



IOŚ-PIB

INSTYTUT OCHRONY ŚRODOWISKA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Straty i marnotrawstwo żywności w Polsce

Skala i przyczyny problemu

MONOGRAFIA



Straty i marnotrawstwo żywności w Polsce

Skala i przyczyny problemu

MONOGRAFIA

Redakcja naukowa:
Sylwia Łaba

Warszawa 2020

Publikacja powstała w ramach projektu: „Opracowanie systemu monitorowania marnowanej żywności i efektywnego programu racjonalizacji strat i ograniczenia marnotrawstwa żywności – PROM”, realizowanego w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych GOSPOSTRATEG, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Gospostrateg 1/385753/1/2018.

Recenzenci:

dr hab. inż. Małgorzata Karwowska, prof. UP

Wydział Nauk o Żywności i Biotechnologii

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

dr hab. inż. Anna Sylwia Tarczyńska, prof. UWM

Wydział Nauk o Żywności

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Wydawca:

Wydawnictwo IOŚ-PIB; 00-548 Warszawa, ul. Krucza 5/11d

tel. 22 37 50 558; www.ios.edu.pl; e-mail: wydawnictwa@ios.edu.pl

ISBN 978-83-60312-68-1

Wydanie I. Format B5

Projekt graficzny i druk:

Heroldart Paweł Maszerowski;

www.heroldart.com; e-mail: info@heroldart.com

© Copyright by Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2020



Szanowni Państwo,

marnotrawstwo żywności stanowi problem globalny, który na przestrzeni ostatnich lat stał się problemem środowiskowym, społecznym i ekonomicznym. Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (FAO) podaje, że na świecie co roku marnuje się 1,3 mld ton żywności nadającej się do spożycia, co stanowi jedną trzecią produkowanej żywności. Straty i marnotrawstwo żywności to coraz poważniejszy problem również w Polsce. Marnowanie żywności rozpoczyna się już na etapie produkcji u rolnika, poprzez przetwórstwo, transport, magazynowanie, nieodpowiednią dystrybucję i sprzedaż, skończywszy na złych nawykach konsumentów.

Monografia naukowa pt. *Straty i marnotrawstwo żywności w Polsce. Skala i przyczyny problemu* jest dziełem wielu autorów i powstała na podstawie wyników badań prowadzonych w ramach projektu „Opracowanie systemu monitorowania marnowanej żywności i efektywnego programu racjonalizacji strat i ograniczania marnotrawstwa żywności – PROM” finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju.

Do przygotowania oraz recenzji monografii zaproszeni zostali naukowcy-eksperti, których wiedza, doświadczenie oraz zainteresowanie tematyką pozwoliły na przygotowanie interesującej publikacji, która w sposób oryginalny i twórczy przedstawia zagadnienie strat i marnotrawstwa żywności w Polsce. Jest to pierwsza tego typu publikacja w Polsce, która stanowi kompleksowe omówienie zagadnień związanych z powstawaniem strat i marnotrawstwa żywności w Polsce.

Do strat i marnotrawstwa żywności dochodzi na każdym etapie łańcucha rolno-żywnościowego, jednak zarówno poziom, jak i przyczyny są różne. Aby lepiej poznać problem, przedstawić jego skalę, przyczyny oraz miejsca powstawania strat, należy zdefiniować pojęcia, opracować adekwatną metodykę badawczą oraz określić granice ogniw, dlatego też jest to tematem pierwszego rozdziału wprowadzającego czytelnika w problematykę. Poszczególne ogniwa: produkcja podstawowa, przetwórstwo, transport i magazynowanie, handel oraz gospodarstwa domowe, są przedmiotem analizy kolejnych rozdziałów monografii.

Zapraszając do lektury, chciałabym podziękować wszystkim osobom, które miały wkład w przygotowanie niniejszej publikacji.

Sylwia Łaba

Spis treści

I. Definicje i wytyczne w obszarze strat i marnotrawstwa żywności jako podstawa prowadzenia badań	9
1. Wstęp	9
2. Definicje	11
3. Metody i techniki badawcze stosowane w badaniu strat i marnotrawstwa żywności	15
4. Granice ogniw	17
5. Główne źródła strat w poszczególnych ogniwach łańcucha	19
Literatura	21
II. Straty i marnotrawstwo żywności w produkcji podstawowej (rolnictwie) w Polsce	23
1. Wstęp	23
2. Cel opracowania	24
3. Materiał i metodyka badawcza	24
4. Poziom strat żywności w produkcji podstawowej	25
5. Identyfikacja przyczyn strat i marnotrawstwa żywności w produkcji podstawowej w Polsce	27
6. Metody zagospodarowywania strat i marnotrawstwa żywności	46
7. Podsumowanie i wnioski	49
Literatura	51
III. Skala strat i marnotrawstwa żywności w ogniwie przetwórstwa spożywczego w Polsce i przyczyny ich powstawania	53
1. Wprowadzenie	53
2. Materiał i metodyka badawcza	54
3. Ocena wielkości strat żywności w różnych sektorach przetwórstwa spożywczego	55
4. Ocena punktów krytycznych strat żywności na różnych etapach przetwarzania	59
5. Identyfikacja przyczyn powstawania strat	60
6. Podsumowanie i wnioski	69
Literatura	71

IV. Straty i marnotrawstwo w transporcie i magazynowaniu artykułów żywnościowych w Polsce	73
1. Wprowadzenie	73
2. Cel i zakres opracowania	77
3. Materiał i metodyka badawcza	77
4. Wyniki badań	80
4.1. Zjawisko marnotrawstwa żywności w całym łańcuchu dostaw produktów żywnościowych	80
4.2. Deklarowany poziom strat żywności podczas transportu i magazynowania	81
4.3. Przyczyny marnotrawstwa żywności w branży logistycznej	84
4.4. Sposoby zagospodarowania strat żywności	86
5. Podsumowanie i wnioski	86
Literatura	88
V. Marnotrawstwo żywności w placówkach handlu detalicznego – przyczyny i sposoby zapobiegania	89
1. Wstęp	89
2. Cel opracowania	92
3. Materiał i metodyka badawcza	93
4. Wyniki	95
4.1. Przyczyny marnotrawstwa żywności w obiektach handlowych	95
4.2. Częstotliwość i uwarunkowania marnotrawstw żywności w obiektach handlowych	95
4.3. Działania podejmowane w podmiotach handlu detalicznego w celu zapobiegania stratom i marnotrawstwu żywności	99
4.4. Marnotrawstwo żywności w placówkach handlu detalicznego w świetle innych badań	100
5. Podsumowanie i wnioski	102
Literatura	104

VI. Analiza przyczyn marnotrawstwa żywności w polskich gospodarstwach domowych	107
1. Wstęp	107
2. Cel opracowania	108
3. Materiał i metodyka badawcza	108
4. Wyniki	110
4.1. Postępowanie respondentów przed wyjściem na zakupy oraz w trakcie zakupów	110
4.2. Postępowanie respondentów z żywnością w domu	115
4.3. Częstotliwość wyrzucania produktów spożywczych i komponentów posiłków	116
4.4. Powody wyrzucania produktów spożywczych i komponentów posiłków	119
4.5. Częstotliwość i przyczyny marnotrawstwa żywności wśród konsumentów w świetle innych badań	119
5. Podsumowanie i wnioski	123
Literatura	125

Rozdział I

Definicje i wytyczne w obszarze strat i marnotrawstwa żywności jako podstawa prowadzenia badań

Sylwia Łaba, Krystian Szczepański, Robert Łaba

1. Wstęp

Jednym z negatywnych zjawisk współczesnego świata jest marnowanie żywności. Skala tego zjawiska jest zatrważająca. Według raportu FAO [2013] na świecie marnuje się rocznie 1,3 mld ton żywności. Taka ilość byłaby wystarczająca, aby wyżywić wszystkich Polaków przez 66 lat. Straty i marnotrawstwo żywności to problem globalny, przejawiający się w całym łańcuchu rolno-żywnościowym, poczynając od produkcji podstawowej, poprzez przechowywanie u producenta i transport do zakładu, przetwórstwo, transport i magazynowanie oraz dystrybucję, skończywszy na konsumpcji w gospodarstwach domowych i obiektach zbiorowego żywienia.

Na wszystkich podmiotach łańcucha rolno-żywnościowego spoczywa odpowiedzialność za straty i marnotrawstwo żywności, a zatem należy podejmować wspólne inicjatywy celem ich ograniczenia. Dysponując odpowiednią wiedzą dotyczącą mechanizmów powstawania strat, można opracować i podjąć konkretne działania zarówno na poziomie światowym i europejskim, jak i krajowym, które pozwolą na ich zmniejszenie [Kołóżyn-Krajewska i in. 2016].

Polska, jako państwo rozwinięte gospodarczo i członek Unii Europejskiej, dołączyła do krajów realizujących cele zrównoważonego rozwoju i jest żywo zainteresowana problemem strat i marnowania żywności. Prowadzone są badania w celu rozpoznania tego zjawiska zarówno w sferze produkcji, jak i konsumpcji żywności w odniesieniu do różnych sektorów rynku

rolno-żywnościowego, a wagę zagadnienia oddaje fakt uznania go za jeden z elementów na drodze transformacji gospodarki w kierunku gospodarki o obiegu zamkniętym [KE 2019].

Jedynie dostępne dane dotyczące skali strat i marnowania żywności w Polsce pochodzą sprzed 12 lat z bazy Eurostatu. Istnieje zatem konieczność ponownego oszacowania skali strat i marnotrawstwa żywności w Polsce. Oszacowanie wielkości strat i marnotrawstwa żywności na poziomie krajowym, zarówno w poszczególnych sektorach czy ogniwach, jak i w całym łańcuchu rolno-żywnościowym, nie było dotychczas przedmiotem kompleksowych badań w Polsce, podobnie jak ocena skutków zjawisk związanych z marnotrawieniem żywności. Problemy te stanowią szeroko zakrojony obszar badawczy, dotychczas niepodjętowany, z uwagi na brak dostępnych i wiarygodnych informacji oraz trudności z pozyskaniem danych źródłowych. Badanie strat i marnotrawstwa żywności napotyka na istotne bariery braku spójnych definicji analizowanych zjawisk, braku adekwatnych metodyk badawczych oraz braku dostępności danych w dokumentacji gospodarczej przedsiębiorstw i instytucji oraz w statystykach krajowych. Utrudnia to badania i analizy porównawcze w skali światowej, ogranicza możliwości monitorowania tych zjawisk dla potrzeb gospodarczych, administracyjnych, prowadzenia statystyki krajowej i zarządzania procesami.

Wychodząc naprzeciw potrzebie pozyskania wiarygodnych i aktualnych danych dotyczących strat i marnotrawstwa żywności w Polsce, Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy wraz z konsorcjum, w skład którego wchodzi Federacja Polskich Banków Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Krajowy Ośrodek Wsparcia Rolnictwa oraz Polskie Towarzystwo Technologów Żywności, realizuje projekt pt. „Opracowanie systemu monitorowania marnowanej żywności i efektywnego programu racjonalizacji strat i ograniczania marnotrawstwa żywności” (PROM), w ramach strategicznego programu badań naukowych i prac rozwojowych GOSPOSTRATEG, finansowanego przez Narodowe Centrum Badań i Rozwoju. Celem badań realizowanych przez Instytut Ochrony Środowiska było oszacowanie ilości marnowanej żywności w Polsce w całym łańcuchu produkcji, zbadanie, jakie są przyczyny marnowania żywności oraz kierunki zagospodarowania strat. Jest to pierwsza tego typu inicjatywa badawcza w naszym kraju. Do badań wybrano siedem sektorów rolno-żywnościowych: owocowo-warzywny, piekarsko-cukierniczy, mięsny, mleczarski, rybny, zbożowy i nasion roślin oleistych (rzepaku i rzepiku). Analizę przeprowadzono w ogniwach: produkcja podstawowa (pozyskiwanie surowca), przetwórstwo, transport i magazynowanie. Zespół badawczy Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w ramach projektu przeprowadził badania wśród konsumentów

w gospodarstwach domowych i w gastronomii, a wraz z IOŚ-PIB również w ogniwie handlu. Faza badawcza projektu została zakończona, a część uzyskanych wyników zaprezentowano w niniejszej monografii.

2. Definicje

Ustalenie definicji, jednolitej terminologii oraz zakresu badań jest punktem wyjścia i podstawą w opracowaniu odpowiedniej i poprawnej metodyki, dzięki czemu wyniki badań tak złożonego zagadnienia, jak straty i marnotrawstwo żywności, będą spójne i możliwe do porównania w całym łańcuchu rolno-żywnościowym. Istnieje wiele definicji i terminów związanych ze stratami i marnotrawstwem żywności, które wykorzystywane są przez różnych uczestników łańcucha rolno-żywnościowego, często jeden termin ma wiele znaczeń bądź różny zakres, co uniemożliwia porównywanie danych opartych na różnych definicjach [Kwasek 2016]. Według wyników projektu FUSIONS [2014] obecna sytuacja, w której stosuje się wiele różnych definicji obejmujących różne rodzaje zasobów, powoduje, że trudno porównywać oszacowane na ich podstawie poziomy marnotrawstwa i monitorować trendy.

FAO w dokumencie poświęconym definicjom związanym z problematyką strat i odpadów żywnościowych podkreśla znaczenie postępowania się wspólną definicją strat i odpadów żywnościowych [FAO 2014]. Ma to na celu wypracowanie jednolitej metodyki pozyskiwania danych, ich porównywalności (kompatybilności), właściwego monitorowania, a także zaprojektowania regulacji w zakresie przeciwdziałania marnowaniu żywności i ograniczania strat.

Straty i marnotrawstwo żywności występują w całym łańcuchu rolno-żywnościowym, począwszy od produkcji pierwotnej aż do konsumpcji, przy czym straty żywności występują głównie na początkowych etapach łańcucha i powodują, że część jadalna żywności w ostateczności jest niedostępna do spożycia przez ludzi [HLPE 2014]. Marnotrawstwo żywności zaś w głównej mierze jest odzwierciedleniem zachowań konsumentów, często łączonych ze świadomymi decyzjami związanymi z wyrzucaniem produktów żywnościowych nadających się do spożycia [Parfitt i in. 2010, HLPE 2014].

Na poziomie Unii Europejskiej nie istnieje ujednoczona definicja marnotrawienia żywności i państwa członkowskie wykorzystują różne definicje do swoich badań. W związku z tym Parlament Europejski zaproponował, ażeby za taką uznać *produkty żywnościowe odrzucone poza łańcuch rolno-żywnościowy ze względów gospodarczych, estetycznych lub z powodu zbliżającej się daty przydatności, które nadal jednak doskonale nadają się do spożycia i mogą być*

przeznaczone do konsumpcji przez ludzi, a które z braku możliwego alternatywnego sposobu wykorzystania przeznaczają się do likwidacji i utylizacji, co powoduje negatywne efekty zewnętrzne pod względem wpływu na środowisko, kosztów gospodarczych i braku dochodów dla przedsiębiorstw [Rezolucja... 2012].

W ustawie z dnia 19 lipca 2019 roku o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności zapisano, że marnowanie żywności to *wycofywanie z etapu dystrybucji żywności, która spełnia wymogi prawa żywnościowego, w szczególności ze względu na zbliżający się upływ terminu przydatności do spożycia lub daty minimalnej trwałości lub ze względu na wady wyglądu tych środków spożywczych albo ich opakowań i przeznaczanie ich do unieszkodliwiania jako odpady [Dz.U. 2019, poz. 1680].*

Organizacja Narodów Zjednoczonych ds. Wyżywienia i Rolnictwa (*Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO*) stosuje własną definicję strat i marnotrawstwa żywności. *Straty żywności zdefiniowano jako zmniejszenie ilości lub jakości żywności, wynikającej z decyzji i działań dostawców żywności w łańcuchu rolno-żywnościowym, z wyłączeniem sprzedawców detalicznych, dostawców usług gastronomicznych i konsumentów, marnotrawstwo żywności zaś jako zmniejszenie ilości lub jakości żywności wynikające z decyzji i działań sprzedawców detalicznych, usług gastronomicznych i konsumentów [FAO 2019].* Zgodnie z definicją FAO straty żywności w ujęciu empirycznym odnoszą się do każdej żywności, która jest wyrzucana, spalana lub w inny sposób usuwana z łańcucha dostaw żywności – od zbiorów/uboju/połowu do poziomu detalicznego, ale z jego wyłączeniem – i nie jest ponownie wprowadzana do jakiegokolwiek innego wykorzystania produkcyjnego, takiego jak np. pasza lub nasiona.

Straty żywności następują między produkcją a dystrybucją, podczas gdy marnotrawienie żywności ma miejsce głównie na poziomie konsumentów, w sektorze detalicznym i usług gastronomicznych (rys. 1). W związku z tym rozwiązania opracowane w celu eliminacji marnotrawstwa żywności różnią się od rozwiązań wymaganych w przypadku strat żywności [FAO 2017].

W przypadku państw rozwijających się najwięcej strat zaobserwowano na początkowych etapach produkcji. Wynika to przede wszystkim z braku zaawansowanych technik rolnych, jak również skutecznych systemów i infrastruktury transportu (np. właściwego chłodzenia) oraz możliwości przechowywania produktów zapewniającego trwałość [Dziliński 2017].

Na potrzeby badań realizowanych w projekcie PROM zostały opracowane definicje podstawowych pojęć: żywności, produktów ubocznych, odpadów żywnościowych, ubytków naturalnych, strat i marnotrawstwa żywności. Dzięki temu uzyskane wyniki można porównywać z innymi krajami w Unii Europejskiej czy na świecie oraz wykorzystać w sprawozdawczości. Definicje

wykorzystywane w projekcie PROM powstały na podstawie analizy literatury oraz dokumentów prawnych i obowiązujących norm i wytycznych.

Rysunek 1. Klasyfikacja pojęć dotycząca marnotrawstwa żywności (*food wastage*), uwzględniająca straty (*food losses*) i marnowanie (*food waste*) żywności



Źródło: Ishangulyyev i in. [2019].

Żywność

Według art. 2 rozporządzenia (WE) 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z 28 stycznia 2002 r. „żywność” (lub „środek spożywczy”) oznacza jakiegokolwiek substancje lub produkty, przetworzone, częściowo przetworzone lub nieprzetworzone, przeznaczone do spożycia przez ludzi lub których spożycia przez ludzi można się spodziewać.

Zespoły IOŚ-PIB i SGGW, na potrzeby przeprowadzenia i analizy badań w projekcie PROM, określiły na podstawie rozporządzenia (WE) 178/2002, kiedy surowiec uznaje się za żywność:

Zwierzę – kiedy jest przygotowane do załadunku w celu przekazania do rzeźni (ubojni) z wykorzystaniem na cele spożywcze.

Ryby – od momentu rejestracji w porcie oraz od momentu połowu w stawach hodowlanych.

Rośliny (owoce, warzywa, zboża, nasiona oleiste) – po dokonaniu zbioru, kiedy trafiają do magazynów.

Mleko – przelane po udoju do zbiornika chłodzącego.

Produkty uboczne

Produkty uboczne nie są żywnością, ponieważ nie są przeznaczone do spożycia. Są to produkty, które w procesie technologicznym są odrzucane i zamiast do konsumpcji są wykorzystywane do innych celów. Jeśli nie zostaną wykorzystane, stają się odpadem, ale nie są odpadem żywnościowym, ponieważ nie były przeznaczone do spożycia przez ludzi.

Odpady żywnościowe

Wg dyrektywy ws. odpadów [2008] „odpady żywności” oznaczają wszelką żywność zgodną z definicją w art. 2 rozporządzenia (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady, która stała się odpadami.

Zaproponowana przez FUSIONS [2014] definicja odpadów żywności obejmuje wszelką żywność oraz niejadalne części żywności wyłączone z łańcucha dostaw żywności w celu odzysku lub składowania (co obejmuje kompostowanie, fermentację beztlenową, produkcję bioenergii, kogenerację, spalanie, odprowadzenie do kanalizacji lub na składowisko lub wyrzucenie do morza).

Ubytki naturalne

Ubytki naturalne to zmniejszenie masy jadalnej żywności powstające na skutek zmian fizycznych oraz biochemicznych (np. wysychanie), które związane są z warunkami przechowywania.

Strata

Wg FAO [2019] „straty żywności” (ang. *food losses*) oznaczają zmniejszenie ilości lub pogorszenie jakości żywności. Straty to zmniejszenie masy lub jakości jadalnych części żywności, które wynika z niegospodarności, błędów i nieprawidłowości w przebiegu procesów na wszystkich etapach łańcucha żywnościowego, z wykluczeniem gospodarstw domowych i gastronomii.

Marnotrawstwo żywności

W pracy przyjęto definicję opracowaną przez Polskie Towarzystwo Technologów Żywności (PTTŻ) w projekcie badawczym MOST. Pod pojęciem strat i marnotrawstwa żywności należy rozumieć surowce i produkty żywnościowe, wytworzone na cele spożywcze, które nie zostały spożyte przez ludzi, a więc nie zostały wykorzystane zgodnie z pierwotnym przeznaczeniem żywności, na każdym etapie łańcucha żywnościowego, od produkcji podstawowej, przez przetwórstwo i dystrybucję, do końcowej konsumpcji w gospodarstwach domowych. *Marnotrawstwo jest skutkiem nieodpowiedniej dystrybucji, transportu, przechowywania oraz przygotowywania żywności dla przedsiębiorstw*

oraz gospodarstw domowych. W tak przyjętej definicji nie uwzględnia się niejadalnych części żywności (np. skórek, obierek, skorupki jaj i części zwyczajowo przyjętych za niejadalne), a także surowców spożywczych produkowanych w innych celach niż konsumpcyjne, np. na paszę lub bioenergię.

W literaturze anglojęzycznej stosuje się termin *Food Loss and Waste* (FLW), obejmujący łącznie straty i odpady żywnościowe. W polskiej konwencji językowej przyjęło się stosowanie formuły „straty i marnotrawstwo żywności”.

3. Metody i techniki badawcze stosowane w badaniu strat i marnotrawstwa żywności

Aby poznać skalę i oszacować wielkość generowanych strat i marnotrawstwa żywności, należy zastosować odpowiednią metodykę badawczą uwzględniającą specyfikę danego sektora oraz poszczególnych ogniw. Trzeciego maja 2019 roku Komisja Europejska (KE) przyjęła akt delegowany ustanawiający wspólną metodykę pomiaru strat i odpadów żywności. Ma on na celu wsparcie państw członkowskich w ilościowym określaniu strat, marnotrawienia i odpadów żywności na każdym etapie łańcucha produkcji żywności i łańcucha dostaw. Metodyka ma zapewnić spójne monitorowanie poziomów marnotrawienia żywności w całej Unii Europejskiej [Decyzja Delegowana... 2019].

Zgodnie z art. 9 ust. 8 dyrektywy 2008/98/WE w sprawie odpadów Komisja (UE) jest uprawniona do ustanowienia sposobu pomiaru poziomów odpadów żywności oraz do określenia minimalnych wymagań jakościowych dla ich jednolitego pomiaru. Według zaleceń KE zawartych w Decyzji Delegowanej państwa członkowskie w celu zapewnienia wiarygodności i dokładności pomiarów odpadów żywności powinny prowadzić pomiary na reprezentatywnej próbie populacji, stosując odpowiednio dobrane metody. Zalecane przez KE w ramach jednolitej metodyki metody pomiaru, w przypisaniu do poszczególnych ogniw łańcucha rolno-spożywczego, prezentuje tabela 1.

W celu pozyskania informacji o charakterze jakościowym i ilościowym w zakresie strat i marnotrawstwa żywności w łańcuchu żywnościowym konieczna jest identyfikacja właściwych źródeł i sposobów pozyskiwania danych. Źródła danych w metodach ilościowych mogą mieć charakter pierwotny (bezpośredni) lub wtórny (pośredni). Bezpośrednie metody pomiaru obejmują: analizę składu odpadów, ważenie lub liczenie odpadów, ocenę objętości, ankiety, dzienniki, zapisy lub obserwacje. Pośrednie metody pomiarowe obejmują z kolei: modelowanie, bilans masy, bilans żywności, wykorzystanie danych z serwerów proxy i danych literaturowych. Bezpośrednie pozyskiwanie

danych wymaga znaczących nakładów. Jest zatem stosowane zazwyczaj w poszczególnych etapach łańcucha dostaw, z udziałem ograniczonej liczby podmiotów biorących udział w gromadzeniu danych.

Tabela 1. Metody pomiaru odpadów żywności w odniesieniu do ogniw łańcucha dostaw żywności

Etap łańcucha dostaw żywności	Metody pomiaru				
Produkcja podstawowa					
Przetwórstwo i wytwórstwo	pomiar bezpośredni	bilans masy		<ul style="list-style-type: none"> • kwestionariusze i wywiady • współczynniki i statystyki produkcji • analiza składu odpadów 	
Sprzedaż detaliczna i inna dystrybucja żywności					
Restauracje i usługi gastronomiczne					
Gospodarstwa domowe					
			analiza składu odpadów	liczenie / skanowanie	dzienniki

Źródło: Decyzja Delegowana... [2019].

Metoda delficka (ekspertka) jest jedną z intuicyjnych metod heurystycznych, stosowaną w celu analizy bardzo złożonych problemów, które zależą od wielu różnorodnych czynników mających heterogeniczny charakter oraz w stosunku do których przeprowadzenie pomiaru, a w konsekwencji analizy ilościowej, jest trudne albo niewykonalne w praktyce. Do najważniejszych założeń metody delfickiej należą: (1) interdyscyplinarność ekspertów specjalizujących się w różnych dziedzinach wiedzy; (2) interaktywność polegająca na wzajemnym zapoznawaniu się ekspertów z poglądami pozostałych osób uczestniczących w badaniu; oraz (3) efekt synergii opinii ekspertów uzyskiwany w wyniku wymiany i uzgadniania poglądów pomiędzy nimi. W konsekwencji dobór

ekspertów ma kluczowe znaczenie dla wyników badań uzyskiwanych przy wykorzystaniu tej metody.

Metoda *bilansu masowego* wykorzystuje dane z różnych źródeł na poszczególnych etapach łańcucha rolno-żywnościowego/sektora, strukturyzując je. Bilans masy może być uzyskany przez użycie danych dotyczących nakładu surowców rolnych wykorzystanych do produkcji i wytworzonego wolumenu produktu końcowego, uwzględniającego zapasy i zmiany wagi wynikające z procesu przetwarzania (np. odparowanie wody). Metoda ta może być wykorzystana na wielu etapach łańcucha rolno-żywnościowego, uwzględnia różne nakłady i efekty (produkcji), a także czynniki wpływające na bilans masy.

Badania ankietowe to jedna z metod pozyskiwania danych empirycznych. Tradycyjne techniki pozyskiwania danych to PAPI (*Paper & Pen Personal Interview*), czyli realizacja bezpośrednich wywiadów kwestionariuszowych, oraz CAWI (*Computer-Assisted Web Interview*) polegająca na wypełnianiu przez respondentów elektronicznego kwestionariusza ankiety. Zastosowanie badań ankietowych w szacowaniu strat i marnotrawstwa żywności pozwala na zebranie jakościowych i / lub ilościowych danych od respondentów. Ankiety są skutecznym sposobem zbierania informacji od dużej liczby osób lub podmiotów. Wyniki badań mogą być przydatne m.in. w opracowywaniu skutecznych interwencji w celu zmniejszenia powstawania strat i marnotrawstwa żywności.

Za pomocą wywiadów możliwe jest uzyskanie szacunków lub ocen eksperckich dotyczących strat i marnotrawstwa żywności występujących na różnych etapach łańcucha rolno-żywnościowego.

Nie ma jednej metody, która miałaby zastosowanie do wszystkich etapów łańcucha rolno-żywnościowego, zapewniając odpowiednie i wiarygodne dane dotyczące strat i marnotrawstwa żywności.

4. Granice ogniw

Na potrzeby przeprowadzenia badań strat i marnowania żywności w ramach projektu PROM przyjęto według definicji FUSIONS [2016] następujące definicje granic badanych ogniw łańcucha rolno-spożywczego:

Pozyskiwanie surowca

W art. 3 pkt 17 Rozporządzenia (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiającego ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołującego Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności i Żywienia oraz ustanawiającego procedury w zakresie

bezpieczeństwa żywności zapisano, że produkcja podstawowa oznacza produkcję, uprawę lub hodowlę produktów podstawowych, w tym zbiory, dojenie i hodowlę zwierząt gospodarskich przed ubojem. Oznacza także łowiectwo i rybołówstwo oraz zbieranie runa leśnego. Jednak do badań prowadzonych w ogniwie produkcji podstawowej w Polsce w ramach projektu PROM przyjęto jako punkt początkowy moment, w którym surowiec staje się żywnością.

Pozyskiwanie surowca: hodowla zwierząt oraz przetrzymywanie i ich transport do zakładu, rzeźni (ubojni). Punktem wyjścia jest etap, w którym zwierzę jest przygotowane do załadunku w celu przekazania do zakładu, rzeźni (ubojni) z wykorzystaniem na cele spożywcze; potem następuje transport do zakładu lub przetrzymywanie i transport. Punktem końcowym produkcji podstawowej jest moment, w którym zwierzę wchodzi w fazę przetwarzania – tj. jego przyjęcie przy bramie zakładu (przemieszczenie do rzeźni).

Pozyskiwanie surowca: pozyskiwanie mleka, udój mleka oraz przechowywanie go w gospodarstwie rolnym i transport do punktu skupu. Punktem wyjścia zgodnie z metodyką FUSIONS jest moment, w którym mleko podlega udojowi. Zgodnie z rozporządzeniem (WE) 178/2002 żywnością staje się w momencie, w którym zostaje przelane po udoju do zbiornika chłodzącego. Zgodnie z FUSIONS etap przed udojem nie wchodzi do systemu pomiaru i monitorowania strat żywności. Kolejnym etapem jest transport mleka do punktu skupu lub przechowywanie go i transport. Punktem końcowym produkcji podstawowej jest moment, w którym surowiec wchodzi w fazę przetwarzania – tj. przyjęcie przy bramie zakładu przetwórczego. Przetwarzanie jest rozumiane jako zamiana surowca w produkt spożywczy.

Pozyskiwanie surowca: uprawy roślinne oraz ich przechowywanie w gospodarstwie rolnym i transport do punktu skupu. Punktem wyjścia zgodnie z metodyką FUSIONS jest moment, kiedy owoce i warzywa, zboża i nasiona oleiste są dojrzałe do zbioru. Według rozporządzenia (WE) 178/2002 owoce i warzywa, nasiona oleiste i zboża stają się żywnością, kiedy są zbierane z pola i trafiają do magazynu. Zgodnie z wytycznymi FUSIONS etap przed zbiorami nie wchodzi do systemu pomiaru i monitorowania strat żywności. Kolejnym etapem jest transport zebranego plonu do punktu skupu lub przechowywanie i transport. Punktem końcowym produkcji podstawowej jest moment, w którym surowiec wchodzi w fazę przetwarzania – tj. przyjęcie przy bramie zakładu przetwórczego. Przetwarzanie jest rozumiane jako zamiana surowca w produkt spożywczy.

Przetwórstwo żywności

Punkt wejścia do tego ogniwka znajduje się przy bramie zakładu przetwórczego, gdzie trafia surowiec. Uwzględniane są wszystkie czynności wykonywane

w zakładzie, przeprowadzane w celu uzyskania gotowego produktu z wyjściowych surowców, w tym przechowywanie zbóż i magazynowanie produktu końcowego. Punkt końcowy ogniwa przetwórczego znajduje się przy bramie, kiedy gotowe produkty opuszczają zakład przetwórczy.

Transport i magazynowanie

Operacje logistyczne mające miejsce od momentu opuszczenia bramy zakładu przetwórczego do momentu przejęcia produktu przez odbiorcę hurtowego/detalicznego/końcowego, w tym również operacje przechowywania, proces kompletacji dostaw, np. w centrach logistycznych, oraz załadunku i rozładunku towarów. Do ogniwa tego wlicza się straty z tytułu niewłaściwych umów z dostawcami i zwroty z hurtowni/sklepów.

Handel i dystrybucja

Ogniwo rozpoczyna się w momencie przyjęcia produktu do placówki handlowej i trwa do momentu zakupu przez konsumenta.

W przypadku powstania straty między ogniwami jest ona przypisana uczestnikowi łańcucha, który ponosi koszty tej straty.

5. Główne źródła strat w poszczególnych ogniwach łańcucha

Zarówno straty, jak i odpady generowane są w całym łańcuchu dostaw żywności; na etapach produkcji i przetwórstwa, transportu i dystrybucji, handlu detalicznego oraz konsumpcji [MacDonald 2019]. W regionach rozwiniętych, czyli w Europie, Ameryce Północnej oraz w uprzemysłowionej części Azji ogniwem, w którym dochodzi do największego marnotrawstwa żywności, jest konsumpcja. Straty na poziomie produkcji i magazynowania występują natomiast głównie w Azji Południowej i Południowo-Wschodniej. W krajach rozwiniętych wśród marnowanych produktów największy udział mają produkty zbożowe [FAO 2017]. Według raportu Komisji Europejskiej [European Commission 2011] w Polsce skala strat żywności w fazie przetwórstwa żywności jest największa wśród państw UE27. Szacuje się, że jest to około 6,6 mln ton odpadów żywnościowych. Łącznie w UE w przetwórstwie żywności straty wynoszą blisko 35 mln ton, zatem Polska odpowiada za prawie jedną piątą tej ilości. Średnio w UE udział przetwórstwa w marnotrawstwie żywności wynosi 39%, ale między państwami członkowskimi występuje duże zróżnicowanie struktury powstawania

strat. Na ogół w państwach zachodnich skala marnowania żywności przez konsumentów jest większa: w Niemczech to 74% całej ilości, we Francji 70%, w Wielkiej Brytanii 58%. W Polsce, ale także w Holandii, Belgii i we Włoszech sektor przetwórczy jest głównym źródłem marnotrawstwa żywności i jest to odpowiednio 73%, 68%, 55% i 65% całego marnotrawstwa żywności w tych państwach [Rejman i Wrońska 2014]. Wyniki projektu FUSIONS potwierdzają wolumen strat żywności w przetwórstwie (33 mln ton), jednak ich udział w całości marnotrawstwa jest mniejszy, równy 19%, co jest m.in. spowodowane faktem, że w tym projekcie analizą objęto również sferę produkcji rolniczej.

Szacowanie strat oraz marnotrawstwa żywności jest trudnym wyzwaniem z kilku powodów. Przede wszystkim samo zagadnienie ma wymiar etyczny, dlatego też zarówno podmioty biznesowe, jak i gospodarstwa domowe niechętnie przyznają się do tego, że marnują żywność. Problem z pozyskaniem rzetelnych danych w badaniach ankietowych konsumentów wynika między innymi z chęci przedstawienia się respondentów w jak najlepszym świetle (także przed sobą) [Jörissen i in. 2015]. To samo zachowanie dotyczy przedsiębiorstw, szczególnie małych.

Negatywne skutki marnotrawstwa żywności, w wymiarze środowiskowym, ekonomicznym i społecznym, stanowią istotną przesłankę do intensyfikacji badań w tym zakresie. Z powodu braku danych, niechęci do ujawniania skali zjawiska, czy nawet jego pomiaru, nie jest to łatwe zadanie.

Przeprowadzone badania, analizy i szacunki ukazały skalę strat i marnowania żywności w Polsce. Jest to problem natury gospodarczej, środowiskowej i etycznej i dlatego przeanalizowano przyczyny strat i marnotrawstwa żywności. W ograniczanie marnotrawstwa żywności muszą być zaangażowani wszyscy uczestnicy łańcucha żywnościowego, począwszy od produkcji podstawowej, poprzez przetwórstwo, handel hurtowy i detaliczny, dystrybucję, gastronomię, aż po konsumentów w gospodarstwach domowych. Tylko zintegrowane wykorzystanie wszystkich nakładów (pracy, środków finansowych, nauki itp.) oraz potencjału społecznego może doprowadzić do celu, jakim jest ograniczenie marnotrawstwa żywności, co znajdzie następnie odzwierciedlenie w korzyściach dla gospodarki, zdrowia ludności i środowiska naturalnego.

Autorzy:

dr inż. Sylwia Łaba*, dr inż. Krystian Szczepański, mgr inż. Robert Łaba
Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Krucza 5/11d
02-548 Warszawa

*e-mail: sylwia.laba@ios.edu.pl, tel. 22 37 50 558

Literatura

Decyzja Delegowana Komisji (UE) z dnia 03.05.2019 r. C(2019)3211final uzupełniająca dyrektywę Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE w odniesieniu do wspólnej metody i minimalnych wymagań jakościowych dla jednolitego pomiaru poziomów odpadów żywności. Bruksela.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów. Dz.Urz. UE L 312/3 PL z 22.11.2008.

Dziliński B. 2017. *Jak uniknąć marnotrawstwa żywności? Koncepcja Parlamentu Europejskiego*, [http://orka.sejm.gov.pl/wydbas.nsf/0/9B915D0253F705C2C12579D700439C74/\\$File/Infos_121.pdf](http://orka.sejm.gov.pl/wydbas.nsf/0/9B915D0253F705C2C12579D700439C74/$File/Infos_121.pdf) [Dostęp: 10.04.2020].

European Commission. 2011. *Preparatory study on food waste across EU 27. Final Report*. Paris.

FAO. 2013. *Food wastage footprint. Impacts on natural resources. Summary Report*. Rome.

FAO. 2014. *Food loss assessments: causes and solutions. Case studies in small-scale agriculture and fisheries subsectors. Kenya: banana, maize, milk, fish. Global Initiative on Food Loss and Waste Reduction – Save Food*. Rome.

FAO. 2017. *Global Initiative on Food Loss and Waste*. Rome.

FAO. 2019. *The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI): Safeguarding against economic slowdowns and downturns*. Rome.

FUSIONS. 2014. *Definitional Framework for Food Waste Full Report*, 3 July, s. 8.

FUSIONS. 2016. *Recommendations and guidelines for a common European food waste policy framework*.

HLPE. 2014. *Report 8. Food losses and waste in the context of sustainable food systems. A report by the high level panel of experts of food security and nutrition*.

Ishangulyyev R., Kim S., Lee S. H. 2019. Understanding Food Loss and Waste – Why Are We Losing and Wasting Food? *Foods*, 8, 297; doi:10.3390/foods8080297.

Jörissen J., Priefer C., Bräutigam K-R. 2015. Food Waste Generation at Household Level: Results of a Survey among Employees of Two European Research Centers in Italy and Germany. *Sustainability* 7, s. 2695–2715.

KE 2019. *Przegląd wdrażania polityki ochrony środowiska 2019*. Raport, s. 7. Bruksela.

Kołożyn-Krajewska D. 2016. *Jak uniknąć marnotrawienia żywności – strategie poprawy wydajności łańcucha dystrybucji w UE w zakresie przekazywania darowizn żywności na cele charytatywne*. Kancelaria Senatu. Biuro Analiz i Dokumentacji. OE-249. Warszawa.

Kwasek M. (red.), Borowski M., Kowalewska M., Obiedzińska A. 2016. *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [37]. Analiza strat i marnotrawstwa żywności na świecie i w Polsce*. Monografie Programu Wieloletniego nr 44. IERiGŻ-PIB, Warszawa.

MacDonald A. J. 2019. *Minimizing terminal Food Waste within the Food Supply Chain*. Dalhousie University Halifax, Nova Scotia, <https://dalspace.library.dal.ca/bitstream/handle/10222/75925/MacDonald-Ashley-MSc-AGRI-May-2019.DalSpaceFinal.pdf?sequence=12&isAllowed=y> [Dostęp: 11.07.2019].

Parfitt J., Barthel M., Macnaughton S. 2010. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of The Royal Society B Biological Sciences*, 365, s. 3065–3081, doi:10.1098/rstb.2010.0126.

Projekt MOST (2014–2017) *Model ograniczania strat i marnowania żywności z korzyścią dla społeczeństwa*, NCBiR Nr/IS-1/031/NCBR/2014.

Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 19 stycznia 2012 r. Jak uniknąć marnotrawienia żywności: strategie na rzecz poprawy wydajności łańcucha żywnościowego w UE (2011/2175(INI)) (Dz.U. UE z 06.08.2013 r., C 227 E/25).

Rejman K., Wrońska J. 2014. Marnotrawstwo żywności w gospodarstwach domowych w kontekście rozwoju sfery konsumpcji. W: N. Drejerska (red.). *Rolnictwo, gospodarka żywnościowa, obszary wiejskie – 10 lat w Unii Europejskiej*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 97–110.

Rozporządzenie (WE) nr 178/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 28 stycznia 2002 r. ustanawiające ogólne zasady i wymagania prawa żywnościowego, powołujące Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności i Żywienia oraz ustanawiające procedury w zakresie bezpieczeństwa żywności (Dz.U. WE z 01.02.2002 r., L 31/1).

Ustawa z dnia 19 lipca 2019 r. o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności (Dz.U. 2019, poz. 1680).

Rozdział II

Straty i marnotrawstwo żywności w produkcji podstawowej (rolnictwie) w Polsce

Mariola Kwasek, Sylwia Łaba

1. Wstęp

Ze wszystkich etapów łańcucha rolno-żywnościowego straty i marnotrawstwo żywności na etapie produkcji podstawowej są najmniej rozpoznane i jednocześnie najtrudniejsze do oszacowania. Wynika to przede wszystkim z tego, że rolnictwo podlega ciągłym niepewnościom świata przyrody. Plony z roku na rok różnią się, inne są też jakość, wielkość i kształt produktów rolnych, jak również czas zbiorów, na co mają wpływ warunki atmosferyczne (ekstremalne temperatury, susze, powodzie, gradobicie, przymrozki, huragany, kataklizmy), a także szkodniki oraz choroby roślin i zwierząt. Potrzeby i preferencje konsumentów również ulegają zmianie. Wszystkie te obszary zmienności nie tylko są potencjalnymi czynnikami napędzającymi straty i marnotrawstwo żywności, ale również prowadzą do tego, że ich rzetelny pomiar (ilościowy i jakościowy) jest trudny i czasochłonny, a przez to kosztowny.

Podstawowy etap produkcji w łańcuchu rolno-żywnościowym obejmuje działalność rolniczą, akwakulturę, rybołówstwo i podobne procesy, w wyniku których powstają surowce spożywcze. Ten pierwszy etap w łańcuchu rolno-żywnościowym, czyli działalność rolnicza, obejmuje wszystkie działania związane ze zbiorem, przetwarzaniem i przechowywaniem produktów rolniczych przed przejściem do etapu przetwarzania lub dystrybucji. W tym ogniwie są uwzględnione działania żniwne, jak również obsługa i przechowywanie po zbiorach. Wszelkie przetwarzanie surowców spożywczych nie mieści się w tym etapie łańcucha rolno-żywnościowego, lecz jest klasyfikowane jako przetwarzanie oraz wytwarzanie [CEC 2019a].

Działania towarzyszące produkcji podstawowej, zgodnie z Rozporządzeniem (WE) nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie higieny środków spożywczych, to:

- transport, magazynowanie i przetwarzanie produktów pierwotnych w miejscu produkcji, pod warunkiem że nie zmienia to znacznie ich charakteru (np. mycie warzyw, usuwanie liści, sortowanie owoców, suszenia zbóż);
- w przypadku produktów pochodzenia roślinnego, produktów rybołówstwa i zwierząt łownych działania transportowe w celu dostawy surowców, których charakter nie został znacznie zmieniony, z miejsca produkcji do zakładu.

Do produktów wytwarzanych w ramach produkcji podstawowej należą: produkty pochodzące z hodowli, chowu, polowań i połowów, produkty pochodzenia roślinnego – zboża, nasiona roślin oleistych, owoce, warzywa, zioła i grzyby hodowlane, produkty pochodzenia zwierzęcego – mleko, miód, produkty rybołówstwa, żywe małże oraz produkty zbierane w ich naturalnym środowisku – grzyby, jagody, ślimaki itp.

2. Cel opracowania

Celem opracowania była identyfikacja przyczyn strat i marnotrawstwa żywności w produkcji podstawowej (rolniczej) w Polsce oraz określenie skali zjawiska.

3. Materiał i metodyka badawcza

W opracowaniu zastosowano krytyczną analizę literatury przedmiotu oraz analizę wyników badań pierwotnych Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego (IOŚ-PIB) dotyczących strat i marnotrawstwa żywności na etapie produkcji podstawowej zarówno pochodzenia roślinnego, jak i zwierzęcego w Polsce. Badania przeprowadzono w sześciu sektorach: zbożowym, owocowo-warzywnym, nasion roślin oleistych (rzepaku i rzepiku), mięsny (drobiowym, trzody chlewnej i bydła), mleczarskim i rybnym (akwakultura).

Łącznie we wszystkich sześciu sektorach ankietowaniu poddano 1378 respondentów. Liczba ankiet w sektorach wahała się od 106 w sektorze

rybnym do 279 w sektorze mięsny, przy czym ten ostatni był proporcjonalnie rozbity na hodowlę drobiu, trzody chlewnej oraz bydła. Ze względu na zróżnicowanie w liczbie gospodarstw w skali kraju próba stanowiła zróżnicowany udział w badanych populacjach statystycznych (tab. 1). W najmniejszym procencie był reprezentowany sektor zbożowy (jedynie 0,019%), którego produkcja w Polsce jest dominująca. Większość pozostałych sektorów była reprezentowana poniżej 1% w Polsce, z wyjątkiem sektora rybnego i mięsnego. W sektorze rybnym, mimo najmniejszej liczby ankiet, respondenci stanowili 3,26% wszystkich hodowców ryb. Branża mięsna była reprezentowana w największym procencie (7,95%), jej stosunek był jednak liczony w odmienny sposób, na podstawie pogłowia.

Tabela 1. Ogólna charakterystyka sektorów produkcji w gospodarstwach

Sektor	Liczba ankietowanych gospodarstw	Udział próby w populacji [%]	Udział produkcji konwencjonalnej [%]	Dominujące metody przechowywania ¹ lub systemy chowu ²
Zbożowy	246	0,019	95,1	magazyny, silosy ¹
Rzepak i rzepiku	246	0,29	95,9	magazyny, silosy ¹
Owocowo-warzywny	247	0,27	83,0–84,0	przechowalnia tradycyjna ¹
Rybnym	106	3,26	78,0	ekstensywne, mieszane ²
Mięsny	279	7,95*	94,0–96,0	zamknięte, mieszane, ściółkowe ²
Mleczarski	254	0,30	90,5	zamknięte, mieszane ²
Razem ¹ Średnio ²	1 378 ¹	2,02 ²	89,7 ²	

* Według pogłowia.

Źródło: IOŚ-PIB.

4. Poziom strat żywności w produkcji podstawowej

Straty szacowane na podstawie próby 1378 respondentów zostały ekstrapolowane na poziom krajowy, przy wykorzystaniu wartości średniego poziomu strat w gospodarstwach oraz liczby gospodarstw lub pogłowia zwierząt hodowlanych w Polsce. Szacunek ten jest obciążony dużym błędem ze względu na ograniczoną liczebność próby oraz uproszczone metody ekstrapolacji. Niemniej

jednak dostarczają one informacji o możliwym poziomie strat w gospodarstwach rolnych w skali roku.

Roczne straty w skali kraju zostały oszacowane na poziomie ponad 2 mln ton (tab. 2). Głównym źródłem strat był sektor zbożowy, który generował ponad 72% wszystkich strat (niemal 1,5 mln ton). Dość znaczny udział w ogólnym poziomie strat miał sektor owocowo-warzywny, który odpowiadał za niemal 24% wszystkich strat (prawie 0,5 mln ton). Pozostałe sektory generowały łącznie mniej niż 5% wszystkich strat na poziomie gospodarstw.

Straty powstawały głównie na poziomie gospodarstw, gdzie zależnie od sektora stanowiły od 71% (w sektorze owocowo-warzywnym, 345 tys. ton) do 99% (w sektorze mięsny) wszystkich strat (łącznie w gospodarstwie, związanych z nieprzyjęciem oraz w transporcie). W sektorze mięsny straty w transporcie stanowiły jedynie 0,05 tys. ton wobec ogólnych strat na poziomie ponad 13 tys. ton. Sektory produkcji roślinnej wykazały większe znaczenie strat podczas transportu oraz w wyniku nieprzyjęcia dostaw niż pozostałe. Przy czym większy udział miały straty z powodu dostaw nieprzyjętych niż samego procesu transportowania. W sektorach produkcji zwierzęcej również udział nieprzyjętych dostaw miał większe znaczenie niż transport, na co wskazują sektory rybny i mleczny.

Tabela 2. Szacowane straty w skali kraju zależnie od pochodzenia

Sektor	W gospodarstwie		Nieprzyjęte dostawy		W transporcie		łącznie	
	[ton]	[%]	[ton]	[%]	[ton]	[%]	[ton]	[%]
Zbożowy	1 175,2 tys.	1,70	173,5 tys.	0,25	111,0 tys.	0,25	1 459,7 tys.	2,20
Rzepak i rzepiku	26,8 tys.	0,75	4,1 tys.	0,09	3,7 tys.	0,09	34,6 tys.	0,93
Owocowo-warzywny	345,0 tys.	3,89	77,5 tys.	1,21	57,6 tys.	1,21	480,1 tys.	6,31
Rybny	1,92 tys.	1,17	0,6 tys.	0,35	0,1 tys.	0,35	2,6 tys.	1,87
Mięsny	13,5 tys.	1,02	-	-	0,05 tys.	-	13,6 tys.	1,02
Mleczarski*	34,2 tys.	0,20	10,6 tys.	0,06	-	0,06	44,7 tys.	0,32
Razem*	1 596,6 tys.		266,3 tys.		172,5 tys.		2 035,3 tys.	

* Mleko przeliczone na masę w stosunku: 1 l = 1,03 kg.

Źródło: IOŚ-PIB.

5. Identyfikacja przyczyn strat i marnotrawstwa żywności w produkcji podstawowej w Polsce

Identyfikacja przyczyn strat i marnotrawstwa żywności ma zasadnicze znaczenie dla poszukiwania rozwiązań mających na celu ich ograniczenie. Przyczyny strat i marnotrawstwa żywności w całym łańcuchu rolno-żywnościowym są bardzo zróżnicowane. W produkcji podstawowej źródło generowanych strat zależy od tego, czy jest to produkcja roślinna, czy zwierzęca. Ważnymi przyczynami strat w gospodarstwach są nieodpowiedni czas zbioru, warunki atmosferyczne, praktyki stosowane podczas zbiorów i przeładunku. Znaczne straty spowodowane są również nieodpowiednimi warunkami przechowywania [FAO 2019].

Jedną z głównych przyczyn strat na etapie produkcji podstawowej jest wybór właściwej odmiany dostosowanej do danej lokalizacji i spełniającej wymagania rynku. W przypadku zbóż takich jak pszenica, kukurydza, sorgo i ryż wybranie niewłaściwych odmian podatnych na pozyskiwanie w miejscach, w których dominuje wiatr, prowadzi do wysokich strat [Kader 2002]. Metoda zbioru (mechaniczna lub ręczna) i czas zbioru są głównymi czynnikami powodującymi straty na etapie produkcji podstawowej. Straty żywności następują również z powodu opóźnionego zbioru w sezonie żniwnym spowodowanego np. niskim wskaźnikiem mechanizacji i niewystarczającą siłą roboczą [Grover i Singh 2013, Kumar i Kalita 2017] lub z przyczyn ekonomicznych. Producenci wolą nie zbierać plonów, jeśli w tym momencie popyt jest niski [FAO 2014]. Nadprodukcja obniża cenę rynkową i prowadzi do tego, że więcej plonów pozostaje na polach [Beretta i in. 2013]. Niektóre surowce nie są zbierane lub też są wyrzucane bezpośrednio po zbiorach, ponieważ nie spełniają standardów jakości, takich jak kształt, rozmiar, kolor i waga, wymaganych przez przetwórców lub rynki docelowe [Koivupuro i in. 2012, Garrone i in. 2014, Papargyropoulou i in. 2014].

W przypadku owoców i warzyw oraz mięsa i mleka jakość surowca na etapie produkcji podstawowej w dużej mierze zależy od stosowanych praktyk agronomicznych i występowania chorób [Östergren i in. 2014]. Inwazja szkodników przed zbiorem jest jednym z głównych czynników powodujących straty po zbiorach owoców i warzyw. W produkcji podstawowej zwierzęcej, w tym w produkcji mięsa, straty występują z powodu śmierci podczas hodowli, co może wynikać ze złej praktyki oraz braku wiedzy [Gustavsson i in. 2011].

Do głównych przyczyn strat i marnotrawstwa żywności na etapie produkcji podstawowej w gospodarstwach rolnych w krajach rozwiniętych należą [Buzby i Hyman 2012]:

- uszkodzenia spowodowane przez owady, gryzienie, ptaki lub drobnoustroje (np. pleśnie, bakterie), a także uszkodzenia spowodowane niekorzystnymi lub ekstremalnymi warunkami atmosferycznymi (np. susze, powódzie, huragany i przymrozki);
- uszkodzenia spowodowane nieprawidłowym działaniem sprzętu (np. urządzeń chłodniczych);
- nieefektywność podczas zbioru, suszenia, mielenia, transportu lub przetwarzania;
- rozlanie;
- trudności w przewidywaniu liczby nabywców/klientów;
- przepisy, które powodują odrzucenie niektórych produktów żywnościowych ze względów bezpieczeństwa żywności.

Z analizy literatury przedmiotu wynika, że niektóre straty są nieuniknione na tym etapie, ponieważ część żywności łatwo się psuje. Dlatego, ażeby zapewnić bezpieczeństwo żywności, zepsuta żywność musi zostać wyeliminowana i niedopuszczona do dalszych etapów łańcucha rolno-żywnościowego. Odrzucenie niebezpiecznej żywności i żywności, która jest potencjalnie niebezpieczna, zmniejsza obciążenia (koszty) społeczne i danej jednostki związane z zatruciami pokarmowymi, a w niektórych przypadkach potencjalnej odpowiedzialności prawnej [Buzby i in. 2014].

Nieprzestrzeganie wymagań sanitarnohigienicznych przyczynia się do wyprodukowania niebezpiecznej żywności, która może stanowić zagrożenie dla zdrowia i/lub życia konsumenta. Taka żywność nie może być wprowadzona do obrotu i musi być jak najszybciej z niego usunięta oraz zutylizowana. To prowadzi do powstawania kolejnych strat żywności [Kwasek i in. 2016].

Główne źródła strat i marnotrawstwa żywności w produkcji podstawowej, zarówno pochodzenia roślinnego, jak i zwierzęcego, przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Źródła strat i marnotrawstwa żywności w produkcji podstawowej

Etapy łańcucha rolno-żywnościowego	Produkcja podstawowa	
	roślinna	zwierzęca
Produkcja podstawowa	<ul style="list-style-type: none"> • Straty spowodowane uszkodzeniami mechanicznymi podczas pracy w czasie zbiorów (np. oddzielanie ziaren zboża od kłosów, zbior owoców) lub sortowania zbiorów. • Zbiory niezebrane i pozostawione na polu ze względu na standardy jakości lub gwałtowny spadek cen. • Produkty odrzucone w wyniku wymogów wizualnych. • Nieprzewidziane zmiany warunków upraw, kłęski żywiołowe. • Produkty uszkodzone w czasie zbiorów. • Nadprodukcja, brak możliwości sprzedaży produktów w sektorze owocowo-warzywnym. • Ograniczone zasoby najmniej siły roboczej w okresach spiętrzonych prac polowych. • Brak odpowiednich warunków do przechowywania płodów rolnych. 	<p>W produkcji drobiu, trzody chlewnej, bydła straty wynikają ze śmiertelności zwierząt w gospodarstwach lub podczas transportu.</p> <p>W produkcji ryb straty wynikają z odrzutów podczas połowów.</p> <p>W produkcji mleka straty wynikają z konieczności eliminacji mleka uzyskanego od chorych krów mlecznych (głównie <i>mastitis</i> – zapalenie wymion).</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Ograniczenia związane ze stosowanymi technikami rolniczymi, infrastrukturą, transportem i przechowywaniem. • Praktyki i wybory związane z produkcją i agronomią (np. wybór odmian upraw, ras zwierząt). • Straty związane z niekorzystnymi lub ekstremalnymi warunkami pogodowymi (np. susze, powodzie, przymrozki, gradobicie). • Zbyt duże zasiewy bądź hodowla związana z trudnościami w przewidywaniu liczby odbiorców/konsumentów. • Produkty uszkodzone w czasie zbiorów, przechowywania lub transportu. • Załamanie się rynków zbytu. 	
Zabiegi/działania towarzyszące produkcji podstawowej	<p>Straty spowodowane:</p> <ol style="list-style-type: none"> wyciekami lub degradacją podczas zabiegów po zbiorach i przechowywania (np. działalność szkodników, wystąpienie pleśni); transportem między gospodarstwem rolnym a dystrybucją. 	<p>W produkcji drobiu, trzody chlewnej, bydła straty wynikają ze śmiertelności w czasie transportu do rzeźni lub odmowy przyjęcia zwierząt do uboju z powodu niespełnienia wymagań.</p> <p>W produkcji ryb straty wynikają z sortowania i degradacji podczas chłodzenia, pakowania, przechowywania i transportu.</p> <p>W produkcji mleka straty dotyczą rozlania i pogorszenia jakości w trakcie transportu między gospodarstwem a zakładem mleczarskim.</p>

Opracowano na podstawie: Gustavsson i in. [2013], BCFN [2012], Lipinski i in. [2013], Buzby i in. [2014], Kołożyn-Krajewska [2016], Kwasek i in. [2016], Europejski Trybunał Obrachunkowy [2018], CEC [2019b].

Identyfikacja przyczyn strat i marnotrawstwa żywności w Polsce według sektorów¹

Sektor zbożowy

Rynek zbóż cechuje duża zmienność podaży, która zależy przede wszystkim od warunków atmosferycznych. Zboża są główną grupą roślin uprawnych w Polsce. W latach 2012–2018 średnia powierzchnia upraw zbóż wynosiła 7,6 mln ha, co stanowiło około 70% powierzchni zasiewów. W strukturze produkcji globalnej rolnictwa udział zbóż wynosił 16–19%, a w produkcji towarowej 11–14%. Produkcją zbóż zajmuje się większość gospodarstw rolnych i stanowią one jedno z głównych źródeł dochodów rolniczych. Zboża mają wpływ na sytuację w wielu działach rolnictwa, gdyż są głównym składnikiem pasz [Kowalski i in. 2019].

W badaniach ankietowych przeprowadzonych w 2019 roku, a dotyczących lat 2017–2018, zebrano informacje z 246 gospodarstw (N = 246) zajmujących się produkcją zbóż na cele konsumpcyjne. Łączna masa zbiorów zbóż ogółem wynosiła ok. 13 tys. ton, co stanowiło ok. 50 ton na gospodarstwo, zaś zbóż podstawowych ok. 10 tys. ton – ok. 40 ton na gospodarstwo.

Na ogólny poziom strat zbóż składają się straty powstałe: w procesie przechowywania, w wyniku nieprzyjętych dostaw i podczas transportu. W latach 2017–2018 podstawowymi przyczynami strat w procesie przechowywania zbóż, według ankietowanych, były uszkodzenia, zawilgocenie i szkodniki. Mniejsze znaczenie miały: porośnięcie, zapleśnienie, zmiana zapachu, pożar i inne przyczyny niż zasugerowane w ankiecie. Zbiory zbóż przechowywane były głównie w magazynach (67%) i silosach (ok. 20%) w formie suchej.

Straty zbóż powstałe w procesie przechowywania w gospodarstwach wynosiły łącznie ok. 239 ton w 2017 roku i ok. 207 ton w 2018 roku, co stanowiło 2,8% i 2,7% produkcji zbóż ogółem w grupie respondentów deklarujących straty (tab. 4–5).

Najwyższy odsetek strat zbóż powstałych w procesie przechowywania w gospodarstwach odnotowano w kategorii „Zapleśnienie”. Straty na stabilnym poziomie kilku procent w kategorii „Zawilgocenie” wskazują na istotną rolę warunków wilgotnościowych w ich powstawaniu. Pozostałe kategorie przyczyn strat prezentowały znikomy procent, z wyłączeniem „Inne”, których ocena jest trudna ze względu na różnorodne przyczyny wskazane w ankiecie. Najwyższy poziom strat odnotowano w zbożach przechowywanych w silosach. Z badań

¹ Podrozdział opracowano na podstawie wyników badań pierwotnych otrzymanych z Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego.

przeprowadzanych przez IOŚ-PIB wynika, że im większy był areal upraw zbóż, na którym operowało gospodarstwo, tym mniejszy procent strat wykazywał ankietowany. Prawdopodobnie ta zależność wiąże się z większymi możliwościami finansowymi, które skutkują posiadaniem bardziej nowoczesnych urządzeń do przechowywania plonów. Poziom strat zbóż wynikający z nieprzyjętych dostaw wynosił 20 ton w 2017 roku i 45 ton w 2018 roku. W odniesieniu do poziomu produkcji zbóż straty wyniosły 0,15% i 0,35%.

Podczas transportu plonów łączne straty zbóż wyniosły po 21 ton w analizowanym okresie. W odniesieniu do poziomu produkcji zbóż straty z tytułu transportu stanowiły 0,16%. Straty wynikały przede wszystkim z uszkodzeń mechanicznych. W kategorii „Inne” podawano za przyczynę głównie osypywanie ziarna. Zawilgocenie i nieodpowiednie parametry jakościowe stanowiły marginalny udział.

Tabela 4. Straty zbóż powstałe w procesie przechowywania w gospodarstwach w 2017 roku – według przyczyn

Lp.	Przyczyny strat	N	Produkcja [t]	Straty		Poziom strat ^a [% ± błąd std]
				łącznie [t]	zakres ^a [%]	
1	Zawilgocenie	24	2 218,70	67,30	0,05–34,25	3,79 ± 1,50
2	Porośnięcie	2	15,50	0,65	0,01–0,05	0,03 ± 0,02
3	Pożar	3	59,35	1,30	0,01–0,07	0,04 ± 0,02
4	Uszkodzenia	29	2 247,85	27,24	0,00–0,07	0,02 ± 0,00
5	Szkodniki	14	699,50	43,80	0,00–0,11	0,04 ± 0,01
6	Zapleśnienie	3	107,00	41,20	0,71–48,81	16,88 ± 15,97
7	Zmiana zapachu	3	136,25	0,65	0,40–2,86	1,44 ± 0,73
8	Złożone ^c	74	4 492,99	53,26	0,03–15,79	1,92 ± 0,30
9	Inne ^d	2	161,20	3,50	0,66–27,17	13,91 ± 13,26
Razem		154	10 138,34	238,90	0,00–48,81	2,82 ± 0,46

a – minimalny i maksymalny poziom strat odnotowany w gospodarstwach z danej kategorii; *b* – przeciętny poziom strat w kategorii liczony na podstawie udziału strat w zależności od łącznej produkcji gospodarstwa; *c* – podano więcej niż jedną przyczynę strat (w kategoriach 1–5); *d* – kategoria obejmuje przyczyny niemieszczące się w kategoriach 1–5 oraz przypadki, w których gospodarz zadeklarował stratę bez podania przyczyny.

Źródło: IOŚ-PIB.

Tabela 5. Straty zbóż powstałe w procesie przechowywania w gospodarstwach w 2018 roku – według przyczyn

Lp.	Przyczyny strat	N	Produkcja [t]	Straty		Poziom strat ^b [% ± błąd std]
				łącznie [t]	zakres ^a [%]	
1	Zawilgocenie	21	2 261,55	44,03	0,03–20,34	3,24 ± 1,26
2	Porośnięcie	4	232,80	0,86	0,24–4,17	1,52 ± 0,91
3	Pożar	1	7,00	0,50	–	0,07
4	Uszkodzenia	35	2 306,79	59,96	0,04–15,46	2,31 ± 0,52
5	Szkodniki	16	475,20	14,75	0,44–12,50	3,63 ± 0,99
6	Zapleśnienie	2	160,00	30,30	0,33–43,48	21,90 ± 21,57
7	Zmiana zapachu	2	101,20	0,55	0,50–4,17	2,33 ± 1,83
8	Złożone ^c	71	4 315,34	52,94	0,04–16,22	1,77 ± 0,21
9	Inne ^d	2	239,60	3,10	0,11–23,26	8,02 ± 7,62
Razem		154	10 099,48	206,99	0,03–43,48	2,70 ± 0,40

a, b, c, d – Objaśnienia jak do tabeli 4.

Źródło: IOŚ-PIB.

Sektor nasion roślin oleistych

Produkcja rzepaku odgrywa ważną rolę w krajowym rolnictwie, gospodarce żywnościowej i przemyśle. Po akcesji do Unii Europejskiej nastąpił wzrost jego uprawy w wyniku polityki promującej energię odnawialną i obligującej państwa członkowskie do wzrostu udziału biopaliw w zużyciu paliw płynnych. Zbiory rzepaku zwiększyły się z 0,9 mln ton średniorocznie w latach 2001–2003 do 2,5 mln ton w latach 2012–2018 [Kowalski i in. 2019].

W badaniach ankietowych przeprowadzonych w 2019 roku, a dotyczących lat 2017–2018, zebrano informacje z 241 gospodarstw w 2017 roku (N = 246) i z 245 gospodarstw w 2018 roku (N = 246) zajmujących się produkcją rzepaku i rzepiku na cele konsumpcyjne. Łączna masa zbiorów rzepaku i rzepiku wyniosła ok. 12 tys. ton, co stanowiło średnio niespełna 50 ton na gospodarstwo.

Straty roślin nasion oleistych (rzepaku i rzepiku) w produkcji podstawowej powstają w procesie przechowywania, w wyniku nieprzyjętych dostaw i podczas transportu.

W latach 2017–2018 podstawowymi przyczynami strat w procesie przechowywania rzepaku i rzepiku, według ankietowanych, były uszkodzenia i zawilgocenie, podobnie jak w przypadku zbóż. Mniejsze znaczenie miały pozostałe kategorie przyczyn: szkodniki, zapleśnienie, nieodpowiednie parametry i inne przyczyny niż zasugerowane w ankiecie. Zbiory rzepaku i rzepiku przechowywane były głównie w magazynach (ok. 43%) i silosach (ok. 26,7%) w formie suchej. Straty rzepaku i rzepiku powstałe w procesie przechowywania w gospodarstwach wyniosły łącznie 80,6 tony w roku 2017 i 71,2 tony w roku 2018, co stanowiło 0,7% i 0,6% produkcji rzepaku i rzepiku ogółem w grupie respondentów deklarującej straty (tab. 6–7). W 2017 roku najwyższy – i znacznie większy niż w pozostałych kategoriach – odsetek strat odnotowano w kategorii „Zapleśnienie”. W 2018 roku nastąpił ponad dwukrotny wzrost średniego poziomu strat spowodowanych przez szkodniki, co może być efektem specyfiki pogodowej danego sezonu, niekoniecznie zaś zmiany warunków przechowywania czy też innych zabiegów.

Tabela 6. Straty rzepaku i rzepiku powstałe w procesie przechowywania w gospodarstwach w 2017 roku – według przyczyn

Przyczyny strat	N	Produkcja [t]	Straty		Poziom strat ^b [% ± błąd std]
			łącznie [t]	zakres ^a [%]	
Zawilgocenie	24	1 329,67	20,44	0,04–10,00	3,06 ± 0,58
Uszkodzenia	27	1 290,06	11,87	0,00–9,52	1,72 ± 0,44
Szkodniki	5	58,00	1,08	0,86–2,00	1,59 ± 0,21
Zapleśnienie	7	228,60	8,40	0,74–100,00	18,25 ± 13,71
Nieodpowiednie parametry	9	195,08	2,06	0,20–14,29	3,58 ± 1,87
Złożone ^c	38	3 097,98	33,90	0,06–25,00	5,13 ± 1,08
Inne ^d	4	138,80	1,81	0,37–0,75	0,92 ± 0,20
Razem	114	6 338,19	79,56	0,00–100,00	4,24 ± 1,05

^a – minimalny i maksymalny poziom strat odnotowany w gospodarstwach z danej kategorii; ^b – przeciętny poziom strat w kategorii liczony na podstawie udziału strat w zależności od łącznej produkcji gospodarstwa; ^c – podano więcej niż jedną przyczynę strat; ^d – kategoria obejmuje przyczyny niemieszczące się w wymienionych kategoriach oraz przypadki, w których gospodarz zadeklarował stratę bez podania przyczyny.

Źródło: IOŚ-PIB.

Tabela 7. Straty rzepaku i rzepiku powstałe w procesie przechowywania w gospodarstwach w 2018 roku – według przyczyn

Przyczyny strat	N	Produkcja [t]	Straty		Poziom strat ^b [% ± błąd std]
			łącznie [t]	zakres ^a [%]	
Zawilgocenie	23	1 167,20	21,40	0,03–10,64	2,83 ± 0,57
Uszkodzenia	25	1 204,13	10,08	0,00–10,00	1,77 ± 0,52
Szkodniki	7	148,56	2,13	0,56–16,67	3,48 ± 2,21
Zapleśnienie	6	133,50	3,85	0,38–13,16	4,63 ± 1,90
Nieodpowiednie parametry	16	521,00	9,00	0,23–14,29	4,19 ± 1,16
Złożone ^c	32	3 127,47	23,10	0,03–25,00	5,52 ± 1,13
Inne ^d	4	116,60	1,66	0,60–2,00	1,05 ± 0,33
Razem	113	6 418,46	71,22	0,00–25,00	3,64 ± 2,26

a, b, c, d – objaśnienia jak do tabeli 6.

Źródło: IOŚ-PIB.

Poziom strat rzepaku i rzepiku wynikający z nieprzyjętych dostaw wynosił 12 ton w 2017 roku i 11 ton w 2018 roku. W odniesieniu do łącznej produkcji rzepaku i rzepiku straty wyniosły 0,11% i 0,09%. Podczas transportu plonów łączne straty rzepaku i rzepiku wyniosły ok. 10 i 11 ton, co stanowiło 0,09% produkcji rzepaku i rzepiku ogółem. Podstawową ich przyczyną były uszkodzenia mechaniczne i zawilgocenie.

Z badań przeprowadzanych przez IOŚ-PIB wynika, że im większy był areal upraw nasion roślin oleistych, na którym operowało gospodarstwo, tym mniejszy procent strat wykazywał ankietowany, podobnie jak w przypadku zbóż. Bazując na wynikach z roku 2018 stwierdzono, że szkodniki i inne przyczyny powodują najmniej strat w procesie przechowywania. Większe straty powodują zawilgocenie, niewłaściwe parametry oraz przyczyny określane jako złożone.

Sektor owocowo-warzywny

Produkcja owoców i warzyw jest ważnym działem podstawowej produkcji rolniczej w Polsce. W latach 2014–2017 udział owoców w strukturze produkcji towarowej, według danych GUS, wynosił 5,8%, a warzyw – 9,2%. W 2016 roku produkcja owoców i warzyw stanowiła źródło dochodów dla 82 tys. gospodarstw rolnych specjalizujących się w uprawach ogrodniczych i posiadających uprawy trwałe.

W badaniach ankietowych przeprowadzonych w latach 2017–2018 zebrano informacje z 247 gospodarstw (N = 247) zajmujących się produkcją owoców i warzyw. Łączna masa zbiorów owoców i warzyw wynosiła ok. 45 tys. ton w 2017 roku i ok. 47 tys. ton w 2018 roku, co stanowiło 109 i 112 ton średnio na gospodarstwo. W przeprowadzonym badaniu wyróżniono sześć upraw owoców i warzyw: warzywa gruntowe, uprawy pod osłonami, rośliny strączkowe konsumpcyjne, krzewy i byliny sadownicze, drzewa owocowe i ziemniaki. Biorąc pod uwagę wszystkie gospodarstwa, także te, które wskazały więcej niż jeden rodzaj uprawy, najwięcej gospodarstw prowadziło uprawę warzyw gruntowych oraz krzewów i bylin sadowniczych. Najrzadziej wskazywane były uprawy pod osłonami oraz uprawa roślin strączkowych konsumpcyjnych.

Straty owoców i warzyw powstałe w procesie przechowywania w gospodarstwach wynosiły około tysiąca ton, czyli w granicach czterech ton na gospodarstwo. Poziom strat w procesie przechowywania, liczony jako procentowy udział strat w sumie zbiorów (w tonach) wszystkich rodzajów upraw wskazanych przez respondenta, wynosił średnio 3,69% w 2017 roku i 4,09% w 2018 roku. Wyróżniono sześć sposobów przechowywania owoców i warzyw: przechowywanie tradycyjne, chłodnie, chłodnie z kontrolowaną atmosferą, mieszane i inne.

Przyczyny strat w procesie przechowywania ujęto w siedem kategorii: uszkodzenia mechaniczne, zapleśnienie, gnicie, szkodniki magazynowe, nieoptymalna sprzedaż, złożone i inne. W latach 2017–2018 nieoptymalna sprzedaż i inne przyczyny były odpowiedzialne za największy odsetek strat (tab. 8–9). Do powstania strat w procesie przechowywania w największym stopniu przyczyniło się gnicie i uszkodzenia mechaniczne.

Straty powstałe z powodu nieprzyjęcia dostaw przez odbiorców wynosiły 185 ton w 2017 roku i 237 ton w 2018 roku. Stanowiło to średnio ok. 3,5% masy zbiorów na gospodarstwo. Przeliczając wartości z próby na dane krajowe, oszacowano, że w 2017 roku nie przyjęto z powodu niespełniania norm jakościowych 70,3 tys. ton dostaw, a w 2018 – 84,6 tys. ton.

Tabela 8. Straty owoców i warzyw w gospodarstwach w 2017 roku – według przyczyn

Przyczyny strat	N	Zbiory [t]	Straty		Poziom strat ^b [% ± błąd std]
			łącznie [t]	zakres ^a [%]	
Uszkodzenia mechaniczne	21	2 673,73	24,94	0,09–10,00	1,97 ± 0,58
Zapleśnienie	3	69,30	5,00	3,64–7,76	5,52 ± 1,20
Gnicie	25	5 605,00	47,17	0,01–19,05	3,02 ± 0,89
Szkodniki magazynowe	1	150,00	3,00	2,00	2,00
Nieopłacalna sprzedaż	2	24,00	13,00	1,50–23,81	12,65 ± 11,15
Złożone ^c	139	26 057,15	741,56	0,05–30,00	4,86 ± 0,49
Inne ^d	2	97,00	7,50	5,00–42,86	23,93 ± 18,93
Brak danych ^e	1	49,50	4,00	8,08	8,08
Razem	194	34 725,68	846,17	0,01–42,86	4,59 ± 0,03

a – minimalny i maksymalny poziom strat odnotowany w gospodarstwach z danej kategorii; *b* – przeciętny poziom strat w kategorii liczony na podstawie udziału strat w zależności od łącznej masy zbiorów; *c* – podano więcej niż jedną przyczynę strat; *d* – kategoria obejmuje przyczyny niemieszczące się w wymienionych kategoriach (np. niekorzystne warunki pogodowe, brak popytu, brak osób do pracy przy zbiorach); *e* respondent wskazał wystąpienie strat, lecz nie podał przyczyny ich powstania.

Źródło: IOŚ-PIB.

Tabela 9. Straty owoców i warzyw w gospodarstwach w 2018 roku – według przyczyn

Przyczyny strat	N	Zbiory [t]	Straty		Poziom strat ^b [% ± błąd std]
			łącznie [t]	zakres ^a [%]	
Uszkodzenia mechaniczne	20	2 439,66	29,52	0,11–10,00	2,67 ± 0,75
Zapleśnienie	4	249,60	4,75	0,56–5,74	3,82 ± 1,18
Gnicie	22	5 942,50	55,08	0,02–14,29	2,87 ± 0,84
Nieopłacalna sprzedaż	6	696,60	65,00	1,46–15,00	7,51 ± 2,79
Złożone ^c	146	26 983,27	853,81	0,03–25,00	4,95 ± 0,46
Inne ^d	3	264,70	26,05	8,70–47,24	27,97 ± 19,27
Brak danych ^e	1	49,50	5,00	10,10	10,10
Razem	202	36 625,83	1 039,21	0,02–47,24	4,98 ± 0,03

a, *b*, *c*, *d* – objaśnienia jak do tabeli 8.

Źródło: IOŚ-PIB.

Straty powstałe podczas transportu własnego (który stanowił najczęściej wybierany rodzaj transportu) wynosiły 147 ton w 2017 roku i 167 ton w 2018 roku na gospodarstwo, co stanowiło średnio ok. 2% łącznej masy zbiorów. W przeliczeniu na skalę kraju podczas transportu własnego straty w 2017 roku mogły osiągnąć łączną masę 54,7 tys. ton, a w 2018 roku – 60,4 tys. ton. Najczęstszą przyczyną strat podczas transportu były gnicie i uszkodzenia mechaniczne.

Sektor mięsny – drób

Sektor drobiarski w Polsce odgrywa coraz większą rolę gospodarczą, społeczną i środowiskową oraz jest istotnym elementem polityki bezpieczeństwa żywnościowego. Produkcja żywca drobiowego ma duże znaczenie gospodarcze. W 2012 roku stanowiła 12,2% towarowej produkcji rolniczej, a w 2018 roku – 13,7%. W latach 2012–2018 pogłowie drobiu wzrosło o 60,5%, o czym zdecydował wzrost liczby kur niosek o 27,7%, brojlerów kurzych – o 82%, kaczek i innych gatunków – o 99,3% i indyków – o 57,1% oraz spadek pogłowia gęsi o 15,8%. Dominującym gatunkiem w produkcji drobiarskiej jest drób kurzy, który w 2018 roku stanowił ok. 90% pogłowia; kolejne miejsca zajmowały: indyki (7,1%), kaczki i inne gatunki (2,5%) oraz gęsi (0,5%) [Kowalski i in. 2019].

W badaniach ankietowych przeprowadzonych w 2019 roku, a dotyczących lat 2017–2018, zebrano informacje ze 121 gospodarstw (N = 121) zajmujących się hodowlą drobiu w Polsce. Łączna powierzchnia użytków rolnych w gospodarstwach wynosiła ok. 8 tys. ha, a łączna wielkość pogłowia – ponad 10 mln sztuk drobiu. Średnio dało to ok. 90 tys. sztuk drobiu na gospodarstwo. Zdecydowana większość ankietowanych gospodarstw hodowała brojlerzy kurze i nioski.

Na ogólny poziom strat w sektorze drobiarskim składają się straty powstałe: podczas załadunku i przetrzymywania przed załadunkiem, transportu i konfiskaty weterynaryjnej. W latach 2017–2018 główne przyczyny strat podczas załadunku i przetrzymywania przed załadunkiem ujęto w pięć kategorii: przygniecenia/zaduszenia, warunki transportu / załadunku, stres, złożone i inne (tab. 10–11). Najwyższy średni poziom strat w omawianym okresie odnotowano w kategorii stresu, a najniższy – warunków transportu / załadunku.

Tabela 10. Straty powstałe podczas załadunku i przetrzymywania przed załadunkiem w gospodarstwach z sektora produkcji mięsa drobiowego w 2017 roku – według przyczyn

Przyczyny strat	N	Produkcja [tys. sztuk]	Straty		Poziom strat ^b [% ± błąd std]
			łącznie [tys. sztuk]	zakres ^a [%]	
Przygniecenia/ zaduszenia	32	5 546,02	12,69	0,04–6,67	1,40 ± 0,34
Stres	13	450,16	2,40	0,01–20,00	3,94 ± 2,02
Warunki transportu/ załadunku	8	1 968,41	4,50	0,02–1,38	0,34 ± 0,16
Złożone ^c	13	724,98	30,09	0,04–20,00	2,81 ± 1,49
Brak danych	1	30,00	0,30	1,00	1,00 ± 0,00
Inne ^d	9	175,92	2,38	0,11–9,26	2,70 ± 1,06
Razem	76	8 895,49	52,36	0,01–20,00	2,11 ± 0,24

a – minimalny i maksymalny poziom strat odnotowany w gospodarstwach z danej kategorii; *b* – przeciętny poziom strat w kategorii liczony na podstawie udziału strat w zależności od łącznego pogłowia zwierząt; *c* – podano więcej niż jedną przyczynę strat; *d* – kategoria obejmuje przyczyny niemieszczące się w wymienionych kategoriach.

Źródło: IOŚ-PIB.

Tabela 11. Straty powstałe podczas załadunku i przetrzymywania przed załadunkiem w gospodarstwach z sektora produkcji mięsa drobiowego w 2018 roku – według przyczyn

Przyczyny strat	N	Produkcja [tys. sztuk]	Straty		Poziom strat ^b [% ± błąd std]
			łącznie [tys. sztuk]	zakres ^a [%]	
Przygniecenia/ zaduszenia	35	6 252,95	16,35	0,05–8,82	1,73 ± 0,14
Stres	14	690,16	2,72	0,02–20,00	3,36 ± 1,74
Warunki transportu/ załadunku	9	1 335,14	3,94	0,01–1,54	0,62 ± 0,21
Złożone ^c	11	744,50	9,06	0,04–3,33	1,14 ± 0,34
Inne ^d	7	133,25	1,66	0,12–9,26	2,95 ± 1,38
Razem	76	9 156,00	33,73	0,01–20,00	1,92 ± 0,40

a, b, c, d – objaśnienia jak do tabeli 10.

Źródło: IOŚ-PIB.

Analiza poziomu strat przy poszczególnych rodzajach transportu wykazała, że najwyższy poziom strat zaobserwowano przy transporcie własnym, a najniższy – przy transporcie najczęściej wybieranym, czyli zorganizowanym przez zakład mięsny / ubojnię. W latach 2017–2018 zdarzenie konfiskaty weterynaryjnej wskazało jedynie sześciu respondentów. Jedynie trzech podało powody owych konfiskat: pastereloza, zła kondycja zwierząt i charłactwo. Łączna masa strat powstała przez konfiskaty weterynaryjne to 6,9 tony.

Sektor mięsny – trzoda chlewna

Produkcja żywca wieprzowego jest ważnym działem produkcji rolniczej w Polsce. W 2018 roku produkcja trzody chlewnej stanowiła 11,3% globalnej produkcji i 13,1% towarowej produkcji rolnictwa. W 2017 roku chów trzody chlewnej stanowił źródło dochodów dla ok. 11% wszystkich gospodarstw rolnych w kraju. Rynek żywca wieprzowego jest drugim co do wielkości rynkiem mięsa (po rynku mięsa drobiowego). W 2018 roku ubój trzody chlewnej wynosił 14,7 mln sztuk, tj. 1973 tys. ton w wadze poubojowej, co stanowiło 38% ogólnego uboju zwierząt rzeźnych [Kowalski i in. 2019].

W badaniach ankietowych przeprowadzonych w 2019 roku, a dotyczących lat 2017–2018, zebrano informacje ze 101 gospodarstw (N = 101) zajmujących się produkcją trzody chlewnej. Łączna powierzchnia użytków rolnych w gospodarstwach wynosiła niemal 4 tys. ha, a łączna wielkość pogłowa – ok. 340 tys. sztuk trzody chlewnej, co stanowiło średnio ok. 3 tys. sztuk na gospodarstwo.

W badaniach ankietowych wyszczególniono: trzy główne kierunki hodowli (prosięta, świnie na chów i świnie na ubój) i cztery systemy utrzymania/chowu zwierząt (beźściółkowy, ściółkowy, otwarty i zamknięty). Zdecydowaną większość ankietowanych gospodarstw stanowiły gospodarstwa hodujące świnie na ubój.

Straty w sektorze trzody chlewnej powstają podczas załadunku i przetrzymywania przed załadunkiem, podczas transportu i konfiskaty weterynaryjnej. Przyczyny strat podczas załadunku i przetrzymywania przed załadunkiem ujęto w pięć kategorii: choroby, przygniecenie, stres, złożone i inne (tab. 12–13). Najwyższy średni poziom strat spowodowany był chorobami, a najniższy – stresem.

Tabela 12. Straty powstałe podczas załadunku i przetrzymywania przed załadunkiem w gospodarstwach z sektora produkcji trzody chlewnej w 2017 roku

Przyczyny strat	N	Produkcja [tys. sztuk]	Straty		Poziom strat ^b [% ± błąd std]
			łącznie [tys. sztuk]	zakres ^a [%]	
Choroby	2	0,48	0,01	0,44–23,81	12,12 ± 11,69
Przygniecenie	4	201,58	0,14	0,06–10,00	2,68 ± 2,44
Stres	13	10,73	0,03	0,05–6,06	1,14 ± 0,44
Złożone ^c	4	2,53	0,05	0,50–16,67	6,97 ± 3,8
Inne ^d	2	0,56	0,02	1,67–5,00	3,33 ± 1,67
Razem	25	215,88	0,25	0,05–23,18	3,37 ± 1,17

a – minimalny i maksymalny poziom strat odnotowany w gospodarstwach z danej kategorii; *b* – przeciętny poziom strat w kategorii liczony na podstawie udziału strat w zależności od łącznego pogłowia zwierząt; *c* – podano więcej niż jedną przyczynę strat; *d* – kategoria obejmuje przyczyny niemieszczące się w wymienionych kategoriach.

Źródło: IOŚ-PIB

Tabela 13. Straty powstałe podczas załadunku i przetrzymywania przed załadunkiem w gospodarstwach z sektora produkcji trzody chlewnej w 2018 roku

Przyczyny strat	N	Produkcja [tys. sztuk]	Straty		Poziom strat ^b [% ± błąd std]
			łącznie [tys. sztuk]	zakres ^a [%]	
Choroby	3	0,80	0,01	0,20–12,50	4,79 ± 3,88
Przygniecenie	4	201,58	0,16	0,07–11,11	2,98 ± 2,71
Stres	10	10,56	0,03	0,07–1,72	0,71 ± 0,21
Złożone ^c	4	2,54	0,08	0,60–15,56	7,93 ± 4,17
Inne ^d	2	0,71	0,03	2,11–6,06	4,08 ± 1,98
Razem	23	216,19	0,31	0,07–15,56	3,18 ± 1,05

a, b, c, d – objaśnienia jak do tabeli 12.

Źródło: IOŚ-PIB.

W 2017 roku żaden respondent korzystający z usługi transportowej zewnętrznej nie wskazał strat. W 2018 także w transporcie zewnętrznym wykazano straty na poziomie 2,5%.

W 2017 roku konfiskaty nie wykazał żaden respondent. W 2018 roku aż 127 sztuk zostało zanotowanych jako straty z powodu konfiskaty weterynaryjnej. Jednej konfiskaty dokonano z powodu choroby, drugiej – z powodu paraliżu kończyn tylnych. Trzecia konfiskata wynosiła 125 sztuk, lecz respondent nie podał jej przyczyny.

Sektor mięsny – bydło

W Polsce w latach 2012–2018 pogłowie bydła wzrosło o 12%, do 6183 tys. sztuk. Było to rezultatem zwiększenia pogłowia cieląt do roku o 23% i młodego bydła w wieku 1–2 lat – o 31% oraz spadku pogłowia bydła w wieku 2 i więcej lat o 2%. W grupie bydła w wieku 2 i więcej lat zanotowano spadek pogłowia krów mlecznych o 6% i wzrost liczby krów mamek o 66%. Spadek pogłowia krów mlecznych przy zwiększeniu liczby krów mamek świadczy o specjalizacji części gospodarstw rolnych w chowie bydła mięsnego. W analizowanym okresie 95% pogłowia było utrzymywane w gospodarstwach indywidualnych. W strukturze pogłowia wystąpiły niewielkie zmiany. Udział cieląt wzrósł z 25% do 28%, a młodego bydła – z 24% do 28%. Bydło w wieku powyżej 2 lat zmniejszyło swój udział z 51% do 44%, w tym krowy – z 42% do 36%. Udział krów mamek w pogłowie bydła wzrósł z 2% do 3%. Rosnącemu pogłowi cieląt towarzyszy coraz mniejszy ich ubój, co świadczy o rosnącym zainteresowaniu opasem [Kowalski i in. 2019].

W badaniach ankietowych przeprowadzonych w 2019 roku, a dotyczących lat 2017–2018, zebrano informacje z 57 gospodarstw (N = 57) zajmujących się hodowlą bydła w Polsce. Łączna powierzchnia użytków rolnych w gospodarstwach wynosiła ok. 1,7 tys. ha, a łączna wielkość pogłowia – nieco ponad dwa tys. sztuk bydła, co stanowiło średnio ok. 40 sztuk na gospodarstwo. Na ogólny poziom strat w sektorze bydła składają się straty powstałe: podczas załadunku i przetrzymywania przed załadunkiem oraz podczas transportu.

Straty podczas załadunku i przetrzymywania przed załadunkiem w 2017 roku wskazało jedynie trzech respondentów, a w 2018 roku – dwóch. W 2017 roku trzech respondentów wskazało straty w wysokości 23,53%, 7,32% i 1,30% pogłowia łącznie. W 2018 roku dwóch respondentów wykazało straty na poziomie 31,25% i 8,57% pogłowia łącznie. Jako przyczyny respondenci wskazali stres, uszkodzenia kończyn i choroby (tab. 14).

Tabela 14. Rekordy dla trzech respondentów, którzy wskazali powstanie strat podczas załadunku i przetrzymywania przed załadunkiem dla bydła w latach 2017 i 2018

Lp.	Kierunek hodowli	Rodzaj transportu	Poziom strat [%]		Przyczyny strat	
			2017	2018	2017	2018
28	Bydło w wieku 2 lat i więcej	odbiór transportem zakładu	23,53	31,25	uszkodzenia kończyn, biegunki, wirusy	
29			7,32	8,57		
48		odbiór przez pośrednika handlowego	1,3	0	stres	

Źródło: IOŚ-PIB.

Sektor mleczarski

Sektor mleczarski przeszedł głębokie zmiany strukturalne i modernizacyjne, a istotną rolę odegrały procesy dostosowywania się do wymogów higienicznych i regulacji rynkowych w Unii Europejskiej. W latach 2017–2018 odnotowano wzrost liczby krów do 2214 tys. sztuk. Dynamika produkcji mleka wzrosła do 3,4% rocznie i osiągnęła 13,8 mld litrów. Duże zmiany dotyczą rozdysponowania produkcji, gdyż rośnie sprzedaż do przemysłu mleczarskiego, a zmniejsza się zużycie w gospodarstwach rolnych i sprzedaż bezpośrednia. Sprzedaż bezpośrednia odgrywa większą rolę w południowych regionach kraju, które charakteryzują się rozdrobnioną strukturą gospodarstw rolnych. W Polsce występuje duże zróżnicowanie regionalne mleczarstwa. Przekształcenia strukturalne w rolnictwie i przemyśle mleczarskim spowodowały, że w 2018 roku siedem województw (lubuskie, kujawsko-pomorskie, łódzkie, mazowieckie, podlaskie, warmińsko-mazurskie i wielkopolskie) wytwarzało łącznie ok. 85% produkcji mleka surowego, a ich łączny udział w skupie wyniósł 87% [Kowalski i in. 2019].

W badaniach ankietowych przeprowadzonych w 2019 roku, a dotyczących lat 2017–2018, zebrano informacje dotyczące roku 2017 z 252 gospodarstw (N = 252) i dotyczące roku 2018 z 254 gospodarstw (N = 254) zajmujących się hodowlą krów mlecznych w Polsce.

W sektorze mleczarskim jako przyczynę strat w latach 2017–2018 najczęściej wskazywano zanieczyszczenia, nieodpowiednią temperaturę oraz czynniki związane z chorobami zwierząt, takie jak komórki somatyczne w mleku i antybiotykoterapia. Przyczyny strat mają istotny wpływ na poziom obserwowanych strat. Choroby generowały wyższe straty niż pozostałe przyczyny (tab. 15–16).

Tabela 15. Przyczyny strat w gospodarstwach z sektora mleczarskiego w 2017 roku

Przyczyny strat	N	Produkcja [l]	Straty		Poziom strat ^b [% ± błąd std]
			łącznie [l]	zakres ^a [%]	
Choroby	27	4 275 438	29 186	0,01–50,00	2,51 ± 1,83
Nieodpowiednia temperatura	24	1 683 231	8 855	0,12–1,94	0,61 ± 0,10
Zanieczyszczenia	28	3 242 918	10 073	0,01–8,33	0,93 ± 0,32
Złożone ^c	13	1 717 350	20 600	0,21–21,43	2,72 ± 0,31
Inne ^d	5	646 730	850	0,01–0,26	0,21 ± 0,05
Razem	97	11 565 667	69 564	0,01–50,00	1,49 ± 0,60

a – minimalny i maksymalny poziom strat z danej kategorii odnotowany w gospodarstwach; *b* – przeciętny poziom strat w kategorii liczony na podstawie udziału strat w zależności od łącznej produkcji gospodarstwa; *c* – podano więcej niż jedną przyczynę strat; *d* – kategoria obejmuje przyczyny niemieszczące się w wymienionych kategoriach oraz przypadki, w których gospodarz zadeklarował stratę bez podania przyczyny.

Źródło: IOŚ-PIB.

Tabela 16. Przyczyny strat w gospodarstwach z sektora mleczarskiego w 2018 roku

Przyczyny strat	N	Produkcja [l]	Straty		Poziom strat ^b [% ± błąd std]
			łącznie [l]	zakres ^a [%]	
Choroby	27	3 921 307	24 327	0,01–59,52	5,29 ± 2,81
Nieodpowiednia temperatura	20	1 405 450	10 160	0,11–2,08	0,72 ± 0,13
Zanieczyszczenia	24	2 635 450	10 680	0,04–6,25	0,85 ± 0,27
Złożone ^c	13	1 973 971	16 510	0,13–21,43	2,50 ± 1,60
Inne ^d	5	670 700	2 650	0,01–1,83	0,50 ± 0,34
RAZEM	89	10 606 878	64 327	0,01–59,52	0,85 ± 0,55

a, b, c, d – objaśnienia jak do tabeli 15.

Źródło: IOŚ-PIB.

Mleko przechowywane było przede wszystkim w chłodziarkach konwio-
wych i zbiornikach chłodzących, jednak sposób przechowywania nie miał
istotnego wpływu na poziom strat. Straty powstałe w wyniku niespełnienia
parametrów jakościowych przy bezpośrednim odbiorze mleka z gospodar-
stwa obserwowano w mniej niż 10% gospodarstw, które prowadziły taki
transport. Poziom tych strat był niewielki i stanowił jedynie 0,06% łącznej
produkcji mleka na sprzedaż zarówno w 2017, jak i 2018 roku. Straty w trakcie
transportu do odbiorcy wykazano w 4,3% i 4,7% gospodarstw w zależności
od badanego roku.

Sektor rybny

W krajowej akwakulturze prowadzone są trzy główne rodzaje działalności
specjalizującej się w produkcji ryb przeznaczonych do konsumpcji: (1) stawowy
chów i hodowla karpia oraz towarzysząca jej produkcja gatunków dodatkowych:
karpiowatych i drapieżnych, (2) chów i hodowla ryb łososiowatych, głównie
pstrągów tęczowych w stawach ziemnych i betonowych, basenach i torach
wodnych, przegrodach i sadzach oraz (3) chów i hodowla ryb w systemach
recyrkulacyjnych z zastosowaniem filtracji i oczyszczania wody, głównie sumów
afrykańskich, jesiotrów i łososi atlantyckich [Hryszko 2018].

W badaniach ankietowych przeprowadzonych w 2019 roku, a dotyczących
lat 2017–2018, zebrano informacje ze 106 gospodarstw (N = 106) zajmujących
się chowem i hodowlą ryb w Polsce. Całkowita powierzchnia gospodarstw
rybackich wynosiła 8,7 tys. ha w 2017 roku i 10,5 tys. ha w 2018 roku. Łącznie
wyprodukowano ponad 5 tys. ton ryb. Średnia masa ryb na gospodarstwo
wynosiła 51,8 tony w roku 2017 i wykazała wzrost o 2,3 tony w stosunku
do roku poprzedniego.

Na ogólny poziom strat w gospodarstwach rybackich składają się straty
powstałe: ze względu na sposób przechowywania, podczas transportu
i w wyniku nieprzyjęcia dostaw ryb przez odbiorców z powodu nieodpowied-
nich parametrów jakościowych. W latach 2017–2018 straty powstałe w trakcie
przechowywania ryb stanowiły największą część wszystkich strat. Ogólny
poziom strat powstałych w czasie przechowywania wynosił w badanej grupie
gospodarstw 57,97 tony w 2017 roku, zaś w 2018 roku – 66,82 ton. Średni
poziom strat na gospodarstwo wynosił 2,64% i 2,03%.

Poziom strat według przyczyn był najwyższy w kategorii „Inne” i wynosił
średnio 13,3% i 7,08% (tab. 17–18). W kategorii tej uwzględniono takie przy-
czyny jak drapieżniki, choroby, ubytek masy ryb, czynniki naturalne, śnięcia i oka-
lczenia. Podstawowymi przyczynami strat w przechowywaniu ryb były czynniki
naturalne, takie jak temperatura i susza, jak również drapieżniki i ubytek masy ryb.

Tabela 17. Przyczyny strat ryb w gospodarstwach z sektora rybnego w 2017 roku

Przyczyny strat	N	Produkcja [t]	Straty		Poziom strat ^b [% ± błąd std]
			łącznie [t]	zakres ^a [%]	
Czynnik ludzki	7	337,90	6,16	0,04-2,27	1,05 ± 0,38
Nieodpowiednie technologie	6	269,30	1,25	0,07-4,17	1,56 ± 0,57
Nieodpowiednie warunki	10	741,08	4,55	0,01-6,33	1,49 ± 0,57
Złożone ^c	20	1 862,75	29,44	0,01-16,00	4,11 ± 0,98
Inne ^d	13	536,00	16,57	0,88-95,00	13,3 ± 7,12
Razem	56	3 747,03	57,97	0,01-95,00	5,05 ± 1,76

a – minimalny i maksymalny poziom strat odnotowany w gospodarstwach z danej kategorii; *b* – przeciętny poziom strat w kategorii liczony na podstawie udziału strat w zależności od łącznej produkcji gospodarstwa; *c* – podano więcej niż jedną przyczynę strat; *d* – kategoria obejmuje przyczyny niemieszczące się w wymienionych kategoriach.

Źródło: IOŚ-PIB.

Tabela 18. Przyczyny strat ryb w gospodarstwach z sektora rybnego w 2018 roku

Przyczyny strat	N	Produkcja [t]	Straty		Poziom strat ^b [% ± błąd std]
			łącznie [t]	zakres ^a [%]	
Czynnik ludzki	3	280,50	6,01	2,00-2,17	2,06 ± 0,06
Nieodpowiednie technologie	3	22,00	0,35	1,33-4,17	2,41 ± 0,89
Nieodpowiednie warunki	13	819,20	3,25	0,02-3,28	1,07 ± 0,28
Złożone ^c	21	1 966,16	39,45	0,01-16,00	4,18 ± 0,92
Inne ^d	15	664,70	17,76	0,20-36,36	7,08 ± 2,80
Razem	55	3 752,56	66,82	0,01-36,36	3,94 ± 0,88

a, b, c, d – objaśnienia jak do tabeli 17.

Źródło: IOŚ-PIB.

Straty powstałe w transporcie wynosiły 2,8 tony w 2017 roku i 5,5 tony w 2018 roku. Odnosząc te dane do łącznej masy połowów ryb słodkowodnych w Polsce, daje to 41,4 tony rocznie. Straty z powodu dostaw nieprzyjętych z przyczyn jakościowych wynosiły 14,2 tony w 2017 i 23,2 tony 2018 roku. Odnosząc te dane do łącznej masy połowów ryb słodkowodnych w Polsce, daje to 186,4 tony rocznie.

6. Metody zagospodarowywania strat i marnotrawstwa żywności

Straty i marnotrawstwo żywności mogą wystąpić na każdym etapie łańcucha rolno-żywnościowego, w tym na etapie produkcji podstawowej. W tym ogniwie łańcucha produkty rolne, które nie są wprowadzane do obrotu w celu spożycia przez ludzi, są wykorzystywane do przetwarzania na produkty nieżywnościowe, paszę dla zwierząt, cele bioenergetyczne lub ulepszanie gleby. Uznając pozytywny wpływ tych działań, trzeba stwierdzić, że nadal istnieje znaczny potencjał poprawy efektywności wykorzystania zasobów produkcji żywności oraz rozwiązania problemu strat i marnotrawstwa żywności na poziomie gospodarstwa.

Niektóre straty i marnotrawstwo żywności powstające w produkcji podstawowej są nie do uniknięcia i powinny być w odpowiedni sposób zagospodarowywane. Hierarchia postępowania z odpadami zasadniczo ustanawia kolejność priorytetów tego, co stanowi najlepsze z punktu widzenia środowiska przyrodniczego całościowe rozwiązanie w zakresie prawodawstwa i polityki dotyczących odpadów, zaś odstępstwo od takiej hierarchii może być konieczne w przypadku określonych strumieni odpadów, jeżeli jest to uzasadnione m.in. wykonalnością techniczną, opłacalnością ekonomiczną i ochroną środowiska przyrodniczego (Dz.U. UE, z 19 listopada 2008 r., L 312/3)².

Pierwszym krokiem zapobiegania powstawaniu odpadów jest ograniczanie potencjalnych strat i marnotrawstwa żywności [HLPE 2014]. Już na pierwszym etapie łańcucha rolno-żywnościowego, tj. w produkcji podstawowej, część

² Zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 roku w sprawie odpadów oraz uchylającą niektóre dyrektywy, „odpady” oznaczają każdą substancję lub przedmiot, których posiadacz pozbywa się, zamierza się pozbyć lub do których pozbycia został zobowiązany. „Biodopady” zaś oznaczają ulegające biodegradacji odpady ogrodowe i parkowe, odpady spożywcze i kuchenne z gospodarstw domowych, biur, hurtowni, stołówek, restauracji, placówek zbiorowego żywienia i handlu detalicznego oraz porównywalne odpady z zakładów przetwórstwa spożywczego [Dz.Urz. UE z 14.06.2018, L 150/109].

produktów żywnościowych nie jest zbierana ze względu na niespełnianie wymogów handlowych lub jakościowych [Parfitt 2010]. Nie bez znaczenia są tu uregulowania prawne lub praktyki handlowe dotyczące jakości, wielkości oraz koloru produktów. Oficjalnie nie wyznacza się już akceptowalnej krzywizny ogórka, jednak wymagania dotyczące transportu oraz oczekiwania i przyzwyczajenia konsumentów powodują, że zakrzywione ogórki – podobnie jak wiele innych warzyw i owoców odbiegających od przyjętych zwyczajowo norm – nie trafiają ostatecznie do handlu. Dlatego istotna jest praca nad świadomością konsumentów w zakresie ekologicznych skutków marnotrawstwa żywności będących wynikiem ich wyborów zakupowych [Kwasek i in. 2016, Borowski 2018].

Ważne są także straty w następstwie rozwoju technologii maszyn, które z racji zaprogramowania odrzucają niewymiarowe produkty, odbiegające kształtem od standardów. Istotnym elementem w zapobieganiu stratom i marnotrawstwu żywności jest również optymalizacja produkcji, magazynowania i transportu. Optymalna gospodarka magazynowa związana jest z zarządzaniem zapasami [Borowski 2018].

Kolejnym obszarem zapobiegania powstawaniu odpadów żywnościowych, i tym samym zmniejszania negatywnego wpływu na środowisko przyrodnicze, jest przekierowanie niehandlowej żywności na rzecz dożywiania osób potrzebujących, a w dalszej kolejności przekazanie jej w celu dokarmiania zwierząt. Żywność ta musi jednak spełniać odpowiednie standardy i nie może stanowić zagrożenia dla zdrowia ludzi ani zwierząt. Dopiero jeśli żywność nie spełnia wymogów przekazania jej do konsumpcji, należy rozważyć opcje przetwarzania, które będą miały jak najmniejszy wpływ na środowisko przyrodnicze, tj. kolejno wykorzystanie przez branżę przemysłową, jako materiał z odzysku, kompostowanie (wykorzystanie jako nawóz) lub przetworzenie na energię. Odpady spożywcze nienadające się do konsumpcji lub wykorzystania przez przemysł powinny być kompostowane lub przetworzone na energię [Kwasek i in. 2016, Borowski 2018]. W tabeli 19 przedstawiono różne metody zagospodarowywania strat powstałych w produkcji podstawowej w poszczególnych sektorach w Polsce.

Tabela 19. Metody zagospodarowywania strat i marnotrawstwa żywności powstałych w produkcji podstawowej w Polsce w latach 2017–2018

Wyszczególnienie	Metody	
	główne	sporadyczne
Sektor zbożowy	<ul style="list-style-type: none"> • kompostowanie • skarmianie zwierząt 	<ul style="list-style-type: none"> • oddanie na wysypisko • wykorzystywanie jako biopaliwo • składowanie na oborniku • sprzedaż innym rolnikom na paszę • wyłożenie jako nęcisko dla dzikich zwierząt
Sektor nasion roślin oleistych (rzepak i rzepik)	<ul style="list-style-type: none"> • kompostowanie • skarmianie zwierząt • oddanie na wysypisko 	<ul style="list-style-type: none"> • skarmianie zwierząt • oddanie na wysypisko • biogazownie
Sektor owocowo-warzywny	kompostowanie	–
Sektor mleczarski	skarmianie zwierząt	wylanie
Sektor mięsny	utyliczacja	–
Sektor rybny	<ul style="list-style-type: none"> • łowiska wędkarskie • dalszy chów • ponowna sprzedaż • przetwórstwo w gospodarstwie • utylizacja 	<ul style="list-style-type: none"> • skarmianie • bieżące spożycie • drapieżniki

Źródło: opracowano na podstawie danych IOŚ-PIB.

Ograniczenie strat i marnotrawstwa żywności, przede wszystkim przez zapobieganie im, ma ogromny potencjał w zakresie zapewnienia trwałego bezpieczeństwa żywnościowego i żywieniowego, zmniejszenia emisji gazów cieplarnianych i zmniejszenia wpływu na środowisko przyrodnicze przez poprawę efektywności wykorzystania zasobów naturalnych. Niemniej jednak zmniejszenie strat i marnotrawstwa żywności w całym łańcuchu rolno-żywnościowym nie jest proste, ponieważ problem wynika z różnorodnych i ściśle powiązanych ze sobą przyczyn.

7. Podsumowanie i wnioski

Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że w pierwszym ogniwie łańcucha rolno-żywnościowego, czyli w produkcji podstawowej żywności, zarówno pochodzenia roślinnego, jak i zwierzęcego, występują straty i marnotrawstwo żywności. Analiza ich przyczyn prowadzi do następujących wniosków:

- problem strat i marnotrawstwa żywności jest złożony i należy go rozpatrywać w aspekcie ekonomicznym, społecznym, żywieniowym, zdrowotnym i środowiskowym;
- mniejsze straty i marnotrawstwo żywności doprowadziłyby do wydajniejszego użytkowania gruntów i lepszego zarządzania zasobami wodnymi, co miałyby pozytywny wpływ na zmiany klimatyczne i źródła utrzymania;
- rozwiązanie tego problemu powinno pomóc m.in. w wyżywieniu większej liczby ludności świata i w zwiększeniu dochodów rolników.

Straty i marnotrawstwo żywności należy ograniczać na każdym etapie łańcucha rolno-żywnościowego, tj. „od pola do stołu”. W produkcji podstawowej płody rolne, które nie są wprowadzane do obrotu w celu spożycia przez ludzi – z wielu różnych przyczyn – są wykorzystywane do przetwarzania na produkty nieżywnościowe, paszę dla zwierząt, cele bioenergetyczne, kompostowanie lub ulepszanie gleby. Działania te niewątpliwie są potrzebne, ale problem strat i marnotrawstwa żywności nadal pozostaje. Najważniejszym elementem w hierarchii postępowania ze stratami i marnotrawstwem żywności jest zapobieganie ich powstawaniu.

Tworzenie skutecznych rozwiązań w celu ograniczania strat i marnotrawstwa żywności musi być poprzedzone szczegółową analizą poziomu strat i marnotrawstwa żywności w każdym ogniwie łańcucha rolno-żywnościowego. Istotne jest poprawienie komunikacji między wszystkimi uczestnikami łańcucha dostaw żywności, czyli producentami, przetwórcami, dostawcami, sprzedawcami, restauratorami i konsumentami. Współpraca z uczestnikami niższych ogniw łańcucha dostaw żywności jest konieczna w celu zwiększenia udziału w rynku tzw. produktów drugiej kategorii, które są do pewnego stopnia akceptowane.

Najważniejszymi czynnikami ograniczającymi straty i marnotrawstwo żywności są: inwestycje rządowe w infrastrukturę i budowanie zdolności dla rolnictwa, odpowiednie implikacje polityczne dla ułatwienia dostępu do rynku i efektywnych metod dystrybucji oraz zwiększenie świadomości wszystkich uczestników łańcucha rolno-żywnościowego, którzy są jednocześnie konsumentami, na temat strat i marnotrawstwa żywności, i ustanowienie właściwych nawyków konsumentów.

Jednym z działań, na które należy zwrócić uwagę, jest opracowanie jednolitej metodyki, która pozwoliłaby na uzyskanie wiarygodnych szacunków skali strat i marnotrawstwa żywności. Umożliwiłoby to dokładniejsze śledzenie oraz wykrywanie ogniw łańcucha rolno-żywnościowego, w których dochodzi do największych strat i marnotrawstwa żywności. Konieczne jest także prowadzenie stałego monitoringu skali strat i marnotrawstwa żywności we wszystkich sektorach, w tym w produkcji podstawowej. Inicjatywy rządowe i pozarządowe stanowią ważny punkt wyjścia do ograniczenia strat i marnotrawstwa żywności. Działania te przyniosą nie tylko obecnym mieszkańcom świata, ale także przyszłym pokoleniom liczne korzyści: ekonomiczne, społeczne, zdrowotne i środowiskowe.

Autorzy:

dr hab. inż. Mariola Kwasek, prof. nadzw. IERiGŻ-PIB,
Institut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej
Państwowy Instytut Badawczy
ul. Świętokrzyska 20
00-002 Warszawa
e-mail: mariola.kwasek@ierigz.waw.pl, tel. 22 505 46 46

dr inż. Sylwia Łaba
Institut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Krucza 5/11d
02-548 Warszawa

Literatura

- BCFN. 2012. *Food waste: causes, impacts and proposals*. Parma.
- Beretta C., Stoessel F., Baier U., Hellweg S. 2013. Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste Manag* 33, s. 764–773.
- Borowski M. 2018. Przeciwdziałanie marnowaniu żywności to wspólna odpowiedzialność. W: *17 wyzwań dla Polski – 17 odpowiedzi. Co firmy w Polsce mogą zrobić dla realizacji Celów Zrównoważonego Rozwoju?* Forum Odpowiedzialnego Biznesu, Warszawa.
- Buzby J. C., Hyman J. 2012. Total and per capita value of food loss in the United States. *Food Policy* 37, s. 561–570.
- Buzby J. C., Wells H. F., Hyman J. 2014. *The Estimated Amount, Value, and Calories of Postharvest Food Losses at the Retail and Consumer Levels in the United States*. EIB-121. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Washington, D.C.
- CEC. 2019a. *Why and How to Measure Food Loss and Waste: A Practical Guide*. Commission for Environmental Cooperation, Montreal.
- CEC. 2019b. *Technical Report: Quantifying Food Losses and Waste and Its Impacts*. Montreal.
- Europejski Trybunał Obrachunkowy. 2016. *Zwalczanie marnotrawienia żywności – szansa dla UE na poprawę efektywności gospodarowania zasobami w łańcuchu dostaw żywności. Sprawozdanie specjalne 34*, Luksemburg.
- FAO. 2019. *The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction*. Rome.
- FAO. 2014. *Food Wastage Footprint: Full-Cost Accounting, Final Report*. Rome.
- Garrone P., Melacini M., Perego A. 2014. Opening the black box of food waste reduction. *Food Policy* 46, s. 129–139.
- Grover D. K., Singh J. M. 2013. Post-harvest Losses in Wheat Crop in Punjab: Past and Present. *Agricultural Economics Research Review* 26, s. 293–297.
- Gustavsson J., Cederberg Ch., Sonesson U., Emanuelsson A. 2013. *The methodology of the FAO study: Global Food Losses and Food Waste – Extent, causes and prevention* – FAO. 2011. SIK report No. 857. The Swedish Institute for Food and Biotechnology, Göteborg.
- Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., van Otterdijk R., Meybeck A. 2011. *Global Food Losses and Food Waste*. FAO, Rome.
- HLPE. 2014. *Food losses and waste in the context of sustainable food systems. A report by the High Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security*. Rome.
- Hryszko K. (red.). 2018. *Rynek ryb – stan i perspektywy*. Seria: Analizy rynkowe 29. IERiGŻ-PIB, Warszawa.
- Kader A. A. 2002. *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. University of California Agriculture and Natural Resources. Richmond.

Koivupuro H. K., Hartikainen H., Silvennoinen K., Katajajuuri J. M., Heikintalo N., Reinikainen A., Jalkanen L. 2012. Influence of socio-demographical, behavioural and attitudinal factors on the amount of avoidable food waste generated in Finnish households. *Int. J. Consum. Stud* 36, s. 183–191.

Kołożyn-Krajewska D. 2016. *Jak uniknąć marnotrawienia żywności – strategie poprawy wydajności łańcucha dystrybucji w UE w zakresie przekazywania darowizn żywności na cele charytatywne*. Kancelaria Senatu. Biuro Analiz i Dokumentacji. OE-249. Warszawa.

Kumar D., Kalita P. 2017. Reducing postharvest losses during storage of grain crops to strengthen food security in developing countries. *Foods* 6, s. 8.

Kowalski A., Kowalczyk S., Rembisz W., Grochowska R., Krzyżanowski J. T., Nosecka B., Bodył M., Kraciński P., Osuch D., Pasińska D., Szajner P., Wigier M., Zawadzka D., Bocian M., Bugała A., Dzwonkowski W., Grzybowska E., Hryszko K., Łopaciuk W., Zaremba Ł. 2019. *Analiza sektorów produkcji rolnej, o których mowa w projekcie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady ustanawiającego przepisy dotyczące wsparcia na podstawie planów strategicznych sporządzanych przez państwa członkowskie w ramach wspólnej polityki rolnej (planów strategicznych WPR) i finansowanych z Europejskiego Funduszu Rolniczego Gwarancji (EFRG) i z Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW) oraz uchylającego rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1305/2013 i rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1307/2013*. IERiGŻ-PIB, Warszawa.

Kwasek M. (red.), Borowski M., Kowalewska M., Obiedzińska A. (2016). *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym [37]. Analiza strat i marnotrawstwa żywności na świecie i w Polsce*. Monografie Programu Wieloletniego nr 44. IERiGŻ-PIB, Warszawa.

Lipinski B., Hanson C., Lomax J., Kitinoja L., Waite R., Searchinger T. 2013. *Reducing Food Loss and Waste. Working Paper*. World Resources Institute, Washington.

Östergren K., Gustavsson J., Bos-Brouwers H., Timmermans T., Hansen O.J., Möller H., Anderson G., O'Connor C., Soethoudt H., Quested T. 2014. *FUSIONS definitional framework for food waste*. EU Fusions.

Papargyropoulou E., Lozano R., Steinberger J. K., Wright N., bin Ujang Z. 2014. The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of Cleaner Production* 76, s. 106–115.

Parfitt J., Barthel M., Macnaughton S. 2010. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Sciences* 365, s. 3065–3081.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/851 z dnia 30 maja 2018 r. zmieniająca dyrektywę 2008/98/WE w sprawie odpadów (Dz.U. UE z 14.06.2018 r., L 150/109).

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylająca niektóre dyrektywy (Dz.U. UE z 22.11.2008 r., L 312/3).

Rozporządzenie (WE) nr 852/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w sprawie higieny środków spożywczych (Dz. U. UE z 30.04.2004 r., L139/1).

Rozdział III

Skala strat i marnotrawstwa żywności w ogniwie przetwórstwa spożywczego w Polsce i przyczyny ich powstawania

Iwona Szczepaniak, Renata Grochowska

1. Wprowadzenie

Badania strat i marnotrawstwa żywności, prowadzone od lat 90. XX wieku przez organizacje międzynarodowe (np. FAO) i niektóre kraje, różnią się pod względem stosowanych definicji, wykorzystywanej metodyki i źródeł danych. Pomimo globalnego uznawania problemu strat żywności, większość dotychczasowych badań dotyczyła marnotrawstwa żywności przez konsumentów, czyli strat z perspektywy popytu. Problem strat żywności w ogniwie przetwórstwa spożywczego, czyli z perspektywy podaży, często był niedoceniany. Tymczasem FAO [2013] szacuje, że w Unii Europejskiej udział przetwórstwa w całkowitych stratach żywności jest znaczący i wynosi ok. 19%.

W Polsce badania dotyczące strat żywności były dotychczas prowadzone w bardzo ograniczonym zakresie, mimo że problem wykorzystania dobrej jakości produktów spożywczych wycofanych z produkcji i ze sprzedaży był wyraźnie podnoszony przez banki żywności oraz organizacje charytatywne. Realizowany w Polsce projekt PROM, w ramach którego prowadzone są szeroko zakrojone badania strat i marnotrawstwa żywności w całym łańcuchu żywnościowym, w swoich założeniach ma dostarczyć nie tylko danych dotyczących skali marnowanej żywności, ale również informacji, jakie straty generują poszczególne ogniwia łańcucha żywnościowego, tj.: rolnictwo, przetwórstwo spożywcze, gastronomia, handel i konsumpcja.

Przetwórstwo w niniejszym opracowaniu traktowane jest zgodnie z definicją przyjętą w ramach projektu PROM, tj. punkt wejścia do tego ogniwa znajduje się przy bramie zakładu przetwórczego, gdzie trafia surowiec. Uwzględniane są wszystkie czynności wykonywane w zakładzie, przeprowadzane w celu uzyskania gotowego produktu z wyjściowych surowców, w tym przechowywanie surowca i magazynowanie produktu końcowego. Punkt końcowy ogniwa przetwórczego znajduje się przy bramie, kiedy gotowe produkty opuszczają zakład przetwórczy.

Przetwórstwo jest jednym z ważniejszych miejsc powstawania strat w łańcuchu żywnościowym, a w samym przetwórstwie straty mogą powstawać na różnych etapach przetwarzania żywności. Ocena strat i marnotrawstwa żywności w tym ogniwie nie jest jednak jednoznaczna. Na poziomie poszczególnych sektorów istnieją bowiem znaczne różnice, zarówno jeśli chodzi o rozmiary strat żywności, jak i miejsce oraz przyczyny ich powstawania. Odsetek strat żywności zmienia się również w zależności od wielkości przedsiębiorstwa (mierzonej liczbą zatrudnionych lub skalą produkcji).

Zmniejszenie strat i marnotrawstwa żywności wymaga całego szeregu działań poprawiających zarządzanie procesami produkcyjnymi i obrotem żywnością, co przekłada się na lepsze wykorzystanie zasobów oraz wzrost ekonomicznej efektywności produkcji żywności. Przedsiębiorstwa, jako że są pod ciągłą presją walki z konkurencją, muszą podejmować działania zmierzające do maksymalnego obniżania kosztów poprzez inwestycje, działania z obszaru organizacji i zarządzania oraz marketingu, a także wprowadzać nowe systemy jakości oraz rozwiązania prośrodowiskowe.

2. Materiał i metodyka badawcza

W opracowaniu wykorzystano dane pierwotne pozyskane na podstawie ankiety przeprowadzonej w 2019 roku przez IOŚ-PIB w ramach projektu PROM w 233 (2017 rok) i 234 (2018 rok) przedsiębiorstwach przetwórstwa spożywczego w Polsce (co stanowi około 1,5% całej zbiorowości firm spożywczych). Firmy te funkcjonowały w różnych sektorach i były zlokalizowane w różnych regionach kraju. Przedsiębiorstwa należały do następujących sektorów: mięsny (30, 31), mleczarski (20), rybny (19), zbożowy (45), nasion roślin oleistych (rzepak i rzepiku – 28), owocowo-warzywny (43), piekarsko-cukierniczy (48). Oprócz ogólnych informacji dotyczących lokalizacji w makroregionie, rodzajów wytwarzanych produktów, liczby zatrudnionych, masy surowców przyjętych na dział produkcji, masy wyprodukowanych i przygotowanych do dystrybucji produktów oraz masy wyrobów gotowych wydanych z magazynu spedycyjnego,

respondenci odpowiadali na pytania o straty w magazynowaniu i przetwórstwie oraz o przyczyny tych strat i sposób ich zagospodarowania. Wszystkie dane dotyczące strat żywności wyrażono w tonach (lub przeliczono na tony).

Wyniki badań pierwotnych skonfrontowano w opracowaniu z dostępnymi wynikami badań wtórnych oraz z doniesieniami literaturowymi poświęconymi stratom i marnotrawstwu żywności w przetwórstwie spożywczym. Przeprowadzony przy tym przegląd literatury przedmiotu pozwolił zaobserwować, że: 1) większość dotychczasowych badań dotyczyła konsumentów, rzadziej łańcucha dostaw (a tylko niewielka ich część koncentrowała się na przetwórstwie czy jego poszczególnych sektorach) oraz 2) większość badań oparto na danych wtórnych (tylko część z nich identyfikowała punkty krytyczne strat żywności na konkretnych przykładach).

Biorąc powyższe pod uwagę, niniejsza analiza ma na celu próbę odpowiedzi na pytania dotyczące wielkości strat żywności w różnych sektorach przetwórstwa spożywczego, punktów krytycznych strat żywności na różnych etapach przetwarzania oraz przyczyn i sposobów zapobiegania stratom w poszczególnych sektorach.

3. Ocena wielkości strat żywności w różnych sektorach przetwórstwa spożywczego

Przetwórstwo spożywcze należy do tych ogniw łańcucha żywnościowego, które według niektórych szacunków charakteryzuje się dość wysokim poziomem powstających strat żywności w porównaniu z pozostałymi ogniwami. Wartości te – w zależności od zastosowanej definicji oraz metody pomiaru – wynoszą od 17 do 36% [ETO 2016]. Badania Kwasek i in. [2016] wskazują, że przetwórstwo spożywcze w Polsce w 2011 roku odpowiedzialne było za ponad 13% powstałych strat i marnotrawstwa żywności. Udział przetwórstwa w generowaniu strat w poszczególnych grupach produktów był jednak zróżnicowany. W sektorze mięsa przekraczał on 20%, a w sektorze rybnym – 23%. W przetwórstwie mleka straty były relatywnie niewielkie – ich udział w całym łańcuchu mleczarskim wynosił tylko ok. 7%. W sektorach produktów roślinnych, tj.: zbóż, warzyw i owoców, warzyw korzeniowych i bulwiastych oraz nasion oleistych, udział strat powstających w przetwórstwie był zróżnicowany i sięgał odpowiednio: ok. 25%, 2%, 16% oraz 20%. Szacuje się, że łącznie na etapie przetwórstwa straty i marnotrawstwo żywności wyniosły ok. 1400 tys. ton. Oczywiście są to tylko szacunki autorów, z pewnością obarczone błędem, ale i tak świadczą o skali i wadze problemu.

Wśród determinant wpływających na poziom ponoszonych strat w przetwórstwie wymienia się typ sektora przemysłu spożywczego, etap procesu produkcyjnego, rodzaj przetwarzanych produktów oraz poziom produkcji, co wiąże się również z wielkością przedsiębiorstwa. Badania Segrègo i in. [2010], przeprowadzone we włoskim przetwórstwie, wskazały sektor owocowo-warzywny (4,5%) oraz rybny (3,5%) jako generujące największe straty pod względem ich wielkości. Na najniższym poziomie plasowały się straty ponoszone w sektorze olejarsko-tłuszczowym oraz zbożowo-skrobiowym (po 1,5%).

Skalę i zakres ponoszonych strat warunkuje także etap procesu produkcyjnego w przetwórstwie. Dora i in. [2019] oszacowali na podstawie analizy regresji, że wszystkie etapy produkcji miały 16-procentowy udział w zmienności zaobserwowanej dla średniego procentu strat występujących w badanych przedsiębiorstwach. Zagadnienie to ściśle wiąże się z identyfikacją przyczyn powstawania strat w przetwórstwie.

Kolejną znaczącą determinantą ponoszonych strat jest kształt oraz wielkość składników i produktów wykorzystywanych/wytwarzanych w przetwórstwie. Fizyczne właściwości składników żywności mają istotny wpływ na smak, strukturę, wygląd, stabilność, przydatność do przetwórstwa i funkcjonalność produktu końcowego. Składniki żywności charakteryzują się specyficznym kształtem lub formą, np. proszki, emulsje, zawiesiny lub granulaty, które wymagają ściśle określonych procesów przetwórczych i technologii. Ta specyfika przyczynia się do wytwarzania znacznej ilości odpadów lub marnotrawstwa surowców [Van Goubergenet i in. 2011]. Niektóre rodzaje żywności, jak owoce i warzywa, mają swe specyficzne kształty decydujące o jakości. Stąd też półprodukty lub produkty końcowe niespełniające wymagań związanych z kształtem lub wielkością są ponownie poddawane obróbce lub wyrzucane.

Rodzaj przetwarzanych surowców oraz wytwarzanych produktów wiąże się ściśle ze skalą produkcji oraz wielkością przedsiębiorstwa przemysłu spożywczego. Zdaniem Dory i Gellyncka [2015] zakłady o mniejszej skali produkcji (poniżej 10 tys. ton) notują stosunkowo większe straty niż zakłady o większej skali produkcji (powyżej 10 tys. ton), odpowiednio 2,92% i 2,84%.

Interesujące badania pierwotne strat i marnotrawstwa żywności w przetwórstwie spożywczym przeprowadzono w Belgii [Dora i in. 2019]. Belgia należy do wysoko rozwiniętych gospodarek i problem ograniczania strat żywności dotyczy jej szczególnie. Połączone badania ilościowe i jakościowe, obejmujące ankietę, analizę dokumentów i obserwacje, przeprowadzono w 47 belgijskich przedsiębiorstwach przetwórstwa spożywczego, należących do dziewięciu sektorów: przetwórstwo owoców i warzyw (7), produkcja dań gotowych (5), sektor piekarski (9), zbożowo-młynarski (4), produkcja sosów (3),

napojów (7), wyrobów czekoladowych (6), przetwórstwo mleka (4) oraz przetwórstwo mięsa (2). Straty żywności w badanych przedsiębiorstwach niezależnie od sektora stanowiły w ujęciu ilościowym średnio 2,07% całkowitej produkcji. Najwyższy odsetek strat zaobserwowano wśród firm z sektora przetwórstwa owoców i warzyw (4,63%), a następnie z sektora piekarskiego (3,93%), produkcji dań gotowych (3,70%) i zbożowo-młynarskiego (2,28%). Pod względem ilości najniższy udział strat odnotowano wśród podmiotów z sektora przetwórstwa mięsa (0,14%), mleka (0,18%) oraz sektora produkcji wyrobów czekoladowych (0,44%). Pomiedzy przedsiębiorstwami z poszczególnych sektorów występowały jednak bardzo duże różnice w poziomie strat.

W analizie strat żywności przeprowadzoną w belgijskim przetwórstwie spożywczym wpisują się badania wykonane przez IOŚ-PIB w ramach projektu PROM w przedsiębiorstwach przetwórstwa spożywczego w Polsce. W obu przypadkach pozyskano dość duży zakres danych pierwotnych, które umożliwiły oszacowanie wielkości strat żywności w różnych sektorach przetwórstwa spożywczego, punktów krytycznych strat żywności na różnych etapach przetwarzania oraz przyczyn i sposobów zapobiegania stratom. Podstawowe różnice polegały natomiast na wielkości próby badawczej (w Polsce była ona pięciokrotnie większa) i wyborze sektorów przetwórstwa spożywczego objętych badaniami. Co ważne, sektory: mięsny, mleczarski, owocowo-warzywny, zbożowy i piekarski były przedmiotem badań w obu krajach (choć mogły wystąpić pewne różnice w kwalifikacji działalności operacyjnej firm do poszczególnych sektorów).

Rozmiary strat żywności w badanych w Polsce przedsiębiorstwach przetwórstwa spożywczego oceniono na podstawie dwóch wskaźników, tj.: udziału łącznej masy strat w masie surowców przyjętych na produkcję oraz udziału łącznej masy strat w masie wyrobów gotowych wydanych z magazynu spedycyjnego. Najwyższy odsetek tak mierzonych strat odnotowano wśród firm z sektora przetwórstwa owocowo-warzywnego (odpowiednio 6,26% i 9,46% w 2017 r. oraz 6,44% i 8,58% w 2018 r.), a następnie z sektora mięsnego (odpowiednio 4,78% i 3,86% oraz 5,39% i 3,19%) i olejarskiego (1,40% i 3,07% oraz 2,22% i 4,94%). Pod względem ilości najniższy udział strat zaobserwowano wśród podmiotów z sektora mleczarskiego (odpowiednio 0,003% i 0,24% w 2017 r. oraz 0,005% i 0,53% w 2018 r.) oraz zbożowego (odpowiednio 0,34% i 0,36% oraz 0,42% i 0,45%) – por. tabela 1. Pomiedzy przedsiębiorstwami z poszczególnych sektorów występowały jednak znaczące różnice w poziomie strat. W 2018 roku w porównaniu z 2017 rokiem w zdecydowanej większości przypadków nastąpił wzrost skali odnotowanych strat żywności, co jest zjawiskiem niepokojącym.

Tabela 1. Straty żywności w wybranych sektorach przetwórstwa spożywczego w Polsce

Sektor	2017			2018		
	n	Łączna masa strat w % masy surowców przyjętych na produkcję	Łączna masa strat w % masy wyrobów gotowych wydanych z magazynu spedycyjnego	n	Łączna masa strat w % masy surowców przyjętych na produkcję	Łączna masa strat w % masy wyrobów gotowych wydanych z magazynu spedycyjnego
Mięsny	30	4,78	3,86	31	5,39	3,19
Mleczarski	20	0,003	0,24	20	0,005	0,53
Rybny	19	1,35	2,43	19	1,58	2,75
Zbożowy	45	0,34	0,36	45	0,42	0,45
Olejarski	28	1,40	3,07	28	2,22	4,94
Owocowo-warzywny	43	6,26	9,46	43	6,44	8,58
Piekarsko-cukierniczy	48	1,83	1,68	48	2,27	2,00

Opracowanie własne na podstawie wyników badań ankietowych przeprowadzonych przez IOŚ-PIB w ramach projektu PROM.

Porównanie strat odnotowanych w poszczególnych sektorach (mierzonych procentowym udziałem strat w całkowitej wielkości produkcji) w obu zaprezentowanych badaniach ukazuje zarówno podobieństwa, jak i różnice. Sektorem, który generował najwyższe straty w Polsce i Belgii, było przetwórstwo owoców i warzyw (odpowiednio ok. 8–9% i 5%), podczas gdy sektorem odznaczającym się w obu przypadkach bardzo niskimi stratami było przetwórstwo mleka (odpowiednio ok. 0,2–0,5% i 0,2%). Duże straty w sektorze owocowo-warzywnym są typowe dla tego kierunku przetwórstwa i wynikają

z rodzaju wykorzystywanego surowca, charakteryzującego się małą trwałością oraz podatnością na uszkodzenia i zepsucie. Produkcja przetworów owocowo-warzywnych generuje również dużo odpadów produkcyjnych, które nie powinny być wliczane do masy strat. Notowanie minimalnego poziomu strat w przetwórstwie mleka wynika natomiast z osiągnięcia bardzo wysokiego poziomu rozwoju technologii w zakładach mleczarskich, które to technologie pozwalają producentom na maksymalne wykorzystanie surowców. Sektor ten należy do najnowocześniejszych w przemyśle spożywczym. Duże różnice wystąpiły pomiędzy stratami ponoszonymi w przetwórstwie mięsa – w Polsce były one dość wysokie (ok. 3–4%), a w Belgii niskie (ok. 0,1–0,2%). Wydaje się, że uzasadnieniem może być w tym przypadku nieporównywalna próba badawcza, gdyż w Belgii były to zaledwie dwie firmy, a w Polsce ok. 30 przedsiębiorstw (głównie mikro i małych). Skalę strat generowanych w pozostałych sektorach można określić jako przeciętną.

4. Ocena punktów krytycznych strat żywności na różnych etapach przetwarzania

Innym ujęciem zastosowanym w badaniach prowadzonych w ramach projektu PROM było określenie punktów krytycznych strat żywności w przetwórstwie spożywczym, innymi słowy zidentyfikowanie, które etapy przetwarzania żywności miały największy wpływ na rozmiary strat w poszczególnych sektorach przetwórstwa spożywczego. Straty żywności w przedsiębiorstwach przetwórstwa spożywczego w Polsce analizowano na trzech podstawowych etapach: magazynowania surowców, produkcji i przygotowania do dystrybucji oraz magazynowania produktów gotowych i spedycji. Otrzymane wyniki wskazują na zróżnicowaną sytuację zarówno w poszczególnych sektorach, jak i pomiędzy samymi przedsiębiorstwami. W sektorze mięsnym, oprócz wymienionych etapów łańcucha produkcji, wyróżniono dział uboju żywca oraz dział rozbioru, i to właśnie w procesie uboju generowane były największe straty (ponad 90% ogółu strat w tym sektorze). Kilkuprocentowy odsetek strat odnotowano również w dziale rozbioru. Na pozostałych etapach produkcji straty były minimalne. W przetwórstwie mięsa zarejestrowano ponadto, niespotykaną w pozostałych sektorach, dużą masę produktów ubocznych powstałych przede wszystkim na etapie uboju, sześciokrotnie przewyższającą masę strat powstających w tym sektorze. W mleczarstwie zauważalne straty poniesiono jedynie w trakcie przyjęcia i magazynowania surowca, czyli mleka surowego. W sektorach: zbożowym, olejarskim i owocowo-warzywnym

za największe straty odpowiedzialne były przede wszystkim dwa działy, tj. magazynowania surowców i dodatków spożywczych oraz przetwórstwa i przygotowania do dystrybucji (w różnych proporcjach). Inaczej wyglądała sytuacja w sektorze piekarsko-ciastkarskim, w którym straty na etapie magazynowania surowców były minimalne, a generowano je głównie w dziale produkcji i przygotowania do dystrybucji oraz magazynowania produktów gotowych i spedycji.

5. Identyfikacja przyczyn powstawania strat

W przetwórstwie spożywczym można wymienić wiele przyczyn występowania strat żywności. Badania przeprowadzone w UE zazwyczaj podkreślają negatywny wpływ nieodpowiednich systemów przetwórczych oraz nieefektywne zarządzanie produkcją jako główne przyczyny strat [BCFN 2012]. W raporcie obejmującym 27 państw członkowskich [European... 2010] Komisja Europejska wymieniła także kwestie techniczne i logistyczne jako podstawowe przyczyny strat. Z kolei raport wykonany dla Sustainable Innovation [Møller i in. 2012] wymienia w tym kontekście zniszczenie produktu w trakcie procesów technologicznych, niewłaściwe zapakowanie lub oznakowanie produktu. Według innych autorów [Halloran i in. 2014; Beretta i in. 2013] przyczynami strat mogą być nadprodukcja, deformacja produktów, zniszczenie produktu lub opakowania, nieodpowiednie procedury przechowywania. Zniszczenie lub zanieczyszczenie produktów mogą być spowodowane np. przez niedbalstwo operatora, nieprzestrzeganie procedur oraz awarię urządzeń. Straty żywności w przetwórstwie mogą również wystąpić w wyniku niedostatecznego dostosowania składników lub produktów do specyficznych wymogów jakości, wyglądu, zapachu itp. [Dora i in. 2016].

W literaturze przedmiotu brak jest analiz dotyczących rejestracji przyczyn powstawania strat na poszczególnych etapach procesu przetwórczego. Do nielicznych należą badania Dory i in. [2019], którzy wykazali znaczące zróżnicowanie przyczyn występowania strat żywności na różnych etapach procesu produkcyjnego (częściowo zasygnalizowane już przy okazji omawiania punktów krytycznych strat żywności) – por. tabela 2.

Tabela 2. Przyczyny powstawania strat i liczba przedsiębiorstw rejestrujących wymienione przyczyny na różnych etapach procesu produkcyjnego (w %)

Przyczyna	Przed produkcją	Produkcja		Po produkcji
		przetwórstwo	pakowanie	
Niewłaściwa kolejność	4,3			
Wadliwe przechowywanie	4,3			
Niewłaściwe zarządzanie ewidencją	4,3			
Nieodpowiedni transport		19,6		
Przerwy w produkcji		20,0		
Zmiany produktu na linii produkcyjnej		21,7		
Utrzymanie maszyn i urządzeń		2,3		
Nieefektywność maszyn i urządzeń		2,2		
Błędy ludzkie		21,7		
Wadliwość produktu		21,7		
Błędy w znakowaniu			8,5	
Niewyskalowane opakowania			4,4	
Zniszczone opakowania			2,2	
Niewłaściwe napełnienie			4,4	
Nieodpowiednie składowanie			0,0	
Niewłaściwe zarządzanie ewidencją				10,9
Nieodpowiedni transport				2,2
Wadliwe kontrakty zakupowe				8,5

Opracowanie własne na podstawie: Dora i in. [2019].

Na etapie przed produkcją stwierdzono, że 4,3% zakładów notowało znaczące straty żywności. Głównymi przyczynami strat były: niewłaściwa kolejność postępowania z surowcami, wadliwe ich przechowywanie oraz niewłaściwe zarządzanie ewidencją surowców i półfabrykatów. Podobne przyczyny wykazali Raak i in. [2016], przy czym dostawy surowców i ich jakość podali jako najważniejsze przyczyny strat.

Podczas etapu produkcji nie odnotowano jedynie niewłaściwego składowania jako przyczyny strat. Zmiany produktu na linii produkcyjnej, błędy ludzkie i wadliwość produktu występowały najczęściej (w 21,7% zakładów). W dalszej kolejności istotną rolę w generowaniu strat odgrywały: nieodpowiedni transport i przerwy w produkcji (odpowiednio 19,6% i 20% zakładów). Wyraźnie widać, że straty żywności powstawały przede wszystkim w trakcie przetworstwa, a nie pakowania. Podczas tej ostatniej czynności jako istotne przyczyny strat wymieniono błędy w znakowaniu produktów (8,5% zakładów). Wyniki te potwierdziły analizy Cicatiello i in. [2017], którzy stwierdzili w badanych przedsiębiorstwach, że znaczna liczba produktów była odrzucana ze względu na zniszczone opakowania.

Na etapie po produkcji jako podstawowe przyczyny strat najczęściej notowano niewłaściwe zarządzanie ewidencją wyrobów gotowych oraz wadliwe kontrakty z nabywcami produktów (odpowiednio 10,9% i 8,5% zakładów). Podobnie Halloran i in. [2014] wykazali, że do strat mogą prowadzić zmiany w kontraktach powstające na skutek przestarzałych linii produkcyjnych, promocji nowych produktów, sezonowości lub panujących trendów.

Badania analizujące najczęściej występujące przyczyny strat żywności w poszczególnych sektorach pokazują, że wadliwe kontrakty zakupowe występują głównie w sektorze dań gotowych i sosów. Wadliwość produktów została odnotowana jako znacząca w przypadku sektorów: owoców i warzyw, dań gotowych, pieczywa i czekolady. Błędy ludzkie i nieodpowiedni transport powodowały straty we wszystkich sektorach. Zmiany produktu na linii produkcyjnej dominowały jako przyczyny strat w sektorach: dań gotowych, pieczywa, warzyw i owoców, czekolady i napojów. Z kolei nieefektywność lub zły stan maszyn i urządzeń były znaczącą przyczyną strat w sektorach: dań gotowych, owocowo-warzywnym, wyrobów czekoladowych, napojów i zbożowo-młynarskim. Problemy związane z pakowaniem, występujące w sektorze mleczarskim, sosów, produktów zbożowo-młynarskich, notowano najrzadziej [Dora i in. 2019].

W badaniach przeprowadzonych przez IOŚ-PIB w ramach projektu PROM starano się zidentyfikować najważniejsze przyczyny oraz sposoby zagospodarowania strat żywności powstających na poszczególnych etapach procesu

produkcyjnego w wybranych sektorach przetwórstwa spożywczego w Polsce (tab. 3 i 4). Wyniki wskazują na duże zróżnicowanie między poszczególnymi sektorami. Najwyraźniej uwarunkowania funkcjonowania sektorów w dużym stopniu determinują te kwestie.

Tabela 3. Przyczyny strat żywności na wszystkich etapach produkcji w wybranych sektorach przetwórstwa spożywczego w Polsce (w % masy strat)

Sektor	2017				2018			
	Wymogi sanitarnohigieniczne, zagrożenie bezpieczeństwa żywności	Awarie techniczne	Uszkodzenie opakowań	Inne	Wymogi sanitarnohigieniczne, zagrożenie bezpieczeństwa żywności	Awarie techniczne	Uszkodzenie opakowań	Inne
Mięsny	19,3	0,1	0,1	80,5	28,5	0,1	0,1	71,3
Mleczarski	12,2	7,6	0,1	80,1	11,9	48,4	0,1	39,6
Rybnny	74,6	1,7	0,3	23,4	78,4	1,0	0,2	20,4
Zbożowy	6,8	0,9	4,4	87,9	4,7	0,7	3,8	90,8
Olejarski	0,7	0,7	0,0	98,6	0,5	0,3	0,0	99,2
Owocowo-warzywny	3,3	1,4	0,1	95,2	2,9	1,0	0,1	96,0
Piekarsko-cukierniczy	33,6	27,4	0,3	38,7	22,7	35,2	0,3	41,8

Opracowanie własne na podstawie wyników badań ankietowych przeprowadzonych przez IOS-PIB w ramach projektu PROM.

W sektorze mięsnym ok. 80% strat zakwalifikowano do kategorii „Inne” i przede wszystkim wynikały one z upływu terminu przydatności produktów do spożycia, strat technologicznych i błędów ludzkich w procesie produkcyjnym. Powodem pozostałych strat było głównie niespełnianie wymogów higienicznych i weterynaryjnych. Straty w większości zostały zagospodarowane w drodze utylizacji, a także przekazane z przeznaczeniem na pasze, skarmianie zwierząt lub produkcję karmy dla zwierząt. W mleczarstwie w 2017 roku w kategorii „Inne” (80%) większość strat powstała na etapie skupu mleka, a ich przyczyny związane były z procedurą mycia i pobierania prób mleka surowego, pozostałości mleka na ściankach cystern, tankach i rurociągach, a na dalszych etapach – z niespełniania norm jakościowych, uszkodzenia towarów lub upłynięcia terminu przydatności do spożycia. Pozostałe straty zostały spowodowane przez niewłaściwe warunki przechowywania, zanieczyszczenie mleka, niespełnianie wymogów sanitarnohigienicznych i zagrożenie bezpieczeństwa żywności, a w mniejszym stopniu także awarie techniczne w procesie produkcji. W 2018 roku rola awarii technicznych stała się dominującym powodem strat. Sposobem zagospodarowania przeważającej masy strat na etapie magazynowania surowców było „wylanie” mleka (w kategorii „Inne”), pozostałymi – przekazanie do utylizacji oraz przeznaczenie na pasze, skarmianie zwierząt lub produkcję karmy dla zwierząt. W sektorze rybnym najczęściej wskazywaną przyczyną powstania strat było niespełnianie wymogów higienicznych i weterynaryjnych (75–80% masy strat) oraz tzw. „Inne”, pod którą to kategorią respondenci wymienili: odrzuty laboratoryjne, straty wynikające z procesu produkcyjnego, przyczyny technologiczne. Powszechnie wybieranym sposobem zagospodarowania strat było ich przeznaczenie na pasze, skarmianie zwierząt lub produkcję karmy dla zwierząt.

Straty w sektorze zbożowym powodowane były przez wiele czynników zaliczonych przez ankietowanych do kategorii „Inne” (ok. 90% masy strat). Na etapie przyjmowania surowców zbożowych były to przede wszystkim różnego rodzaju zanieczyszczenia spowodowane przez inne części lub gatunki roślin. Na etapie produkcji i przygotowania do dystrybucji były to m.in.: produkty niespełniające norm jakościowych, pokruszone ciastka, odpady produkcyjne z powodu gorszej jakości, rozpylenia, usypy i rozważenia, opakowania uszkodzone w trakcie produkcji i konfekcjonowania, produkty przeterminowane. Z pozostałych strat kilkuprocentowe wskazania uzyskało niespełnianie wymogów sanitarnohigienicznych i zagrożenie bezpieczeństwa żywności oraz uszkodzenie opakowań produktów gotowych. Jako główne sposoby zagospodarowania masy strat respondenci

zaznaczyli „Inne”, pod którą to kategorią rozumieli: przekazanie surowców zbożowych do kół łowieckich w celu skarmiania zwierzyny wolno żyjącej, na karmę dla ryb do stawów, użyźnianie itp. Innymi sposobami zagospodarowania strat było przeznaczenie ich na pasze, skarmianie zwierząt hodowlanych lub produkcję karmy dla zwierząt, a w mniejszym stopniu także do biogazowni, na biopaliwa czy kompostowanie. Najczęstszymi przyczynami strat w sektorze olejarskim (ponad 90% masy strat), określonymi jako „Inne”, były: zanieczyszczenia nasion rzepaku, oznaki gnicia i zapleśnienia surowca, straty przy jego rozładunku i czyszczeniu, uszkodzenia mechaniczne produktów, przeterminowanie produktów, straty laboratoryjne. Oprócz tego następowały awarie techniczne i straty w wyniku niespełniania wymogów sanitarnohigienicznych i zagrożenia bezpieczeństwa zdrowotnego. Najpopularniejszym sposobem zagospodarowania strat było ich przekazywanie z przeznaczeniem do biogazowni, na biopaliwa lub kompostowanie (ok. 80–85% masy strat) oraz na pasze, skarmianie zwierząt lub produkcję karmy dla zwierząt.

Bardzo podobnie jak w sektorze olejarskim przedstawia się sytuacja w kolejnym sektorze przetwarzającym produkty roślinne, tj. owocowo-warzywnym. Tutaj również najwięcej strat (ponad 90% ich masy) generowały: zabrudzenia, oznaki gnicia i zapleśnienia surowca, straty przy jego rozładunku i czyszczeniu, uszkodzenia mechaniczne produktów, straty laboratoryjne, przeterminowane produkty. Straty w wyniku niespełniania wymogów sanitarnohigienicznych i zagrożenia bezpieczeństwa żywności, awarii technicznych oraz uszkodzonych opakowań miały mniejsze znaczenie. Najczęstszym sposobem zagospodarowania strat było ich przekazywanie z przeznaczeniem do biogazowni, na biopaliwa lub kompostowanie (ok. 70% masy strat) oraz na pasze, skarmianie zwierząt lub produkcję karmy dla zwierząt. W sektorze piekarsko-ciastkarskim rozkład przyczyn masy generowanych strat był najbardziej równomierny wśród badanych sektorów. Dominowały co prawda „inne” przyczyny (przypalenie produktów, przerwy w procesie technologicznym, błędy ludzkie w procesie produkcji, upływanie terminu ważności produktów do spożycia, zwroty niesprzedanych produktów) – ok. 40%, ale tylko niewiele mniejsze znaczenie miały awarie techniczne oraz niespełnianie wymogów sanitarnohigienicznych i zagrożenie bezpieczeństwa żywności. Jako sposób zagospodarowania strat respondenci najczęściej wymieniali przeznaczenie na pasze, skarmianie zwierząt lub produkcję karmy dla zwierząt oraz do biogazowni, na biopaliwa lub kompostowanie, a także na inne cele (do hospicjów, dla bezdomnych).

Tabela 4. Sposoby zagospodarowania strat na wszystkich etapach produkcji w wybranych sektorach przetwórstwa spożywczego w Polsce (w % masy strat)

Sektor	2017			2018		
	Przekazanie z przeznaczeniem na: pasze / skarmianie zwierząt / produkcję karmy dla zwierząt	Przekazanie do utylizacji / do biogazowni, na biopaliwa, na kompostowanie itp.	Inne	Przekazanie z przeznaczeniem na: pasze / skarmianie zwierząt / produkcję karmy dla zwierząt	Przekazanie do utylizacji / do biogazowni, na biopaliwa, na kompostowanie itp.	Inne
Mięsny	11,4	88,4	0,2	22,3	77,6	0,1
Mleczarski	0,2	0,3	99,5	0,1	0,2	99,7
Rybny	97,4	0,7	1,9	97,6	0,6	1,8
Zbożowy	30,0	4,1	65,9	20,2	3,9	75,9
Olejarski	8,2	79,7	12,1	6,3	85,5	8,2
Owocowo-warzywny	13,5	70,3	16,2	13,5	70,6	15,9
Piekarsko-cukierniczy	51,6	37,6	10,8	67,1	25,4	7,5

Opracowanie własne na podstawie wyników badań ankietowych przeprowadzonych przez IOŚ-PIB w ramach projektu PROM.

Informacje jakościowe uzyskane od respondentów ankiet przeprowadzonych w ramach projektu PROM, MOST [Grochowska i in. 2015] oraz opublikowane przez belgijskich naukowców [Dora i in. 2019] ukazują pewne wspólne cechy w obszarze przyczyn strat żywności w przetwórstwie spożywczym, możliwości ich ograniczania i ryzyka powstawania strat żywności.

Jak wykazały badania, przyczyny strat często związane są ze sferą zaopatrzenia surowcowego, np. niespełniającą wymogów jakością surowców

czy nierzetelnymi dostawcami. Z całą pewnością odpowiednia współpraca służb odpowiedzialnych za skup z dostawcami surowców, materiałów i opakowań, zakup tylko od sprawdzonych dostawców, dbałość przedsiębiorstw o jakość przyjmowanych surowców będą skutkować ograniczeniem strat żywności. Przykładem takiej udanej współpracy są zakłady mleczarskie objęte badaniem w ramach projektu MOST [Grochowska i in. 2015].

Oprócz strat o charakterze surowcowym jedną z głównych przyczyn ponoszenia strat żywności są błędy ludzkie występujące w procesie produkcyjnym. Wynikają one często z braku wiedzy i niskiego poziomu kwalifikacji pracowników, a także nieprzestrzegania procedur wewnętrznych, niewłaściwej organizacji pracy, niewystarczającego przeszkolenia oraz ogólnie małego zaangażowania i braku motywacji [Dora i in. 2019]. Przykładowo, pracownicy byli szkoleni w zakresie obowiązywania zasady *first in first out* (FIFO), lecz nie zawsze jej przestrzegali. Wskazywały na to także wcześniejsze badania Dory i in. [2016]. Tymczasem to właśnie poziom wiedzy, kwalifikacje i doświadczenie pracowników, dostosowane do rodzaju wykonywanych czynności i doskonalone wraz z dokonującymi się zmianami w firmie, mogą zapobiegać powstawaniu strat żywności.

Inną przyczyną strat żywności w przetwórstwie spożywczym są zmiany na linii produkcyjnej z jednego produktu na drugi, np. najpierw sos musztardowy, a po nim sos pomidorowy na tej samej linii. [Dora i in. 2019]. Zmiany produktów wytwarzanych na tej samej linii produkcyjnej mogą powodować straty części surowców (pozostałości na linii). Biorąc pod uwagę wymóg zapewnienia wysokich standardów jakościowych w przetwórstwie spożywczym, czyszczenie i mycie linii między zmianami produkowanego asortymentu samo w sobie jest także źródłem strat. Co szczególnie ważne, materiały pozostałe z poprzednio wytwarzanych produktów mogą wpływać na jakość następnych produktów wytwarzanych na tej samej na linii. Jednym ze sposobów ograniczania tego rodzaju strat jest produkowanie nowego produktu na tej samej linii produkcyjnej, na której był produkowany poprzedni produkt, ale jest to możliwe tylko w nielicznych przypadkach (np. jogurty owocowe czy serki smakowe) [Beretta i in. 2013]. W ten sposób zmniejsza się straty surowców oraz zużycie czynników produkcji, które zostałyby wykorzystane do mycia linii.

Kolejną przyczyną strat podkreślaną przez menedżerów były przerwy w produkcji, spowodowane przez nieprawidłowe działanie linii technologicznych i łańcuchów chłodniczych, jak również przerwy w dostawach mediów. Oprócz strat surowców i materiałów były one źródłem pogorszenia jakości półproduktów i produktów końcowych, które stawały się nieużyteczne dla dalszych procesów lub były odrzucane przez konsumentów [PROM, Dora

i in. 2019]. Firmy muszą dołożyć wszelkich starań, aby na bieżąco monitorować stan techniczny maszyn, urządzeń i instalacji chłodniczych, przestrzegać terminów przeglądów technicznych, konserwować i modernizować linie technologiczne, instalować systemy awaryjnego zasilania, zapewnić właściwe warunki magazynowania oraz inwestować w nowoczesne technologie. Dzięki takim działaniom można znacznie ograniczyć straty surowców i materiałów w procesie produkcji i magazynowania.

Kolejną istotną przyczyną były błędy w pakowaniu, włączając w to nieodpowiednie napełnienie, niewyskalowanie lub uszkodzenie opakowania, a także złe oznakowanie produktów [Dora i in. 2019, Grochowska i in. 2015, PROM]. Błędy podczas pakowania wymuszają dodatkowe nakłady pracy, aby spełnić jakościowe standardy produktów końcowych. Dlatego też ze względu na wysokie koszty pracy uszkodzone produkty są zazwyczaj wyrzucane. Opakowania bywają również uszkodzane podczas transportu do odbiorcy. W celu zapobiegania takim błędom należy odpowiednio zabezpieczać towary podczas załadunku i wyładunku.

Respondenci podkreślali również problemy wynikające z niewłaściwych kontraktów zawieranych z odbiorcami. Wprawdzie kupujący mają prawo odmowy przyjęcia towaru, jeśli jakość nie spełnia standardów lub okres przydatności do spożycia produktów jest zbyt krótki, jednak czasami zdarzają się odwołania przyjęcia produktów w ostatniej chwili lub stosowane są przez kupujących sankcje za brak zachowania oczekiwanej przez nich kolejności produktów [Dora i in. 2019]. Prawidłowe zarządzanie produktem, monitorowanie i badanie rynku, szacowanie popytu na dany produkt mogą pomóc w przeciwdziałaniu stratom w tym obszarze.

Sposobem na ograniczanie strat żywności, oprócz działań mających za zadanie przeciwdziałanie powstawaniu strat, jest przekazywanie nadwyżek produkowanej żywności organizacjom charytatywnym. Z całą pewnością w przekazywaniu żywności na ten cel tkwi znaczący potencjał [Bilska, Kołożyn-Krajewska 2018]. Odsetek odzyskanej w ten sposób żywności jest jednak stosunkowo niewielki – według badań Komisji Europejskiej [European... 2010] wynosi on ok. 10% strat. Federacja Polskich Banków Żywności w 2018 roku dotarła z pomocą żywnościową do prawie 1,6 mln osób, przekazując ponad 66 tys. ton dobrej jakości produktów spożywczych, z czego darowizny żywności pochodzącej bezpośrednio z produkcji wyniosły 7,3 tys. ton (11,1%) [Banki... 2019]. Rozwój współpracy między firmami produkcyjnymi a organizacjami zajmującymi się redystrybucją żywności wymaga jednak cały czas różnego rodzaju zachęt i ułatwień w postaci odpowiednich aktów prawnych i procedur.

6. Podsumowanie i wnioski

Straty i marnotrawstwo żywności stały się w ostatnich latach znaczącym problemem przede wszystkim z powodu narastającej sprzeczności między dotychczasowym modelem rozwoju sektora produkcji żywności w krajach wysoko rozwiniętych a wyzwaniami stojącymi przed gospodarką światową, spowodowanymi prognozowanym wzrostem liczby ludności (głównie w krajach rozwijających się) oraz pogłębiającymi się ograniczeniami zasobów naturalnych. Zapewnienie szeroko rozumianego dostępu do żywności w warunkach niedoborów wody i energii oraz niekorzystnych zmian klimatu stanowi coraz większe wyzwanie w skali zarówno globalnej, jak i pojedynczych krajów.

Na podstawie przeprowadzonych badań widać wyraźnie, że poziom strat żywności notowany w przetwórstwie spożywczym (mierzony procentowym udziałem strat w całkowitej wielkości produkcji) jest zróżnicowany pomiędzy sektorami i kształtuje się w przedziale 0,5–8,5%. Sektory przetwarzające surowce o krótkim okresie trwałości, przykładowo owoce i warzywa, ponoszą znacznie wyższe straty w porównaniu z takimi na przykład sektorami, jak zbożowo-młynarski. Produkcja przetworów owocowo-warzywnych generuje również dużo odpadów produkcyjnych, które powiększają masę strat. Podobnie zresztą, jak przetwórstwo mięsa czy ryb. Sektorem odznaczającym się najniższymi stratami jest z kolei przetwórstwo mleka, sektor charakteryzujący się bardzo wysokim poziomem rozwoju technologicznego, który pozwala producentom na maksymalne wykorzystanie surowców.

Wyniki dotyczące przyczyn strat żywności na różnych etapach przetwarzania również wskazują na zróżnicowaną sytuację zarówno pomiędzy poszczególnymi sektorami, jak i przedsiębiorstwami. W sektorze mięsny największe straty generowane były w procesie uboju, a następnie w dziale rozbioru. W sektorach: zbożowym, olejarskim i owocowo-warzywnym za znaczące straty odpowiedzialne były przede wszystkim działy: magazynowania surowców i dodatków spożywczych oraz przetwórstwa i przygotowania do dystrybucji. W mleczarstwie zauważalne straty poniesiono jedynie w trakcie przyjęcia i magazynowania mleka surowego. W sektorze piekarsko-ciastkarskim straty generowane były głównie na etapie produkcji i przygotowania do dystrybucji oraz magazynowania produktów gotowych i spedycji.

Przyczyny strat często związane były zatem z etapem zaopatrzenia surowcowego, np. niespełnianą wymogów jakością surowców czy nierzetelnymi dostawcami. Jedną z głównych przyczyn ponoszenia strat żywności były także błędy ludzkie występujące w procesie produkcyjnym. Wynikały one często z braku wiedzy i niskiego poziomu kwalifikacji pracowników, a także

nieprzestrzegania procedur, niewłaściwej organizacji pracy, niewystarczającego przeszkolenia oraz ogólnie małego zaangażowania i braku motywacji. Inną przyczyną strat żywności w przetwórstwie były zmiany na linii produkcyjnej z jednego produktu na drugi, które mogły powodować straty części surowców i półproduktów (pozostałości na linii). Kolejną przyczyną strat były przerwy w produkcji, powodowane przez nieprawidłowe działanie linii technologicznych i łańcuchów chłodniczych, jak również przerwy w dostawach mediów. Oprócz strat surowców i materiałów były one źródłem pogorszenia jakości półproduktów i wyrobów gotowych. Także błędy w pakowaniu, włączając w to nieodpowiednie napełnienie, złe oznakowanie produktów lub uszkodzenie opakowania, powodowały straty.

Zaprezentowane wyniki badań strat żywności mogą pomóc firmom z obszaru przetwórstwa spożywczego w zmniejszeniu strat żywności poprzez uświadomienie ich skali oraz zidentyfikowanie punktów krytycznych, na które należy zwrócić uwagę. W konsekwencji umożliwi to podejmowanie decyzji, czy i kiedy interweniować, aby zmniejszyć skutki tego zjawiska, oraz wpłynie pozytywnie na wzrost efektywności przetwórstwa, przyczyniając się do funkcjonowania systemu żywnościowego w bardziej zrównoważony sposób.

Autorzy:

dr Iwona Szczepaniak*, dr hab. Renata Grochowska, prof. nadzw. IERiGŻ-PIB
Institut Ekonomiki Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej
Państwowy Instytut Badawczy
ul. Świętokrzyska 20
00-002 Warszawa

*e-mail: iwona.szczepaniak@ierigz.waw.pl, tel. 22 50 54 658

Literatura

- Banki Żywności. 2019. *Sieci handlowe przekazują coraz więcej żywności na cele dobroczynne*. 4 marca, <https://bankizywnosci.pl/sieci-handlowe-przekazuja-coraz-wiecej-zywnosci-na-cele-dobroczynne/> [Dostęp: 15.04.2020].
- BCFN. 2012. *Food waste: causes, impacts and proposal*. Barilla Center for Food and Nutrition, Parma.
- Beretta C., Stoessel F., Baier U., Hellweg S. 2013. Quantifying food losses and the potential for reduction in Switzerland. *Waste Management* 33(3), s. 764–773.
- Bilska B., Kozłozyn-Krajewska D. 2018. Straty żywności w przetwórstwie żywności. *Przemysł Spożywczy* 72(1), s. 23–25.
- Cicatiello C., Franco S., Pancino B., Blasi E., Falasconi L. 2017. The dark side of retail food waste: Evidences from in-store data. *Resources, Conservation and Recycling* 125, s. 273–281.
- Dora M., Gellynck X. 2015. Lean Six Sigma Implementation in a food processing SME: A case study. *Quality and Reliability Engineering International* 31(7), s. 1151–1159.
- Dora M., Kumar M., Gellynck X. 2016. Determinants and barriers to lean implementation in food processing SMEs – A multiple case analysis. *Production Planning & Control* 27(1), s. 1–23.
- Dora M., Wesana J., Gellynck X., Seth N., Dey B., De Steur H.-2019. Importance of sustainable operations in food loss: evidence from the Belgian food processing industry. *Annals of Operations Research*. Springer, Published online: 17 January 2019, <http://doi.org/10.1007/s10479-019-03134-0> [Dostęp: 15.04.2020].
- ETO. 2016. *Zwalczanie marnotrawstwa żywności – szansa dla UE na poprawę efektywności gospodarowania zasobami w łańcuchu dostaw żywności, Sprawozdanie specjalne nr 34*, Europejski Trybunał Obrachunkowy, wersja polska.
- European Commission. 2010. Preparatory study on food waste across EU 27. Technical Report – 2010 – 054. https://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf [Dostęp: 15.04.2020].
- FAO. 2013. *Global food losses and food waste: extent, causes and preservation*, FAO, 2011, Za: B. Lipinski i in., *Reducing food loss and waste, Working Paper*, World Resources Institute, UNEP, June.
- Grochowska R. (red.), Seremak-Bulge J., Szczepaniak I., Szajner P., Bułkowska M., Hryszko K. 2015. *Ocena strat ponoszonych na poszczególnych etapach łańcucha mleczarskiego w Polsce*. Studia i Monografie 162. IERIGŻ-PIB, Warszawa.
- Halloran A., Clement J., Kornum N., Bucatariu C., Magid J. 2014. Addressing food waste reduction in Denmark. *Food Policy* 49, s. 294–301.

Kwasek M. (red.), Borowski M., Kowalewska M., Obiedzińska A. 2016. *Z badań nad rolnictwem społecznie zrównoważonym (37). Analiza strat i marnotrawstwa żywności na świecie i w Polsce*. Monografie Programu Wieloletniego 44, IERiGŻ-PIB, Warszawa.

Møller H., Vold M., Schakenda V., Hanssen O.J. 2012. *Mapping method for food loss in the food processing industry. Summary report*. Report no. OR.27.12. Sustainable Innovation.

Raak N., Symmank C., Zahn S., Aschemann-Witzel J., Rohm H. 2016. Processing- and product-related causes for food waste and implications for the food supply chain. *Waste Management* 61, s. 461–472.

Segrè A., Falasconi L., Morganti E. 2010. Last Minute Market. Increasing the economic, social and environmental value of unsold products in the food chain. [in:] W: K.W. Waldron, G.K. Moates, C.B. Faulds (eds.). *Total food: sustainability of the agri-food chain*. RSC Publishing, Cambridge, s. 162–167.

Van Goubergen D., Dora M., Molnar A., Gellynck X., Kumar M. 2011. Lean application among European food SMEs: Findings from empirical research. In IIE Annual Conference. Proceedings (p. 1). Institute of Industrial and Systems Engineers (IISE).

Rozdział IV

Straty i marnotrawstwo w transporcie i magazynowaniu artykułów żywnościowych w Polsce

Sylwia Łaba, Krystian Szczepański

1. Wprowadzenie

Transport żywności powszechnie uznawany jest za jeden z ważniejszych elementów łańcucha żywnościowego. Zakresem obejmuje czynności związane z przygotowaniem przewozu (przygotowanie ładunków oraz środków transportowych), właściwy przewóz i jego zakończenie. Organizacja procesu transportu powinna uwzględnić wiele elementów warunkujących sprawność jego przeprowadzenia. Do czynników determinujących efektywność transportu zalicza się: rodzaj opakowania transportowego, rodzaj i stan środka transportu, rozmieszczenie i zabezpieczenie towaru w przestrzeni ładunkowej pojazdu, dostępność przy załadunku i rozładunku urządzeń manipulacyjnych oraz ich stan, infrastruktura zaplecza magazynowego (obecność lub brak rampy), a także sama dynamika jazdy. Na ładunek w czasie transportu, składowania i przeładunku oddziałuje wiele czynników, które mogą skutkować jego uszkodzeniem, a nawet zniszczeniem [Tomaszewska i in. 2016].

Proces transportu artykułów żywnościowych jest zadaniem trudnym w realizacji zarówno dla przewoźnika, jak i organizatora operacji transportowej. Zmiany warunków podczas transportu żywności, w szczególności tej zakwalifikowanej do żywności szybko psującej się, a także nieprawidłowy dobór lub wady w konstrukcji środków transportu, mogą być przyczyną utraty jakości przewożonej żywności, a także stanowią zagrożenie dla bezpieczeństwa zdrowotnego ostatecznego nabywcy produktu (konsumenta) [Starkowski 2016].

Aby przemieścić produkty spożywcze, wykorzystuje się przede wszystkim elastyczny i funkcjonalny transport drogowy. Należy podkreślić, że zarówno zwiększający się popyt na produkty spożywcze, jak i postęp techniczny oraz coraz większe wymagania co do przemieszczania żywności prowadzą do nieustannego doskonalenia i usprawniania tej gałęzi gospodarki [Rodzeń 2018]. Dystrybucja towarów na wymaganym poziomie ilościowym i jakościowym do punktu odbioru przez konsumenta przyczynia się do zwiększenia rangi transportu jako jednego z ogniw łańcucha żywnościowego. Istotne zatem jest dopasowanie odpowiednich form transportu do przewożonego towaru, którego główne grupy to:

- produkty pochodzenia zwierzęcego – mięso, drób, mleko, jaja, produkty mieszane, w których skład wchodzi składniki pochodzenia zwierzęcego;
- produkty pochodzenia roślinnego – ziarna zbóż, mąka, syropy, owoce, warzywa itd.

Kolejna klasyfikacja, ze względu na charakter transportowania grup produktów, wyróżnia produkty przewożone luzem bądź w opakowaniach jednostkowych i zbiorczych. To właśnie klasyfikacje produktów determinują specyficzne wymagania, jakie musi spełnić środek transportujący, aby zapewnić bezpieczeństwo żywności w całym łańcuchu dostaw [Rodzeń 2018].

W przypadku najbardziej wymagającego transportu produktów pochodzenia zwierzęcego najpowszechniej stosowaną formą przemieszczania są samochody izotermy i chłodnie. Powierzchnia produktów jest podatna na fizyczne zanieczyszczenia zewnętrzne i mikrobiologiczne, których przyczyną jest nieodpowiednia temperatura w trakcie załadunku lub transportu. Wymagania dotyczące zakresu temperatury dyktują przepisy prawa, nakazujące wszystkim podmiotom utrzymanie łańcucha chłodniczego na każdym etapie łańcucha dostaw żywności [Rozporządzenie 2004]. Nie dotyczy to produktów pochodzenia zwierzęcego, transportowanych w opakowaniach jednostkowych lub zbiorczych, tj. wędlin, mięsa czy nabiału. Odpowiedzialność i określenie wymagań względem tej grupy wyrobów spoczywa na producentach. Jeśli informacje te nie zostaną określone, należy odnieść się do norm branżowych lub przewodników dobrych praktyk przemysłu spożywczego. Niedostateczna liczba informacji może generować reklamacje dostaw i osłabiać pozycję firmy na rynku. Istotne jest, aby prowadzić kontrolę przy załadunku produktów do środka transportowego. Komora transportowa musi być czysta i odpowiednio przygotowana. Temperaturę należy zweryfikować skalibrowanym i wywzorcowanym termometrem z aktualnym świadectwem wzorcowania. Ponadto każda komora transportowa powinna posiadać rejestr ładunków i odbiorców,

jak również harmonogram czyszczenia i dezynfekcji, które prowadzi się każdorazowo po rozładunku towarów [Rodzeń 2018].

Powszechną formą transportu produktów pochodzenia zwierzęcego jest zastosowanie mroźni, w której przewozi się produkty przetworzone i pakowane, co gwarantuje stabilność mikrobiologiczną i zabezpiecza produkty przed zanieczyszczeniami. Jednakże zastosowanie mroźni nie zmniejsza odpowiedzialności za tego typu produkty, a postępowanie z nimi jest podobne do postępowania podczas transportu produktów chłodzonych. Warunki temperaturowe dla żywności przewożonej w mroźniach wynoszą nie więcej niż -18°C , z maksymalnym odchyleniem od normy o $+3^{\circ}\text{C}$, które musi być udokumentowane.

Innym specyficznym produktem pochodzenia zwierzęcego jest mleko, przewożone środkami transportu zwanymi cysternami. Warunki transportowania określa rozporządzenie (WE) nr 853/2004 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 29 kwietnia 2004 r. w zakresie szczególnych przepisów dotyczących higieny w odniesieniu do tego rodzaju żywności. Temperatura mleka w momencie dotarcia do punktu przeznaczenia nie może być wyższa niż $+10^{\circ}\text{C}$. Ponadto istotnym elementem przewożenia mleka jest utrzymanie higieny czystych cystern, podlegających badaniu na skuteczność systemów mycia CIP (ang. *cleaning in place*), które łączą mycie z dezynfekcją [Piepiórka i Diakun 2009].

Transport produktów roślinnych, pomimo że nie musi odbywać się w warunkach chłodniczych, obwarowany jest wieloma przepisami prawa obli-gującymi do uzyskania odpowiednich zaświadczeń na przewóz tych towarów. Analizując podstawowe wymagania względem powierzchni do transportu produktów pochodzenia roślinnego, należy wziąć pod uwagę formę produktów [Rodzeń 2018]. Produkty pochodzenia roślinnego mogą być transportowane:

- 1) w bezpośrednim kontakcie z komorą transportową – produkty sypkie, których przewożenie musi zapewnić brak zmian organoleptycznych, zanieczyszczeń zewnętrznych, tj. kurzem, pyłem, opadami atmosferycznymi czy szkodnikami. Podczas przewozu tego rodzaju produktów istotne jest odpowiednie oznakowanie komór transportowych według zasad przewozu cysternami. Dlatego we wspomnianych środkach transportu nie należy przewozić innych produktów niż żywność [Choroszy i in. 2014];
- 2) w opakowaniach jednostkowych – ograniczenia dotyczą głównie zabezpieczenia przed zanieczyszczeniami zewnętrznymi i uszkodzeniami ładunku. Nieodpowiednie przygotowanie ładunku do transportu może uszkodzić opakowanie i przyczynić się do zanieczyszczeń produktów pochodzenia roślinnego. Możliwe jest przewożenie różnorodnych ładunków spożywczych

i niespożywczych, jeżeli nie mają wpływu na żywność z uwagi na swoje właściwości. Występuje definitywny zakaz transportu towarów oraz ładunków niebezpiecznych (ADR) wraz ze środkami spożywczymi lub bezpośrednio przed nimi;

3) w opakowaniach zbiorczych – warunki przewozu są takie same jak w przypadku produktów roślinnych w opakowaniach jednostkowych.

Sposób transportu musi być dostosowany do rodzaju wyrobu i powinien uwzględniać wymagania temperaturowe, metody składowania produktów na paletach, ochronę towaru przed uszkodzeniami czy też odpowiednie zarządzanie czasem transportu. Ma to istotne znaczenie zwłaszcza w przypadku produktów o krótkim terminie przydatności do spożycia. W Polsce najczęściej żywności przewożone jest samochodami ciężarowymi, w których towar łatwo może ulec uszkodzeniu lub zepsuciu. Każda firma powinna więc zastosować odpowiednie działania zapewniające bezpieczeństwo żywności od pierwszej wysyłki do momentu dostawy do miejsc docelowych. Transport produktów podzielony jest na kategorie charakteryzujące się odmiennymi wymaganiami: transport w warunkach kontrolowanej temperatury (chłodnie, mroźnie) towarów opakowanych i nieopakowanych, transport bez określonych warunków temperatury towarów opakowanych i nieopakowanych lub w pojemnikach i kontenerach, transport cysternami lub kontenerami ładunków płynnych [Lipińska i in. 2016].

W roku 2018 łączna wielkość przewozów (krajowych i zagranicznych) dla wszystkich ładunków transportem samochodowym wyniosła 1 390 184 tys. ton. Z tego 11,7% stanowi przewóz produktów spożywczych, napojów i produktów tytoniowych. Po znaczącym 26-procentowym wzroście wielkości przewozów produktów spożywczych w 2017 roku, w kolejnym roku odnotowano spadek (tab. 1). Jest to jednak branża o dużej dynamice i niestabnym znaczeniu.

Tabela 1: Wielkość transportu produktów spożywczych, napojów i wyrobów tytoniowych w Polsce 2015–2018 (tys. t)

Rodzaj transportu	Kierunek transportu	2015	2016	2017	2018
Przewozy ładunków transportem samochodowym [tys. t]	ogółem	140 160	140 386	177 968	162 395
	transport krajowy	112 894	109 953	140 119	131 215
	transport międzynarodowy	27 266	30 433	37 849	31 180

Źródło: GUS 2019.

W całym transporcie drogowym towarów funkcjonuje prawie 140 tysięcy firm. Nie istnieją jednak rzetelne dane, które pozwoliłyby na oszacowanie, jaka część z nich zajmuje się wyłącznie przewozem produktów spożywczych.

Jak podają Lipińska i in. [2019] oraz Pałka [2018], straty żywności na etapie transportu wyrobów gotowych w Polsce mogą wynosić nawet 30%. Na tę ilość składają się wyroby gotowe, które są bezpieczne dla konsumentów. Tymczasem, zgodnie z polisą ubezpieczeniową, wszystkie towary wycofane na tym etapie są poddawane utylizacji.

Z badań przeprowadzonych przez Instytut Ochrony Środowiska w 2017 i 2018 roku w jednostkach zajmujących się transportem i magazynowaniem zarówno surowców, jak i produktów spożywczych wynika, że straty stanowią średnio 0,019% transportowanej żywności, natomiast w trakcie magazynowania w centrum logistycznym powstałe straty stanowią średnio 0,18% [Projekt PROM 2019].

2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania była analiza strat i marnotrawstwa żywności generowanych podczas transportu artykułów żywnościowych w Polsce oraz określenie skali zjawiska.

Zakres obejmuje transport i magazynowanie (logistykę) czyli operacje logistyczne mające miejsce od momentu opuszczenia bramy zakładu przetwórczego do momentu przejęcia produktu przez odbiorcę hurtowego/detalicznego/końcowego, w tym również operacje przechowywania, proces kompletacji dostaw, np. w centrach logistycznych, oraz załadunku i rozładunku towarów.

3. Materiał i metodyka badawcza

Badania w transporcie (logistyce) realizowane były wieloetapowo. Jedną z metod analiz rynku były badania ilościowe metodą wywiadów kwestionariuszowych. Drugim etapem, realizowanym równolegle, były badania jakościowe, które dodatkowo pozwoliły na pogłębioną eksplorację analizowanego zagadnienia. Badania jakościowe zostały przeprowadzone przez firmę Quantify Sp. z o.o. na zlecenie Instytutu Ochrony Środowiska – Państwowego Instytutu Badawczego w ramach realizacji zadania badawczego w projekcie pt. „Opracowanie systemu monitorowania marnowanej żywności i efektywnego programu racjonalizacji strat i ograniczania marnotrawstwa żywności” (PROM).

Zrealizowane badania miały charakter ustrukturyzowanych wywiadów eksperckich, przeprowadzonych metodą delficką. Wśród tradycyjnych metod realizacji wywiadów jakościowych metoda delficka zakłada weryfikację hipotez postawionych przez respondentów i konfrontowanie ich z opiniami innych ekspertów. Proces powtarzany jest kilkakrotnie w celu uzyskania dodatkowych informacji i uzasadnienia otrzymywanych wyników. Przyjęta metoda pozwala lepiej zobrazować sytuację rynkową i poznać możliwe przyczyny określonego sposobu myślenia oraz deklaracji składanych przez badanych. Należy jednak podkreślić, że specyfika badań jakościowych uniemożliwia wnioskowanie o charakterze ilościowym, a tym samym rzetelne modelowanie danych rynkowych. Wynika to z małej liczebności próby oraz niereprezentatywnego jej doboru. Badania jakościowe umożliwiają skuteczną eksplorację problemu, zwłaszcza w przypadku, w którym badacze dysponują ograniczoną wiedzą w zakresie analizowanego zagadnienia.

W projekcie przeprowadzono wywiady łącznie z 16 respondentami, do których, zgodnie z założeniami metody delfickiej, wracano w celu uzupełnienia i ponownej weryfikacji postawionych hipotez. Wywiady, w zależności od poziomu wiedzy respondenta, jego skłonności do udzielania informacji oraz wielkości i profilu firmy, miały charakter bardziej ekspercki i pogłębiony (5 wywiadów) lub nieco bardziej uproszczony i ilościowy (11 wywiadów). W grupie ekspertów znalazło się 4 ekspertów praktyków na stanowiskach kierowniczych lub właścicieli firm transportowych oraz ekspert teoretyk – pracownik naukowy, specjalizujący się w zagadnieniach związanych z transportem żywności, chłodnictwem oraz w tematach prawnych. Strukturę i profile badanych firm i respondentów przedstawia tabela 2.

Ze względu na to, że badanie obejmowało wyłącznie wyroby gotowe, analizowany obszar logistyki dotyczył transportu od przetwórcy/producenta do sprzedawcy hurtowego i/lub detalicznego. Transport w tym wypadku rozumiany jest jako możliwie najszybszy przewóz produktów z punktu A do punktu B. Niektóre firmy transportowe posiadają własne magazyny, ale w zdecydowanej większości służą one jedynie do szybkiego przeładowania towarów, a nie do magazynowania produktów w dłuższym okresie. Towar dostarczany firmom transportowym jest już odpowiednio zapakowany i zafoliowany. Firmy transportowe nie świadczą usług pakowania towarów, ale są odpowiedzialne za ich odpowiednie zabezpieczenie w trakcie transportu. Podział ten ma kluczowe znaczenie przy określaniu zakresu odpowiedzialności za ponoszone straty i zniszczenie produktów żywnościowych.

Tabela 2. Struktura i profile badanych firm i respondentów

ID	Typ eksperta	Wielkość firmy*	Magazynowanie	Stanowisko respondenta
1	teoretyk	nie dotyczy	nie dotyczy	specjalista w dziedzinie logistyki i transportu drogowego
2	praktyk	15	tak	zastępca kierownika magazynu
3	praktyk	3	nie	spedytor
4	praktyk	1	nie	właściciel
5	praktyk	1	nie	właściciel
6	praktyk	10	nie	kierownik ds. transportu
7	praktyk	620	tak	kierownik działu chłodniczego
8	praktyk	17	tak	właściciel
9	praktyk	10	nie	właściciel
10	praktyk	2	tak	właściciel
11	praktyk	3	nie	właściciel
12	praktyk	10	nie	właściciel
13	praktyk	1	nie	właściciel
14	praktyk	20	nie	pracownik działu handlowego
15	praktyk	68	nie	spedytor

*Informacje na temat liczby pracowników pochodzą z baz danych i deklaracji rejestrowych firmy. Nie były weryfikowane w trakcie rozmów telefonicznych.

Źródło: badania IOŚ-PIB w ramach projektu PROM.

4. Wyniki badań

4.1. Zjawisko marnotrawstwa żywności w całym łańcuchu dostaw produktów żywnościowych

Firmy transportowe objęte badaniem zgodnie twierdzą, że w całym łańcuchu dostaw żywności logistyka (transport, magazynowanie) wykazuje bardzo niski odsetek strat żywności. Interpretacja tego zjawiska jest wynikiem przyjętego sposobu definiowania odpowiedzialności i roli podmiotów uczestniczących w tym procesie. Kluczowy zatem jest fakt, że odpowiedzialność za jakość dostarczanych produktów oraz ich prawidłowe pakowanie w opakowania zbiorcze jest zadaniem firm zlecających transport (centrów dystrybucyjnych, przetwórców, producentów, załadowców), a nie firm logistycznych. Założenie to ma istotny wpływ na to, w jaki sposób określany jest poziom strat generowanych przez branżę.

Ekspert nie są natomiast zgodni, który element tego łańcucha generuje największe straty, co może wynikać z ograniczonej wiedzy rynkowej. W trakcie wywiadów respondenci wskazywali na następujące podmioty i przyczyny generowania strat w całym łańcuchu dystrybucji:

Centra dystrybucyjne

Najczęściej wskazywane jako podmiot, który może wykazywać wysoki odsetek strat i marnotrawstwa żywności. Jako przyczyny przedstawia się zbyt długi okres przechowywania towarów, nieprzestrzeganie zasady FIFO, niedbalstwo pracowników, pośpiech i brak dokładności.

Z uwagi na fakt, że temat problemów wynikających z nieodpowiedniego przechowywania czy złego zabezpieczania towarów pojawiał się w rozmowach wielokrotnie, do badania zrekrutowano również firmy posiadające własne magazyny oraz jedną firmę specjalizującą się wyłącznie w magazynowaniu towaru. Ci respondenci jednak deklarowali niski odsetek strat po swojej stronie. Argumentowali to faktem, że ich firmy nie są odpowiedzialne za pakowanie towaru na palety i w opakowania zbiorcze. Towar dostarczany jest już zapakowany i zafoliowany, a w magazynie jest przechowywany przez bardzo krótki czas. Wszyscy potwierdzają, że cały proces przebiega zgodnie ze standardami, a generowane straty stanowią niewielki odsetek (znacznie poniżej 5%) i są wynikiem uszkodzeń mechanicznych lub zdarzeń losowych. Wyższy poziom marnotrawstwa żywności byłby nie do zaakceptowania z finansowego punktu widzenia firmy oraz wpłynęłoby na jej wizerunek. W związku z tym jako podmioty bezpośrednio odpowiedzialne za generowanie takich strat wskazywane są centra dystrybucyjne, które pakują towar w zbiorcze opakowania oraz kompletują je w tzw. miksy do mniejszych sklepów i sieci handlowych.

Producenci

Ponoszą oni winę za nadprodukcję żywności, której nie są w stanie sprzedać w terminie jej przydatności do spożycia.

Sklepy spożywcze / markety

Wśród najważniejszych przewinień marketów wymieniane jest złe zarządzanie zamawianym towarem – towar zamawiany jest w zbyt dużych ilościach, a niesprzedana żywność z przeterminowanym okresem ważności trafia do utylizacji. Kolejnym problemem jest kwestia optymalizacji zamówień pod kątem możliwości magazynowania towaru. Markety, które nie są w stanie przyjąć zamawianej żywności z powodu braku miejsca w magazynie, starają się odesłać towar do producenta pod pretekstem uchybień transportowych lub złej jakości towaru. Zdarza się, że finalnie taki towar może również zostać zutylizowany.

Respondenci zwracają też uwagę, że zarówno dostawcy, jak i odbiorcy wymagają od firm transportowych spełniania bardzo restrykcyjnych warunków przewozu towaru (odpowiednie temperatury, wilgotność). Zdarza się jednak, że po rozładowaniu towaru z samochodów jeszcze przez długi czas oczekuje on na swoje przyjęcie do sklepu (w słońcu lub deszczu). Sytuacje te są częstsze w przypadku mniejszych sieci sklepów bez większego zaplecza magazynowego.

Lokale gastronomiczne

Niektórzy respondenci zwracali również uwagę na problem wyrzucania jedzenia w restauracjach i lokalach gastronomicznych. Opinia ta wynikała jednak wyłącznie z ich spostrzeżeń, często prywatnych, nie była natomiast podparta żadnymi przykładami z ich zawodowych doświadczeń.

Klienci końcowi

Równie często jak centra dystrybucyjne klienci końcowi wskazywani są jako jedno z najstabszych ogniw w procesie marnotrawstwa żywności. Kupowanie zbyt dużej ilości towarów, kupowanie na zapas, zakupy impulsywne, niezwracanie uwagi na datę przydatności do spożycia sprawiają, że konsumenci marnują ogromne ilości żywności.

4.2. Deklarowany poziom strat żywności podczas transportu i magazynowania

Odsetek strat generowanych w branży logistycznej jest określany jako minimalny, stanowiący ułamek procenta. Nieliczne firmy przyznają, że może to być około 5%. Jest to liczba, która określa straty będące wynikiem bezpośrednich błędów firmy transportowej, za które bierze ona pełną odpowiedzialność

i za które jest obciążona kosztami. Podane wartości procentowe nie uwzględniają natomiast ilości złej jakości towaru lub produktów źle zapakowanych przez tzw. załadowcę. Takie przypadki się zdarzają, ale nie są uwzględniane w żadnych statystykach firm.

Zdaniem eksperta teoretyka ilość tych strat może być znacznie większa i osiągać nawet poziom 10–12%. Jednak od razu zastrzega on, że liczba ta może być nieco zawyżona i zależeć od definicji tego, co dokładnie rozumiemy przez transport, oraz od określenia, w jakiej skali i jakie dokładnie usługi firma świadczy. Brak własnych magazynów przeładunkowych, przenoszenie odpowiedzialności za pakowanie towaru na inne podmioty może rzeczywiście znacząco zmienić postrzeganie skali strat, zbliżając je do poziomu 5%.

Deklarowany poziom strat w firmach transportowych przedstawia tabela 3. Dla respondentów, którzy określili straty na poziomie ułamka procenta, przyjęto wartość 0,1%. Pięciu respondentów przyznało, że nie wykazuje żadnych strat, co może wynikać zarówno z przenoszenia odpowiedzialności na inne podmioty, jak i z realnego wykazywania minimalnych strat, ostatecznie zawsze odbieranych przez klienta, przez co niepodlegających statystykom. Oczywiście nie sposób również wykluczyć celowego przekazywania przez respondentów nieprawdziwych informacji.

Tabela 3. Poziom strat w firmach transportowych deklarowany przez respondentów

	P1	P2	P3	P4	P5	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
Sektor	Ogólny poziom strat żywności w transporcie															
	10%	0,10%	0,10%	<5%	0,10%	5%	0,10%	5%	1%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,10%	<1%
	Poziom strat w podziale na kategorie produktowe (podstawą procentowania jest 100% traktowane jako całość strat)															
Owocowo-warzywny	29%				17%	50%		50%								60%
Piekarsko-cukierniczy	13%				17%	10%										6%
Mięsny	11%			30%	17%	10%		15%								6%
Mleczarski	23%	losowo	losowo	40%	17%	10%	losowo	32%							losowo	6%
Rybny	12%	losowo	losowo	30%		10%	losowo								losowo	6%
Zbożowy	5%							1%								6%
Olejów i tł. roślinnych	4%				17%			1%								6%
Pozostałe	3%				17%	10%		1%	100%							6%

Źródło: badania IOŚ-PIB w ramach projektu PROM.

Produktami, które najczęściej ulegają uszkodzeniu, są owoce i warzywa oraz wyroby mleczarskie. Wynika to ze specyfiki i właściwości tych produktów oraz ich opakowań. O ile na podstawie powyższych danych można poglądowo wskazać najczęściej marnowane kategorie produktów, to niemożliwe jest precyzyjne określenie poziomu strat. Udział procentowy często wynika ze specyfiki firmy, która przewozi wyłącznie określone rodzaje produktów. Co więcej, część respondentów potwierdza, że to nie rodzaj produktu determinuje poziom strat, ale sposób jego opakowania i zabezpieczenia w transporcie. Produkty przewożone w zbiorczych opakowaniach kartonowych rzadziej ulegają zniszczeniu niż produkty pakowane w tzw. miksach po kilka sztuk. Zatem w przypadku, kiedy firma generuje takie straty sporadycznie, podział procentowy pomiędzy kategorie jest niemożliwy i ma charakter losowy.

Uzyskane w badaniach informacje mają potwierdzenie w literaturze. Zdaniem Zawadzkiego [2013] istotny wpływ na wielkość szkód powstających podczas transportu ma niewłaściwe opakowanie, a także narażenia ładunku na niekorzystny wpływ czynników atmosferycznych panujących w czasie załadunku/rozładunku i przemieszczania towaru. Wymienione przyczyny generują ponad połowę obserwowanych na tym etapie strat, dlatego też badania dotyczące wytrzymałości opakowań transportowych na narażenia mechaniczne nabierają w ostatnim czasie większego znaczenia. Ponadto odpowiedni kształt opakowań jednostkowych wpływa na stabilność opakowań transportowych. Ma to znaczenie przy zmniejszeniu uszkodzeń mechanicznych w czasie przewozu towarów, spowodowanych m.in. dynamiką jazdy kierowcy czy takimi zdarzeniami, jak wypadek drogowy lub kolizja.

Respondenci stanowczo rozróżniali straty własne od uszkodzeń wynikających z błędów dostawców; dwóch respondentów wskazało, że odsetek uszkodzonego towaru na etapie przekazania go przez załadowcę wynosi około 5% i ponad połowę tych strat stanowią owoce i warzywa (60%), a także produkty mięsne (15%) i rybne (15%). W opinii pozostałych osób straty te stanowią niewielki odsetek, dlatego określane są mianem sporadycznych zdarzeń.

W związku z tym, że każda strata towaru obciąża finansowo firmę transportową, to wypracowały sobie one system kontrolowania jakości towaru dostarczanego przez załadowcę. Respondenci zgodnie podkreślają, że kierowca ma obowiązek dokładnego sprawdzenia odbieranego towaru. Posługują się prostymi technologiami, jak np. robienie zdjęć, co umożliwi stworzenie dokumentacji na wypadek reklamacji. Większe firmy posiadają specjalne aplikacje, które służą do identyfikowania nieprawidłowych przesyłek. Dodatkowo naczepy często są wyposażone w rejestratory temperatury. Wydruki z takich rejestratorów są dowodem, że towar przez całą trasę przewożony był

w odpowiednich warunkach chłodniczych, co znowu pozwala szybko rozwiązać spór o ewentualnej winie za towar złej jakości.

4.3. Przyczyny marnotrawstwa żywności w branży logistycznej

Nawet w odniesieniu do deklaracji o minimalnych poziomach strat generowanych przez transport analiza miała dostarczyć odpowiedzi na pytania o ich przyczyny. Wśród przyczyn marnotrawstwa żywności respondenci wskazywali:

- awarie środka transportu, chłodni,
- uszkodzenia mechaniczne opakowań zbiorczych i/lub jednostkowych,
- złe zabezpieczenie towaru przez pracownika.

Wskazując powyższe przyczyny, respondenci deklarowali, że są one sporadyczne i losowe. Jednocześnie przywiązują oni dużą wagę do dbałości o sprzęt, systematycznego serwisu chłodni i agregatów, aby jak najbardziej minimalizować ryzyko wystąpienia awarii.

Niezwyczajnie ważnym czynnikiem wpływającym na poziom strat są warunki przechowywania żywności, jednak nie dotyczy to bezpośrednio firm logistycznych, lecz magazynujących, a także centrów dystrybucyjnych.

Tabela 4. Najczęstsze przyczyny generowania strat żywności w poszczególnych kategoriach produktowych*

	Owocowo-warzywne	Piekarsko-cukiernicze
Zbyt długi okres przechowywania	×	×
Niezachowywanie zasady FIFO	×	×
Złe warunki przechowywania towaru (nieodpowiednia temperatura, wilgotność)	×	
Nieodpowiednie zapakowanie towaru na palety do transportu (niedokładne ofoliowanie, układanie towarów w złej kolejności)	×	
Uszkodzenia mechaniczne w trakcie transportu	×	
Awarie sprzętowe (agregat, chłodnica)		

*Na pomarańczowo oznaczono przyczyny strat w transporcie, pozostałe wskazywane są jako najczęstsze problemy firm magazynujących i centrów dystrybucyjnych.

Z uwagi na swoją specyfikę i właściwości niektóre produkty spożywcze są bardziej podatne na uszkodzenia, a inne mniej. Przeprowadzone badanie pozwoliło również na analizę porównawczą czynników, które najczęściej wpływają na generowanie strat w poszczególnych kategoriach produktowych. Oczywiście należy pamiętać, że każdy z poniższych czynników może generować straty w każdej ze wskazanych kategorii produktowych, natomiast celem badania była identyfikacja najczęstszych przyczyn (tab. 4).

Wskazane przyczyny można podzielić również na losowe, często będące wynikiem awarii sprzętu lub nieprzewidzianych sytuacji na drodze, oraz spowodowane przez błędy ludzkie. Błędy ludzkie wynikają z braku wiedzy, niedokładności i pracy pod presją czasu. W efekcie towary spożywcze przechowywane w nieodpowiednich warunkach (temperatura, wilgotność), magazynowane zbyt długo z pominięciem zasady FIFO, tracą swoją przydatność do spożycia. Kolejnym zagadnieniem jest kwestia właściwego i dokładnego pakowania produktów w zbiorcze opakowania. Odpowiedzialność za właściwe przygotowanie takich towarów do transportu ponoszą centra dystrybucyjne, dostawcy i załadowcy. Respondenci zwracają uwagę, że najczęstszą przyczyną strat w transporcie jest brak dbałości o odpowiednie zabezpieczenie i kolejność układania towaru na paletach (ciężkie opakowania na dole, lekkie na górze) oraz oszczędzanie firmy na folii typu stretch.

Mięsne	Mleczarskie	Rybne	Zbożowe	Oleje i tłuszcze roślinne
×	×	×		
×	×	×		
×	×			
	×		×	×
	×		×	×
×		×		

Źródło: badania IOŚ-PIB w ramach projektu PROM.

4.4. Sposoby zagospodarowania strat żywności

Wśród najczęściej wskazywanych sposobów radzenia sobie z żywnością, która z powodu uszkodzenia nie może zostać przeznaczona do sprzedaży, wymieniane są:

- zwrot do dostawcy,
- pozostawienie produktu u klienta,
- utylizacja,
- wyrzucenie produktów do śmietnika.

Możliwości i wybór którejs z powyższych opcji jest uzależniony od: przyczyn uszkodzenia, podmiotu odpowiedzialnego za powstałe uszkodzenie, umów regulujących współpracę z dostawcą oraz skali powstałych strat.

Respondenci deklarują, że najczęściej uszkodzony towar wraca z powrotem do dostawcy i to on podejmuje decyzję, co dalej z nim należy zrobić. Finalnie może sprzedać go innemu klientowi po niższej cenie (jeśli przyczyną było tylko uszkodzenie opakowania, bez przerwania jego ciągłości) lub zutylizować. Taki schemat działania wynika z faktu, że firmy nie biorą na siebie odpowiedzialności za powstałe straty i tym samym muszą zwrócić towar do dostawcy.

Firmy transportowe rzadko samodzielnie przekazują towar do utylizacji, ponieważ nie mają podpisanych umów z odpowiednimi podmiotami. Zdarza się to w przypadku poważnych awarii chłodni, jeśli znaczna partia świeżych produktów uległa zepsuciu. W przypadku firm, które deklarują sporadyczne i wręcz ułamkowe odsetki strat, najczęściej stosowanym rozwiązaniem jest wyrzucenie towaru do śmietnika. Żaden z badanych respondentów nie spotkał się z przypadkiem, w którym żywność byłaby przekazywana do ośrodków pomocowych.

5. Podsumowanie i wnioski

Aby ograniczać straty żywności, należy dążyć przede wszystkim do eliminowania błędów ludzkich. W doskonaleniu umiejętności pracowniczych istotną rolę pełnią szkolenia pracownicze, które pozwalają minimalizować ryzyko niewłaściwego zachowania, np. przerwania łańcucha chłodniczego, bądź błędy na poziomie załadunku.

W samym transporcie trudno jest wskazać elementy do poprawy, respondenci nie dostrzegają wielu możliwości optymalizacji tego procesu. Sam fakt, że poziom strat jest monitorowany tylko przez duże przedsiębiorstwa, jest dowodem na to, że marnotrawstwo żywności w transporcie nie jest postrzegane jako znaczący problem. Głównym działaniem podejmowanym w tym zakresie

jest dokładne monitorowanie przyjmowanego towaru, tak aby od razu identyfikować jego ewentualne uszkodzenia i tym samym zabezpieczyć się na wypadek reklamacji. Nieliczni rozmówcy patrzą na problem szerzej, upatrując rozwiązań np. w ekologicznym transporcie. Pojazdy o wyższej klasie ekologiczności mogą przemieszczać się szybciej, ponieważ nie podlegają na granicy państwa szczegółowym kontrolom, ich wjazd do niektórych krajów nie jest blokowany, a przez to towar nie wymaga przeładowania na inne pojazdy. To wszystko pozwala ograniczyć czas transportu i szybciej dostarczyć żywność do klienta.

Temat ten jest traktowany poważnie wyłącznie w strategiach dużych firm. Dlatego wprowadza się w nich systemy monitorowania stanów magazynowych i niezwykle rygorystycznie egzekwuje stosowanie wszystkich procedur. Firmy takie wyznaczają sobie cele i wdrażają projekty, które mają doprowadzić do ograniczenia strat żywności, a tym samym zmniejszenia liczby reklamacji ze strony klientów.

Respondenci nie kwestionują faktu, że ogólnie na poziomie całego łańcucha dostaw marnowane są ogromne ilości żywności, ale deklarują, że odpowiedzialność za to spoczywa na innych podmiotach.

Zdaniem jednego z ekspertów, problematyka marnotrawstwa żywności jest tak ważnym społecznie problemem, że wprowadzane rozwiązania powinny mieć charakter systemowy i być tworzone w sposób skoordynowany przez wiele współpracujących ze sobą instytucji. Podstawą tych działań musi być budowanie świadomości społecznej, odwołującej się do poważnych globalnych konsekwencji dotychczasowego, konsumpcjonistycznego stylu życia.

Z perspektywy firm logistycznych skala strat żywności od kilku lat nie zmienia się i pozostaje na podobnym poziomie. Patrząc jednak na cały rynek, również zdaniem eksperta, odsetek strat żywności będzie nadal powoli rosnąć. Aby ten trend zatrzymać, potrzebna jest zmiana świadomości konsumentów.

Tymczasem dane rynkowe, wykazujące rosnącą dynamikę sprzedaży, a tym samym wzrost wielkości transportu towarów spożywczych, pozwalają wnioskować, że wraz z nimi rośnie również skala marnowanej żywności w tym ogniwie łańcucha.

Autorzy:

dr inż. Sylwia Łaba*, dr inż. Krystian Szczepański
Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Krucza 5/11d
02-548 Warszawa

*e-mail: sylwia.laba@ios.edu.pl, tel. 22 37 50 558

Literatura

Choroszy K., Tereszkiwicz K. 2014. Transport artykułów mięsnych w świetle przepisów prawa. *Logistyka* 6, s. 2655

GUS 2019. *Transport – wyniki działalności w 2018 r.* GUS, Warszawa, Szczecin.

Lipińska M., Tomaszewska M., Kołożyn-Krajewska D. 2016. Problem strat w łańcuchu żywnościowym na przykładzie transportu wyrobów mleczarskich. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 584, s. 61–70.

Pałka A. 2018. Transport chłodniczy żywności w Polsce. *Autobusy* 12/2018, s. 179–183.

Piepiórka J., Diakun J. 2009. Analiza programów mycia w systemie CIP w browarze. *Inż. Roln.* 2, s. 153.

Projekt PROM 2018–2021. „Opracowanie systemu monitorowania marnowanej żywności i efektywnego programu racjonalizacji strat i ograniczania marnotrawstwa żywności”. Zadanie nr 1: „Oszacowanie strat i marnotrawstwa żywności oraz opracowanie systemu ich monitorowania”. IOŚ-PIB.

Rodzeń A. 2018. Transport żywności i transport produktów rolnych jako podstawowe działy gospodarki. *Acta Sci. Pol. Technica Agraria* 17(1–2), s. 3–11, doi: 10.24326/aspta.2018.1-2.1.

Rozporządzenie (WE) 853/2004 z dnia 29 kwietnia 2004 roku ustanawiające szczególne przepisy dotyczące higieny w odniesieniu do żywności pochodzenia zwierzęcego (Dz.U. L 139 z 30.4.2004), s. 55.

Starkowski D. 2016. Analiza procesu przewozowego i zasady planowania operacji transportowej na podstawie wybranego przedsiębiorstwa transportowego podczas przewozu płyt rybnych. Część 1. Zagadnienia prawne i certyfikacyjne planowanej operacji przewozowej. *Autobusy* 6/2016, s. 1571–1575.

Tomaszewska M., Lipińska M., Kołożyn-Krajewska D., Grodzicki A. 2016. Analiza strat na etapie transportu mleka i jego przetworów w wybranych spółdzielniach mleczarskich z Wielkopolski. *Rocz. Nauk. Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu XVIII* (3), s. 352–357.

Zawadzki R. 2013. Transport: Błędy w łańcuchu. *Forum Mleczarskie Handel* 2/2013 (57).

Rozdział V

Marnotrawstwo żywności w placówkach handlu detalicznego – przyczyny i sposoby zapobiegania

*Małgorzata Kosicka-Gębska, Beata Bilka, Agnieszka Tul-Krzyszczuk,
Marzena Tomaszewska, Danuta Kołożyn-Krajewska*

1. Wstęp

Szacuje się, że marnotrawstwo w sektorze handlu stanowi 5% ogólnej ilości marnowanej żywności w UE [Beretta i in. 2013, European Commission 2010, Priefer i in. 2013]. W oparciu o badania wykonane przez Buzby'ego i in. [2011] w USA w 2008 roku marnotrawstwo w tym ogniwie łańcucha żywnościowego zostało oszacowane na poziomie 10%. Natomiast z badań przeprowadzonych w Polsce przez Wrzosek i in. [2014] w 117 obiektach handlowych wynika, że średni poziom marnotrawstwa mleka i jego przetworów (w stosunku do wielkości dostaw) wahał się od 0,6% (mleko UHT) do 4,4% (maślanka). Według FAO [2011] największe marnotrawstwo w obszarze handlu na terenie Europy dotyczyło owoców i warzyw (10%), następnie ryb i owoców morza (9%) i warzyw korzeniowych (7%). Produktem marnowanym w najmniejszym stopniu było mleko (0,5%).

Dane literaturowe [Buzby i Hyman 2012, Gunders 2012, Schneider 2008] wskazują, że główną przyczyną generowania marnotrawstwa w handlu są standardy handlowe nakazujące obowiązek utrzymania pełnych półek, co dotyczy zwłaszcza sklepów o dużej powierzchni. Ma to na celu wytworzenie u konsumenta wrażenia ciągłej rotacji produktów. Niestety takie działania prowadzone równoległe z gromadzeniem dużych zapasów prowadzą do licznych uszkodzeń zarówno opakowań, jak i produktów. Podczas magazynowania ważne są

odpowiednie zarządzanie produktami i system ich ułożenia w celu logistycznego obrotu towarami o zbliżającym się terminie przydatności. Bardzo często zdarza się bowiem, że produkty spożywcze nie nadają się do spożycia ze względu na przekroczenie daty przydatności bądź zepsucie [Priefer i in. 2013].

Według Departamentu Rolnictwa USA w zmniejszeniu poziomu marnotrawstwa w handlu pomaga wprowadzenie innowacyjnych systemów zamawiania, zwiększenie częstotliwości dostaw przy jednoczesnym ograniczeniu liczby zamawianych produktów, prowadzenie szkoleń dla personelu pracującego w sklepach oraz monitoring kontroli temperatury składowanych produktów [Buzby i in. 2009]. Dodatkowo, koszty związane z gospodarką odpadami, tj. składowania czy spalania, powinny być odpowiednio wysokie, aby zniechęcały do ich tworzenia, a zatem zapobiegały marnotrawstwu [Priefer i in. 2013].

Preferowanym sposobem zapobiegania marnotrawstwu żywności powinna być redystrybucja żywności na cele społeczne, pozwalająca na przekazanie niesprzedanych produktów bądź takich, których okres przydatności do spożycia zbliża się do końca, osobom o niskim dochodzie i/lub nieposiadającym środków na ich zakup. Działania takie są praktykowane w krajach europejskich. Jak podaje Mena i in. [2011], żywność tzw. nietrwała (wymagająca chłodniczej temperatury przechowywania), a także przechowywana w temperaturze pokojowej, charakteryzująca się bliskim upływem terminu przydatności do spożycia, zarówno w Wielkiej Brytanii, jak i w Hiszpanii jest przekazywana do organizacji społecznych. Na podstawie danych z tysiąca obiektów handlowych formatu hiper i supermarketów zlokalizowanych we Włoszech wykazano, że 55% żywności o bliskim terminie przydatności do spożycia jest przekazywane do organizacji zajmujących się jej redystrybucją do osób potrzebujących, 35% trafia do firm utylizacyjnych, a 10% jest wykorzystane do karmienia zwierząt [Garrone i in. 2014].

Należy stwierdzić, że choć w porównaniu z innymi ogniwami łańcucha żywnościowego marnotrawstwo żywności w handlu jest szacowane na stosunkowo niskim poziomie, to jednak jest to etap niezwykle ważny i kluczowy w ograniczaniu tego zjawiska, choćby ze względu na możliwość łatwego i szybkiego wykorzystania żywności na cele społeczne [Bilska i in. 2018].

Obecne przemiany w strukturze handlu detalicznego w Polsce są intensywne i dotyczą przede wszystkim zróżnicowania dynamiki rozwoju poszczególnych form handlu stacjonarnego [Kłosiewicz-Górecka 2013].

Zgodnie z raportem Głównego Urzędu Statystycznego [2019] działalność handlowa w Polsce jest aktualnie dominującą aktywnością wśród wszystkich podmiotów usługowych pod względem wartości dodanej, która osiągnęła w 2018 roku poziom 27,1%. Zachowania przedsiębiorstw detalicznych

w wyborze dostawców, jak również struktura ich klientów pozostały stabilne. Placówki handlu detalicznego zaopatrywały się w towary głównie bezpośrednio u producentów i wytwórców krajowych (ok. 56%), rzadziej w hurtowniach (ok. 25%). Ponadto odnotowano niewielki wzrost udziału (do ok. 18%) zakupów bezpośrednio z importu. W przypadku przedsiębiorstw o własności zagranicznej zakupy bezpośrednio u producentów i wytwórców krajowych bądź bezpośrednio z importu stanowiły po ok. 44%, rzadsze były zaś zakupy u hurtowników (ok. 11%) [GUS 2019].

Zgodnie z danymi agencji badawczej Nielsen na koniec 2019 roku było w Polsce ok. 95 tys. sklepów (z pominięciem specjalistycznych), co oznacza, że było ich mniej o blisko 5 tys. niż w 2018 roku i mniej o 7 tys. niż w 2017 roku (tab. 1). Zamykane były przede wszystkim sklepy spożywcze małe (poniżej 40 m²) i średnie (41–100 m²) oraz hipermarkety i drogerie. Natomiast supermarkety, dyskonty i stacje paliw powiększyły swoją liczbę [Nielsen 2020].

Tabela 1. Struktura handlu detalicznego w Polsce w latach 2017–2019

Podmioty handlu detalicznego	2017	2018	początek 2019	koniec 2019
Hipermarkety	346	341	342	335
Supermarkety	3 690	3 964	4 020	4 148
Dyskonty	3 849	4 007	4 089	4 140
Drogerie	8 045	8 053	8 153	8 051
Spożywcze duże	7 152	7 011	7 183	7 074
Spożywcze średnie	27 265	27 021	27 009	25 914
Spożywcze małe	35 418	33 221	31 225	30 463
Cukiernicze i monopolowe	5 657	5 872	5 799	5 678
Kioski	10 960	10 171	9 544	9 137
Stacje paliw	6 343	6 302	6 311	6 360
Ogółem	109 810	106 951	104 570	102 150

Źródło: Nielsen [2020].

W dalszym ciągu od kilkadziesiąt lat trwa likwidacja małych formatów, które tracą udziały rynkowe. W 2018 roku na jeden sklep przypadało średnio 113 osób, podczas gdy w 2017 roku – 108 osób.

Jeśli przeanalizować specjalizację branżową sklepów w Polsce, w 2018 roku placówki ogólnospożywcze stanowiły 20,6% wszystkich sklepów. Przeważały głównie sklepy mięsne, piekarniczo-ciastkarskie czy owocowo-warzywne, co obrazuje tabela 2. Na uwagę zasługuje wzrost o 7,6% liczby sklepów w branży owocowo-warzywnej (o prawie 400 sklepów). Najmniej liczne były sklepy o specjalizacji rybnej (0,3%) [GUS 2019].

Tabela 2. Struktura sklepów wg specjalizacji w latach 2017–2018 (stan z 31.12)

Wyszczególnienie	Sklepy	
	2017	2018
Ogólnospożywcze	75 243	69 813
Owocowo-warzywne	5 087	5 473
Mięsne	10 209	9 902
Rybne	1 086	1 076
Piekarniczo-ciastkarskie	8 602	8 549
Z napojami alkoholowymi	4 381	4 338

Opracowanie własne na podstawie danych GUS [2019]

2. Cel opracowania

Celem badania było (1) poznanie przyczyn marnotrawstwa żywności w handlu z uwzględnieniem wybranych kategorii produktowych; (2) dokonanie oceny częstości jego powstawania; (3) poznanie działań podejmowanych przez właścicieli lub pracowników zarządzających sklepami zmierzających do zapobiegania marnotrawstwu żywności.

3. Materiał i metodyka badawcza

W okresie listopad–grudzień 2019 roku przeprowadzono badanie ilościowe w 87 placówkach handlu detalicznego oferujących żywność. W tym celu opracowano autorski kwestionariusz ankiety składający się łącznie z 17 pytań zasadniczych i 10 pytań umieszczonych w metryczce. Ankiety pozostawiano w sklepach z prośbą o ich wypełnienie. Uczestnicy badania zostali poinformowani o celu badania. Wszystkim osobom uczestniczącym w badaniu zagwarantowano anonimowość. Do opracowania wyników wykorzystano 3 pytania dotyczące problemu marnotrawstwa żywności w sklepach oraz 7 pytań charakteryzujących przedsiębiorstwo.

W badaniu przeważały sklepy małe o powierzchni do 300 m², które stanowiły łącznie 65,5%. Badane sklepy charakteryzowały się różną lokalizacją. Niemal połowa sklepów była zlokalizowana poza centrum miasta, jedna czwarta w centrum miasta, a pozostałe znajdowały się na wsi, na placu targowym lub przy trasie/stacji benzynowej. Prawie połowa badanych sklepów była prowadzona na zasadach indywidualnej działalności gospodarczej, a ponad dwie piąte działało jako spółka. Zwracając uwagę na formę obsługi klienta stwierdzono, że ponad połowa sklepów praktykowało formę mieszaną, jedna czwarta obiektów obsługiwała swoich klientów za pośrednictwem ekspedienta/ekspedientów, a w 17,2% sklepów stosowano samoobsługę.

Ponad trzy piąte sklepów uczestniczących w badaniu empirycznym zatrudniało do 9 pracowników, a jedna czwarta deklarowała zatrudnienie na poziomie 10–49 osób. Co dziesiąty sklep zatrudniał więcej niż 50 osób. Większość sklepów funkcjonowała na rynku do 5 lat (28,7%) oraz dłużej niż 15 lat (27,6%). Oceniając kondycję finansową badanych obiektów, prawie połowa właścicieli lub menadżerów uznała ją za dobrą. Zaledwie 4,5% znajdowało się w złej lub bardzo złej kondycji finansowej (tab. 3).

Tabela 3. Charakterystyka badanej próby

Wyszczególnienie	Odpowiedzi	
	N	%
Forma obsługi klienta		
samoobsługa	15	17,2
obsługa przez ekspedienta	22	25,3
mieszana	48	55,2
brak odpowiedzi	2	2,3
Wielkość lokalu [m²]		
do 300 m ²	57	65,5
powyżej 300 m ²	25	28,7
brak odpowiedzi	5	5,7
Liczba zatrudnionych osób		
do 9 osób	54	62,1
10-49 osób	22	25,3
powyżej 50 osób	9	10,3
brak odpowiedzi	2	2,3
Forma prawna		
indywidualna działalność gospodarcza	41	47,1
spółka	39	44,8
spółdzielnia	2	2,3
brak danych	5	5,7
Lokalizacja sklepu		
plac targowy – kiosk	4	4,6
centrum miasta / miejscowości	22	25,3
obszar poza centrum	39	44,8
przy trasie / stacja benzynowa	4	4,6
na wsi / z daleka od trasy	15	17,1
brak danych	3	3,4
Okres funkcjonowania		
do 5 lat	25	28,7
5-9 lat	20	23,0
10-15 lat	16	18,4
powyżej 15 lat	24	27,6
brak danych	2	2,3
Ocena kondycji finansowej		
bardzo zła	1	1,1
zła	3	3,4
ani dobra, ani zła	28	32,2
dobra	42	48,3
bardzo dobra	11	12,5
brak danych	2	2,2

Źródło: badanie własne.

4. Wyniki

4.1. Przyczyny marnotrawstwa żywności w obiektach handlowych

Najczęściej wskazywaną przez respondentów przyczyną marnotrawstwa żywności w obiektach handlowych okazało się przekroczenie terminu przydatności do spożycia / daty minimalnej trwałości (tab. 4). Ponad połowa respondentów wskazała, że z tego powodu wyrzucane są głównie produkty nietrwałe oznaczone krótką datą ważności, np. świeże mleko, niepakowane wędliny, a także napoje, artykuły chłodzone z dłuższą datą ważności, produkty suche. Prawie połowa respondentów określiła, że jest to przyczyna wyrzucania także tzw. chłodzonych artykułów delikatesowych i pakowanego świeżego mięsa, drobiu i ryb (np. w próżni lub modyfikowanej atmosferze MAP). Najrzadziej z powodu przekroczenia terminu ważności były wyrzucane owoce i warzywa. W kategorii warzyw i owoców najczęstszą przyczyną powstałego marnotrawstwa była utrata ich świeżości (78,2%). Wymieniona przyczyna miała także wysoki odsetek wskazań dla świeżego niepakowanego pieczywa (65,3%) oraz dla kategorii produktowej, jaką stanowią niepakowane świeże mięso, drób oraz ryby (36%). W przypadku artykułów mrożonych najczęściej wskazywanymi przez przedstawicieli sklepów przyczynami powstawania marnotrawstwa były przekroczenie daty minimalnej trwałości (33,3%) oraz przerwanie łańcucha mroźniczego (26,4%). Pozostałe czynniki, do których zaliczono uszkodzenie mechaniczne opakowań, niezapewnienie odpowiednich warunków przechowywania i przerwanie łańcucha chłodniczego nie stanowiły istotnych determinant powodujących marnotrawstwo większości kategorii produktowych (tab. 4).

4.2. Częstotliwość i uwarunkowania marnotrawstwa żywności w obiektach handlowych

Oceniając w skali pięciostopniowej (gdzie 1 oznaczało, że marnotrawstwo występuje bardzo rzadko, a 5 – bardzo często) wpływ wybranych uwarunkowań na częstotliwość powstawania marnotrawstwa żywności ogółem w obiektach handlowych, zauważono, że zdaniem respondentów wpływ nieodpowiedniego stanu technicznego urządzeń, przerw w dostawie mediów i braku szkoleń pracowników był nieistotny. Wpływ tych czynników na powstawanie marnotrawstwa żywności był relatywnie częściej oceniany na poziomie 1 i 2. Uzyskane wyniki świadczą o tym, że właściciele lub osoby zarządzające sklepami nie łączą tych czynników z powstawaniem marnotrawstwa żywności w badanych sklepach. Pozostałe oceniane przyczyny, chociaż także uzyskały przewagę ocen na poziomie 1 i 2, częściej były wskazywane także jako determinanty mające

pewien wpływ na powstawanie strat żywności. Stwierdzono, że niedostosowanie ilości towaru do popytu przyczynia się „czasami” (26,4%) lub „często” (20,7%) do powstawania strat żywności. Także brak doświadczenia zawodowego oraz niewystarczające zaangażowanie pracowników mogą z niedużą częstotliwością wpływać na powstawanie marnotrawstwa żywności (tab. 5).

Tabela 4. Przyczyny marnotrawstwa żywności w sklepach detalicznych w zależności od kategorii produktowej [%]

Wyszczególnienie	Odpowiedzi				
	przekroczenie terminu przydatności do spożycia / daty minimalnej trwałości	uszkodzenia mechaniczne opakowań	niezapewnienie odpowiednich warunków przechowywania	przerwanie łańcucha chłodniczego / mroźniczego	utrata świeżości
Owoce i warzywa	5,7	6,9	3,4	2,3	78,2
Świeże mięso, drób i ryby (niepakowane)	21,8	3,4	2,3	9,2	46,0
Świeże mięso, drób i ryby (pakowane np. w próżni, MAP)	42,5	8,0	4,6	8,0	20,8
Artykuły chłodzone z bardzo krótką datą ważności (np. mleko świeże, wędliny niepakowane)	58,6	9,2	5,7	8,0	11,5
Artykuły chłodzone z dłuższą datą ważności	51,7	20,7	2,3	9,2	11,4
Artykuły chłodzone gotowe, delikatesy	48,3	14,9	8,0	8,0	10,3
Artykuły mrożone	33,3	20,7	10,3	26,4	4,5
Pieczыwo (w tym odpiekane, słodkie bułki)	18,4	1,1	1,1	4,6	65,3
Pieczыwo (pakowane, tostowe)	46,0	10,3	3,4	2,3	27,5
Napoje	55,2	28,7	1,1	2,3	5,7
Produkty suche	51,7	31,0	3,4	1,1	3,4

Źródło: badanie własne.

Tabela 5. Ocena częstotliwości wybranych determinant na powstawanie marnotrawstwa żywności w badanych jednostkach handlowych [%]

Przyczyny strat żywności	1 bardzo rzadko	2 rzadko	3 czasami	4 często	5 bardzo często
Nieodpowiedni stan techniczny urządzeń	58,6	31,0	3,4	2,3	3,4
Przerwy w dostawie mediów	58,6	20,7	13,8	3,4	3,4
Niedostosowanie ilości towaru do popytu	24,1	24,1	26,4	20,7	4,6
Brak szkoleń pracowników	51,7	26,4	13,8	4,6	3,4
Niewystarczające zaangażowanie pracowników	29,9	32,2	21,8	9,2	6,7
Brak doświadczenia zawodowego pracowników	27,6	34,5	18,4	10,3	8,0

Źródło: badanie własne.

Analizując częstotliwość deklarowanych przez przedstawicieli placówek handlowych strat i marnotrawstwa produktów żywnościowych z uwzględnieniem 11 kategorii produktów (tab. 6), stwierdzono, że codziennie odnotowuje się usuwanie ze sprzedaży produktów świeżych, takich jak pieczywo (60,9%), owoce i warzywa (48,3%), niepakowane mięso, drób i ryby (37,9%) oraz artykuły chłodnicze z bardzo krótkim terminem przydatności do spożycia (34,5%). Stratom i marnotrawstwu odbywającemu się z częstotliwością 2–3 razy w tygodniu częściej podlegają pakowane mięso, drób i ryby (29,9%) oraz artykuły chłodzone z dłuższą datą ważności (26,4%). Rzadziej niż 2–3 razy w roku straty i marnotrawstwo odnotowuje się w kategorii produktowej, do której zalicza się napoje (28,7%) i artykuły mrożone (26,4%). W przypadku produktów suchych respondenci deklarowali ich straty i marnotrawstwo z jednakową częstotliwością dla odpowiedzi 2–3 razy w miesiącu i rzadziej niż 2–3 razy w roku (odpowiednio po 24,1%).

Tabela 6. Ocena częstotliwości strat wybranych kategorii produktów żywnościowych w sklepach handlu detalicznego [%]

Wyszczególnienie	Odpowiedzi					
	codziennie	2-3 razy w tygodniu	2-3 razy w miesiącu	2-3 razy w roku	rzadziej	brak strat
Owoce i warzywa	48,3	34,5	8,0	3,4	1,1	3,4
Świeże mięso, drób i ryby (niepakowane)	37,9	23,0	11,5	3,4	3,4	10,3
Świeże mięso, drób i ryby (pakowane np. w próżni, MAP)	25,3	29,9	17,2	11,5	3,4	6,9
Artykuły chłodzone z bardzo krótką datą ważności (np. mleko świeże, wędliny niepakowane)	34,5	23,0	26,5	3,4	6,9	1,1
Artykuły chłodzone z dłuższą datą ważności	23,0	26,4	23,0	13,8	10,3	1,1
Artykuły chłodzone gotowe, delikatesy	24,1	24,1	25,3	6,9	8,0	4,6
Artykuły mrożone	20,7	10,3	20,7	13,8	26,4	5,7
Pieczywo (w tym odpiekane, słodkie bułki)	60,9	14,9	6,9	4,6	6,9	1,1
Pieczywo (pakowane, tostowe)	29,9	23,0	23,0	6,9	4,6	2,3
Napoje	18,4	10,3	23,0	12,6	28,7	5,7
Produkty suche	19,5	8,0	24,1	16,1	24,1	5,7

Źródło: badanie własne.

4.3. Działania podejmowane w podmiotach handlu detalicznego w celu zapobiegania stratom i marnotrawstwu żywności

W celu zapobiegania stratom i marnotrawstwu żywności w sklepach oferujących żywność podejmowane są różne działania, które przedstawiono w tabeli 7. W badaniu empirycznym dowiedziono, że mogą być one odmienne dla poszczególnych kategorii produktowych (tab. 5).

Tabela 7. Działania podejmowane w sklepie w celu zapobiegania marnotrawstwu żywności [%]

Wyszczególnienie	Odpowiedzi					
	sprzedaż po obniżonej cenie produktów z kończącym się terminem ważności	zastosowanie oprogramowania komputerowego do stałej analizy ilości towaru	monitorowanie terminów ważności	zamawianie mniejszej ilości produktów	akcje promocyjne	nie dotyczy
Owoce i warzywa	28,7	16,1	16,1	24,1	6,9	3,4
Świeże mięso, drób i ryby (niepakowane)	9,2	19,5	20,7	25,3	3,4	8,0
Świeże mięso, drób i ryby (pakowane np. w próżni, MAP)	13,8	20,7	28,7	13,8	6,9	6,8
Artykuły chłodzone z bardzo krótką datą ważności (np. mleko świeże, wędliny niepakowane)	17,2	17,2	37,9	14,9	4,6	2,2
Artykuły chłodzone z dłuższą datą ważności	18,4	19,5	41,4	11,5	4,6	2,2
Artykuły chłodzone gotowe, delikatesy	17,2	18,4	33,3	17,2	3,4	3,4
Artykuły mrożone	10,3	23,0	29,9	21,8	8,0	2,2
Pieczycwo (w tym odpiekane, słodkie bułki)	17,2	9,2	21,8	34,5	2,4	5,7
Pieczycwo (pakowane, tostowe)	13,8	18,4	27,6	21,8	5,7	2,2
Napoje	10,3	24,1	39,1	13,8	5,7	3,4
Produkty suche	13,8	18,4	33,3	18,4	6,9	2,3

Źródło: badanie własne.

W przypadku największej grupy produktów, do których zaliczyć można m.in. artykuły chłodzone z dłuższą datą ważności (41,4%), artykuły chłodzone z bardzo krótką datą ważności (37,9%), napoje (39,1%), produkty suche (33,3%), artykuły mrożone (29,9%), pakowane mięso, drób i ryby (28,7%) oraz pakowane pieczywo (27,6%), sprzedawcy deklarują, że koncentrują się na monitorowaniu terminów ważności produktów. Zamawianie mniejszej ilości produktów jest dobrym rozwiązaniem w celu ograniczenia strat w przypadku świeżego pieczywa (34,5%) i świeżego niepakowanego mięsa, drobiu, a także ryb (25,3%). W przypadku owoców i warzyw prawie 30% przedstawicieli sklepów, chcąc zapobiec powstaniu strat, sprzedaje je po obniżonej cenie. Działania zmierzające do ograniczenia strat w sklepie polegające na zastosowaniu oprogramowania komputerowego czy prowadzeniu akcji promocyjnych zachęcających konsumentów do nabycia produktów żywnościowych były stosunkowo rzadko podejmowane w badanych sklepach.

4.4. Marnotrawstwo żywności w placówkach handlu detalicznego w świetle innych badań

W badaniach własnych stwierdzono, że do codziennie marnowanych produktów spożywczych w placówkach handlu detalicznego należały: pieczywo, owoce i warzywa, świeże niepakowane mięso, drób i ryby oraz artykuły chłodnicze z bardzo krótką datą ważności. Podobną hierarchię najczęściej wyrzucanych produktów odnotowano w wielu badaniach. Zgodnie z raportem Agencji Ochrony Środowiska w Szwecji największe marnotrawstwo żywności w supermarketach dotyczyło: warzyw i owoców, następnie mięsa oraz pieczywa [Naturvårdsverket 2014]. Według Departamentu Rolnictwa USA hierarchia produktów mających największy udział w marnotrawstwie kształtuje się następująco: warzywa, owoce oraz mięso, drób i owoce morza. Wśród grup żywności charakteryzujących się najwyższym poziomem strat w Danii wyróżniono: warzywa i owoce, pieczywo i jogurty [Halloran i in. 2014]. Według O'Donnella i in. [2015] największy odsetek w odpadach stanowiły warzywa i owoce (51,25%). Podobny wynik uzyskały Bilcka i in. [2018], wykazując, że warzywa i owoce stanowiły ponad 39% strat. Eriksson i in. [2012] w badaniach przeprowadzonych w 2010 roku na terenie sześciu obiektów handlowych wykazali, że marnotrawstwo warzyw i owoców sięgało 9605 ton / rok / 6 obiektów. Odnotowana masa odpadów stanowiła od 3,3% do 6,9% ogółu warzyw i owoców znajdujących się w obrocie, co wynosiło 1,5% wartości sprzedaży. Jak zauważa Gunders [2012] większość produktów podlegających stratom, tj. pieczywo, mięso, owoce morza, charakteryzuje się krótkim terminem przydatności do spożycia. Ponadto warzywa i owoce są zwykle sprzedawane luzem

na wagę i składowane w dużych ilościach w koszach, z których klient samodzielnie wybiera towar. Utrzymywanie dużych zapasów wrażliwych produktów na niewielkich powierzchniach może skutkować powstawaniem uszkodzeń mechanicznych, tym samym sprzyjając marnotrawstwu żywności.

W badaniach własnych stwierdzono, że do najrzadziej marnowanych produktów należały napoje, artykuły mrożone i produkty suche. Także w badaniach Mena i in. [2011] najniższe straty względem obrotu stwierdzono w przypadku takich produktów, jak: napoje, mrożone warzywa, lody, następnie mrożone dania gotowe, sosy do makaronów oraz mleko.

Sprzedawcy uczestniczący w badaniu deklarowali monitoring terminów ważności produktów. Jednocześnie należy zauważyć, że zgodnie z wynikami przekroczenie terminu przydatności do spożycia to najczęściej wskazująca przyczyna dla artykułów chłodzonych z bardzo krótką datą ważności, napojów, artykułów chłodzonych z dłuższą datą trwałości, produktów suchych, gotowych artykułów chłodzonych i delikatesowych. Według Garrone i in. [2014] blisko 60% niesprzedanej żywności znajdującej się w dystrybucji marnuje się z powodu upływającego terminu przydatności do spożycia. Natomiast w przypadku warzyw i owoców, nieopakowanego świeżego mięsa, drobiu, ryb oraz pieczywa najczęstszą przyczyną powstałego marnotrawstwa była utrata ich świeżości. Również O'Donnell i in. [2015] wymienili jako główne przyczyny powstawania marnotrawstwa oznaki starzenia się i zepsucia produktu oraz zbliżający się koniec terminu przydatności do spożycia.

Redystrybucja żywności na cele charytatywne może być skutecznym sposobem zapobiegania marnotrawstwu w tym ogniwie. Żywność wykorzystana na cele społeczne może charakteryzować się krótkim terminem przydatności do spożycia, niejednokrotnie dwu- lub trzydniowym [Bilska i in. 2018]. Przekazywanie żywności w tym celu z handlu jest wspierane Ustawą z dnia 19 lipca 2019 r. o przeciwdziałaniu marnowaniu żywności.

Czynniki, do których zaliczono uszkodzenie mechaniczne opakowań, niezapewnienie odpowiednich warunków przechowywania, a także przerwanie łańcucha chłodniczego, nie stanowiły w przeprowadzonych badaniach istotnych determinant marnotrawstwa w przypadku większości kategorii produktowych. Zdaniem Parfitta i in. [2010] nieodpowiednie opakowania łatwo ulegające uszkodzeniom należą do częstych przyczyn marnotrawstwa żywności w handlu detalicznym. Opakowania sprzedawanej żywności mogą również nieumyślnie uszkodzić konsumentowi podczas zakupów. Szczególnie podatne na zniszczenie są opakowania w formie kubeczków z tworzywa sztucznego z wieczkiem ze zgrzewanej folii aluminiowej [Leszyk]. Wrzosek i in. [2014] stwierdzili, że najczęstszą przyczyną marnowania nabiału było przekroczenie

terminu przydatności do spożycia (78%), natomiast uszkodzenia mechaniczne opakowań stanowiły 22% przypadków.

Stwierdzono, że niedostosowanie ilości towaru do popytu przyczynia się „czasami” lub „często” do powstawania marnotrawstwa żywności. Także brak doświadczenia zawodowego oraz niewystarczające zaangażowanie pracowników mogą, choć z niedużą częstotliwością, wpływać na powstawanie marnotrawstwa żywności. Zdaniem Da Cunha i in. [2014] i Rossi i in. [2017] w każdym przedsiębiorstwie kluczowym czynnikiem odpowiedzialnym za powstawanie błędów jest człowiek. Poziom wiedzy i kwalifikacje pracowników powinny być odpowiednie do rodzaju wykonywanych przez nich czynności, a brak doświadczenia oraz odpowiednich kwalifikacji może skutkować błędami prowadzącymi w konsekwencji do strat i marnotrawstwa żywności. Dlatego tak istotne jest doskonalenie umiejętności pracowników poprzez obowiązkowe szkolenia, które powinny być przeprowadzane okresowo w celu aktualizacji i ugruntowania wiedzy.

Odpowiedzialność za straty i marnotrawstwo żywności spoczywa na wszystkich podmiotach łańcucha żywnościowego, a zatem należy podejmować wspólne inicjatywy w celu ograniczenia strat. Dzięki wiedzy na temat mechanizmów powstawania marnotrawstwa można opracować odpowiednie działania pozwalające na jego zminimalizowanie.

5. Podsumowanie i wnioski

Wyniki przeprowadzonych badań pozwoliły na poznanie przyczyn marnotrawstwa żywności w handlu z uwzględnieniem kategorii produktowych. Możliwe też było dokonanie oceny częstości jego powstawania, a także poznanie działań podejmowanych przez właścicieli lub pracowników zarządzających sklepami, których intencją jest zapobieganie powstawaniu marnotrawstwa żywności. Analiza uzyskanych danych prowadzi do następujących wniosków:

- Do najczęściej marnowanych produktów spożywczych w badanych sklepach należały: pieczywo, owoce i warzywa, świeże nieopakowane mięso, drób i ryby oraz artykuły chłodnicze z bardzo krótką datą ważności.
- Przekroczenie terminu przydatności do spożycia to najczęściej wskazywana przyczyna marnotrawstwa artykułów chłodzonych z bardzo krótką datą ważności, napojów, artykułów chłodzonych z dłuższą datą trwałości, produktów suchych, artykułów chłodzonych gotowych i delikatesowych.

- Najczęstszą przyczyną marnotrawstwa warzyw i owoców, nieopakowanego świeżego mięsa, drobiu, ryb oraz pieczywa była utrata ich świeżości.
- Handel detaliczny stanowi istotne ogniwo w łańcuchu żywnościowym z punktu widzenia marnotrawstwa żywności, ze względu na znaczącą ilość produktów żywnościowych, które można pozyskać z tego obszaru i redystrybuować za pomocą organizacji pożytku publicznego do osób potrzebujących.

Autorzy:

dr hab. Małgorzata Kosicka-Gębska¹, dr inż. Beata Bilaska^{2*},
dr inż. Agnieszka Tul-Krzyszczuk¹, dr inż. Marzena Tomaszewska²,
prof. dr hab. Danuta Kołożyn-Krajewska²

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk o Żywieniu Człowieka

ul. Nowoursynowska 159c

02-776 Warszawa

¹ *Katedra Badań Rynku Żywności i Konsumpcji*

² *Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności*

*e-mail: beata_bilaska@sggw.pl, tel. 22 59 37 075

Literatura

Beretta C., Stoessel F., Baier U., Hellweg S. 2013. Quantifying Food Losses And The Potential For Reduction In Switzerland. *Waste Management* 33, s. 764–773.

Bilska B., Piecek M., Kołożyn-Krajewska D. 2018. A multifaceted evaluation of food waste in a polish supermarket—case study, *Sustainability* 10(9), s. 3175.

Buzby J. C., Wells H. F., Axtman B., Mickey J. 2009. Supermarket loss estimates for fresh fruit, vegetables, meat, poultry, and seafood and their use in the ERS loss-adjusted food availability data. *Economic Information Bulletin* No 44. United States Department of Agriculture.

Buzby J. C., Hyman J., Stewart H., Wells H. F. 2011. The Value of Retail-and Consumer-Level Fruit and Vegetable Losses in the United States. *Journal of Consumer Affairs* 45, s. 492–515.

Buzby J. C., Hyman J. 2012. Total and per capita value of food loss in the United States. *Food Policy* 37(5), s. 561–570.

Da Cunha D. T., Stedefeldt E., De Rosso V. V. 2014. The role of theoretical food safety training on 543 Brazilian food handlers' knowledge, attitude and practice. *Food Control* 43, s. 167–174.

European Commision. 2010. *Preparatory study of food waste across Eu* 27, http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf [Dostęp: 15.04.2020].

FAO. 2011. *Global food losses and food waste: Extent, causes and prevention*. Rome, www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e.pdf [Dostęp: 15.04.2020].

Garrone P., Melacini M., Perego A. 2014. Opening the black box of food waste reduction. *Food Policy* 46, issue C, s. 129–139.

Gunders D. 2012. *Wasted: How America Is Losing Up to 40 Percent of Its Food from Farm to Fork to Landfill*. Natural Resources Defense Council. <http://large.stanford.edu/courses/2012/ph240/briggs1/docs/wasted-food-ip.pdf> [Dostęp: 15.04.2020].

Główny Urząd Statystyczny. 2019. *Handel wewnętrzny w 2018 r.*

Halloran A., Clement J, Kornum N, Bucatariu C, Magid J. 2014. Addressing Food Waste Reduction in Denmark. *Food Policy* 49(1), s. 294–301.

Eriksson M., Strid I., Hansson P-A. 2012. Food losses in six Swedish retail stores. Wastage of fruit and vegetables in relation to quantities delivered. *Resources, Conservation and Recycling* 68, s. 16–20.

Leszyk A. Rzeka pełna mleka. *Przegląd*. <https://www.tygodnikprzeglad.pl/rzeka-pelna-mleka/> [Dostęp: 15.04.2020].

Momot R., Wróbel M., Izdebski M. 2016. *Rynek detalicznego handlu spożywczego w Polsce*, <http://fundacjarepublikanska.org/wp-content/uploads/2016/02/Raport-Rynek-detalicznego-handlu-spozywczego.pdf>, [Dostęp: 31.01.2020].

Mena C., Adenso-Diaz B. B., Yurt O. 2011. The causes of food waste in the supplier-retailer interface: Evidences from the UK and Spain. *Resources, Conservation and Recycling* 55(6), s. 648–658.

Nielsen: *W ciągu roku ubyło w Polsce 5 tys. sklepów, w ciągu dwóch lat – 7 tys.* 2020. <https://www.dlahandlu.pl/detal-hurt/wiadomosci/nielsen-w-ciagu-roku-ubylo-w-polsce-5-tys-sklepow-w-ciagu-dwoch-lat-7-tys,85635.html> [Dostęp: 29.02.2020].

Naturvardsverket. 2014. *Food Waste Volumes in Sweden*. <http://www.naturvard-sverket.se/Nerladdningssida/?fileType=pdf&downloadUrl=/Documents/publikationer6400/978-91-620-8695-4.pdf> [Dostęp w dniu 15.01.2015]

O'Donnell T. H., Deutsch J., Yungmann C., Zeitz A., Katz S. H. 2015. New sustainable market opportunities for surplus food: A food system-sensitive methodology (FSSM). *Food and Nutrition Sciences* 6(10), s. 883.

Parfitt J., Barthel M., Macnaughton S. 2010. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Phil. Trans. R. Soc.* 365, s. 3065–308.

Prieffer C., Jörissen J., Bräutigam K. R. 2013. *Rozwiązania technologiczne służące zapewnieniu wyżywienia dla 10 miliardów osób. Możliwości ograniczenia marnotrawienia żywności*. Bruksela, http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2013/513515/IPOL-JOIN_ET%282013%29513515%28SUM01%29_PL.pdf [Dostęp 15.04.2020].

Rossi M., Stedefeldt E., Da Cuhna D. T., De Rosso V. V. 2017. Food safety knowledge, optimistic bias and risk perception among food handlers in institutional food services. *Food Control* 73, s. 681–688.

Schneider F. 2008. *Wasting Food An Insistent Behaviour*. International Conference Waste. The Social Context '08. Urban Issues & Solutions. Edmonton, Alberta, Canada. 11–15 May.

Wrzosek M., Bilka B., Kołożyn-Krajewska D., Krajewski K., Kondraszuk A. 2014. Określenie skali i przyczyn strat żywności w handlu detalicznym na przykładzie mleka i jego przetworów. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 21, s. 225–238.

Rozdział VI

Analiza przyczyn marnotrawstwa żywności w polskich gospodarstwach domowych

Marzena Tomaszewska, Beata Bilska, Danuta Kołożyn-Krajewska, Małgorzata Piecek

1. Wstęp

Jednym z podstawowych praw człowieka jest zaspokojenie jego potrzeb fizjologicznych, rozumianych między innymi jako swobodny dostęp do bezpiecznej żywności. W krajach rozwiniętych podaż żywności przekracza popyt, co w konsekwencji skutkuje zmianami stylu życia w kierunku szerzącej się idei konsumpcjonizmu oraz upowszechniania się nieracjonalnych żywieniowo zachowań [Parfitt i in. 2010]. Efektem dynamicznie zachodzących procesów globalizacji, stymulujących obrót coraz to większymi masami żywności, jest zjawisko jej marnotrawstwa, które występuje na wszystkich etapach łańcucha żywnościowego. Jak wskazuje literatura przedmiotu, mimo że konsumenci postrzegają marnotrawstwo żywności jako duży problem środowiskowy, etyczny, moralny i ekonomiczny, w strukturze strat w krajach rozwiniętych to gospodarstwa domowe odpowiedzialne są za generowanie największej ilości strat i marnotrawstwa żywności [Kosseva, Webb 2013]. Według raportu FUSIONS *Food waste data set for EU-28* 28 krajów należących do EU w 2012 roku wygenerowało około 87,6 mln ton odpadów żywnościowych ($\pm 13,7$ mln ton), z czego gospodarstwa domowe odpowiadają za blisko 53% [FUSIONS 2015]. Na podstawie danych Eurostatu z 2006 roku można zaobserwować znaczące różnice w produkcji odpadów żywności przez gospodarstwa domowe pomiędzy 27 krajami UE. Zakres różnic wynosił 25–133 kg/os/rok. W Polsce było to 54 kg odpadów żywności na jedną osobę na rok [Monier i in. 2010].

W obliczu tych danych ograniczenie strat żywności jest dużym wyzwaniem dla świata. Zgodnie z celem 12.3 Zgromadzenia Ogólnego ONZ do 2030 roku należy zmniejszyć o połowę globalną ilość marnowanej żywności per capita w sprzedaży detalicznej i konsumpcji [FAO]. Również Komisja Europejska w 2011 roku ustaliła cel zredukowania marnotrawstwa żywności do 2020 roku o połowę [Prieler i in. 2013]. Jednym z efektów ograniczenia marnotrawstwa żywności, szczególnie na poziomie konsumentów, będzie poprawa jakości środowiska naturalnego [Rutten i in. 2013; Williams, Wikström 2011], jak również poprawa bezpieczeństwa żywnościowego [FAO 2013]. Dlatego też dobre zrozumienie czynników determinujących marnotrawstwo żywności w gospodarstwie domowym [van Herpen, van der Lans 2019] pozwoli na opracowanie i wdrożenie skutecznych programów edukacyjnych kierowanych do konsumentów, dzięki którym możliwe będzie ograniczenie tego niekorzystnego zjawiska. W związku z tym marnotrawienie żywności jest ważnym tematem dla naukowców, praktyków i decydentów zainteresowanych preferencjami żywieniowymi konsumentów.

2. Cel opracowania

Celem przeprowadzonych badań ankietowych było (1) poznanie czynników wpływających na marnotrawstwo żywności przez polskich konsumentów oraz (2) określenie wpływu czynników socjodemograficznych takich, jak wiek, płeć, miejsce zamieszkania, na postępowanie respondentów z żywnością.

3. Materiał i metodyka badawcza

Badania zostały przeprowadzone na początku 2019 roku na grupie 1115 dorosłych respondentów (powyżej 18 roku życia). Wywiad z respondentami przeprowadzono przy użyciu urządzeń mobilnych (technika CAPI – *computer assisted personal interviews*). Badana próba miała charakter losowo-kwotowy. Wykorzystanym operatem losowania była baza Głównego Urzędu Statystycznego w Polsce TERYT (Krajowy Rejestr Urzędowy Podziału Terytorialnego Kraju). Próba spełniała warunek reprezentatywności pod względem zmiennych demograficznych takich, jak płeć, wiek, miejsce zamieszkania. W tabeli 1 zaprezentowano charakterystykę socjodemograficzną respondentów. W badaniu udział wzięła porównywalna liczba kobiet i mężczyzn. Najmniej liczną grupę ze względu na wiek stanowiły młode osoby

w wieku 18–24 lata, zaś największy udział w badanej grupie mieli respondenci ≥ 45 lat (54,8%). Przeważająca część respondentów deklarowała jako miejsce zamieszkania wieś (38,2%). Wśród respondentów dominowały osoby z wykształceniem średnim. Tylko niespełna co piąty respondent deklarował wykształcenie wyższe.

Tabela 1. Socjodemograficzna charakterystyka respondentów (n = 1115)

Cecha	Charakterystyka	Skrót*	%
Płeć	kobiety	K	51,1
	mężczyźni	M	48,9
Wiek	18–24	A	8,3
	25–34	B	19,0
	35–44	C	18,0
	45–59	D	27,4
	> 60	E	27,4
Miejsce zamieszkania	wieś	W	38,2
	miasto < 50 tys.	M1	24,8
	miasto 50–100 tys.	M2	7,4
	miasto 100–200 tys.	M3	9,1
	miasto 200–500 tys.	M4	9,0
	miasto > 500 tys.	M5	11,6

* Skrót używany w omówieniu wyników.

Kwestionariusz ankiety składał się z dwóch części. W części pierwszej zawarto pytania odnoszące się do takich zagadnień, jak: (1) przygotowywanie się respondentów do zakupów w domu, (2) postępowanie respondentów w czasie zakupów, (3) postępowanie respondentów z żywnością w domu, (4) częstotliwość wyrzucania produktów spożywczych i posiłków, oraz (5) przyczyny wyrzucania żywności. Szczegółową charakterystykę zagadnień, wraz z zaproponowaną skalą/kafeterią odpowiedzi zaprezentowano w tabeli 2.

Druga część kwestionariusza zawierała pytania dotyczące przynależności demograficznej i społecznej respondentów: płeć, wiek, miejsce zamieszkania.

Ze względu na brak normalności rozkładów, analizę zróżnicowania odpowiedzi na pytania oparte na skali ilościowej w zależności od cech socjodemograficznych wykonano:

- testem U Manna-Whitneya – zróżnicowanie wyników w zależności od płci;
- testem Kruskala-Wallisa – zróżnicowanie wyników w zależności od wieku, wykształcenia i miejsca zamieszkania.

W celu udzielenia odpowiedzi na pytanie, czy cechy metryczkowe różnicują odpowiedzi na pytania oparte na skali jakościowej–dychotomicznej, wykonano obliczenia z zastosowaniem testu niezależności chi-kwadrat.

Wszystkie testy zostały wykonane przy użyciu oprogramowania Statistica 12. Istotność zidentyfikowano, gdy $p < 0,05$.

4. Wyniki

4.1. Postępowanie respondentów przed wyjściem na zakupy oraz w trakcie zakupów

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że tylko 4 na 10 dorosłych respondentów deklarowało, że przed wyjściem na zakupy „zawsze” lub „zazwyczaj” sprawdza w domu zawartość szafek i lodówki oraz przygotowuje listę niezbędnych produktów spożywczych. Określono, że zdecydowanie częściej wymienione czynności wykonują kobiety niż mężczyźni (sprawdzenie zapasów K: 47%; M: 34,7%; przygotowanie listy K: 40,5%; M: 36,8%) (tab. 3). Najrzadziej zawartość szafek i lodówek przed zakupami kontrolowali mieszkańcy wsi (W: 36,4%) oraz średnich miast o liczebności mieszkańców 100–200 tys. (M3: 37%). Mieszkańcy pozostałych miejscowości deklarowali stosunkowo częściej wykonywanie omawianej czynności (M1: 48,5%; M2: 44,2%; M4: 46,8%; M5: 43,6%). Wiek okazał się cechą nieróżnicującą postępowania respondentów w omawianym aspekcie.

Tylko niespełna 30% osób biorących udział w badaniu wskazało, że przed wyjściem na zakupy spożywcze zjada posiłek, by nie iść na zakupy z pustym żołądkiem. Najczęściej daną czynność deklarowali mieszkańcy miast o liczebności 50–100 tys. (M2: 42,8%), najrzadziej zaś mieszkańcy miast o liczebności 100–200 tys. (M3: 19,2%).

Kolejnym aspektem wziętym pod uwagę w kwestionariuszu była analiza zachowań respondentów względem produktów spożywczych w czasie zakupów. Okazało się, że około 20% konsumentów w trakcie zakupów zawsze lub zazwyczaj nabywa produkty spożywcze, których wcześniej nie planowali.

Stwierdzono, że to młodszy konsumenci częściej nabywają niezaplanowane produkty niż starsi (odpowiedzi zawsze lub zazwyczaj A: 33,5%; B: 23,2%; C: 20,4%; D: 16%; E: 12,7%) (tab. 3). Konsumenci stosunkowo rzadko deklarowali także robienie zakupów na zapas (niespełna 17% wskazań). Tylko 3% mieszkańców niewielkich miast, o liczbie mieszkańców 50–100 tys., przyznało, że zawsze lub zazwyczaj kupuje produkty spożywcze z zapasem. Mieszkańcy pozostałych miejscowości zdecydowanie częściej wskazywali wykonywanie analizowanej czynności (W: 17,1%; M1: 22,8%; M3: 13,6%; M4: 13,5%; M5: 16,1%). Istotne też było określenie, jakie podejście reprezentują konsumenci w czasie zakupów względem małych, niekształtnych owoców i warzyw oraz produktów z krótką datą ważności. Okazało się, że respondenci niezależnie od płci oraz wieku raczej niechętnie nabywają tego typu produkty. Tylko niespełna 1 na 10 respondentów deklarował, że zawsze lub zazwyczaj kupuje niekształtne owoce i warzywa oraz produkty z krótką datą ważności. Natomiast stwierdzono, że deklaracje zakupu tego typu produktów są uzależnione od miejsca zamieszkania. I tak, do kupowania zawsze lub zazwyczaj zniekształconych, zdeformowanych, małych owoców i warzyw najczęściej przyznawali się mieszkańcy miast o liczebności 100–200 tys. (M3: 16,2%), miasteczek poniżej 50 tys. (M1: 8,4%) oraz mieszkańcy wsi (W: 6%).

Natomiast niewielki odsetek mieszkańców największych miast deklarował zakup tego typu asortymentu (M4: 1,2% oraz M5: 2,4%). Zaś mieszkańcy niewielkich miast, o liczbie mieszkańców 50–100 tys., wskazali, że w ogóle nie nabywają małych niekształtnych owoców i warzyw (M2: 0%). Zaobserwowano, że mieszkańcy miast o liczbie mieszkańców 50–100 tys. (M2) oraz 200–500 tys. (M4) także w niewielkim stopniu deklarowali zakup produktów z bardzo krótką datą ważności, odpowiednio: 3% oraz 1,2%. Najczęściej tego typu produkty nabywali mieszkańcy małych miast (M1: 13,9%; M3: 9,1%), wsi (W: 7,7%), oraz miast powyżej 500 tys. mieszkańców (M5: 7,3%).

Tabela 2. Układ zagadnień poruszanych w kwestionariuszu wraz z zaproponowaną skalą/kafeterią odpowiedzi

Zagadnienie	Pytania w kwestionariuszu
Postępowanie w domu, przed zakupami	sprawdzenie przed zakupami zawartości lodówki i szafek kuchennych
	przygotowywanie listy potrzebnych produktów zjedzenie posiłku, tak by nie iść na zakupy z pustym żołądkiem
Postępowanie w czasie zakupów	zakup niezaplanowanych produktów
	robienie zakupów na zapas
	zakup zniekształconych, zdeformowanych, małych owoców i warzyw
	zakup produktów spożywczych z bardzo krótką datą ważności
Postępowanie z żywnością w domu	przestrzeganie warunków przechowywania wskazanych przez producenta
	układanie w lodówce/szafce produktów zgodnie z ich datą ważności (FIFO) układanie żywności nietrawnej w lodówce natychmiast po przyjściu z zakupów
	częstotliwość serwowania posiłków zbiorczo, z możliwością indywidualnego doboru wielkości porcji, tj. na półmiskach, w wazach (śniadania, obiady, kolacje)
Wyrzucanie produktów spożywczych i posiłków	częstotliwość wyrzucania 32 grup produktów spożywczych: 1. pieczywo, 2. produkty zbożowe, 3. ciasta, 4. cukier i zamienniki, 5. słodczyce i słone przekąski, 6. mleko, 7. napoje mleczne, 8. śmietana, 9. sery twarogowe, 10. sery podpuszczkowe, 11. jaja, 12. świeże mięso drobiowe, 13. świeże mięso czerwone, 14. świeże ryby, 15. wędliny, 16. ryby wędzone, 17. konserwy mięsne i rybne, 18. masło, margaryna i miksy, 19. inne tłuszcze, 20. ziemniaki, 21. warzywa korzeniowe, 22. pozostałe warzywa, 23. świeże owoce, 24. przetwory owocowe i warzywne, 25. napoje, soki, 26. kawa, herbata, kakao, 27. koncentraty spożywcze, 28. ketchup, majonez itp., 29. nasiona roślin strączkowych, 30. przetwory z nasion roślin strączkowych, 31. dania gotowe schłodzone, 32. mrożonki
	częstotliwość wyrzucania 4 grup posiłków: 1. kanapki przygotowane do pracy, 2. niezjedzone ugotowane ziemniaki, ryż, makaron, 3. niezjedzone ugotowane warzywa, 4. niezjedzone mięso z zupy
Przyczyny wyrzucania żywności	wskazanie (maksymalnie trzech) powodów wyrzucania żywności

Źródło: badania własne

Skala/kafeteria odpowiedzi

5-stopniowa skala o określeniach brzegowych „zawsze” – „nigdy”

5-stopniowa skala o określeniach brzegowych „zawsze” – „nigdy”

5-stopniowa skala o określeniach brzegowych „zawsze” – „nigdy”

4-stopniowa skala o określeniach brzegowych „często” – „nigdy”

1. nieprzemyślane zakupy, 2. zakup zbyt dużej ilości, 3. zakup produktów niskiej jakości,
4. zepsucie żywności, 5. przygotowanie zbyt dużej ilości jedzenia, 6. przeoczenie daty ważności,
7. brak pomysłu na wykorzystanie produktów, 8. niewłaściwe przechowywanie, 9. zbyt duże opakowanie

Tabela 3. Deklarowana przez respondentów częstotliwość wykonywania poszczególnych czynności przed zakupami oraz w trakcie zakupów

Nr	Czynność	% odpowiedzi		p-wartość*		
		zawsze/ zazwyczaj	czasami/ rzadko/ nigdy	płeć	wiek	miejsce zamieszkania
1.	sprawdzanie zawartości lodówki i szafek	41,9	58,1	0,000	0,135	0,042
	przygotowanie listy	39,0	61,0	0,034	0,324	0,075
	zjedzenie posiłku	29,2	70,8	0,452	0,399	0,009
2.	zakup nieplanowanych produktów	18,9	81,1	0,093	0,000	0,130
	zakupy na zapas	16,6	83,4	0,053	0,550	0,013
	zakup małych, niekształtnych owoców i warzyw	6,0	94,0	0,412	0,536	0,000
	zakup produktów z krótką datą ważności	8,3	91,7	0,733	0,472	0,002
3.	przestrzeganie warunków przechowywania	66,8	33,2	0,000	0,724	0,041
	natychmiastowe układanie żywności nietrwałej w lodówce	78,9	21,1	0,000	0,872	0,006
	przechowywanie produktów zgodnie z zasadą FIFO	31,3	68,7	0,000	0,300	0,344
	serwowanie posiłków zbiorczo:					
śniadania	44,5	55,5	0,002	0,598	0,001	
obiady	46,0	54,0	0,067	0,296	0,017	
kolacje	44,0	56,0	0,000	0,746	0,002	

* Pogrubioną czcionką zaznaczono istotny statystycznie wpływ cechy metryczkowej na daną czynność.

Źródło: badania własne

4.2. Postępowanie respondentów z żywnością w domu

Kolejnym czynnikiem mającym wpływ na marnotrawstwo żywności w domu może być sposób jej przechowywania. Większość (7 na 10) konsumentów zawsze lub zazwyczaj przechowuje żywność zgodnie z rekomendacjami producenta. Respondenci dbają także o zapewnienie ciągłości łańcucha chłodniczego, bowiem prawie 80% osób wskazało, że żywność wymagającą chłodniczej temperatury przechowywania umieszcza w lodówce natychmiast po przyjeździe ze sklepu do domu (tab. 3). Zdecydowanie gorzej respondenci postępują z tymi produktami w czasie przechowywania. Tylko 3 na 10 dorosłych Polaków wskazało, że w czasie przechowywania produktów spożywczych zawsze lub zazwyczaj układa je, uwzględniając datę ważności, czyli najbliżej drzwi lodówki/szafki te, które mają datę najkrótszą (zasada FIFO – *first in, first out*, czyli pierwsze weszło, pierwsze wyszło). Wykazano, że na przestrzeganie warunków przechowywania oraz zarządzanie tymi produktami w trakcie przechowywania w największym stopniu wpływała płeć respondentów. Kobiety zdecydowanie częściej niż mężczyźni wskazywały, że zawsze lub zazwyczaj przestrzegają warunków przechowywania rekomendowanych przez producenta (K: 74,7%; M: 58,6%), produkty nietrwałe natychmiast układają w lodówce (K: 85,5%; M: 72%), w lodówce/szafce układają produkty uwzględniając ich datę ważności (K: 36,8%; M: 25,5%).

Ostatnią podjętą kwestią, dotyczącą postępowania z posiłkami w domu w aspekcie marnotrawstwa żywności, było określenie sposobu serwowania głównych posiłków, tj. śniadania, obiadu i kolacji. Okazało się, że niezależnie od rodzaju posiłku niespełna połowa respondentów (tab. 3) serwuje je zbiorczo, tj. w taki sposób, aby każdy miał możliwość doboru wielkości porcji. Zaobserwowano, że mieszkańcy wsi najczęściej odpowiadali, że zawsze lub zazwyczaj serwują posiłki zbiorczo (tab. 4).

Tabela 4. Deklarowana przez respondentów częstotliwość serwowania głównych posiłków w sposób umożliwiający indywidualny dobór wielkości porcji

Miejsce zamieszkania	Częstotliwość (%)					
	śniadanie		obiad		kolacja	
	zawsze/ zazwyczaj	czasami/ rzadko/nigdy	zawsze/ zazwyczaj	czasami/ rzadko/nigdy	zawsze/ zazwyczaj	czasami/ rzadko/nigdy
W	52,2	47,8	51,5	48,5	50,5	49,5
M1	39,8	60,2	44,3	55,7	40,1	59,9
M2	34,8	65,2	43,7	56,3	32,6	67,4
M3	40,1	59,9	33,6	66,4	36,8	63,2
M4	41,7	58,3	45,0	55,0	45,9	54,1
M5	39,6	60,4	42,1	57,9	41,5	58,5

Źródło: badania własne

4.3. Częstotliwość wyrzucania produktów spożywczych i komponentów posiłków

Aż 62,9% Polaków deklaruje, że z różną częstotliwością (często, czasami, rzadko), ale jednak wyrzuca pieczywo (tab. 5). Na kolejnych pozycjach znajdują się: świeże owoce (57,4%), warzywa tzw. nietrwałe, typu sałata, rzodkiewka, pomidory czy ogórki (56,5%), wędliny (51,6%) oraz napoje mleczne (47,3%). Najrzadziej (odpowiedź „nigdy”) wyrzucanymi przez respondentów produktami okazały się: kawa, herbata, kakao (powyżej 80% wskazań), oraz inne tłuszcze, masło, margaryny itp., nasiona roślin strączkowych, cukier i zamienniki, koncentraty spożywcze typu instant, napoje gazowane i niegazowane oraz soki, słodczyce i słone przekąski, konserwy mięsne i rybne, świeże mięso czerwone, jaja (odsetek wskazań 70–80%).

Zauważono także, że 6–7 respondentów na 10 deklarowało, że – z różną częstotliwością – marnuje niespożyte posiłki, głównie są to ugotowane ziemniaki, ryż i makaron (tab. 5). Najmniejszy odsetek respondentów deklarował marnowanie mięsa zupy.

Wykazano, że w przypadku ośmiu grup produktów wiek wpływał w sposób istotny na częstotliwość ich wyrzucania. W przypadku najstarszej grupy konsumentów, tj. w wieku powyżej 60 lat, wykazano, że najczęściej spośród wszystkich grup wiekowych zdecydowanie deklarowali niewyrzucanie (odpowiedź „nigdy”) pieczywa, produktów zbożowych, śmietany, serów twarogowych, świeżych owoców, napojów gazowanych i niegazowanych oraz soków, nasion roślin strączkowych (tab. 6), a także gotowych, niezjedzonych komponentów dań. Rzadziej większość produktów była wyrzucana przez mieszkańców miast powyżej 500 tys. mieszkańców. Nie wykazano natomiast zależności między płcią a wyrzucaniem produktów żywnościowych i gotowych komponentów dań.

Tabela 5. Częstotliwość wyrzucania produktów spożywczych oraz komponentów posiłków (zagadnienie 4, tabela 2)

Rodzaj produktu/posiłku	Częstotliwość (%)		p-wartość		
	często/ czasami/ rzadko	nigdy	płeć	wiek	miejsce zamieszkania
Produkty spożywcze					
Pieczywo	62,9	37,1	0,649	0,000	0,000
Produkty zbożowe	44,1	55,9	0,892	0,000	0,183
Ciasta	48,9	51,1	0,260	0,056	0,098
Cukier i zamienniki	26,2	73,8	0,544	0,302	0,074
Słodczyce, słone przekąski	27,7	72,3	0,924	0,278	0,050

Rodzaj produktu/posiłku	Częstotliwość (%)		p-wartość		
	często/ czasami/ rzadko	nigdy	płeć	wiek	miejsce zamieszkania
Mleko	45,9	54,1	0,503	0,075	0,023
Napoje mleczne	47,3	52,7	0,309	0,134	0,097
Śmietana	46,4	53,6	0,561	0,025	0,004
Sery twarogowe	44,3	55,7	0,916	0,000	0,011
Sery podpuszczkowe	41,3	58,7	0,315	0,150	0,042
Jaja	29,9	70,1	0,625	0,485	0,070
Świeże mięso drobiowe	30,1	69,9	0,752	0,127	0,003
Świeże mięso czerwone	29,5	70,5	0,555	0,145	0,060
Świeże ryby	30,6	69,4	0,546	0,330	0,038
Wędliny	51,6	48,4	0,740	0,186	0,046
Ryby wędzone	32,5	67,5	0,714	0,119	0,018
Konserwy mięsne i rybne	28,9	71,1	0,876	0,447	0,468
Masło, margaryny itp.	23,3	76,7	0,634	0,076	0,294
Inne tłuszcze	22,2	77,8	0,766	0,412	0,006
Ziemniaki	48,0	52,0	0,694	0,116	0,016
Warzywa korzeniowe	51,4	48,6	0,675	0,018	0,111
Pozostałe warzywa	56,5	43,5	0,332	0,120	0,032
Świeże owoce	57,4	42,6	0,486	0,001	0,013
Przetwory owocowe i warzywne	32,9	67,1	0,622	0,355	0,017
Napoje gazowane i niegazowane, soki	27,7	72,3	0,940	0,034	0,061
Kawa, herbata, kakao	19,2	80,8	0,965	0,074	0,001
Koncentraty spożywcze typu instant	27,2	72,8	0,813	0,089	0,005
Ketchup, majonez, musztarda, inne sosy	32,0	68,0	0,327	0,070	0,001
Nasiona roślin strączkowych	26,8	73,2	0,409	0,042	0,000
Przetwory z nasion roślin strączkowych	32,7	67,3	0,683	0,107	0,002
Dania gotowe schłodzone	35,5	64,5	0,692	0,052	0,005
Mrożonki	30,7	69,3	0,553	0,156	0,000
Komponenty posiłków					
Niejedzone kanapki	64,6	35,4	0,967	0,000	0,268
Niejedzone ugotowane ziemniaki, ryż, makaron	71,0	29,0	0,485	0,002	0,044
Niejedzone ugotowane warzywa	65,5	34,5	0,642	0,000	0,028
Niejedzone mięso z zupy	57,7	42,3	0,609	0,013	0,289

Źródło: badania własne

Tabela 6. Wiek respondentów a częstotliwość wyrzucania produktów spożywczych oraz gotowych komponentów dań

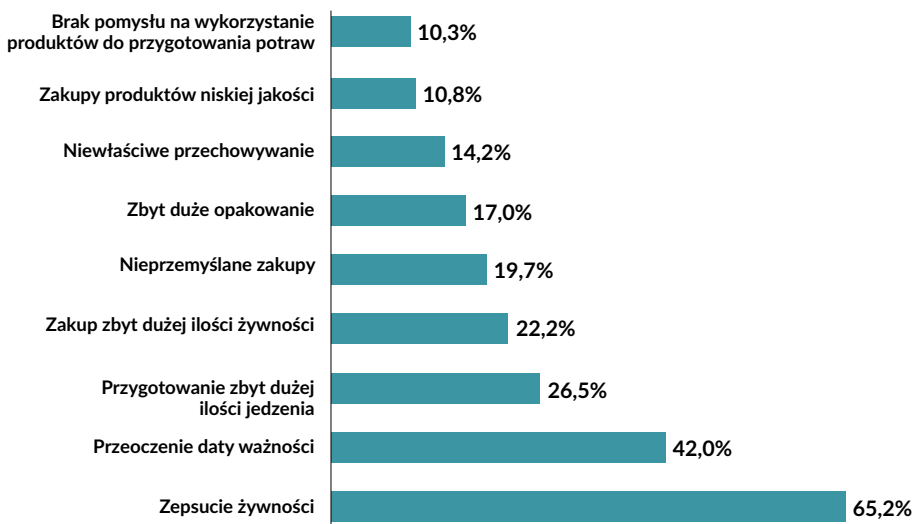
Produkt / komponent dania	Częstotliwość(%)	Grupa wiekowa respondentów				
		A	B	C	D	E
Pieczywo	często / czasami / rzadko	76,9	75,9	67,8	65,1	49,5
	nigdy	23,1	24,1	32,2	34,9	50,5
Produkty zbożowe	często / czasami / rzadko	43,0	49,0	53,3	46,6	37,1
	nigdy	57,0	51,0	46,7	53,4	62,9
Śmietana	często / czasami / rzadko	46,6	48,4	52,4	51,0	42,1
	nigdy	53,4	51,6	47,6	49,0	57,9
Sery twarogowe	często / czasami / rzadko	46,9	50,9	54,0	47,4	35,4
	nigdy	53,1	49,1	46,0	52,6	64,6
Warzywa korzeniowe	często / czasami / rzadko	48,3	60,7	53,2	52,9	49,8
	nigdy	51,7	39,3	46,8	47,1	50,2
Świeże owoce	często / czasami / rzadko	62,4	60,1	60,5	63,5	51,7
	nigdy	37,6	39,9	39,5	36,5	48,3
Napoje gazowane i niegazowane, soki	często / czasami / rzadko	33,0	34,1	29,0	30,1	27,5
	nigdy	67,0	65,9	71,0	69,9	72,5
Nasiona roślin strączkowych	często / czasami / rzadko	25,8	31,6	32,9	31,5	24,7
	nigdy	74,2	68,4	67,1	68,5	75,3
Niejedzone kanapki	często / czasami / rzadko	72,5	67,1	67,7	63,2	58,4
	nigdy	27,5	32,9	32,3	36,8	41,6
Niejedzone ugotowane ziemniaki, ryż, makaron	często / czasami / rzadko	78,0	75,0	73,3	68,7	65,5
	nigdy	22,0	25,0	26,7	31,3	34,5
Niejedzone ugotowane warzywa	często / czasami / rzadko	64,9	71,8	68,8	65,6	58,3
	nigdy	35,1	28,2	31,2	34,6	41,7
Niejedzone mięso z zupy	często / czasami / rzadko	65,5	63,5	56,3	58,4	50,7
	nigdy	34,5	36,5	43,7	41,6	49,3

Źródło: badania własne

4.4. Powody wyrzucania produktów spożywczych i komponentów posiłków

Najczęściej (prawie 7 na 10 respondentów) wskazywanym przez respondentów powodem wyrzucania żywności okazało się jej zepsucie. Prócz tego 4 na 10 respondentów określiło, że wyrzuca żywność z powodu przeoczenia jej daty ważności (terminu przydatności do spożycia / daty minimalnej trwałości), a prawie 3 na 10 respondentów przyznało, że z powodu przygotowania zbyt dużej ilości jedzenia (rys. 1).

Rysunek 1. Powody wyrzucania żywności



Opracowanie własne.

4.5. Częstotliwość i przyczyny marnotrawstwa żywności wśród konsumentów w świetle innych badań

Na proces marnowania żywności ma wpływ grupa zachowań i postaw konsumenckich, które rzutują na to, jak przedstawiciele gospodarstw domowych radzą sobie z planowaniem zakupów, ich realizacją, przygotowaniem posiłków i konsumpcją [Quested i in. 2013; Porpino i in. 2015].

Stwierdzono, że aż 6 na 10 polskich respondentów deklarowało, że rzadko sprawdza bądź nigdy nie sprawdza stanu domowych zapasów przed zakupami, a prawie 70% nigdy bądź sporadycznie układa żywność zgodnie z datą

ważności. Farr-Wharton i in. [2014] podkreślają, że znajomość domowych zasobów produktów spożywczych jest kluczowa, aby zapobiec zakupowi niepotrzebnej żywności. Można sądzić, że właśnie brak odpowiedniego zarządzania żywnością w czasie przechowywania skutkowało tym, że ponad 40% respondentów w badaniu własnym deklaroowało jej wyrzucanie z powodu przeoczenia daty ważności, a 60% z powodu jej zepsucia. Te same powody marnowania żywności przez konsumentów włoskich i niemieckich w swoich badaniach wskazał Jörissen i in. [2015], tj. spleśnienie, nieodpowiedni smak/zapach produktów oraz przekroczenie terminu przydatności do spożycia / daty minimalnej trwałości. Także w fińskich gospodarstwach domowych przyczynami marnotrawstwa okazało się zepsucie żywności (29%), przekroczenie terminu przydatności do spożycia / daty minimalnej trwałości (19%), pozostawienie resztek talerzowych (14%) czy przygotowanie zbyt dużej ilości jedzenia (13%) [Silvennoinen i in. 2014]. Według WRAP [2008] oraz Koivupuro i in. [2012] takie zjawiska, jak: zepsucie żywności, pozostawienie tzw. resztek talerzowych czy przeoczenie terminu przydatności do spożycia / daty minimalnej trwałości są możliwe do uniknięcia.

Zdaniem Parizeau i in. [2015] oraz Secondiego i in. [2015] staranne planowanie zakupów spożywczych jest skutecznym narzędziem zapobiegania marnowaniu żywności. Quested i in. [2013] wskazali, że istnieje silna pozytywna korelacja między tworzeniem listy zakupów a innymi zachowaniami, takimi jak planowanie posiłków z wyprzedzeniem i sprawdzanie zapasów żywności przed zakupami. Podobne obserwacje poczynili Jörissen i in. [2015], wskazując, że 70% badanych zadeklarowało przygotowywanie listy niezbędnych produktów. Ponadto oszacował on, że lista zakupów pozwala na ograniczenie marnotrawstwa żywności o jakieś 20% na osobę. Natomiast Papaj [2016] wykazała, że ponad połowa Polaków biorących udział w badaniu zadeklarowała, iż „zawsze” lub „bardzo często” przygotowuje listę zakupów. Podobny wynik uzyskano w badaniach własnych, gdzie 4 na 10 respondentów zawsze lub zazwyczaj przygotowywało listę zakupów.

Stwierdzono, że co piąty respondent deklaroował, iż zawsze lub zazwyczaj w trakcie zakupów nabywa nieplanowane produkty. Zachowanie konsumentów w sklepie, szczególnie polegające na kupowaniu większej niż to konieczne ilości żywności, jest głównym powodem marnotrawienia żywności [WRAP 2007a; 2008a; Janssens i in. 2019]. Nadmierne, przeszacowane zakupy są niejednokrotnie konsekwencją strategii marketingowych i sprzedażowych wdrażanych przez producentów i dystrybutorów żywności [Schanes i in. 2018]. Wyniki badań wskazują, że wdrożone strategie komunikacji, a także oferty promocyjne mają znaczący, negatywny wpływ na marnotrawstwo w gospodarstwach

domowych, skłaniając konsumentów do kupowania większej ilości produktów, niż jest to faktycznie potrzebne [Mondéjar-Jiménez i in. 2016; Bravi i in. 2020].

Wielu autorów [Stancu i in. 2016; Stefan i in. 2013; Visschers i in. 2016] wskazuje, że praktyki w gospodarstwie domowym związane z planowaniem i przygotowywaniem posiłków odgrywają kluczową rolę w wytwarzaniu odpadów żywnościowych. Gospodarstwa domowe składające się z osób z większymi umiejętnościami i doświadczeniem marnują mniej żywności [Fami i in. 2019].

W przeprowadzonych badaniach kluczowe było także ustalenie, jakiego rodzaju produkty są najczęściej przez polskich konsumentów wyrzucane. Najwyższy odsetek respondentów wskazał wyrzucanie takich produktów, jak: pieczywo, świeże owoce, warzywa tzw. nietrwałe, typu sałata, rzodkiewka, pomidory czy ogórki, a także wędliny oraz napoje mleczne. Podobną hierarchię wyrzucanych produktów zaobserwowali Jörissen i in. [2015], wskazując, że Niemcy i Włosi deklarowali czasami i często wyrzucanie: owoców, pieczywa, warzyw i sera. Natomiast, zgodnie z raportem WRAP [2013], do najczęściej wyrzucanych produktów w UK należały warzywa i owoce (32,5%), napoje (17%), następnie pieczywo i ciasta (13,3%), produkty mleczarskie i jaja (12%), pozostałości niespożytych posiłków (12%). Badania Hanssena i in. [2016] także wskazują, że pieczywo należy do najczęściej marnowanych produktów żywnościowych. Zdaniem Skotnickiej i in. [2018] do najczęściej wyrzucanych produktów przez Polaków mieszkających zarówno w Polsce, jak i w Wielkiej Brytanii należały: pieczywo, jogurty, wędliny, owoce i warzywa. Na podstawie badania przeprowadzonego wśród polskich gospodarstw wiejskich z województwa lubelskiego można powiedzieć, że marnowanie pieczywa i produktów piekarskich nie tylko zajmuje pierwsze miejsce, ale też jest dodatkowo skorelowane z wykształceniem [Florkowski i in. 2018]. Jak zauważyły Schneider i Lebersorger [2012], w dzisiejszych czasach chleb musi spełniać wysokie wymagania dotyczące świeżości, a czerstwy jest najczęściej wyrzucany przez konsumentów. Badanie przeprowadzone wśród tysiąca Austriaków w wieku powyżej 15 lat wykazało, że 78% respondentów oceniło świeżość jako najważniejszy atrybut chleba [Starmayr 2008].

Blisko trzem czwartym polskich respondentów zdarza się wyrzucić ugotowane dodatki skrobiowe lub ugotowane warzywa. Także w fińskich gospodarstwach domowych resztki ugotowanych i niespożytych dań należą do często wyrzucanej żywności [Silvennoinen i in. 2014]. Podobnie w gospodarstwach domowych z Teheranu siedem grup produktów (chleb, świeże owoce i warzywa, mleko i jego przetwory, ale też ugotowany ryż, ugotowany makaron) stanowiło ponad 72% zmarnowanej żywności [Fami i in. 2019].

W około 40% gospodarstw domowych w Wielkiej Brytanii marnotrawstwo spowodowane było przygotowaniem zbyt dużej ilości żywności [Quested, Johnson 2009].

Zdaniem Romani i in. [2018] wraz ze wzrostem zdolności do planowania posiłków poprawia się też umiejętność planowania zakupów, a ograniczeniu ulegają nadwyżki przygotowywanej żywności, i tym samym jej marnotrawstwo. Natomiast Stancu i in. [2016] zauważyli, że nawet przy braku planowania zakupów i posiłków odpowiednie i umiejętne wykorzystanie nadmiaru przygotowywanych posiłków może przyczynić się do obniżenia poziomu marnotrawienia żywności. W niektórych przypadkach konsumentom brakuje umiejętności przygotowywania posiłków lub ponownego wykorzystania resztek [Aschemann-Witzel i in. 2015; Stancu i in. 2016; Stefan i in. 2013].

Jak wykazano w badaniach własnych, osoby starsze marnują znacząco mniej niż pozostałe grupy wiekowe. Także inni autorzy w swoich pracach wykazali podobną zależność [Janssens i in. 2019; Jörissen i in. 2015; Stancu i in. 2016; WRAP 2008a]. Jak zauważył Hanssen i in. [2016] odsetek respondentów, którzy twierdzili, że marnowali jedzenie w określonym przedziale czasu, zmniejszał się wraz z wiekiem, od około 50–70% respondentów w wieku 26–40 lat do 10–20% respondentów w wieku 71–85 lat. Natomiast Ventour [2008] oraz Jörissen i in. [2015] uważają, że pojedyncze gospodarstwa emerytów marnują więcej w przeliczeniu na jedną osobę. Koivupuro i in. [2012] w swoich badaniach nie znaleźli korelacji między wiekiem a ilością zmarnowanej żywności.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że postępowanie kobiet przyczynia się w mniejszym stopniu do marnowania żywności niż postępowanie mężczyzn. Silny i znaczący związek między ilością zmarnowanej żywności a wiekiem, płcią i poziomem wykształcenia potwierdził Secondi i in. [2015]. Zgodnie z jego spostrzeżeniami kobiety wydają się bardziej świadome marnotrawienia żywności niż mężczyźni, a osoby, które porzuciły szkołę w wieku 15 lat lub wcześniej, marnują mniej żywności niż osoby, które zakończyły edukację w wieku 20 lat lub więcej.

Stwierdzono, że miejsce zamieszkania wpływało na zachowania konsumentów w aspekcie marnotrawstwa żywności. Z jednej strony mieszkańcy wsi i miast od 100 do 200 tys. mieszkańców najrzadziej wyrzucali przeterminowane produkty, ale większość produktów rzadziej była wyrzucana przez mieszkańców miast powyżej 500 tys. mieszkańców. Zdaniem Secondiego i in. [2015] osoby mieszkające w małych, średnich lub dużych miastach marnują więcej żywności niż osoby zamieszkujące obszary wiejskie. Potwierdziła to Hanssen i in. [2016] oraz Mattar i in. [2018].

5. Podsumowanie i wnioski

Wyniki przeprowadzonych badań pozwoliły zidentyfikować nieprawidłowe postępowanie polskich konsumentów wpływające na marnotrawstwo żywności. Nieprawidłowości stwierdzono od momentu planowania zakupów do postępowania z gotowymi posiłkami. Dodatkowo określono wpływ czynników socjodemograficznych takich, jak: wiek, płeć, miejsce zamieszkania, na postępowanie respondentów z żywnością. Analiza uzyskanych danych prowadzi do wniosków:

- Część respondentów nie zwracała uwagi na odpowiednie przygotowanie się do zakupów, tj. nie robiła przeglądu zapasów domowych ani/lub nie przygotowywała listy potrzebnych produktów. Wykazano także brak odpowiedniego postępowania z produktami w trakcie ich przechowywania.
- Najczęściej wyrzucanym produktem przez polskich respondentów jest pieczywo, świeże owoce, warzywa tzw. nietrwałe, typu sałata, rzodkiewka, pomidory czy ogórki, wędliny oraz napoje mleczne. W polskich gospodarstwach marnowane są także niespożyte komponenty posiłków, głównie ugotowane ziemniaki, ryż i makaron czy warzywa. Świadczy to o tym, że respondentom brakuje umiejętności i chęci do wykorzystania tego typu produktów.
- Najczęstszą zdiagnozowaną przyczyną ryzyka marnotrawstwa żywności w polskich gospodarstwach domowych jest jej zepsucie oraz przeoczenie terminu przydatności do spożycia / daty minimalnej trwałości. Mając na uwadze zidentyfikowane nieprawidłowe zachowania respondentów, można przypuszczać, że poprzez opracowanie i wdrożenie skutecznych programów edukacyjnych możliwe będzie ograniczenie marnotrawstwa żywności.
- Do opracowania skutecznych programów edukacyjnych niezbędna jest szeroka wiedza na temat zachowania i praktyk sprzyjających marnotrawstwu żywności różnych grup konsumentów w gospodarstwach domowych.
- Wyniki badania mogą zostać wykorzystane przez organizacje rządowe i pozarządowe do przygotowania założeń strategii ograniczania marnotrawstwa żywności na poziomie konsumentów.

Autorzy:

dr inż. Marzena Tomaszewska*, dr inż. Beata Biliska,
prof. dr hab. Danuta Kołożyn-Krajewska
Katedra Technologii Gastronomicznej i Higieny Żywności
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Instytut Nauk
o Żywieniu Człowieka
ul. Nowoursynowska 159c
02-776 Warszawa
* e-mail: marzena_tomaszewska@sggw.pl, tel. 22 59 37 075

dr inż. Małgorzata Piecek
Polskie Towarzystwo Technologów Żywności

Literatura

- Aschemann-Witzel J., Hooge I., Amani P., Bech-Larsen T., Oostindjer M. 2015. Consumer-Related Food Waste: Causes and Potential for Action. *Sustainability* 7, s. 6457–6477.
- Bravi L., Francioni B., Murmura F., Savelli E. 2020. Factors affecting household food waste among young consumers and actions to prevent it. A comparison among UK, Spain and Italy. *Resources, Conservation & Recycling* 153, 104586.
- Fami H. S., Aramyan L. H., Sijtsema S. J., Alambaigi A. 2019. Determinants of household food waste behavior in Tehran city: A structural model. *Resources, Conservation & Recycling* 143, s. 154–166.
- FAO. 2013. *Food wastage footprint. Impacts on natural resources. Summary Report*. Natural Resources Management and Environment Department, <http://www.fao.org/docrep/018/i3347e/i3347e.pdf> [Dostęp: 15.04.2020].
- FAO. Sustainable Development Goals: Indicator 12.3.1—Global Food Loss and Waste, <http://www.fao.org/sustainable-development-goals/indicators/1231/en/> [Dostęp: 20.02.2020].
- Farr-Wharton G., Foth M., Choi J. H. J. 2014. Identifying factors that promote consumer behaviours causing expired domestic food waste. *Journal of Consumer Behaviour* 13(6), s. 393–402.
- Florkowski W. J., Us A., Klepacka A. M. 2018. Food waste in rural households support for local biogas production in Lubelskie Voivodship (Poland). *Resources, Conservation & Recycling* 136, s. 46–52.
- FUSIONS. 2015. *Fusions Food waste data set for EU-28: New Estimates and Environmental Impact*, <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/503784> [Dostęp: 26.02.2020].
- Hanssen O. J., Syversen F., Stø E. 2016. Edible food waste from Norwegian households – Detailed food waste composition analysis among households in two different regions in Norway. *Resources, Conservation & Recycling* 109, s. 146–154.
- Herpen van E., Lans van der I. 2019. A picture says it all? The validity of photograph coding to assess household food waste. *Food Quality and Preference* 75, s. 71–77.
- Janssens K., Lambrechts W., Osch van A., Semeijn J. 2019. How Consumer Behavior in Daily Food Provisioning Affects Food Waste at Household Level in The Netherlands. *Foods* 8(10), s. 428.
- Jörissen J., Priefer C., Bräutigam K-R. 2015. Food Waste Generation at Household Level: Results of a Survey among Employees of Two European Research Centers in Italy and Germany. *Sustainability* 7, s. 2695–2715.
- Kosseva M.R., Webb C. (ed.). 2013. *Food Industry Wastes—Assessment and Recuperation of Commodities*. Elsevier Science Publishing, London.
- Koivupuro H. K., Hartikainen H., Silvennoinen K., Katajajuuri J. M., Heikintalo N., Reinikainen A., Alkanen L. 2012. Influence of socio-demographical, behavioural and attitudinal factors on

the amount of avoidable food waste generated in Finnish households. *International Journal of Consumer Studies* 36, s. 183–191.

Mattar L., Abiad M.G., Chalak, A., Diab, M., Hassan, H. 2018. Attitudes and behaviors shaping household food waste generation: Lessons from Lebanon. *Journal of Cleaner Production* 198, s. 1219–1223.

Mondéjar-Jiménez, J.A.; Ferrari, G.; Secondi, L.; Principato, L. 2016. From the table to waste: An exploratory study on behaviour towards food waste of Spanish and Italian youths. *Journal of Cleaner Production* 138, s. 8–18.

Monier V., Mudgal S., Escalon V., O'Connor C., Gibon T., Anderson G., Montoux H. 2010. *Final Report – Preparatory Study on Food Waste Across EU 27*. European Commission [DG ENV – Directorate C]. BIO Intelligence Service, Brussels, https://ec.europa.eu/environment/eusssd/pdf/bio_foodwaste_report.pdf [Dostęp: 26.02.2020].

Papaj K. A. 2016. *Food waste – Policies, initiatives and consumer behaviour. Case study: Poland and Portugal*, https://run.unl.pt/bitstream/10362/20044/1/Papaj_2016.pdf [Dostęp: 15.04.2020].

Parfitt J., Barthel M., Macnaughton S. 2010. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 365, s. 305–308.

Parizeau K., von Massow M., Martin R. 2015. Household-level dynamics of food waste production and related beliefs, attitudes, and behaviours in Guelph, Ontario. *Waste Management* 35, s. 207–217.

Priefer C., Jörissen J., Bräutigam K. R. 2013. *Technology options for feeding 10 billion people. Options for Cutting Food Waste Study*. Science and Technology Options Assessment (STOA). European Parliament, Brussels.

Porpino G., Parente J., Wansink B. 2015. Food waste paradox: Antecedents of food disposal in low income households. *International Journal of Consumer Studies* 39(6), s. 619–629.

Romani S., Grappib S., Bagozzi R. P., Barone A. M. 2018. Domestic food practices: A study of food management behaviours and the role of food preparation planning in reducing waste. *Appetite* 121, s. 215–227.

Rutten M., Nowicki P., Bogaardt M. J., Aramyan L. 2013. *Reducing Food Waste by Household and in Retail in the EU: a Prioritisation Using Economic, Land Use and Food Security Impacts*. LEI Wagenigen UR.

Schanes K., Dobernig K., Gözet B. 2018. Food waste matters – A systematic review of household food waste practices and their policy implications. *Journal of Cleaner Production* 182, s. 978–991.

Schneider F., Lebersorger S. 2012. *The challenges of food wastage to European Society*. 15th European Roundtable on Sustainable Consumption and Production Bregenz, Austria, http://erscp2012.eu/upload/doc/ERSCP_Full_Papers/Schneider_Lebersorger_Paper_food_waste.pdf [dostęp: 10.10.2019].

- Secondi L., Principato L., Laureti T. 2015. Household food waste behaviour in EU-27 countries: A multilevel analysis. *Food Policy* 56, s. 25–40.
- Silvennoinen K., Katajajuuri J. M., Hartikainen H., Jalkanen L., Reinikainen A. 2014. Food waste volume and composition in Finnish households. *British Food Journal* 116(6), s. 1058–1068.
- Skotnicka M., Karwowska K., Śmiechowska M. 2018. The problem of food waste in different types of households on the example of the residents of Poland and Polish people residing in the United Kingdom – Pilot Study. *Problemy Rolnictwa Światowego* 18(33), s. 282–294.
- Stancu V., Haugaard P., Lähteenmäki L. 2016. Determinants of consumer food waste behaviour. Two routes to food waste. *Appetite* 96, s. 7–17.
- Starmayr B. (2008) 10 Antworten zum Brot- und Gebäckkonsum in Österreich, Ergebnisse der Umfrage „Brot 08“ (10 answers regarding bread and pastry consumption in Austria, Results of the survey „bread 08“). Study on behalf of Backaldrin Österreich GmbH Stefan V., vanHerpen E., Tudoran A. A., Lähteenmäki L. 2013. Avoiding food waste by Romanian consumers. The importance of planning and shopping routines. *Food Quality and Preference* 28(1), s. 375–381.
- Williams H., Wikström F. 2011. Environmental impact of packaging and food losses in a life cycle perspective: a comparative analysis of five food items. *Journal of Cleaner Production* 19(1), s. 43–48.
- WRAP. 2007. *Understanding food waste*. Banbury, UK, https://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/FoodWasteResearchSummaryFINALADP29_3__07.pdf [Dostęp: 15.01.2020].
- WRAP. 2008. *The food we waste*. Banbury, UK, <https://www.lefigaro.fr/assets/pdf/Etude%20gaspillage%20alimentaire%20UK2008.pdf> [Dostęp: 15.04.2020].
- WRAP. 2013. *Household Food and Drink Waste in the United Kingdom 2012*, <http://www.wrap.org.uk/content/household-food-and-drink-waste-uk-2012> [Dostęp: 20.02.2020].
- Ventour L. *Food Waste Report—The Food We Waste*. 2008. WRAP. Banbury, UK.
- Visschers V. H., Wickli N., Siegrist M. 2016. Sorting out food waste behaviour: a survey on the motivators and barriers of self-reported amounts of food waste in households. *Journal of Environmental Psychology* 45, s. 66–78.
- Quested T. E., Marsh E., Stunell D., Parry A. D. 2013. Spaghetti soup: the complex world of food waste behaviours. *Resources, Conservation & Recycling* 79, s. 43–51.
- Quested T., Johnson H. 2009. *Household food and drink waste in the UK*. WRAP. Banbury, UK.



ISBN 978-83-60312-68-1



9 788360 312681

© Copyright by Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
Warszawa 2020