

# Sektor pożywczy

– od kompetencji pracowników do jakości żywności

# Sektor pożywczy

– od kompetencji pracowników do jakości żywności

pod redakcją Krystyny Gutkowskiej



Wydawnictwo SGGW  
Warszawa 2022

©Copyright by Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2022

Recenzenci: prof. dr hab. Agnieszka Filipiak-Florkiewicz,  
UR im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

dr hab. Anna Czubaszek, prof. UP we Wrocławiu

Projekt okładki i strony tytułowej: Violetta Kaska  
Redakcja merytoryczna i korekta: Agata Cienkusz  
Redakcja techniczna: Violetta Kaska

Niniejsza monografia powstała w ramach projektu pt. „Sektorowa Rada ds. Kompetencji – Sektor żywności wysokiej jakości” POWR.02.12.00-00-SR02/18.

ISBN 978-83-8237-125-3 (wersja elektroniczna)

Wydawnictwo SGGW  
ul. Nowoursynowska 161, 02-787 Warszawa  
tel. 22 593 55 20 (-25, -27 – sprzedaż)  
e-mail: [wydawnictwo@sggw.edu.pl](mailto:wydawnictwo@sggw.edu.pl)  
[www.wydawnictwosggw.pl](http://www.wydawnictwosggw.pl)



Wydawnictwo SGGW



[wydawnictwosggw](https://www.instagram.com/wydawnictwosggw)

## Spis treści

|                                                                                                                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Wprowadzenie .....                                                                                                                                                       | 5   |
| Rozdział 1. Najważniejsze trendy dotyczące rozwoju sektora<br>spożywczego oraz czynniki warunkujące jego rozwój .....                                                    | 7   |
| Rozdział 2. Wyzwania i szanse stojące przed sektorem spożywczym<br>w krótko-, średnio- i długoterminowej perspektywie .....                                              | 21  |
| Rozdział 3. Sytuacja w sektorze spożywczym w okresie<br>pandemii COVID-19 .....                                                                                          | 31  |
| Rozdział 4. Kierunki rozwoju sektora spożywczego i wynikające<br>z nich zapotrzebowanie na kwalifikacje i kompetencje .....                                              | 39  |
| Rozdział 5. Główne procesy biznesowe w sektorze spożywczym<br>oraz odpowiadające im stanowiska, zadania zawodowe<br>i kompetencje niezbędne do ich przeprowadzenia ..... | 49  |
| Rozdział 6. Kompetencje kluczowe dla funkcjonowania i rozwoju<br>sektora spożywczego .....                                                                               | 57  |
| Rozdział 7. Przewyższanie niedopasowania kompetencyjnego<br>w sektorze spożywczym .....                                                                                  | 67  |
| Rozdział 8. Przewidywany rozwój kompetencji w sektorze<br>spożywczym w erze Przemysłu 4.0 i Przemysłu 5.0 .....                                                          | 77  |
| Rozdział 9. Kształtowanie i zarządzanie kompetencjami w sektorze<br>spożywczym .....                                                                                     | 85  |
| Rozdział 10. Jakość produktów spożywczych jako cecha wynikająca<br>z ich składu i wartości odżywczej .....                                                               | 93  |
| Rozdział 11. Jakość produktów spożywczych jako cecha wynikająca<br>z procesu przetwarzania .....                                                                         | 103 |
| Rozdział 12. Jakość produktów spożywczych jako cecha kształtowana<br>w odpowiedzi na oczekiwania konsumentów .....                                                       | 113 |



## Wprowadzenie

Rozwój sektora spożywczego stanowi swego rodzaju paradygmat XXI wieku z uwagi na konotowane tym pojęciem skojarzenia konsumentów, a zwłaszcza ich oczekiwania wobec żywności, wynikające w dużej mierze z rosnącej skali chorób dietozależnych, jak również coraz powszechniej wyrażanej opinii o wpływie spożywanej żywności na ich zdrowie.

Konsumenci to tak samo ważny podmiot rynku żywności jak producenci żywności, przy czym idealna relacja pomiędzy tymi dwiema stronami rynku polegałaby na równoważeniu podaży żywności ze zgłaszanym na nią popytem. Ten idealny układ ma niewielkie szanse na realizację z wielu powodów, wśród których ważne miejsce zajmuje z jednej strony fakt dynamicznych zmian oczekiwań konsumentów wobec żywności i atrybutów, jakimi powinna się ona charakteryzować, a z drugiej strony wysokie ryzyko wprowadzania innowacji produktowych, spośród których znaczna ich część nie zyska akceptacji i nie zostanie zakupiona z uwagi na niski poziom oczekiwań konsumentów wobec innowacyjności w żywności.

Niemniej jednak obserwuje się wiele trendów w konsumpcji żywności, których uważna analiza powinna inspirować producentów do innowacji produktowych i technologicznych, by zmieniające się i coraz bardziej zindywidualizowane oczekiwania konsumentów mogły być spełnione. Konieczne są w związku z tym działania producentów żywności w zakresie spersonalizowanego projektowania żywności i procesów technologicznych wykorzystywanych do produkcji żywności charakteryzującej się wysokimi parametrami odżywczymi, niską wartością energetyczną i niskim indeksem glikemicznym oraz wydłużonym terminem przydatności do spożycia dzięki zastosowaniu innowacyjnych i naturalnych surowców oraz nowoczesnych metod pakowania i przechowywania.

W celu właściwego zrozumienia oraz wyjaśnienia zjawisk zachodzących w procesie wytwarzania żywności o wysokiej jakości i wartości odżywczej analizowane powinny być m.in.: skład podstawowy i wartość odżywcza oraz prozdrowotna surowców podstawowych, uzupełniających i wzbogacających produkty w atrybuty prozdrowotne i odżywcze, warunki procesu produkcji i pakowania żywności, parametry obróbki cieplnej wpływające na jakość, wartość odżywczą oraz prozdrowotną żywności, czy systemy pakowania żywności w modyfikowanej atmosferze ochronnej eliminującej konieczność użycia substancji konserwujących żywność. Działania takie powinny służyć wydłużeniu życia w zdrowiu,

poprawie jakości życia ludności oraz zmniejszeniu, poprzez poprawę sposobu żywienia i stanu odżywienia społeczeństwa, nierówności społecznych w osiągnięciu zdrowia.

Wyzwaniem kolejnych dekad będzie też implementacja wyników badań w zakresie spersonalizowanego projektowania żywności o zdefiniowanych cechach jakościowych i prozdrowotnych. Współcześnie przy projektowaniu i produkcji żywności wykorzystuje się wysokowydajne, zautomatyzowane systemy produkcyjne, dążąc do maksymalizacji atrakcyjności wizualnej, wydłużania terminu przydatności do spożycia i wygody użytkowania żywności i jej pełnej dostępności oraz maksymalizacji ekonomicznej wartości dodanej dla producenta. Jednocześnie działania pro jakościowe, prozdrowotne i prokonsumenckie mają ciągle zbyt małe znaczenie. Występuje konieczność dostosowania składów produktów żywnościowych w kierunku ograniczania jej kaloryczności, zmniejszania zawartości cukru, soli i innych składników niekorzystnie oddziałujących na zdrowie człowieka.

Te zagadnienia stanowią swego rodzaju wyzwania pod względem kompetencji pracowników różnego szczebla zatrudnionych w sektorze spożywczym, umiejętnego nimi zarządzania, w tym diagnozowania braków kompetencji i ich skutecznego eliminowania poprzez edukację specjalistyczną, zarówno formalną, jak i nieformalną, a także monitorowania trendów w zakresie zmieniającego się popytu na żywność o określonych profilach. Jednocześnie rozwiązanie problemów wzajemnego dostosowania podaży żywności wysokiej jakości oraz zgłaszanego przez konsumentów popytu na spersonalizowane, skrojone na miarę produkty żywnościowe leży nie tylko w interesie producentów i konsumentów żywności, ale stanowi odwieczne wyzwanie marketingu, by zyskownie zaspokajać potrzeby konsumentów.

*Krystyna Gutkowska*

## Rozdział 1

# Najważniejsze trendy dotyczące rozwoju sektora spożywczego oraz czynniki warunkujące jego rozwój

**Anna Berthold-Pluta, Anna Bzducha-Wróbel**

Pojęcie „żywność wysokiej jakości” obejmuje wszystkie wyróżniki żywności, które wpływają na jej cechy prozdrowotne. Można do nich zaliczyć wysoką wartość odżywczą czy obecność substancji bioaktywnych lub innych czynników o charakterze prozdrowotnym. Innymi atrybutami żywności wysokiej jakości, postrzeganymi jako korzystne, są np. naturalność składu recepturowego i niski stopień przetworzenia. Obejmuje ponadto produkty rolnictwa ekologicznego oraz produkty o charakterystycznych cechach wynikających z tradycyjnego składu lub sposobu wytwarzania (żywność tradycyjna) lub ze związku z miejscem pochodzenia (produkty regionalne). Rozwój sektora żywności wysokiej jakości jest powiązany z rozwojem innych obszarów aktywności gospodarczej, takimi jak: produkcja pierwotna surowców roślinnych, chów i hodowla ryb oraz zwierząt, produkcja i usługi na potrzeby hodowli zwierząt, przetwarzanie i unieszkodliwianie odpadów porolniczych, produkcja maszyn dla rolnictwa i przetwórstwa spożywczego (Dziemianowicz i in. 2015, Ali i Ali 2020).

Przedsiębiorcy prowadzący działalność związaną z żywnością wysokiej jakości rozwój tej kategorii identyfikują z wprowadzaniem nowych produktów, poprawą funkcjonalności i jakości dotychczasowej produkcji oraz wprowadzeniem nowych i ulepszeniem już stosowanych technologii w odpowiedzi na zapotrzebowanie rynku. Poprzez rozwój rozumiane jest także dążenie do umacniania pozycji rynkowej, zdobywania nowych klientów i rynków zbytu, uwzględniając rynki zagraniczne, wzrostu (zmiana skali), tj. zwiększenia rozmiarów dotychczasowej produkcji, rozszerzenia gamy produktowej, rozwoju przedsiębiorstwa lub wzrost zatrudnienia. Rozwój przedsiębiorstw powinien opierać się na wykorzystaniu dostępnej wiedzy i generowaniu nowej, np. stosując rozwiązania opracowane przez jednostki specjalizujące się w działalności badawczo-rozwojowej (Dziemianowicz i in. 2015, Lee i Ham 2021).

Podstawą rozwoju rynku żywnościowego, ale także i innych gałęzi przemysłowych, będą w najbliższym czasie innowacje. Jak podają Chechelski i in. (2015), „innowacja to wdrożenie nowego lub istotnie udoskonalonego produktu (wyrobu lub usługi) lub procesu, nowej metody marketingowej, bądź organizacyjnej w praktykach biznesowych, miejscu pracy lub relacjach zewnętrznych”. Bez względu na typ innowacji, skutkiem każdej innowacji powinny być mierzalne korzyści ekonomiczne dla przedsiębiorstwa. Wyróżnia się innowacje produktowe, procesowe, marketingowe, organizacyjne i komunikacyjne. W piśmiennictwie pojawiają się dwa trendy innowacji – innowacje zamknięte (ang. *closed innovations*) i innowacje otwarte (ang. *open innovations*). Pierwsze z wymienionych wywodzą się z przekonania, że zdolność przedsiębiorstwa do innowacji i innowacyjnych działań oparta jest na strukturze organizacyjnej, w tym na własnym dziale B+R. Z kolei „otwartość” innowacji wynika z przekonania, że miejsce powstania wiedzy i innowacji nie jest tym samym, w którym dochodzi do opracowania nowych lub istotnie udoskonalonych produktów lub technologii oraz nie jest także miejscem, w którym dochodzi do ich komercjalizacji. Działalność B+R nie ma charakteru jedynie wewnętrznego, a bazuje na potrzebie umiejętnego łączenia wiedzy wewnętrznej z wiedzą zewnętrzną pozyskaną na drodze zakupu patentów, know-how, czy też fuzji i przejęć. W koncepcji otwartych innowacji w powodzeniu strategii przedsiębiorstwa na rynku odgrywają więc rolę interesariusze zewnętrzni (pośrednicy, odbiorcy, użytkownicy produktów). Wykorzystywana może być nie tylko wiedza jawna interesariuszy (uwagi i komentarze dotyczące produktów), ale także wiedza ukryta (obserwacje zastosowania i adaptacji produktu w praktyce wprowadzane nieświadomie przez użytkownika). Następuje redefinicja roli działów B+R z twórców rozwiązań w „poszukiwaczy” patentów, technologii i partnerów (Jeong i Shin 2020, Uttama 2021, Vrgović i in. 2022).

Przedstawione powyżej podejście do definicji innowacji budzi jednak wątpliwości, zwłaszcza w obrębie branży rolno-spożywczej. W przytoczonej bowiem definicji brak odniesień etycznych do celu innowacji, np. ekoinnowacje czy innowacje społeczne (Dybowski i in. 2018).

Z analizy Savino i in. (2018) wynika, że zainteresowanie naukowców budzą w największym stopniu następujące obszary dotyczące innowacji: akceptacja innowacji, inicjatywy polityki innowacyjnej, sieci innowacji, innowacje w tradycyjnych produktach żywnościowych, alternatywne systemy żywności i teoria konwencji.

Pojęcie innowacyjność oznacza zarówno zdolność do kreowania nowych produktów i usług, jak i do ich wykorzystywania oraz upowszechniania. Pojęcia

innowacji i innowacyjności nabrały znaczenia po sformułowaniu teorii gospodarki opartej na wiedzy. System transferu wiedzy dla sektora rolno-spożywczego obejmuje siedem powiązanych ze sobą ogniw: 1) producentów rolnych, 2) organizacje zajmujące się dostawą środków produkcji, usług technologicznych i finansowych, 3) przedsiębiorstwa zajmujące się zbytem, handlem i przetwórstwem, 4) nauczycieli i naukowców (ogniwo edukacji i badań), 5) ośrodki doradztwa rolniczego, 6) samorządy i administrację rządową i 7) konsumentów.

Dane Głównego Urzędu Statystycznego na temat innowacyjnej działalności polskich przedsiębiorstw dotyczące lat 2016–2018 wskazują, że wśród przedsiębiorstw branży spożywczej 20,9% przedsiębiorstw było aktywnych innowacyjnie. Wśród przedsiębiorstw branży spożywczej, które wykazały aktywność innowacyjną, 15,3% wprowadziło innowacje produktowe, 16,6% – innowacje biznesowe, a 11,0% – innowacje w zakresie produktów i procesów biznesowych. Udział przychodów przedsiębiorstw produkujących artykuły spożywcze ze sprzedaży produktów nowych lub ulepszonych w przychodach ze sprzedaży ogółem (według wybranych działów PKD) w 2018 r. wyniósł 5,1%, a w przypadku produkcji napojów 6,3%. W strukturze nakładów na działalność innowacyjną poniesionych w 2018 r. nakłady na działalność badawczą i rozwojową (B+R) łącznie w ramach produkcji artykułów spożywczych, produkcji napojów oraz produkcji wyrobów tytoniowych wyniosły 373,6 mln zł, podczas gdy na środki trwałe oraz wartości niematerialne i prawne w celu realizacji działalności innowacyjnej wyniosły 1,1 mld zł. Około 9,8% przedsiębiorstw produkujących artykuły spożywcze (w % przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie według wybranych działów PKD) otrzymało w latach 2016–2018 publiczne wsparcie finansowe na działalność innowacyjną. Współpracę w zakresie działalności innowacyjnej, rozumianą jako aktywny udział we wspólnych projektach z innymi przedsiębiorstwami lub instytucjami niekomercyjnymi, realizowało 17,1% producentów artykułów spożywczych (wśród przedsiębiorstw aktywnych innowacyjnie według wybranych działów PKD; GUS 2019).

## Innowacyjne trendy biznesowe w sektorze spożywczym

Zarządzający przedsiębiorstwami sektora spożywczego stoją przed weryfikacją funkcjonującego modelu biznesowego, który wpisany jest w strategię przedsiębiorstwa. Model biznesowy odzwierciedla wybory i decyzje strategiczne przedsiębiorstwa, ale też służy analizie działalności firmy, w tym sposobu komunikowania się z interesariuszami. Współcześnie dostępna technologia,

prowadząca również do globalizacji w obszarze branży spożywczej, wpłynęła na pojawienie się nowych modeli biznesowych. Internet umożliwił zmniejszenie kosztów komunikowania się oraz doskonały przepływ informacji, co w efekcie umożliwia stałe zmiany w obszarze przyjętych reguł funkcjonowania przedsiębiorstwa (Firlej 2019, Akyazi i in. 2020, Irtyshcheva i in. 2020, Vrgović i in. 2022).

Nowoczesne modele biznesu powstają na bazie szybko zachodzących zmian w otoczeniu. Opisują one również przedsiębiorstwa sektora spożywczego, których konkurencyjność bazuje, oprócz zasobów fizycznych, także na kapitale intelektualnym, sieciach i nowoczesnych strukturach organizacyjnych (Firlej 2019, Irtyshcheva i in. 2020).

Prognozuje się, że innowacyjny model biznesu, którego działanie ma prowadzić do zwiększenia przewagi konkurencyjnej w sektorze i jednocześnie zapewnić pozycjonowanie na rynku, obejmował będzie, oprócz typowych składowych, takich jak: pozycja przedsiębiorstwa w łańcuchu wartości, wartości dla klienta, źródła przychodów, zasoby i kompetencje, relacje z partnerami, oferowane produkty i koszty, także strategię konkurowania (Firlej 2019, Aday i Aday 2020).

W polskim piśmiennictwie dotyczącym innowacyjnych modeli biznesowych w branży spożywczej opisano kilka przykładów wykorzystywanych już działań (Artyza... 2016, Sfinks chce być... 2017, Jakie trendy... 2018).

Podsumowanie wykorzystania nowych modeli biznesowych w przemyśle spożywczym może prowadzić do następujących stwierdzeń:

1. Obserwowanie zmian sytuacji rynkowej i ujawniania się nowych trendów z obszaru tworzenia modeli biznesu sprzyja innowacyjnemu podejściu do działalności gospodarczej.
2. Nowoczesny model biznesu w przemyśle spożywczym musi mieć odniesienie do istniejących uwarunkowań zewnętrznych (m.in. potencjał rynku, struktura rynku, substytuty, produkty konkurencyjne, nowe produkty, rywalizacja w sektorze, polityka państwa, ramy prawne i zmiany rynkowe) oraz wewnętrznych (zasoby, czyli materialne i niematerialne składowe procesu produkcji oraz szeroko pojęty system B+R; system B+R obejmuje prace badawcze i rozwojowe prowadzące do różnego typu innowacji, które wykonywane mogą być przez własny dział B+R lub być nabyte od innych jednostek).
3. U podstaw modeli biznesowych przedsiębiorstw spożywczych leży świadomość, że ich działalność zaspokaja elementarną potrzebę każdego człowieka, czyli odżywianie się.

4. Model biznesu w przedsiębiorstwie spożywczym działa w otoczeniu, które niezwykle istotnie wpływa na odpowiedzialny rozwój przedsiębiorstw, a konsumentom zapewnia właściwe i bezpieczne zaspokojenie podstawowych potrzeb.

## Innowacyjne trendy technologiczne w sektorze spożywczym

Producenci stale zmuszeni są reagować na trendy związane z częstymi zmianami nawyków żywieniowych konsumentów, modą na tzw. zdrową żywność, czy coraz bardziej globalne łańcuchy dostaw. Obserwowany jest wzrost zapotrzebowania na produkty o dużym stopniu zróżnicowania, w związku z czym producenci muszą poszerzać swoje asortymenty, zmniejszać produkowane partie, a jednocześnie wytwarzać żywność spełniającą coraz bardziej rygorystyczne standardy bezpieczeństwa i higieny produkcji żywności. Innowacyjne trendy technologiczne wymuszają inwestycje w modułowe, elastyczne linie produkcyjne i procesy technologiczne oraz systemy przygotowawcze. Potrzebna jest jeszcze większa automatyzacja procesów, wsparcie zarządzania produkcją z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania oraz rozwiązań do pozyskiwania danych i nadzoru. Narzędzia te wspierają innowacje i efektywność produkcji. Poziom automatyzacji produkcji w branży spożywczej jest już wysoki i stale rośnie, szczególnie w przypadku dużych przedsiębiorstw, które wyznaczają standardy, wdrażając wiele projektów automatyzacji i cyfryzacji. Mniejszym firmom trudniej jest wdrażać te rozwiązania, a przez to optymalizować procesy produkcyjne. Automatyzacja umożliwia budowę inteligentnych maszyn i linii produkcyjnych, nie tylko bezpiecznych w użytkowaniu, ale także chronionych przed atakami hakerów i szkodliwym oprogramowaniem, o lepszej łączności z siecią oraz usprawnionej komunikacji z różnymi systemami, ułatwiających szybsze zmiany formatów i zadań. Niezależnie od lokalizacji operatora dostępne są: śledzenie danych, wizualizacja rozwiązań za pośrednictwem chmury obliczeniowej, tworzenie wyciągów danych i raportów sytuacyjnych, zmienianie parametrów i aktualizacja oprogramowania. Nowe technologie usprawniają wiele obszarów w sektorze spożywczym, np. dzięki tzw. rzeczywistości rozszerzonej (okulary cyfrowe lub tablety) operator maszyny może zobaczyć znacznie więcej, w razie potrzeby dostarczane są mu np. wizualne wskazówki dotyczące miejsca wystąpienia problemów i sposobu jego rozwiązania, co pomaga w zredukowaniu przestojów (Jakie trendy... 2018, Ali i Ali 2020).

Międzynarodowy sektor żywności i napojów kształtowany jest obecnie przez tzw. pięć megatrendów, do których należą (A plant-based revolution 2018, Pięć globalnych... 2018, Retail Sales Data 2018):

- **globalny wzrost mleczarstwa** – konsumenci doceniają fermentowane produkty oraz te wzbogacone o probiotyki, które uznają za zdrowe i naturalne. Rozwój rynku mleka i przetworów mlecznych widoczny jest w Chinach i innych częściach Azji oraz Ameryce Łacińskiej;
- **proteiny roślinne** – wzrost zainteresowania konsumentów alternatywnymi białkami roślinnymi. Stwarza to możliwość rozwoju rynku żywności wysokiej jakości, której produkcja może wykorzystywać białka roślinne jako alternatywę dla produktów pochodzenia zwierzęcego. Rewolucję w sektorze żywności roślinnej napędzają trendy związane z dbaniem o zdrowie, troską o środowisko naturalne i dobrobyt zwierząt. Jednym ze strategicznych priorytetów firm jest zbudowanie atrakcyjnego asortymentu produktów wegetariańskich i fleksitariańskich będących odpowiedzią na oczekiwania konsumentów. Bardzo szybko rozwijającą się kategorią są roślinne zamienniki produktów mlecznych (roślinne alternatywy dla sera, mleki fermentowanych), a także roślinne zamienniki mięsa (np. bezmięsne burgery);
- **ograniczenie marnowania żywności i fermentacja – wykorzystanie procesów fermentacyjnych** jako alternatywy dla chemicznych środków konserwujących, a przez to utrzymanie czystej etykiety produktów spożywczych i zapobieganie psuciu się i marnowaniu żywności;
- **„zdrowe żywienie”** – związane z rosnącą świadomością konsumentów odnośnie możliwości stosowania nowych rozwiązań ochrony roślin na poziomie produkcji pierwotnej, np. metod ochrony mikrobiologicznej, wykorzystanie surowców z upraw ekologicznych;
- **naturalne kolory i czysta etykieta** – naturalne rozwiązania w odniesieniu do barwników wykorzystywanych w produkcji żywności, np. pozyskiwanie barwników z roślin jako priorytet dla producentów żywności, ale także producentów dodatków do żywności.

W ostatnich latach nastąpiła zmiana podejścia konsumentów – żywność nie ma już tylko na celu zaspokojenia ich głodu i dostarczenia niezbędnych składników odżywczych, ale także ma zapobiegać chorobom związanym z odżywianiem i poprawiać samopoczucie zarówno fizyczne, jak i psychiczne. Konsumenci coraz częściej uważają, że jakość i rodzaj żywności bezpośrednio wpływają na ich zdrowie. Pod tym względem wyjątkową rolę odgrywa żywność funkcjonalna – jeden z najciekawszych obszarów badań i innowacji w przemyśle spożywczym.

Dotyczy prawie wszystkich kategorii żywności, choć najwięcej tego typu produktów wprowadzono głównie na rynki: mleczarski, cukierniczy, napojów bezalkoholowych, piekarski oraz żywności dla niemowląt (Galanakis i in. 2021).

Można wyróżnić trzy trendy innowacji technologicznych dotyczących żywności funkcjonalnej:

1. Wykorzystanie technologii tradycyjnie stosowanych w przetwórstwie spożywczym – tworzenie nowych produktów poprzez prosty dodatek nowych składników, co stanowi tani sposób opracowywania nowej żywności funkcjonalnej, a zastosowanie tego typu ma długą historię, np. skutecznej kontroli niedoborów witamin A i D, witamin z grupy B, jodu i żelaza. Daje to także możliwości wykorzystania nowych surowców pochodzących z rolnictwa, hodowli zwierząt gospodarskich, a także z biotechnologii (Galanakis i in. 2021).
2. Technologie zaprojektowane w celu zapobiegania pogorszeniu stanu lub polepszania dostępności fizjologicznie aktywnych składników żywności, np.:
  - mikrokapsułkowanie – polega na osłonięciu małych cząstek stałych, kropelek cieczy lub pęcherzyków gazów w powłoce z wykorzystaniem efektów osadzania matrycy polimerowej – dzięki wytworzeniu kapsułki dochodzi do oddzielenia zamkniętej w niej substancji przed wpływem środowiska zewnętrznego; technika stosowana do produkcji nutraceutyków, składników wysokowartościowych. Zaproponowano wiele sposobów kapsułkowania, ale żadnego z nich nie można uznać za uniwersalną procedurę dla wszystkich bioaktywnych składników żywności. Wynika to z faktu, że poszczególne bioaktywne składniki żywności mają swoją charakterystyczną budowę molekularną. Metoda kapsułkowania powinna zostać dobrana także odpowiednio do środowiska (produktu spożywczego służącego za nośnik) oraz warunków, które są zmienne np. w czasie produkcji żywności. Dodatkowo przeszkodą w skutecznym dostarczaniu bioaktywnych składników żywności są niekorzystne warunki panujące w przewodzie pokarmowym. Kapsułka musi chronić składnik bioaktywny przed degradacją chemiczną (np. utlenianiem lub hydrolizą), aby składnik bioaktywny był w pełni funkcjonalny. Przy wyborze sposobu kapsułkowania należy dobrać taki, który można łatwo włączyć do żywności bez ingerencji w jej konsystencję i smak oraz konieczne jest takie zaprojektowanie systemu kapsułkowania, aby składnik bioaktywny był uwalniany w określonym miejscu przewodu pokarmowego. Jako materiały tworzące mikrokapsułki stosuje się skrobię, hydrokoloidy, żelatynę, białka serwatkowe, białka roślinne (np. sojowe) oraz

- maltodekstryny, ale lista ta nie jest zamknięta i poszukuje się nowych rozwiązań. Obecnie wszystkie główne składniki żywności poddaje się kapsułkowaniu na skalę przemysłową, czyli lipidy (pojedyncze kwasy tłuszczowe, fosfolipidy, karotenoidy i witaminy rozpuszczalne w oleju – celowość kapsułkowania wynika z ich podatności na utlenianie), białka (celowość kapsułkowania wynika z konieczności dostarczenia ich do konkretnego miejsca w przewodzie pokarmowym bez żadnych zmian w strukturze cząsteczki) i węglowodany (błonnik pokarmowy – celowość kapsułkowania wynika w tym przypadku ze zwiększania ilości błonnika w żywności w celu osiągnięcia korzyści zdrowotnych, ale bez zakłócania jakości produktu). Mikrokapsułkowanie jest również szeroko stosowane w celu zwiększenia żywotności bakterii probiotycznych (Li i in. 2021, Jiang i in. 2022, Li i in. 2022, Saqib i in. 2022);
- jadalne filmy i powłoki – każdy rodzaj materiału stosowanego do powlekania różnych produktów spożywczych w celu przedłużenia okresu ich przydatności do spożycia, który może być spożywany razem z tym produktem, jest uważany za jadalną błonę lub powłokę. Jadalne filmy i powłoki są nakładane na wiele produktów w celu kontrolowania procesów wymiany wody (suszenia), gazów lub utleniania. Powłoki jadalne można tworzyć na dwa sposoby: na „mokro” (biopolimery są zdyspergowane w roztworze błonotwórczym, a następnie odparowuje się rozpuszczalnik) oraz na „sucho” (wykorzystana jest termoplastyczność niektórych białek i polisacharydów przy niskiej zawartości wody w czasie mieszania lub ekstruzji). Jedną z dodatkowych zalet stosowania jadalnych błon i powłok jest to, że mogą one dodatkowo być nośnikami składników aktywnych, takich jak dodatki ograniczające brązowienie, barwniki, aromaty, składniki odżywcze (np. witaminy), przyprawy i związki przeciwdrobnoustrojowe, które mogą wydłużyć okres trwałości produktu, zmniejszyć ryzyko rozwoju patogenów na powierzchni produktów i dostarczają określonych składników odżywczych, korzystnie wpływających na jedną lub więcej funkcji organizmu (Ananey-Obiri i in. 2018, Lai i in. 2020);
  - nasycanie pod obniżonym ciśnieniem (ang. *vacuum impregnation*) – skuteczny sposób wprowadzania pożądanych substancji rozpuszczonych do żywności o porowatej strukturze w celu zmodyfikowania jej pierwotnego składu. Wykorzystanie technik nasycania do opracowania nowych produktów funkcjonalnych może służyć do ich wzbogacania w składniki mineralne (Ca, Zn), witaminy (witamina E) lub inne składniki bioaktywne oraz

jako technika ochraniająca składniki bioaktywne (np. antocyjany) przed niekorzystnym wpływem operacji technologicznych, np. ogrzewaniem (Panayampadan i in. 2022).

3. Najnowsze technologie mające na celu projektowanie spersonalizowanej żywności funkcjonalnej. Nutrigenomika bierze pod uwagę interakcję między żywnością a genomem danej osoby, a co za tym idzie – dalszy wpływ na jej fenotyp, uznając, że odpowiedni sposób odżywiania dla jednej osoby może być nieodpowiedni dla drugiej. Nutrigenomika wciąż znajduje się w fazie początkowej rozwoju, istnieją tylko nieliczne przykłady badań klinicznych z wykorzystaniem tych technologii. Wiele aspektów musi jeszcze zostać dobrze wyjaśnionych, zanim podejście genomowe stanie się akceptowalną metodą ukierunkowywania rozwoju żywności lub zaleceń żywieniowych (Livingstone i in. 2022).

Wśród innowacji technologicznych procesowych odrębną grupę szeroko opisywaną w piśmiennictwie stanowią innowacje opakowaniowe. Mimo że technologia inteligentnych opakowań wciąż się rozwija i nie jest w pełni opłacalna z handlowego punktu widzenia, ma jednak ogromny potencjał poprawy bezpieczeństwa, jakości i identyfikowalności produktów spożywczych, a także wygody konsumentów. Celem opakowania jest ochrona produktu przed środowiskiem zewnętrznym, informowanie klienta za pomocą tekstu, logo marki i grafiki, uwzględnianie stylu życia klienta, np. oszczędzanie czasu (np. produkty RTE – ang. *ready to eat*) lub ułatwianie konsumentowi manipulowania zapakowanym produktem (np. łatwość otwierania, możliwość ponownego zamknięcia, możliwość przygotowania w mikrofalówce), pełnienie funkcji pojemnika na produkty o różnych kształtach i rozmiarach i dzięki temu optymalizowanie transportu produktów (Mustafa i Andreescu 2018, Chen i in. 2020).

W obszarze innowacji dotyczących opakowań obecne są dwie nowe koncepcje: opakowania aktywne i opakowania inteligentne. Aktywne materiały opakowaniowe to „materiały i artykuły, których celem jest przedłużenie okresu przydatności do spożycia lub utrzymanie lub poprawa stanu zapakowanej żywności. Zostały zaprojektowane tak, aby celowo włączać składniki, które uwalniają lub pochłaniają substancje do lub z zapakowanej żywności lub środowiska otaczającego żywność” (Rozporządzenie 1935/2004). Aby poprawić funkcjonalność opakowań żywności i nadać im dodatkowe funkcje, do materiału opakowaniowego można włączyć różne substancje czynne. Opracowanych zostało wiele aktywnych systemów pakowania wykorzystujących pochłaniacze  $O_2$  i etylenu, regulatory wilgoci, pochłaniacze i emitery  $CO_2$ , opakowania zapobiegające

utlenianiu i przeciwdrobnoustrojowe o kontrolowanym uwalnianiu oraz urządzeniach do kontrolowania uwalniania lub adsorpcji smaków i zapachów (Ghaani i in. 2016, Suvarna i in. 2022).

Inteligentne materiały opakowaniowe to „materiały i artykuły, które monitorują stan zapakowanej żywności lub środowisko otaczające żywność” (Rozporządzenie 1935/2004). W szerszym zakresie oznacza to, że inteligentne opakowanie wykorzystuje funkcję komunikacyjną opakowania w celu ułatwienia podjęcia decyzji przez konsumenta poprzez monitorowanie zmian w środowiskach wewnętrznym i zewnętrznym oraz komunikowanie o warunkach zapakowanego produktu spożywczego. W przeciwieństwie do aktywnych opakowań, opakowania inteligentne nie działają bezpośrednio na wydłużenie okresu przydatności do spożycia żywności, mają natomiast na celu przekazywanie informacji kolejnym interesariuszom łańcucha dostaw żywności (np. producentom, sprzedawcom detalicznym i konsumentom) związanych z jakością żywności. Na przykład inteligentne opakowanie może pokazywać, kiedy produkt spożywczy jest świeży, lub czy upłynął jego okres ważności; może pokazywać temperaturę żywności za pomocą wskaźników termochromowych, czy wyświetlać historię zmian temperatury żywności za pomocą wskaźników temperatury. Połączenie inteligentnego opakowania i aktywnego opakowania opisuje koncepcja tzw. *smart packaging*, która łączy korzyści wynikające z aktywnej i inteligentnej technologii (Hassoun i in. 2022).

Powszechnie przyjmuje się, że inteligentne systemy pakowania mogą być realizowane za pomocą trzech głównych technologii: 1) wskaźników, których celem jest zapewnienie większej wygody lub informowanie konsumentów o jakości żywności, 2) nośników danych, takich jak kody kreskowe i znaczniki identyfikacyjne o częstotliwości radiowej (RFID), specjalnie wykorzystywanych w logistyce oraz 3) sensorów pozwalających na szybką i jednoznaczną analizę składu żywności (Yousefi i in. 2019, Misra i in. 2020). Pomimo dużej różnorodności sensorów można je sklasyfikować w trzech kategoriach: sensory czas–temperatura, sensory świeżości i sensory gazu. W ostatnich latach opracowano różne rodzaje sensorów przeznaczonych do zastosowań spożywczych, takie jak sensory elektrochemiczne oraz sensory luminescencyjne. Najbardziej zaawansowane technologie czujników, które mogą zawierać inteligentne urządzenia w opakowaniach, należą do dwóch głównych grup: sensorów biologicznych (ang. *biosensors*) i sensorów gazów (ang. *gas-sensors*) (Mustafa i Andreescu 2018, Jayan i in. 2020, Pereira i in. 2021).

## Spis piśmiennictwa

1. A plant-based revolution (2018), <https://www.newfoodmagazine.com/article/76022/a-plant-based-revolution-2/> (dostęp: 27.10.2022).
2. Aday, S., Aday, M.S. (2020). Impact of COVID-19 on the food supply chain. *Food Quality and Safety*, 4, 167–180. DOI: <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyaa024>
3. Akyazi, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E., Bayon, F. (2020). Guide for the Food Industry to Meet the Future Skills Requirements Emerging with Industry 4.0. *Foods*, 9, 492. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9040492>
4. Ali, T., Ali, J. (2020). Factors affecting the consumers' willingness to pay for health and wellness food products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2, 100076. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2020.100076>
5. Ananey-Obiri, D., Matthews, L., Azahrani, M.H., Ibrahim, S.A., Galanakis, C.M., Taher-gorabi, R. (2018). Application of protein-based edible coatings for fat uptake reduction in deep-fat fried foods with an emphasis on muscle food proteins. *Trends in Food Science and Technology*, 80, 167–174. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.08.012>
6. Aryzta: Możemy zwiększyć sprzedaż pieczywa w sklepie nawet o kilkadziesiąt procent (2016), <http://www.portalspozywczy.pl/zboza/wiadomosci/aryzta-mozemy-zwiekszy-c-sprzedaz-pieczywa-w-sklepie-nawet-o-kilkadziesiat-procent,133791.html> (dostęp: 27.10.2022).
7. Chechelski, P., Figiel, S., Grochowska, R., Kuberska, D., Kufel, J., Oliński, M., Wasilewski, A. (2015). Wybrane aspekty innowacyjności w sektorze rolno-spożywczym. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.
8. Chen, S., Brahma, S., Mackay, J., Cao, C., Aliakbarian, B. (2020). The role of smart packaging system in food supply chain. *Journal of Food Science*, 85(3), 517–525. DOI: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15046>
9. Dybowski, G., Nosecka, B., Pawlak, K., Woźniak, L. (2018). Szanse dla polskiego sektora rolno-żywnościowego wynikające z doświadczeń globalnych i regionalnych oraz rozwoju opartego na wiedzy. Instytut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej – Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa, 79–99.
10. Dziemianowicz, W., Peszat, K., Charkiewicz, J. (2015). Żywność wysokiej jakości – raport końcowy. Raport: Geoprofit Wojciech Dziemianowicz i ECORYS Polska Sp. z o.o na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie w ramach projektu: Badanie potencjału innowacyjnego i rozwojowego przedsiębiorstw funkcjonujących w obszarze inteligentnych specjalizacji województwa warmińsko-mazurskiego, Warszawa.
11. Firlej, K. (2019). Przemysł Spożywczy w Polsce. Nowa Ścieżka Rozwoju. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
12. Galanakis, Ch.M., Rizou, M., Aldawoud, T.M.S., Ucak, I., Rowan, N.J. (2021). Innovations and technology disruptions in the food sector within the COVID-19 pandemic and post-lockdown era. *Trends in Food Science and Technology*, 110, 193–200. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.02.002>
13. Ghaani, M., Cozzolino, C.A., Castelli, G., Farrisi, S. (2016). An overview of the intelligent packaging technologies in the food sector. *Trends in Food Science and Technology*, 51, 1–11.

14. GUS (2019). Działalność innowacyjna przedsiębiorstw w latach 2016–2018. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa–Szczecin.
15. Hassoun, A., Bekhit, A.E.-D., Jambrak, A.R., Regenstien, J.M., Chemat, F., Morton, J.D., Gudjónsdóttir, M., Carpena, M., Prieto, M.A., Varela, P., Arshad, R.N., Aadil, R.M., Bhat, Z., Ueland, Ø. (2022). The fourth industrial revolution in the food industry – part II: Emerging food trends. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2106472>
16. Irtyshcheva, I., Stehnei, M., Popadynets, N., Danylo, S., Rogatina, L., Bogatyrev, K., Boiko, Y., Hryshyna, N., Ishchenko, O., Voit, O. (2020). Business process management in the food industry under the conditions of economic transformations. *Management Science Letters*, 10, 3243–3252
17. Jakie trendy mają dziś największy wpływ na branżę spożywczą? (2018), <https://www.kie-runekspozywczy.pl/artukul,55122,jakie-trendy-maja-dzis-najwiekszy-wplyw-na-branze-spozywcz.html> (dostęp: 27.10.2022).
18. Jayan, H., Pu, H., Sun, D.-W. (2020). Recent development in rapid detection techniques for microorganism activities in food matrices using bio-recognition: A review. *Trends in Food Science and Technology*, 95, 233–246. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.11.007>
19. Jeong, H., Shin, K. (2020). Exploring Factors Affecting Sustainable Innovation Performance of Food Firms. A Case of Korean Food Industry. *Sustainability*, 12(23), 10157. DOI: <https://doi.org/10.3390/su122310157>
20. Jiang, J., Ma, Ch., Song, X., Zeng, J., Zhang, L., Gong, P. (2022). Spray drying co-encapsulation of lactic acid bacteria and lipids: A review. *Trends in Food Science and Technology*, 129, 134–143. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.09.010>
21. Lai, W.-F., Wonga, E., Wonga, W.-T. (2020). Multilayered composite-coated ionically cross-linked food-grade hydrogel beads generated from algal alginate for controlled and sustained release of bioactive compounds. *RSC Advances*, 10, 44522–44532. DOI: <https://doi.org/10.1039/D0RA07827A>
22. Lee, S., Ham, S. (2021). Food service industry in the era of COVID-19: trends and research implications. *Nutrition Research and Practice*, 15 (Suppl 1), S22–S31. DOI: <https://doi.org/10.4162/nrp.2021.15.S1.S22>
23. Li, D., Wei, Z., Xue, C. (2021). Alginate-based delivery systems for food bioactive ingredients: An overview of recent advances and future trends. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(6), 5345–5369. DOI: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12840>
24. Li, H., Wang, T., Hu, Y., Wu, J., Van der Meeren, P. (2022). Designing delivery systems for functional ingredients by protein/polysaccharide interactions. *Trends in Food Science and Technology* 119, 272–287. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.12.007>
25. Livingstone, K.M., Ramos-Lopez, O., Pérusse, L., Kato, H., Ordovas, J.M., Martínez, J.A. (2022). Precision nutrition: A review of current approaches and future endeavors. *Trends in Food Science and Technology*, 128, 253–264. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.08.017>
26. Misra, N.N., Dixit, Y., Al-Mallahi, A., Bhullar, M.S., Upadhyay, R., Martynenko, A. (2020). IoT, Big Data and Artificial Intelligence in Agriculture and Food Industry. *IEEE Internet of Things Journal*, 9, 1. DOI: <https://doi.org/10.1109/JIOT.2020.2998584>

27. Mustafa, F., Andreescu, S. (2018). Chemical and Biological Sensors for Food-Quality Monitoring and Smart Packaging, *Foods*, 7, 168. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods7100168>
28. Panayampadan, A.S., Alam, M.S., Aslam, R., Kaur, J. (2022). Vacuum Impregnation Process and Its Potential in Modifying Sensory, Physicochemical and Nutritive Characteristics of Food Products. *Food Engineering Reviews*, 14, 229–256. <https://doi.org/10.1007/s12393-022-09312-4>
29. Pereira, P.F.M., de Sousa Picciani, P.H., Calado, V., Tonon, R.V. (2021). Electrical gas sensors for meat freshness assessment and quality monitoring: A review. *Trends in Food Science and Technology*, 118(A), 36–44. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.08.036>
30. Pięć globalnych mega trendów, które wpłyną na rozwój firm dostarczających rozwiązania dla przemysłu spożywczego (2018), <http://www.portalspozywczy.pl/technologie/wiadomosci/5-globalnych-mega-trendow-ktore-wplyna-na-rozwoj-firm-dostarczajacych-rozwiazania-dla-przemyslu-spozywczego,164012.html> (dostęp: 27.10.2022).
31. Retail Sales Data 2018, <https://plantbasedfoods.org/consumer-access/nielsen-data-release-2018/> (dostęp: 27.10.2022).
32. Rozporządzenie (WE) nr 1935/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 października 2004 r. w sprawie materiałów i wyrobów przeznaczonych do kontaktu z żywnością oraz uchylające dyrektywy 80/590/EWG i 89/109/EWG, <https://sip.lex.pl/akty-prawne/dzienniki-UE/rozporzadzenie-1935-2004-w-sprawie-materialow-i-wyrobow-przeznaczonych-do-67470605> (dostęp: 27.03.2021).
33. Saqib, M.N., Khaled, B.M., Liu, F., Zhong, F. (2022). Hydrogel beads for designing future foods: Structures, mechanisms, applications, and challenges. *Food Hydrocolloids for Health*, 2, 100073. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fhfh.2022.100073>
34. Savino, T., Testa, S., Petruzzelli, A.M. (2018). Researcher understanding of food innovations in Nordic and Southern European countries: A systematic literature review. *Trends in Food Science and Technology*, 77, 54–63.
35. Sfinks chce być konsolidatorem rynku i zwiększyć liczbę restauracji do co najmniej 400 (2017), <http://www.portalspozywczy.pl/horeca/wiadomosci/sfinks-chce-byc-consolidatorem-ryнку-i-zwiekszy-c-liczbe-restauracji-do-co-najmniej-400,142752.html> (dostęp: 27.10.2022).
36. Suvarna, V., Nair, A., Mallya, R., Khan, T., Omri, A. (2022). Antimicrobial Nanomaterials for Food Packaging. *Antibiotics*, 29, 11(6), 729. DOI: <https://doi.org/10.3390/antibiotics1106072>
37. Uttama, NP. (2021). Open Innovation and Business Model of Health Food Industry in Asia. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(3), 174. DOI: <https://doi.org/10.3390/joitmc7030174>
38. Vrgović, P., Pojić, M., Teslić, N., Mandić, A., Kljakić, A.C., Pavlić, B., Stupar, A., Pestorić, M., Škrobot, D., Mišan, A. (2022). Communicating Function and Co-Creating Healthy Food: Designing a Functional Food Product Together with Consumers. *Foods*, 11(7), 961. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods11070961>
39. Yousefi, H., Su, H.M., Imani, S.M., Alkhaldi, K., Filipe, C.D., Didar, T.F. (2019). Intelligent food packaging: A review of smart sensing technologies for monitoring food quality. *ACS Sensors*, 4(4), 808–821. DOI: <https://doi.org/10.1021/acssensors.9b00440>



## Rozdział 2

# Wyzwania i szanse stojące przed sektorem spożywczym w krótko-, średnio- i długoterminowej perspektywie

**Anna Berthold-Pluta, Anna Bzducha-Wróbel**

Sektor spożywczy to najważniejsza i bardzo szybko rozwijająca się gałąź polskiej gospodarki. Udział sektora w wartości sprzedaży polskiego przemysłu wynosi ok. 24%, co stanowi ok. 9 punktów procentowych więcej niż w 15 krajach UE (średnio ok. 15%). Uczestnicy debaty „FUTURE FOODS. Polska Dolina Krzemową branży spożywczej”, która odbyła się w 2019 r. w Warszawie podczas XII Forum Rynku Spożywczego i Handlu, dyskutowali nad kierunkami, ale także zagrożeniami dalszego rozwoju przemysłu spożywczego. Stwierdzono, że produkcja żywności będzie musiała wykorzystywać bardzo wydajne procesy, ograniczające degradację środowiska naturalnego, w tym emisję gazów i przy jak najmniejszym śladzie węglowym związanym z transportem. Konieczne będzie podejście zrównoważonego wykorzystania zasobów naturalnych (Nowe trendy... 2019). Jednocześnie producenci muszą podążać za nowymi trendami na rynku żywności, gwarantując zaspokojenie potrzeb konsumentów, którzy nadal poszukują funkcji i wartości dodanej w żywności, ale także zacząć kreować nisze i nowe mody oraz je rozwijać (Berners-Lee i in. 2018).

Rozwój żywności wysokiej jakości będzie zasadniczo determinowany czynnikami zewnętrznymi i wewnętrznymi. Do pierwszej grupy należą czynniki społeczne związane z rosnącą świadomością konsumentów oraz zmieniającymi się modami i gustami klientów. Obserwowany jest w tym względzie wzrost popytu na produkty o charakterze regionalnym, lokalnym, „żywność ekologiczną”, dietetyczną i o szczególnych właściwościach zdrowotnych, a co z tym związane – rozwój produkcji wyrobów o nowych, pożądanых właściwościach. Na rozwój sektora z pewnością będzie miał wpływ wzrost zamożności społeczeństwa, który może przyczynić się do zwiększenia oczekiwań konsumentów wobec jakości i posiadania wyjątkowych atrybutów przez produkty spożywcze i podejmowania decyzji konsumenckich nie tylko na podstawie ceny towarów.

Z drugiej strony może wystąpić zagrożenie wynikające ze wzrostu popytu na żywność importowaną. Rozwój sektora będzie kształtowała rosnąca konkurencja między przedsiębiorstwami, związana z tym walka cenowa oraz wyzwania właściwe dystrybucji. Rosnąca konkurencja stanie się samonapędzającym mechanizmem kontroli jakości produktów i standardów. Ogromne znaczenie będzie odgrywała możliwość eksportu wytwarzanych towarów, uzależniona od czynników politycznych. Siłą napędową będzie także rozwój globalnego poziomu innowacyjności w sektorze. Rozwój specjalizacji żywności wysokiej jakości będzie także determinowany innymi ogólnymi czynnikami zewnętrznymi, jak stabilność geopolityczna (w świetle sytuacji konfliktu zbrojnego w Ukrainie ten czynnik może okazać się w perspektywie zarówno krótko-, jak i długoterminowej czynnikiem o szczególnym znaczeniu dla realizacji celów biznesowych) oraz ogólnymi uwarunkowaniami prawno-administracyjnymi (obciążenia fiskalne i biurokratyczne przedsiębiorstw, a także niepewność stabilności w tym zakresie).

Rozwój sektora spożywczego będzie uzależniony także od czynników wewnętrznych rozwoju przedsiębiorstw, na które firmy mogą bezpośrednio wpływać. Są to: jakość oferowanych produktów i usług (w tym produkcja ulepszonych, wydajniejszych i energooszczędnych produktów), dostęp do innowacyjnych rozwiązań umożliwiających rozwój innowacji produktowych i technologicznych, wybór właściwej strategii rozwoju firmy i możliwości finansowe firmy. Zasadniczą rolę może odegrać zaangażowanie przedsiębiorstwa we współpracę z otoczeniem zewnętrznym, np. nawiązywanie i utrzymywanie kontaktów z dostawcami surowców, firmami konkurencyjnymi oraz firmami zagranicznymi. Ważne będą powiązania sieciowe związane np. z możliwością odsyłania nadwyżek surowcowych do zakładów, z którymi utrzymywana jest współpraca. Rozwój może być uzależniony od przystąpienia do grupy kapitałowej i współpracy z działem badań i rozwoju. Pozycję rynkową przedsiębiorstw sektora mogłyby też poprawić działania promujące współpracę, również w ramach inicjatyw klastrowych. Przedsiębiorcy będą musieli zapewnić odpowiednie zaplecze techniczne lub udoskonalać linie technologiczne, a może jedno i drugie. Ważne będzie również doskonalenie procesów w kierunku ograniczania zużycia zasobów i generowania mniejszej ilości odpadów poprodukcyjnych. W tym celu sprzyjać rozwojowi sektora będzie dostępność środków pomocowych z funduszy UE. Uwarunkowaniami pozarynkowymi dla rozwoju sektora były i są położenie geograficzne oraz związana z nim czystość środowiska, a także rozwój szeroko rozumianej infrastruktury w rejonie produkcji, np. infrastruktury transportowej (Dziemianowicz i in. 2015, Żmijewska 2015, Lee i Ham 2021). W aktualnej sytuacji makroekonomicznej

ogromny wpływ będą miały obciążenia finansowe w postaci rosnących kosztów pracy i zasobów, szczególnie energii elektrycznej.

Pojawianie się nowych potrzeb wynikających z uwarunkowań rynkowych stanowi główny bodziec innowacji. Znacznie rzadziej przedsiębiorcy podejmują próby kreowania potrzeb odbiorców, chociaż i takie sytuacje się zdarzają. Konkurencyjność warunkowana jest wysoką jakością produktów oraz specyfiką oferowanego asortymentu (produkcja wyrobów niszowych, wyspecjalizowanie się w określonym asortymencie). O silnej pozycji rynkowej decyduje zdolność szybkiej interpretacji trendów konsumenckich i przewidywania zachowań konsumentów na rynku. Zdaniem przedsiębiorców przewagę konkurencyjną kształtuje także dostęp do surowców dobrych jakościowo i korzystnych pod względem ceny oraz skuteczny i efektywny sposób zarządzania procesem produkcyjnym, a także relacje sieciowe. Problemem dla większości firm są obwarowania prawno-administracyjne, z którymi wiązą się m.in. liczne kontrole urzędowe utrudniające przedsiębiorcom bieżące działania (Jeong i Shin 2020).

Czynnikami sprzyjającymi rozwojowi sektora spożywczego są: wysoka jakość środowiska naturalnego i bogactwo przyrodnicze w rejonie przedsiębiorstwa, dostęp do surowców wysokiej jakości, silne tradycje produkcji żywności w określonym regionie, wysoka motywacja i ambicje rozwojowe przedsiębiorców, bogata oferta w zakresie produkowanej żywności, regionalna skala organizacji produkcji związana z możliwością szybkiego reagowania na zmiany w otoczeniu, działalność w regionie liderów z branż należących do specjalizacji (wzmocnienie całego łańcucha produkcji w regionie), możliwość nawiązania współpracy z jednostkami naukowymi o wysokim potencjale badawczym oraz system znaków jakości pozwalający budować przewagę nad konkurencją (Dziemianowicz i in. 2015, Lee i Ham 2021).

Z kolei zagrożeniem rozwoju sektora spożywczego jakości mogą być: ograniczona skala działania małych przedsiębiorstw produkcyjnych (problemy z dotarciem do nowych rynków zbytu i dystrybucją), niższy na tle konkurentów poziom kapitału własnego przedsiębiorstw, niska aktywność innowacyjna i badawczo-rozwojowa przedsiębiorstw, brak rozwiniętej współpracy wewnątrz sektora, niedostateczne dopasowanie kształcenia zawodowego do potrzeb sektora i niedobory pracowników dysponujących odpowiednimi kwalifikacjami zawodowymi, niedostatecznie rozwinięty potencjał instytucjonalny w zakresie wspierania innowacyjności, krótki okres wegetacyjny i zmiany klimatu, brak patriotyzmu lokalnego/krajowego wśród konsumentów i niski poziom ich dochodów, zagrożenia biologiczne (choroby zwierząt i roślin), trendy związane z masową produkcją żywności (nacisk na ujednolicenie i skrócenie procesów produkcyjnych,

napływ i upowszechnienie żywności genetycznie modyfikowanej, wprowadzanie restrykcyjnych przepisów ochrony przyrody, konkurencja między regionami w przyciąganiu młodych, zdolnych pracowników, zawilość prawa oraz zbyt sformalizowane procedury niekorzystnie wpływające na rozwój sektora (Dziemianowicz i in. 2015, Rosenthal i in. 2021). Zagrożenia stanowią również: sytuacja geopolityczna, np. relacje Polski z Rosją, wojna w Ukrainie oraz ograniczające rynek zbytu niestabilne ceny surowców.

Z kolei szanse rozwoju sektora spożywczego tworzą m.in.: promocja produktów na rynkach zewnętrznych (poza regionem lub za granicą), poprawa dostępności komunikacyjnej regionu, w którym osadzona jest produkcja, wzmocnienie już obecnych na rynku trendów konsumenckich, podejmowanie decyzji przez konsumentów nie na podstawie ceny, ale z innych przyczyn, dostępność funduszy publicznych dedykowanych wsparciu sektora, sprzyjające regulacje prawne (np. korzystne dla sprzedaży produktów lokalnych), powszechne kojarzenie regionu produkcji żywności z naturą, pojawienie się nowych technologii, ich adaptacja i wdrożenie do praktyki przemysłowej. Wydaje się, że szansą rozwoju sektora spożywczego jest żywność funkcjonalna, którą, oprócz wartości odżywczej, charakteryzuje zawartość dodatkowych substancji prozdrowotnych. Innowacje w zakresie żywności funkcjonalnej wysokiej jakości to długoterminowy trend o dużym potencjale rynkowym, w którym przepływ informacji generowany przez badania jest potrzebny do wspierania prywatnych inwestycji, decyzji konsumentów i przepisów rządowych. Rozwój i zmiany w społeczeństwie, a także trendy społeczno-demograficzne sprzyjają rozwojowi branży żywności funkcjonalnej. Rynek żywności funkcjonalnej zwiększa się na całym świecie, czego dowodem jest ciągle wprowadzanie nowych produktów funkcjonalnych. W rezultacie konkurencja w tej dziedzinie staje się coraz bardziej intensywna. W tym świetle uważa się, że badania konsumenckie będą kluczowe w dalszym rozwoju rynku żywności funkcjonalnej (Villaño i in. 2022, Akyazi i in. 2020).

W piśmiennictwie dotyczącym trendów produktowych i technologicznych w przemyśle spożywczym wiąże się istniejące kluczowe pojęcia takie jak zdrowie, technologia i odżywianie z głównymi podmiotami zaangażowanymi w proces rozwoju produktów żywnościowych, czyli naukowcami, technologami żywności i dietetykami. Połączenie umiejętności tych podmiotów ma zasadnicze znaczenie dla rozwoju innowacyjnych produktów, a zwłaszcza dla rozwoju rynku żywności funkcjonalnej. Innowacyjne produkty funkcjonalne wysokiej jakości muszą spełniać wyższe standardy jakościowe w porównaniu do ich konwencjonalnych odpowiedników nie tylko pod względem cech sensorycznych, ale też pod względem korzystnego wpływu na zdrowie i samopoczucie konsumenta. Odzwier-

ciedla to rozwój nauk o żywieniu człowieka w zakresie opisywania związku między czynnikami odżywczymi a występowaniem i zapobieganiem konkretnym chorobom, rosnącego zainteresowania konsumentów aspektami zdrowotnymi i żywieniowymi, a także „starzenia się” społeczeństwa (Rosenthal i in. 2021).

Nowe technologie produkcji żywności umożliwiają innowacje w sektorze spożywczym, jednak nie wszystkie technologie są jednakowo akceptowane przez konsumentów. Nie budzi żadnych zastrzeżeń konsumentów utrwalanie żywności np. z wykorzystaniem wysokiego ciśnienia, inne technologie żywności, takie jak np. technologia genowa, nie są natomiast dobrze postrzegane w Europie. W przypadku innych technologii żywności akceptacja społeczna jest nadal kwestią otwartą. Za przykład może posłużyć nanotechnologia, generująca całkowicie nowe produkty spożywcze i coraz częściej wykorzystywana w produkcji żywności, a zwłaszcza jej pakowaniu (Bearth i Siegrist 2016, Siegrist i Hartmann 2020, dos Santos Rocha i in. 2022).

Akceptacja ze strony konsumentów ma kluczowe znaczenie dla rozwoju nowych produktów spożywczych. Wydaje się, że rośnie zainteresowanie konsumentów technologią produkcji żywności, choć nadal ich wiedza na ten temat jest mała. Postrzeganie ryzyka przez konsumenta może istotnie różnić się od oceny ekspertów i poglądy zarówno laików, jak i ekspertów muszą być brane pod uwagę jednocześnie, aby odnieść sukces na rynku. Społeczeństwo musi być informowane o zaletach nowych technologii, ale standardowe podejście, takie jak zamieszczanie informacji na etykietach, może już nie przynosić zamierzonych efektów. Nowe innowacyjne technologie produkcji żywności nie będą stanowiły bariery, jeśli konsumenci przekonają się, że technologie te zapewnią im lub społeczeństwu dodatkowe korzyści. Z badań zachowań konsumentów wynika, że osoby, które unikają żywności genetycznie modyfikowanej, obawiają się również i innych technik stosowanych do utrwalania żywności, np. napromieniowania żywności (Bearth i Siegrist 2016, Fischer i Reinders 2022).

W sektorze spożywczym pojawia się silna potrzeba pełniejszego wykorzystania internetu w zakresie sprzedaży i pozyskiwania odbiorców. Większe przedsiębiorstwa przetwórcze, które przeważnie mają już doświadczenia z cyfryzacją organizacji produkcji, widzą potrzebę szerszego wdrożenia ICT w procesy organizacyjne, co u zachodnich konkurentów już wcześniej miało miejsce i nadal jest intensywnie wdrażane (Feye i in. 2020, Uttama 2021, Hassoun i in. 2022).

Opracowywanie innowacyjnych produktów funkcjonalnych może wymagać zmiany podejścia do tego procesu. Tradycyjne modele opracowywania nowych produktów odpowiadają przede wszystkim innowacjom przyrostowym, w których szybkość wprowadzania na rynek ma kluczowe znaczenie, a zmiany

dokonywane w produktach żywnościowych są zazwyczaj niewielkie i obciążone niskim ryzykiem. Z kolei procesy opracowywania nowych produktów spożywczych odnoszą się do zmian rewolucyjnych, na co firmy muszą być przygotowane strategicznie (Tollin i in. 2017).

Odpowiedź koncernów międzynarodowych na nowe trendy konsumenckie *Health and Wellness* sugeruje, że zmiana sposobu rozwijania nowych produktów na bardziej ukierunkowany na produkt w modelu innowacji biznesowych może stać się przedmiotem przyszłego rozwoju w branży spożywczej. Bardzo istotne będzie zatem skupienie na działaniach związanych z generowaniem wiedzy analitycznej i rozwojem zasobów (stworzenie przewagi technologicznej i marketingowej firmy). Ponadto podstawy naukowe potwierdzające skuteczne działanie składników bioaktywnych zawartych w innowacyjnych produktach funkcjonalnych wymagają udziału partnera naukowego, który zasadniczo nie funkcjonuje dla pojedynczego przedsiębiorstwa (Khan i in. 2013).

Wyzwaniom związanym z ekspansją zasobów i redukcją czasu można sprostać za pomocą różnych technik, takich jak: rozwój *open source*, otwarte innowacje, wspólne działania badawczo-rozwojowe i rozwój sieci współpracy, w których podmiotami są przedsiębiorstwa, instytuty badawcze i dostawcy surowców. Zamiast jednorazowej interakcji konieczne jest, aby firmy utrzymywały trwałe relacje międzyorganizacyjne z różnorodnymi partnerami zewnętrznymi opierające się na wzajemnym zaufaniu. Sieci współpracy powinny być bardziej zinstytucjonalizowane i sformalizowane, tak aby zapewnić długoterminowe korzyści i poczucie bezpieczeństwa wszystkim partnerom, co w dalszym ciągu będzie nabierało znaczenia (Khan i in. 2013, Uttama 2021).

Komercjalizacja innowacyjnych rozwiązań dotyczących funkcjonalnych produktów żywnościowych może stanowić poważne wyzwanie związane z ochroną praw własności intelektualnej w celu zapewnienia wyższych dochodów przedsiębiorstwa. Bardzo istotne mogą okazać się rządowe sieci wsparcia, które usprawnią współpracę w zakresie rozwoju wiedzy i dzielenia się zasobami między zainteresowanymi stronami – przemysłem i instytucjami badawczymi (Jeong i Shin 2020). Jest to niezwykle ważne dla małych i średnich przedsiębiorstw (MŚP), którym o wiele trudniej jest podjąć wyzwania związane z nawiązywaniem strategicznej współpracy z partnerami zewnętrznymi – głównie z powodu braku zasobów. Dziemianowicz i in. (2015) już wcześniej wskazywali, że do kluczowych aspektów rozwoju specjalizacji żywności wysokiej jakości, wymagających szczególnie dużego wsparcia finansowego ze środków publicznych, należą:

- wdrażanie do realizacji technologii nowych produktów i usług odpowiadających na zapotrzebowania rynku i trendów konsumenckich;
- inwestycje w zaawansowane technologie, zaplecze produkcyjne umożliwiające zwiększenie zakresu i wielkości oferty przedsiębiorstw działających w branży;
- modernizacja technologiczna oparta na ulepszaniu istniejącej infrastruktury technicznej w przedsiębiorstwach, wdrażanie nowych technologii produkcyjnych;
- rozwój kapitału ludzkiego – poszerzanie i zwiększanie kwalifikacji zawodowych i umiejętności kadry oraz absolwentów szkół (potencjalnej kadry);
- pozyskiwanie certyfikatów produktów i produkcji wyróżniających produkty na rynku.

Ciekawym i stale rozwijającym się trendem konsumenckim jest prosumpcja. Pojęcie to wprowadził jeszcze w latach 80. XX w. Alvin Toffler, ale aktualnie ma ono szersze znaczenie. Prosumpcję definiuje się jako wszelkie formy aktywnego uczestnictwa nabywców (konsumentów) w procesie kreowania oferty przedsiębiorstwa (Stephens i Barbier 2021). Prosumenta można postrzegać jako zewnętrznego pracownika przedsiębiorstwa, który współtworzy nowe produkty oraz różne elementy oferty marketingowej. Prosument może być więc ważnym elementem innowacyjnego potencjału przedsiębiorstwa. Aby konsument stał się prosumentem, musi mieć stworzone odpowiednie warunki oraz dostarczone narzędzia do kreatywnej pracy, np. w postaci aplikacji czy systemów informatycznych. Prosumenci stają się współuczestnikami kreowania wartości i bezpośrednio oddziałują na wartość marki, są to głównie osoby młode, które najbardziej cenią wolność, w tym wolność wyboru oraz możliwość kastomizacji produktów. Relacja z prosumentem przybiera formę stałego dialogu i komunikacji (Baruk i Iwanicka 2015, Izvercianu i in. 2014, Vrgović i in. 2022).

Wśród korzyści prosumpcji po stronie przedsiębiorstwa wymieniane są: współtworzenie wartości, bezpośredni dostęp do konsumentów i wynikająca stąd natychmiastowa dostępność do informacji zwrotnych, mniej kosztownych niż korzystanie z badań rynku, oszczędzanie zasobów na wczesnych etapach innowacji poprzez szybsze skoncentrowanie się na pomysłach konsumenta, zwiększenie prawdopodobieństwa zakupu gotowego produktu przez konsumentów, pozytywne opinie ustne od konsumentów, rozwój silniejszych relacji z konsumentami oraz tworzenie społeczności konsumenckich (Sehgal 2018).

Pewnym ograniczeniem dla rozwoju sektora spożywczego, wykorzystującego wysokiej jakości surowce pochodzenia zwierzęcego, mogą być rosnące ceny

pasz podnoszące końcowe ceny produktów. Na ceny pasz duży wpływ mają ceny zbóż i śrut oleistych, które są surowcami bazowymi w produkcji pasz przemysłowych. Wysokie ceny surowców paszowych zmuszają hodowców oraz firmy produkujące pasze dla zwierząt do poszukiwania tańszych zamienników, co może pogarszać jakość surowca zwierzęcego (Anonim 2022). Przyszłość MŚP działających w branży w dużym stopniu będzie zależała od współpracy wewnętrznej i zewnętrznej (np. w ramach regionalnych lub krajowych stowarzyszeń MŚP działających w sektorze spożywczym, współpracy klastrowej) i odpowiedniej promocji swoich produktów. Zauważalne są jednak wśród MŚP niskie umiejętności kooperacji między poszczególnymi przedstawicielami przedsiębiorstw oraz światem nauki, co ma różnorodne przyczyny. Przedsiębiorcy widzą potrzebę organizacji szkoleń dla menedżerów w zakresie umiejętności zarządzania rosnącymi się firmami, znaczenia innowacji w rozwoju firm, prowadzenia prac badawczo-rozwojowych, ochrony praw własności intelektualnej, nawiązywania współpracy na linii biznes–nauka, pomocy w ocenie technologii oraz obsługi procesu transferu i komercjalizacji technologii (Jeong i Shin 2020).

## Spis piśmiennictwa

1. Akyazi, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E., Bayon, F. (2020). Guide for the Food Industry to Meet the Future Skills Requirements Emerging with Industry 4.0. *Foods*, 9, 492. DOI: <http://doi.org/10.3390/foods9040492>
2. Anonim (2022). Sytuacja podaży-popytu i cenowa na rynkach rolnych – październik 2022. Biuro Analiz i Strategii KOWR, [https://www.kowr.gov.pl/uploads/pliki/analizy/Sytuacja%20poda%C5%BCowo-popytu/2022.10.04\\_Sytuacja%20poda%C5%BCowo-popytu%20i%20cenowa%20na%20rynkach%20rolnych%20na%20stron%C4%99%20internetow%C4%85%20KOWR.pdf](https://www.kowr.gov.pl/uploads/pliki/analizy/Sytuacja%20poda%C5%BCowo-popytu/2022.10.04_Sytuacja%20poda%C5%BCowo-popytu%20i%20cenowa%20na%20rynkach%20rolnych%20na%20stron%C4%99%20internetow%C4%85%20KOWR.pdf) (dostęp: 03.11.2022).
3. Baruk, A.I., Iwanicka, A. (2015). Prosumpcja jako trend konsumencki w opiniach potencjalnych prosumentów. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego nr 875. Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu*, 1(41), 39–51.
4. Bearth, A., Siegrist, M. (2016). Are risk or benefit perceptions more important for public acceptance of innovative food technologies: A meta-analysis. *Trends in Food Science and Technology*, 49, 14–23.
5. Berners-Lee, M., Kennelly, C., Watson, R., Hewitt, C.N. (2018). Current global food production is sufficient to meet human nutritional needs in 2050 provided there is radical societal adaptation. *Elementa: Science of the Anthropocene*, 6, 52. DOI: <http://doi.org/10.1525/elementa.310>
6. dos Santos Rocha, C., Magnani, M., de Paiva Anciens Ramos, G.L., Bezerril, F.F., Freitas, M.Q., Cruz, A.G., Pimentel, T.C. (2022). Emerging technologies in food processing: impacts on sensory characteristics and consumer perception. *Current Opinion in Food Science*, 47, 100892. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2022.100892>

7. Dziemianowicz, W., Peszat, K., Charkiewicz, J. (2015). Żywność wysokiej jakości – raport końcowy. Raport: Geoprofit Wojciech Dziemianowicz i ECORYS Polska Sp. z o.o na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie w ramach projektu: Badanie potencjału innowacyjnego i rozwojowego przedsiębiorstw funkcjonujących w obszarze inteligentnych specjalizacji województwa warmińsko-mazurskiego, Warszawa.
8. Feye, K.M., Lekkala, H., Lee-Bartlett, J.A., Thompson, D.R., Ricke, S.C. (2020). Survey analysis of computer science, food science, and cybersecurity skills and coursework of undergraduate and graduate students interested in food safety. *Journal of Food Science Education*, 19, 240–249. DOI: <https://doi.org/10.1111/1541-4329.12200>
9. Fischer, A.R.H., Reinders, M.J. (2022). *Consumer Acceptance of Novel Foods 2*. W: C.M., Galanakis (red.). *Innovation Strategies in the Food Industry. Tools for Implementation* Academic Press. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85203-6.00013-X>
10. Hassoun, A., Bekhit, A.E.-D., Jambrak, A.R., Regenstein, J.M., Chemat, F., Morton, J.D., Gudjónsdóttir, M., Carpena, M., Prieto, M.A., Varela, P., Arshad, R.N., Aadil, R.M., Bhat, Z., Ueland, Ø. (2022). The fourth industrial revolution in the food industry – part II: Emerging food trends. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2106472>
11. Izvercianu, M., Șeran, S.A., Branea, A.M. (2014). Prosumer-oriented Value Co-creation Strategies for Tomorrow's Urban Management. *Procedia – Social and Behavioral Sciences* 124, 150. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.02.471>
12. Jeong, H., Shin, K. (2020). Exploring Factors Affecting Sustainable Innovation Performance of Food Firms. A Case of Korean Food Industry. *Sustainability*, 12(23), 10157. DOI: <https://doi.org/10.3390/su122310157>
13. Khan, R.S., Grigora, J., Wingera, R., Win, A. (2013). Functional food product development – opportunities and challenges for food manufacturers. *Trends in Food Science and Technology*, 30, 27–37.
14. Lee, S., Ham, S. (2021). Food service industry in the era of COVID-19: trends and research implications. *Nutrition Research and Practice*, 15 (Suppl 1), S22–S31. DOI: <https://doi.org/10.4162/nrp.2021.15.S1.S22>
15. Nowe trendy i preferencje konsumentów oraz wyzwania sektora – podsumowanie XII Forum Rynku Spożywczego i Handlu (2019), [http://www.portalspozywczy.pl/handel/wiadomosci/nowe-trendy-i-preferencje-konsumentow-oraz-wyzwania-sektora-podsumowanie-xii-forum-rynku-spozywczego-i-handlu,177478\\_1.html](http://www.portalspozywczy.pl/handel/wiadomosci/nowe-trendy-i-preferencje-konsumentow-oraz-wyzwania-sektora-podsumowanie-xii-forum-rynku-spozywczego-i-handlu,177478_1.html) (dostęp: 03.11.2022).
16. Rosenthal, A., Guedes, A.M.M., Olbrich dos Santos, K.M., Deliza, R. (2021). Healthy food innovation in sustainable food system 4.0: integration of entrepreneurship, research, and education. *Current Opinion in Food Science*, 42, 215–223. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.07.002>
17. Sehgal, S. (2018). Role of Consumers in Innovation of Novel Food and Beverages. W: S., Panda, P., Shetty (red.). *Innovations in Technologies for Fermented Food and Beverage Industries. Food Microbiology and Food Safety*, Springer. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-74820-7\\_14](https://doi.org/10.1007/978-3-319-74820-7_14)
18. Siegrist, M., Hartmann, C. (2020). Consumer acceptance of novel food technologies. *Nature Food*, 1, 343–350. DOI: <https://doi.org/10.1038/s43016-020-0094-x>

19. Stephens, R., Barbier, M. (2021). Digital fooding, cashless marketplaces and reconnection in intermediated third places: Conceptualizing metropolitan food provision in the age of presumption. *Journal of Rural Studies*, 82, 366–379. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2020.11.009>
20. Tollin, K., Erz, A., Vej, J. (2017). The strategic viewpoints of innovation and marketing teams on the development of novel functional foods. W: D., Bagchi, S., Nair (red.). *Developing New Functional Food and Nutraceutical Products*. Academic Press, 63–83. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802780-6.00004-3>
21. Uttama, N.P. (2021). Open Innovation and Business Model of Health Food Industry in Asia. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 7(3), 174. DOI: <https://doi.org/10.3390/joitmc7030174>
22. Villaño, D., Gironés-Vilapana, A., García-Viguera, C., Moreno, D.A. (2022). Development of functional foods. W: Galanakis Ch.M. *Innovation Strategies in the Food Industry* (Second Edition). Academic Press, 193–207. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-85203-6.00017-7>.
23. Vrgović, P., Pojić, M., Teslić, N., Mandić, A., Kljakić, A.C., Pavlić, B., Stupar, A., Pestorić, M., Škrobot, D., Mišan, A. (2022). Communicating Function and Co-Creating Healthy Food: Designing a Functional Food Product Together with Consumers. *Foods*, 11(7), 961. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods11070961>
24. Żmijewska, A. (2015). Potencjał adaptacyjny przemysłu spożywczego w Polsce. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 2, 133–137.

## Rozdział 3

# Sytuacja w sektorze spożywczym w okresie pandemii COVID-19

**Dominika Głąbska, Dominika Guzek, Krystyna Gutkowska**

Wybuch pandemii COVID-19, spowodowanej rozprzestrzenianiem się wirusa SARS-CoV-2, która została 11 marca 2020 r. określona przez Światową Organizację Zdrowia (ang. *World Health Organization* – WHO) jako pandemia (WHO 2020), był przyczyną pojawiania się na świecie nowych problemów dotyczących nie tylko obszaru ochrony zdrowia.

Wśród sektorów najbardziej dotkniętych pandemią COVID-19 znajduje się sektor spożywczy. Jest to związane z tym, że wśród czynników oddziałujących na sektor są nie tylko te związane z przedsiębiorstwami, ale także z konsumentami, którzy w okresie pandemii COVID-19 zmieniali istotnie swoje zachowania żywieniowe wynikające z wyboru produktów spożywczych oraz sposobu ich przygotowania i spożywania. Wśród najważniejszych zmian należy wskazać nowe determinanty wyboru produktów spożywczych oraz te związane ze zwiększeniem częstości przygotowywania posiłków w domu i zamawiania posiłków na wynos zamiast posiłków spożywanych w restauracjach, jak również zwiększeniem częstości robienia zakupów on-line (Lee i Ham 2021).

Istotnym problemem, zarówno z perspektywy konsumentów, jak i przedsiębiorstw, były w okresie pandemii COVID-19 problemy z dostawami, takie jak opóźnienia między zamówieniami a dostawami, co obserwowano na całym świecie w przypadku różnych sektorów, w tym także spożywczego. Rzadko dotyczyło to wszystkich produktów, ale przede wszystkim określonych, w tym szczególnie importowanych, albo produktów, na które rósł popyt. Realizacja zamówień na produkty, w tym także produkty spożywcze, dokładnie na czas stwarzała problemy, gdy łańcuchy dostaw były nieelastyczne i niezdolne do reagowania na bezprecedensowy popyt. W ten sposób pojawiały się luki w łańcuchu dostaw, co powodowało braki surowców w przedsiębiorstwach spożywczych, lub produktów spożywczych dla konsumentów. Było to szczególnie trudne, kiedy dotyczyło

braku dostaw surowca do przedsiębiorstw, ponieważ w konsekwencji pociągało za sobą dalsze opóźnienia. Z kolei poszukiwanie alternatywnych dostawców powodowało wzrosty cen produktów, zarówno spożywczych, jak i innych, a w konsekwencji niepokój konsumentów i ich nerwowe zachowania (Godrich i in. 2022).

Typowym przykładem produktu, w stosunku do którego na całym świecie ludzie wykazywali w obliczu pandemii COVID-19 nieracjonalne zachowania, był papier toaletowy – w wielu krajach stał się towarem deficytowym. Obok produktów faktycznie niezbędnych w trakcie trwania pandemii (maseczki chirurgiczne, płyn dezynfekujący), to właśnie papier toaletowy był postrzegany jako produkt niezbędny i masowo wykupywany w sklepach do tego stopnia, że w wielu krajach niezbędne było racjonowanie jego sprzedaży. Ponadto jak wskazują badacze, w wielu krajach pojawiały się w mediach doniesienia dotyczące braków w zaopatrzeniu w ten produkt i kradzieży zapasów, co tym bardziej nasilało panikę konsumentów. Co więcej, nie można wiązać w żaden sposób zwiększonego popytu na papier toaletowy z faktycznym zwiększonym zapotrzebowaniem na ten produkt, które mogłoby potencjalnie być wywołane przez informację o tym, że obecność wirusa SARS-CoV-2 jest stwierdzana w kale pacjentów, lub przez informację o tym, że jednym z objawów COVID-19 jest biegunka, gdyż zwiększone wykupywanie papieru toaletowego miało miejsce zanim te obserwacje zostały poczynione. W odniesieniu do produktu jakim jest papier toaletowy wskazuje się z jednej strony rolę społecznych błędów poznawczych i mediów przekazujących informację dotyczącą braków papieru toaletowego, a z drugiej strony – rolę aspektów kulturowych pozycjonujących papier toaletowy jako produkt pierwszej potrzeby i przyczyniających się do potrzeby gromadzenia, związanej z potrzebą poczucia bezpieczeństwa, szczególnie w obliczu pandemii (Labad i in. 2021).

W odniesieniu do produktów spożywczych nie obserwowano aż tak gwałtownych i uniwersalnych dla wszystkich krajów zachowań zakupowych, ale zauważalne były istotne zmiany determinantów wyborów produktów spożywczych. Wśród najistotniejszych determinantów znajdowały się te związane z wartością dla zdrowia i środowiska (co można tłumaczyć jako pewnego rodzaju zachowanie profilaktyczne i poszukiwanie produktów wzmacniających zdrowie, a więc być może i zapobiegających zakażeniu), związane ze znanym smakiem i typową jakością (co można tłumaczyć jako chęć powrotu do rzeczywistości znanej i postrzeganej jako bezpieczna), związane z rozsądną ceną (co można tłumaczyć jako poszukiwanie oszczędności w dobie kryzysu wywołanego pandemią) i związane z okresem przydatności do spożycia (co można tłumaczyć jako efekt kupowania produktów na zapas). Równocześnie wśród determinantów, które

w czasie pandemii COVID-19 były najmniej istotne, znajdowały się te związane z producentem: firmą, rodzajem systemu w jakim wytworzono produkt (np. produkt rolnictwa ekologicznego), tym, czy produkt jest reklamowany oraz czynniki związane z wielkością opakowania. Można to tłumaczyć jako efekt tego, że konsumenci w tym czasie chcieli kupować i gromadzić produkty spożywcze, niezależnie od tego, jakie one były i w jakich opakowaniach je sprzedawano (Madarász i in. 2022).

Potrzeba gromadzenia produktów spożywczych w okresie pandemii COVID-19 była jednym z podstawowych czynników, które przyczyniły się do rosnącego popytu na określone produkty. Zjawisko to obserwowano na całym świecie. Podobnie jak wskazano w odniesieniu do papieru toaletowego, gwałtowny wzrost sprzedaży w sklepach wywołał szersze zainteresowanie mediów brakami produktów (interpretowanymi jako problemy z zaopatrzeniem) i zachowaniami konsumentów w zakresie gromadzenia zapasów. To z kolei samo w sobie może być katalizatorem wzrostu nasilenia zachowań związanych z gromadzeniem zapasów. Jednym z wyjaśnień gromadzenia zapasów i braku bezpieczeństwa żywnościowego jest teoria „zarażania emocjonalnego”, a konkretnie – „zarażania strachem”. Wskazuje się, że „zarażanie emocjonalne” może przebiegać w trzech zasadniczych etapach: mimikra, sprzężenie zwrotne i właściwe „zarażenie”, co jest związane z tym, że osoba „zarażana”, widząc emocję czy zachowanie nieświadomie je naśladuje, a fakt okazywania określonej emocji czy realizacji określonego zachowania służy jako sygnał do wygenerowania stanu korespondującego z przejawianym zachowaniem. Opisany proces „zarażania strachem” może zostać zaostrzony przez relacje medialne, gdyż w dzisiejszych czasach bezpośredni kontakt z osobą „zarażającą strachem” nie jest potrzebny do „emocjonalnego zarażenia”, a obrazy są równie skutecznymi sposobami rozprzestrzeniania się emocji. Szczególnie w okresie pandemii COVID-19, gdy kontakt bezpośredni ludzi został znacznie ograniczony, a relacje przeniosły się do przestrzeni wirtualnej, ten aspekt „zarażania emocjonalnego” jest szczególnie istotny (Charilaou i Vijaykumar 2021).

W odniesieniu do potrzeby nabywania produktów spożywczych należy wskazać, że w oczywisty sposób wiązała się ona z potrzebą kupowania produktów o długim terminie przydatności do spożycia. Równocześnie w społeczeństwie rozwinęła się potrzeba poszukiwania produktów o potencjalnym wpływie prozdrowotnym, w tym szczególnie tych, które mogłyby potencjalnie zapobiegać zakażeniu wirusem SARS-CoV-2 lub łagodzić przebieg choroby. Obecnie wskazuje się już pewne składniki, które potencjalnie mogłyby odgrywać rolę w tego rodzaju produktach – witaminy (A, B6, B12, foliany, C, D i E), składniki

mineralne (cynk, żelazo, miedź, selen i magnez), inne składniki bioaktywne (kwercetyna, kwasy tłuszczowe omega-3, luteina) oraz produkty spożywcze (żeń-szeń, tran) (Farzana i in. 2022). Obecny stan wiedzy odbiega od tego z początkowego okresu pandemii COVID-19, jednakże już wtedy konsumenci poszukiwali potencjalnie prozdrowotnych produktów, w tym także takich, dla których obecnie wiadomo już, że ich wpływ nie jest potwierdzony. Co więcej, w trakcie trwania pandemii obserwowano zmianę charakteru poszukiwanych produktów z grupy żywności funkcjonalnej – od produktów interpretowanych jako wzmacniające odporność do produktów redukujących ryzyko depresji i wpływających na zdrowie psychiczne (Wróbel i in. 2022).

Mimo tego że, biorąc pod uwagę gromadzenie przez ludzi zapasów i poszukiwanie produktów w czasie pandemii COVID-19, można by spodziewać się braku problemów z popytem na produkty spożywcze, to wśród zmieniających się zachowań równocześnie obserwowano rosnącą tendencję do samodzielnego wytwarzania produktów spożywczych. Dotyczy to m.in. produktów piekarniczych, w tym pieczywa czy ciast. Było to skutkiem wielu czynników związanych z lockdownami i kwarantannami, takich jak duża ilość wolnego czasu i spędzanie go w domu, a równocześnie poszukiwanie nowych sposobów spędzania czasu i celowości podejmowanych działań. Jednocześnie, jak wskazano wcześniej, wiele aktywności w tym okresie koncentrowało się na zdobywaniu produktów spożywczych i ich gromadzeniu, stąd w sposób naturalny również spędzanie wolnego czasu związane z żywnością było dla wielu ludzi oczywiste. Miało na to wpływ także zjawisko tzw. jedzenia emocjonalnego, tj. spożywania określonych produktów spożywczych pod wpływem emocji, głównie negatywnych, które w czasie pandemii COVID-19 było obserwowane częściej niż w okresie przed nią. Ponadto przyczyniały się do tego rosnące ceny produktów spożywczych, które spowodowane były z jednej strony problemami z dostawami surowców, a z drugiej strony rosnącym popytem. Ostatnim czynnikiem, który należy wskazać, była potrzeba spożywania żywności o działaniu prozdrowotnym w sytuacji, kiedy ten wpływ prozdrowotny bardzo często był kojarzony z żywnością naturalną, niskoprzetworzoną, czy taką, której proces produkcyjny można samodzielnie zaplanować i nadzorować, w tym także można ją uzyskać w warunkach domowych. Te wszystkie czynniki przyczyniły się do tego, że ludzie poszukiwali tradycyjnych lub nowych receptur i możliwości przygotowywania w domu produktów, które uprzednio nabywali w sklepach (Günelan 2021).

Kolejny czynnik, który mimo tendencji do nabywania i gromadzenia produktów w czasie pandemii COVID-19 mógł przyczyniać się do ograniczonego gro-

madzenia produktów spożywczych, to pojawiająca się obawa przed transmisją wirusa SARS-CoV-2. Mimo że doniesienia o potencjalnej możliwości przenoszenia wirusa na powierzchni produktów spożywczych były bardzo ograniczone, to jednak się one pojawiały. Co więcej, media elektroniczne, które miały tendencję do rozprzestrzeniania sensacyjnych doniesień, wzmacniały w niektórych krajach przekaz związany z potencjalnym zagrożeniem wynikającym z możliwości przenoszenia się wirusa przez produkty spożywcze, z którymi w czasie produkcji czy dystrybucji miała kontakt osoba zarażona. Co za tym idzie, w niektórych środowiskach pojawiała się obawa przed spożywaniem określonych produktów, szczególnie tych, które nie są szczelnie zapakowane, lub nie mogą zostać przed spożyciem poddane obróbce cieplnej. Obawa ta pojawiała się także wśród osób z wykształceniem biologicznym czy związanym z żywnością, które zdawały sobie sprawę z tego, że istnieje generalnie możliwość przenoszenia określonych patogenów, w tym wirusów, przez żywność. Tego typu obawa wzmacniała potrzebę przygotowywania w domu produktów postrzeganych jako zdrowsze i bezpieczniejsze niż te nabyte w sklepie (Torres Neto i in. 2022).

W okresie pandemii COVID-19 producenci żywności nie tylko odpowiadali na określony popyt na produkty – rosnący na skutek potrzeby gromadzenia produktów, lub malejący na skutek samodzielnego domowego produkowania określonych produktów – czy produkowali, wykorzystując dostępne dostawy surowców, ale także bezpośrednio podlegali wpływowi czynników związanych z pandemią.

Pandemia COVID-19 i związane z nią lockdowny i ograniczenia społeczne przyczyniały się do wymuszonych okresów zawieszenia lub ograniczenia produkcji, jak również powodowały ograniczenia w przemieszczaniu się pracowników oraz, ze względu na konieczność zachowania nowych reżimów epidemiologicznych, ograniczenia możliwości produkcyjnych. Nowe wytyczne związane z sytuacją epidemiologiczną wymuszały z kolei konieczność zmian warunków pracy, aby zachować zdrowie i bezpieczeństwo pracowników, poprzez wdrożenie odpowiednich środków bezpieczeństwa. Powodowały one przez to konieczność dodatkowych inwestycji dla producentów i przedsiębiorców, co w warunkach ograniczeń produkcji i niepewności jutra było bardzo trudne. W przypadku niektórych zakładów, szczególnie tych mniejszych i wykazujących niższy poziom elastyczności wobec zmieniających się warunków i pojawiających się wyzwań, okresowe ograniczenia produkcji i dodatkowe nakłady finansowe, które nie były rekompensowane odpowiednią polityką państw, przyczyniały się do konieczności zamknięcia przedsiębiorstw (Aday i Aday 2020).

Pandemia COVID-19 w znaczący sposób wpłynęła na wszystkich ludzi na świecie, jak również na przedsiębiorstwa sektora spożywczego, ale nie można także pominąć jej wpływu na indywidualnych pracowników w tym sektorze, którzy stracili pracę. Dotknęło to szczególnie pracowników o niskich kwalifikacjach, w tym przede wszystkim tych zatrudnionych nieformalnie. Utrata miejsc pracy i dochodów jest bezpośrednio odzwierciedlona we wskaźnikach ubóstwa i liczbie osób cierpiących głód, które to wskaźniki z powodu pandemii COVID-19 uległy pogorszeniu szczególnie w krajach rozwijających się (Belik 2020). Ten proces wpływa na światowe bezpieczeństwo żywnościowe, ale również na dynamikę dążenia do osiągnięcia Celów Zrównoważonego Rozwoju ustalonych przez Organizację Narodów Zjednoczonych, a obejmujące m.in. likwidację ubóstwa, głodu, dobre zdrowie i jakość życia, likwidację nierówności, czy odpowiedzialną konsumpcję i produkcję (ONZ 2022). Pandemia COVID-19 spowodowała, że droga do osiągnięcia wskazanych celów uległa wydłużeniu, a sukcesy, które do tej pory były odnotowane, zostały zniweczone.

W momencie kiedy minęło już największe zagrożenie epidemiologiczne związane z pandemią COVID-19, w strategii międzynarodowej i narodowej wielu krajów coraz więcej uwagi poświęca się zrównoważonemu rozwojowi, co powoduje, że indywidualni konsumenci również coraz częściej zwracają uwagę na konieczność zrównoważonej konsumpcji. Pandemia COVID-19 przyczyniła się do tej zmiany także z tego powodu, że wpłynęła ona niekorzystnie na sytuację ekonomiczną wielu osób, skłoniła ich do zredukowania nadmiernej konsumpcji dóbr, a w kontekście produktów spożywczych – do bardziej przemyślanego nabywania produktów i ograniczenia marnotrawienia żywności. Jednakże potrzeba wspierania zrównoważonego rozwoju nie wynika tylko z potrzeby ekonomicznej, gdyż coraz więcej ludzi jest w stanie zapłacić więcej za produkty, co do których mają oni gwarancję, że będą wspierały wdrażanie celów zrównoważonego rozwoju (Leal Filho i in. 2022).

Wzrost oczekiwań konsumentów związany z produktami spożywczymi wspierającymi zrównoważony rozwój to jedna z pośrednich konsekwencji pandemii COVID-19 dla sektora spożywczego, na które musi on odpowiedzieć w najbliższych latach. Istotne jest w tym przypadku to, że wpływ pandemii na sektor spożywczy nie zniknie wraz z jej zakończeniem. Część zjawisk wynikających z pandemii COVID-19 oddziaływała na sektor od jej wybuchu i w trakcie jej trwania, a inne można obserwować dopiero teraz, lub będzie można obserwować w kolejnych latach następujących po spodziewanym zakończeniu pandemii. Co więcej, nie wiadomo, jak będzie wyglądała sytuacja epidemiologiczna na świecie po zakończeniu pandemii i coraz częściej mówi

się nie tylko o sytuacji w trakcie i po zakończeniu pandemii COVID-19, ale także o przygotowaniu się na kolejne pandemie, które potencjalnie mogą się pojawić. Takie odpowiednie przygotowanie na poziomie nie tylko międzynarodowym i krajowym, ale także poszczególnych przedsiębiorstw może pozwolić na łagodzenie konsekwencji przyszłych zdarzeń i zapobieganie tak drastycznemu wpływowi kolejnych pandemii, jak obserwowany w przypadku pandemii COVID-19 (Jaquis i Schneider 2021).

Biorąc pod uwagę, że sektor spożywczy jest jednym z najważniejszych sektorów gospodarki i uwzględniając fakt, że cały łańcuch dostaw żywności – od pola do konsumenta – był, jest, lub jeszcze będzie bezpośrednio lub pośrednio dotknięty przez pandemię, to istnieją obecnie poważne obawy dotyczące tego, w jaki sposób będzie się kształtował cały sektor – produkcja, przetwarzanie, dystrybucja i popyt na żywność. Jednakże, niezależnie od tego, ważne jest, aby kraje i przedsiębiorstwa wykazały się elastycznością i na bieżąco reagowały na zmieniającą się sytuację, gdyż tylko dzięki temu będą mogły radzić sobie w zmieniających się okolicznościach rynkowych i sytuacji epidemiologicznej.

## Spis piśmiennictwa

1. Belik, W. (2020). Sustainability and food security after COVID-19: relocalizing food systems? *Agricultural and Food Economics*, 8(1), 23. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40100-020-00167-z>
2. Charilaou, L., Vijaykumar, S. (2021). Influences of News and Social Media on Food Insecurity and Hoarding Behavior During the COVID-19 Pandemic. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 15, 1–7. DOI: <https://doi.org/10.1017/dmp.2021.315>
3. Farzana, M., Shahriar, S., Jeba, F.R., Tabassum, T., Araf, Y., Ullah, M. A., Tasnim, J., Chakraborty, A., Naima, T. A., Marma, K., Rahaman, T. I., Hosen, M. J. (2022). Functional food: complementary to fight against COVID-19. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 11(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s43088-022-00217-z>
4. Godrich, S.L., Macau, F., Kent, K., Lo, J., Devine, A. (2022). Food Supply Impacts and Solutions Associated with the COVID-19 Pandemic: A Regional Australian Case Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19, 4116. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19074116>
5. Günelan, E. (2021). “Stay at home with bakery products” can be public motto of quarantine days in the early period of COVID-19 outbreak: A nutritional infodemiology study. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 25, 100359. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100359>
6. Jaquis, W.P., Schneider, S.M. (2021). Preparing for the Next Pandemic. *Annals of Emergency Medicine*, 78(2), 212–219. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2021.03.010>

7. Labad, J., González-Rodríguez, A., Cobo, J., Puntí, J., Farré, J. M. (2021). A systematic review and realist synthesis on toilet paper hoarding: COVID or not COVID, that is the question. *PeerJ*, 9, e10771. DOI: <https://doi.org/10.7717/peerj.10771>
8. Leal Filho, W., Salvia, A.L., Paço, A., Dinis, M.A.P., Vidal, DG., Da Cunha, D.A., de Vasconcelos, C.R., Baumgartner, R.J., Rampasso, I., Anholon, R., Doni, F., Sonetti, G., Azeiteiro, U., Carvalho, S., Rios, F.J.M. (2022). The influences of the COVID-19 pandemic on sustainable consumption: an international study. *Environmental Sciences Europe*, 34(1), 54. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12302-022-00626-y>
9. Lee, S., Ham, S. (2021). Food service industry in the era of COVID-19: trends and research implications. *Nutrition Research and Practice*, 15(1), 22–31. DOI: <https://doi.org/10.4162/nrp.2021.15.S1.S22>
10. Madarász, T., Kontor, E., Antal, E., Kasza, G., Szakos, D., Szakály, Z. (2022). Food Purchase Behavior during The First Wave of COVID-19: The Case of Hungary. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13, 19(2), 872. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph19020872>
11. ONZ (2022): <https://sdgs.un.org/goals> (dostęp: 04.11.2022).
12. Torres Neto, L., Monteiro, M.L.G., Viana, F.M., Conte-Junior, C.A. (2022). COVID-19 contamination through food: A study with Brazilian consumers of different socio-economic and demographic characteristics. *Journal of Sensory Studies*, 26, e12748. DOI: <https://doi.org/10.1111/joss.12748>
13. WHO (2020): <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19---11-march-2020> (dostęp: 04.11.2022).
14. Wróbel, K., Milewska, A.J., Marczak, M., Kozłowski, R. (2021). The Impact of the COVID-19 Pandemic on the Composition of Dietary Supplements and Functional Foods Notified in Poland. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18, 11751. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph182211751>

## Rozdział 4

# Kierunki rozwoju sektora spożywczego i wynikające z nich zapotrzebowanie na kwalifikacje i kompetencje

**Anna Bzducha-Wróbel, Anna Berthold-Pluta**

Nadrzędnym zadaniem światowej gospodarki jest zapewnienie żywności dla wszystkich grup ludności w obliczu rosnącej populacji, ale musi się to odbywać z jednoczesnym zaspokojeniem potrzeb konsumentów w zakresie wysokiej jakości produktów przemysłu spożywczego, po przystępnych cenach, wytwarzanych w poszanowaniu środowiska naturalnego (Irtysheva i in. 2020). Przemysł spożywczy to dynamicznie rozwijająca się gałąź polskiej gospodarki, odznaczająca się znaczącą konkurencyjnością na rynkach unijnych i światowych. Polskie przedsiębiorstwa żywnościowe osiągały w ostatnich latach przewagę konkurencyjną głównie dzięki strategii kosztowo-cenowej, jednakże wzrost zamożności konsumentów i rozwój gospodarczy będą obniżały znaczenie tych czynników w kształtowaniu konkurencyjności polskich produktów spożywczych. Kluczowa dla rozwoju rynku żywności wysokiej jakości będzie realizacja wynalazków zależna od wydajności wymiany wiedzy i doświadczeń między ekspertami z branży i naukowcami, zmian w infrastrukturze, organizacji, technologiach produkcji, dystrybucji oraz sprzedaży detalicznej. Wydaje się, że duże znaczenie w ich kreowaniu będą miały kreatywne małe i średnie przedsiębiorstwa. Jednocześnie marka polskiej żywności powinna być wzmacniana. Przy globalnym wzroście kosztów produkcji, kryzysie surowcowym oraz nasilających się trendach zdrowotnych i proekologicznych producenci żywności muszą utrzymać dotychczasowe rynki zbytu, jednocześnie zdobywając nowe (Żmijewska 2015, Firlej 2022). Świadomi konsumenci dokonują wymagających wyborów, poszukując produktów spełniających jednocześnie różne kryteria, jak smakowitość, wygoda, przystępna cena, naturalność (czysta etykieta) i wartość odżywcza oraz potwierdzona i powtarzalna jakość (Colgrave i in. 2021).

Rozwój produkcji żywności wysokiej jakości wymaga odpowiedzi na potrzeby konsumentów oraz wdrażania nowych technologii w całym łańcuchu agrobiznesu. Wykorzystanie nowoczesnych rozwiązań technologicznych wiąże się z koniecznością rozwoju nowych umiejętności oraz zmian we wzorcach pracy i relacjach na wszystkich poziomach organizacji. Wymagania dotyczące kapitału ludzkiego w zakresie rozwijania nowych umiejętności zmieniają się także wraz z modelami zarządzania. Inwestycje przedsiębiorstw w nowe technologie, wdrażanie innowacji i dostosowywanie się przedsiębiorstw do zmian muszą iść zatem w parze z inwestycjami w rozwój kapitału ludzkiego, ponieważ tylko takie podejście gwarantuje sukces w utrzymaniu konkurencyjności i zdolność do tworzenia dobrobytu oraz miejsc pracy w sektorze produkcji żywności wysokiej jakości (Baptista 2012, Pitt 2021).

Wzrost konkurencyjności produktów spożywczych może opierać się na innowacjach w zakresie przyjaznych środowisku technologii przetwarzania surowców, produkcji żywności oraz jej przechowywania, zachowujących wartość odżywczą i zdrowotną produktów, np. nietermiczne technologie utrwalania (Zhang i in. 2018). Jedną ze strategii konkurencyjności w produkcji spożywczej jest także zachowywanie najwyższych standardów technologicznych, ograniczających defekty w działaniu aparatury, co umożliwia wydajną produkcję. Nowe trendy w produkcji żywności opierają się na stosowaniu nowych surowców (np. alternatywnych źródeł białka zwierzęcego, jak białka roślinne, owadzie, mikrobiologiczne), rozwoju produktów wegańskich, wegetariańskich oraz dla fleksitarian, wykorzystywaniu bardziej bioróżnorodnych surowców w produkcji żywności, aby dieta była dobrze zbilansowana. Konkurencyjność produktów można także zwiększać, stosując wysokie standardy jakości, bezpieczeństwa i higieny produkcji oraz wdrażając zasady zrównoważonego rozwoju w całym łańcuchu żywnościowym, od producentów pierwotnych do konsumentów, celem zmniejszenia ilości marnowanej żywności oraz redukcji ilości wytwarzanych odpadów, w tym opakowaniowych (Baptista 2012, Firlej 2013, Florek 2014, Żmijewska 2015, Colgrave i in. 2021, Pitt 2021, Piwowar-Sulej 2021).

Rozwój przedsiębiorstw jest ściśle powiązany z dostępnością odpowiednio wykwalifikowanego kapitału ludzkiego, rozumiejącego oraz zdolnego do wypracowywania innowacyjnych, proekologicznych i zdigitalizowanych technologii oraz zdolnego do opracowywania i wdrażania zintegrowanych systemów zarządzania przemysłowymi procesami produkcyjnymi, kontrolujących pracę ludzką, jakość, zapasy, logistykę, przepływ materiałów, analizujących koszty i koordynujących produkcję (Piwowar-Sulej 2021). Kreowanie innowacyjnych rozwiązań oraz rozwój technologiczny są uzależnione od innowacji w ramach infra-

struktury strategicznej (w tym transportu, ICT i energii), dostępności funduszy na inwestycje, edukację i szkolenia z zakresu nowej wiedzy, innowacji oraz rozwoju umiejętności i zasobów osobistych pracowników oraz międzydyscyplinarnych projektów realizowanych we współpracy z jednostkami badawczo-naukowymi (Stawiarska 2014, Materiały pokonferencyjne 2018, Belitski i in. 2020). Nowe umiejętności zdobywane są nie tylko dzięki edukacji formalnej, ale także dzięki praktyce i partnerskiemu uczeniu się, a wzrost liczby wykwalifikowanych osób napędza innowacyjność i wzrost gospodarczy (Pitt 2021).

W planach biznesowych przedsiębiorstw działających w sektorze spożywczym dominuje nastawienie na realizację projektów twardych, tj. inwestycyjnych o charakterze modernizacyjnym (modernizacja lub zakup nowego wyposażenia technologiczno-produkcyjnego, parku maszynowego, zakup nowej floty transportowej, budowa przyzakładowych oczyszczalni ścieków), innowacyjnym (zakup usług o charakterze doradczym i szkoleniowym związanych z wiedzą specjalistyczną oraz ogólną), rozwojowym, i badawczo-rozwojowych, dotyczących różnych aspektów procesu produkcyjnego. Podkreślane są inwestycje w kapitał ludzki (działania ukierunkowane na rozwój umiejętności i poszerzania wiedzy), inwestycje o charakterze strategicznym polegające na zastosowaniu technik marketingowych oraz budowaniu pozycji firmy na rynku krajowym i międzynarodowym. Wskazywanymi celami są certyfikacja produktów oraz systemów jakości żywności, usprawnienie procesów poprzez ich automatyzację i robotyzację produkcji, budowa zupełnie nowych zakładów przemysłowych lub rozbudowa i przebudowa istniejącego zaplecza produkcyjnego wpływające na zwiększenie wydajność produkcyjnych, co w ostatnim przypadku stanowi cel priorytetowy agrobiznesu (Baptista, 2012, Dziemianowicz i in. 2015, Lichota 2015, Rudawska 2019, Wood i in. 2021). Luki technologiczne i wykorzystywanie przestarzałego sprzętu mogą ograniczyć zdolność firmy do konkurencyjności na zmieniającym się globalnym rynku. Polityka planowania i rozwoju zasobów ludzkich powinna uwzględniać zarówno konieczność przyspieszenia produkcji, aby sprostać wzrastającemu zapotrzebowaniu na żywności, ale także umiejętność obsługiwanie nowych technologii (Baptista 2012).

Pracodawcy poszukują i będą poszukiwać pracowników o sprecyzowanych kompetencjach i kwalifikacjach twardych – zawodowych zgodnie ze swoimi potrzebami, czyli kierunkiem działalności i wymogami prawnymi. Do kompetencji twardych zaliczana jest (oprócz tych związanych ściśle z działalnością przedsiębiorstwa) znajomość języków obcych, umiejętność tworzenia stron internetowych, umiejętność obsługiwanie specjalistycznych programów cyfrowych. Należy jednak oczekiwać zmiany w zakresie zapotrzebowania na typ

kompetencji, w przypadku których powinno nastąpić przesunięcie akcentu z kompetencji zawodowych ogólnych oraz technicznych i komputerowych w kierunku rozwoju kompetencji komunikacyjnych (w tym związanych z komunikacją w środowiskach wirtualnych) oraz osobistych. Na duże prawdopodobieństwo takiej zmiany wskazują deklaracje pracodawców (Pieniążek i in. 2014, Piwowar-Sulej 2021). Bardzo ważnym uwarunkowaniem społecznym rozwoju sektora spożywczego jest emigracja młodych osób z rejonów, w których zlokalizowana jest produkcja żywności, problemy edukacyjne związane z malejącą liczbą osób zainteresowanych kształceniem ukierunkowanym na produkcję żywności, jak również odpływ zdolnych i ambitnych pracowników. Ta negatywna sytuacja obserwowana była na poziomie krajowym i regionalnym w ostatnich latach (Dziemianowicz i in. 2015). Rozwijający się przemysł spożywczy wymaga, tak jak i każda gałąź przemysłu, umiejętności adekwatnych do rozwoju nowej wiedzy, postępu techniki, w tym globalnej łączności, szybkiego dostępu do informacji, inteligentnych maszyn i nowych mediów jako czynników definiujących umiejętności, które będą współtworzyć przyszłość przemysłu. W warunkach gospodarki opartej na wiedzy bardzo ważna jest współpraca i komunikacja (Piwowar-Sulej 2021). Autorka wskazuje, że polityka zatrudnienia w przedsiębiorstwach powinna mieć na względzie perspektywę wieloletnią, aby pracownik czuł się związany z pracodawcą i rozumiał swoją rolę w osiąganiu celów strategicznych przedsiębiorstwa.

Transformacja cyfrowa to kluczowy element trwającej rewolucji przemysłowej, tzw. Przemysł 4.0, kreującej kompetencje kluczowe dla rozwoju przemysłu spożywczego. Będą one związane z umiejętnością wykorzystywania inteligentnych technologii cyfrowych, elektroniki, inteligentnych maszyn, robotyki, zautomatyzowanych procesów produkcyjnych, czyli wdrażania i stosowania zaawansowanych operacji mechanicznych i elektronicznych, zastępujących tradycyjną produkcję, wydajną obsługę oraz serwis parku technologicznego (Akyazi i in. 2020). Wśród pożądanых kompetencji są te związane z umiejętnością obsługi systemów tzw. przemysłowego internetu rzeczy (ang. *industrial internet of things* – IIoT) oraz tworzenia programów komputerowych ukierunkowanych na zbieranie, analizę i wizualizację olbrzymiej ilości danych wykorzystywanych do optymalizacji operacji jednostkowych, optymalizacji kosztów, komunikacji wzdłuż łańcucha dostaw czy komunikacji z konsumentami on-line. Przedsiębiorstwa potrzebują specjalistów z zakresu komunikacji cyfrowej z konsumentami, pracownikami i partnerami całego łańcucha dostaw z zastosowaniem najnowszych narzędzi i marketingu społecznościowego. W tym przypadku niezbędne są także kompetencje społeczne i międzykulturowe do budowania relacji oso-

bistych w kręgach o zasięgu globalnym (Akyazi i in. 2020, Belitski i in. 2020, Piwowar-Sulej 2021).

Nowe regulacje prawne będą stale generować zapotrzebowanie na specjalistów znających wytyczne i przepisy zmieniającego się prawa żywnościowego, rozumiejących te wymagania i potrafiących je stosować w praktyce. Pracownicy działów jakości w sektorze spożywczym powinni wykazywać umiejętność opracowywania nowych sposobów testowania i zapewniania bezpieczeństwa żywności w cyfrowych systemach produkcji gromadzących olbrzymie ilości danych. Tak zbierane dane powinny być analizowane i wykorzystywane do poprawy bezpieczeństwa żywności, jednak przedsiębiorstwa też powinny budować świadomość pracowników w zakresie cyberbezpieczeństwa już na poziomie techników żywności. Zbierane dane mogą bowiem stać się obiektem cyberataków (Akyazi i in. 2020, Feye i in. 2020).

Warto też zauważyć, że stosunkowo często analitycy i badacze rynku zwracają uwagę na niedostosowanie oczekiwań pracodawców i potrzeb sektora do programów kształcenia w zakresie technologii żywności i projektowania żywności oraz konotowanych tymi hasłami specjalizacji i specjalności (Firlej 2017), i to zarówno na poziomie zawodowym, jak i wyższym. Kwalifikacje rozumiane są jako efekty kształcenia poświadczane dyplomem, świadectwem, certyfikatem lub innym dokumentem wydanym przez uprawnioną instytucję potwierdzającym uzyskanie zakładanych efektów uczenia się. Kompetencje są sumą wiedzy, umiejętności i postaw (kompetencji społecznych, jak motywacja, predyspozycje, cechy osobowości itp.) i służącą skutecznemu wykonywaniu zadań związanych z pracą lub osiąganiem wymiernych rezultatów (Pieniążek i in. 2014, Weston i in. 2017, Goti i in. 2022). Szczególnie podkreślane są niedobory pracowników dysponujących kwalifikacjami zawodowymi, w szczególności technicznymi (w tym operatorów maszyn i sprzętu stosowanego w przetwórstwie), ale również umiejętnościami miękkimi. Jednocześnie obserwowana jest niska motywacja młodzieży do pracy w zawodach związanych z produkcją żywności. Wzmacnianie inicjatyw służących ułatwianiu dostępu do praktyk i staży zawodowych (np. płatnych) uczniom i studentom może pomóc zapewnić zasoby odpowiednich kadr dla podmiotów gospodarczych, a także zachęcić młodych ludzi do podejmowania po ukończeniu edukacji pracy w sektorze spożywczym (Dziemianowicz i in. 2015, Weston i in. 2017).

Rozwój sektora nie jest możliwy bez odpowiedniego przygotowania kompetencyjnego kadry kierowniczej przedsiębiorstw produkcji żywności, operatorów linii technologicznych, specjalistów od zapewniania bezpieczeństwa żywności, technologów ds. opakowań żywności i napojów, inżynierów produkcji żywności,

analityków żywności oraz techników żywności, dla których to stanowisk Akyazi i in. (2020) wskazali kluczowe umiejętności przyszłości. Menedżerom niezbędne są szczególnie kompetencje do właściwego zarządzania w gospodarce opartej na wiedzy, w której osadzony jest sektor spożywczy. Kluczowymi kompetencjami kadry kierowniczej są: zdolność podejmowania decyzji w warunkach kryzysowych inicjowanych skomplikowanymi i różnorodnymi czynnikami, sumienność i skuteczność oraz orientacja i motywacja na rezultat, umiejętność przekonywania do wdrożenia danego rozwiązania, otwartość na doświadczenie i kreatywność, innowacyjność, stabilność emocjonalna, ekstrawertyczność, wywieranie wpływu, odporność na stres, umiejętność współpracy w wielokulturowym otoczeniu, budowanie relacji, uczciwość, zdolności analityczne, zdolność do przemian, inicjowanie zmian w kulturze pracy (lider zmian), zdolność uczenia się oraz rozwijania siebie i innych, myślenie strategiczne, przedsiębiorczość, otwartość na różnorodność, umiejętność budowania sieci powiązań i partnerstw sieciowych, umiejętność doboru i rozwoju personelu oraz wykorzystywania talentów w organizacji, umiejętność zarządzania wiedzą i dzielenia się nią, zdolność prowadzenia negocjacji i rozwiązywania konfliktów, umiejętność sprawnego porozumiewania się w języku obcym, przekładanie celów firmy na indywidualne cele pracowników, umiejętność myślenia w skali międzynarodowej i zarządzania zespołami międzynarodowymi (Kupczyk 2013, Akyazi i in. 2020). Wskazane kompetencje w większości należą do grupy tzw. kompetencji przyszłości z obszaru kompetencji inżynierskich (Piwowar-Sulej 2021).

Wskazuje się na stwierdzone braki kompetencyjne kadry kierowniczej w Polsce, głównie w zakresie umiejętności interpersonalnych, komunikacji z pracownikami, dbania o ich interesy, szkoleń i rozwoju, zarządzaniu talentami, umiejętności podejmowania decyzji w warunkach niepewności i ich trafności, modelowania kultury organizacyjnej czy inspirowania pożądanych zachowań pracowników w długim okresie, komercjalizacji innowacji czy wykorzystywania technologii informacyjno-komunikacyjnych. Ponadto współczesny menedżer powinien koncentrować się na klientach i pracownikach, wykazywać umiejętność indywidualizowania zadania tak, aby wykorzystać niepowtarzalność i umiejętności swoich pracowników.

Według danych zgromadzonych przez Geislera i in. (2018) do kluczowych zawodowych stanowisk sektora spożywczego należą: wędliniarz, wędzacz, piekarz i laborant. Pracodawcy deklarują największe zapotrzebowanie na operatorów maszyn i urządzeń przemysłu spożywczego (39% wskazań), cukierników (37% wskazań) oraz techników technologii żywności (34% wskazań). Autorzy, opierając się na prognozie zatrudnienia do 2022 r. wskazują, że zapotrzebowanie

na pracowników zwiększy się w grupie zawodowej operatorzy maszyn i urządzeń do produkcji wyrobów spożywczych i pokrewni (11%), do której należy zawód operator maszyn i urządzeń przemysłu spożywczego. Zmniejszenie zatrudnienia będzie dotyczyło grupy: robotnicy w przetwórstwie spożywczym (–8%), do której zalicza się zawody cukiernika, wędliniarza czy przetwórcy ryb, oraz dla grupy zawodowej: średni personel z zakresu nauk fizycznych, chemicznych i technicznych (–21%), do której należą technik przetwórstwa mleczarskiego oraz technik technologii żywności. Pracodawcy zainteresowani są przede wszystkim pracownikami o kompetencjach ogólnozawodowych. Wyjątek stanowią dwa zawody – cukiernik oraz wędliniarz, w przypadku których większe znaczenie przypisywane jest zawodowym kompetencjom specjalistycznym związanym z wytwarzaniem wyrobów spożywczych i obsługą maszyn i urządzeń. Problemem w pozyskiwaniu dobrze wykwalifikowanej kadry zawodowej może być fakt, że wąska specjalizacja kształcenia w zawodach związanych z przetwórstwem spożywczym zniechęca młodych ludzi do podjęcia kształcenia w takich kierunkach. Ponadto niejednokrotnie pracodawcy zainteresowani podjęciem współpracy z placówkami edukacyjnymi zlokalizowani są w dużych odległościach od szkół i miejsc zamieszkania potencjalnych pracowników, co utrudnia kształcenie. Dodatkowo praca w warunkach produkcji przemysłowej niejednokrotnie wiąże się z trudnymi warunkami pracy (np. huk maszyn, wilgoć, nieprzyjemne zapachy, trzymianowość), co zniechęca do podejmowania pracy.

Firlej (2013, 2017), analizując możliwości i potrzeby zatrudnienia w polskim przemyśle spożywczym, zwrócił uwagę na zmniejszającą się tendencję zatrudniania nowych pracowników w badanym przez siebie okresie we wszystkich grupach pracowniczych przemysłu spożywczego (produkcja artykułów spożywczych, napojów i wyrobów tytoniowych), co wynika ze strategii obniżania kosztów przez przedsiębiorstwa oraz stałej modernizacji firm stymulującej zastępowanie kapitału ludzkiego nowoczesnymi, zautomatyzowanymi technologiami.

Dążenia grup kapitałowych oraz firm-liderów branży do redukcji kosztów i zwiększania konkurencyjności na rynkach międzynarodowych powodują zauważalną i postępującą na przestrzeni ostatnich 20 lat koncentrację i konsolidację działalności produkcyjnej w sektorze spożywczym. Stopień konsolidacji polskiego sektora spożywczego jest nadal niższy w porównaniu do innych gospodarek europejskich. Można oczekiwać kontynuacji tego procesu na drodze fuzji i przejęć. Specyfika przetwórstwa żywności (duża pracochłonność, silne powiązania z rynkiem lokalnym, znaczna różnorodność asortymentowa, krótkoseryjność produkcji) powoduje, że procesy konsolidacji nie obejmują wszystkich rodzajów działalności, dlatego w sektorze spożywczym zawsze istnieć będzie

znaczna liczba małych i średnich przedsiębiorstw. Potencjał firm produkcyjnych z tego sektora jest całkowicie niewykorzystany. Brakuje rozwiązań techniczno-prawnych dotyczących wykorzystania przez producentów liderów – sektora małych i średnich przedsiębiorstw (Żmijewska 2015, Wood i in. 2021).

## Spis piśmiennictwa

1. Akyazi, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E., Bayon, F. (2020). A guide for the food industry to meet the future skills requirements emerging with Industry 4.0. *Foods*, 9, 492. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9040492>
2. Baptista, R.D. (2012). Technological transition and the new skills required by the agribusiness sector. *International Food and Agribusiness Management Review*, 15, Special Issue A, 105–109.
3. Belitski, M., Caiazza, R., Rodionova, Y. (2020). Investment in training and skills for innovation in entrepreneurial start-ups and incumbents: evidence from the United Kingdom. *International Entrepreneurship and Management Journal*, 16, 617–640.
4. Colgrave, M.L., Dominik S., Tobin, A.B., Stockmann, R., Simon, C., Howitt, C.A., Belobrajdic, D.P., Paull, C., Vanhercke, T. (2021). Perspectives on future protein production. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 69(50), 15076–15083.
5. Dziemianowicz, W., Peszat, K., Charkiewicz, J. (2015). Żywność wysokiej jakości – raport końcowy. Raport: Geoprofit Wojciech Dziemianowicz i ECORYS Polska Sp. z o.o na zlecenie Urzędu Marszałkowskiego Województwa Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie w ramach projektu: Badanie potencjału innowacyjnego i rozwojowego przedsiębiorstw funkcjonujących w obszarze inteligentnych specjalizacji województwa warmińsko-mazurskiego, Warszawa.
6. Feye, K.M., Lekka, H., Lee-Bartlett, J.A., Thompson, D.R., Ricke, S.C. (2020). Survey analysis of computer science, food science, and cybersecurity skills and coursework of undergraduate and graduate students interested in food safety. *Journal of Food Science Education*, 19, 240–249.
7. Firlej, K. (2013). Analiza strategiczna wybranych branż przemysłu rolno-spożywczego w Polsce. Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, Kraków.
8. Firlej, K. (2017). Przemysł spożywczy w Polsce. Nowa ścieżka rozwoju. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
9. Firlej, K. (2022). Chapter 10 – The openness and cooperation in the food sector. W: *Innovation Strategies in the Food Industry (Second Edition)*, 157–169.
10. Florek, M. (2014). Analogi mięsa – charakterystyka i perspektywy. *Przemysł Spożywczy*, 68(1), 25–28.
11. Geisler, R., Piechnik, J., Tkocz-Wolny, K., Wolny, Z., Kempa, A., Szymala, W., Kasprzyk, A., Lutogniewska, E., Stańczyk, J. (2018). Zapotrzebowanie na kwalifikacje w wybranych obszarach kształcenia zawodowego – obszar turystyczno-gastronomiczny, branża spożywcza. Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego, Departament Polityki Regionalnej, Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, Kraków.

12. Goti, A., Akyazi, T., Alberdi, E., Oyarbide, A., Bayond F. (2022). Chapter 16 – Future skills requirements of the food sector emerging with Industry 4.0. W: *Innovation Strategies in the Food Industry* (Second Edition), 253–285.
13. Irtyshcheva, I., Stehnei, M., Popadynets, N., Danylo, S., Rogatina, L., Bogatyrev, K., Boiko, Y., Hryshyna, N., Ishchenko, O., Voit, O. (2020). Business process management in the food industry under the conditions of economic transformations. *Management Science Letters*, 10, 3243–3252.
14. Kupczyk, T. (2013). *Kompetencje kadry kierowniczej w gospodarce opartej na wiedzy*. Wydawnictwo Difin SA, Warszawa.
15. Lichota, I. (2015). Polskie firmy spożywcze wprowadzają innowacje małymi kroczkami, <http://www.portalspozywczy.pl/owoce-warzywa/wiadomosci/polskie-firmy-spozywcze-wprowadzaja-innowacje-malymi-kroczkami,116787.html> (dostęp: 20.10.2022).
16. Materiały pokonferencyjne (2018). *Research and Innovation for Food and Nutrition Security – Transforming our Food Systems 2nd FOOD 2030 High Level Event*, Conference outcome report 14–15 June 2018 in Plovdiv (Bulgaria). DOI: <https://doi.org/10.2777/78445>
17. Pieniążek, W., Przybył, C., Pacuska, M., Chojecki, J., Huras, P., Pałka, S., Ratajczak, J., Rudolf, A. (2014). *Analiza kwalifikacji i kompetencji kluczowych dla zwiększenia szans absolwentów na rynku pracy. Raport końcowy*. Agrotech Polska Sp. z o.o., Warszawa.
18. Pitt, H. (2021). What knowledge is required to grow food? A framework for understanding horticulture’s skills ‘crisis’. *Journal of Rural Studies*, 85, 59–67.
19. Piwowar-Sulej, K. (2021). Human resources development as an element of sustainable HRM – with the focus on production engineers. *Journal of Cleaner Production*, 278, 124008.
20. Rudawska, E. (2019). Sustainable marketing strategy in food and drink industry: a comparative analysis of B2B and B2C SMEs operating in Europe. *Journal of Business and Industrial Marketing*, 34(4), 875–890.
21. Stawiarska, E. (2014). Innowacje organizacyjne, techniczne, procesowe, marketingowe i finansowe powstałe w klastrach sektora TSL. *Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej. Organizacja i Zarządzanie*, 76(1923), 63–75.
22. Weston, E., Crilly, J., Mossop, L., Foster, T. (2017). Competencies for food graduate careers: developing a language tool. *Higher Education Pedagogies*, 2(1), 101–115. DOI: <https://doi.org/10.1080/23752696.2017.1366275>
23. Wood, B., Williams, O., Nagarajan, V., Sacks, G. (2021). Market strategies used by processed food manufacturers to increase and consolidate their power: a systematic review and document analysis. *Globalization and Health*, 17(17), 1–23. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12992-021-00667-7>
24. Zhang, Z.-H., Wang, L.-H., Zeng, X.-A., Han, Z., Brennan, C.S. (2018). Non-thermal technologies and its current and future application in the food industry: a review. *International Journal of Food Science and Technology*, 54(1), 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijfs.13903>
25. Żmijewska, A. (2015). Potencjał adaptacyjny przemysłu spożywczego w Polsce. *Postępy Techniki Przetwórstwa Spożywczego*, 2, 133–137.



## Rozdział 5

# Główne procesy biznesowe w sektorze spożywczym oraz odpowiadające im stanowiska, zadania zawodowe i kompetencje niezbędne do ich przeprowadzenia

**Anna Bzducha-Wróbel, Anna Berthold-Pluta**

Postawy i procesy produkcyjne w przemyśle spożywczym, wzorce pracy, techniki i modele zarządzania zmieniają się wraz z ewolucją rynku i wymagań dotyczących kapitału ludzkiego (Baptista 2012, Bigliardi i in. 2020). Konkurencyjność przedsiębiorstw sektora spożywczego wynika, oprócz zasobów fizycznych, także z kapitału intelektualnego, sieci i nowoczesnych struktur organizacyjnych, które pozwalają na sprawne realizowanie procesów biznesowych charakterystycznych dla danego przedsiębiorstwa (Sagan 2013, Firlej 2019). Procesy biznesowe (inaczej metody biznesowe) składają się na budowę strategii firmy i rozumiane są jako logiczny łańcuch działań lub procedur (powiązanych, powtarzalnych czynności) wykonywanych w określonej kolejności, do których realizacji wykorzystywane są zasoby przedsiębiorstwa prowadzące do osiągnięcia większego, założonego celu/efektu biznesowego w organizacji. Procesy te zamieniają zatem materiał źródłowy lub informacje w produkt końcowy dostarczany konsumentowi (Harrington i in. 2002, Andersen 2003). Rodzaj procesów biznesowych zależy od charakteru działalności przedsiębiorstwa i dla każdej z nich wskazywane są procesy o największym wpływie (procesy podstawowe). Najszerszy zakres procesów biznesowych realizują przedsiębiorstwa o charakterze produkcyjnym, do których w dużej mierze należą przedsiębiorstwa z sektora żywności, w tym żywności wysokiej jakości. Działania takich przedsiębiorstw obejmują czas obecności produktu, natomiast procesy niezwiązane z produktem są realizowane w ograniczonym stopniu, np. badanie potrzeb rynku czy działalność analityczno-kontrolna. Dla przedsiębiorstwa produkcyjnego można wskazać grupę procesów, która jest dla kategorii charakterystyczna, strategiczna i musi

być realizowana jako procesy podstawowe. Są to: przygotowanie produkcji, zarządzanie zamówieniami na wytwarzane produkty, planowanie produkcji, realizacja produkcji, realizacja sprzedaży, obsługa posprzedażowa klientów, zapewnianie jakości. Jako inne procesy związane z procesem produkcyjnym wskazać w tym przypadku można zarządzanie zapasami części i materiałów, zarządzanie zapasami produktów, obsługę zwrotów, zarządzanie finansami. W przypadku przedsiębiorstwa produkcyjnego ważne są działania marketingowe, zarządzanie kontaktami z otoczeniem i obsługa relacji z klientami. Są one związane ściśle z zarządzaniem zamówieniami, a te z zarządzaniem technologią informatyczną, zarządzaniem środkami trwałymi i nieruchomościami oraz zarządzaniem zasobami ludzkimi. W przypadku przedsiębiorstwa usługowego grupa procesów, która jest dla kategorii charakterystyczna i powinna być realizowana jako procesy podstawowe, to: rozwijanie nowych usług, zarządzanie zamówieniami od klientów na towary sprzedawane, planowanie i realizacja usług, a do innych kluczowych procesów należy obsługa zwrotów i reklamacji. Realizacja poszczególnych procesów wymaga zaangażowania w nie pracowników o odpowiednich kwalifikacjach z zakresu wiedzy, umiejętności i innych ważnych dla danego działania kompetencji (Procesy biznesowe... 2014). W nowoczesnych warunkach procesy biznesowe i zarządzanie oparte na procesach biznesowych odgrywają coraz większą rolę w kształtowaniu ogólnej efektywności przedsiębiorstw i przyczyniają się do rozwiązywania problemów rozwoju przemysłu spożywczego (Irtyshcheva i in. 2020). Uzyskiwanie zakładanych wyników procesów biznesowych, w tym poziomu produkcji, sprzedaży i eksportu artykułów spożywczych, determinowane są odpowiednią i profesjonalną selekcją kadr wchodzących w skład kapitału ludzkiego w przedsiębiorstwach. Przedsiębiorcy muszą zapewnić dobrą jakość pracowników, dążą jednak do racjonalizacji poziomu zatrudnienia. Niezbędna jest właściwa selekcja pracowników, ich motywowanie, doszkalanie i umożliwianie nabywania niezbędnych kompetencji. W tym aspekcie ważne są nowoczesne formy zarządzania i stosowanie elastycznych struktur zatrudnienia. Elastyczne formy zatrudnienia mogą polegać na uelastycznieniu tradycyjnego stosunku pracy, np. poprzez uelastycznienie czasu pracy lub miejsca pracy, oraz jako zatrudnienie na innej podstawie niż stosunek pracy (tzw. zatrudnienie niepracownicze), co wspiera wykorzystanie możliwości pracowników, racjonalizację czasu pracy i obniża koszty działalności (Firlej 2017).

Gospodarka rynkowa wymusza przywiązywanie szczególnej wagi do wykształcenia i umiejętności zawodowych pracowników, którzy powinni znać wizję i misję przedsiębiorstw, ich cele strategiczne, a także dążyć do umacniania

pozycji rynkowej przedsiębiorstwa. Postawa pracowników warunkowana jest umiejętnością kadry kierowniczej do pozyskiwania, motywowania i wkomponowania odpowiednich pracowników we wszystkie szczeble struktury organizacyjnej i procesy biznesowe. Bardzo istotne jest stosowanie odpowiednich metod motywacji wzmacniających przywiązanie pracowników do przedsiębiorstwa i wpływających na wykorzystanie ich wiedzy, umiejętności i kwalifikacji.

Czwarta rewolucja przemysłowa realnie wpływa na funkcjonowanie firm, a zarządy zaczynają dostrzegać, że zmiany w sposobie działania biznesu są nieodwracalne. Często barierą w ich wprowadzeniu bywa opór pracowników przywiązanych do dotychczasowego modelu funkcjonowania biznesu. Trudności te powodują, że wiele przedsiębiorstw unika odważnych decyzji o inwestycjach technologicznych, innowacjach i przełomowych przekształceniach. Jak wynika z drugiej edycji raportu Deloitte „Leadership in the Fourth Industrial Revolution: Faces of progress” (Przemyśl 4.0... 2019), znaczenia nabierają nowe typy zarządzania i specyficzne cechy osób zarządzających. Respondenci podczas badania oceniali kluczowe elementy niezbędne do dobrego wykorzystania potencjału czwartej rewolucji przemysłowej. Na tej podstawie wyróżniono cztery zachowania zarządzających, które pomogą sprostać zmianom przewidywanym w obszarze funkcjonowania biznesu w najbliższych latach. Są to po pierwsze zachowania typowe dla liderów wpływu społecznego. Wpływ społeczny uważany jest za najważniejszy miernik sukcesu przedsiębiorstwa generujący nowe źródła przychodów dla przedsiębiorstw. Ponad połowa „liderów wpływu społecznego” widzi konieczność doszkalania pracowników w obszarze kompetencji cyfrowych. Zgodnie ze wskazanym raportem, kadry kierownicze nie nadążają z opracowywaniem strategii związanych z wprowadzaniem nowych technologii, nie kreują wizji w procesie ewolucji strategii biznesowych. Zidentyfikowanym zachowaniem, które pozwoliłoby na zmianę sytuacji, byłoby umiejętne wykorzystywanie dostępnych danych. Liderzy o zachowaniu typowym dla rzeczników wykorzystania danych potrafią pokonywać bariery związane z podejmowaniem decyzji, są pewni siebie, rozumieją także, że wprowadzanie innowacji związane jest z popełnianiem błędów, dlatego przyjmują działania polegające na „uczeniu się na błędach”. Promotorzy przełomowych zmian pozwolą natomiast przedsiębiorstwom przełamać zachowawcze stanowisko nieinwestowania w innowacje, ponieważ są świadomi znaczenia ponoszenia takich kosztów dla rozwoju przedsiębiorstwa i konieczności wprowadzania zmian na rynku, na którym działają. Nowe modele biznesowe opierają się w coraz większym zakresie na innowacjach cyfrowych. System edukacji nie przygotowuje jednak właściwie

młodych ludzi do pracy w takich realiach. Powinno skłaniać to kadre zarządzającą do szkolenia pracowników i inwestowania w ich odpowiednie kompetencje. Obawa przed nowymi technologiami i automatyzacją powoduje jednak, że kadra kierownicza nie jest jeszcze przekonana do inwestowania w rozwój swoich pracowników. Ambasadorzy talentów rozumieją potrzebę inwestowania zarówno w rozwój nowych kompetencji pracowników, jak i w nowe technologie, co pozwoli wyprzedzić konkurencję. Główne strategie rozwoju przemysłu spożywczego w nadchodzących latach określają, że podnoszenie kwalifikacji i szkolenia specjalistów będą jednym z głównych czynników zwiększania konkurencyjności przedsiębiorstw, w tym sektora spożywczego (Topliceanu i in. 2015, Akyazi i in. 2020, Piwowar-Sulej 2021).

Zadania zawodowe oraz stanowiska związane z wykonywaniem zadań przy produkcji żywności wysokiej jakości można omówić na przykładzie produkcji żywności ekologicznej. Produkcja żywności ekologicznej jest stale rozwijającą się gałęzią sektora spożywczego o wartości rynku światowego powyżej 60 mld euro (w Europie to ok. 26 mld euro, w Polsce ok. 650 mln zł). Taka sytuacja stymuluje powstawanie wyspecjalizowanych przetwórci ekologicznych. Gableta i Dziuba (2018) przedstawili analizę produkcji żywności ekologicznej z perspektywy potencjału pracowników, przede wszystkim wykonawczych. Autorzy uwzględnili w swojej pracy rekomendacje zalecanych zmian w obszarze funkcji personalnej. W produkcji żywności wysokiej jakości bardzo ważne jest poprawne funkcjonowanie systemów kontroli jakości i spełnianie konkretnych wymagań przepisów prawnych, a realizacja tych zadań pozostaje w bezpośrednim związku z pracownikami danego przedsiębiorstwa oraz ich potencjałem. Autorzy wskazują, że pracownicy zajmujący się administracją powinni wykazywać się wiedzą i umiejętnościami związanymi z prowadzeniem szczegółowej dokumentacji dotyczącej dostawców surowców, odpowiedniej weryfikacji tych surowców w nawiązaniu do przepisów prawa żywnościowego UE, szczególnie ważne jest to w procesie prowadzenia negocjacji z dostawcami i odbiorcami. Pracownicy laboratorium z kolei powinni znać m.in. szczegółowe wymagania dotyczące przetwarzania żywności, poprawnego pobierania próbek surowców i produktów do analiz fizykochemicznych oraz zawartości zanieczyszczeń chemicznych i mikrobiologicznych, dokonywać oceny jakościowej, porównując uzyskane wyniki z obowiązującymi normami. Podsumowując, na tle obowiązujących przepisów prawa żywnościowego cenionymi kompetencjami laborantów są: odpowiednia wiedza, umiejętność analizowania i wnioskowania oraz komunikowania się i współdziałania. Pracownicy produkcyjni, w tym technolodzy, powinni posiadać wiedzę z zakresu dozwolonych substancji dodatkowych stosowanych w przetwórstwie żywności, w tym

ekologicznej, wdrażania i utrzymania systemów zarządzania bezpieczeństwem zdrowotnym żywności, jak Dobra Praktyka Higieniczna – GHP, Dobra Praktyka Produkcyjna – GMP oraz systemu HACCP. Ważne są kompetencje miękkie tych osób: elastyczność, integralność, komunikatywność, uprzejmość, praca zespołowa, odpowiedzialność, etyka pracy, profesjonalizm, pozytywne nastawienie, umiejętności interpersonalne. Wskazano, że elastyczność nie należy do szczególnie pożądanых cech w obszarze administracji.

W badaniach zrealizowanych przez Leszczyńską i in. (2021) jako główne procesy biznesowe w sektorze spożywczym w pierwszej kolejności wskazano zarządzanie jakością niezbędne do zapewnienia bezpieczeństwa i jakości produktów, a tym samym pozyskania zaufania konsumentów do produktu i producenta. Procesy biznesowe związane z zaopatrzeniem w surowiec (procesy zaopatrzenia oraz logistyki), determinujące dostarczanie surowca o wymaganym przez producenta standardzie jakości, zapewniają identyfikowalność i kontrolę nad zakupami surowców i łańcuchami dostaw już na etapie produkcji pierwotnej. Zwiększające się wiedza i świadomość konsumentów w zakresie zdrowego odżywiania, poszukiwanie przez nich nowych produktów spożywczych spełniających oczekiwania smakowitości, naturalności, wygody czy ceny produktu promują wdrażanie w sektorze spożywczym procesów związanych z rozwojem nowych produktów z wykorzystaniem analizy trendów na rynku żywności i badań konsumenckich. Proces produkcyjny żywności wysokiej powinien spełniać najwyższe standardy higieny i bezpieczeństwa produkcji oraz dobrej praktyki produkcyjnej. W odniesieniu do pierwszego z wymienionych procesów biznesowych, jako główne stanowiska niezbędne dla prawidłowej realizacji zadań w ramach tego procesu autorzy raportu wskazali kierownika zespołu ds. jakości, pełnomocnika systemu jakości, specjalistę ds. jakości, kontrolera jakości.

W przypadku procesu związanego z zaopatrzeniem w surowiec do właściwego funkcjonowania procesu wskazano odpowiednio wykwalifikowanego logistyka/ /specjalistę ds. logistyki i planowania. W firmach realizujących procesy związane z rozwojem nowych produktów w działach badań i rozwoju zatrudnieni powinni być specjalista ds. rozwoju produktów i menedżer ds. nowych produktów. W ramach procesów związanych z produkcją wskazano stanowisko lidera zespołu produkcyjnego/supervizora/brygadzystę, kierownika utrzymania ruchu, technologa procesu/inżyniera procesu oraz automatyka.

Bardzo ważna rola w realizacji różnych procesów biznesowych w przedsiębiorstwie przypisywana jest także technikom. Role techników pełnione są najczęściej przez osoby wykwalifikowane w takich zawodach jak technicy laboratoryjni i inżynierowie utrzymania ruchu, czy też niektóre odmiany technika

produkcji i inżyniera produkcji (tzw. towarzyszące role zawodowe/techniczne). Należy podkreślić, że technicy są ściśle i bezpośrednio zaangażowani w efektywne wykorzystanie innowacyjnych technologii, odpowiadają bowiem za instalację, uruchamianie, obsługę i konserwację nowych technologii, przyczyniając się w ten sposób do zdolności wdrażania nowych rozwiązań przez firmy produkcyjne (Lewis 2020).

Irtysheva i in. (2020) wskazują, że w obecnych czasach procesy związane z produkcją żywności nie tylko muszą zagwarantować wydajną, płynną produkcję w wysokich standardach higieny i bezpieczeństwa, ale także muszą opierać się na rozwiązaniach technologicznych oszczędzających zasoby naturalne, generujących mniejsze ilości odpadów i obniżających koszty produkcji, co mogą wdrażać tylko odpowiednio wykwalifikowane kadry. Wskazani autorzy podkreślają także, że zarządzanie wszystkimi procesami w produkcji żywności musi być skoncentrowane na efektywności, ponieważ celem procesów biznesowych jest przekazanie produktu klientowi, zatem efektywność osiągania tego celu będzie determinowała konkurencyjność produktu na rynku.

Topliceanu i in. (2015) oraz Akyazi i in. (2020) jako kluczowe podkreślają kompetencje kadry pracowniczej związanej z zapewnianiem jakości żywności. Profesjonalizm tych pracowników ma ogromny wpływ na jakość i bezpieczeństwo produkcji, co zostało podkreślone już w 1963 r. przez Komisję Kodeksu Żywnościowego. Zmiana technologii produkcji, jakości surowców, receptur, automatyzacja procesów, troska o ochronę środowiska to tylko niektóre z nowych wymagań, które wymuszają podnoszenie kwalifikacji pracowników zajmujących się jakością, ale także pracowników wykonujących swoje zadania na linii produkcyjnej. Pracownicy działów jakości powinni wykazywać kompetencje w zakresie: przestrzegania właściwych i bezpiecznych warunków pracy podczas produkcji; stosowania właściwych kryteriów i wskaźników wyboru przy selekcji surowców, dodatkowych materiałów i oceny wiarygodności ich dostawców; organizacji i kontroli procesu technologicznego produkcji żywności; monitorowania funkcjonowania urządzeń technologicznych; opracowywania i prowadzenia kontroli w ramach monitorowania punktów krytycznych kontroli w ramach systemu HACCP; kontrolowania procedur zarządzania jakością w produkcji żywności i napojów; monitorowania funkcji urządzeń kontrolnych i pomiarowych; procedur pobierania próbek i ich dostarczania do analiz laboratoryjnych; nadzoru dobrych praktyk produkcyjnych i ich dokumentacji; sortowania, analizowania i przechowywania informacji o procesie produkcyjnym z wykorzystaniem ICT; stosowania systemów identyfikowalności oraz procedur kryzysowych w procesach zarządzania produkcją żywności. W przy-

padku pracowników produkcyjnych autorzy cytowanych publikacji wskazywali podobne kompetencje zawodowe, przy czym do tych o największym znaczeniu dla tej grupy zawodowej zaliczono: umiejętność planowania produkcji, monitorowania i funkcjonowania urządzeń technologicznych; nadzór dobrych praktyk produkcyjnych i ich dokumentację; implementację i nadzór nad planem kontroli w ramach systemu HACCP. Do nowych kompetencji zawodowych wymaganych przez rynek pracy od osób zatrudnionych przy produkcji oraz zapewnianiu jakości i bezpieczeństwa żywności i napojów wskazano: wiedzę i umiejętności w zakresie wdrażania nowych technologii, nowego oprogramowania lub maszyn i urządzeń, w tym w celu realizacji zrównoważonej, ekologicznej i energooszczędnej produkcji; umiejętność kreowania zmian na rynku oraz wymagań konsumentów (zasady zdrowego odżywiania, wpływ nowych składników/substancji na zdrowie ludzkie); kompetencje związane z produkcją nowych produktów, w tym bioproduktów i produktów ekologicznych; predyspozycje do wprowadzania zmian w organizacji pracy i kulturze organizacyjnej firmy; wdrażanie nowych modeli i systemów zarządzania oraz wdrażanie nowych przepisów, norm prawnych i standardów jakości. Rodzi to konieczność aktualizacji szkoleń zawodowych zgodnie ze zmianami wprowadzonymi przez postęp naukowy i technologiczny oraz preferencje konsumentów. Będą poszukiwani pracownicy z bardziej praktycznymi umiejętnościami. Personel pracujący w zakresie bezpieczeństwa żywności wysokiej jakości powinien posiadać niezbędne kompetencje do analizowania cech organoleptycznych produktów spożywczych i surowców.

Akyazi i in. (2020) przygotowali zautomatyzowaną bazę danych zawierającą wymagania w zakresie umiejętności (obecnych i przyszłych) dla określonych profili zawodowych związanych z przemysłem spożywczym (kadra kierownicza, operatorzy linii technologicznych, specjaliści od zapewniania bezpieczeństwa i jakości żywności, technolodzy ds. opakowań żywności i napojów, inżynierzy produkcji żywności, analitycy żywności oraz technicy żywności). Autorzy wskazują opracowane dane jako mapę drogową do przygotowywania programów i szkoleń edukacyjnych dla sektora spożywczego dla wskazanych stanowisk, w ramach których zidentyfikowano braki kompetencyjne związane z rewolucją przemysłową Przemysł 4.0.

Procesy biznesowe w przemyśle spożywczym powinny być zatem odpowiednio zarządzane w kontekście przemian technologicznych, transformacji cyfrowej i przemian gospodarczych identyfikujących problemy i zalety wykorzystania tych procesów na poziomie mikro, mezo i makro (Akyazi i in. 2020, Irtyshcheva i in. 2020).

## Spis piśmiennictwa

1. Akyazi, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E., Bayon, F. (2020). A guide for the food industry to meet the future skills requirements emerging with Industry 4.0. *Foods*, 9, 492. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9040492>
2. Andersen, B. (2003). *Business processes. Tools for improvement*. Second Edition. ASQ Quality Press Milwaukee, Wisconsin, <https://ebpm.ir/wp-content/uploads/2017/10/Business-Process-Improvement-Toolbox-2007.pdf> (dostęp: 07.11.2022).
3. Baptista, R.D. (2012). Technological transition and the new skills required by the agribusiness sector. *International Food and Agribusiness Management Review*, 15, Special Issue A, 105–109.
4. Bigliardi, B., Ferraro, G., Filippelli, S., Galati, F. (2020). Innovation Models in Food Industry: a Review of the Literature. *Journal of Technology Management and Innovation*, 15(3), 97–107. DOI: <https://doi.org/10.4067/S0718-27242020000300097>
5. Firlej, K. (2017). *Przemysł spożywczy w Polsce. Nowa ścieżka rozwoju*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
6. Firlej, K. (2019). *Przemysł spożywczy w Polsce. Nowa ścieżka rozwoju*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
7. Gableta, M., Dziuba, S. (2018). Produkcja żywności ekologicznej z perspektywy potencjału pracowników. *Marketing i Zarządzanie*, 1(51), 63–72.
8. Harrington, J., Esseling, K.C., Nimwegen, H.V. (2002). *Optimization of business processes. Documentation, analysis, management, optimization*. Alphabet, St. Petersburg.
9. Irtyshcheva, I., Stehnei, M., Popadynets, N., Danylo, S., Rogatina, L., Bogatyrev, K., Boiko, Y., Hryshyna, N., Ishchenko, O., Voit, O. (2020). Business process management in the food industry under the conditions of economic transformations. *Management Science Letters*, 10, 3243–3252.
10. Leszczyńska, M., Wodnicka, M., Datha, J., Koreleska, E. (2021). Branżowy bilans kapitału ludzkiego II – branża żywności wysokiej jakości. Raport podsumowujący I edycję badań realizowanych w latach 2020–2021. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.
11. Lewis, P. (2020). Developing technician skills for innovative industries: theory, evidence from the UK life sciences industry, and policy implications. *British Journal of Industrial Relations*, 58(3), 617–643.
12. Piwowski-Sulej, K. (2021). Human resources development as an element of sustainable HRM – with the focus on production engineers. *Journal of Cleaner Production*, 278, 124008.
13. Procesy biznesowe dla małych i średnich przedsiębiorstw (2014), <https://dobrepraktyki.wordpress.com/2014/03/23/procesy-biznesowe-dla-malych-i-srednich-przedsiębiorstw/> (dostęp: 07.11.2022).
14. Przemysł 4.0 potrzebuje liderów z nowymi kompetencjami (2019), <https://www.kierunek-farmacja.pl/artykul,61181,przemysl-4-0-potrzuje-liderow-z-nowymi-kompetencjami.html> (dostęp: 07.11.2022).
15. Sagan, D. (2013). Modele biznesu w epoce Network Economy. *Roczniki Ekonomii i Zarządzania*, 5(41), 289–290.
16. Topliceanu, L., Bibire, L., Nistor, D. (2015). Professional competences of the personnel working on quality control and food safety in the food industry. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 180, 1030–1037.

## Rozdział 6

# Kompetencje kluczowe dla funkcjonowania i rozwoju sektora spożywczego

**Anna Bzducha-Wróbel, Anna Berthold-Pluta**

Zmieniające się otoczenie gospodarcze, rozwój nowych technologii, zwiększające się wymagania na stanowiskach pracy powodują, że wzrasta znaczenie kluczowych kompetencji pracowników przedsiębiorstw. Kompetencje to możliwości istniejące w człowieku, prowadzące do takiego zachowania, które przyczynia się do zaspokojenia wymagań na danym stanowisku pracy (pożądane wyniki) w ramach otoczenia organizacji (Kromer 2013, Muzam 2022).

Żywnienie i kwestie z nim związane stają się coraz istotniejsze dla znacznej części społeczeństwa, co oznacza także rosnące wymagania względem jakości żywności i jej walorów zdrowotnych. Aby spełnić wymagania rynku, firmy spożywcze muszą inwestować w coraz bardziej kompetentną kadrę pracowniczą. Zarządzanie oparte na kompetencjach pomaga w zdobyciu talentów, ocenie pracownika, zarządzaniu wynikami pracy, umożliwia przeprowadzanie odpowiednich pod względem tematycznym i metodycznym szkoleń. Podstawowymi elementami kompetencji są wiedza, umiejętności i postawy – wszystkie odzwierciedlone w działaniu człowieka. Umiejętności dotyczą tego, w jakim stopniu jednostka jest w stanie wykorzystać zdobytą wiedzę do wykonywania określonych zadań przypisanych do danego zawodu i stanowiska pracy. Do ich kształtowania niezbędne jest praktyczne działanie, które gwarantuje zdobycie odpowiedniego doświadczenia praktycznego. Postawa odnosi się natomiast do chęci i gotowości wykorzystania zdobytej wiedzy i wykształconych umiejętności w procesie realizacji zadań zawodowych. Rozwój kompetencji pracownika powoduje zwiększenie wiedzy i świadomości wykonywanej pracy, a większe umiejętności oraz sprawność działań przyczyniają się do skrócenia czasu pracy oraz mniejszego wysiłku związanego z wykonywanym zadaniem (Warier 2008, Kromer 2013).

Wysoki poziom kapitału ludzkiego jest istotnym czynnikiem wyróżniającym przedsiębiorstwa, jednocześnie kompetencje związane z wiedzą i jej praktycznym wykorzystaniem warunkują zwiększanie efektywności działalności

organizacji i osiąganie sukcesów finansowych (Kupczyk 2013, Firlej 2017). Firmy, którym zależy na jakości kapitału ludzkiego, stale monitorują w tym zakresie sytuację rynkową, aby reagować elastycznie na zmiany na rynku pracy. Przedsiębiorstwa powinny stale kontrolować takie kwestie, jak: rozmieszczenie geograficzne, przede wszystkim odległość zamieszkania większości zatrudnionych pracowników od lokalizacji przedsiębiorstwa, strukturę zawodową, a więc normy i wartości wymagane w firmie, oraz wiek (różnice pokoleniowe występujące wśród pracowników określają możliwości produkcyjne oraz konieczność wymiany pracowników w określonych interwałach czasowych). Wielkość zatrudnienia, obok wartości środków trwałych, a także całego majątku zaangażowanego w bieżącą działalność gospodarczą, to jeden z głównych wskaźników obrazujących możliwości produkcyjne przemysłu spożywczego (Firlej 2017).

Rozwój sektora spożywczego będzie potrzebował wprowadzania innowacji. Definiujemy je jako procesy tworzące i rozpowszechniające w gospodarce nowe technologie, ukierunkowane na kreację nowych produktów lub nowatorskich metod wytwarzania już istniejących towarów i usług. Innowacja może być związana z tworzeniem zupełnie nowych pomysłów lub wykorzystaniem istniejących rozwiązań przez przedsiębiorstwa, które do tej pory ich nie stosowały. Innowacyjność, a więc tym samym rozwój przemysłu, zależy od kreatywnej pracy wysoko wykwalifikowanych naukowców i inżynierów zajmujących się badaniami i rozwojem, generujących nowe rozwiązania i współpracujących z przemysłem. W sektorze muszą jednak funkcjonować menedżerowie, którzy zapewnią efektywny kontakt z nauką, wykorzystanie nowej wiedzy i nowatorskich technologii w praktyce przemysłowej (Lewis 2020). Lewis podkreśla bardzo istotną rolę odpowiednio wykwalifikowanych techników we wdrażaniu innowacji w przemyśle, bardzo często przez przemysł pomijaną. Role techników wymagają zazwyczaj umiejętności na poziomach trzecim–piątym ram kwalifikacji w zakresie nauk ścisłych, technologii, inżynierii i/lub matematyki, jednakże jeśli są niewystarczające, prowadzi to do wolniejszego wprowadzania innowacji, mniejszego wzrostu wydajności i zmniejszonej konkurencyjności firmy. Jednocześnie właściwe funkcjonowanie i rozwój każdego sektora przemysłu wymaga od zatrudnionych nie tylko umiejętności technicznych, ale także transwersalnych, czyli umiejętności ogólnych, m.in. takich jak zdolność rozwiązywania problemów, analityczne myślenie, zarządzanie informacją, skuteczna komunikacja, praca w zespole i krytyczne myślenie (Robinson i Garton 2008). Na podstawie analizy ogłoszeń rekrutacyjnych Rostkowski (2003) stwierdził, że

najbardziej poszukiwanymi cechami u pracownika jest umiejętność komunikowania się związana z interakcjami społecznymi (eliminacja barier komunikacyjnych, odpowiedni dobór formy i treści komunikatu), w tym z wykorzystaniem rozwiązań komunikacji cyfrowej, ale także związana ze znajomością języków obcych, umiejętnością wysławiania myśli (komunikatywność) oraz sposobem komunikowania się. Bardzo ważna jest umiejętność pisemnego komunikowania się, a szczególnie komunikatywne opracowywanie raportów. Wskazano także jako kluczowe kompetencje: umiejętność współpracy z innymi i pracy w zespole związaną ze zdolnościami interpersonalnymi (umiejętności nawiązywania i utrzymywania kontaktów, słuchania, inteligencja emocjonalna), zarządzanie konfliktem, negocjowanie, radzenie sobie ze stresem, kulturę osobistą. Bardzo istotna jest także dyspozycyjność, silna motywacja oraz zaangażowanie i samodzielność w działaniu.

Włoch i Śledziewska (2019) zdefiniowały kompetencje przyszłości jako „konkretne umiejętności umożliwiające podejmowanie i realizowanie zadań w środowisku pracy, które jest z gruntu elastyczne, rozproszone geograficznie, podatne na częste i szybkie zmiany, zakłada konieczność operowania technologiami cyfrowymi i współpracę ze zautomatyzowanymi systemami i maszynami wykorzystującymi sztuczną inteligencję”. Kompetencje o rozwijającym się znaczeniu na rynku pracy, a więc i w sektorze spożywczym, zaliczono do zaawansowanych kompetencji technicznych i cyfrowych, polegających na rozumieniu zaawansowanych technologii cyfrowych oraz umiejętności ich rozwijania i dostosowywania. Autorki szacują, że w przeciągu następnej dekady pracownicy będą przeznaczać ponad 40% czasu więcej na czynności wykorzystujące takie właśnie kompetencje. Popyt na zaawansowane umiejętności programistyczne i informatyczne wzrośnie o 90%, a będą je posiadać nieliczni. Kolejno wskazano kompetencje techniczne i cyfrowe podstawowe polegające na umiejętności posługiwania się technologiami cyfrowymi w codziennej pracy, zwłaszcza w dziedzinie rozwiązywania problemów i wyszukiwania informacji. W Europie będzie rosło zapotrzebowanie na kompetencje społeczne, np. przedsiębiorczość i zdolność do podejmowania inicjatywy. Poszukiwani będą pracownicy charakteryzujący się wyższymi kompetencjami poznawczymi, przy jednoczesnym obniżeniu zainteresowania osobami o podstawowych umiejętnościach poznawczych i przetwarzania informacji.

W nadchodzącym okresie najważniejsze będą kompetencje z zakresu zarządzania ludźmi, szczególnie polegające na umiejętności motywowania, rozwijania i kierowania ludźmi podczas pracy, identyfikowania najlepszych osób do

wykonywania konkretnych zadań. Kluczowe będą zdolności negocjacyjne polegające na łączeniu ludzi i godzeniu różnic, zdolności przekonywania do zmiany nastawienia lub zachowania. Ceniona będzie inteligencja emocjonalna – rozpoznawanie emocji własnych i innych ludzi, zarządzanie nimi i wykorzystywanie w procesie dokonywania oceny i podejmowania decyzji, orientacja na potrzeby (społeczna) – dążenie do zaspokajania potrzeb ludzi (klientów). Kluczowa będzie również umiejętność współpracy z innymi, dostosowywanie działań w odniesieniu do zachowań innych pracowników. Do kompetencji przyszłości zaliczone zostały także: elastyczność poznawcza (elastyczne przełączanie myślenia między różnymi problemami lub zestawami reguł); rozwiązywanie złożonych problemów; krytyczne myślenie (wykorzystanie logiki i rozumowania do identyfikowania mocnych i słabych stron alternatywnych rozwiązań, wniosków lub podejść do problemów); umiejętność uczenia innych. Ceniona będzie ponadto zdolność do wymyślania niezwykłych lub nieoczywistych pomysłów na dany temat lub w odpowiedzi na daną sytuację, lub też rozwijania kreatywnych sposobów rozwiązania problemu (Włoch i Śledziwska 2019, Piwowar-Sulej 2021). Należy zauważyć, że wskazane wyżej kompetencje zostały uznane także jako potrzebne większości stanowisk pełniących różne role w produkcji żywności, takich jak kadra kierownicza, operatorzy linii technologicznych, specjaliści od zapewniania bezpieczeństwa i jakości żywności, technolodzy ds. opakowań żywności i napojów, inżynierzy produkcji żywności, analitycy żywności oraz technicy żywności (Akyazi i in. 2020).

Firmy, które się rozwijają, zaczynają potrzebować zawodów umysłowych kosztem fizycznych, co wiąże się z potrzebą zatrudnienia wysoce wykwalifikowanych specjalistów. Taka sytuacja będzie dotyczyła sektora spożywczego zmuszonego do korzystania z kompetencji bardzo dobrze wykształconych, kreatywnych, nastawionych na innowacyjne rozwiązania pracowników działów badań i rozwoju, w tym żywieniowców i technologów żywności, ale także kreatywnych menedżerów sprzedaży, dobrze wykształconych logistyków, finansistów czy programistów. W przypadku gdy rynek pracy nie będzie posiadał wystarczających zasobów ludzkich, firmy będą zmuszone do zachęcania potencjalnych kandydatów zwiększeniem korzyści wynikających z zatrudnienia (Firlej 2017). Badania przeprowadzone przez cytowanego autora na bazie przedsiębiorstw przemysłu spożywczego z indeksu WIG-spożywczy pozwoliły sformułować kilka wniosków dotyczących oceny sytuacji w obszarze wykorzystania wiedzy. Wskazano, że zarządzanie wiedzą to obszar funkcjonowania przedsiębiorstwa powiększający jego konkurencyjność i wpływający na jego pozycję rynkową. Wiedza,

informacja oraz ich jakość i aktualność wzmacniają sukces przedsiębiorstw na drodze wzrostu konkurencyjności i polepszania pozycji rynkowej. Umiejętność wykorzystania technik informatycznych w bieżącym funkcjonowaniu firm jest niezbędna do wykorzystania w zorganizowany sposób kwalifikacji i umiejętności oraz zagospodarowania posiadanego kapitału ludzkiego. W budowaniu konkurencyjności firm na rynku kluczową rolę będzie odgrywać umiejętność zarządzania kulturą, klimatem organizacyjnym oraz społeczną odpowiedzialnością przedsiębiorstwa. W ostatniej dekadzie zasoby ludzkie wykorzystywane przez przemysł spożywczy były jeszcze wystarczające i nie stwarzały dla badanych firm większych problemów, co tłumaczone jest niewielkim skomplikowaniem prac realizowanych przez pracowników zaangażowanych w większość procesów produkcyjnych. Wielkość podaży siły roboczej spełniała oczekiwania pracodawców, przez co niemal wszystkie stanowiska w firmach były obsadzone przez kompetentnych i wykwalifikowanych pracowników. Dostrzega się jednakże potrzebę zatrudniania mniej wykwalifikowanych grup zagranicznych pracowników sezonowych (Firlej 2017).

Przedsiębiorstwa przemysłu spożywczego coraz częściej wykorzystują nowoczesne techniki produkcji, komputeryzację i automatyzację procesów. Stwarza to konieczność zatrudnienia wysokiej klasy specjalistów kompetentnych do wykorzystywania nowoczesnych technologii cyfrowych oraz gotowych do stałego podnoszenia swoich umiejętności i kwalifikacji. Zatrudnianie wysoce wykwalifikowanych specjalistów idzie w parze ze wzrostem poziomu wynagrodzeń w przedsiębiorstwach spożywczych, co, zważywszy na ich rentowność, jest zjawiskiem niekorzystnym. Obecnie obowiązujące trendy rynkowe, mody i działania konkurencji wymuszają jednak na przedsiębiorcach dostosowanie się do światowych standardów i ponoszenie tego rodzaju kosztów (Akyazi i in. 2020).

Rozwój produkcji żywności zależny będzie m.in. od podaży wykwalifikowanych pracowników w różnych zawodach sektora spożywczego, zapewniającej następcom pracowników odchodzących na emeryturę. Zapotrzebowanie na kwalifikacje i kompetencje zawodowe w wybranych obszarach kształcenia zawodowego w sektorze spożywczym stanowiły przedmiot analiz przeprowadzonych przez Grupę BST Sp. z o.o. i ekspertów współpracujących (Geisler i in. 2018). Kluczowe kompetencje technika technologii żywności polegają na rozróżnianiu części oraz zespołów maszyn i urządzeń, posługiwaniu się aparaturą kontrolno-pomiarową stosowaną w przetwórstwie spożywczym, rozróżnianiu surowców, dodatków do żywności i materiałów pomocniczych do produkcji wyrobów spożywczych, rozróżnianiu operacji i procesów wykorzystywanych w produkcji

żywności, charakteryzowaniu procesów technologicznych produkcji wyrobów spożywczych, obsłudze maszyn i urządzeń stosowanych do produkcji wyrobów spożywczych. Operator maszyn i urządzeń przemysłu spożywczego musi rozróżniać maszyny i urządzenia stosowane w produkcji wyrobów spożywczych, posługiwać się instrukcjami obsługi maszyn stosowanych w produkcji oraz dokumentacją technologiczną, rozpoznawać urządzenia do uzdatniania wody, oczyszczania ścieków i powietrza oraz urządzenia energetyczne, posługiwać się aparaturą kontrolno-pomiarową stosowaną w przetwórstwie spożywczym, stosować programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań, przeprowadzać ocenę surowców, dodatków do żywności i materiałów pomocniczych, użytkować maszyny i urządzenia stosowane do przygotowywania surowców, dodatków do żywności i materiałów promocyjnych, przygotowywać surowce do produkcji wyrobów spożywczych z wykorzystaniem maszyn i urządzeń, obsługiwać programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań, obsługiwanie maszyn i urządzeń stosowanych w produkcji. Akyazi i in. (2020) podkreślają także takie kompetencje przyszłości dla tych stanowisk, jak zaawansowana analiza danych i umiejętności matematyczne, wykorzystanie złożonych narzędzi komunikacji cyfrowej, adaptacyjność i ciągłe uczenie się, analiza procesu czy kompleksowe przetwarzanie i interpretacja informacji.

Kompetencje twarde wymagane od specjalistów z zakresu kontroli jakości żywności i technologów żywności pokrywają się w zakresie umiejętności charakteryzowania zmian biochemicznych, fizykochemicznych i mikrobiologicznych zachodzących podczas produkcji i przechowywania wyrobów spożywczych, doboru odpowiednich metod utrwalania żywności i określania ich wpływu na jakość i trwałość wyrobów spożywczych, jak również identyfikowania zagrożeń bezpieczeństwa żywności, monitorowania krytycznych punktów kontroli w procesach produkcji oraz podejmowania działań korygujących zgodnie z zasadami GHP (ang. *Good Hygiene Practice*), GMP (ang. *Good Manufacturing Practice*), systemem HACCP (ang. *Hazard Analysis and Critical Control Point*) i wymogami prawa żywnościowego (Akyazi i in. 2020).

Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego przeprowadziło badania dotyczące zapotrzebowania rynku pracy na pracowników w zawodzie technik komputerowego sterowania procesami produkcji żywności (Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli... 2018). W raporcie stwierdzono duży niedobór takich pracowników w obszarze produkcji żywności. Podkreślono, że najczęściej poszukiwani na rynku są operatorzy maszyn i urządzeń do produkcji wyrobów spożywczych i pokrewni, zdolni do podjęcia pracy na takich stano-

wiskach jak: aparatowy, operator maszyn, operator linii produkcyjnej, operator produkcji czy analityk, operator pakowania, operator maszyn pakujących, pracownik produkcji – pakowacz. Bardzo ważnym wymogiem branym pod uwagę przy rekrutacji nowych pracowników jest znajomość technologii branżowej (np. wiedza teoretyczna w zakresie cukiernictwa, wędliniarstwa, mleczarstwa, umiejętność wyliczania wartości odżywczej produktu) w połączeniu z kompetencjami z zakresu dobrej znajomości obsługi komputera, pakietu Office (ze szczególnym uwzględnieniem programu Excel). Umożliwia to pracownikom opanowanie specjalistycznych programów przemysłowych dostosowanych do konkretnych linii produkcyjnych. Poszukiwani są pracownicy kompetentni w zakresie znajomości języka do programowania SQL5, zwłaszcza podczas pracy jako zarządzający linią technologiczną. Bardzo ważną rolę odgrywają kompetencje miękkie kandydata do pracy. Poszukiwani są pracownicy skrupulatni, skoncentrowani na swoich obowiązkach, solidni, zaangażowani w realizację powierzonych zadań, opanowani i spostrzegawczy. Pracodawcy wysoce cenią sobie również osoby lojalne, szczere i prawdomówne. Bardzo cenna jest znajomość mechanizmów działania firm, sposobów zarządzania oraz podejście ekonomiczno-analityczne. Jednym z wymagań stawianych w ofertach pracy jest znajomość maszyn i urządzeń wykorzystywanych w przemyśle spożywczym oraz doświadczenie zawodowe na podobnym stanowisku. Wykwalifikowany pracownik produkcji, samodzielnie zarządzający i sterujący oprogramowaniem obsługującym linię produkcyjną to najczęściej osoba z ok. dwuletnim doświadczeniem w pracy.

Stopień zautomatyzowania sektora spożywczego jest już znaczący, ale to nadal jeden z obszarów gospodarki o bardzo dużym zapotrzebowaniu na rozwiązania z dziedziny automatyki, robotyki i cyfryzacji. Nowoczesne linie technologiczne i produkcyjne, automatyzacja, zastosowanie robotów w procesie produkcji przynoszą niezaprzeczalne korzyści związane z większą precyzją, higieną i bezpieczeństwem pracy, oszczędnością surowców i energii oraz lepszym nadzorem nad procesem produkcji (Piwowski-Sulej 2021). Automatyka i robotyka zastępują pracowników w miejscach niebezpiecznych i uciążliwych, a jednocześnie podnoszą jakość i pozwalają zachować wysokie standardy higieniczne. W obecnej chwili automatyzacji podlegają nie tylko poszczególne stanowiska produkcyjne czy maszyny, ale też całe linie i zakłady produkcyjne. Dostępność i wysoka opłacalność automatyzacji powodują, że stosują ją już nie tylko duże firmy o międzynarodowym zasięgu, ale również lokalni wyspecjalizowani producenci. Stosowanie coraz bardziej zaawansowanych systemów wkraczających niemal w każdy rodzaj produkcji spożywczej i na każde stanowisko, konieczność

ich integracji w jeden system, dzięki któremu można będzie osiągnąć wysoką jakość i efektywność, a także coraz bardziej oczekiwaną elastyczność produkcji, wymagają od systemu szkolnictwa zapewnienia odpowiedniej liczby absolwentów o wysokich kwalifikacjach, łączących zarówno wiedzę z zakresu technologii produkcji spożywczej, higieny i jakości, jak i automatyzacji oraz obsługi nowoczesnych zrobotyzowanych linii produkcyjnych oraz cyberbezpieczeństwa. Prognozowany i wymuszany przez rynek wzrost stopnia robotyzacji oraz ogólny wzrost produkcji w sektorze spożywczym powodują, że zapotrzebowanie na pracowników posiadających kwalifikacje pozwalające na komputerowe sterowanie zautomatyzowanymi procesami produkcji żywności, ich nadzorowanie i monitorowanie oraz dokumentowanie procesu produkcji i zarządzanie nimi w przemyśle spożywczym jest duże nie tylko w obecnej chwili, ale będzie wciąż rosło wraz ze stopniem robotyzacji tej dziedziny gospodarki. Zasadne zatem staje się wprowadzenie zawodu technik komputerowego sterowania procesami produkcji żywności do praktyki szkolnej. Przedsiębiorcy i jednostki akademickie powinny wspólnie opracowywać materiały szkoleniowe, moduły i kursy w celu ulepszenia istniejących programów akademickich i szkoleń. Wzajemna współpraca mogłaby przerodzić się w opracowanie biblioteki cyfrowej składającej się z samouczków, seminariów internetowych, kursów online itp., wielojęzycznej bazy danych i platformy e-learningowej. Dzięki temu otoczenie gospodarcze mogłoby w prosty sposób szkolić swoich pracowników (Akyazi i in. 2020, Feye i in. 2020, Piwowar-Sulej 2021).

## Spis piśmiennictwa

1. Akyazi, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E., Bayon, F. (2020). A guide for the food industry to meet the future skills requirements emerging with Industry 4.0. *Foods*, 9, 492. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9040492>
2. Feye, K.M., Lekkala, H., Lee-Bartlett, J.A., Thompson, D.R., Ricke, S.C. (2020). Survey analysis of computer science, food science, and cybersecurity skills and coursework of undergraduate and graduate students interested in food safety. *Journal of Food Science Education*, 19, 240–249.
3. Firlej, K. (2017). *Przemysł spożywczy w Polsce. Nowa ścieżka rozwoju*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
4. Geisler, R., Piechnik, J., Tkocz-Wolny, K., Wolny, Z., Kempa, A., Szymala, W., Kasprzyk, A., Lutogniewska, E., Stańczyk, J. (2018). *Zapotrzebowanie na kwalifikacje w wybranych obszarach kształcenia zawodowego – obszar turystyczno-gastronomiczny, branża spożywcza*. Małopolskie Obserwatorium Rozwoju Regionalnego, Departament Polityki Regionalnej, Urząd Marszałkowski Województwa Małopolskiego, Kraków.

5. Kromer, B. (2013). Rozwój kompetencji jako podstawa zwiększania efektywności działalności organizacji. *Zarządzanie i Finanse*, 11(1/1), 371–390.
6. Kupczyk, T. (2013). Kompetencje kadry kierowniczej w gospodarce opartej na wiedzy. Wydawnictwo Difin, Warszawa.
7. Lewis, P. (2020). Developing technician skills for innovative industries: theory, evidence from the UK life sciences industry, and policy implications. *British Journal of Industrial Relations*, 58(3), 617–643.
8. Łódzkie Centrum Doskonalenia Nauczycieli i Kształcenia Praktycznego (2018). Informacja na temat zapotrzebowania rynku pracy na pracowników w zawodzie technik komputerowego sterowania procesami produkcji żywności, [http://orpde.wckp.lodz.pl/sites/default/files/pub\\_nr046.pdf](http://orpde.wckp.lodz.pl/sites/default/files/pub_nr046.pdf) (dostęp: 07.11.2022).
9. Muzam, J. (2022). The challenges of modern economy on the competencies of knowledge workers. *Journal of the Knowledge Economy*. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-022-00979-y>
10. Piwowar-Sulej, K. (2021). Human resources development as an element of sustainable HRM – with the focus on production engineers. *Journal of Cleaner Production*, 278, 124008.
11. Robinson, J.S., Garton, B.L. (2008). An assessment of the employability skills needed by graduates in the College of Agriculture, Food and Natural Resources at the University of Missouri. *Journal of Agricultural Education*, 49(4), 96–1005.
12. Rostkowski, T. (2003). Wymagania rekrutacyjne pracodawców, raport z badań. SGH, HRK Partners, Warszawa.
13. Warier, S. (2008). Competency management. The conceptual framework. Edition 1. Createspace Independent Publishing.
14. Włoch, R., Śledziewska, K. (2019). Kompetencje przyszłości. Jak je kształtować w elastycznym ekosystemie edukacyjnym?, [https://www.delab.uw.edu.pl/wp-content/uploads/2019/09/Kompetencje\\_przyszlosci\\_Raport\\_DELabUW.pdf](https://www.delab.uw.edu.pl/wp-content/uploads/2019/09/Kompetencje_przyszlosci_Raport_DELabUW.pdf) (dostęp: 07.11.2022).



## Rozdział 7

# Przewycięzanie niedopasowania kompetencyjnego w sektorze spożywczym

**Dominika Głąbska, Dominika Guzek, Krystyna Gutkowska**

Zgodnie z przyjętymi definicjami, poruszając temat kompetencji, należy w sposób wyraźny odróżnić je od wiedzy i kwalifikacji, choć czasami zróżnicowanie tych pojęć nie jest oczywiste (Kinkel i in. 2017). Wynika to z tego, że ich zakresy zawierają się w sobie – największym z tych pojęć jest pojęcie wiedzy (stanowi ona podstawową kompetencję, często niezbędną do realizacji określonych działań), szerszym pojęciem, obejmującym wiedzę, ale także inne zakresy, takie jak doświadczenie, są kwalifikacje (również kwalifikacje należą do kompetencji, choć nie wyczerpują one jeszcze ich zakresu), a najszerzym pojęciem ze wskazanych są właśnie kompetencje. Kompetencje obejmują nie tylko wiedzę i inne obszary należące do kwalifikacji, ale również takie obszary, które nie są określane jako kwalifikacje. Są to m.in. uznawane wartości, normy i zasady, które przyczyniają się do określonych zdolności do realizacji zdefiniowanych działań (Hertle i in. 2015). Najszerzej i najbardziej ogólnie kompetencje definiuje się jako złożone relacje między osobą, która ma określone zadanie do wykonania, a tym zadaniem, gdyż wskazuje się, że kompetencje to indywidualna zdolność i gotowość do skutecznego działania i wypracowywania rozwiązań wykorzystywanych w przyszłych sytuacjach.

Ponadto, określając kompetencje zawodowe, można je hierarchizować jako kompetencje osobiste (w tym uznawane wartości, normy i zasady), które stanowią punkt wyjściowy dla pozostałych kompetencji z nich wynikających, oraz trzy grupy wynikowych kompetencji: kompetencje techniczne i metodologiczne (w tym wiedza i umiejętności zawodowe), kompetencje społeczne i komunikacyjne (w tym zdolność pracy w grupie) oraz kompetencje do proaktywnego działania i implementacji. Kompetencje do proaktywnego działania i implementacji można określić mianem kompetencji wyższego rzędu, ponieważ wynikają one nie tylko z kompetencji osobistych, ale wpływ na nie mają również kompetencje techniczne i metodologiczne oraz kompetencje społeczne i komunikacyjne

(Hertle i in. 2015). Dodatkowo można określić gradację szczebla zawodowego w zależności od osiąganych kompetencji – o ile kompetencje osobiste stanowią wyznacznik tego, czy dana osoba może w ogóle być rozważana do zatrudnienia w firmie, a kompetencje techniczne i metodologiczne oraz kompetencje społeczne i komunikacyjne świadczą o poziomie, jaki będzie mogła osiągnąć na drodze awansów zawodowych, to kompetencje do proaktywnego działania i implementacji są niezbędne do zajmowania najwyższych kierowniczych stanowisk. Podkreślić należy, że o ile efektem kompetencji jest określone działanie, to podstawą jest tu zdefiniowane podejście, a wiedza i umiejętności techniczne są tylko jednym z elementów, który bierze udział w kształtowaniu kompetencji danej osoby do realizacji działań (Filipowicz 2011).

Mówiąc o niedopasowaniu kompetencyjnym, należy podkreślić, że najczęściej dotyczy ono właśnie wiedzy i umiejętności technicznych. Wynika to z tego, że wśród pracowników w najtrudniejszej sytuacji, w tym w wieku powyżej 50 lat i pracowników o niższych kwalifikacjach, kompetencje osobiste (w tym uznawane wartości, normy i zasady), podobnie jak kompetencje społeczne i komunikacyjne, mogą być na podobnym poziomie jak w przypadku innych osób i stąd pojawia się konieczność wykształcenia innych kompetencji, wyróżniających danego kandydata do objęcia określonego stanowiska. Jednakże brakuje w tym przypadku przede wszystkim niezbędnych kompetencji technicznych i metodologicznych, aby pracownik mógł w pełni rozwinąć się zawodowo oraz pewnego (choćby niewielkiego) poziomu kompetencji do proaktywnego działania i implementacji przydatnych w pracy zawodowej w celu pełnego uczestnictwa i zaangażowania w pracę i rozwój przedsiębiorstwa.

Przewycięzanie niedopasowania kompetencyjnego jest stale nasilającym się problemem, który będzie coraz poważniejszym wyzwaniem stojącym przed sektorem spożywczym. Wynika to ze zmian związanych z Przemysłem 4.0 oraz koniecznością realizacji dynamicznych zmian w sektorze wymagających dostosowywania się pracowników do nowych oczekiwań rynku. Będzie to wymagało określonych działań ze strony pracodawców, które powinny ułatwiać pracownikom zdobywanie nowych lub poszerzanie zakresu posiadanych kompetencji, aby efektywnie realizować nowe zadania zawodowe.

Mimo że wśród pracowników w najtrudniejszej sytuacji, w tym w wieku powyżej 50 lat i pracowników o niższych kwalifikacjach, podstawowy problem stanowi niedopasowanie kompetencyjne dotyczące kompetencji technicznych i metodologicznych, to nie można zapominać o kształtowaniu i wspieraniu u nich także kompetencji społecznych i komunikacyjnych. Kompetencje te mogą być

przydatne w efektywnym kształtowaniu pracy zespołu poprzez wpływanie na dobrą atmosferę pracy i efektywną komunikację między pracownikami zarówno w układzie wertykalnym, jak i horyzontalnym.

Odnosząc się do określonych szczegółowych kompetencji, należy uwzględnić ich typologię, która pozwala na klasyfikację kompetencji w zależności od określonych kryteriów, a więc:

- źródło nabywania kompetencji – kompetencje klasyfikowane jako formalne (potwierdzone dyplomem, świadectwem lub innym certyfikatem) oraz rzeczywiste (odzwierciedlone w działaniu);
- zakres merytoryczny – kompetencje klasyfikowane jako wąskie (zawężone do konkretnej dziedziny zawodowej, funkcji, roli, stanowiska pracy) oraz szerokie (odnoszone do kilku dziedzin, grupy zawodów);
- dostępność – kompetencje klasyfikowane jako własne (dostępne i potencjalne kompetencje własnych zasobów ludzkich) oraz pożyczone (kompetencje nabyte drogą „wypożyczenia”/outsourcingu);
- przeznaczenie – kompetencje klasyfikowane jako kluczowe (wspólne dla wszystkich pracowników, grupy zawodowej) oraz specjalistyczne (inne dla każdego stanowiska pracy, funkcji lub roli);
- zasięg zarządzania – kompetencje klasyfikowane jako operacyjne (niezbędne dla kierowników liniowych w codziennej działalności) oraz strategiczne (niezbędne na wyższych poziomach zarządzania);
- perspektywa czasowa – kompetencje klasyfikowane jako aktualne (wymagane „tu i teraz”) oraz pożądane (wymagane w pewnej perspektywie czasowej, określone wyprzedzająco);
- mierzalność – kompetencje klasyfikowane jako łatwo mierzalne (łatwe do zaobserwowania, zmierzenia) oraz trudno mierzalne (np. umiejętność podejmowania decyzji o strategicznym znaczeniu; skuteczność; te kompetencje można ocenić dopiero „za jakiś czas”);
- dokładność definiowania – kompetencje klasyfikowane jako ogólnie zdefiniowane (np. umiejętności informatyczne to obsługa komputera klasy PC i wykorzystywanie podstawowych programów informatycznych) oraz szczegółowo zdefiniowane (np. umiejętności informatyczne to biegłość w obsłudze konkretnych programów komputerowych);
- szerokość oddziaływania – kompetencje klasyfikowane jako wąskie (kompetencje potrzebne na konkretnym stanowisku pracy) oraz szerokie (kompetencje umożliwiające skuteczne działanie w szeroko rozumianym środowisku społeczno-zawodowym);

- treści – kompetencje klasyfikowane jako profesjonalne (tj. zawodowe – kompetencje niezbędne do skutecznego działania w danej profesji), społeczne (sprzyjające pracy w zespołach), przedsiębiorcze (świadomość biznesowa, np. nastawienie na sukces, zysk) oraz konceptualne (niezbędne na najwyższym szczeblu zarządzania, np. umiejętność przewidywania, myślenie systemowe);
- szczegółowość oceny – kompetencje klasyfikowane jako oceniane według zawężonej skali (np. posiada kompetencje lub nie posiada kompetencji) oraz oceniane według szczegółowej skali (np. I poziom – brak kompetencji, II poziom – posiada kompetencje, ale bardzo rzadko je wykorzystuje, III poziom – wykorzystuje kompetencje w codziennym praktycznym działaniu, IV poziom – wykorzystuje kompetencje do wykonywania pracy na bardzo dobrym poziomie, V poziom – wykorzystuje kompetencje twórczo);
- zawartość – kompetencje klasyfikowane jako zintegrowane (kompetencje silnie ze sobą powiązane, np. nastawienie na budowanie zespołów – komunikatywność – przywództwo – wartości i normy kulturowe) oraz zintegrowane luźno (kompetencje słabo ze sobą powiązane, np. umiejętność przewidywania wizji – przywództwo);
- własność – kompetencje klasyfikowane jako indywidualne (należą do konkretnej osoby i mogą być wykorzystywane w dowolnym czasie i miejscu) oraz grupowe (organizacyjne, należą do zespołu i są przydatne w konkretnej organizacji, są wynikiem synergii kompetencji indywidualnych) (Bilans kapitału ludzkiego w Polsce 2011).

Na podstawie przedstawionej typologii kompetencji wyodrębniono jedenaście klas kompetencji (Bilans kapitału ludzkiego w Polsce 2011):

- 1) kognitywne – obejmujące takie obszary jak wyszukiwanie i analiza informacji oraz wyciąganie wniosków (szybkie streszczanie dużej ilości tekstu, logiczne myślenie, analiza faktów, ciągłe uczenie się nowych rzeczy);
- 2) matematyczne – obejmujące takie obszary jak wykonywanie obliczeń (wykonywanie prostych rachunków, wykonywanie zaawansowanych obliczeń matematycznych);
- 3) komputerowe – obejmujące takie obszary jak obsługa komputera i wykorzystanie internetu (podstawowa znajomość pakietu typu MS Office, znajomość specjalistycznych programów, umiejętność pisanie programów czy tworzenia stron internetowych, wykorzystanie internetu: przeszukiwanie stron internetowych, obsługa poczty elektronicznej);
- 4) artystyczne – obejmujące takie obszary jak zdolności artystyczne i twórcze;
- 5) fizyczne – obejmujące takie obszary jak sprawność fizyczna;

- 6) techniczne – obejmujące takie obszary jak wyobrażenia techniczna i posługiwanie się urządzeniami technicznymi (posługiwanie się urządzeniami technicznymi, dokonywanie napraw urządzeń technicznych);
- 7) samoorganizacyjne – obejmujące takie obszary jak samoorganizacja pracy i przejawianie inicjatywy, w tym rozplanowanie i terminowa realizacja działań w pracy, skuteczność w dążeniu do celu (samodzielne podejmowanie decyzji, przedsiębiorczość i przejawianie inicjatywy, kreatywność, tj. bycie innowacyjnym, wymyślanie nowych rozwiązań, odporność na stres, terminowa realizacja zaplanowanych działań);
- 8) interpersonalne – obejmujące takie obszary jak kontakty z innymi ludźmi, zarówno ze współpracownikami, jak i klientami czy podopiecznymi (współpraca w grupie, łatwe nawiązywanie kontaktów ze współpracownikami czy klientami, bycie komunikatywnym, jasne przekazywanie myśli, rozwiązywanie konfliktów interpersonalnych);
- 9) biurowe – obejmujące takie obszary jak organizowanie i prowadzenie prac biurowych;
- 10) kierownicze – obejmujące takie obszary jak zdolności kierownicze i organizacja pracy innych osób (przydzielanie zadań pracownikom, koordynowanie pracy pracowników, dyscyplinowanie pracowników – przywoływanie ich do porządku);
- 11) dyspozycyjne – obejmujące takie obszary jak dyspozycyjność (gotowość do częstych wyjazdów, elastyczny czas pracy – bez stałych godzin pracy).

Na podstawie zdefiniowanych kompetencji można określić niedobory kompetencyjne dla sektora, to jest określić braki osób posiadających określone zasoby kompetencyjne. Wynika to z tego, że pracodawcy szukają osób do pracy na określonych miejscach/stanowiskach pracy, w stosunku do których mają konkretne oczekiwania, i, jak wskazują badania kapitału ludzkiego, w wielu przedsiębiorstwach i instytucjach doświadczany był i jest problem niedoborów kompetencyjnych (Bilans kapitału ludzkiego w Polsce 2011). W odpowiedzi na pytanie o przyczyny problemów ze znalezieniem pracowników o określonych kompetencjach pracodawcy, w odniesieniu do grupy „robotnicy w przemyśle spożywczym”, wskazywali przede wszystkim brak odpowiednich kompetencji, ale również brak kandydatów, najrzadziej zaś uznanie przez kandydata zaproponowanych warunków pracy za nieodpowiednie. W odpowiedzi na pytanie o rodzaj kompetencji, których zdaniem pracodawców brakowało w przypadku kandydatów do pracy w tej grupie pracowników, najczęściej wskazywane były kompe-

tencje zawodowe oraz samoorganizacyjne, jak również posiadanie kwalifikacji lub uprawnień, a w najmniejszym stopniu kompetencje kognitywne, fizyczne i techniczne.

Ponadto pojawia się także problem niedopasowania strukturalnego, co wynika ze stosunkowo niskiej mobilności siły roboczej. Jest to związane z tym, że w określonych regionach są miejsca pracy wymagające zdefiniowanych kompetencji, a brakuje pracowników o takich kompetencjach, podczas gdy w innych regionach może być dokładnie odwrotna sytuacja. Niewielka skala migracji wewnętrznych z terenów charakteryzujących się niskim popytem do terenów o wyższym popycie przyczynia się w konsekwencji do przestrzennej koncentracji bezrobocia. Należy podkreślić, że niedobory pracowników mają miejsce przede wszystkim w dynamicznie rozwijających się regionach, głównie w dużych aglomeracjach miejskich.

Sektor spożywczy podlega ciągłej transformacji, a diagnozy dotyczące kondycji sektora wskazują na to, że pewne aspekty związane z dopasowaniem kompetencji pracowników w sektorze muszą ulec zmianie systemowej. Taka narracja przebiega się w wielu globalnych programach i podejmowana jest jako główny nurt dyskursu związanego z kompetencjami w sektorze spożywczym. Organizacja Narodów Zjednoczonych, wspierana przez Światowe Forum Ekonomiczne, zorganizowała Food Systems Summit 2021 – pierwsze tego rodzaju spotkanie – aby rozpocząć nowe, śmiałe działania na rzecz zmiany sposobu, w jaki świat produkuje i konsumuje żywność przy zapewnieniu postępu we wszystkich siedemnastu Celach Zrównoważonego Rozwoju (ang. *Sustainable Development Goals*) i w ramach działań z tym związanych poruszany był m.in. temat kompetencji w sektorze oraz niezbędnych zmian w tym zakresie (Yates i in. 2021).

Ponadto w kontekście Przemysłu 4.0 następuje przemiana w istniejących i nowo powstających zawodach, przy czym pojawia się pilna potrzeba rynku związana ze specyficznie wykwalifikowanymi pracownikami, mającymi kompetencje, które do tej pory nie były oczekiwane w sektorze spożywczym, co wynika z rozwoju zaawansowanych technologii (Tatpuje i in. 2002).

Wśród problemów i wyzwań pojawiających się w zakresie kształcenia technicznego i zawodowego w sektorze spożywczym należy wymienić (Tatpuje i in. 2002):

- brak powiązania branżowych kursów prowadzących do usunięcia niedopasowania kompetencyjnego z faktycznymi potrzebami rynku pracy i możliwościami szkoleniowymi;
- brak znaczenia obszarów objętych kształceniem dla rozwoju przemysłowego;

- brak przestrzegania programu nauczania w szkołach i używanie przestarzałego sprzętu/urządzeń;
- nieodpowiednie przekładanie teorii na praktykę;
- brak możliwości zatrudnienia w sektorze spożywczym i brak akceptacji społecznej rozwoju tego typu zawodów, a co za tym idzie – ogólnie niski poziom rekrutacji do szkół zawodowych;
- brak kształcenia odpowiednich umiejętności związanych z Przemysłem 4.0.

Równocześnie oczekiwania pracodawców i pracowników wobec oferowanych szkoleń i kształcenia różnią się, co obserwowane jest już na poziomie szkolnictwa wyższego, gdzie studenci (przyszli pracownicy) i pracodawcy oczekują uwzględnienia różnych aspektów programów kształcenia. Pracownicy skupiają się najbardziej na zdobywaniu praktycznej wiedzy, umiejętności i kompetencji, podczas gdy pracodawcy w pierwszej kolejności stawiają na cechy związane z psychologicznymi aspektami pracownika, takimi jak umiejętności społeczne, motywacja, elastyczność czy gotowość do rozwiązywania problemów (Nicoleseu i Paun 2009).

Ponadto w przyszłości można spodziewać się zmniejszenia popytu na pracę ogółem oraz znaczących zmian jakościowych na rynku pracy, co w konsekwencji może prowadzić do nasilenia niedopasowania kompetencyjnego pracowników w perspektywie następnych dziesięcioleci. Część miejsc pracy i ról zawodowych będzie się automatyzować, co wpłynie nie tylko na ilość miejsc pracy w produkcji żywności, ale także na miejsca pracy związane z obsługą klienta lub szeroko pojętą administracją. Zatem jednym z największych wyzwań, przed jakimi stają dziś przedsiębiorstwa nie tylko w sektorze spożywczym, jest kwestia związana z wykorzystaniem przewidywanych zmian i korzyści z nich wynikających, przy jednoczesnym minimalizowaniu ryzyka będącego ich konsekwencją (Rodriguez-Bustelo i in. 2020).

Obecnie najbardziej zagrożonymi automatyzacją zawodami są zawody w usługach, sprzedaży, biurach i administracji, produkcji oraz transporcie materiałów, podczas gdy miejsca pracy związane z zarządzaniem, biznesem, finansami, informatyką, inżynierią, nauką, edukacją, prawem, sztuką, mediami, opieką zdrowotną i techniką są rzadziej zastępowane przez automaty czy roboty (Frey i Osborne 2017). Ponadto wskazuje się, że w przyszłości znacznie wzrośnie zapotrzebowanie na umiejętności emocjonalne, społeczne oraz techniczne, podczas gdy zapotrzebowanie na umiejętności fizyczne i manualne zdecyduje się zmniejszyć (Bughin i in. 2018).

Dodatkowo wskazać należy, że wraz ze zmieniającą się sytuacją na rynku zwiększa się zapotrzebowanie na nowe kwalifikacje i kompetencje u pracowników, co powoduje przesunięcia na rynku pracy. Równocześnie krótsze cykle życia produktów i zwiększone tempo przemian technologicznych powodują, że wiele firm stało się bardziej zorientowanych na rynek i szybciej dostosowują się do nowych potrzeb klientów (Yang i in. 2005). Aby móc sprostać tym oczekiwaniom rynku, pracodawcy powinni intensywnie inwestować w pracowników i przyczyniać się do zwiększenia ich kompetencji w zakresie identyfikowanych potrzeb. Jednakże, w związku z kosztem rozwoju zasobów ludzkich, pracodawcy oczekują od szkolnictwa na różnych szczeblach zwiększania aktywności w wyposażaniu pracowników w kompetencje wymagane przez rynek pracy bez konieczności przeprowadzania dodatkowych szkoleń przez przedsiębiorców (Husain i in. 2010).

Niedopasowanie kompetencji może mieć różne konsekwencje ekonomiczne, co na poziomie pracowniczym ma wpływ na satysfakcję z pracy oraz zarobki, a na poziomie przedsiębiorstwa na produktywność i koszty związane z poszukiwaniem pracowników o właściwych kompetencjach zawodowych i społecznych. Tymczasem na poziomie makroekonomicznym ma to przełożenie na zwiększenie stopy bezrobocia i zmniejszenie perspektywy wzrostu PKB (Škrinjarić 2022).

## Spis piśmiennictwa

1. Bughin, J., Hazan, E., Lund, S., Dahlström, P., Wiesinger, A., Subramaniam, A. (2018). Automation and the Workforce of the Future, <https://www.mckinsey.com/featured-insights/future-of-work/skill-shift-automation-and-the-future-of-the-workforce> (dostęp: 07.11.2022).
2. Czarnik, S., Dobrzyńska, M., Górniak, J., Jelonek, M., Keler, K., Kocór, M., Strzebońska, A., Szczucka, A., Turek, A., Worek, B. (2011). Bilans Kapitału Ludzkiego w Polsce. Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości, Warszawa.
3. Filipowicz, G. (2011). Uniwersalny model kompetencyjny. Podręcznik użytkownika [A universal competence model. User's Guide]. Fundacja Obserwatorium Zarządzania, Warszawa.
4. Frey, B.C., Osborne, M.A. (2017). The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation? *Technological Forecasting and Social Change*, 114, 254–280.
5. Hertle, C., Siedelhofer, C., Metternich, J., Abele, E. (2015). The next generation shop floor management; how to continuously develop competencies in manufacturing environments. The 23rd International Conference on Production Research, [http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/5253/1/160209\\_ID1021\\_Next%20gen%20shop%20floor%20management-vTU\\_Prints.pdf](http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/5253/1/160209_ID1021_Next%20gen%20shop%20floor%20management-vTU_Prints.pdf) (dostęp: 07.11.2022).
6. Husain, M.Y., Mokhtar, S.B., Ahmad, A.A., Mustapha, R. (2010) Importance of employability skills from employers' perspective. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 7, 430–438.

7. Kinkel, S., Schemmann, B., Lichtner, R. (2017). Critical competencies for the innovativeness of value creation champions: identifying challenges and work integrated solutions. *Procedia Manufacturing*, 9, 323–330.
8. Nicolescu, L., Paun, C. (2009). Relating higher education with the labour market: graduates' expectations and employers' requirements. *Tertiary Education and Management*, 15(1), 17–33.
9. Rodriguez-Bustelo, C., Batista-Foguet, J.M., Serlavós, R. (2020). Debating the Future of Work: The Perception and Reaction of the Spanish Workforce to Digitization and Automation Technologies. *Frontiers in Psychology*, 10(11), 1965. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01965>
10. Škrinjarić, B. (2022). Competence-based approaches in organizational and individual context. *Humanities and Social Sciences Communications*, 9, 28. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01047-1>
11. Tatpuje, D.U., Kakade, A., Jadhav, V., Ganbote, A. (2022). A comparative study on advanced skills of technology and entrepreneurial skills with the awareness and preparedness among the rural youths. *Entrepreneur Education*, 5(1), 21–35. DOI: <https://doi.org/10.1007/s41959-022-00063-1>
12. Yang, M.Y., You, M., Chen, F.C. (2005). Competencies and qualifications for industrial design jobs: implications for design practice, education, student career guidance. *Design Studies*, 26(2), 155–189.
13. Yates, J., Gillespie, S., Savona, N., Deeney, M., Kadiyala, S. (2021). Trust and responsibility in food systems transformation. Engaging with Big Food: marriage or mirage? *BMJ Global Health*, 6(11), e007350. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2021-007350>



## Rozdział 8

# Przewidywany rozwój kompetencji w sektorze spożywczym w erze Przemysłu 4.0 i Przemysłu 5.0

**Dominika Guzek, Dominika Głąbska, Krystyna Gutkowska**

Określenie Przemysł 4.0 jest stosowane w odniesieniu do tzw. czwartej rewolucji przemysłowej, związanej ze złożonymi procesami zmian w zakresie stosowanych technologii i organizacji pracy w przedsiębiorstwach prowadzących do integracji łańcucha wartości, cyfryzacji, automatyzacji i robotyzacji, ale równocześnie także rozwoju nowych modeli biznesowych. Przyczyną tego zjawiska są rosnące i coraz bardziej zindywidualizowane oczekiwania klientów, skłaniające przedsiębiorców do zapewnienia coraz bardziej spersonalizowanych produktów i usług (Platforma Przemysłu Przyszłości 2022).

Termin Przemysł 4.0 (ang. *Industry 4.0*; niem. *Industrie 4.0*) został po raz pierwszy użyty w 2011 r. podczas międzynarodowych targów Hannover Messe, a marketingowo wypromowany przez trzech inżynierów: Henninga Kagermanna (fizyka i jednego z założycieli SAP – największego na świecie producenta oprogramowania do zarządzania firmami), Wolfganga Wahlstera (zajmującego się zagadnieniami sztucznej inteligencji) oraz Wolfa-Dietera Lukasa (fizyka i urzędnika Ministerstwa Edukacji i Badań Naukowych Niemiec) (Pfeiffer i in. 2017). Już pięć lat później – w 2016 r. – Światowe Forum Ekonomiczne w Davos odbywało się pod hasłem zatrudnienia, umiejętności i rozwoju strategii dla czwartej rewolucji przemysłowej. Wskazano wtedy, że procesy związane z Przemysłem 4.0 nie powinny być postrzegane jako wyścig między ludźmi a maszynami, ale raczej jako szansa na to, aby praca pozwoliła ludziom wykazać swój pełny potencjał. Ponadto podkreślono, że aby z tej szansy skorzystać, ludzie muszą stać się bardziej świadomi zachodzących zmian i ich nieodwracalności i równocześnie świadomi zbiorowej odpowiedzialności już nie tylko za prowadzone przedsiębiorstwa, ale także za społeczeństwo (World Economic Forum 2016).

Zgodnie z metodyką opracowaną przez Europejskie Centrum Wspierania Zaawansowanej Produkcji (ang. *European Advanced Manufacturing Support Centre*), stworzonego przez Komisję Europejską, proces transformacji do

Przemysłu 4.0 obejmuje siedem obszarów (European Advanced Manufacturing Support Centre 2021):

- systemy produkcyjne, które ułatwiają szybkie dostosowanie się do zmian w zakresie liczby czy kategorii produktów;
- cyfrową produkcję obejmującą współdzielenie informacji w procesie wytwarzania przez pracowników i maszyny;
- ekoprodukcję związaną z wdrożeniem zasad gospodarki obiegu zamkniętego dla pełnego wykorzystania surowców i zmniejszania emisji niekorzystnych dla środowiska gazów i innych produktów ubocznych procesu produkcji;
- pełną realizację oczekiwań klientów (konsumentów) wobec produktów (ang. *end to end customer oriented engineering*);
- organizację działań skupioną na ludziach, przy uwzględnieniu ich indywidualnego różnicowania i dla poprawy organizacji działań;
- inteligentną produkcję obejmującą wykorzystanie zintegrowanych systemów, które w czasie rzeczywistym dostosowują się do zmieniających się warunków;
- tworzenie przedsiębiorstw otwartych na potrzeby i wartości wszystkich uczestników łańcucha.

Założenia koncepcji Przemysłu 4.0 nie zostały jeszcze w pełni zrealizowane, ponieważ inwestycje technologiczne z nią związane wymagają znaczących nakładów finansowych. Mimo że istnieje ogromny potencjał dla cyfrowej transformacji firm, to w skali globalnej osiągnięcie znaczących postępów jest jeszcze odległym celem. Istotną kwestią jest również różnicowanie postępu procesów związanych z Przemysłem 4.0 w zależności od sektora i obszaru, przy czym wskazuje się, że największym wyzwaniem jest integracja technologii cyfrowej z cyfryzacją usług (Grabowska i in. 2022).

Równocześnie, chociaż koncepcja Przemysłu 4.0 nie została jeszcze zrealizowana, pojawia się już koncepcja Przemysłu 5.0 i Społeczeństwa 5.0. Nie jest ona prostą kontynuacją chronologiczną koncepcji Przemysłu 4.0 ani jej zaprzeczeniem, ale obejmuje jej rozwój i pogłębienie. Koncepcja Społeczeństwa 5.0 ma na celu umieszczenie człowieka w centrum innowacji, przy wykorzystaniu wpływu technologii i wyników uzyskiwanych w obrębie Przemysłu 4.0 w celu poprawy jakości życia, odpowiedzialności społecznej i zrównoważonego rozwoju. Przemysł 5.0 stanowi natomiast przedłużenie tej koncepcji z wykorzystaniem trzech podstawowych elementów: zorientowania na potrzeby człowieka, zrównoważonego rozwoju i budowania regionalnych zdolności oraz odporności wraz z uwzględnieniem czynników społecznych i środowiskowych (Carayannis i in. 2022). Jednakże o ile w odniesieniu do Przemysłu 4.0 nikt nie

ma wątpliwości, że ta rewolucja przemysłowa obecnie ma miejsce, to w odniesieniu do Przemysłu 5.0 wskazuje się działania, które muszą być podjęte, aby mogła ona zaistnieć i zapewnić dobrobyt oraz rozwój wykraczające poza fizyczne miejsca pracy, przy jednoczesnym poszanowaniu ograniczeń produkcyjnych planety (European Commission 2022).

W odniesieniu do przemysłu spożywczego, w ramach rozwoju Przemysłu 4.0 i transformacji do etapu Przemysłu 5.0, wskazuje się konieczność wykorzystania technologii cyfrowych, takich jak sztuczna inteligencja, analiza wielkich zbiorów danych, internet rzeczy i łańcuchów bloków (ang. *blockchain*), ale także innych obszarów postępu technologicznego, takich jak inteligentne czujniki, robotyka, cyfrowe bliźniaki (ang. *digital twins*) i systemy cyberfizyczne. Ponadto można już wskazać określone nowe możliwości związane z produkcją żywności takie jak żywność drukowana w 3D, które pojawiły się w wyniku rozwoju Przemysłu 4.0. Jednakże, mimo że technologie Przemysłu 4.0 już w tej chwili znacząco zmodyfikowały przemysł spożywczy i doprowadziły do poważnych zmian i nowych perspektyw związanych ze środowiskiem, ekonomią i zdrowiem człowieka, podkreśla się, że przełomowe, zrównoważone rozwiązania prowadzące do Przemysłu 5.0, mogą powstać tylko dzięki połączeniu wielu technologii jednocześnie (Hassoun i in. 2022).

Zmiany w sektorze spożywczym, związane z procesami przejścia do Przemysłu 4.0, przyczyniają się do zmian profili zawodowych i oczekiwanych kompetencji w sektorze w perspektywie najbliższych lat. Najnowsze badania (Akyazi i in. 2020), prowadzone na bazie europejskiej wielojęzycznej klasyfikacji umiejętności, kompetencji, kwalifikacji i zawodów (ang. *European Skills, Competences, Qualifications and Occupations* – ESCO), będącej elementem strategii „Europa 2020” (European Skills, Competences, Qualifications and Occupations 2022), pozwoliły na identyfikację najważniejszych profili zawodowych, które będą w przyszłości odgrywały coraz ważniejszą rolę i będą przekształcane przez rozwój technologii cyfrowej wraz z przypisanymi im wiedzą, umiejętnościami i kompetencjami. Należy wskazać, że część profili zawodowych w sektorze spożywczym będzie prawdopodobnie w przyszłości ulegała podobnym przekształceniom jak analogiczne profile zawodowe w innych sektorach, w których uległy one już modyfikacji w drodze cyfrowej transformacji, co daje podstawy prognozowanym przypuszczeniom dotyczącym przyszłego zapotrzebowania na wymagania w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych. Co więcej, wskazać należy, że przyszłe kompetencje niezbędne w sektorze, które obecnie nie są wymieniane wśród niezbędnych, należą głównie do grup kompetencji

technologicznych i transversalnych. Kompetencje transversalne (przekrojowe) definiuje się jako takie, które nie są przypisane do konkretnego stanowiska ani dyscypliny, a są na tyle uniwersalne, że wykorzystuje się je w wielu sytuacjach życiowych jako tzw. kompetencje miękkie (Calero i in. 2020).

Wiele kompetencji związanych z procesami przejścia do Przemysłu 4.0 jest spójnych dla różnych profili zawodowych, a specyficzne ich aspekty dotyczą wyodrębnionych obszarów. Taka sytuacja jest obserwowana w przypadku profili zawodowych określonych jako: kierownik produkcji żywności, operator produkcji żywności, specjalista ds. bezpieczeństwa żywności, technik pakowania żywności i napojów, inżynier produkcji żywności, analityk żywności oraz technik żywności.

W przypadku wszystkich tych profili wśród nowych kompetencji wskazuje się następujące: zdolność przystosowania się i uczenia się przez całe życie, umiejętność kompleksowego przetwarzania i interpretacji informacji, umiejętność myślenia analitycznego, umiejętność analizy danych lub zaawansowanej analizy danych, umiejętności z zakresu bezpieczeństwa cybernetycznego, umiejętność korzystania ze złożonych narzędzi komunikacji cyfrowej, znajomość internetu rzeczy, chmury obliczeniowej, analizy wielkich zbiorów danych (Akyazi i in. 2020). O ile niektóre ze wskazanych kompetencji nie wydają się być nowe (jak w przypadku zdolności przystosowania się i uczenia się przez całe życie, umiejętności kompleksowego przetwarzania i interpretacji informacji, umiejętności myślenia analitycznego, umiejętności analizy danych lub zaawansowanej analizy danych), to realia Przemysłu 4.0, czy już wkrótce 5.0, będą wymagały posiadania tych umiejętności na zdecydowanie wyższym niż do tej pory poziomie. Równocześnie dla wszystkich profili zawodowych wskazywane są zupełnie nowe kompetencje, które do tej pory w sektorze spożywczym nie były powszechne (umiejętności z zakresu bezpieczeństwa cybernetycznego, umiejętność korzystania ze złożonych narzędzi komunikacji cyfrowej, znajomość internetu rzeczy, chmury obliczeniowej, analizy wielkich zbiorów danych). Wskazuje to na wchodzenie sektora spożywczego w zupełnie nową rzeczywistość, która będzie wymagała dostosowania się wszystkich pracowników do pojawiających się oczekiwań związanych z transformacją przedsiębiorstw w kierunku odpowiadającym etapowi Przemysłu 4.0, a wkrótce Przemysłu 5.0.

Pojawienie się pandemii COVID-19 przyczyniło się w znaczącym stopniu do spowolnienia rozwoju wielu przedsiębiorstw, wśród nich także przedsiębiorstw sektora spożywczego (Barman i in. 2021). Jednak wskazuje się, że sytuacja przedsiębiorstw różniła się w zależności od stopnia otwartości na

wymogi Przemysłu 4.0 i, w zależności od natężenia tej otwartości, przebiegała bardziej lub mniej pozytywnie dla ożywienia produkcji po jej naturalnym spowolnieniu związanym z pandemią. Co więcej, efekt ten był jeszcze bardziej widoczny dzięki reorganizacji cyfrowej, co wskazuje faktycznie i realnie wykorzystywane narzędzia związane z Przemysłem 4.0, które mogły posłużyć przedsiębiorstwom w tym trudnym okresie, gdyż podkreśla się, że technologie Przemysłu 4.0, wraz z cyfrową reorganizacją działalności produkcyjnej, mogą przyspieszyć w przedsiębiorstwach powrót produkcji do poziomów sprzed pandemii COVID-19.

Podkreślić należy, że oprócz kompetencji związanych z procesami przejścia do Przemysłu 4.0 spójnych w sektorze spożywczym dla różnych profili zawodowych, istnieje również wiele kompetencji zawodowych swoistych dla danego profilu zawodowego lub kilku profili zawodowych w sektorze spożywczym. Niezależnie od profilu zawodowego, są to zarówno kompetencje techniczne i technologiczne, jak i społeczne, przy czym przenikają się one dla zawodów o zbliżonym profilu.

Dla profilu zawodowego określonego jako kierownik produkcji żywności wśród kompetencji wskazuje się: podstawowe umiejętności cyfrowe, zaawansowane umiejętności informatyczne i programistyczne, umiejętności matematyczne i statystyczne, znajomość systemu zarządzania produkcją (ang. *Manufacturing Execution System* – MES), znajomość uczenia maszynowego, w tym uczenia głębokiego (ang. *deep learning*; podkategoria uczenia maszynowego), ale także umiejętności interpersonalne i empatię, przedsiębiorczość i zdolność podejmowania inicjatywy, zaawansowane umiejętności komunikacyjne i negocjacyjne, zdolności przywódcze i umiejętności zarządcze, umiejętność krytycznego myślenia i podejmowania decyzji, doświadczenie, umiejętność aktywnego słuchania, umiejętność autonomicznej pracy, kreatywność oraz umiejętność kompleksowego rozwiązywania problemów (Akyazi i in. 2020).

Dla profilu zawodowego określonego jako operator produkcji żywności wśród kompetencji wskazuje się: umiejętność używania robotów autonomicznych i nie-autonomicznych, podstawy wprowadzania i przetwarzania danych, znajomość systemu zarządzania produkcją (ang. *Manufacturing Execution System* – MES), znajomość systemu identyfikowalności (ang. *traceability*), podstawy liczenia i komunikacji, zaawansowane umiejętności czytania i pisanie, ale także kreatywność, umiejętności interpersonalne i empatię, umiejętność uczenia i szkolenia innych, umiejętność aktywnego słuchania oraz umiejętność kompleksowego rozwiązywania problemów (Akyazi i in. 2020).

Dla profilu zawodowego określonego jako specjalista ds. bezpieczeństwa żywności wśród kompetencji wskazuje się: umiejętności matematyczne i statystyczne, zaawansowane umiejętności informatyczne i programistyczne, podstawowe umiejętności cyfrowe, znajomość systemu identyfikowalności (ang. *traceability*), znajomość technologii sensorów, znajomość uczenia maszynowego, umiejętność używania robotów autonomicznych i nieautonomicznych, umiejętności weryfikacji i monitorowania, ale także umiejętność krytycznego myślenia i podejmowania decyzji oraz zdolność podejmowania inicjatywy (Akyazi i in. 2020).

Dla profilu zawodowego określonego jako technik pakowania żywności i napojów wśród kompetencji wskazuje się: podstawowe umiejętności cyfrowe, zaawansowane umiejętności informatyczne i programistyczne, umiejętności matematyczne i statystyczne, podstawy liczenia i komunikacji, podstawy wprowadzania i przetwarzania danych, zaawansowane umiejętności czytania i pisanie, znajomość systemu identyfikowalności (ang. *traceability*), umiejętność używania robotów autonomicznych i nieautonomicznych, znajomość technologii sensorów, ale także umiejętność kompleksowego rozwiązywania problemów, kreatywność, przedsiębiorczość i zdolność podejmowania inicjatywy oraz umiejętność krytycznego myślenia i podejmowania decyzji (Akyazi i in. 2020).

Dla profilu zawodowego określonego jako inżynier produkcji żywności wśród kompetencji wskazuje się: podstawowe umiejętności cyfrowe, zaawansowane umiejętności informatyczne i programistyczne, znajomość systemu identyfikowalności (ang. *traceability*), umiejętność używania robotów autonomicznych i nieautonomicznych, znajomość technologii sensorów, znajomość rzeczywistości rozszerzonej, znajomość uczenia maszynowego, zaawansowane umiejętności komunikacyjne, ale także zdolności przywódcze i umiejętności zarządcze, przedsiębiorczość i zdolność podejmowania inicjatywy, umiejętność uczenia i szkolenia innych, umiejętność krytycznego myślenia i podejmowania decyzji, umiejętność aktywnego słuchania, kreatywność oraz umiejętność kompleksowego rozwiązywania problemów (Akyazi i in. 2020).

Dla profilu zawodowego określonego jako analityk żywności wśród kompetencji wskazuje się: umiejętności matematyczne i statystyczne, podstawowe umiejętności cyfrowe, umiejętności weryfikacji i monitorowania, zaawansowane umiejętności informatyczne i programistyczne, znajomość systemu identyfikowalności (ang. *traceability*), umiejętność używania robotów autonomicznych i nieautonomicznych, znajomość technologii sensorów, znajomość uczenia

maszynowego, ale także umiejętność krytycznego myślenia i podejmowania decyzji oraz zdolność podejmowania inicjatywy (Akyazi i in. 2020).

Dla profilu zawodowego określonego jako technik żywności wśród kompetencji wskazuje się: podstawy liczenia i komunikacji, podstawy wprowadzania i przetwarzania danych, zaawansowane umiejętności czytania i pisanie, znajomość systemu zarządzania produkcją (ang. *Manufacturing Execution System* – MES), znajomość systemu identyfikowalności (ang. *traceability*), umiejętność używania robotów autonomicznych i nieautonomicznych, ale także umiejętność uczenia i szkolenia innych, umiejętności interpersonalne i empatię, umiejętność aktywnego słuchania, kreatywność oraz umiejętność kompleksowego rozwiązywania problemów (Akyazi i in. 2020).

Deficytowe kompetencje wskazane dla poszczególnych profili zawodowych w sektorze spożywczym, których istotną rolę prognozuje się w ramach zmian związanych z Przemysłem 4.0, mogą spowodować, że nawet 50% wszystkich pracowników będzie wymagało przekwalifikowania w związku z rosnącą rolą nowych technologii w sektorze. Może to wynikać z tego, że zmieni się ponad dwie trzecie umiejętności uważanych za ważne w dzisiejszych wymaganiach zawodowych. Równocześnie jedna trzecia podstawowych umiejętności może się składać z kompetencji technologicznych, które nie są jeszcze uważane za kluczowe dla dzisiejszych wymagań zawodowych. Taka sytuacja wymagać będzie przekwalifikowania i podnoszenia umiejętności pracowników, ale także ich gotowości na zmiany wynikające z procesów Przemysłu 4.0, co jest zgodne z rosnącą rolą uczenia się przez całe życie. W związku z tym zarówno pracownicy, jak i przedsiębiorstwa muszą być gotowi do przekwalifikowania i podnoszenia kwalifikacji, a możliwości uczenia się muszą stać się dla nich dostępne i przystępne cenowo (Li 2022). Bez niezbędnych procesów uczenia się, przekwalifikowywania i podnoszenia kwalifikacji pracownicy i przedsiębiorstwa nie będą wykazywać odpowiedniej konkurencyjności, która w ramach Przemysłu 4.0 jest niezbędna dla utrzymania nie tylko ich konkurencyjności, ale również rentowności (Alvarez-Aros 2021).

Biorąc pod uwagę, że Przemysł 4.0 rewolucjonizuje procesy produkcyjne i ma potężny wpływ na globalizację poprzez zmianę podejścia pracowników i przedsiębiorstw oraz zwiększenie dostępu do nowych umiejętności i wiedzy, sektor spożywczy, podobnie jak inne sektory gospodarki, musi być także gotowy na nowe wyzwania i rosnącą rolę nowych kompetencji (Li 2022).

## Spis piśmiennictwa

1. Akyazi, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E., Bayon, F. (2020). A Guide for the Food Industry to Meet the Future Skills Requirements Emerging with Industry 4.0. *Foods*, 14, 9(4), 492. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9040492>
2. Alvarez-Aros, E.L., Bernal-Torres, C.A. (2021). Technological competitiveness and emerging technologies in Industry 4.0 and Industry 5.0. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 16, 93(1), e20191290. DOI: <https://doi.org/10.1590/0001-3765202120191290>
3. Barman, A., Das, R., De, P.K. (2021). Impact of COVID-19 in food supply chain: Disruptions and recovery strategy. *Current Research in Behavioral Sciences*, 2, 100017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.crbeha.2021.100017>
4. Calero López, I., Rodríguez-López, B. (2020). The relevance of transversal competences in vocational education and training: a bibliometric analysis. *Empirical Research in Vocational Education*, 12(1), 12. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40461-020-00100-0>
5. Carayannis, E.G., Morawska-Jancelewicz, J. (2022). The Futures of Europe: Society 5.0 and Industry 5.0 as Driving Forces of Future Universities. *Journal of the Knowledge Economy*, 5, 1–27. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00854-2>
6. European Advanced Manufacturing Support Centre (2021), <https://www.adma.ec/> (dostęp: 07.11.2022).
7. European Advanced Manufacturing Support Centre (2022), <https://www.sma-uk.co.uk/adma-european-advanced-manufacturing-support-centre/> (dostęp: 07.11.2022).
8. European Commission (2022): Industry 5.0, [https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50\\_en](https://research-and-innovation.ec.europa.eu/research-area/industrial-research-and-innovation/industry-50_en) (dostęp: 07.11.2022).
9. European Skills, Competences, Qualifications and Occupations (2022), <https://esco.ec.europa.eu/select-language?destination=/node/1> (dostęp: 07.11.2022).
10. Grabowska, S., Saniuk, S., Gajdzik, B. (2022). Industry 5.0: improving humanization and sustainability of Industry 4.0. *Scientometrics*, 127(6), 3117–3144. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11192-022-04370-1>
11. Hassoun, A., Aït-Kaddour, A., Abu-Mahfouz, A.M., Rathod, N.B., Bader, F., Barba, F.J., Biancolillo, A., Crobotova, J., Galanakis, C.M., Jambrak, A.R., Lorenzo, J.M., Măge, I., Ozogul, F., Regenstein, J. (2022). The fourth industrial revolution in the food industry – Part I: Industry 4.0 technologies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 3, 1–17. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2034735>
12. Li, L. (2022). Reskilling and Upskilling the Future-ready Workforce for Industry 4.0 and Beyond. *Information Systems Frontiers*, 13, 1–16. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10796-022-10308-y>
13. Pfeiffer, S. (2017). The Vision of “Industrie 4.0” in the Making – a Case of Future Told, Tamed, and Traded. *Nanoethics*, 11(1), 107–121. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11569-016-0280-3>
14. Platforma Przemysłu Przyszłości (2022), <https://przemysl-przyszlosci.gov.pl/tag/przemysl-4-0/> (dostęp: 07.11.2022).
15. World Economic Forum (2016): Global Challenge Insight Report. The Future of Jobs Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum, Geneva.

## Rozdział 9

# Kształtowanie i zarządzanie kompetencjami w sektorze spożywczym

**Dominika Głąbska, Dominika Guzek, Krystyna Gutkowska**

W celu sprostania oczekiwaniom zmieniającej się rzeczywistości i rynku produktów spożywczych konieczne jest odpowiednie kształtowanie kompetencji pracowników na etapie edukacji formalnej i w procesie uczenia się przez całe życie oraz zarządzanie uwzględniające kompetencje pracowników. Dotyczy to pracowników wszystkich szczebli i realizujących różne zadania zawodowe, którzy nie tylko powinni sami korzystać z możliwości poszerzania swoich kompetencji, ale, co nie mniej ważne, dla których takie możliwości powinny być tworzone.

Kwestia kształtowania kompetencji jest coraz częściej podnoszona jako niezbędna nie tylko dla indywidualnych osób czy przedsiębiorstw, ale także dla całego społeczeństwa, gdyż tylko dzięki niemu wszyscy członkowie społeczności mają wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne nie tylko pozwalające na zatrudnienie, ale przede wszystkim niezbędne do samorealizacji, rozwoju osobistego, włączenia społecznego i aktywnego pełnienia funkcji w społeczeństwie (European Commission 2022).

Koncepcja uczenia się przez całe życie (ang. *lifelong learning*; fr. *l'éducation permanente*) po raz pierwszy została przedstawiona przez Edgara Faure w raporcie organizacji wyspecjalizowanej Organizacji Narodów Zjednoczonych, której podstawowym celem jest wspieranie współpracy międzynarodowej w dziedzinie kultury, sztuki i nauki (ang. *United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization* – UNESCO) dotyczącym możliwości rozwoju społeczeństwa podlegającego ciągłemu doskonaleniu przez uczenie się (Faure i in. 1972). Ta wizja, określana jako utopijna, związana z wyobrażeniem społeczeństwa dalekim od stanu faktycznego, przyczyniła się jednak do postawienia wielu pytań, w tym tych dotyczących faktycznej potrzeby edukacji/uczenia się przez całe życie, wykorzystywanych w tym celu narzędzi związanych z zewnętrzną/institutionalną edukacją lub samodzielnym uczeniem się, jak również tego, jakie obszary

w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji powinny być na tej drodze zdobywane (Wain 2007).

Obecnie uczenie się przez całe życie definiowane jest jako celowe zdobywanie wiedzy, umiejętności i kompetencji w celu poprawy jakości życia, w sytuacji kiedy każdy sam jest odpowiedzialny za swój proces uczenia się. W definicji przyjętej przez UNESCO Institute for Lifelong Learning (UIL) podkreśla się, że w zakresie tego pojęcia mieści się w dużej mierze uczenie się osób dorosłych, kształcenie ustawiczne, poszerzanie umiejętności czytania i pisanie oraz nieformalna edukacja podstawowa (UIL 2020).

Uczenie się przez całe życie jest wskazywane jako czynnik przyczyniający się do otwierania możliwości realizacji potencjału człowieka, jego praw i ideałów demokratycznych, kiedy to włączenie do tego procesu kompetencji pozwala uczącym się wyjść poza obszar wiedzy teoretycznej i transferować ją do sfery praktycznej, czyli innymi słowy wdrażać ją do rozwiązywania praktycznych problemów. Podkreśla się, że kompetencje odnoszą się do wiedzy specyficznej dla domeny, a równocześnie powinny one umożliwiać wykorzystanie wiedzy zarówno w teraźniejszości, jak i w przyszłości. W tym kontekście używane jest także pojęcie uczenia się praktyki, lub uczenia sytuacyjnego, kiedy to zakres zdobywanych wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych nie jest zależny od z góry przyjętych założeń, a od faktycznych wymagań praktyki (Yap i Tan 2022).

W ramach uczenia się praktyki (uczenia sytuacyjnego) znajdują się wszystkie kompetencje zdobywane przez pracowników w czasie działalności zawodowej, które, niezależnie od stanowiska, są osiągane często w sposób nieświadomy. Jednakże należy wskazać, że istnieją dwa zasadnicze rodzaje kompetencji – kompetencje specyficzne dla dziedziny i niezbędne niezależnie od dziedziny (tzw. kompetencje kluczowe). Kompetencje specyficzne dla dziedziny obejmują przede wszystkim konkretną wiedzę techniczną oraz związane z nią umiejętności z określonej dziedziny. Pojęcie kompetencji kluczowych bazuje natomiast na trzech kryteriach: muszą przyczyniać się do osiągnięcia pożądanych wyników w postaci ogólnie udanego życia i dobrze funkcjonującego społeczeństwa; muszą mieć zastosowanie w różnych kontekstach i domenach; muszą być ważne dla wszystkich osób, aby skutecznie radzić sobie ze złożonymi sytuacjami. Biorąc pod uwagę wskazane kryteria, kompetencje kluczowe są ogólne i obejmują w dużej mierze kompetencje społeczne (np. umiejętność komunikowania się, umiejętność pracy zespołowej). Są one ponadto klasyfikowane na trzy grupy: kompetencje indywidualne (umiejętność wchodzenia w interakcje z otoczeniem, w obrębie aspektów społeczno-kulturowych, takie jak używanie języka i aspektów fizycznych,

takich jak technologie informacyjne), kompetencje relacyjne (umiejętność nawiązywania kontaktów z innymi i interakcji w heterogenicznych grupach) oraz kompetencje autonomiczne (umiejętność odpowiedzialnego zarządzania własnym życiem w szerszym kontekście społecznym) (Rychen i Salganik 2003).

Biorąc pod uwagę przyjęte definicje i podział kompetencji, zarówno kompetencje specyficzne dla dziedziny, jak i kompetencje kluczowe wskazywane są jako te, które muszą być rozwijane w ramach uczenia się przez całe życie, przy czym kompetencje specyficzne dla dziedziny są niezbędne w pracy zawodowej, a kompetencje kluczowe zarówno w pracy zawodowej, jak i życiu społecznym. Oznacza to, że praca zawodowa, niezależnie od dziedziny, powinna stwarzać możliwości poszerzania wiedzy, umiejętności i kompetencji, zarówno z zakresu ściśle związanego z określoną wiedzą techniczną, jak i zakresu kompetencji społecznych wynikającego z realizowanych zadań zawodowych. W przypadku sektora spożywczego sytuacja niczym nie różni się od sytuacji w innych sektorach, za wyjątkiem tego, że każdy z nich charakteryzuje się specyficznym zakresem wiedzy i umiejętności wynikających z przypisanej do niego wiedzy technicznej. Ponadto należy podkreślić, że w sektorze spożywczym (co dotyczy także wielu innych sektorów) bardzo rzadko ma się do czynienia z osobami pracującymi na samodzielnych stanowiskach i niewchodzącymi w społeczne interakcje z otoczeniem, ponieważ praktycznie nie istnieją możliwości samodzielnej pracy, która nie jest realizowana w większym zespole. Powoduje to, że kompetencje społeczne są równie ważne jak kompetencje techniczne.

Biorąc pod uwagę zakres i zróżnicowanie sektora spożywczego, związanego z przedsiębiorstwami wytwarzającymi, przetwarzającymi, produkującymi, transportującymi i sprzedającymi żywność i napoje, również zakres kompetencji w sektorze jest zróżnicowany. Dotyczy to wszystkich etapów procesu wytwarzania produktów, w tym projektowania, budowy, utrzymania i dostarczania rozwiązań do klienta, przy czym klientem może być docelowy konsument, a rozwiązaniem produkt spożywczy, ale także klientem może być dalsze ogniwo łańcucha, a rozwiązaniem wykorzystywany przez niego surowiec. W aspekcie uczenia się przez całe życie oznacza to nie tylko potencjalną konieczność poszerzania i pogłębiania kompetencji pracowników, ale także ewentualnego rozwijania zupełnie nowych kompetencji, co wynikać może ze ścieżki rozwoju zawodowego związanej z możliwością przekwalifikowania się i awansowania.

Wskazać można, że sektor spożywczy wymaga od swoich pracowników coraz to nowszych umiejętności zawodowych, co wynika z zapotrzebowania na ciągłą aktualizację wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych w celu stworzenia

wysoko wykwalifikowanej kadry. Podkreślić należy przede wszystkim szybko rosnące zapotrzebowanie na umiejętności technologiczne, w tym zarówno podstawowe umiejętności cyfrowe, jak również zaawansowane umiejętności technologiczne, takie jak programowanie czy działania związane z bezpieczeństwem i ochroną danych. Równocześnie zmniejszeniu ulega, ze względu na automatyzację, skala zapotrzebowania na kompetencje związane z działaniami fizycznymi i manualnymi. W chwili obecnej nie ma możliwości wprowadzenia dla części działań pełnej automatyzacji czy robotyzacji, dlatego umiejętności te będą ciągle potrzebne w sektorze. W związku z postępującą automatyzacją i cyfryzacją procesów przemysłowych pracownicy będą odpowiedzialni za coraz bardziej złożone zadania. Wiąże się to z wymaganiem od nich nie tylko podstawowych umiejętności liczenia, czytania i pisanie, czy podstawowego przetwarzania danych, ale też podejmowania decyzji, rozwiązywania problemów, autonomii, umiejętności współpracy, koordynacji realizowanych działań, kreatywności i krytycznego myślenia. Wskazuje się, że będzie to związane ze wzrostem zapotrzebowania na umiejętności menedżerskie, komunikacyjne i organizacyjne, które na pewnym poziomie mogą być oczekiwane już od pracowników niższego szczebla.

Podsumowując, wskazać można, że konieczne kształtowanie kompetencji pracowników w sektorze spożywczym musi iść w kierunku poszerzania kompetencji społecznych, emocjonalnych oraz wyższych umiejętności poznawczych i technologicznych, które stają się ważniejsze niż podstawowe umiejętności poznawcze, fizyczne i manualne, podczas gdy wiedza technologiczna staje się ważniejsza niż wiedza administracyjna i techniczna (Akyazi i in. 2020).

W tym kontekście szczególnie istotne jest określenie, na ile aktualni i przyszli pracownicy są świadomi przewidywanych wyzwań wynikających ze zmieniającego się sektora spożywczego. Świadomość ta może znacząco wpłynąć nie tylko na ich lepsze przygotowanie, ale także na podjęcie pewnych działań, które mogą wychodzić naprzeciw obecnym i przyszłym wyzwaniom (Rodriguez-Bustelo i in. 2020). Równocześnie należy wskazać, że jedno z największych wyzwań społecznych jakie powstaną będą związane ze zdolnością radzenia sobie z różnicami między rodzajem kompetencji potrzebnych uprzednio do pracy w sektorze a tymi, które będą wymagane w przyszłości w związku z pojawiającymi się nowymi oczekiwaniami wobec pracowników. W praktyce oznacza to, że pracownik w sektorze spożywczym nie będzie mógł łatwo zdobyć wiedzy i umiejętności potrzebnych do przekwalifikowania (np. pracownik pracujący na linii produkcyjnej nie będzie mógł z łatwością przekwalifikować się do zajmowania stanowiska operatora zautomatyzowanej linii produkcyjnej). W związku

z tym budowanie wśród pracowników świadomości na temat przyszłych wyzwań, ale także, co ważniejsze, możliwości podnoszenia kompetencji w zakresie nowych wymagań w ich miejscach pracy przez ciągłe szkolenia i edukację mają kluczowe znaczenie dla pomocy pracownikom w przygotowaniu się, czy wręcz adaptacji, do zmieniającej się rzeczywistości (Acemoglu i Restrepo 2018).

Równocześnie pracodawcy powinni sobie zdawać sprawę z tego, że w dłuższej perspektywie koszt przekwalifikowania pracowników będzie w wielu przypadkach niższy niż koszt ich zwolnienia oraz konieczności zatrudnienia i szkolenia nowych pracowników. Przekwalifikowanie pracowników może być również jedyną możliwą strategią dla wielu firm, biorąc pod uwagę, że dostępna na rynku liczba osób z odpowiednimi kwalifikacjami może w przyszłości jeszcze się zmniejszyć. Z tego też względu zapewnienie wystarczających wewnętrznych środków na przekwalifikowanie i doszkalanie pracowników można uznać za najważniejszą rolę, jaką pracodawcy powinni odegrać w łagodzeniu konsekwencji automatyzacji wielu procesów. Przedsiębiorcy powinni zapewnić możliwość ciągłego uczenia się pracowników i kształtować kulturę uczenia się przez całe życie, jak również wspierać otwartość na zmiany w swoich organizacjach, niezależnie od wieku pracowników czy liczby lat przepracowanych w firmie (Rodriguez-Bustelo i in. 2020).

W okresie intensywnych zmian dotyczących sektora spożywczego w kontekście przedsiębiorstwa istotne staje się nie tylko podnoszenie poziomu kompetencji pracowników, ale także tak prowadzone zarządzanie przedsiębiorstwem, aby uwzględniało ono również proces zarządzania kompetencjami. Zarządzanie kompetencjami jest ściśle związane z zarządzaniem zasobami ludzkimi w przedsiębiorstwie, ale równocześnie może być ono realizowane na różnych poziomach i oprócz poziomu przedsiębiorstwa może dotyczyć poziomu indywidualnego (czyli rozwoju i kształtowania własnych kompetencji), ale także poziomu wyższego – lokalnego, regionalnego, krajowego lub międzynarodowego. W kontekście przedsiębiorstwa jest ono związane z dążeniem do efektywnego osiągania wyznaczonych celów przez odpowiednie prowadzenie polityki personalnej nastawionej na sprawne osiąganie założonych celów, przy czym uwzględnia ono działania na każdym etapie relacji z pracownikiem – rekrutacji, selekcji, kształtowania ścieżki rozwoju zawodowego, szkoleń, ocen czy nagradzania. Działania w tym zakresie pozwalają na wykorzystanie i budowanie indywidualnych cech pracowników dla jak najbardziej efektywnego wykorzystania ich kompetencji i efektywnego funkcjonowania całego przedsiębiorstwa (Deineka i in. 2020).

Zarządzanie kompetencjami (zarządzanie pracownikami oparte na ich kompetencjach) niesie za sobą wiele korzyści zarówno dla przedsiębiorstwa, jak i dla indywidualnych pracowników. Przede wszystkim daje ono pracownikom i przedsiębiorstwu możliwość rozwoju i ułatwia im dostosowanie się do wyzwań ze strony otoczenia społeczno-gospodarczo-politycznego. Ponadto przyczynia się do wzrostu świadomego i dobrowolnego zaangażowania pracowników w rozwój przedsiębiorstwa oraz ich indywidualnego rozwoju w ramach przedsiębiorstwa, a także do zwiększenia produktywności pracowników poprzez rozwój ich kompetencji, ale jednocześnie podnosi satysfakcję pracowników z realizowanej pracy. W aspekcie korzyści odnoszonych przez przedsiębiorstwo zwiększa także lojalność pracowników, co prowadzi do wzrostu efektywności przedsiębiorstwa. Jednocześnie zarządzanie kompetencjami zmniejsza koncentrację pracowników na funkcji i na zadaniu na rzecz bardziej elastycznej postawy związanej z realizacją szerszych celów dążących do konkretnych rezultatów działań (Warier 2008).

W celu efektywnego zarządzania kompetencjami w przedsiębiorstwie należy mieć świadomość kompetencji pracowników (ich mocnych i słabych stron), aby móc odpowiednio dobrać pracowników do realizacji określonych działań. Jeśli w przedsiębiorstwie nie uda się przydzielić odpowiednich zasobów ludzkich do działań, to zarządzanie nie będzie realizowane efektywnie, co oznacza, że działania nie będą realizowane przez osoby mające ku temu kompetencje (najlepsze kompetencje), a równocześnie pracownicy będą otrzymywali zadania niezgodne z ich kompetencjami. Taka sytuacja jest nieoptymalna nie tylko dla przedsiębiorstwa, ale również dla pracowników, co wynika z tego, że osoby otrzymujące zadania będące w obszarze posiadanych przez nie kompetencji realizują je chętniej, co w konsekwencji skłania ich także do poszerzania wiedzy i umiejętności z tego zakresu. W związku z tym podstawą jest skuteczne diagnozowanie sytuacji, czyli ocena kompetencji poszczególnych pracowników, na której opierać się powinno dalsze planowanie działań im zleczanych czy rekomendowanych do wykonania (Bibi i in. 2021).

Celem i podstawą zarządzania kompetencjami jest efektywność realizowanych działań. Zarządzanie kompetencjami powinno być prowadzone w celu poprawy efektywności działań w obrębie przedsiębiorstwa, zatem w celu odpowiedniego zarządzania kompetencjami, należy bazować na ocenie efektywności poszczególnych pracowników i wykorzystania przez nich określonych

kompetencji w ramach realizowanych działań. Jednak o ile w tradycyjnym modelu zarządzania okresowa ocena wydajności pracowników koncentruje się przede wszystkim na tym, jakie cele udaje im się osiągnąć, to w modelu opartym o zarządzanie kompetencjami konieczna jest ocena także tego, jak osiągają założone cele, czyli z jakich kompetencji korzystają dla ich osiągnięcia. Pozwala to na wskazanie mocnych i słabych stron, które równocześnie wiążą się z szansami rozwoju nowych kompetencji lub poprawy już wykorzystywanych, co w przyszłości umożliwi delegowanie pracowników do zadań zgodnych z ich kompetencjami (Warier 2008).

W kontekście sektora spożywczego podkreślić należy rosnące tempo cyfryzacji, automatyzacji i robotyzacji, które wiąże się z koniecznością szybkiego przewidywania przez przedsiębiorstwa nowych wartości, trendów i potrzeb konsumentów, większej elastyczności w procesach produkcyjnych i przekładania ich na oferty produktów. Jednocześnie, z perspektywy pracowników, wiązać się to będzie z większą potrzebą specjalizacji i poszerzania kompetencji oraz rozwoju tych kompetencji, które do tej pory nie były potrzebne w ramach realizowanych uprzednio zadań zawodowych. Dla pracodawców wiąże się to z koniecznością inwestowania w poszerzanie kompetencji pracowników – ich przekwalifikowanie i doszkalanie, co z kolei ma wpływ na optymalizację wydatków. Aby inwestycje w poszerzanie kompetencji pracowników były jak najbardziej efektywne, powinny być ukierunkowane na osoby, które już mają określone predyspozycje i z największym prawdopodobieństwem odnajdą się w realizacji określonych działań (Škrinjarić 2022).

Dzięki ciągłemu procesowi kształtowania kompetencji i zarządzania kompetencjami pracownicy w sektorze spożywczym będą mogli nie tylko realizować aktualne działania, ale także przygotować się na przyszłe wyzwania, wynikające z procesów związanych z Przemysłem 4.0 i Przemysłem 5.0, co pozwoli na osiągnięcie ich indywidualnej gotowości na nadchodzące zmiany w sektorze, jak również gotowości przedsiębiorstw i całego sektora. Jednakże, aby osiągnąć taki stan, konieczne jest połączenie zrozumienia procesów i przemian w sektorze u pracodawców (żeby właściwie planowali ocenę i poszerzanie kompetencji pracowników) i pracowników (żeby nie postrzegali oceny i poszerzania kompetencji jako działań skierowanych przeciwko nim, ale jako działania wspierające ich w realizacji zadań zawodowych, a co za tym idzie także w funkcjonowaniu na rynku pracy).

## Spis piśmiennictwa

1. Acemoglu, D., Restrepo, P. (2018). Artificial Intelligence, Automation and Work. NBR Working Paper, 24196. DOI: <https://doi.org/10.3386/w24196>
2. Akyazi, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E., Bayon, F. (2020). A Guide for the Food Industry to Meet the Future Skills Requirements Emerging with Industry 4.0. *Foods*, 14, 9(4), 492. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9040492>
3. Bibi, N., Anwar, Z., Rana, T. (2021). Expertise based skills management system to support resource allocation. *PLOS One*, 16, 16(8), e0255928. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255928>
4. Deineka, A.V., Gorlachev, P.V., Ovcharenko, N.A., Sidorenko, T.N. (2021). Competencies Management in an Organization. W: A.V., Bogoviz, A.E., Suglobov, A.N., Maloletko, O.V., Kaurova, S.V., Lobova (red.). *Frontier Information Technology and Systems Research in Cooperative Economics. Studies in Systems, Decision and Control*, 316. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-57831-2\\_78](https://doi.org/10.1007/978-3-030-57831-2_78)
5. European Commission (2022), <https://education.ec.europa.eu/focus-topics/improving-quality/key-competences> (dostęp: 07.11.2022).
6. Faure, E. (1972). UNESCO. *Learning to Be: The World of Education Today and Tomorrow*.
7. Rodriguez-Bustelo, C., Batista-Foguet, J.M., Serlavós, R. (2020). Debating the Future of Work: The Perception and Reaction of the Spanish Workforce to Digitization and Automation Technologies. *Frontiers in Psychology*, 10(11), 1965. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01965>
8. Rychen, D.S., Salganik, L.H. (2003). Highlights from the OECD Project Definition and Selection. *Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations (DeSeCo)*. Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, Chicago, 21–25 April.
9. Škrinjaric, B. (2022). Competence-based approaches in organizational and individual context. *Humanities and Social Sciences Communications*, 9, 28. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01047-1>
10. UIL (2020), <https://uil.unesco.org/> (dostęp: 08.11.2022).
11. Wain, K. (2007). *Lifelong Learning and the Politics of the Learning Society*. W: Aspin, D.N. (red.). *Philosophical Perspectives on Lifelong Learning. Lifelong Learning Book Series 11*. Springer, Dordrecht, [https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6193-6\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6193-6_2)
12. Warier, S. (2014). *Competency management. The conceptual framework*. Edition 1. Createspace Independent Publishing.
13. Yap, J.S., Tan J. (2022). Lifelong learning competencies among chemical engineering students at Monash University Malaysia during the COVID-19 pandemic. *Education for Chemical Engineers*, 38, 60–69. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ece.2021.10.004>

## Rozdział 10

# Jakość produktów spożywczych jako cecha wynikająca z ich składu i wartości odżywczej

**Dominika Guzek, Dominika Głąbska, Krystyna Gutkowska**

Jakość żywności to złożone i wielowymiarowe pojęcie obejmujące wszelkie cechy i właściwości produktu decydujące o jego zdolności do zaspokojenia potrzeb konsumenta, na co wpływa wiele czynników sytuacyjnych i kontekstowych. Historycznie jakość żywności była rozumiana przede wszystkim jako brak wad czy zafałszowania produktów, co wiązało się w dużej mierze z bezpieczeństwem zdrowotnym. Ostatnio pojęcie jakości żywności postrzega się coraz bardziej pod kątem oczekiwanych właściwości produktów, różnych w zależności od konsumenta, co oznacza, że jakość nie jest pojęciem spójnym i produkt, który jedna osoba postrzega jako ten o wysokiej jakości, dla drugiej może już taki nie być, co wynika z jej odmiennych oczekiwań i cech branych pod uwagę przy subiektywnej ocenie jakości. Wprowadza to dla producentów konieczność wzięcia pod uwagę określonych oczekiwań odbiorców, przy czym powinni się oni kierować przede wszystkim oczekiwaniami określonej grupy docelowej, a nie ogółu konsumentów. Wynika to z tego, że subiektywnie oceniana jakość żywności obejmuje pożądane, specyficzne cechy, swoiste dla grupy docelowej (Report of Twenty-Fourth FAO Regional Conference for Europe 2004).

O ile zapotrzebowanie na żywność stale rośnie, to nie jest to tylko rosnące zapotrzebowanie skupione na tym, żeby produkować więcej, ale przede wszystkim zapotrzebowanie na produkty o określonych cechach jakościowych. Wynika to z konieczności odpowiedzi na presję rynku wynikającą z rosnących wymagań oraz ze świadomości konsumentów, które pojawiają się w odpowiedzi na określone czynniki, takie jak problemy zdrowotne, potrzeba zrównoważonej konsumpcji czy ochrony środowiska. Oznacza to, że konsumenci coraz częściej poszukują produktów o określonych cechach jakościowych, w tym w kontekście składu i wartości odżywczej żywności, co związane jest z faktem poszukiwania przez konsumentów produktów zawierających lub niezawierających określonych

składników, albo o podwyższonej lub obniżonej zawartości określonych składników odżywczych (Petrescu i in. 2019).

W kontekście związku składu i wartości odżywczej produktów spożywczych z ich jakością można mówić o jakości żywności zorientowanej na produkt, w dużej mierze odnoszącej się do tych właściwości fizykochemicznych żywności, które można obiektywnie zmierzyć (obecność, brak lub konkretna zawartość określonych składników). Jakość w tym ujęciu jest związana przede wszystkim z wpływem produktu na zdrowie, który wynika z jego składu surowcowego i wartości odżywczej, jednak nadal jest to pojęcie dość szerokie, obejmujące także kwestie wynikające z potrzeby zrównoważonej konsumpcji czy ochrony środowiska, gdyż mają one także wpływ na skład surowcowy produktu (Cardello 1995).

Ukierunkowanie produkcji na jakość żywności zorientowaną na produkt i wynikającą z jego składu i wartości odżywczej będzie związana z zapotrzebowaniem na określone kompetencje, w tym także nowe kompetencje wynikające z przemian związanych z Przemysłem 4.0, a w przyszłości Przemysłem 5.0. Wśród nich wskazać należy te w oczywisty sposób wynikające z wprowadzanych zmian produkcyjnych, w tym zdolność przystosowania się i uczenia się przez całe życie, umiejętność myślenia analitycznego, umiejętność kompleksowego przetwarzania i interpretacji informacji, umiejętność analizy danych lub zaawansowanej analizy danych, umiejętność kompleksowego rozwiązywania problemów, przedsiębiorczość i zdolność podejmowania inicjatywy czy kreatywność. Jednocześnie pojawia się konieczność rozwoju kompetencji ściśle związanych z ukierunkowaniem jakości na określone cechy produktu, w tym znajomość systemu identyfikowalności (ang. *traceability*), czy umiejętności weryfikacji i monitorowania (Akyazi i in. 2020).

Nastawienie produkcji na jakość wynikającą z określonego składu i wartości odżywczej produktu nie tylko stwarza konkretne możliwości tworzenia nowych produktów, ale także wskazuje nowe kierunki badawcze, które muszą być obecnie rozwijane, aby umożliwić uzyskanie produktu spełniającego określone oczekiwania konsumentów. Co więcej, wskazać należy, że często badania naukowe poprzedzają wprowadzenie w przedsiębiorstwach innowacji produktowych, przy czym w ramach realizowanych badań często uwzględnia się zarówno badania technologiczne, jak i konsumenckie, co pozawala nie tylko na stworzenie nowego produktu, ale również na prognozowanie jego akceptowalności konsumenckiej.

Ponadto, w odniesieniu do innowacji produktowych prowadzących do uzyskania produktów spożywczych o podwyższonej jakości jako efekt modyfikacji składu i wartości odżywczej, należy także podkreślić, że często wymagają one

także zmian procesowych. Wynika to z tego, że użycie innych surowców lub zmiana rodzaju dodatków bardzo często wymusza konieczność dalszych zmian, aby uzyskać produkt nieodbiegający pod względem innych cech od produktu typowego i już obecnego na rynku.

Badania realizowane w ostatnich latach, dotyczące jakości produktów żywnościowych wynikającej z określonego składu i wartości odżywczej, w dużej mierze były ukierunkowane na zawartość konkretnych związków bioaktywnych, w tym takich jak związki fenolowe,  $\beta$ -karoten, antocyjanidyny, genisteina, oraz na wynikające z tego właściwości produktów, w tym duża część dotyczyła właściwości antyoksydacyjnych. Tego rodzaju składniki znajdujące się w produktach spożywczych mogą wynikać z ich naturalnej zawartości w surowcach i z doboru surowców, ale również być dodawane w procesie produkcyjnym, stąd producenci mogą w różny sposób planować produkcję mającą na celu uzyskanie produktów spożywczych charakteryzujących się podwyższoną zawartością określonych składników bioaktywnych. W kontekście produkowania żywności o podwyższonej zawartości określonych składników bioaktywnych, kształtowanie jakości żywności w dużej mierze sprowadza się do tworzenia żywności funkcjonalnej (ang. *functional food*), określanej również mianem żywności programowanej (ang. *designer food*), to jest takiej, w przypadku której udowodniono jej korzystny wpływ na funkcje organizmu ponad jej efekt odżywczy, wynikający z wartości odżywczej w jej tradycyjnym rozumieniu, a której działanie prozdrowotne jest udokumentowane badaniami naukowymi (Rajasekaran i Kalaivani 2013).

Drugi nurt badań realizowanych w ostatnich latach, dotyczących jakości produktów żywnościowych wynikającej z określonego składu i wartości odżywczej, wiąże się z zawartością składników podstawowych, w tym białka, w niektórych regionach świata będącego składnikiem deficytowym (kraje rozwijające się) i tłuszczu, w tym cholesterolu, którego spożycie w innych regionach świata (kraje rozwinięte) musi być ograniczane. W odniesieniu do tej kwestii należy zwrócić uwagę na to, że jest widoczne, jak bardzo grupa docelowa konsumentów determinuje kwestie kształtujące jakość produktów spożywczych. Jednakże nie tylko region świata czy kraj (kraje rozwijające się i rozwinięte) mają wpływ na to, jakie cechy produktu są utożsamiane z jego jakością, ale także w ramach określonego kraju różne grupy konsumentów mogą mieć odmienne oczekiwania.

Istnieje możliwość wskazania typowych kierunków badawczych związanych z jakością żywności jako cechą wynikającą ze składu i wartości odżywczej oraz określenia możliwości wykorzystania tego rodzaju badań w sektorze spo-

żywczym dla produkcji wyrobów o określonych cechach jakościowych. Przytoczone badania stanowią jedynie przykłady tego, w jaki sposób ich autorzy odnoszą się do jakości produktu oraz możliwości jej kształtowania w procesie produkcyjnym.

- Wpływ procesu produkcji na cechy jakościowe obejmujące zawartość związków bioaktywnych. Porównano metody stosowane do utrwalania soków z czerwonych owoców (czerwone winogrona, granat, wiśnie), takie jak pasteryzacja, zastosowanie umiarkowanie podwyższonej temperatury, ultradźwięków, lub ultradźwięków i umiarkowanie podwyższonej temperatury, i wykazano, że optymalna jest metoda łącznego zastosowania ultradźwięków i umiarkowanie podwyższonej temperatury, ponieważ pozwala to równocześnie na uzyskanie bezpieczeństwa mikrobiologicznego produktu i najwyższej zawartości w nim związków fenolowych (Hooshyar i in. 2020). Autorzy niniejszego badania zdefiniowali jakość produktu jako połączenie bezpieczeństwa mikrobiologicznego i najwyższej zawartości związków fenolowych, które wybrali jako najważniejszą, w przypadku ocenianego produktu, cechę wynikającą z zawartości składników bioaktywnych w produkcji. Również związków fenolowych dotyczyło badanie obejmujące analizę możliwości zwiększenia zawartości związków fenolowych ogółem przy produkcji wina Pinot Noir i Merlot przez zastosowanie pulsacyjnego pola elektrycznego na etapie przed maceracją, które wykazało, że pozwala to na zwiększenie zawartości nie tylko związków fenolowych ogółem, ale także flawonoidów i antocyjanidyn, jak również zaobserwowano poprawę potencjału antyoksydacyjnego oraz poprawę intensywności barwy, co określono jako poprawę jakości produktu końcowego (Teusdea i in. 2017). Należy podkreślić, że związki fenolowe są korzystne dla zdrowia, ponieważ mogą przyczyniać się do zapobiegania wystąpienia wielu chorób, np. cukrzycy typu 2 (De Sales i in. 2012), nadciśnienia tętniczego czy chorób neurodegeneracyjnych (Rahman i in. 2021).
- Możliwości poprawy cech jakościowych produktów przez dodatek nowych składników w procesie produkcji. Wskazano, że w związku z rosnącym wykorzystaniem wysokiej jakości mąki z kassawy istnieje konieczność określenia jej właściwości antyoksydacyjnych oraz wypiekowych i w przeprowadzonym badaniu wykazano, że wzbogacenie mąki z kassawy przez dodanie *Brachystegia eurycoma* (roślina strączkowa z rodziny *Fabaceae*) pozwala na uzyskanie produktu zarówno o podwyższonych właściwościach antyoksydacyjnych, jak i wypiekowych, co określić można jako poprawę jakości produktu (Ironi i in. 2019). Substancje o charakterze antyoksydacyjnym w żywności

znajdują się w zakresie zainteresowań naukowców i technologów ze względu na udowodnione naukowo korzyści, takie jak ochrona przed uszkodzeniami spowodowanymi przez wolne rodniki, co ma znaczenie w profilaktyce wielu chorób przewlekłych, np. sercowo-naczyniowych, nowotworowych czy stanów zapalnych (Vaibhav i in. 2011).

- Cechy jakościowe produktów uzyskanych z wykorzystaniem nowych surowców. Oceniano możliwości uzyskania oleju z *Maximiliana maripa*, będącej najpowszechniejszą palmą w Brazylii, oraz cechy produktu związane z jego jakością i wykazano, że uzyskany produkt charakteryzuje się wysoką zawartością kwasów oleinowego i palmitynowego, związków fenolowych i  $\beta$ -karotenu (Turola Barbi i in. 2019). Uwzględniany przez badaczy  $\beta$ -karoten, jako cecha związana z jakością produktu, ma szczególne znaczenie, gdyż wyższy poziom we krwi tego karotenoidu, jak również innych karotenoidów, związany jest z niższym ryzykiem wystąpienia nowotworów płuc, jamy ustnej, gardła, krtani czy szyjki macicy (Institute of Medicine 2000).
- Wpływ procesu produkcji na cechy jakościowe produktów uzyskanych z wykorzystaniem nowych surowców. Opracowano technologię wytwarzania pieczywa z wysokiej jakości mąki z żółtej kassawy, która może stanowić źródło prowitaminy A i poprawiać stan odżywienia tą witaminą u konsumentów z krajów Afryki Subsaharyjskiej (Awoyale i in. 2018). Ma to znaczenie w przypadku osiągnięcia zalecanego dziennego spożycia w celu redukcji ryzyka chorób wynikających z niedoboru witaminy A (Tariku i in. 2016), stąd w przypadku tej grupy docelowej ta cecha produktu należy do istotnych cech jakościowych.
- Wpływ nowych surowców na cechy jakościowe produktów. W regionie Afryki Subsaharyjskiej, gdzie poważny problem stanowi niedożywienie białkowe, istnieje potencjalna możliwość wykorzystania nasion roślin strączkowych – wspanięgi wężowatej i soi. Opracowano recepturę przekąsek z wysokiej jakości mąką z kassawy ze wskazanymi nasionami roślin strączkowych, przy czym wariant pozyskany z wykorzystaniem nasion soi charakteryzował się wyższą zawartością białka, jednakże preferencje konsumenckie wariantów były zależne od pochodzenia członków zespołów oceniających (Maziya-Dixon i in. 2017). Badanie to nie tylko wykazało przydatność ocenianych surowców, ale także potwierdziło istotny wpływ grupy docelowej na postrzeganie jakości produktów.
- Możliwości stworzenia produktów z grupy żywności funkcjonalnej wzbogacanych w składniki bioaktywne. Przeprowadzono próbę stworzenia produktów

funkcjonalnych w postaci cukierków do żucia z zawartością genisteiny z koncentratów białek łubinu poddanych fermentacji mlekowej, stanowiących równocześnie bogate źródło białka (Bartkiene i in. 2018). W badaniu tym wykazano, że istnieje możliwość zaprojektowania i stworzenia tego rodzaju produktu o cechach jakościowych dostosowanych do oczekiwań określonej grupy docelowej, przy czym genisteina została wybrana ze względu na to, że jest ona izoflawonem o udowodnionych działaniach: przeciwutleniającym, przeciwzapalnym, przeciwbakteryjnym i przeciwwirusowym (Sharifi-Rad i in. 2021).

- Wpływ usunięcia lub zmniejszenia zawartości związków, które mogą negatywnie wpływać na zdrowie konsumenta oraz na inne cechy jakościowe. Opracowano, dzięki zastosowaniu metody wodnej enzymatycznej ekstrakcji, technologię produkcji smalcu o obniżonej zawartości cholesterolu z wykorzystaniem produktów odpadowych z przetwarzania wieprzowiny, a jakość uzyskanego produktu oceniono jako wysoką i wskazano, że możliwe jest jego dalsze wykorzystanie w przemyśle (Wang i in. 2016). Ten kierunek badań i produkcji w sektorze spożywczym jest istotny dla krajów rozwiniętych, ponieważ w skali globalnej jedną trzecią zgonów z powodu choroby niedokrwiennej serca i niedokrwinnego udaru mózgu przypisuje się obecnie wysokiemu poziomowi cholesterolu nie-HDL (NCD Risk Factor Collaboration 2020).
- Wpływ wykorzystania niestandardowych surowców do tej pory niestosowanych w produkcji żywności na cechy jakościowe produktów. Realizowane badania są ukierunkowane na wykorzystanie takich surowców, które stanowią produkt odpadowy z konwencjonalnej produkcji (np. pestki daktyli, produkt uboczny produkcji sardynek), ale również surowców niewykorzystywanych dotychczas w produkcji określonych wyrobów (np. nasiona akacji), lub takich, które w krajach rozwiniętych nie są tradycyjnie postrzegane jako produkt konsumpcyjny (np. pancerze świerszczy), albo opierają się na zaawansowanych metodach produkcji (np. synteza mikrobiologiczna białka). Jednakże, niezależnie od wykorzystywanych surowców, kluczowe jest to, jakimi cechami jakościowymi będzie charakteryzował się produkt i czy będzie on akceptowany przez konsumentów. Oceniano możliwość produkcji oleju z odpadów z produkcji daktyli (pestki) i za pomocą metody spektroskopii w podczerwieni wykazano, że uzyskany produkt może być porównywalny pod względem charakterystyki z oliwą z oliwek (Oladipupo Kareem i in. 2021). Oceniano możliwość pozyskania oleju z produktów ubocznych produkcji sardynek i wykazano, że cechy jakościowe pozyskanego oleju (w tym zawartość wie-

lonienasyconych kwasów tłuszczowych) są porównywalne do tych w przypadku oleju pozyskanego z sardynek (Soldo i in. 2019). Analizowano również możliwość wykorzystania nasion akacji jako źródła białka roślinnego i mimo zawartości związków o charakterze antyodżywczym i inhibitorów proteinaz stwierdzono potencjalną możliwość wykorzystania nasion akacji (Adiamo i in. 2020). Wykorzystując szczepy *Yarrowia lipolytica* i *Debaryomyces hansenii*, wyprodukowano hydrolizaty ze sproszkowanych pancerzy świerszczy i uzyskano produkt charakteryzujący się obecnością lotnych związków aromatycznych i związków białkowych charakterystycznych dla produktów fermentowanych (Patrignani i in. 2020). Oceniano potencjalne możliwości dostarczenia białka o wysokiej wartości biologicznej pozyskanego na drodze syntezy mikrobiologicznej i skonstruowano model przedstawiający opłacalność takiego rozwiązania (Vestergaard i in. 2016). Wszystkie wskazane możliwości wiążą się z potrzebą dostarczenia większej ilości żywności rosnącej liczbie ludności, co wymaga zmiany podejścia do jej produkcji. Mimo że według Organizacji Narodów Zjednoczonych całkowita światowa produkcja przekracza cztery miliardy ton żywności rocznie, to ponad jedna trzecia z tej produkcji jest marnowana (Jones-Garcia i in. 2022), co w latach 2010–2016 kosztowało bilion dolarów rocznie i było odpowiedzialne za 8–10% antropogenicznej emisji gazów cieplarnianych (Climate Change 2019). Ze skali zjawiska marnotrawstwa żywności wynika pilna potrzeba poszukiwania alternatywnych źródeł składników odżywczych (Murugu i in. 2021).

Przytoczone badania stanowią jedynie przykłady tego, w jaki sposób ich autorzy odnoszą się do problemu jakości produktu oraz możliwości jej kształtowania w procesie produkcyjnym, ale jasno ukazują konieczność kształtowania nowych kompetencji w sektorze spożywczym w celu poszerzania możliwości poszczególnych przedsiębiorstw oraz sprostania oczekiwaniom zmieniającego się rynku żywności i zmieniającym się oczekiwaniom konsumentów.

## Spis piśmiennictwa

1. Adiamo, O.Q., Netzel, M.E., Hoffman, L.C., Sultanbawa, Y. (2020). Acacia seed proteins: Low or high quality? A comprehensive review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19, 21–43. DOI: <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12508>
2. Akyazi, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E., Bayon, F. (2020). A Guide for the Food Industry to Meet the Future Skills Requirements Emerging with Industry 4.0. *Foods*, 14, 9(4), 492. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9040492>

3. Awoyale, W., Abass, A.B., Maziya-Dixon, B. (2018). Retention of pro-vitamin A carotenoid in composite bread baked with high quality cassava flour from yellow-fleshed cassava root. *Functional Foods in Health and Disease*, 8(9), 438–446. DOI: <https://doi.org/10.31989/ffhd.v8i9.534>
4. Bartkiene, E., Sakiene, V., Bartkevics, V., Wiacek, C., Rusko, J., Lele, V., Ruzauskas, M., Juodeikiene, G., Klupsaite, D., Bernatoniene, J. (2018). Nutraceuticals in gummy candies form prepared from lacto-fermented lupine protein concentrates, as high-quality protein source, incorporated with Citrus paradise L. essential oil and xylitol. *International Journal of Food Science and Technology*, 53(8), 2015–2025. DOI: <https://doi.org/10.1111/ijfs.13819>
5. Cardello, A.V. (1995). Food quality: Relativity, context and consumer expectations. *Food Quality and Preference*, 6, 3, 163–170.
6. de Sales, P.M., de Souza, P.M., Simeoni, L.A., de O. Magalhães, P., Silveira, D. (2012).  $\alpha$ -Amylase Inhibitors: A Review of Raw Material and Isolated Compounds from Plant Source. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 15, 141–183.
7. Hooshyar, L., Hesari, J., Azadmard-Damirchi, S. (2020). Investigation of selected thermal and non-thermal preservative techniques to produce high quality and safe to drink sour cherry, red grape and pomegranate juices. *Journal of Food Science and Technology*, 57(5), 1689–1697. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13197-019-04202-w>
8. Institute of Medicine (US) Panel on Dietary Antioxidants and Related Compounds (2000). *Dietary Reference Intakes for Vitamin C, Vitamin E, Selenium, and Carotenoids*. National Academies Press, Washington.
9. Irondi, E.A., Awoyale, W., Oboh, G., Boligon, A.A. (2019). Phenolics composition, antioxidant and pasting properties of high-quality cassava flour substituted with *Brachystegia eurycoma* seed flour. *The Annals of the University Dunarea De Jos of Galati. Fascicle VI – Food Technology*, 43(1), 9–23. DOI: <https://doi.org/10.35219/foodtechnology.2019.1.01>
10. Jones-Garcia, E., Bakalis, S., Flintham, M. (2022). Consumer Behaviour and Food Waste: Understanding and Mitigating Waste with a Technology Probe. *Foods*, 11, 11(14), 2048. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods11142048>
11. Maziya-Dixon, B., Alamu, E.O., Popoola, I.O., Yomeni, M. (2017). Nutritional and sensory properties: Snack food made from high-quality cassava flour and legume blend. *Food Science & Nutrition*, 1, 5(3), 805–811. DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.464>
12. Murugu, D.K., Onyango, A.N., Ndiritu, A.K., Osuga, I.M., Xavier, C., Nakimbugwe, D., Tang, C.M. (2021). From Farm to Fork: Crickets as Alternative Source of Protein, Minerals, and Vitamins. *Frontiers in Nutrition*, 8, 704002. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2021.704002>
13. NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC), (2020). Repositioning of the global epicentre of non-optimal cholesterol. *Nature*, 582, 73–77. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2338-1>
14. Oladipupo Kareem, M., Edathil, A.A., Rambabu, K., Bharath, G., Banat, F., Nirmala, G.S., Sathiyarayanan K. (2021). Extraction, characterization and optimization of high quality bio-oil derived from waste date seeds. *Chemical Engineering Communications*, 208, 6, 801–811. DOI: <https://doi.org/10.1080/00986445.2019.1650034>
15. Patrignani, F., Parrotta, L., Del Duca, S., Vannini, L., Camprini, L., Rosa Dalla M., Schlüter, O.M., Lanciotti, R. (2020). Potential of *Yarrowia lipolytica* and *Debaryomyces hansenii* strains to produce high quality food ingredients based on cricket powder. *LWT – Food Science and Technology*, 119, 108866. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.108866>

16. Petrescu, D.C., Vermeir, I., Petrescu-Mag, R.M. (2019). Consumer Understanding of Food Quality, Healthiness, and Environmental Impact: A Cross-National Perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 25, 17(1), 169. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17010169>
17. Rahman, M.M., Rahaman, M.S., Islam, M.R., Rahman, F., Mithi, F.M., Alqahtani, T., Almikhlaifi, M.A., Alghamdi, S.Q., Alruwaili, A.S., Hossain, M.S., Ahmed, M., Das, R., Emran, T.B., Uddin, M.S. (2021). Role of Phenolic Compounds in Human Disease: Current Knowledge and Future Prospects. *Molecules*, 3027(1), 233. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules27010233>
18. Rajasekaran, A., Kalaivani, M. (2013). Designer foods and their benefits: A review. *Journal of Food Science and Technology*, 50(1), 1–16. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13197-012-0726-8>
19. Report of Twenty-Fourth FAO Regional Conference for Europe. Montpellier, 5–7 May 2004.
20. Sharifi-Rad, J., Quispe, C., Imran, M., Rauf, A., Nadeem, M., Gondal, T.A., Ahmad, B., Atif, M., Mubarak, M.S., Sytar, O., i in. (2021). Genistein: An Integrative Overview of Its Mode of Action, Pharmacological Properties, and Health Benefits. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 3268136. DOI: <https://doi.org/10.1155/2021/3268136>
21. Soldo, B., Šimat, V., Vlahović, J., Skroza, D., Ljubenković, I. and Generalić Mekinić, I. (2019). High Quality Oil Extracted from Sardine By-Products as an Alternative to Whole Sardines: Production and Refining. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 121, 1800513. DOI: <https://doi.org/10.1002/ejlt.201800513>
22. Tariku, A., Fekadu, A., Ferede, A.T., Mekonnen Abebe, S., Adane, A.A. (2016). Vitamin-A deficiency and its determinants among preschool children: a community based cross-sectional study in Ethiopia. *BMC Research Notes*, 9, 323. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13104-016-2134-z>
23. Teusdea, A.C., Bandici, L., Kordiaka, R., Bandici, G.E., Vicas, S.I. (2017). The Effect of Different Pulsed Electric Field Treatments on Producing High Quality Red Wines. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 45(2), 540–547. DOI: <https://doi.org/10.15835/nbha45210890>
24. Turola Barbi, R.C., Custodio de Souza, A.R., Hamerski, F., Teixeira, G.L., Corazza, M.L., Ribani, R.H. (2019). Subcritical propane extraction of high-quality inajá (*Maximiliana maripa*) pulp oil. *Journal of Supercritical Fluids*, 153. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2019.104576>
25. Vaibhav, D.A., Arunkumar, W., Abhijit, M.P., Arvind, S. (2011). Antioxidants as an immunomodulator. *International Journal of Current Pharmaceutical Research*, 1, 8–10.
26. Vestergaard, M., Chan, S., Jensen, P. (2016). Can microbes compete with cows for sustainable protein production – A feasibility study on high quality protein. *Scientific Reports*, 6, 3642. DOI: <https://doi.org/10.1038/srep36421>
27. Wang, Q.L., Jiang, J., Li, J.W., Qiu, M.B., Lin, C.Z., Shi, X.H., Cao, P.R., Liu, Y.F. (2016). High quality lard with low cholesterol content produced by aqueous enzymatic extraction and beta-cyclodextrin treatment. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 118(4), 553–563. DOI: <https://doi.org/10.1002/ejlt.201400662>



## Rozdział 11

# Jakość produktów spożywczych jako cecha wynikająca z procesu przetwarzania

**Dominika Głąbska, Dominika Guzek, Krystyna Gutkowska**

Mimo że w ostatnich latach przetwórstwo żywności jest w niektórych środowiskach postrzegane negatywnie ze względu na skojarzenie z żywnością wysokoprzetworzoną i jej potencjalnym negatywnym wpływem na zdrowie oraz konsekwencjami środowiskowymi, to przetwórstwo produktów spożywczych jest i nadal będzie ważnym elementem sektora spożywczego. Przetwórstwo surowców spożywczych miało w przeszłości zasadnicze znaczenie dla możliwości spożywania niektórych produktów (aby surowe produkty mogły zostać spożyte), czy smakowitości innych (aby poprawić ich walory sensoryczne), ale przede wszystkim przez setki lat ukształtowało ogromny asortyment różnych produktów spożywczych. Obecnie przeszło ono długą drogę od podstawowego gotowania do zaawansowanej technologii żywności, w której istotną rolę odgrywają zasady projektowania produktów i przetwarzania w odpowiedzi na konkretne oczekiwania konsumentów. W konsekwencji pojawiają się nowe technologie, które mają zróżnicowany wpływ na wartość odżywczą produktów, ich właściwości, ale także na zdrowie człowieka. W ciągu ostatnich dekad, w odpowiedzi na pojawiające się wątpliwości natury zdrowotnej, wśród innych kierunków rozwoju sektora obserwuje się także trend odchodzenia od konwencjonalnych metod przetwarzania na rzecz łagodniejszych metod, w tym przetwarzania nietermicznego czy tzw. minimalnego przetwarzania (z wykorzystaniem metod, które umożliwiają uzyskanie produktów gotowych lub prawie gotowych do spożycia, charakteryzujących się odpowiednią trwałością, o maksymalnie zachowanej jakości sensorycznej, wysokiej wartości odżywczej i jednocześnie bezpiecznych dla konsumenta). Powoduje to zwiększenie różnorodności żywności dostępnej na rynku i możliwości wyboru przez konsumentów produktów, których cechy jakościowe najbardziej im odpowiadają (Knorr i Watzke 2019).

Biorąc pod uwagę, że jakość żywności to złożone i wielowymiarowe pojęcie obejmujące wszelkie cechy i właściwości produktu decydujące o zdolności zaspokojenia potrzeb konsumenta, produkt, który jedna osoba postrzega jako ten o wysokiej jakości, dla drugiej może już taki nie być, co wynika z jej odmiennych oczekiwań i różnych cech branych pod uwagę przy subiektywnej ocenie jakości. Tym samym można stwierdzić, że obecnie konsument dokonując wyboru produktu spożywczego, przy uwzględnieniu określonych oczekiwań, które ma wobec produktu, pośrednio wybiera także proces przetwarzania, co oznacza, że producenci projektując sposób przetwarzania, muszą uwzględnić postrzeganie jakości żywności przez konsumentów z ich grupy docelowej (Report of Twenty-Fourth FAO Regional Conference for Europe 2004), wpisując się tym samym w trend żywności projektowanej czy skrojonej na miarę (ang. *tailored food*).

W kontekście coraz szerzej pojawiających się możliwości wyboru – od żywności nisko- do wysokoprzetworzonej – oraz rosnącej roli świadomości konsumenckiej, która powinna skłaniać nabywców produktów spożywczych do prozdrowotnych wyborów, stworzony został system klasyfikacji produktów spożywczych NOVA. Powstał on jako efekt zupełnie nowego podejścia do produktów spożywczych, w opozycji do wcześniejszego, które kładło nacisk głównie na skład i wartość odżywczą produktów, a w dużej mierze pomijało kwestie związane z zastosowanymi technologiami i procesami przetwarzania surowca. Autorzy tej klasyfikacji wskazują, że podczas gdy prawie wszystkie produkty spożywcze i napoje są w jakiś sposób przetwarzane, a przetworzona żywność i napoje nie tworzą jednorodnej grupy, to dla zdrowia człowieka istotne znaczenie mają różnice wynikające z rodzaju, intensywności i celu przetwarzania żywności. Równocześnie podkreśla się, że przetwarzanie nie jest czymś złym i samo w sobie nie powinno być traktowane jako proces negatywnie wpływający na jakość żywności, ale jego faktyczny wpływ zależy od rodzaju i intensywności przetwarzania (Monteiro 2009).

Klasyfikacja NOVA obejmuje trzy główne grupy produktów spożywczych o rosnącej intensywności przetwarzania: żywność nieprzetworzona lub minimalnie przetworzona (grupa 1), produkty spożywcze przetworzone (grupa 2) oraz produkty spożywcze ultraprzetworzone (grupa 3). Grupa 1 (żywność nieprzetworzona lub minimalnie przetworzona) obejmuje w dużej mierze surowce, w stosunku do których zastosowano nieznaczną modyfikację obejmującą głównie proces fizyczny (np. czyszczenie, porcjowanie, usuwanie części niejadalnych, tarcie, wyciskanie, suszenie, chłodzenie, zamrażanie, pasteryzacja, fermentacja, pakowanie). Grupa 2 (produkty spożywcze przetworzone) obejmuje produkty

uzyskane z zastosowaniem wyższego stopnia przetworzenia, co zmienia zasadniczo ich charakter i jest realizowane poprzez procesy fizyczne i chemiczne (np. przy zastosowaniu podwyższonego ciśnienia, rafinacji, uwodornienia, hydrolizy, enzymów i dodatków). Grupa 3 (produkty spożywcze ultraprzetworzone) obejmuje produkty spożywcze, które są gotowe do spożycia lub gotowe do podgrzania przy niewielkim przygotowaniu lub bez przygotowania, co uzyskuje się dzięki zastosowaniu dalszych procesów przetwórczych (np. solenie, słodzenie, pieczenie, smażenie, frytowanie, peklowanie, wędzenie, marynowanie, stosowanie konserwantów i dodatków) (Monteiro i in. 2010).

System klasyfikacji produktów spożywczych NOVA ma zarówno zwolenników, jak i przeciwników, którzy z jednej strony wskazują łatwość jego zastosowania i interpretacji nawet dla konsumentów bez głębszej wiedzy żywieniowej, a z drugiej to, że sam fakt poddania produktu spożywczego określone przetwarzaniu nie decyduje o jego wpływie na zdrowie, ale prawdą pozostaje stwierdzenie, że wartość odżywcza, która o tym wpływie na zdrowie decyduje, w dużej mierze jest powiązana z zastosowanym przetwarzaniem i najogólniej można wskazać, że wraz z rosnącą intensywnością przetwarzania obniżeniu będzie ulegać wartość odżywcza żywności. Jednakże, jak już wcześniej wskazano, nie jest to tożsame z ulegającą obniżeniu jakością żywności, co wynika z tego, że jakość może być przez konsumentów postrzegana subiektywnie (Knorr i Watzke 2019), a o ostatecznej akceptacji żywności przesądza jej smak.

W kontekście związku procesu przetwarzania produktów spożywczych z ich jakością (jakość żywności zorientowana na proces) należy wskazać, że odnosi się ona do licznych cech produktu i w tym kontekście zarówno produkty z grupy 1 klasyfikacji NOVA (żywność nieprzetworzona lub minimalnie przetworzona), jak i z grupy 3 klasyfikacji NOVA (produkty spożywcze ultraprzetworzone) w określonych kontekstach mogą być postrzegane jako produkty o wysokiej jakości – jako te o wysokiej wartości odżywczej z jednej strony oraz te o wysokim poziomie smakowitości, łatwości przygotowania, czy określonej wartości dodanej z drugiej strony.

Ukierunkowanie produkcji na jakość żywności zorientowaną na proces i wynikającą z zastosowanego procesu przetwarzania będzie związane z zapotrzebowaniem na określone kompetencje, w tym także nowe kompetencje, które wiązać się będą z przemianami związanymi z Przemysłem 4.0. Wśród nich wskazać należy te w oczywisty sposób wynikające z wprowadzanych zmian produkcyjnych, w tym zdolność przystosowania się i uczenia się przez całe życie, umiejętność myślenia analitycznego, umiejętność kompleksowego przetwarzania

i interpretacji informacji, umiejętność analizy danych lub zaawansowanej analizy danych, umiejętność kompleksowego rozwiązywania problemów, przedsiębiorczość i zdolność podejmowania inicjatywy czy kreatywność. Jednocześnie pojawia się konieczność rozwoju kompetencji ściśle związanych z ukierunkowaniem jakości na proces, w tym znajomość systemu zarządzania produkcją (ang. *Manufacturing Execution System* – MES), czy umiejętność używania robotów autonomicznych i nieautonomicznych (Akyazi i in. 2020).

Zastosowanie nowych metod przetwarzania żywności nie tylko stwarza określone możliwości tworzenia nowych produktów, ale także wskazuje nowe kierunki badawcze, które muszą być obecnie rozwijane, aby umożliwić uzyskanie produktu spełniającego określone oczekiwania konsumentów (zarówno nisko-, jak i wysokoprzetworzonego). Ponadto wskazać należy, że często badania naukowe poprzedzają wprowadzenie w przedsiębiorstwach innowacji procesowych, przy czym w ramach realizowanych badań często uwzględnia się zarówno badania technologiczne, jak i konsumenckie, co pozawala nie tylko na stworzenie nowego produktu, ale również na prognozowanie jego akceptowalności konsumenckiej.

Podobnie jak innowacje produktowe, prowadzące do uzyskania nowych produktów spożywczych będących efektem modyfikacji składu i wartości odżywczej i często wymagające zmian procesowych, tak i innowacje procesowe, mające na celu uzyskanie produktu nisko- lub wysokoprzetworzonego o zdefiniowanej wartości dodanej, także wymagają często zmian w składzie produktu i pociągają za sobą zmianę jego wartości odżywczej. Jest to związane z dążeniem do uzyskania produktu akceptowalnego przez konsumentów, co często wiąże się z tym, że nie powinien on znacząco odbiegać od analogicznych produktów wcześniej dostępnych na rynku.

Badania realizowane w ostatnich latach, dotyczące jakości produktów żywnościowych wynikającej z określonego procesu przetwórczego, w dużej mierze były ukierunkowane na obniżenie kosztów produkcji, co wymaga zastosowania zmian technologicznych, aby umożliwić uzyskanie produktu nieodlegającego od oczekiwań konsumentów. Ponadto realizowane zmiany dotyczą różnych obszarów – właściwych technologii produkcji, metod pakowania i przechowywania oraz technologii kontroli i monitorowania produkcji. Jednocześnie wszystkie te zmiany mogą być połączone, gdyż zastosowanie określonych zmian w produkcji może za sobą pociągać konieczność kolejnych zmian technologicznych z niej wynikających. Równocześnie należy wskazać, że w okresie globalnych kryzysów ekonomicznych, przy wzroście cen energii i surowców,

wśród priorytetów w produkcji żywności znajduje się wysoka wydajność produkcji, która bezpośrednio przekłada się na zysk ekonomiczny przedsiębiorcy (Savchenko 2019). Biorąc pod uwagę, że produkcja żywności odbywa się przy zużyciu energii elektrycznej, jednocześnie generując odpady i emisję zanieczyszczeń, to optymalizacja produkcji w tym zakresie może przyczyniać się do utrzymania jakości produktu przy zachowaniu akceptowanej ceny produktu końcowego (Bianchi i in. 2015).

Istnieje możliwość wskazania typowych kierunków badawczych związanych z jakością żywności jako cechą wynikającą z zastosowanej technologii produkcji oraz określenia możliwości wykorzystania tego rodzaju badań w sektorze spożywczym dla produkcji wyrobów o określonych cechach jakościowych. Przytoczone dalej badania stanowią jedynie przykłady tego, w jaki sposób autorzy badań odnoszą się do jakości produktu oraz możliwości jej kształtowania w procesie produkcyjnym.

- Wpływ zmian procesu produkcji na redukcję ilości odpadów przy zachowaniu cech jakościowych produktu. Oceniano zaawansowaną metodę ekstrakcji oleju z orzeszków ziemnych, która pozwoliła na zredukowanie ilości odpadów, przy czym wskazano, że ta metoda może mieć zastosowanie również w oddzielaniu oleju z jakichkolwiek innych nasion roślin oleistych, być może z pewnymi modyfikacjami parametrów technicznych w celu zachowania cech jakościowych produktu (Tu i Wu 2020).
- Analiza możliwości obniżenia energochłonności produkcji przy zachowaniu cech jakościowych produktu. Analizie poddano, w celu optymalizacji kosztów związanych z energochłonnością procesu produkcji, energochłonność produkcji oliwy z oliwek i wskazano najważniejsze parametry procesu, które w przyjętym modelu mają na nią największy wpływ (Tamborrino i in. 2019).
- Możliwości dostosowania technologii do wykorzystania tańszych surowców bez obniżenia jakości produktu. Poszukiwano tańszej alternatywy dla pszenicy jako surowca do produkcji smażonych przekąsek w Zambii, gdzie cena produktu z pszenicy może być zbyt wysoka dla konsumentów i opracowano technologię dla świeżych korzeni kassawy, mąki z kassawy o wysokiej jakości oraz mieszaniny wysokiej jakości mąki z kassawy i soi, przy czym wykazano, że mieszanina wysokiej jakości mąki z kassawy i soi pozwala uzyskać produkt o najlepszej wartości odżywczej i walorach sensorycznych (Oladeji i in. 2019). Oceniano możliwość wykorzystania mąki z dodatkiem mąki kassawy oraz grzybów (dla poprawy wartości odżywczej) zamiast typowej mąki pszennej i mimo że właściwości tej mąki i typowej mąki pszennej się różniły,

wykazano istnienie potencjału rozwojowego dla tego typu rozwiązań (Ekunseitan i in. 2017). Opracowano technologię wytwarzania produktu do żywienia dzieci zawierającego kukurydzę i ciecierzycę – surowce tanie i lokalnie dostępne – z wykorzystaniem metody ekstruzji, co pozwoliło na uzyskanie wyższej strawności białka i skrobi oraz lepszych parametrów fizykochemicznych (Ali i in. 2017).

- Wpływ procesu technologicznego na poprawę jakości produktu. Analizie poddano możliwości optymalizacji procesu fermentacji *Parkia biglobosa* (roślina przyprawowa) w celu uzyskania lepszych parametrów produktu i wykazano, że pewna poprawa jest możliwa, jednakże należy prowadzić dalsze badania w celu poprawy aromatu produktu finalnego, który okazał się być limitujący (Agbobatinkpo i in. 2019). Oceniano możliwość wykorzystania odmian kukurydzy o wysokiej zawartości amylopektyn lub o wysokiej jakości białka w produkcji pieczywa bezglutenowego i wykazano, że zastosowanie odmian kukurydzy o wysokiej zawartości amylopektyn przyczyniło się do poprawy cech sensorycznych wyrobów (Revilla i in. 2019). Opracowano technologię przygotowania mąki ze słodkiego ziemniaka (pochrzyn), która charakteryzuje się większą stabilnością w przechowywaniu niż sam pochrzyn, a ponadto potencjalnie mogłaby stanowić zastępnik mąki pszennej (Adebowale i in. 2018).
- Opracowanie nowych technologii produkcji przy zachowaniu lub poprawie cech jakościowych produktu. Oceniano możliwości technologiczne stabilizacji wysokiej jakości serwatki mlecznej przy wykorzystaniu promieniowania UV, którego wpływ porównano z konwencjonalną metodą termiczną, i wykazano, że w porównaniu z pasteryzacją wykorzystanie promieniowania UV pozwala na uzyskanie takiej samej jakości mikrobiologicznej, ale lepszych cech jakościowych (Buhler i in. 2019). Opracowano nową technologię produkcji wyrobów bezglutenowych (o zawartości glutenu poniżej 20 mg/kg), poprzez wykorzystanie metody enzymatycznej degradacji glutenu i wykazano, że metoda ta może pozwolić na uzyskanie produktów bezpiecznych dla osób z celiakią (Scherf i in. 2016). Opracowano technologię ekstrakcji imbiru dwutlenkiem węgla w stanie nadkrytycznym w celu uzyskania oleju bogatego w związki lotne, co pozwoliło uniknąć wad konwencjonalnych metod związanych ze zmianami degradacyjnymi związków lotnych (Shukla i in. 2019).
- Możliwości opracowania procesu technologicznego dla uzyskania nowych produktów o cechach jakościowych porównywalnych do produktów konwencjonalnych. Oceniano możliwości produkcji produktów o obniżonej zawartości cukru z wykorzystaniem stewiozydów, lub „surowego” ekstraktu stewii

i wykazano, że mogą charakteryzować się one porównywalną akceptacją konsumentką (Torri i in. 2017). Analizowano możliwości produkcji fermentowanych kielbas z mięsa koziego z wykorzystaniem spontanicznej fermentacji i oceniano wyizolowane szczepy bakterii kwasu mlekowego, z których wszystkie szczepy miały zdolność do wytwarzania kwasu, stąd wykazywały możliwość przedłużenia trwałości tego typu produktów (Nediani i in. 2017). Opracowano protokół technologii produkcji fermentowanego produktu rybnego z dodatkiem *Aquilaria sinensis* (roślina z rodziny wawrzynkowatych) w celu uzyskania przekąsek rybnych, które mogą być przechowywane w temperaturze pokojowej (Yang i in. 2019).

- Wpływ technologii i metod pakowania oraz przechowywania na cechy jakościowe produktów. Badano możliwości pozyskania nanowłókien celulozy z *Ficus natalensis* i uzyskano produkt charakteryzujący się nowymi cechami, w tym wyższą stabilnością termiczną, który może być wykorzystywany w produkcji opakowań do żywności (Farooq i in. 2021). Opracowano technologię produkcji materiału do wykorzystania do opakowań produktów spożywczych, przy czym jako surowiec poprawiający skład opakowań użyto toryfikowanych fusów z kawy (Mustafa i in. 2017). Oceniano wpływ na środowisko różnych rodzajów opakowań do oliwy z oliwek – dwóch powszechnie stosowanych rozwiązań (cynowe puszki, butelki z przyciemnianego szkła) oraz jednego nowego (opakowania ze stali nierdzewnej), przy czym wykazano, że najmniejszy wpływ na środowisko występuje w przypadku zastosowania butelki z przyciemnianego szkła, a największy – opakowania ze stali nierdzewnej (Guiso i in. 2017). Określono priorytety w produkcji żywności związane z możliwościami przechowywania i wskazano, że konieczne jest opracowanie algorytmów efektywnej logistyki przechowywania zapewniającej system pełnej identyfikowalności (ang. *traceability*), ale tradycyjnie stosowane technologie mogą w tym celu nie być wystarczające, dlatego należy opracować innowacyjne rozwiązania (Galstyan i in. 2019).
- Technologie kontroli i monitorowania produkcji konieczne w celu zapewnienia cech jakościowych produktu. Opracowano protokół i wskazano możliwości wykrywania insektów w produktach spożywczych przez analizę genomu mitochondrialnego (Ramachandran i in. 2019). Oceniano użyteczność technologii wykorzystującej analizę genetyczną dla wskazania genów kształtujących jakość ryżu i odpowiadających za jego kluczowe cechy wpływające na jakość w ocenie konsumentkiej (Quero i in. 2018). Analizie poddano metodę wykrywania naturalnych i syntetycznych zanieczyszczeń w żywności z wykorzystaniem testów immunologicznych, które nie tylko są użyteczne,

ale w przyszłości mogą być stosowane na szeroką skalę (Li i in. 2017). Oceniano możliwości wykorzystania metod niedestrukcyjnych (obrazowania wielospektralnego w połączeniu z chemometrią) w detekcji nasion arbuza wysokiej jakości spośród innych nasion i wykazano, że ta metoda jest nie tylko niedestrukcyjna, ale szybka i skuteczna (Liu i in. 2019). Oceniano profil lotnych związków zapachowych w przypadku orzechów laskowych i oceniano wpływ czynników związanych z ich produkcją na te cechy, co pozwoliło na określenie optymalnych warunków procesu dla uzyskania pożądanego profilu związków zapachowych (Rosso i in. 2018).

Mimo że przytoczone badania stanowią jedynie przykłady tego w jaki sposób ich autorzy odnoszą się do jakości produktu oraz możliwości jej kształtowania w procesie produkcyjnym, to jasno ukazują one konieczność kształtowania nowych kompetencji w sektorze spożywczym w celu poszerzania możliwości poszczególnych przedsiębiorstw oraz sprostania oczekiwaniom zmieniającego się rynku.

## Spis piśmiennictwa

1. Adebawale, A.A., Wahab, A.B., Sobukola, P.O., Obadina, A.O., Kajihaua, E.O., Adegunwa, O.M., Sanni, O.L., Tomlins, K. (2018). The antinutritional and vitamin composition of high-quality yam flour as affected by yam specie, pretreatment, and drying method. *Food Science & Nutrition*, 2, 6(8), 1985–1990. DOI: <https://doi.org/10.1002/fsn3.619>
2. Agbobatinkpo, B.P., Tossou, G.M., Adinsi, L., Akissoe, H.N., Hounhouigan, D.J. (2019). Optimal fermentation parameters for processing high quality African locust bean condiments. *Journal of Food Science and Technology-Mysore*, 56, 4648–4657. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03916-1>
3. Akyazi, T., Goti, A., Oyarbide, A., Alberdi, E., Bayon, F. (2020). A Guide for the Food Industry to Meet the Future Skills Requirements Emerging with Industry 4.0. *Foods*, 14, 9(4), 492. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9040492>
4. Ali, S., Singh, B., Sharma, S. (2017). Development of high-quality weaning food based on maize and chickpea by twin-screw extrusion process for low-income populations. *Journal of Food Process Engineering*, 40, 12500. DOI: <https://doi.org/10.1111/jfpe.12500>
5. Bianchi, B., Cavone, G., Cice, G., Tamborrino, A., Amodio, M., Capotorto, I., Catalano, P. (2015). CO<sub>2</sub> Employment as Refrigerant Fluid with a Low Environmental Impact. Experimental Tests on Arugula and Design Criteria for a Test Bench. *Sustainability*, 7, 3734–3752.
6. Buhler, S., Solari, F., Gasparini, A., Montanari, R., Sforza, S., Tedeschi, T. (2019). UV irradiation as a comparable method to thermal treatment for producing high quality stabilized milk whey. *LWT – Food Science and Technology*, 105, 127–134. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.01.051>

7. Ekunseitan, O.F., Obadina, A.O., Sobukola, O.P., Omemu, A.M., Adegunwa, M.O., Kajihausa, O.E., Adebawale, R.A., Sanni, S.A., Sanni, L.O., Keith, T. (2017). Nutritional composition, functional and pasting properties of wheat, mushroom, and high quality cassava composite flour. *Journal of Food Processing and Preservation*, 41, 13150. DOI: <https://doi.org/10.1111/jfpp.13150>
8. Farooq, A., Jiang, S., Farooq, A., Naeem, M.A., Ahmad, A., Liu, L. (2021). Structure and properties of high quality natural cellulose nano fibrils from a novel material *Ficus natalensis* barkcloth. *Journal of Industrial Textiles*, 51(4), 664–680. DOI: <https://doi.org/10.1177/1528083719887533>
9. Galstyan, A.G., Aksyonova, L.M., Lisitsyn, A.B., Oganesyants, L.A., Petrov, A.N. (2019). Modern Approaches to Storage and Effective Processing of Agricultural Products for Obtaining High Quality Food Products. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 89(2), 211–213. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1019331619020059>
10. Guiso, A., Parenti, A., Masella, P., Guerrini, L., Baldi, F., Spugnoli, P. (2017). Environmental impact assessment of three packages for high-quality extra-virgin olive oil. *Journal of Agricultural Engineering*, 47(4), 191–196. DOI: <https://doi.org/10.4081/jae.2016.515>
11. Knorr, D., Watzke, H. (2019). Food Processing at a Crossroad. *Frontiers in Nutrition*, 25(6), 85. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2019.00085>
12. Li, P., Zhang, W., Zhang, Z., Zhang, Q., Chen, Z.-Y. (2017). Fundamentals of Hapten-protein Conjugate Synthesis to Obtain High-quality Antibodies for Analysis of Food and Environmental Contaminants. *Current Organic Chemistry*, 21(26), 2606–2611. DOI: <https://doi.org/10.2174/1385272821666170620112440>
13. Liu, W., Xu, X., Liu, C., Zheng, L. (2019). Rapid discrimination of high-quality watermelon seeds by multispectral imaging combined with chemometric methods. *Journal of Applied Spectroscopy*, 85(6), 1044–1049. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10812-019-00757-w>
14. Monteiro, C. (2009). Nutrition and health. The issue is not food, nor nutrients, so much as processing. *Public Health Nutrition*, 12(5), 729–731. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1368980009005291>
15. Monteiro, C.A., Levy, R.B., Claro, R.M., Castro, I.R., Cannon, G. (2010). A new classification of foods based on the extent and purpose of their processing. *Cadernos de Saúde Pública*, 26(11), 2039–2049. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0102-311x2010001100005>
16. Moustafa, H., Guizani, C., Dupont, C., Martin, V., Jeguirim, M., Dufresne, A. (2017). Utilization of Torrefied Coffee Grounds as Reinforcing Agent To Produce High-Quality Biodegradable PBAT Composites for Food Packaging Applications. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 5(2), 1906–1916. DOI: <https://doi.org/10.1021/acssuschemeng.6b02633>
17. Nediani, M.T., Garcia, L., Saavedra, L., Martinez, S., Lopez Alzogaray, S., Fadda, S. (2017). Adding Value to Goat Meat: Biochemical and Technological Characterization of Autochthonous Lactic Acid Bacteria to Achieve High-Quality Fermented Sausages. *Microorganisms*, 5(2), 26. DOI: <https://doi.org/10.3390/microorganisms5020026>
18. Oladeji, A.E., Pheneas, N., Prisca, C., Bukola, O., Ivor M., Busie, M.D. (2019). Nutritional quality of fritters produced from fresh cassava roots, high-quality cassava and soy flour blends, and consumer preferences. *Cogent Food & Agriculture*, 5(1). DOI: <https://doi.org/10.1080/23311932.2019.1677129>

19. Quero, G., Gutiérrez, L., Monteverde, E., Blanco, P., Pérez de Vida, F., Rosas, J., Fernández, S., Garaycochea, S., McCouch, S., Berberian, N., Simondi, S., Bonnacarrère, V. (2018). Genome-Wide Association Study Using Historical Breeding Populations Discovers Genomic Regions Involved in High-Quality Rice. *Plant Genome*, 11(3), 1–12. DOI: <https://doi.org/10.3835/plantgenome2017.08.0076>
20. Ramachandran, P., Mammel, M., Ottesen, A., Pava-Ripoll, M. (2019). MitochonTrakr: a reference collection of high-quality mitochondrial genomes for detecting insect species in food products. *Mitochondrial DNA Part B. Resources*, 4(1), 292–293. DOI: <https://doi.org/10.1080/23802359.2018.1542986>
21. Report of Twenty-Fourth FAO Regional Conference for Europe; Montpellier, 5–7 May 2004.
22. Revilla, P., Garzon, R., Rosell, C.M., Malvar, R.A. (2019). Effects of high amylopectin (*waxy1*) and high-quality protein (*opaque2*) maize mutants in agronomic performance and bakery quality. *Journal of Cereal Science*, 89, 1–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2019.102796>
23. Rosso, M.C., Liberto, E., Spigolon, N., Fontana, M., Somenzi, M., Bicchi, C., Cordero, C. (2018). Evolution of potent odorants within the volatile metabolome of high-quality hazelnuts (*Corylus avellana* L.): evaluation by comprehensive two-dimensional gas chromatography coupled with mass spectrometry. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 410(15), 3491–3506. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00216-017-0832-6>
24. Savchenko, I.V. (2019). Conservation Agriculture in High Quality Food Production. *Herald of the Russian Academy of Sciences*, 89, 201–205. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1019331619020199>
25. Scherf, K.A., Wieser, H., Koehler, P. (2016). Novel approaches for enzymatic gluten degradation to create high-quality gluten-free products. *Food Research International*, 110, 62–72. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.11.021>
26. Shukla, A., Naik, S.N., Goud, V.V., Das, C. (2019). Supercritical CO<sub>2</sub> extraction and on-line fractionation of dry ginger for production of high-quality volatile oil and gingerols enriched oleoresin. *Industrial Crops and Products*, 130, 352–362. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2019.01.005>
27. Tamborrino, A., Perone, C., Catalano, F., Squeo, G., Caponio, F., Bianchi, B. (2019). Modeling Energy Consumption and Energy-Saving in High-Quality Olive Oil Decanter Centrifuge: Numerical Study and Experimental Validation. *Energies*, 12, 2592. DOI: <https://doi.org/10.3390/en12132592>
28. Torri, L., Frati, A., Ninfali, P., Mantegna, S., Cravotto, G., Morini, G. (2017). Comparison of reduced sugar high quality chocolates sweetened with stevioside and crude stevia ‘green’ extract. *Journal of The Science of Food and Agriculture*, 97(8), 2346–2352. DOI: <https://doi.org/10.1002/jsfa.8045>
29. Tu, J., Wu, W. (2020). An advanced pilot method of separating peanut oils with high quality based on aqueous extraction. *Separation Science and Technology*, 55, 4, 739–751. DOI: <https://doi.org/10.1080/01496395.2019.1569691>
30. Yang, F., Zhu, L.L., Diao, Y.D., Gao, P., Yu, D.W., Yu, P.P., Jiang, Q.X., Xu, Y.S., Xia, W.S., Zhan, X.B. (2019). Preparation of High-Quality Fermented Fish Product. *Journal of Visualized Experiments*, 23(150). DOI: <https://doi.org/10.3791/60265>

## Rozdział 12

# Jakość produktów spożywczych jako cecha kształtowana w odpowiedzi na oczekiwania konsumentów

**Dominika Guzek, Dominika Głębska, Krystyna Gutkowska**

Oczekiwania konsumentów mają szczególne znaczenie, gdyż perspektywa ostatnich kilkudziesięciu lat wskazuje, że konsumenci coraz częściej poszukują produktów spożywczych o konkretnych cechach jakościowych, co wynika z ich zmieniających się preferencji, ale również cech funkcjonalnych żywności, które są dla nich ważne, np. dietoterapeutyczne lub dietoprofilaktyczne atrybuty żywności. Wynika to z tego, że coraz częściej konsumenci zwracają uwagę na takie aspekty jak zdrowy styl życia czy dbałość o środowisko, co staje się siłą napędową zmiany ich zachowań zakupowych, jak również postrzegania przez nich jakości żywności (Petrescu i in. 2019). W związku z tym dla producentów oczekiwania konsumentów, ich potrzeby i preferencje wobec produktu mogą stanowić klucz dopasowania nowego produktu do potrzeb określonych grup docelowych i tym samym zwiększać szansę osiągnięcia potencjalnego sukcesu rynkowego (Guiné i in. 2020).

W kontekście oczekiwań konsumentów istotne jest to, że badania potrzeb konsumentów oraz specyficznego, zindywidualizowanego sposobu ich zaspokajania, a w konsekwencji wielowymiarowego postrzegania produktów spożywczych jako takich, które mogą zaspokoić różne ich potrzeby i oczekiwania, należy prowadzić ustawicznie, ponieważ zarówno potrzeby, jak i upodobania konsumentów zmieniają się nieustannie pod wpływem wielu czynników, zarówno endogennych, jak i egzogennych. Dopasowanie nowego produktu do oczekiwań konsumentów jest dynamicznym procesem, a zmiany zachodzące na rynku wywierają presję na producentów spożywczych, zmuszając ich do zmian składu i technologii produkcji produktów spożywczych, tak aby spełniały one zmieniające się oczekiwania konsumentów. Jednakże nawet w tym przypadku właściwe działania związane ze zmianami składu recepturowego, innowacjami technologicznymi czy marketingowymi muszą opierać się na dogłębnej wiedzy na temat preferencji

konsumentów wobec produktów spożywczych, ponieważ w przeciwnym razie istnieje wysokie ryzyko niedopasowania oferowanych przez nich produktów, a przez to poniesienia strat ekonomicznych.

Oczekiwania konsumentów wobec produktów spożywczych są istotnym obszarem, wymienianym obecnie jako jeden z dwóch głównych kierunków badawczych w sektorze spożywczym, gdzie jako najważniejsze wskazuje się badania związane z produkcją żywności odpowiadającej oczekiwaniom sensorycznym konsumentów oraz technologii produkcji zapewniające bezpieczeństwo mikrobiologiczne. Podkreślić należy, że bezpieczeństwo mikrobiologiczne to podstawowe oczekiwanie konsumentów, które musi być realizowane, aby produkt mógł znaleźć się na rynku, a konsumenci mieli poczucie bezpieczeństwa wobec dostępnej żywności. Obecnie, zaraz obok tej kwestii, wskazuje się konieczność odpowiedzi rynku na zdefiniowane oczekiwania konsumentów (Shimoda 2018).

Analiza potrzeb konsumentów, będąca obecnie kluczem do sukcesu w sektorze spożywczym, często wiąże się z koniecznością przeformułowania składu i zmiany technologii produkcji określonych produktów w kierunku zastosowania składników o charakterze prozdrowotnym, jak również wyeliminowania lub ograniczenia tych o potencjalnie negatywnym wpływie na zdrowie (Aguilar i in. 2019). W tym zakresie bardzo cenne są wzrost zainteresowania producentów żywności oczekiwaniami konsumentów i ich odpowiedź na presję rynku na produkowanie żywności mającej korzystny wpływ profilaktyczny lub terapeutyczny w schorzeniach cywilizacyjnych. Kierunek tych zmian składu i wartości odżywczej żywności jest zgodny z rekomendacjami instytucji odpowiedzialnych za zdrowie publiczne w kraju i na świecie. Wynika to z tego, że obecnie niewłaściwie zbilansowana dieta jest głównym czynnikiem związanym ze wzrostem śmiertelności na świecie, a Światowa Organizacja Zdrowia i Organizacja Narodów Zjednoczonych, w celu poprawy diety w społeczeństwie, wzywają do przyjęcia i wdrożenia w tym zakresie polityki rządowej opartej na dowodach naukowych. Jedną z takich możliwości kształtowania sposobu żywienia jest wpływ na wysokość cen wybranych produktów spożywczych i tym samym na ich dostępność. Oprócz subsydiowania wybranych grup produktów spożywczych, na poziomie producentów żywności można jeszcze wpływać na optymalizację kosztów produkcji oraz poprawę wartości odżywczej żywności spełniającej zdefiniowane oczekiwania konsumentów (Xu i in. 2022).

Należy jednak wskazać, że interesy wielu podmiotów sektora przemysłu spożywczego nie są ukierunkowanymi działaniami mającymi na celu zwiększenie

produkcji produktów o charakterze prozdrowotnym, mimo takich oczekiwań czy potrzeb konsumentów oraz wskazań i rekomendacji instytucji odpowiedzialnych za zdrowie publiczne, co często wynika z interesów ekonomicznych tych przedsiębiorstw (Bes-Rastrollo i in. 2013). Na całym świecie nie udaje się osiągnąć wielu celów żywieniowych, zdrowotnych i środowiskowych związanych z żywnością, ale jest to m.in. związane ze złożonymi oczekiwaniami konsumentów – oprócz tego, że oczekują oni produktów o działaniu prozdrowotnym, to jednocześnie oczekują, żeby były one smaczne i dostępne cenowo (Ahmed i in. 2022), co odzwierciedla znany skądinąd trend zdrowego hedonizmu (Gutkowska i Czarnecki 2020).

Jest to związane z szerokim zakresem pojęcia jakość – dla różnych konsumentów różne cechy produktu są najważniejszymi jej wyznacznikami. Ponadto wymagania i preferencje konsumentów mogą zmieniać się wraz z porą roku, upływem lat, pogodą, nastrojem czy innymi czynnikami, także tymi społeczno-gospodarczymi. Wybór produktów spożywczych to luksus, na który nie każdego stać, zwłaszcza w krajach trzeciego świata, rozwijających się czy dotkniętych kryzysem ekonomicznym, gdzie to cena jest zasadniczym czynnikiem decydującym o zakupie. Mimo zasadniczej roli ceny produktów spożywczych, nawet przy niewielkich funduszach konsument oczekuje od produktów spożywczych pewnych skwantyfikowanych cech związanych z ich jakością (Tao i in. 2021).

Produkcja żywności zorientowana na jakość jest złożonym zagadnieniem, gdyż interpretacja jakości przez konsumentów może nie być zgodna z jej definicją, zwłaszcza gdy postrzeganie i definiowanie jakości produktów spożywczych przez konsumenta jest związane z barierami w rozpoznawaniu jej rzeczywistej jakości, która jest pojęciem bardzo złożonym (Gilmore i in. 1998). W konsekwencji pojawiają się różnice w postrzeganiu jakości żywności z punktu widzenia producentów i konsumentów, a także poszczególnych grup konsumentów (Petrescu i in. 2019).

Bardzo często konsumenci nie są w stanie ocenić obiektywnie jakości żywności bez wskazywania na konkretne cechy produktu, dlatego też, biorąc pod uwagę, że na etykietach produktów spożywczych znajdują się informacje o ich składzie, dacie ważności, informacje zdrowotne i związane z wpływem na środowiskowo, konsumenci często polegają na nich podczas oceny cech jakości żywności (Prentice i in. 2019). Oprócz informacji na opakowaniu produktu spożywczego dotyczących jakości pojawia się też kwestia interpretacji i określenia znaczenia tych informacji w procesie decyzyjnym konsumenta. Kwestią, którą należy w tym miejscu wskazać, jest też specyficzny odbiór informacji

w kontekście efektu halo (ang. *halo effect*), a dokładnie efektu związanego z atrybucją cech prozdrowotnych (ang. *healthy halo effect*). Efekt ten powoduje, że mimo braku dokładnej informacji na opakowaniu związanej z wpływem na zdrowie (tzw. oświadczenie zdrowotne), konsument ocenia jako prozdrowotne i o wyższej jakości te produkty, w przypadku których ma do czynienia z informacją dla niego zrozumiałą, odnoszącą się do konkretnych atrybutów żywności i którą kojarzy z wpływem prozdrowotnym (Roe i in. 1999). Przykładem takiej sytuacji jest oświadczenie żywieniowe wskazujące, że produkt jest niskotłuszczowy, powodujące postrzeganie go jako produktu prozdrowotnego i o wyższej jakości niż inny, nawet jeśli równocześnie miałby on niską zawartość błonnika pokarmowego i wysoką zawartość cukrów prostych (Rothburn i in. 2022). Efekt halo jest jednym z rodzajów błędu atrybucji i może wpływać na ocenę końcową jakości produktu przez konsumenta, ale może być też efektem wykorzystywanym przez producentów w celu zwiększenia sprzedaży produktów spożywczych o określonych, postrzeganych pozytywnie przez konsumenta, cechach.

Efekt halo jest związany w dużej mierze z cechami prozdrowotnymi i wpływa on na decyzje zakupowe poprzez tworzenie pozytywnych skojarzeń produktu, podkreślenie obecności składników uznawanych przez konsumentów jako zdrowe lub braku obecności składników postrzeganych przez konsumentów jako niezdrowe lub szkodliwe. Te pozytywne skojarzenia, które są związane z efektem przeniesienia na produkt pozytywnych skojarzeń, powinny być też wykorzystane przez producentów w uzyskiwaniu uzasadnionej przewagi rynkowej. Deklaracja na opakowaniu nawet pojedynczego składnika, który ma dobrą konotację u konsumentów, może przyczynić się do stworzenia pozytywnych opinii wobec pozostałych cech produktu spożywczego. Jednakże, niezależnie od mechanizmów działania, powinno się to opierać o faktyczne oczekiwania konsumentów i rzeczywiste kształtowanie jakości produktów spożywczych w odpowiedzi na zapotrzebowanie grup docelowych (Chandon 2012).

Biorąc pod uwagę, że na wybory i preferencje konsumentów żywności wpływa nie jeden, a wiele czynników, zaczynając od tych związanych z wymiarem społeczno-ekonomicznym, kulturowym i zdrowotnym po strategie marketingowe, to posługiwanie się przez producentów argumentami związanymi z wpływem produktów spożywczych na zdrowie może przyczynić się do najbardziej korzystnego, ze zdrowotnego punktu widzenia, kształtowania wyborów konsumentów. Wynika to z tego, że gdy konsument obserwuje kilka w jego opinii porównywalnych produktów, z których każdy ma inny pożądaný przez niego atrybut (np. korzystna cena, wygodne opakowanie), to posługiwanie się przez produ-

centów w komunikacji marketingowej informacją o dodatkowych atrybutach związanych ze zdrowiem może przyczynić się do zwiększenia prawdopodobieństwa wybrania przez konsumenta produktu, który ten dodatkowy atrybut posiada (Martinho 2020).

Ukierunkowanie produkcji na jakość żywności odpowiadającą na określone oczekiwania grup docelowych będzie związana z zapotrzebowaniem na określone kompetencje, w tym także nowe kompetencje, które wiązać się będą z przemianami związanymi z Przemysłem 4.0. Wśród nich wskazać należy te w oczywisty sposób wynikające z wprowadzanych zmian produkcyjnych, w tym zdolność przystosowania się i uczenia się przez całe życie, umiejętność myślenia analitycznego, umiejętność kompleksowego przetwarzania i interpretacji informacji, umiejętność analizy danych lub zaawansowanej analizy danych, umiejętność kompleksowego rozwiązywania problemów, przedsiębiorczość i zdolność podejmowania inicjatywy czy kreatywność. Jednocześnie pojawia się tu konieczność rozwoju kompetencji ściśle związanych z ukierunkowaniem jakości na określone potrzeby konsumentów, w tym umiejętności interpersonalne i empatię oraz umiejętność aktywnego słuchania (Akyazi i in. 2020).

Nastawienie produkcji na jakość wynikającą z określonych oczekiwań konsumentów nie tylko stwarza możliwości tworzenia nowych produktów, ale także wskazuje nowe kierunki badawcze, które muszą być obecnie rozwijane, aby umożliwić uzyskanie produktu spełniającego określone oczekiwania grup docelowych. Ponadto, szczególnie w tym zakresie, często badania naukowe dotyczące oczekiwań i preferencji konsumenckich poprzedzają wprowadzenie w przedsiębiorstwach innowacji, co pozwala na stworzenie nowego produktu i uzyskanie dla niego oczekiwanej akceptowalności konsumenckiej.

W zakresie innowacji tworzonych w odpowiedzi na określone oczekiwania konsumentów znajdują się zarówno innowacje produktowe, jak i procesowe, co wynika z tego, że oczekiwania konsumenckie mogą dotyczyć różnych aspektów produktu. Ponadto wprowadzenie innowacji produktowej może wiązać się z koniecznością modyfikacji technologicznych, a wprowadzenie innowacji procesowych z koniecznością modyfikacji składu surowcowego.

Badania realizowane w ostatnich latach, dotyczące jakości produktów żywnościowych kształtowanej w odpowiedzi na określone oczekiwania konsumentów, w dużej mierze były ukierunkowane na wybrane cechy produktu, od których mogą zależeć akceptacja konsumencka i sukces rynkowy, ale cechy socjodemograficzne konsumentów kształtujące postrzeganie jakości produktów spożywczych przez konsumentów są także w tym procesie istotne.

Istnieje tu możliwość wskazania typowych kierunków badawczych związanych z jakością żywności kształtowaną w odpowiedzi na zdefiniowane oczekiwania konsumentów oraz określenia możliwości wykorzystania tego rodzaju badań w sektorze spożywczym dla produkcji wyrobów o założonych cechach jakościowych. Przytoczone badania stanowią jedynie przykłady tego w jaki sposób autorzy badań odnoszą się do jakości produktu oraz możliwości jej kształtowania w procesie produkcyjnym.

- Określenie cech produktów spożywczych wpływających na ocenę jakości produktu przez konsumentów. Określono parametry mające wpływ na percepcję konsumentką rzemieślniczego pieczywa i wykazano najwyższą preferencję produktów piekarniczych określonych jako typowe (w przeciwieństwie do produktów ekologicznych lub o zmodyfikowanej recepturze), stąd wskazano, że mimo dość dużego zorientowania sektora przetwórstwa żywności na żywność ekologiczną i pozytywnego postrzegania przez konsumentów tego segmentu rynku, pozostają pewne obszary, gdzie wyroby rzemieślnicze czy wyrabiane w tradycyjnej technologii, do której przyzwyczajony jest, albo którą wysoko ceni konsument, pozostają bez większych zmian (De Boni i in. 2019). Analizowano czynniki związane z percepcją jakości czerwonych win u chińskich konsumentów i wskazano, że wśród istotnych czynników znajdują się marka, opakowanie, postrzeganie wartości i ceny, co jest istotnym wskazaniem, gdyż dotyczy produktów, które nie są typowo spożywane w badanej grupie docelowej, co stwarza możliwość wejścia na nowe rynki (Li i in. 2016).
- Zdefiniowanie czynników socjodemograficznych wpływających na konsumentką ocenę jakości produktów spożywczych. Oceniano czynniki mające wpływ na ograniczenie jakości produktów dostępnych na rynku i po stronie konsumentów wskazano niskie dochody, a po stronie producentów rosnące koszty produkcji, co powoduje, że duzi producenci i dystrybutorzy dominują na rynku, bo mogą zapewnić niższą cenę i przez to monopolizują rynek, a z powodu ceny, jako zasadniczego czynnika warunkującego wybór, nie zapewnia to wzrostu jakości produktów dostępnych na rynku (Tumalanov i in. 2019). Ocenie poddano możliwości wdrożenia kompleksowego systemu obejmującego analizę kształtowania rynku wysokiej jakości mąki z kassawy i jako kluczowe elementy wskazano niepewność (wynikającą m.in. z dostępności i ceny surowców) i adaptację (związaną z tym, że producenci sprzedają surowiec na najkorzystniejszych warunkach) (Lamboll i in. 2018).
- Określenie zagrożeń wynikających z konsumentkiej percepcji jakości produktów spożywczych. Zdefiniowano problemy występujące w przypadku

określonych produktów spożywczych, które mają niską jakość i potencjalnie niekorzystny wpływ na zdrowie konsumentów, ale są sprzedawane przez producentów/sprzedawców jako produkty o wyjątkowo wysokiej jakości (Chen 2017).

Mimo że przytoczone badania stanowią jedynie przykłady tego w jaki sposób autorzy badań odnoszą się do jakości produktu oraz możliwości jej kształtowania w procesie produkcyjnym, to jasno ukazują one konieczność kształtowania nowych kompetencji w sektorze spożywczym w celu poszerzania możliwości poszczególnych przedsiębiorstw oraz sprostania oczekiwaniom zmieniającego się rynku.

## Spis piśmiennictwa

1. Aguilar, C.N., Ruiz, H.A., Rubio Rios, A., Chávez-González, M., Sepúlveda, L., Rodríguez-Jasso, R.M., Loredó-Treviño, A., Flores-Gallegos, A.C., Govea-Salas, M., Ascacio-Valdes, J.A. (2019). Emerging strategies for the development of food industries. *Bioengineered*, 10(1), 522–537. DOI: <https://doi.org/10.1080/21655979.2019.1682109>
2. Ahmed, S., de la Parra, J., Elouafi, I., German, B., Jarvis, A., Lal, V., Lartey, A., Longvah, T., Malpica, C., Vázquez-Manjarrez, N., Prenni, J., Aguilar-Salinas, C.A., Srichamnong, W., Rajasekharan, M., Shafizadeh, T., Siegel, J.B., Steiner, R., Tohme, J., Watkins, S. (2022). Foodomics: A Data-Driven Approach to Revolutionize Nutrition and Sustainable Diets. *Frontiers in Nutrition*, 3(9), 874312. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.874312>
3. Bes-Rastrollo, M., Schulze, M.B., Ruiz-Canela, M., Martínez-González, M.A. (2013). Financial conflicts of interest and reporting bias regarding the association between sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review of systematic reviews. *PLOS Medicine*, 10(12). DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001578>
4. Chandon, P. (2012). How package design and packaged-based marketing claims lead to overeating. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 35, 7–31. DOI: <https://doi.org/10.1093/aep/pps028>
5. Chen, P.-Y. (2017). A Decision-Making Model for Deterring Food Vendors from Selling Harmless Low-Quality Foods as High-Quality Foods to Consumers. *Journal of Food Quality*, ID 7807292. DOI: <https://doi.org/10.1155/2017/7807292>
6. De Boni, A., Pasqualone, A., Roma, R., Acciani, C. (2019). Traditions, health and environment as bread purchase drivers: A choice experiment on high-quality artisanal Italian bread. *Journal of Cleaner Production*, 221, 249–260. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.261>
7. Gilmore, S., Brown, N., Dana, J. (1998). Food quality model for school foodservices. *The Journal of Child Nutrition & Management*, 22, 32–39.
8. Guiné, R.P.F., Florença, S.G., Barroca, M.J., Anjos, O. (2020). The Link between the Consumer and the Innovations in Food Product Development. *Foods*, 18, 9(9), 1317. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9091317>

9. Gutkowska, K., Czarnecki, J., (2020). Komunikowanie prozdrowotnych właściwości innowacyjnej żywności w świetle przepisów prawnych. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
10. Lamboll, R., Martin, A., Sanni, L., Adebayo, K., Graffham, A., Kleih, U., Abayomi, L., Westby, A. (2018). Shaping, adapting and reserving the right to play: Responding to uncertainty in high quality cassava flour value chains in Nigeria. *Journal of Agribusiness in Developing and Emerging Economies*, 8(1), 54–76. DOI: <https://doi.org/10.1108/JADEE-03-2017-0036>
11. Li, Y., Tan, F., Walley, K., Xu, Y. (2016). Consumer Perception Towards High-quality Red Wine in China. *Proceedings of the 2016 International Conference on Engineering Science and Management (ESM)*, Book Series: AER – Advances in Engineering Research, 62, 179–182.
12. Martinho, V.J.P.D. (2020). Food Marketing as a Special Ingredient in Consumer Choices: The Main Insights from Existing Literature. *Foods*, 12, 9(11), 1651. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods9111651>
13. Petrescu, D.C., Vermeir, I., Petrescu-Mag, R.M. (2019). Consumer Understanding of Food Quality, Healthiness, and Environmental Impact: A Cross-National Perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 25, 17(1), 169. DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17010169>
14. Prentice, C., Chen, J., Wang, X. (2019). The influence of product and personal attributes on organic food marketing. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 46, 70–78. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2017.10.020>
15. Roe, B., Levy, A.S., Derby, B.M. (1999). The impact of health claims on consumer search and product evaluation outcomes: results from FDA experimental data. *Journal of Public Policy & Marketing*, 18(1), 89–105.
16. Rothburn, N., Fairchild, R. Morgan, M. (2022). Gluten-free foods: a ‘health halo’ too far for oral health? *British Dental Journal*. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41415-022-4424-2>
17. Shimoda, M. (2018). Food Sciences and Technologies for Development of High Quality Food. *Journal of the Japanese Society for Food Science and Technology – Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi*, 65(5), 233–246. DOI: <https://doi.org/10.3136/nskkk.65.233>
18. Tao, Q., Ding, H., Wang, H., Cui, X. (2021). Application Research: Big Data in Food Industry. *Foods*, 17, 10(9), 2203. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods10092203>
19. Tumalanov, N.V., Urusova, I.N., Morozova, N.V., Sokolova, G.N., Ivanitskaya, I.P., Antonovskaya, E.A. (2019). Formation Conditions of High Quality Food Market Segments in the Region. *International Journal of Applied Exercise Physiology*, 8(2.1), 364–372.
20. Xu, J., Cai, J., Yao, G., Dai, P. (2022). Strategy Optimization of Quality Improvement and Price Subsidy of Agri-Foods Supply Chain. *Foods*, 11(12), 1761. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods11121761>

**ISBN 978-83-8237-125-3**