrola przyjęcia przypraw i środków funkcjonalnych.	T	N	N	N	NIE CCP
3.	Nadziewanie	M – zatrucie pokarmowe, wzrost bakterii chorobotwórczych od maszyn, urządzeń i personelu	Nie przestrzeganie zasad higieny	Instrukcja mycia i dezynfekcji zakładu, higiena pracowników.	Mycie i sterylizacja urządzeń. Kontrola czystości personelu.	N	N	N	N	NIE CCP

**Tab.3.** Analiza zagrożeń – kielbasa wiejska c.d.

Nr	Etap procesu (nazwa)	Zagrożenia		Środki umożliwiające kontrolę zagrożenia		Drzewo decyzyjne				Nr CCP
		Rodzaj (F,M,C) i charakter	Przyczyny	Procedury	Działania zapobiegawcze	Pyt 1.	Pyt 2.	Pyt 3.	Pyt 4.	
4.	Osadzanie (ok. 60 min.)	M – wzrost bakterii chorobotwórczych z powodu zbyt długiego czasu osadzania	Zbyt długi czas przetrzymywania na hali nadziewania. Zbyt wysoka temp. pomieszczenia.	Zgodnie z recepturą danego asortymentu.	Osadzanie w temperaturze do +6°C w czasie określonym recepturą.	N	N	N	N	NIE CCP

5.	Obróbka termiczna (do uzyskania temp. w batonie +82°C)	M – wzrost bakterii chorobotwórczych ze względu na niską temp. obróbki termicznej	Niewłaściwa temp. w centrum geometrycznym batonu.	Instrukcja – „Obróbka termiczna wędlin”.	Przestrzeżenie czasu i temperatury obróbki termicznej.	T	T	T	T	TAK CCP3/M
6.	Studzenie	M – wzrost bakterii chorobotwórczych z powodu niedostatecznego wychłodzenia produktu	Wysoka temp. wody chłodzącej i krótki czas studzenia.	Instrukcja – „Obróbka termiczna wędlin”.	Uzyskanie temperatury co najmniej +7°C.	N	N	N	N	NIE CCP
7.	Pojemnikowanie i przekazywanie do sprzedaży	M – wzrost bakterii chorobotwórczych saprofitycznych od pojemników i personelu	Możliwość zatruć pokarmowych, pogorszenie jakości handlowej wyrobu.	Instrukcja mycia i dezynfekcji pojemników plastikowych, higiena pracownicza.	Mycie pojemników plastikowych. Mycie i dezynfekcja rąk.	N	N	N	N	NIE CCP

Zasady weryfikacji i monitorowania zostały przedstawione w postaci tabeli 4.

Parametrem krytycznym w tym CCP jest temperatura, która powinna być utrzymywana na poziomie 80 °C z ewentualnym odchyleniem 1 °C. Monitorowanie temperatury ogólnej i wewnątrz batonu odbywa się metodą wzrokową za pomocą termometru zamontowanego w termostacie przy każdej partii produkcyjnej przez cały czas tego etapu. Przy ewentualnych nieprawidłowościach zostaje wydłużany czas obróbki termicznej oraz natychmiastowa kontrola sprzętu pomiarowo termicznego. Każda kontrola temperatury jest zapisywana w Arkuszu monitoringu i kontroli CCP3, dzięki czemu nie ma możliwości nie zauważenie odchyłeń. Ta czynność również umożliwia kwartalne sprawdzenie pracy maszyny i pracownika odpowiedzialnego za obróbkę termiczną. Pracownik posiada do dyspozycji procedurę wyrobu produktu oraz instrukcje dla danego etapu procesu technologicznego. Dzięki tak przygotowanej dokumentacji proces w każdym swym momencie jest prowadzony idealnie.

**Tab.4.** Monitoring w krytycznych punktach kontroli – kielbasa wiejska

NR CCP/etap procesu	Parametry krytyczne		Monitoring			Działania korygujące	Zapisy	Procedury/ instrukcje
	Wartość	tolerancja	Sposób monitorowania	Częstotliwość monitorowania	Osoba odpowiedzialna			
CCP 3 /M – obróbka termiczna wędlin i wędzonek	+ 80°C	± 1°C	Kontrola temperatury i czasu obróbki termicznej, kontrola temperatury w centrum geometrycznym batonu.	Codziennie podczas wyrobu każdej partii produkcyjnej.	Wędzarz	- Wydłużenie czasu obróbki o czas zaistniałej niezgodności, - sprawdzenie sprzętu kontrolno-pomiarowego poza planem.	Arkusz monitorowania punktu krytycznego nr. CCP3/M – obróbka termiczna wędlin i wędzonek – nr. F.01 – CCP3/M.	Instrukcja monitorowania „Obróbka termiczna wędlin i wędzonek”, instrukcja korygująca „Obróbka termiczna wędlin i wędzonek”
			Weryfikacja					
			Sposób weryfikowania	Częstotliwość weryfikowania	Osoba odpowiedzialna	Działania zapobiegawcze		
			Obserwacja pracy osoby odpowiedzialnej, kontrola temperatury obróbki termicznej jednego wyrobu, kontrola temperatury w centrum geometrycznym batonu.	2 razy w tygodniu.	Szef produkcji.	Kalibracja i sprawdzenie sprzętu kontrolno – pomiarowego 2 razy do roku.		

**WNIOSKI**

1. System HACCP jest obligatoryjnym narzędziem, który w szczególności kontroluje i nadzoruje każdy element procesu produkcji, ustala działania zapobiegawcze oraz procedury według których powinno się postępować przy rozwiązywaniu i eliminacji zagrożeń.
2. Dla sprawności funkcjonowania HACCP niezbędne jest właściwe przygotowanie czynnika ludzkiego. Wdrożony system zarządzania jakością poprawia efektywność pracy pracowników, określa ich podstawowe zadania, obowiązki i szczegóły odpowiedzialności za swoją pracę.
3. Pełne wdrożenie systemu HACCP oraz osiągnięcie najwyższego poziomu zaangażowania gwarantuje, że oferowane produkty nie tylko są najwyższej jakości, ale również znacząco podnoszą jej bezpieczeństwo zdrowotne.
4. Dla produktu „ Kielbasa wiejska” wyznaczono 1 CCP - Mikrobiologiczny – wzrost bakterii chorobotwórczych ze względu na niską temperaturę obróbki termicznej. Określono listę działań zapobiegawczych i korygujących oraz sposób weryfikowania ze szczególnym naciskiem na kontrolę temperatury w centrum geometrycznym batonu.

**Streszczenie**

Głównym kierunkiem zagospodarowania technologicznego mięsa wieprzowego jest produkcja wędlin. Aby zapewnić wysoką jakość zdrowotną żywności wszystkie elementy łańcucha żywnościowego tj. produkcji i pozyskiwania surowców, skupu surowców, ich przetwarzania i obrotu towarowego, wytwarzania i obrotu środkami spożywczymi, muszą być objęte ścisłym nadzorem mającym na celu wyszukiwanie czynników obniżających jakość zdrowotną żywności a także zapewniającym odpowiednie bezpieczeństwo żywności.

*W pracy przedstawiono charakterystykę systemu HACCP dla etapów - analiza zagrożeń, monitoring i weryfikacja CCP.*

## Importance and verification in the meat processing chain of HACCP

### **Abstract**

*The main direction of the technological development of pig meat is production of charcuterie. To provide high health quality of food all elements of the food chain such as production and sourcing raw materials and procurement of raw materials, processing and trade, manufacturing and marketing of foodstuffs must be subject to strict supervision aiming at search factors that reduce the health quality of food and also that provides adequate food safety.*

*The paper presents the characteristics of the HACCP system for the following stages - hazard analysis, monitoring and verification of the CCP.*

### **BIBLIOGRAFIA**

1. Dolatowski Z.J. , Kwiatek K., Stasiak D.M., HACCP dla zakładu o nadzorze weterynaryjnym – Zasady opracowania i wdrażania. BPJ, Warszawa 2002.
2. Informacje uzyskane z ulotek i biuletynów zakładowych.
3. Jarzębowski S., Struktura łańcucha dostaw przetwórstwa mięsa, Logistyka 2013, nr 6.
4. Pod redakcją Podgórskiego W., Współczesne trendy żywienia i higieny żywności w aspekcie wdrażania systemu HACCP, Akademia Ekonomiczna, Wrocław 2004.
5. Pod redakcją Zadernowskiego M.R.: Audyt wewnętrzny, GMP, GHP, HACCP, Ośrodek doradztwa i doskonalenia kadr, Gdańsk 2004.
6. Turlejska H., Szponar L., Pelzner U., HACCP w systemie bezpieczeństwa żywności i ochrony zdrowia, IŻŻ, Warszawa 2000.
7. Urbaniak M., Zarządzanie jakością środowiskiem oraz bezpieczeństwem w praktyce gospodarczej, Difin, Warszawa 2007.
8. Zakładowa Księga HACCP. Materiały z Zakładu Przetwórstwa Mięsnego.