

<sup>1)</sup>Dr inż. Wiesława GRZESIŃSKA

<sup>2)</sup>Dr inż. Grażyna CACAK-PIETRZAK

<sup>1)</sup>Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji

<sup>2)</sup>Wydział Technologii Żywności, SGGW w Warszawie

## MOŻLIWOŚĆ ZASTOSOWANIA ELEMENTÓW GMP/GHP ORAZ HACCP NA ETAPIE PROJEKTOWANIA TECHNOLOGICZNEGO ZAKŁADU PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO®

*W pracy scharakteryzowano systemy zapewnienia bezpieczeństwa żywności GMP/GHP oraz HACCP, a także przedstawiono możliwości zastosowania ich elementów na etapie projektowania technologicznego zakładu przemysłu spożywczego. Zwrócono szczególną uwagę na prawidłowość usytuowania pomieszczeń względem siebie, ich odpowiednie wykończenie oraz właściwy pod względem higienicznym dobór wyposażenia technologicznego.*

**Słowa kluczowe:** projektowanie technologiczne, GMP/GHP, HACCP.

### WPROWADZENIE

Produkty spożywcze powinny nie tylko zaspokajać potrzeby żywieniowe konsumenta, ale przede wszystkim muszą charakteryzować się wysoką jakością, gwarantującą całkowite bezpieczeństwo zdrowotne. Aby spełnić ten warunek nie wystarczy tylko kontrolowanie jakości produktu końcowego, koniecznością staje się zapewnienie właściwych warunków produkcji. Regulacje prawne dotyczące warunków sanitarno-higienicznych panujących w zakładach przemysłu spożywczego wprowadzają obowiązek przestrzegania zasad Dobrej Praktyki Produkcyjnej (GMP) i Dobrej Praktyki Higienicznej (GHP) oraz wdrożenia systemu Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli (HACCP) [9, 10]. Podstawę wszelkich poczynań na rzecz jakości stanowi wprowadzenie zasad Dobrej Praktyki Produkcyjnej (ang. Good Manufacturing Practice, GMP). System ten określa działania, które muszą być podjęte i warunki, które muszą być spełnione, aby produkcja żywności odbywała się w sposób zapewniający jej właściwą jakość zdrowotną, zgodnie z przeznaczeniem. W tym systemie zasadniczą rolę odgrywa Dobra Praktyka Higieniczna (ang. Good Hygienic Practice, GHP) określająca szczegółowo wszystkie aspekty higieniczne produkcji. System Analizy Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli, nazywany systemem HACCP (ang. *Hazard Analysis and Critical Control Point*) stanowi podstawę zapewnienia jeszcze większego bezpieczeństwa i jakości zdrowotnej żywności. Obejmuje on identyfikację i oszacowanie zagrożeń pod kątem jakości zdrowotnej żywności, ocenę ryzyka wystąpienia zagrożenia w czasie procesu produkcyjnego i obrotu żywnością oraz znalezienie metod zapobiegania występowaniu zagrożenia, a także określenie działań naprawczych w momencie, gdy zagrożenie wystąpi [1, 2, 3, 7, 8].

Warunkiem prawidłowego przebiegu procesu technologicznego jest zapewnienie m.in. odpowiednich pomieszczeń do jego realizacji, dlatego też budowa nowych oraz modernizacja już istniejących zakładów powinna być prowadzona w oparciu o specjalistyczne projekty technologiczne. Podczas projektowania zakładu przemysłu spożywczego niezbędne jest połączenie wiedzy z zakresu projektowania technologicznego, technologii produkcji, a także znajomość zagadnień dotyczących wymagań sanitarno-higienicznych i możliwości eliminowania zagrożeń zdrowotnych. Projekt zakładu przemysłu spożywczego powinien uwzględniać prawidłową gospodarkę powierzchnią oraz możliwość dopa-

rowania produkcji do zmieniających się potrzeb rynkowych i wymagań ekonomicznych. Jednocześnie powinien być tak opracowany, aby było możliwe sprawne wprowadzenie procedur Dobrej Praktyki Produkcyjnej, Dobrej Praktyki Higienicznej oraz systemu HACCP. Jednoczesne lub stopniowe wdrażanie ww. systemów sprzyja pozyskiwaniu odpowiedniej jakości surowców, zachowaniu właściwej higieny produkcji oraz pomaga kontrolować cały przebieg procesu od etapu przyjęcia surowca, poprzez produkcję do produktu końcowego. Umożliwia to produkcję żywności wysokiej jakości całkowicie bezpiecznej dla zdrowia konsumenta [7].

### PROJEKT TECHNOLOGICZNY ZAKŁADU PRZEMYSŁU SPOŻYWCZEGO A SYSTEMY GMP/GHP ORAZ HACCP

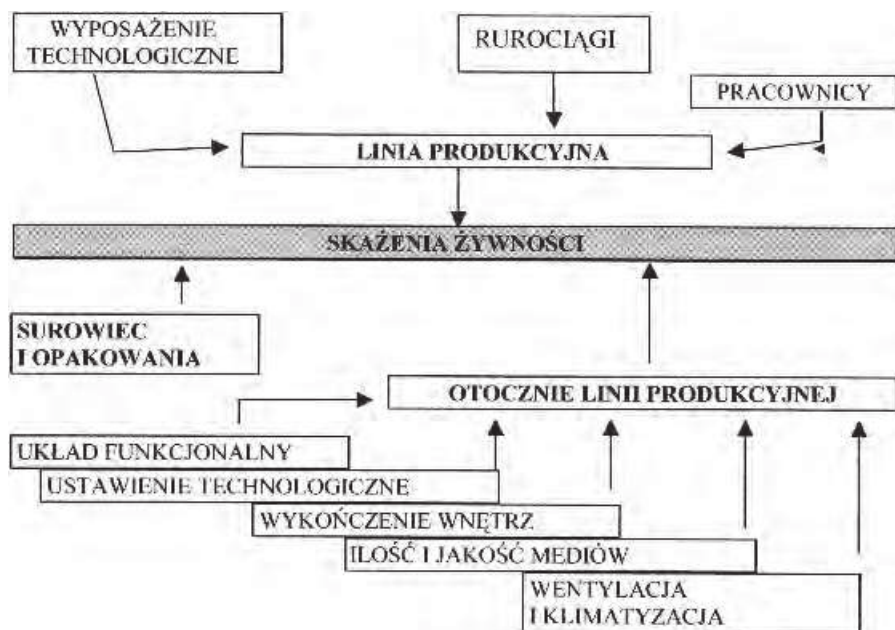
Z uwagi na fakt, iż projektant zakładu przemysłu spożywczego przyjmuje wiele założeń projektowych kreujących przebieg procesów technologicznych, zasadnym staje się konieczność opracowywania elementów Dobrych Praktyk oraz HACCP już na etapie przygotowania projektu technologicznego. Prace nad tym zagadnieniem powinny przebiegać dwutorowo [5]:

1. Poprzez kreowanie jakości na etapie prac budowlano-montażowych, tj.:
  - prawidłowy dobór rodzaju i wielkości pomieszczeń wraz z opracowaniem ich wzajemnego usytuowania czyli układu funkcjonalnego,
  - odpowiedni w stosunku do prowadzonej technologii dobór wyposażenia spełniającego jednocześnie wymagania higieniczne,
  - przedstawienie szczegółowych wytycznych dotyczących wykończenia wnętrz pomieszczeń oraz sposobu ich odpowiedniej wentylacji i klimatyzacji.
2. Poprzez opracowanie w ramach dokumentacji projektowej elementów księgi GMP/GHP oraz HACCP.
 

Prawidłowo opracowany projekt technologiczny pozwala w dużym stopniu wyeliminować niebezpieczeństwo skażenia żywności, które może pochodzić z trzech źródeł (rys. 1):

  - surowca i opakowania,
  - otoczenia linii produkcyjnej rozumianej jako lokalizacja zakładu, układ funkcjonalny pomieszczeń oraz ich jakość techniczna,

– linii produkcyjnej rozumianej jako wyposażenie technologiczne zakładu oraz personel zatrudniony przy produkcji.



Rys. 1. Drogi skażenia żywności.

ródło: opracowanie własne

Jak przedstawiono na rysunku 1, znaczny udział w tworzeniu jakości gotowego produktu ma otoczenie linii produkcyjnej, gdyż żaden ciąg urządzeń technologicznych nie działa jako wydzielony obiekt nie kontaktujący się z otoczeniem. Warunkiem zachowania właściwego przebiegu procesu produkcji jest zapewnienie odpowiednich pomieszczeń, urządzeń oraz zespołów pracowniczych. Złe zlokalizowanie i nieprawidłowo zaprojektowany układ funkcjonalny pomieszczeń, nieodpowiednie materiały konstrukcyjne i wykończeniowe, niedostosowane systemy wentylacji i klimatyzacji, brak odpowiednich urządzeń wodno-kanalizacyjnych oraz niedostosowanie wyposażenia technologicznego stwarza sytuację zagrożenia bezpieczeństwa i higieny pracy, a także stwarza niebezpieczeństwo skażenia żywności. Stąd też tak ważny jest jeden z pierwszych etapów realizowania inwestycji, jakim jest projektowanie technologiczne nowo budowanego lub modernizowanego zakładu [4, 6].

Wszystkie pomieszczenia znajdujące się w zakładzie przemysłu spożywczego muszą być ze sobą odpowiednio powiązane. Ich prawidłowe wzajemne usytuowanie decyduje o organizacji pracy i sprawności przebiegu procesów, takich jak zaopatrzenie i magazynowanie surowców, półproduktów i produktów gotowych oraz wpływa na ilość i jakość produkcji, wielkość obrotu, jak też spełnienie wymagań sanitarno-higienicznych. Układ pomieszczeń i stanowisk pracy musi być podporządkowany cyklem technologicznym, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na oddzielenie prac „brudnych” od prac „czystych”. Podstawą do zaprojektowania układu funkcjonalnego pomieszczeń są tak ważne drogi technologiczne. Stanowią one odzwierciedlenie toczących się w zakładzie procesów

technologicznych począwszy od dostaw surowców, aż po ekspedycję wyrobów gotowych. Stąd też przy organizacji przestrzennej zakładu, ze względów sanitarno-higienicznych oraz funkcjonalnych, analizie podlega przebieg następujących dróg technologicznych:

„brudnych”:

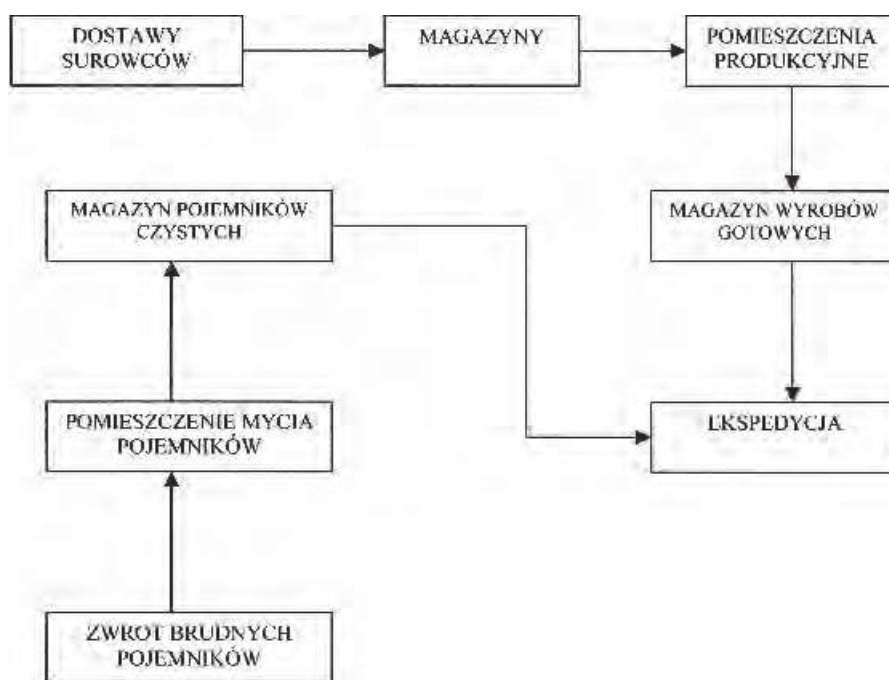
- surowców,
- brudnych pojemników,
- odpadów poprodukcyjnych,
- personelu,

„czystych”:

- półproduktów,
- wyrobów gotowych,
- czystych pojemników,
- personelu.

Przebieg dróg technologicznych dzieli powierzchnię zakładu na tzw. strefy „czyste” oraz „brudne” - związane z występowaniem zagrożeń mikrobiologicznych pochodzących z dostaw oraz produkcji. W opracowywaniu układu funkcjonalnego zakładu ważne jest, aby obszary „czyste” i „brudne” nie przenikały się wzajemnie. Pełne oddzielenie tych obszarów jest warunkiem zachowania wysokiego standardu higienicznego produkcji. Aby było to możliwe niezbędne jest [4]:

- zlokalizowanie w sąsiedztwie działów, które mają ścisły związek wynikający z procesu technologicznego,
- zapewnienie najkrótszych połączeń komunikacyjnych pomiędzy poszczególnymi działami zakładu oraz w obrębie samych działów,
- prawidłowe powiązanie pomiędzy poszczególnymi grupami pomieszczeń, jak również ustawienie ciągów technologicznych zapewniające jednokierunkowy ruch surowców, półproduktów oraz wyrobów gotowych (rys. 2),
- wyeliminowanie możliwości krzyżowania się dróg technologicznych „brudnych” z „czystymi”.



Rys. 2. Przebieg procesów i operacji technologicznych.

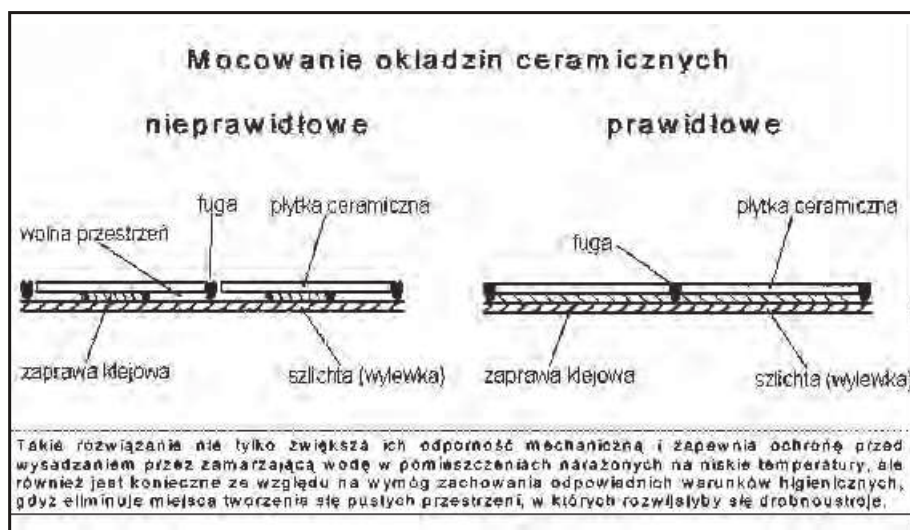
ródło: opracowanie własne



Prawidłowy układ funkcjonalny pomieszczeń sam w sobie nie zagwarantuje wysokiego standardu higieny produkcji. W tym celu niezbędny jest również właściwy dobór i ustawienie urządzeń w obrębie poszczególnych pomieszczeń zakładu. Opis planowanego wyposażenia technologicznego zawarty w projekcie powinien szczegółowo określać jego cechy w aspekcie wymagań higienicznych. Szczególną uwagę należy zwrócić na materiał i konstrukcję urządzeń, ponieważ elementy te w dużym stopniu decydują o możliwości łatwego usunięcia przylegających zanieczyszczeń. Wadliwa konstrukcja urządzenia może być przyczyną tworzenia się warstwy składającej się z zaadsorbowanych składników organicznych, na której będą rozwijały się drobnoustroje, w tym również szczepy chorobotwórcze. Stąd też projektant technolog przez wskazanie odpowiednich rozwiązań konstrukcyjnych wyposażenia technologicznego może i powinien wpływać na właściwą higienę produkcji [4, 6].

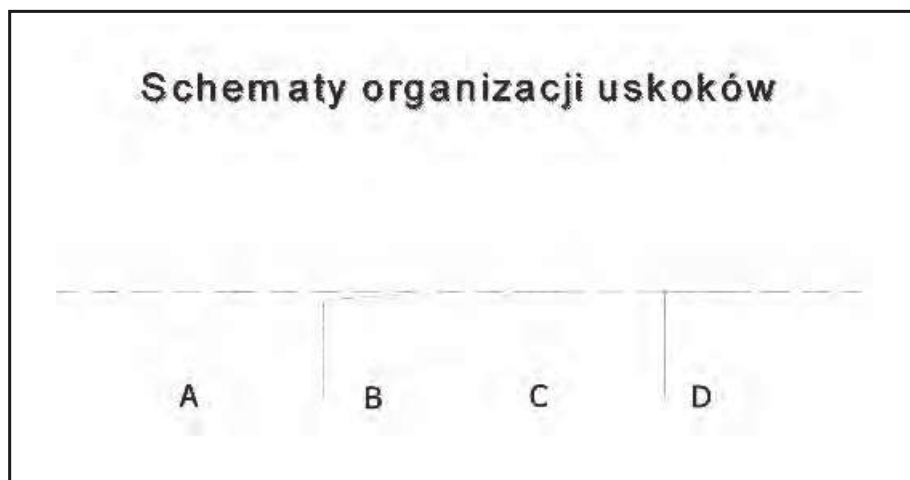
W projekcie technologicznym zakładu przemysłu spożywczego muszą być bezwzględnie zawarte szczegółowe wytyczne dotyczące wykończenia wnętrz poszczególnych pomieszczeń. Pomieszczenia, w których odbywa się produkcja, przetwarzanie lub obróbka żywności powinny spełniać następujące wymagania [8]:

- podłogi powinny być wykonane z materiałów nieprzepuszczalnych, nienasiąkliwe i łatwo zmywalnych, łatwych do czyszczenia i dezynfekcji, umożliwiającymi spływ wody z ich powierzchni,



Rys. 3. Występujące sposoby mocowania okładzin ceramicznych.

ródło: opracowanie własne



Rys. 4. Schematy organizacji uskoków.

ródło: opracowanie własne

- ściany pomieszczeń produkcyjnych i magazynowych muszą być nienasiąkliwe, łatwe do czyszczenia i dezynfekcji, pokryte gładkim materiałem do wysokości stosownej do wykonywanych czynności, w miarę możliwości połączenia ścian i podłóg powinny być zaokrąglone,
- sufity i zamocowane w nich elementy powinny zapobiegać gromadzeniu się brudu i kondensacji pary,
- konstrukcja okien powinna zapobiegać gromadzeniu się brudu,
- drzwi powinny być szczelne, łatwe do mycia i dezynfekcji, gładkie, nienasiąkliwe.

Projektant technolog powinien uprzedzić inwestora o zagrożeniach wynikających z wadliwego wykończenia ścian, podłóg i sufitów. Decydując się na wykorzystanie wykładziny ceramicznej należy zwrócić szczególną uwagę, aby była ona odporna na wiele czynników zewnętrznych, nie mniej ważna jest również jakość jej ułożenia (rys. 3). Podczas wykonywania okładzin ceramicznych ważne jest całkowite wypełnienie zaprawą klejową wewnętrznej strony płytki. Jest to konieczne ze względu na wymóg zachowania odpowiednich warunków higienicznych – eliminacja miejsc tworzenia się pustych przestrzeni, które mogłyby być powodem destrukcyjnych zmian w położonych okładzinach ceramicznych. Wolne przestrzenie w niewłaściwie mocowanej okładzinie ceramicznej stanowią miejsca gromadzenia się zanieczyszczeń i rozwoju drobnoustrojów. Odpowiednio wytrzymałe muszą

być również spoiny. Spoiny na bazie mineralnej, w przypadku stosowania agresywnych substancji chemicznych (np. detergenty, soda kaustyczna) działających bezpośrednio na posadzkę ceramiczną, ulegają w krótkim czasie całkowitej degradacji. Aby zapobiec temu zjawisku, do spoinowania płytek ceramicznych zaleca się stosowanie chemoodpornych i kwasoodpornych zapraw na bazie żywic epoksydowych. Nowa formuła spoiny epoksydowej umożliwia spoinowanie tymi fugami w sposób zbliżony do spoin cementowych. Spoina ta jest całkowicie nienasiąkliwa, odporna na działanie większości kwasów organicznych, tłuszczów i innych substancji chemicznych.

Częstym problemem jest występowanie na ścianach pomieszczeń produkcyjnych tzw. uskoków. Bardzo ważne jest, aby wykończyć je w sposób eliminujący gromadzenie się zanieczyszczeń. Zgodnie z wymaganiami stawianymi przez Ministra Zdrowia [9], wszelkie występy w ścianie powinny mieć konstrukcję minimalizującą osadzanie się brudu i kondensację pary. Uskok powinien być poprowadzony pod kątem 120° (rys. 4A). Takie rozwiązanie znacznie ułatwia mycie ścian i eliminuje miejsca trudne do wymycia. Miejsca styku poszczególnych płaszczyzn powinny być zaokrąglone. Przyczyni się to do zwiększenia standardu higieny i ułatwi utrzymanie w czystości ściany, na której występuje uskok. Nieprawidłowe rozwiązanie organizacji uskoków przedstawia rysunek 4D. Przedstawione formy pośrednie są dopuszczalne.

Pomieszczenia zakładów przemysłu spożywczego powinny być wentylowane.

Wentylację (grawitacyjną lub mechaniczną) należy zaplanować w taki sposób, aby wykluczyć możliwość przepływu powietrza ze stref „brudnych” do „czystych”. Konstrukcja systemów wentylacyjnych powinna umożliwiać łatwy dostęp do filtrów w celu ich czyszczenia lub wymiany.

Na etapie projektowania zakładu przemysłu spożywczego możliwe jest opracowywanie elementów Księgi GMP/GHP oraz Księgi HACCP. Kierując się odpowiednimi wytycznymi [1, 3, 7] w ramach Księgi GMP/GHP możliwe jest opracowanie takich punktów, jak:

- opis zakładu,
- wstęp,
- zarządzanie księgą GMP/GHP,
- wymagania GMP/GHP,
- szkolenia,
- procedury (np. dopuszczenia pracownika do pracy, prowadzenia szkoleń w zakładzie, utrzymania czystości w zakładzie, walki ze szkodnikami, badania wody, kalibracji urządzeń pomiarowych, reklamacji, usuwania odpadów, mycia i dezynfekcji urządzeń i sprzętu itp.),
- instrukcje stanowiskowe (np. higieny pracowników, mycia i dezynfekcji rąk, przyjęcia osób wizytujących zakład, funkcjonowania magazynów, usuwania odpadów itp.),
- karty kontroli parametrów.

Na etapie projektu nie jest możliwe opracowanie wszystkich elementów systemów związanych z działaniami personelu produkcyjnego, a także dokumentacją dotyczącą procesów mycia, dezynfekcji, sprzątnięcia oraz walki ze szkodnikami, gdyż działania te są uzależnione od używanych środków chemicznych.

W czasie prac projektowych możliwe jest opracowanie schematu technologicznego, co pozwala na ustalenie niektórych zagrożeń oraz przypuszczalnych Krytycznych Punktów Kontrolnych (CCP). Zatem w ramach Księgi HACCP, na etapie projektu technologicznego możliwe jest (7):

- opracowanie schematu technologicznego,
- wykonanie analizy zagrożeń procesu produkcyjnego,
- określenie oszacowanych CCP,
- określenie sposobu monitorowania wyznaczonych CCP,
- określenie działań korygujących dla wyznaczonych CCP,
- opracowanie procedur, instrukcji i kart zapisów dotyczące wyznaczonych CCP.

## PODSUMOWANIE

Podczas technologicznego projektowania zakładu przemysłu spożywczego możliwe (a nawet konieczne) jest opracowanie części dokumentacji związanej z Księgą GMP/GHP oraz HACCP. Dokumentacja taka podporządkowana przyjętym założeniom projektowym pozwoli w przyszłości na sprawne wdrożenie systemów zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego żywności. Podstawy prawidłowego funkcjonowania tych systemów mogą i powinny być tworzone już „na desce kreślarskiej”.

## LITERATURA

- [1] Berdowski J., Turlejska H.: HACCP System Zapewnienia Bezpieczeństwa i Jakości Zdrowotnej Żywności, Europejski Instytut Jakości Sp. z o.o., Warszawa, 2003.
- [2] Codex Alimentarius Commission Food Hygiene - Basic Text, 2001.
- [3] Dąbrowska Z.: Obowiązki podmiotów branży żywnościowej podlegających kontroli Państwowej Inspekcji Sanitarnej i Inspekcji Weterynaryjnej, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk, 2004.
- [4] Grzebińska W.: Projektowanie technologiczne zakładów gastronomicznych a zachowanie standardów higieny produkcji, Żywnienie Człowieka i Metabolizm, 2001, 28, 945.
- [5] Grzebińska W.: Higiena absolutna coś całkiem prostego (XIV), Przegląd Gastronomiczny 2005, 3, 3.
- [6] Grzebińska W., Mieszkalska A.: Technological design project modernization as a basis for implementing food safety assurance systems in foodservice. Technical Sciences 2005, 8, 41.
- [7] Kijowski J., Sikora T. (red.): Zarządzanie jakością i bezpieczeństwem żywności, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2003.
- [8] Kołozyn-Krajewska D. (red.): Higiena produkcji żywności, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 2003.
- [9] Rozporządzenie Ministra Zdrowia w sprawie wymagań higieniczno-sanitarnych w zakładach produkujących lub wprowadzających do obrotu środki spożywcze z dnia 26 kwietnia 2004 r. Dz. U. Nr 104, poz. 1096.
- [10] Rozporządzenie Unii Europejskiej UE 852/04 ustanawiające ogólne zasady higieny dla pasz i artykułów spożywczych pochodzenia zwierzęcego i niezwierzęcego.

## POSSIBILITIES OF THE APPLICATION OF ELEMENTS GMP/GHP AND HACCP ON THE STAGE OF THE TECHNOLOGICAL PROJECTION OF THE FOOD INDUSTRY INSTITUTION

### SUMMARY

*The paper presents the characterization of the assurance systems of the food safety GMP/GHP and HACCP and also possibilities of the application of their elements on the stage of the technological projection of the food industry institution. Special attention was taken with each other place's location, their appropriate trimming and selection of technological equipment which are suitable to hygienic regard.*