

SYSTEMY BEZPIECZEŃSTWA ŻYWNOŚCI

PODSTAWOWE ZAGADNIENIA

Spis treści:

- 1.1. Bezpieczeństwo a jakość żywności – fundamenty pojęciowe
- 1.2. Analiza zależności przyczynowo-skutkowych na przykładach rynkowych
- 1.3. Definicje formalne i ich źródła normatywne prawa żywnościowego
- 1.4. Charakterystyka towaroznawcza żywności i rola czynnika ludzkiego
- 1.5. Wybrane międzynarodowe standardy jakości żywności

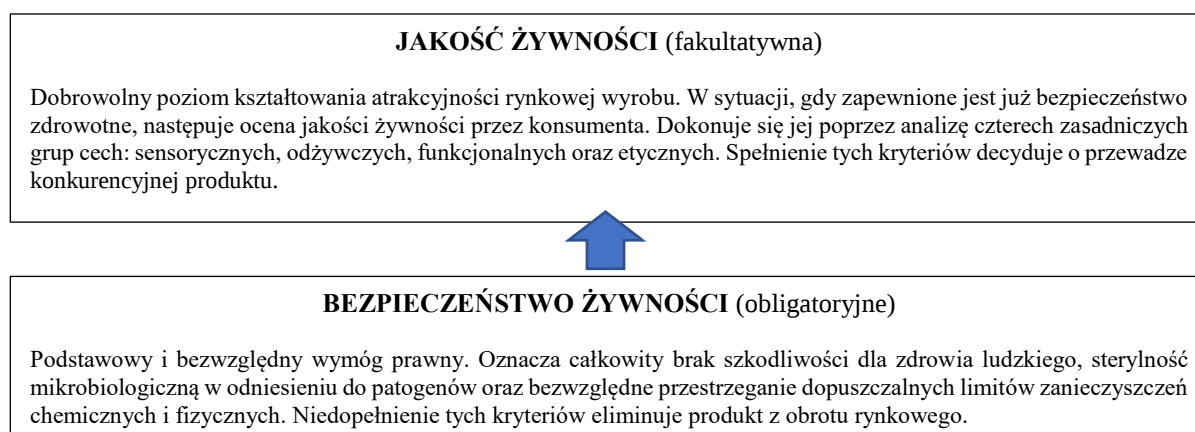
1.1. Bezpieczeństwo a jakość żywności – fundamenty pojęciowe

Współczesny rynek rolno-spożywczy charakteryzuje się dynamicznym rozwojem technologicznym oraz globalizacją łańcuchów dostaw. W warunkach, w których podaż produktów spożywczych przewyższa popyt, przedsiębiorstwa nieustannie rywalizują o zaufanie konsumentów. Kluczową koncepcją wykorzystywaną do budowania przewagi konkurencyjnej na rynku jest **zarządzanie jakością żywności**.

Aby jednak poprawnie poruszać się w obszarze nauk o żywności i towaroznawstwa¹, należy w pierwszej kolejności dokonać rygorystycznego rozróżnienia pomiędzy dwoma pojęciami, które w języku potocznym bywają błędnie stosowane jako synonimy: **bezpieczeństwem żywności** (ang. *food safety*) oraz **jakością żywności** (ang. *food quality*).

Należy uznać, że **bezpieczeństwo żywności** stanowi podsystem jakości o charakterze bezwzględny i obligatoryjnym (Kowalczyk, 2009; Kołożyn-Krajewska, 2007). Oznacza to, że produkt spożywczy nie może w ogóle podlegać ocenie jakościowej rynkowej, jeśli wcześniej nie spełni kryteriów bezpieczeństwa. **Bezpieczeństwo jest zatem absolutną bazą jakości, lecz samo w sobie nie stanowi jeszcze jej gwarancji.**

Analiza zależności pomiędzy bezpieczeństwem a jakością żywności pozwala sformułować model dwupoziomowy o strukturze pionowej (wertykalnej). W modelach zarządzania jakością relacja ta opiera się na zasadzie bezwzględnego pierwszeństwa kryteriów obligatoryjnych przed fakultatywnymi, co w praktyce przemysłowej i legislacyjnej determinuje status rynkowy produktu spożywczego (rys. 1).



Rys. 1. Zależność pomiędzy bezpieczeństwem a jakością żywności

¹ Towaroznawstwo żywności (artykułów rolno-spożywczych) – skupia się na produktach spożywczych, ich składzie, wartości odżywczej oraz bezpieczeństwie zdrowotnym (np. systemy HACCP). Towaroznawstwo w praktyce obejmuje cały cykl życia produktu – od projektu do utylizacji.

Interpretacja (rys. 1):

1. Poziom I (Fundament): Bezpieczeństwo żywności o charakterze obligatoryjnym

Bezpieczeństwo zdrowotne środków spożywczych (ang. food safety) stanowi dolną warstwę struktury, stanowiącą bezwzględną podstawę funkcjonowania sektora rolno-spożywczego.

- 1.1. **Istota pojęcia:** Produkt spożywczy wprowadzany do obrotu handlowego musi cechować się całkowitym brakiem szkodliwości dla organizmu ludzkiego. Weryfikacja tego stanu polega na laboratoryjnym potwierdzeniu nieobecności patogenów mikrobiologicznych (np. *Salmonella spp.*), ciał obcych o charakterze fizycznym (np. polimery, odłamki szkła) oraz substancji toksycznych (np. pozostałości pestycydów, metale ciężkie) powyżej dopuszczalnych limitów prawnych (Rozporządzenie Komisji (WE) nr 2073/2005; Rozporządzenie Rady (EWG) nr 315/93).
- 1.2. **Charakter dychotomiczny** (tj. zero-jedynkowy, tzn. spełnia albo nie spełnia) **i sankcje prawne:** Spełnienie kryteriów bezpieczeństwa jest bezwzględnym wymogiem ustawowym. Niedopełnienie tych standardów skutkuje natychmiastową interwencją organów urzędowej kontroli żywności (w Polsce m.in. Państwowej Inspekcji Sanitarnej podległej Głównemu Inspektorowi Sanitarnemu – GIS). Konsekwencją prawną jest wstrzymanie procesów produkcyjnych, czasowe lub stałe zamknięcie zakładu oraz uruchomienie procedury natychmiastowego wycofania niebezpiecznej partii towaru z rynku (ang. *product recall*).

2. Poziom II (Nadbudowa): Jakość żywności o charakterze fakultatywnym

Górną warstwę struktury stanowi jakość żywności *sensu stricto* (ang. food quality), która w sensie ekonomiczno-rynkowym definiowana jest jako stopień satysfakcji klienta i opiera się na stabilnym fundamencie poziomu pierwszego.

- 2.1. **Istota pojęcia:** Po zapewnieniu całkowitego bezpieczeństwa produktu podmiot działający na rynku spożywczym podejmuje dobrowolne działania mające na celu optymalizację właściwości wyrobu, aby podnieść jego atrakcyjność rynkową i wykreować przewagę konkurencyjną.
- 2.2. **Składowe determinujące jakość:** Na tym poziomie o wartości rynkowej towaru decyduje kompleksowy zbiór wyróżników, do których należą:
 - 2.2.1. **Cechy sensoryczne** (atrakcyjność organoleptyczna: smak, aromat, tekstura) – wszystko to, co jest odczuwane przez zmysły, tj. wzrok, smak, węch, dotyk, a nawet słuch. Konsumenci decydują, czy jedzenie smakuje i czy wygląda ładnie.

Przykłady:

- Smak i zapach: słodczyz dojrzalej truskawki, aromat świeżo mielonej kawy.
- Wygląd i kolor: głęboki, czerwony kolor pomidora, błyszcząca czekolada.
- Konsystencja i tekstura: chrupkość chipsów lub skórki chleba (tutaj działa też słuch!), aksamitność jogurtu, delikatność mięsa.

- 2.2.2. **Cechy odżywcze** (wartość biologiczna i prozdrowotna, gęstość odżywcza) – wszystko to, co żywność dostarcza organizmowi. Innymi słowy – jak bardzo produkt jest wartościowy dla zdrowia i ile ma w sobie dobrych składników.

Przykłady:

- Witaminy i minerały: wysoka zawartość witaminy C w soku z czarnej porzeczki lub wapnia w serze.
- Makroskładniki: duża ilość pełnowartościowego białka w twarogu oraz obecność zdrowych kwasów tłuszczowych omega-3 w łososiu.
- Błonnik: obecność błonnika w chlebie razowym, który wspiera trawienie.

- Kaloryczność: niska zawartość cukru dla osób na diecie.

2.2.3. **Cechy funkcjonalne** (wygoda użytkowania, ergonomia opakowania, stabilność technologiczna) – to cechy, które sprawiają, że produkt jest łatwy w użyciu, dobrze się przechowuje i pasuje do stylu życia konsumentów.

Przykłady:

- Opakowanie: korek-niekapek w butelce dla dzieci, strunowe zamknięcie, które pozwala wielokrotnie otwierać i zamykać paczkę z serem, żeby nie wysychał.
- Szybkość przygotowania: ryż w woreczkach (który gotuje się szybciej) oraz warzywa na patelnię, które są już umyte i pokrojone.
- Trwałość: Długi termin przydatności do spożycia (np. mleko UHT), dzięki czemu produkt może dłużej leżeć w szafce.

2.2.4. **Cechy etyczne** (humanitaryzm produkcji, zrównoważony rozwój, sprawiedliwy handel) – to cechy, które nie wpływają bezpośrednio na smak żywności ani na zdrowie konsumentów, ale są niezwykle ważne dla wartości szanowanych przez nich. Kupując taki produkt, klient chce mieć pewność, że jego produkcja nie skrzywdziła ludzi, zwierząt ani planety.

Przykłady:

- Dobrostan zwierząt: jaja z wolnego wybiegu ("zerówki" lub "jedyńki") zamiast klatkowych ("trójek").
- Ekologia: Żywność z certyfikatem BIO/Eko, uprawiana bez sztucznych nawozów; produkty lokalne (np. jabłka z pobliskiego sadu), bo ich transport nie zanieczyściłby środowiska.
- Sprawiedliwy handel (Fair Trade): Kawa lub banany ze specjalnym znacznikiem, który gwarantuje, że rolnik w Afryce, Azji czy Ameryce Południowej otrzymał uczciwą zapłatę za swoją ciężką pracę i że nie pracowały przy tym dzieci.

1.2. Analiza zależności przyczynowo-skutkowych na przykładach rynkowych

Wzajemne relacje pomiędzy obligatoryjnym bezpieczeństwem a fakultatywną jakością żywności najlepiej obrazują konkretne przypadki rynkowe:

- **Przypadek I – Prymat bezpieczeństwa nad jakością (przykład jogurtu):** Nawet jeśli wyrób, taki jak jogurt, odznacza się wybitnymi walorami sensorycznymi, wysoką gęstością odżywczą oraz statusem ekologicznym (wysoka jakość fakultatywna), to w przypadku stwierdzenia skażenia mikrobiologicznego w procesie produkcyjnym (naruszenia poziomu bezpieczeństwa) staje się on niezdalny do spożycia. Towar ten podlega bezwzględnej utylizacji, ponieważ wysokie standardy jakościowe nie stanowią substytutu ani kompensaty za niespełnienie wymogów bezpieczeństwa zdrowia.
- **Przypadek II – Produkt bezpieczny o niskiej jakości rynkowej (przykład zupy w puszcze):** Przykładem takiego stanu rzeczy jest sterylizowana zupa w puszcze. Pod kątem mikrobiologicznym produkt ten cechuje się całkowitym bezpieczeństwem, ponieważ proces sterylizacji termicznej doprowadził do eliminacji wszelkich form wegetatywnych i przetrwalnikowych drobnoustrojów. Jeżeli jednak wyrób ten charakteryzuje się nieakceptowalną, mdłą charakterystyką sensoryczną oraz wodnistą konsystencją, a opakowanie wykazuje defekty estetyczne (np. wgniecenia), rynkowy standard jakościowy nie zostanie osiągnięty. Produkt pozostaje zdalny do spożycia, lecz nie spełnia oczekiwań konsumenckich.
- **Przypadek III – Produkt o wysokiej jakości sensorycznej niespełniający kryteriów bezpieczeństwa (przykład sałatki warzywnej):** Przykładem jest gotowa do spożycia, świeża sałatka warzywna w opakowaniu typu *flow-pack*. Wizualnie produkt prezentuje się nienagannie –

komponenty roślinne wykazują żywą barwę, pożądaną chrupkość, a zastosowana kompozycja przypraw gwarantuje optymalny profil aromatyczny. Na poziomie organoleptycznym wyrób ten kwalifikuje się jako produkt wysokiej jakości. Jeśli jednak na etapie uprawy lub konfekcjonowania doszło do skażenia mikrobiologicznego (np. poprzez kontakt z wodą technologiczną zawierającą patogeny *Salmonella spp.* lub *Escherichia coli*), żywność ta staje się bezpośrednim zagrożeniem dla zdrowia ludzkiego. W świetle prawa żywnościowego oraz toksykologii wysoka nota sensoryczna traci wszelkie znaczenie rynkowe, a produkt przekształca się w niebezpieczny odpad podlegający procedurze natychmiastowego wycofania z obrotu (ang. *product recall*).

Zestawienie tych dwóch pojęć – **obligatoryjnego bezpieczeństwa żywności** oraz **fakultatywnej (dobrowolnej) jakości żywności** – stanowi absolutny fundament nowoczesnego towaroznawstwa i **prawa żywnościowego**.

1.3. Definicje formalne i ich źródła normatywne prawa żywnościowego

Zarządzanie bezpieczeństwem i jakością opiera się na precyzyjnych definicjach prawnych i doktrynalnych. Wprowadzenie produktu spożywczego na rynek wiąże się z koniecznością przestrzegania unijnych rozporządzeń, krajowych ustaw oraz międzynarodowych norm ISO.

Bezpieczeństwo żywności

W oficjalnych dokumentach prawnych Unii Europejskiej **bezpieczeństwo żywności** definiuje się w sposób negatywny – poprzez zaprzeczenie, czyli jako **brak szkodliwości dla zdrowia człowieka**. Kluczowym aktem prawnym regulującym tę kwestię jest tzw. Ogólne Prawo Żywnościowe:

„Środek spożywczy nie może zostać wprowadzony na rynek, jeżeli jest niebezpieczny. Środek spożywczy uważa się za niebezpieczny, jeżeli uznaje się, że: a) jest szkodliwy dla zdrowia; b) nie nadaje się do spożycia przez ludzi.”

Artykuł 14 ust. 1 i 2 Rozporządzenia (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiającego ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego oraz ustanawiającego Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiającego procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz. Urz. WE L 31 z 01.02.2002).

Z kolei na poziomie międzynarodowym, niezależnym od struktur unijnych, obowiązuje definicja doktrynalna wypracowana przez Komisję Kodeksu Żywnościowego:

„Zapewnienie, że żywność nie spowoduje uszczerbku na zdrowiu konsumenta, jeśli jest przygotowywana i/lub spożywana zgodnie z jej przeznaczeniem.”

Kodeks Żywnościowy (Codex Alimentarius) – Ogólne zasady higieny żywności (CXC 1-1969), FAO/WHO (Światowa Organizacja Zdrowia i Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa).

Warto zapamiętać, że tę samą definicję z Kodeksu Żywnościowego przyłączyła do swoich struktur międzynarodowa norma techniczna **ISO 22000:2018** (*Systemy zarządzania bezpieczeństwem żywności – Wymagania dla każdej organizacji w łańcuchu żywnościowym*).

W prawie polskim definicję tę uzupełnia i rozszerza pojęcie **bezpieczeństwa żywności i żywienia**, rozumiane jako:

„Ogół warunków, które muszą być spełniane – w szczególności dotyczących stosowanych substancji dodatkowych i aromatów, poziomów substancji zanieczyszczających, pozostałości pestycydów, warunków napromieniania żywności, cech organoleptycznych oraz działań podejmowanych na wszystkich etapach produkcji lub obrotu żywnością – w celu zapewnienia zdrowia i życia człowieka.”

Art. 3 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. z 2006 r. nr 171, poz. 1225 z późn. zm.).

Jakość żywności

W ujęciu systemowym i rynkowym definicja jakości skupia się na **satysfakcji klienta** oraz na stopniu spełnienia jego oczekiwań. Główny standard zarządzania określa jakość jako:

„Stopień, w jakim zbiór inherentnych [wrodzonych] właściwości obiektu spełnia wymagania.”

Międzynarodowa norma ISO 9000:2015 (Systemy zarządzania jakością – Podstawy i terminologia).

W naukach o żywności te „inherentne właściwości” przekładają się bezpośrednio na cechy sensoryczne (smak, zapach, barwę), wartość odżywczą oraz właściwości funkcjonalne, które zaspokajają zarówno jawne, jak i ukryte potrzeby konsumenta.

Z kolei polski ustawodawca w odniesieniu do obrotu rynkowego posługuje się pojęciem **jakości handlowej**:

„Jakość handlowa – cechy artykułu rolno-spożywczego dotyczące jego właściwości organoleptycznych, fizykochemicznych i mikrobiologicznych w zakresie technologii produkcji, opakowania, prezentacji i znakowania, niebędące wymaganiami dotyczącymi bezpieczeństwa żywności.”

Art. 3 pkt 4 ustawy z dnia 21 grudnia 2000 r. o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych (Dz.U. z 2001 r. nr 5, poz. 44 z późn. zm.).

Należy zwrócić uwagę, że ustawodawca konsekwentnie rozdziela jakość handlową od bezpieczeństwa żywności. Jeżeli producent zadeklaruje na etykiecie sok 100%, a w rzeczywistości rozcieńczy go wodą, nie zagraża bezpośrednio życiu konsumenta (produkt pozostaje bezpieczny), lecz dopuszcza się zafałszowania towaru, co stanowi rażące naruszenie przepisów o jakości handlowej.

1.4. Charakterystyka towaroznawcza żywności i rola czynnika ludzkiego

Żywność jest surowcem niezwykle trudnym w procesach logistycznych i przetwórczych. Pod kątem struktury fizykochemicznej jest to układ **heterogeniczny** (wielofunkcyjny, wielofazowy), składający się z białek, tłuszczów, węglowodanów, wody oraz związków mineralnych rozproszonych w różnych stanach skupienia. Ponieważ produkty rolnicze pochodzą z żywych organizmów roślinnych i zwierzęcych, cechuje je wysoka niestabilność biologiczna.

Produkty te nieustannie podlegają naturalnym procesom fizjologicznym (np. oddychaniu owoców po zbiorze), są podatne na uszkodzenia mechaniczne, szybkie gnicie oraz jęłczenie tłuszczów pod wpływem tlenu i światła. W związku z tym, aby uzyskać bezpieczny wyrób końcowy, kontroli należy poddać każdy krok w tzw. **łańcuchu żywnościowym** – zgodnie z unijną doktryną „od pola do stołu” (ang. *from farm to fork*).

W całym tym procesie procedury (takie jak system HACCP) stanowią jedynie formalny szkielet. Najważniejszym ogniwem pozostaje **człowiek**. Brak świadomości pracownika w zakładzie produkcyjnym (np. nieprzestrzeganie zasad higieny, niewłaściwa interpretacja wskazań aparatury pomiarowej) stanowi najczęstszą przyczynę błędów skutkujących masowymi wycofaniami produktów z rynku.

To właśnie z tego powodu współczesny przemysł odchodzi od tradycyjnej kontroli końcowej (badania gotowego produktu przed opuszczeniem fabryki) na rzecz **zarządzania prewencyjnego**. Zdecydowanie taniej i bezpieczniej jest zapobiegać powstawaniu odchyłań na etapie przyjęcia surowca niż korygować błędy w gotowym wyrobie.

1.4. Typologia zagrożeń w produkcji żywności (Skażenia)

Wszelkie czynniki mogące doprowadzić do tego, że środek spożywczy stanie się niebezpieczny dla zdrowia, klasyfikuje się w technologii żywności jako zagrożenia i dzieli na trzy główne grupy: **fizyczne, chemiczne oraz biologiczne**.

1.4.1. Zagrożenia fizyczne

Zagrożenia te polegają na obecności ciał obcych w strukturze produktu spożywczego. Ich pojawienie się zazwyczaj wynika z awarii maszyn (np. odłamanie elementu mieszadła), uszkodzenia opakowań zbiorczych (szkło) lub niedopełnienia procedur higienicznych przez personel (biżuteria, guziki).

- **Przykłady:** odłamki szkła w słoiku z dżemem, opiłki metalu w mielonym mięsie, odłamki plastiku, drewniane drzazgi ze skrzyń transportowych, włosy lub niedopałki papierosów.
- **Skutki skutkowo-przyczynowe:** Spożycie ciała obcego może wywołać bezpośrednie uszkodzenia mechaniczne przewodu pokarmowego (np. perforację żołądka przez szkło), zadławienie lub uszkodzenie użębienia konsumenta.
- **Działania zapobiegawcze:** instalacja na liniach produkcyjnych zaawansowanych detektorów metali oraz systemów inspekcji rentgenowskiej (RTG), eliminacja szkła z obszarów produkcyjnych,

wdrożenie rygorystycznych instrukcji dotyczących odzieży ochronnej (brak kieszeni powyżej pasa, obowiązkowe siatki na włosy i brodę).

1.4.2. Zagrożenia chemiczne

Zagrożenia chemiczne wiążą się z obecnością substancji toksycznych lub szkodliwych. Mogą one występować w żywności naturalnie, zostać wprowadzone w procesie produkcji rolnej albo powstać w wyniku niewłaściwego przetwórstwa.

Prawną podstawą kontroli substancji skażających w żywności oraz źródłem ich definicji jest **Rozporządzenie Rady (EWG) nr 315/93** z dnia 8 lutego 1993 r. Ustanawiające procedury Wspólnoty dotyczące substancji skażających w żywności. Z kolei szczegółowe i aktualnie najwyższe dopuszczalne poziomy poszczególnych zanieczyszczeń (takich jak mikotoksyny, metale ciężkie czy trwałe zanieczyszczenia organiczne o charakterze halogenowym) reguluje **Rozporządzenie Komisji (UE) 2023/915** z dnia 25 kwietnia 2023 r. Wraz z jego późniejszymi zmianami.

Substancje te klasyfikujemy ze względu na źródło pochodzenia:

- **Naturalne (toksyny biologiczne):** Przede wszystkim **mykotoksyny**, czyli wtórne metabolity grzybów strzępkowych (pleśni), takie jak aflatoksyny, ochratoksyna A czy patulina. Powstają one na skutek złego przechowywania zbóż, orzechów czy owoców w warunkach wysokiej wilgotności. Posiadają udowodnione działanie kancerogenne (rakotwórcze) i hepatotoksyczne (uszkadzające wątrobę).
- **Celowo dodane ponad normę:** Substancje dodatkowe do żywności (np. konserwanty, barwniki), które zostały dozowane niezgodnie z recepturą lub obowiązującymi limitami prawnymi. Przykładem jest przedawkowanie azotanu sodu w przetwórstwie mięsnym, co w żołądku człowieka może prowadzić do powstawania rakotwórczych nitrozoamin.
- **Agrotechniczne i zootechniczne:** Pozostałości środków ochrony roślin (pestycydów), nawozów sztucznych (azotany) oraz leków weterynaryjnych, hormonów i antybiotyków stosowanych w hodowli zwierząt. Niewłaściwe zachowanie okresów karencji prowadzi do akumulacji tych związków w tkankach zwierząt lub roślin, co po spożyciu przez człowieka zaburza gospodarkę hormonalną lub wywołuje antybiotykooporność.
- **Technologiczne:** Pozostałości agresywnych środków chemicznych (kwasów, zasad) stosowanych podczas procesów mycia i dezynfekcji instalacji przemysłowych w systemie CIP (ang. *Cleaning in Place*). Niedokładne wypłukanie linii powoduje przedostanie się detergentu do pierwszej partii produktu.
- **Środowiskowe:** Metale ciężkie, takie jak ołów, kadm czy rtęć, są absorbowane przez rośliny i zwierzęta z gleby oraz wody na terenach uprzemysłowionych. Wykazują zdolność bioakumulacji w organizmie człowieka (np. w kościach i nerkach), co prowadzi do przewlekłego zatrucia.
- **Powstające w trakcie przetwarzania termicznego:** Związki syntetyzowane w produkcji pod wpływem wysokiej temperatury. Należą do nich **akryloamid** (powstający w reakcji Maillarda podczas smażenia frytek czy pieczenia chipsów) oraz **izomery trans kwasów tłuszczowych** generowane podczas przemysłowego uwodorniania olejów roślinnych. Związki te drastycznie zwiększają ryzyko chorób układu krążenia oraz nowotworów.

1.4.3. Zagrożenia biologiczne i mikrobiologiczne

Zagrożenia biologiczne stanowią najczęstszą przyczynę ostrych zatruc pokarmowych. Wynikają one z obecności w żywności żywych drobnoustrojów (bakterii, wirusów, grzybów, pasożytów) lub ich toksyn. W prawie żywnościowym drobnoustroje te dzielimy pod kątem ich wpływu na surowiec i zdrowie człowieka na dwie zasadnicze kategorie (Rozporządzenie Komisji (WE) nr 2073/2005):

1. **Bakterie saprofityczne (np. ogólna liczba drobnoustrojów, niektóre szczepy *Escherichia coli*):** Są to mikroorganizmy odpowiedzialne za procesy psucia się żywności (np. kwaśnienie mleka, gnicie mięsa). Ich obecność w produkcie jest zjawiskiem naturalnym, jednak ich liczba nie może przekraczać ściśle określonych limitów prawnych (tzw. kryteriów higieny procesu). Przekroczenie norm świadczy o złym stanie higienicznym zakładu lub przerwaniu łańcucha chłodniczego.
2. **Bakterie chorobotwórcze (patogeny, np. *Salmonella spp.*, *Shigella spp.*, *Campylobacter jejuni*):** Drobnoustroje te wywołują zakażenia lub toksykoinfekcje u człowieka. Zgodnie z unijnymi kryteriami bezpieczeństwa żywności **patogeny te nie mogą być obecne w żywności w ogóle** (np. kryterium: nieobecne w 25 g produktu).

Studium przypadku: Zagrożenie listeriozą (*Listeria monocytogenes*)

Aby zrozumieć, jak wysoka odporność biologiczna patogenu wpływa na bezpieczeństwo konsumenta, należy przeanalizować charakterystykę bakterii *Listeria monocytogenes*. Jest to Gram-dodatnia pałeczka wywołująca ciężką chorobę odzwierzęcą – listeriozę.

Profil biologiczny i odporność

Większość bakterii chorobotwórczych (np. *Salmonella*) do gwałtownego namnażania wymaga temperatur powyżej 10°C, przez co schłodzenie żywności do temperatury 4°C skutecznie hamuje ich rozwój. *Listeria monocytogenes* jest jednak **psychrotrofem** – posiada unikalną zdolność adaptacji i rozmnażania się w temperaturach chłodniczych od 2°C do 4°C (psychrotrofizm). Ponadto wykazuje ekstremalną odporność na czynniki środowiskowe: dobrze toleruje wysokie stężenia soli kuchennej do 10% (halotolerancja) oraz niskie pH (środowisko kwaśne – kwasotolerancja), co sprawia, że tradycyjne metody konserwacji żywności bywają wobec niej nieskuteczne.

Bakteria ta powszechnie występuje w środowisku naturalnym (gleba, woda, ścieki). Do zakładów produkcyjnych trafia wraz z surowcami lub na obuwiu pracowników. Wykazuje silną zdolność do tworzenia **biofilmów** na powierzchniach maszyn i rurociągów – struktur komórkowych spojonych śluzem, które są niezwykle trudne do usunięcia za pomocą standardowych środków dezynfekcyjnych.

Głównym wektorem zakażeń są żywność mrożona (zwłaszcza długo przechowywana), surowe warzywa i owoce, niepasteryzowane mleko oraz sery dojrzewające (np. sery pleśniowe typu oscypek, camembert), a przede wszystkim produkty typu **RTE** (ang. *Ready-to-Eat* – produkty gotowe do spożycia bez obróbki termicznej, np. wędliny w plastrach, wędzony łosoś).

Skutki zdrowotne i analiza ilościowa (Epidemiologia)

U ludzi o prawidłowo funkcjonującym układzie odpornościowym infekcja przebiega bezobjawowo lub przypomina lekką infekcję grypopodobną. Może dojść również do powikłań narządowych, takich jak zapalenie stawów lub pęcherzyka żółciowego.

Zupełnie inaczej sytuacja wygląda w przypadku populacji o podwyższonym ryzyku, określanej w literaturze akronimem **YOPI** (ang. *Young, Old, Pregnant, Immunocompromised* – dzieci, osoby starsze, kobiety w ciąży, osoby z obniżoną odpornością). Dla tych grup listerioza stanowi bezpośrednie zagrożenie życia:

- **Kobiety w ciąży i płód:** Bakteria wykazuje tropizm do tkanek łożyska. Zakażenie matki, nawet przebiegające łagodnie, prowadzi do zakażenia wewnątrzmacicznego płodu, skutkując obumarciem płodu, poronieniem lub urodzeniem dziecka z ciężką listeriozą wrodzoną.
- **Noworodki i seniorzy:** Patogen przełamuje barierę krew-mózg, wywołując uogólnioną sepsę (posocznicę) oraz ropne zapalenie opon mózgowo-rdzeniowych o bardzo ciężkim przebiegu.

W ujęciu ilościowym, na podstawie oficjalnych raportów epidemiologicznych publikowanych wspólnie przez **Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (EFSA)** oraz **Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób (ECDC)**, sytuacja prezentuje się następująco:

- W skali Unii Europejskiej rocznie odnotowuje się relatywnie niewielką liczbę przypadków – około 2500 zachorowań (dane z ujęcia wieloletniego wykazują jednak stabilny trend wzrostowy w ostatniej dekadzie ze względu na starzenie się społeczeństwa oraz wzrost popularności żywności wygodnej).
- Pomimo stosunkowo niskiej zapadalności, listerioza charakteryzuje się alarmująco wysokim wskaźnikiem śmiertelności. Najnowsze dane wskazują, że około 7 na 10 osób zakażonych wymaga hospitalizacji, a ogólny wskaźnik śmiertelności (ang. *case fatality rate*) wynosi od **15,6% w przypadku przypadków sporadycznych do nawet 19,7%** wśród zdiagnozowanych przypadków inwazyjnych infekcji u ludzi. Czyni to listeriozę najgroźniejszą i najbardziej śmiertelną chorobą odzwierzczą przenoszoną drogą pokarmową monitorowaną na terenie Unii Europejskiej (EFSA & ECDC, 2025).

W związku z powyższymi danymi EFSA formułuje jasne rekomendacje oparte na edukacji konsumentów. Kluczem do ograniczenia liczby zgonów jest uświadamianie grup ryzyka o konieczności unikania spożywania surowych produktów odzwierzczących, rygorystyczne przestrzeganie terminów przydatności do spożycia żywności RTE oraz dbanie o czystość domowych chłodziarek, w których bakteria ta – wbrew intuicji konsumenta – może się swobodnie namnażać.

1.5. Wybrane międzynarodowe standardy jakości żywności

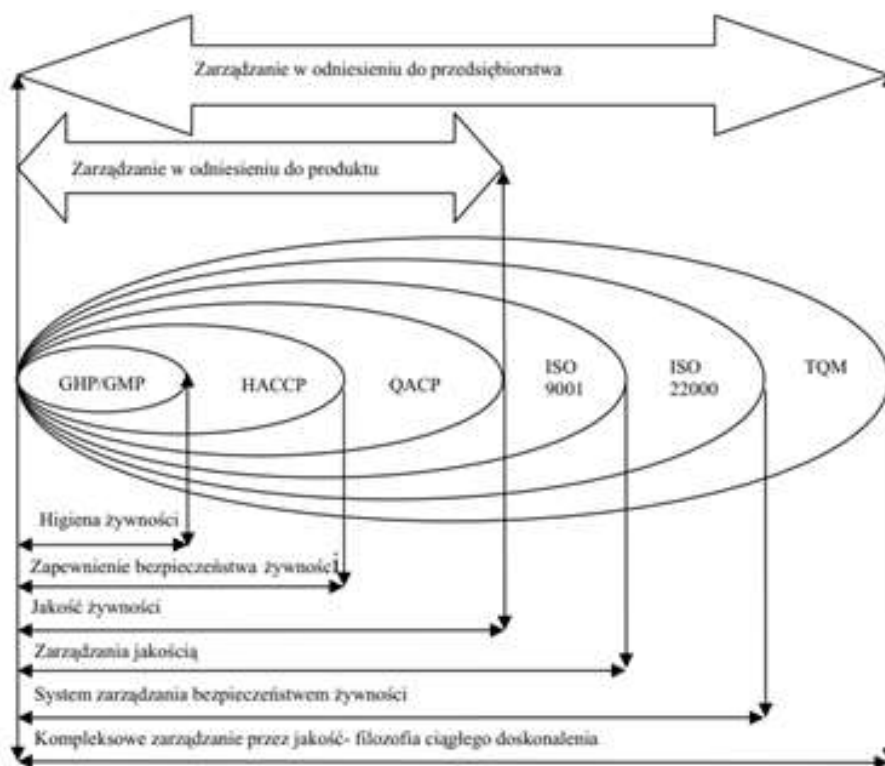
Aby skutecznie zarządzać procesami i zapobiegać opisanym zagrożeniom, nowoczesny przemysł posługuje się międzynarodowymi standardami, systemami oraz zintegrowanymi sieciami informacji (rys. 2). Prezentowany schemat ilustruje hierarchiczną, warstwową strukturę systemów zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego oraz zarządzania jakością w sektorze rolno-spożywczym. Model opiera się na koncepcji inkluzywności (zawierania się mniejszych zbiorów w większych), gdzie wdrożenie standardów wyższego rzędu wymaga wcześniejszego ugruntowania systemów podstawowych.

Poszczególne elementy modelu należy interpretować następująco:

- **Fundament higieniczny (GHP/GMP):** Stanowi jądro całego układu. Dobra Praktyka Higieniczna i Dobra Praktyka Produkcyjna odpowiadają za elementarny poziom higieny żywności.
- **Zapewnienie bezpieczeństwa (HACCP):** Kolejną warstwą jest system HACCP, który nadbudowuje GHP/GMP i gwarantuje systemowe podejście do identyfikacji oraz kontroli zagrożeń

dla zdrowia. Te dwa pierwsze poziomy (GHP/GMP + HACCP) są ściśle powiązane ze strzałką „Zarządzanie w odniesieniu do produktu”, co oznacza skupienie działań na cechach samego wyrobu i jego bezpieczeństwie (Poziom I).

- **Zarządzanie jakością (QACP, ISO 9001, ISO 22000, TQM):** Przejście do obszarów QACP (Plan Kontroli Zapewnienia Jakości) oraz norm ISO 9001 i ISO 22000 rozszerza perspektywę o zarządzanie jakością sensu stricto oraz systemy zarządzania bezpieczeństwem.
- **Kompleksowe zarządzanie (TQM):** Zwieńczeniem struktury jest TQM (*Total Quality Management*), czyli kompleksowe zarządzanie jakością, stanowiące filozofię ciągłego doskonalenia. Te zaawansowane etapy obejmują całe spektrum operacyjne firmy, co na schemacie definiuje strzałka „Zarządzanie w odniesieniu do przedsiębiorstwa” (Poziom II).



Rys. 2. Hierarchia systemów zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego i zarządzania jakością

Źródło: Kołożyn-Krajewska D., Sikora T., Hierarchia systemów zapewnienia bezpieczeństwa zdrowotnego i zarządzania jakością w produkcji żywności, [w:] tychże, Zarządzanie bezpieczeństwem żywności. Teoria i praktyka, Warszawa 2010, s. 182.

Interpretacja (rys. 2):

Wszystko zaczyna się od punktu centralnego. Rysunek 2 przypomina układ koncentrycznych kręgów, co celowo obrazuje proces pączkowania i rozrastania się systemów w zakładzie spożywczym – od absolutnego minimum higienicznego aż po wieloaspektową filozofię zarządzania całą organizacją. W tej strukturze obowiązuje dynamiczny, zróżnicowany rytm wdrażania poszczególnych etapów, w którym krótkie, kluczowe procedury przeplatają się z długofalowymi strategiami.

W samym centrum całego układu znajduje się najmniejszy, lecz najważniejszy obszar obejmujący zasady GHP i GMP. To codzienna rutyna produkcyjna, na którą składają się rygorystyczna higiena personelu, mycie i dezynfekcja maszyn oraz dbałość o stan techniczny infrastruktury. Bez tego fundamentu niemożliwe jest podjęcie jakichkolwiek dalszych działań, co na schemacie powiązano

bezpośrednio z podstawowym pojęciem higieny żywności. Kolejną warstwą, która szczelnie otacza i zabezpiecza ten rdzeń, jest system HACCP. Na tym etapie następuje przejście od prostego utrzymania czystości do systemowego prognozowania i analizowania zagrożeń, polegającego na wyznaczaniu krytycznych punktów kontrolnych, takich jak chociażby weryfikacja poprawności działania detektorów ciał obcych. Te dwa pierwsze, wewnętrzne poziomy spina nadrzędna idea zarządzania w odniesieniu do produktu, której bezkompromisowym celem jest zagwarantowanie, że żywność opuszczająca linię produkcyjną będzie całkowicie bezpieczna dla zdrowia.

Dopiero w momencie, gdy bezpieczeństwo zdrowotne zostaje trwale zapewnione, pojawia się przestrzeń na kształtowanie jakości rynkowej. Kolejne, szersze warstwy, czyli procedury QACP oraz międzynarodowy standard ISO 9001, przesuwają punkt ciężkości z kontroli samej substancji żywnościowej na optymalizację całych procesów biznesowych. Działania te mają na celu zapewnienie powtarzalności wyrobu, aby konsument za każdym razem otrzymywał produkt o identycznych, pożądanych cechach sensorycznych i estetycznych. Idąc dalej w stronę zewnętrznych granic schematu, napotyka się normę ISO 22000, która w pełni łączy bezpieczeństwo produktu z zarządzaniem strukturami przedsiębiorstwa. Standard ten udowadnia, że zakład nie funkcjonuje w próżni, wymuszając pełną kontrolę nad dostawcami surowców, logistyką oraz zapewnieniem identyfikowalności towaru na każdym etapie łańcucha dostaw.

Zwieńczeniem i ostatecznym kręgiem zamykającym cały układ jest TQM, czyli Kompleksowe Zarządzanie przez Jakość. Nie reprezentuje ono zwykłego standardu z gotową listą wymagań, lecz stanowi całościową filozofię i styl funkcjonowania organizacji, w którym każdy szczebel pracowniczy dąży do ciągłego doskonalenia. Ta najbardziej zewnętrzna warstwa odpowiada najszerszemu zakresowi zarządzania w odniesieniu do przedsiębiorstwa, gdzie jakość przestaje dotyczyć wyłącznie pojedynczej partii towaru, a zaczyna definiować kulturę pracy, relacje rynkowe oraz długoterminową strategię firmy.

Z analizy rysunku 2 wynika jeden kluczowy wniosek o charakterze efektu domina, wskazujący, że rozwój systemów jakościowych może przebiegać wyłącznie w jednym kierunku – od środka na zewnątrz. Pominięcie któregośkolwiek z kroków jest niemożliwe. Próba implementacji zaawansowanej filozofii TQM lub certyfikacji systemów ISO w zakładzie, który wykazuje braki w podstawowej higienie GHP lub nie kontroluje krytycznych punktów w ramach systemu HACCP, stanowi działanie pozbawione podstaw rynkowych. Cała zewnętrzna struktura zarządzania przedsiębiorstwem natychmiast runie, jeśli pęknie najmniejszy fundamentalny krąg odpowiedzialny za bezpieczeństwo produktu.

Tym samym skuteczne poruszanie się po strukturach zarządzania oraz systemach zapewniania jakości i bezpieczeństwa żywności wymaga ścisłej znajomości terminologii międzynarodowej i krajowej. Poniżej przedstawiono standaryzowane akronimy wraz z przyporządkowaniem do odpowiedniego poziomu hierarchii w ujęciu komentarza towaroznawczego:

1.5.1. Standardy i systemy zarządzania (Poziom przedsiębiorstwa i łańcucha dostaw):

- **PN-EN ISO 9001:2015-10** *Systemy zarządzania jakością – Wymagania* (ang. EN ISO 9001:2015: *Quality management systems — Requirements*). Ogólny, uniwersalny standard zarządzania jakością o charakterze fakultatywnym.
- **PN-EN ISO 22000:2018-12**: *Systemy zarządzania bezpieczeństwem żywności – Wymagania dla każdej organizacji należącej do łańcucha żywnościowego* (ang. EN ISO 22000:2018: *Food safety*

management systems — Requirements for any organization in the food chain). Międzynarodowa norma specyficzna dla sektora spożywczego, integrująca wymagania HACCP oraz systemy zarządzania, ukierunkowana na zapewnienie bezpieczeństwa w całym łańcuchu żywnościowym.

- **GMP** ang. *Good Manufacturing Practice* – Dobra Praktyka Produkcyjna. Zbiór procedur produkcyjnych zapewniających powtarzalność i higienę wytwarzania. Stanowi wraz z GHP bezwzględny fundament (Poziom I) bezpieczeństwa.
- **GHP** ang. *Good Hygiene Practice* – Dobra Praktyka Higieniczna. Czynności i warunki higieniczne niezbędne na wszystkich etapach produkcji i obrotu żywnością, aby zapewnić jej bezpieczeństwo (bezwzględna podstawa prawna).
- **HACCP** ang. *Hazard Analysis and Critical Control Points* – Analiza Zagrożeń i Krytycznych Punktów Kontroli. Systemowy, obligatoryjny dla podmiotów gospodarki żywnościowej mechanizm identyfikacji, oceny i kontroli zagrożeń dla bezpieczeństwa żywności.
- **BRC** ang. *British Retail Consortium* – Brytyjskie Konsorcjum Detalistów (obecnie znane jako *BRCGS – Brand Reputation Compliance Global Standards*). Międzynarodowy standard bezpieczeństwa żywności wymagany głównie przez sieci handlowe od dostawców produktów marek własnych (fakultatywny prawnie, lecz często obligatoryjny rynkowo).
- **SQF** ang. *Safe Quality Food* – Bezpieczna i Jakościowa Żywność. Program certyfikacji rynkowej zarządzania bezpieczeństwem i jakością żywności, uznawany globalnie przez *Global Food Safety Initiative* (GFSI).
- **IFS** ang. *International Featured Standards* – Międzynarodowe Standardy Żywności. Standard audytowania dostawców produktów spożywczych do sieci handlowych (głównie rynków niemieckiego i francuskiego), analogiczny do standardu BRC.
- **QACP** ang. *Quality Assurance Control Plan* – Plan Kontroli Zapewnienia Jakości. Dokumentacja technologiczna określająca punkty kontrolne w procesie produkcji, mająca na celu zapewnienie stałej jakości wyrobu gotowego.
- **GLOBALGAP** ang. *Global Good Agricultural Practice* – Kompleksowa Dobra Praktyka Rolnicza. Standard odnoszący się do bezpiecznej i zrównoważonej produkcji pierwotnej w rolnictwie i ogrodnictwie, minimalizujący wpływ na środowisko.
- **IP** ang. *Integrated Production* – Integrowana Produkcja. System jakości produkcji rolniczej wykorzystujący w sposób zrównoważony postęp techniczny i biologiczny w celu ochrony środowiska i zdrowia ludzi.
- **Traceability** – identyfikowalność / śledzenie drogi produktów przez cały łańcuch dostaw. Zdolność do odtworzenia historii, lokalizacji lub zastosowania produktu na wszystkich etapach produkcji, przetwarzania i dystrybucji (wymóg obligatoryjny na mocy prawa UE).

1.5.2. Narzędzia bezpieczeństwa, ramy prawne i instytucjonalne

- **RASFF** ang. *Rapid Alert System for Food and Feed* – System Wczesnego Ostrzegania o Niebezpiecznej Żywności i Paszach. Kluczowe narzędzie unijne służące do szybkiego zgłaszania i eliminowania bezpośrednich zagrożeń zdrowotnych związanych z żywnością lub paszami na rynku wewnętrznym UE.
- **CARVER+SHOCK** ang. *Criticality, Accessibility, Recoverability, Vulnerability, Effect, Recognizability + Shock* – Krytyczność, Dostępność, Odtwarzalność, Podatność, Wpływ, Rozpoznawalność + Wstrząs. Zaawansowana metoda parametrycznej oceny ryzyka stosowana w obszarze obrony żywności (ang. *Food Defense*) przed celowym skażeniem, sabotażem lub atakami o charakterze bioterrorystycznym.

- **EWG** ang. *European Economic Community (EEC)* – Europejska Wspólnota Gospodarcza. Historyczna struktura integracyjna, będąca źródłem wczesnych aktów prawnych (dyrektyw i rozporządzeń) regulujących rynek rolny.
- **WE / UE** ang. *European Community (EC) / European Union (EU)* – Wspólnota Europejska / Unia Europejska. Organizacje stanowiące nadrzędne źródło prawa żywnościowego (rozporządzenia unijne bezpośrednio obowiązujące w państwach członkowskich).
- **EFSA** ang. *European Food Safety Authority* – Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności. Niezależna instytucja unijna odpowiedzialna za dostarczanie opinii naukowych i doradztwa w zakresie ryzyka związanego z łańcuchem żywnościowym.
- **ECDC** ang. *European Center for Disease Prevention and Control* – Europejskie Centrum ds. Zapobiegania i Kontroli Chorób. Agencja UE monitorująca m.in. Ogniska chorób zakaźnych i zatruć pokarmowych o charakterze transgranicznym.
- **NIZP PZH – PIB** ang. *National Institute of Public Health (NIH) – National Research Institute – Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego; PZH – Państwowy Instytut Badawczy*. Główna polska placówka naukowo-badawcza realizująca zadania z zakresu zdrowia publicznego, w tym oceny bezpieczeństwa i toksykologii żywności oraz suplementów diety.

Bibliografia i źródła literaturowe:

1. Kołożyn-Krajewska, D. (2007). *Zarządzanie bezpieczeństwem żywności. Teoria i praktyka*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
2. Kowalczyk, S. (2009). *Bezpieczeństwo żywności w erze globalizacji*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiającego ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego oraz ustanawiającego Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności oraz ustanawiającego procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz. Urz. WE L 31 z 01.02.2002, z późn. zm.).
4. Ustawa z dnia 25 sierpnia 2006 r. o bezpieczeństwie żywności i żywienia (Dz.U. z 2006 r. nr 171, poz. 1225 z późn. zm.).
5. Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. o jakości handlowej artykułów rolno-spożywczych (Dz.U. z 2001 r. nr 5, poz. 44 z późn. zm.).
6. Norma międzynarodowa ISO 9000:2015. *Systemy zarządzania jakością – podstawy i terminologia*. Polski Komitet Normalizacyjny (PKN).
7. Norma międzynarodowa ISO 22000:2018. *Food safety management systems – Requirements for any organization in the food chain*. International Organization for Standardization.
8. Codex Alimentarius (2020). *General Principles of Food Hygiene (CXC 1-1969)*. FAO/WHO, Rzym.
9. Rozporządzenie Komisji (WE) nr 2073/2005 z dnia 15 listopada 2005 r. W sprawie kryteriów mikrobiologicznych dotyczących środków spożywczych (Dz. Urz. UE L 338 z 22.12.2005).
10. Rozporządzenie Rady (EWG) nr 315/93 z dnia 8 lutego 1993 r. Ustanawiające procedury Wspólnoty w odniesieniu do substancji skażających w żywności (Dz. Urz. WE L 37 z 13.02.1993).
11. EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Center for Disease Prevention and Control) (2019). *The European Union One Health Zoonoses Report in 2018*. EFSA Journal, 17(12), 5926.

