

## PROBLEM STRAT W ŁAŃCUCHU ŻYWNOŚCIOWYM NA PRZYKŁADZIE TRANSPORTU WYROBÓW MLECZARSKICH

Milena Lipińska, Marzena Tomaszewska,  
Danuta Kołożyn-Krajewska  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Streszczenie.** Komisja Europejska wskazuje na rosnącą tendencję marnowania żywności, a zdaniem ekspertów obecnie straty mogą sięgać 100 mln ton. W Polsce nie przeprowadzono badań na temat ilości i przyczyn marnowania żywności. Celem pracy jest oszacowanie strat powstających w ogniwie łańcucha mleczarskiego, którym jest transport gotowych produktów od producenta do hurtowni lub sklepów. Badania są częścią projektu „Model ograniczania strat i marnowania żywności z korzyścią dla społeczeństwa” (akronim MOST). W pracy przedstawiono analizę wyników uzyskanych z wykorzystaniem ankiety przeprowadzonej w 46 jednostkach transportowych świadczących usługi dla spółdzielni mleczarskiej. Na tej podstawie wykazano, że uszkodzenia mechaniczne stanowią główne przyczyny strat w wymienionym etapie łańcucha żywnościowego. Rodzaj powstałych uszkodzeń wskazuje na fakt, że znacząca część produktów może nadal nadawać się do spożycia przez ludzi np. w ramach społecznych akcji rozdawania żywności. Na podstawie analizy zagrożeń wyznaczono osiem punktów, w których najczęściej dochodzi do strat produktów i które mogą potencjalnie stanowić miejsca odzysku na cele społeczne.

**Słowa kluczowe:** marnotrawstwo żywności, straty, transport produktów

### WSTĘP

Dane FAO wskazują, że rocznie na świecie marnuje się nawet 1,3 mld ton nadającej się do spożycia żywności, co stanowi 1/3 całkowitej produkcji [Anonim 2011]. W 2006 roku w Unii Europejskiej zmarnowaniu uległo 89 mln ton żywności, co stanowi ok. 20–30% całkowitej ilości kupowanych artykułów spożywczych. Komisja Europejska wskazuje

---

Adres do korespondencji – Corresponding author: Milena Lipińska, Marzena Tomaszewska, Danuta Kołożyn-Krajewska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji, ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa, e-mail: milena\_lipinska@o2.pl, marzena\_tomaszewska@sggw.pl, danuta\_kolozyn\_krajewska@sggw.pl

na rosnącą tendencję tego niepożądanego zjawiska, a zdaniem ekspertów obecnie straty mogą sięgać 100 mln ton [Komisja Europejska 2015]. Polska, ze względu na ilość zmarnowanej żywności, klasyfikowana jest wśród krajów UE na piątym miejscu z szacunkowymi stratami wynoszącymi 9 mln ton, chociaż do tej pory nie przeprowadzono kompleksowych badań na ten temat. Najwięcej żywności marnuje się w Wielkiej Brytanii (ponad 14 mln ton), Niemczech (ponad 10 mln ton), Holandii (ok. 9,5 mln ton) i we Francji (ponad 9 mln ton) [Monier i in. 2010].

Udział procentowy strat i marnotrawstwa żywności jest zróżnicowany i zależy od ogniwa całego łańcucha „od pola do stołu”. Największą odpowiedzialność za ilość zmarnowanej żywności (42%) ponoszą finalni odbiorcy, czyli konsumenci. Nieco mniejszy udział (39%) w jej marnowaniu występuje na etapie produkcji oraz transportu żywności. Straty żywności są także generowane w segmencie usług żywnościowych, tj. w restauracjach i firmach cateringowych. Stanowią one 14% strat ogółem. Najmniejszy udział (5%) notuje się na etapie sprzedaży detalicznej i hurtowej, co związane jest z dużą rotacją produktów oraz ich dostępnością. Obecnie sprzedawcy oferują szeroki asortyment produktów, natomiast masowa sprzedaż zapobiega zaleganiu ich na półkach, co może mieć wpływ na niższy poziom strat na tym etapie [Monier i in. 2010]. Czynniki warunkujące ilość marnowanej przez konsumentów żywności są nieracjonalne zakupy, tzn. kupowanie ilości produktów niedostosowanej do potrzeb oraz nieodpowiednie jej przechowywanie [Papargyropoulou i in. 2014]. Straty żywności na etapie usług żywieniowych (także straty w gospodarstwach domowych) wynikają z serwowania zbyt dużych porcji posiłków, które pozostają na talerzu i nie są możliwe do odzyskania.

W przypadku produkcji i transportu żywności zachodzą sytuacje, które powodują obniżenie jakości handlowej gotowego produktu bez negatywnego wpływu na jego jakość sensoryczną czy bezpieczeństwo. Produkty takie, pomimo że są pełnowartościowe, ze względu na cechy np. opakowania (wgniecenie) nie są w pełni atrakcyjne dla konsumenta. Wyroby te najczęściej wycofywane są z obrotu handlowego. Na etapie produkcji i transportu istotne jest także odpowiednie zarządzanie zapasami oraz procesami logistycznymi [Monier i in. 2010]. Przykładem nieprawidłowych działań w tym zakresie, które zwiększają możliwość powstawania strat, jest dostarczanie do sprzedaży produktów o krótkim terminie przydatności do spożycia. Działanie tego typu jest niedopuszczalne, ponieważ konsumenci nie są zainteresowani nabywaniem żywności, którą muszą zjeść np. w dniu zakupu.

Istotnym etapem w całym łańcuchu żywnościowym jest transport wyrobów gotowych. 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/nie-

opakowanych lub w pojemnikach i kontenerach, transport cysternami lub kontenerami ładunków płynnych.

W przypadku transportu w warunkach kontrolowanej atmosfery (tj. odpowiednio dobranej do danej grupy produktów temperaturze) głównym problemem jest zachowanie „łańcucha chłodniczego” na każdym etapie dystrybucji żywności. Utrzymanie niskiej temperatury może zostać przerwane wyłącznie na krótki czas załadunku lub rozładunku towarów. Do kolejnych, koniecznych do spełnienia warunków zalicza się zachowanie czystości komór, w których transportowane są produkty, a także zakaz łączenia produktów nieopakowanych z produktami nieżywnościowymi, co związane jest z ryzykiem zanieczyszczenia krzyżowego [Cierpiałowski 2013].

Straty żywności powodowane nieprawidłowymi warunkami podczas transportu sięgają 30% [Idaszewska i Bieńczak 2011]. 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, które są spowodowane m.in. dynamiką jazdy kierowcy czy takimi zdarzeniami, jak wypadek drogowy lub kolizja.

Pożądanym działaniem w zakresie ograniczania strat i marnotrawstwa żywności jest jej przekazywanie na cele społeczne jako pomoc dla osób ubogich. Do końca 2008 roku istotny problem w zakresie przekazywania darowizn żywnościowych przez producentów i dystrybutorów stanowiły ograniczenia prawne. Liczne działania mające na celu usprawnienie polityki w tym zakresie doprowadziły m.in. do zwolnienia z podatku VAT nieodpłatnego przekazania darowizn żywnościowych [Rawa 2009]. Redystrybucją żywności do osób potrzebujących zajmuje się m.in. Federacja Polskich Banków Żywności (FPBŻ), która jest organizacją pozarządową, realizującą pomoc na obszarach, gdzie problem niedożywienia ludności jest znaczący [Misja Federacji]. Organizacja ta bierze udział w projekcie „Model ograniczania strat i marnowania żywności z korzyścią dla społeczeństwa” (akronim MOST) [www.projektmmost.niemarnuje.pl](http://www.projektmmost.niemarnuje.pl) [Kołóżyn-Krajewska i in. 2014]. Liderem projektu jest Polskie Towarzystwo Technologów Żywności, a głównym jego celem jest ukierunkowanie działań przedsiębiorstw na racjonalne gospodarowanie produktami żywnościowymi, a także efektywny sposób ich dystrybucji do organizacji pozarządowych zajmujących się dożywianiem osób potrzebujących [Wrzosek i in. 2014a].

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w 2015 roku w spółdzielni mleczarskiej zlokalizowanej w województwie podlaskim. Zakład ten wytwarza pełny asortyment wyrobów mleczarskich i posiada w swojej ofercie ponad 500 produktów sprzedawanych na obszarze całej Polski. Badania dotyczyły transportu wyrobów gotowych w latach 2013–2014. Na podstawie informacji uzyskanych od specjalisty do spraw transportu ustalono, że w celu przewozu

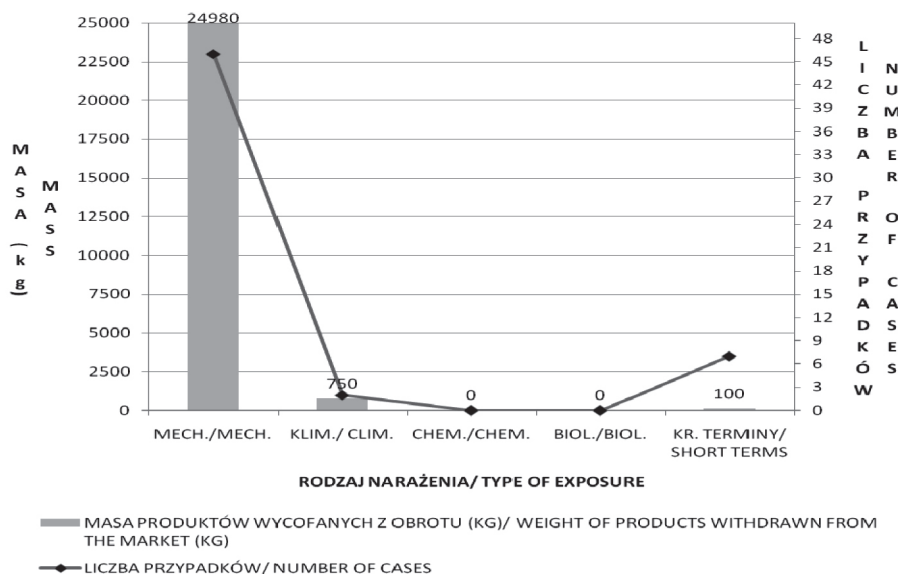
wyrobów gotowych badana spółdzielnia mleczarska korzysta z transportu zewnętrznego, zatrudniając w 2013 roku – 116 przewoźników, a w 2014 roku – 123 przewoźników.

Badanie przeprowadzono na podstawie ankiety w grupie liczącej 46 przewoźników. Kwestionariusz składał się z metryczki oraz 18 pytań dotyczących zagadnień, takich jak: kompetencje kierowców, przyczyny nieprzyjęcia towaru przez odbiorcę, specyfika powstawania uszkodzeń mechanicznych. Na podstawie wyników badań opracowany został diagram Ishikawy przedstawiający przyczyny powstawania strat. Kolejnym etapem była bazująca na koncepcji HACCP analiza zagrożeń i ryzyka obniżenia jakości produktów mleczarskich, na podstawie której wyznaczone zostały potencjalne punkty odzysku (PPO), czyli miejsca z których możliwe jest odzyskiwanie żywności na cele społeczne.

## WYNIKI I DISKUSJA

Na podstawie przeprowadzonej ankiety sklasyfikowano uszkodzenia powstające w czasie transportu. Ogólnie transportowany towar narażony jest na uszkodzenia typu mechanicznego (uszkodzenia opakowań), niedotrzymanie odpowiedniej temperatury (narażenia klimatyczne), uszkodzenia biologiczne (np. gryzonie) oraz zanieczyszczenie związkami chemicznymi. Na podstawie wskazań ankietowanych stwierdzono, że najczęściej występującą przyczyną nieprzyjęcia przez odbiorcę transportowanego towaru są właśnie narażenia mechaniczne (rys. 1).

Znaczna część uszkodzonego na skutek narażeń mechanicznych towaru (wgniezione opakowanie jednostkowe lub transportowe) jest nadal zdatna do spożycia przez konsu-



Rys. 1. Narażenia wykluczające produkty z obrotu na etapie transportu (opracowanie własne)

Fig. 1. Factors which exclude products from the market at the stage of transport (own elaboration)

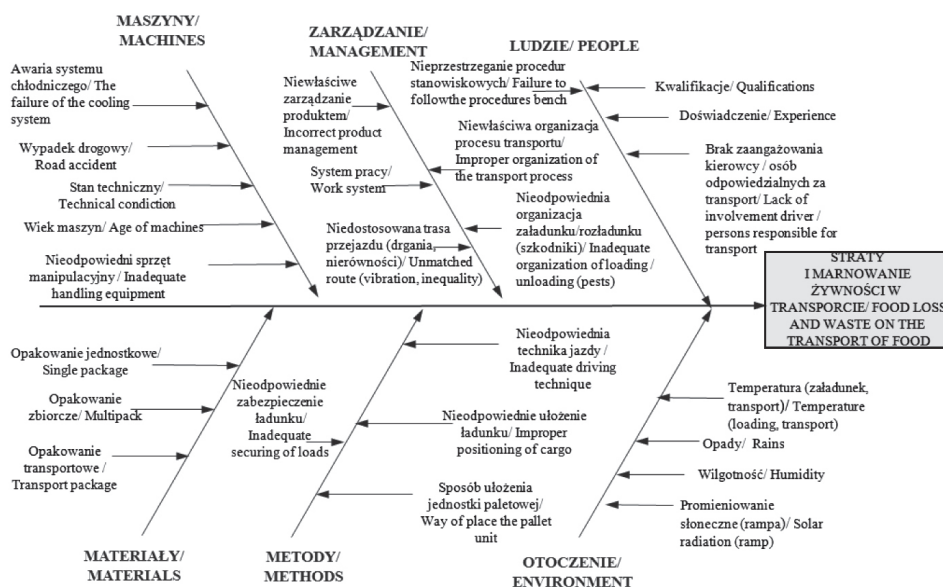
menta. Zdarzają się jednak przypadki uszkodzeń mechanicznych produktów, które bezwzględnie wykluczają je z możliwości przekazywania na cele społeczne. Są to głównie sytuacje związane z rozerwaniem opakowania, lecz żaden z przewoźników objętych badaniem nie wskazał tego typu zdarzeń. Istotny wpływ na wielkość strat powodowanych czynnikiem mechanicznym jest nieodpowiednie zarządzanie zarówno produktem, jak i organizacją pracy zespołu odpowiedzialnego za transport towarów, od momentu załadunku do ich rozładunku u odbiorcy. W tym przypadku ważna jest sama technika układania materiałów (także stan i jakość materiałów opakowaniowych, zarówno jednostkowych i zbiorczych) oraz dynamika i sposób jazdy kierowcy. Na przestrzeni dwóch lat (2013 i 2014) odnotowano 46 przypadków uszkodzeń mechanicznych przewożonego towaru, co odpowiadało masie 24 980 kg.

Na podstawie wyników badań określono, że powstające w czasie transportu uszkodzenia mechaniczne (niespełnienie wymagań funkcji ochronnej) mogą być związane z nieodpowiednim zabezpieczeniem towaru, nieodpowiednią dynamiką jazdy (brak zaangażowania kierowcy) oraz złą organizacją załadunku i rozładunku towarów. Jedną z najważniejszych funkcji opakowań jest funkcja ochronna. Zakłada ona ochronę towaru przed działaniem niekorzystnych czynników atmosferycznych, zgnieceniem zapakowanego produktu oraz innymi niepożądanymi czynnikami (np. uszkodzeniami przez gryzo- ni) [Michalik 2013].

Kolejnym, według liczby wskazań, czynnikiem wykluczającym towar z dalszego obrotu był zbyt krótki termin przydatności do spożycia produktów, co związane jest z niewłaściwym zarządzaniem produktem. Wymienione przyczyny nie powodują obniżenia bezpieczeństwa żywności, zatem na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że istniała możliwość odzysku 25,08 t produktów (24,98 t i 0,1 t). Wskazana masa stanowiła zaledwie 7,51 ppm (ang. parts per milion) w porównaniu do całkowitej masy ładunków przewożonych przez wszystkie jednostki transportowe w badanym okresie. Analiza materiału ankietowego wskazuje, że średnia ładowność jednostki transportowej wynosi 23 t. Można w związku z tym przyjąć, że w badanej spółdzielni mleczarskiej w ciągu dwóch kolejnych lat do utylizacji przeznaczony został cały ładunek przewożony jednym kursem przez jednostkę transportową.

Logistyka odzysku zakłada odwrócony od tradycyjnych procesów logistycznych kierunek działania i odnosi się do przepływu produktów z rozproszonych jednostek do podmiotów, które zajmują się zagospodarowaniem żywności. W tym przypadku produkty uszkodzone, ale bezpieczne dla zdrowia konsumenta mogłyby być wycofane od jednostek transportowych i za pomocą banków żywności przekazane na cele społeczne [Krajewski i in. 2014]. Wśród rodzajów narażeń odnotowano także dwa przypadki związane z nieodpowiednimi warunkami klimatycznymi, ale ze względu na prawdopodobieństwo, że czynnikiem eliminującym mogła być temperatura, produkty te nie były klasyfikowane jako możliwe do przekazania na cele społeczne. Zbyt długi czas otwierania komory chłodniczej w okresie zimowym nie wpływa istotnie na stan jej wychłodzenia, oddziaływanie to jest korzystne. Odwrotnie jest w przypadku okresów cieplejszych, kiedy temperatura otoczenia wpływa na szybki wzrost temperatury w komorze chłodniczej samochodu, dlatego w cieplejszych okresach roku zaleca się sprawne i szybkie operacje związane z przeładunkami towarów. W badanym okresie nie zaobserwowano zdarzeń związanych z czynnikami biologicznymi i chemicznymi.

Mleko i jego przetwory ze względu na dużą zawartość wody, znaczną wrażliwość na tlen, światło i temperaturę oraz trudności utrzymania wymaganej jakości mikrobiologicznej, zaliczane są do produktów nietrwałych i wymagają zachowania łańcucha chłodniczego w trakcie transportu [Olberska i Lewicki 2006]. Kluczowym elementem w oszacowaniu ilości strat i możliwości odzysku było dokładne zdefiniowanie przyczyn ich powstawania na etapie transportu. Na podstawie wskazań ankietowanych, własnej obserwacji oraz informacji udzielonych przez specjalistę do spraw transportu badanej jednostki opracowany został diagram Ishikawy (rys. 2), w którym wyodrębniono takie kategorie przyczyn powstawania strat, jak: ludzie, zarządzanie, maszyny, materiały, metody oraz otoczenie.



Rys. 2. Przyczyny strat i marnowania żywności w transporcie (opracowanie własne)

Fig. 2. Causes of food losses and food waste in the transport (own elaboration)

Jedną z głównych przyczyn powstawania strat podczas transportu jest czynnik ludzki. W każdej dziedzinie zdarzają się błędy popełniane przez człowieka, co może być związane z brakiem zaangażowania w wykonywaną pracę, nieodpowiednimi kwalifikacjami lub brakiem doświadczenia. Ponadto, jak wynika ze wskazań ankietowanych (tab. 1), w wielu przypadkach kierowcy poza przemieszczaniem ładunku środkiem transportu odpowiedzialni są za wiele czynności pomocniczych.

Ze wskazań ankietowanych wynika, że do ich podstawowych obowiązków należy także pobranie towaru z miejsca składowania, załadunek do środka transportu oraz wyładunek u odbiorcy. Dlatego każdy kierowca posiada uprawnienia do obsługi wózków widłowych. Prawie połowa kierowców odpowiada za przygotowywanie jednostek ładunkowych, ok. 30% ankietowanych wskazywało, że do ich obowiązków należy także dostarczenie towaru do strefy kompletacji oraz przemieszczanie do miejsca składowania po rozładunku.

Tabela 1. Czynności za które odpowiedzialność ponosi kierowca (opracowanie własne)

Table 1. Responsibility of the driver (own elaboration)

Czynność/Action	Liczba wskazań Number of indications	%
Pobranie towaru z miejsca składowania/ Delivery of goods from the storage	29	63
Dostarczenie do strefy kompletacji/ Provision for up zone	13	28
Przygotowanie jednostek ładunkowych/ Preparation of loading units	22	48
Załadunek do środka transportu/ Loading a transport	35	76
Przemieszczanie ładunku transportu/ Transport of goods	46	100
Wyladunek u odbiorcy/ Unloading at the destination	32	70
Przemieszczanie do miejsca składowania u odbiorcy/ Moving to a place of storage at the destination	12	26

Biorąc pod uwagę szereg uwarunkowań mających wpływ na powstawanie strat i marnotrawstwa, zdefiniowane zostały główne punkty w czasie transportu wyrobów (Potencjalne Punkty Odzysku – PPO), z których możliwy jest ich odzysk. Najbardziej istotnym aspektem przy ich wyznaczaniu było zachowanie bezpieczeństwa zdrowotnego konsumenta. Na podstawie przeprowadzonej analizy zagrożeń procesów transportu wyznaczono 8 PPO (tab. 2).

Tabela 2. Potencjalne punkty odzysku (PPO) w transporcie produktów (opracowanie własne)

Table 2. Potential Recovery Points in the product transport (own elaboration)

Etap Stage	Opis/Description	Liczba PPO Numbers of PPO
Załadunek do środka transportu Loading a transport	Zdeformowanie opakowania transportowego lub opakowania zbiorczego/ Damage to the transport packaging or whole packaging Uszkodzenie opakowania jednostkowego, typu wgniecenie lub zdeformowanie bez przzerwania bariery ochronnej/ Damage to the package, the type of dent or deformed without breaking barrier Zabrudzenie zawartości paletki treścią pojedynczego uszkodzonego opakowania jednostkowego/ Dirt content paddle contents of a single failure of a prepackage	3
Przemieszczanie ładunku środkiem transportu The movement of cargo transport	Uszkodzenie opakowania transportowego (jednostki paletowej) typu przesunięcie opakowań zbiorczych w płaszczyźnie pionowej lub wgniecenie lub zdeformowanie kartonu, kubeczka, butelki PET/ Damage to the transport packaging (pallet unit) shift-type packaging in vertical or sloped or deformation of cardboard, cup, PET bottles Zabrudzenie zawartości paletki treścią pojedynczego uszkodzonego opakowania jednostkowego/ Dirt content paddle contents of a single failure of a prepackage	2
Wyladunek ze środka transportu Unloading the cargo	Zdeformowanie opakowania transportowego lub opakowania zbiorczego/ Damage to the transport packaging or whole packaging Uszkodzenie opakowania jednostkowego, typu wgniecenie lub zdeformowanie bez przzerwania bariery ochronnej/ Damage to the package, the type of dent or deformed without breaking barrier Zabrudzenie zawartości paletki treścią pojedynczego uszkodzonego opakowania jednostkowego/ Dirt content paddle contents of a single failure of a prepackage	3

Wszystkie wymienione w tabeli zdarzenia nie powodują obniżenia bezpieczeństwa żywności, dotyczą produktów, które nie są atrakcyjne dla klienta ze względu na ich obniżoną jakość handlową. W sytuacji zabrudzenia opakowań wskazana jest segregacja towaru w celu odrzucenia opakowań z przerwana barierą, a następnie przeprowadzenie procesów mycia. Biorąc pod uwagę sam proces przejazdu samochodu z miejsca załadunku do punktu rozładunku, pod uwagę były brane także awarie i wypadki drogowe. Sytuacje takie najczęściej pociągają za sobą konieczność eliminacji znaczącej ilości towaru z dalszego obrotu, które po procesach segregacji i mycia, przy uwzględnieniu warunków środowiskowych (głównie temperatury i czasu ekspozycji na słońce) mogłyby zostać przekazane na cele społeczne.

Badana jednostka wskazała, że w 2014 roku miały miejsce trzy kolizje drogowe, w których uszkodzeniu uległo 60 120 sztuk opakowań mleka UHT (brak danych za 2013 rok). Biorąc pod uwagę roczną liczbę kursów wszystkich jednostek transportowych w badanej jednostce, tylko 0,03% z nich uległo kolizji, a przewożony nimi towar został zutilizowany. Częstotliwość tego typu zdarzeń nie jest duża, jednak przekazanie na cele społeczne części nadających się do spożycia produktów o obniżonej jakości handlowej zmniejszyłoby znacznie koszty utylizacji oraz wpłynęło korzystnie na wizerunek firmy. Podstawowym założeniem strategii CSR (strategia społecznej odpowiedzialności biznesu) jest tworzenie pozytywnych relacji i oddziaływania firmy na otoczenie. Przekazywanie żywności dla najuboższych odpowiada tej tezie, ponieważ jeden z modeli strategii zakłada wsparcie rzeczowe mające na celu dobro konsumentów [Wrzosek i in. 2014b].

## WNIOSKI

Wyniki przeprowadzonych badań potwierdziły, że transport wyrobów gotowych jest ogniwem łańcucha żywnościowego, w którym występują straty. Dokładna analiza przyczyn i czynników mających wpływ na ich ilość wskazuje, że mimo odpowiedniej organizacji procesów nie można pewnych zdarzeń całkowicie wyeliminować, na etapie tym wyznaczono 8 PPO. W okresie dwóch lat w badanej jednostce powstało 25,08 t (7,51 ppm w porównaniu do całkowitej masy ładunków przewożonych przez wszystkie jednostki transportowe) niespożytej zgodnie z przeznaczeniem, lecz potencjalnie bezpiecznej żywności, która mogłaby być przekazana na cele społeczne. Każda jednostka świadcząca usługi w zakresie transportu produktów spożywczych ma obowiązek wykupienia odpowiedniego ubezpieczenia, które w celu zwrotu kosztów za niedostarczone towary wymaga przedstawienia dokumentacji potwierdzających ich utylizację. W związku z powyższym elementem koniecznym do odblokowania możliwości odzyskiwania takich produktów na cele społeczne jest zmiana prawa w tym zakresie.

## PODZIĘKOWANIA

Publikacja przygotowana w ramach umowy z Narodowym Centrum Badań i Rozwoju IS-1/031/NCBR/2014 o wykonanie i finansowanie projektu realizowanego w ramach program „Innowacje Społeczne” pt. „Model ograniczania strat i marnowania żywności z korzyścią dla społeczeństwa” (akronim MOST).



## LITERATURA

- Anonim, 2011. Global food losses and food waste. Dostępne na: [www.fao.org](http://www.fao.org) (data dostępu: październik 2015).
- Cierpiałowski M., 2013. Kontrola od pola do stołu. Pobrane z: <http://www.log24.pl/artykuly/kontrola-od-pola-do-stolu,3806> (data dostępu: październik 2015).
- Idaszewska N., Bieńczyk K., 2011. Przewóz środków spożywczych zgodnie z najnowszą wersją umowy ATP. *Logistyka* 5, 61–63.
- Kołożyn-Krajewska D., Wrzosek M., Bilaska B., Krajewski K., 2014. Ryzyko powstawania strat i marnotrawstwa żywności, a możliwość ich ograniczenia. W: *Technologia produkcji i bezpieczeństwa żywności*. PTTŻ, Kraków, 5–16.
- Komisja Europejska, 2015. Nasza planeta – nasza przyszłość. Urząd Publikacji Unii Europejskiej, Luksemburg.
- Krajewski K., Wrzosek M., Lipińska M., Kołożyn-Krajewska D., Bilaska B., 2014. Logistyka odzysku produktów mleczarskich w świetle analizy ryzyka strat w procesach dystrybucji. *Logistyka* 6 [CD].
- Michalik J., 2013. Gospodarka opakowaniami na przykładzie przedsiębiorstwa. *Logistyka* 6 [CD].
- Misja Federacji, misja banków żywności. Dostępne na: [www.bankizywnosci.pl](http://www.bankizywnosci.pl) (data dostępu: październik 2015).
- Monier V., Mudgal S., Escalon V., O'Connor C., Gibon T., Anderson G., Montoux H., 2010. Preparatory study on food waste across EU 27 – Final Report. Pobrane z: [http://ec.europa.eu/environment/eusds/pdf/bio\\_foodwaste\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/eusds/pdf/bio_foodwaste_report.pdf) (data dostępu: październik 2015).
- Olborska K., Lewicki P., 2006. Proces pakowania wybranych produktów mleczarskich jako krytyczny punkt kontrolny. *Inż. Roln.* 7, 351–358.
- Papargyropoulou E., Lozano R., Steinberger J., Wright N., Zaini U., 2014. The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Cleaner Prod.* 76, 106–115.
- Rawa Ł., 2009. Prezes FPBŻ: Banki żywności zebrały o 70 proc. więcej produktów niż rok temu. Pobrane z: <http://www.portalspozywczy.pl> (data dostępu: październik 2015).
- Wrzosek M., Bilaska B., Kołożyn-Krajewska D., Krajewski K., 2014a. Ograniczanie strat produktów mleczarskich w handlu detalicznym jako element społecznej odpowiedzialności biznesu. *Roczniki Naukowe SERiA* 16 (6), 541–545.
- Wrzosek M., Bilaska B., Krajewski K., 2014b. Model Ograniczania Strat i Marnowania Żywności z korzyścią dla społeczeństwa. W: *Jakość żywności, a żywienie w turystyce*. Red. D. Kołożyn-Krajewska. WSHiT, Częstochowa, 41–50.
- Zawadzki R., 2013. Transport: Błędy w łańcuchu. *Forum Mleczarskie Handel* 2. Pobrane z: <http://www.forummleczarskie.pl/RAPORTY/323/transport-bledy-w-lancuchu/#> (data dostępu: październik 2015).

## THE PROBLEM OF LOSSES IN THE FOOD CHAIN ON THE EXAMPLE OF TRANSPORTATION OF DAIRY PRODUCTS

**Summary.** In 2006, the European Union has been wasted 89 million tons of food, and it is 20–30% of the total amount of purchased food. The European Commission points to the increasing trend of this undesirable phenomenon, and according to experts the current losses could reach 100 million tons. Poland, due to the amount of wasted food is classified among the EU countries in fifth place with estimated losses of 9 million tons, but this has not been conducted comprehensive research on the topic.

The aim of the study is to estimate the losses in the dairy chain during the transport of finished product from manufacturer to wholesalers or shops. The research is part of the “Model of limiting losses and food waste for the benefit of society” (acronym MOST). Study were carried out in 2015 in a dairy cooperative located in the Podlasie region. Research related to the transport of finished products in 2013 and 2014. The survey was based on the group numbering 46 carriers. The questionnaire consisted of 18 questions specifications and on issues such as competence of drivers, the reasons for non-acceptance by the receiver, the specifics of mechanical damage.

Based on the findings the Ishikawa diagram showing the causes of losses have been developed. The next step was based on the concept of HACCP hazard analysis and risk reduction of the quality of dairy products, on the basis of which Potential Recovery Points – PRO (the point from which it is possible to recover food for social purposes) have been designated. Considering the number of conditions affecting the formation of losses and waste, eight major points during the transport, from which it is possible to recover food were defined. The most important aspect for their designation was to assure the health safety of the consumer. Based on the findings it was also identified that the main cause of damage of the goods is the human factor, however arising during transport, mechanical damage (failure to meet the requirements of the protection function) may be associated with inadequate protection of goods, poor driving dynamics (lack of commitment of the driver), and poor organization of loading and unloading of goods. A thorough analysis of the causes and factors affecting the food loses amount indicates that despite appropriate organization processes certain events cannot be completely eliminated. Their effect was the creation within two years weight of 25,080 kg, indefatigable as intended but potentially safe food that could be given to charity.

**Key words:** food waste, loss, transport of products