

Dariusz WOŹNIAK, Leon KUKIEŁKA

LOGISTYKA OPAKOWAŃ W TRANSPORCIE DROGOWYM

Streszczenie

W artykule przedstawiono niektóre logistyczne aspekty opakowań w transporcie drogowym. Scharakteryzowano funkcje opakowań, ich jakość, podział m.in. w zależności od konstrukcji, przeznaczenia i użytego materiału. Zwrócono uwagę na znakowanie opakowań i oznakowanie materiałów w nich przewożonych, jak też na obowiązujące systemy wymiarowe.

WSTĘP

Pod pojęciem opakowania rozumie się dającą się oddzielić powłokę pakowanego towaru, mającą go chronić i zabezpieczać przed wpływami otoczenia oraz oddziaływaniem energii mechanicznej w czasie trwania procesu transportowego.

Według definicji zawartej w [6] opakowanie jest wyrobem przeznaczonym do ochrony innych wyrobów przed uszkodzeniami, a także do ochrony otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem zapakowanego towaru.

Opakowanie jest według [4] jednostką składającą się z:

- środka opakowaniowego – jest on wyrobem z materiału opakowania, przeznaczonym do pokrycia zapakowanego towaru lub utrzymania go w całości,
- materiału opakowania, z którego jest ono wyprodukowane,
- pomocniczych środków opakowaniowych, służącymi do opakowania, zamknięcia i przygotowania do wysyłki pakowanego towaru.

1. FUNKCJE OPAKOWAŃ

Przepływ fizyczny produktów w gospodarce jest często warunkowany zastosowaniem odpowiednich opakowań. Wymienia się m.in. następujące funkcje opakowań [3, 7]:

- produkcyjna – opakowanie umożliwia przygotowanie odpowiedniej ilości towarów na wejście do produkcji i pobranie odpowiedniej ilości towarów na wyjście z produkcji,
- marketingowa – opakowanie stanowi istotną część strategii marketingowej, umożliwiającej odróżnienie produktów od towarów konkurencji,
- użytkowa – zalicza się do niej ponowne wykorzystanie opakowania u nabywcy lub zastosowanie do innych celów tzw. wielokrotny użytek, proekologiczność,
- logistyczna – opakowanie ułatwia wykonywanie innych procesów logistycznych, warunkując sprawność czynności transportowych, manipulacyjnych i magazynowych.

Funkcje marketingowe i użytkowe opakowań są powszechnie znane. Opakowanie wymienia się zwykle jako podstawowy instrument strategii marketingowej przedsiębiorstwa. Z punktu

widzenia interesującego nas tematu, szczególnie ważne są funkcje logistyczne. To one często warunkują sprawność czynności transportowych, manipulacyjnych, magazynowania itp.

Zróznicowanie funkcji opakowań wskazuje na ich znaczenie w procesie dystrybucji. Optymalnie dobrane opakowania indywidualne i zbiorcze przyczyniają się do przyspieszenia przepływu towarów na wszystkich szczeblach dystrybucji, a tym samym wpływają na obniżenie jej kosztów.

Towar i jego opakowanie tworzą integralną całość, przy czym odbiorcy mogą stawiać im określone wymagania. Główne logistyczne funkcje opakowań są następujące [1, 3, 7]:

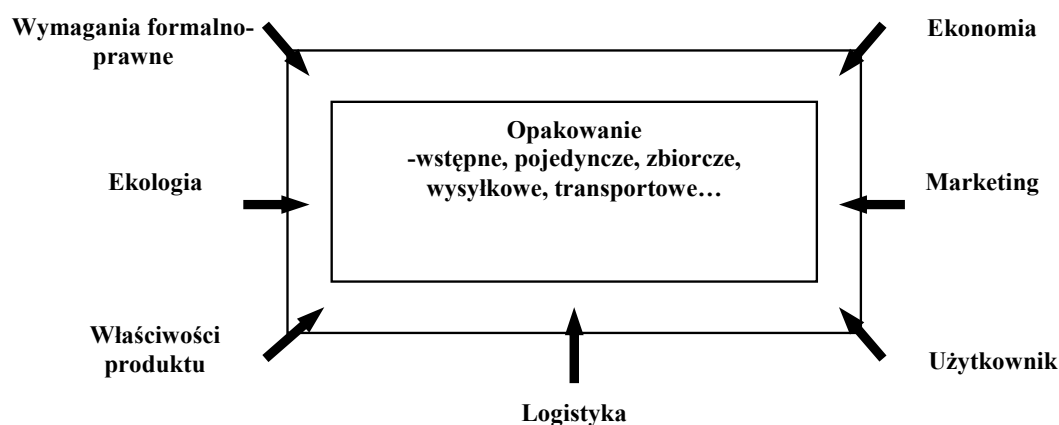
- ochronna – ochrona towaru przez opakowanie jest uważana za najważniejszą logistyczną funkcję opakowania; opakowanie powinno zabezpieczać ładunek przed utratą lub obniżeniem jego jakości w drodze od producenta do konsumenta oraz chronić towar przy wysyłce przed obciążeniami mechanicznymi i klimatycznymi (wilgotność, temperatura) i utrudniać kradzież znajdującego się wewnątrz towaru,
- magazynowa – od opakowania wymaga się, aby ułatwiało ono magazynowanie towaru, tzn. powinno nadawać się do układania w stosy; kształt i wymiary muszą pozwalać na bezpośrednie układanie poszczególnych opakowań na sobie, umożliwiając wykorzystanie przestrzeni magazynowej,
- transportowa – opakowanie ma za zadanie ułatwić transport, przy stosunkowo niewielkiej masie opakowania, jego kształt i wymiary powinny pozwolić na optymalne wykorzystanie pojemności środka transportowego.
- manipulacyjna – polega na ułatwieniu prowadzonych robót ładunkowych ręcznie i mechanicznie,
- informacyjna – opakowanie jest nośnikiem informacji; opakowanie powinno być tak oznaczone (np. kolorem lub napisami), aby pracownik kompletujący zamówienie w magazynie mógł łatwo zidentyfikować żądane towary, opakowanie towarów kruchych, szybko psujących się, wymagających specjalnego traktowania przy wysyłce powinny być wyraźnie oznakowane symbolami rysunkowymi, znakami lub objaśnieniami.

Opakowanie jest także nośnikiem informacji [1, 3, 8], które mają nie tylko charakter marketingowy. Są także wykorzystywane w procesach manipulacyjnych i magazynowych, np. masa jednostkowa, liczba produktów zawartych w opakowaniu, kod kreskowy, indeks jako klasyfikator wewnętrzny. Informacje te ułatwiają, a często wręcz warunkują, sprawne magazynowanie, manipulację, oraz sterowanie przepływem. Istotnym zagadnieniem dla przewoźników logistycznych [2, 3, 8] jest odpowiednie znakowanie, etykietowanie opakowań, które powinno ułatwiać identyfikację towarów, a w konsekwencji automatyzację sterowania przepływami dóbr w łańcuchu zaopatrzenia. W tym względzie podkreślić należy znaczenie wdrażania kodów kreskowych – EAN kodów. Do najważniejszych efektów stosowania kodów kreskowych w dystrybucji należą:

- przyspieszenie obsługi klientów (np. w handlu detalicznym automatyczne czytniki w kasach),
- automatyczne sygnalizowanie braków towarowych,
- usprawnienie prac rozliczeniowych i ewidencyjnych,
- systematyczna obserwacja i analiza popytu i podaży na poszczególne towary,
- racjonalizacja gospodarki zapasami i gospodarki magazynowej,
- usprawnienie procesu realizacji umów,
- usprawnienie procesu informacyjnego o strumieniach towarów,
- automatyzacja przepływów towarowych,
- komputerowa obsługa strumieni informacyjnych i fizycznych.

Funkcja utylizacyjna/kasacyjna – ma istotny związek z procesami logistycznymi, gdyż recykling i utylizacja wykorzystywanych wielokrotnie opakowań to także składnik logistyki zwanej logistyką odpadów – jest to ponowne wykorzystanie opakowań przez przedsiębiorstwa lub też wykorzystanie zużytych opakowań jako surowców wtórnych.

Wymienione funkcje logistyczne opakowań, a także inne funkcje jakie one spełniają, wskazują na systemowe ujęcie w procesach logistycznych wszystkich elementów logistyki, w tym opakowań. Takie podejście oznacza, że opakowania nie mogą być rozpatrywane tylko z jednego punktu widzenia, np. marketingu. Muszą one sprostać całemu zbiorowi wymagań. Stąd dobór i optymalizacja opakowań mogą nastąpić tylko przy uwzględnieniu wszystkich ich podstawowych funkcji, zwłaszcza użytkowych, marketingowych, oraz logistycznych – rys. 1 [3].



Rys. 1. Wzajemne relacje logistyczne opakowań

Źródło: [3].

Jakość opakowań

Podstawowymi czynnikami, które decydują o jakości opakowań [1, 2] i składają się na proces ich powstawania są: projektowanie i opracowanie wzorów opakowań, opracowanie założeń i technologii produkcji, wybór i zakup tworzyw opakowaniowych oraz surowców pomocniczych, wybór i zastosowanie odpowiedniej techniki produkcji, kontrola jakości opakowań.

Przed przystąpieniem do projektowania opakowania należy przeanalizować czynniki wpływające na wybór konstrukcji opakowania, czyli: masę, wymiary i kształt wyrobu, możliwość przeprowadzania demontażu opakowania po jego opróżnieniu z towaru, własności chemiczne wyrobu (wytrzymałość, odporność na działanie wstrząsów), odporność na korozję oraz oddziaływanie czynników klimatycznych, atmosferycznych i biologicznych, przewidywaną technikę transportu i przeładunków, wartość wyrobu [3, 10].

Podział opakowań

Opakowania najczęściej dzieli się według następujących kryteriów [2, 3, 7]:

- tworzywa – drewno, metal, szkło, tworzywo papierowe, tworzywo sztuczne, tkaniny,
- forma konstrukcyjna – skrzynie, klatki, pudła, beczki, butle, worki,
- podatność na składanie i rozbieranie – nierozbieralne, składane, składane gniazdowo,
- przeznaczenie – jednostkowe (np. pudełko), zbiorcze (np. skrzynia), transportowe (np. kontener),
- trwałość – jednorazowego użytku, wielokrotnego użytku,
- formy rozliczeń – sprzedawane, pożyczane, zwrotne,
- w związku z produktem – bezpośredni (stykają się z produktem), pośredni (nie stykają się z produktem).

Opakowania mają różne konstrukcje, są wytworzone z różnorodnych materiałów, ścisłość ich związku z produktem jest odmienna, a czas użytkowania krótszy lub dłuższy itp. Możemy więc zastosować różne kryteria podziału opakowań. Podziały te mogą mieć pewne znaczenie porządkujące. Dobór zaś odpowiedniego kryterium musi uwzględniać przeznaczenie opakowania – tabela 1.

Tab. 1. Przykładowa klasyfikacja opakowań według podstawowych kryteriów

Kryterium podziału	Podstawowe rodzaje opakowań
Rodzaj tworzywa	drewno, metal, szkło, tworzywo papierowe, tworzywo sztuczne, tkaniny, kompozycja materiałów
Forma konstrukcyjna	skrzynie, klatki, pudła, beczki, butle, worki
Podatność na składanie i rozbieranie	nierozbieralne, składane, składane gniazdowo
Związek z produktem	bezpośredni (stykają się z produktem), pośredni (nie stykają się z produktem)
Przeznaczenie	jednostkowe (np. pudełko), zbiorcze (np. skrzynia), transportowe (np. kontener)
Trwałość	jednorazowego użytku, wielokrotnego użytku
Forma rozliczeń	sprzedawane, pożyczone, zwrotne

Źródło: [3].

Opakowalnictwo należy do tych dziedzin gospodarki, które się bardzo szybko rozwijają. Powstają coraz to nowe konstrukcje opakowań, stosuje się nowoczesne tworzywa, zwłaszcza będące kombinacją różnych rodzajów materiałów (np. papieru, metalu i tworzyw sztucznych). Szczególne znaczenie przypisuje się funkcjom marketingowym opakowań, ale trzeba wyraźnie zaznaczyć wagę funkcji logistycznych i ostatnio proekologicznych.

Przykładowy cykl życia opakowania ma następujący przebieg [3]: pozyskiwanie surowców, wytwarzanie materiału opakowaniowego, wytwarzanie opakowania, pakowanie, dystrybucja, użytkowanie, zbiórka odpadów, sortowanie, odpady bezużyteczne, utylizacja, np. termiczna, odpady użyteczne, składowanie do dalszego recyklingu.

Rozwój opakowań i doskonalenie ich funkcji logistycznych zwiększają sprawność i niezawodność procesów logistycznych, a także umożliwiają redukcję kosztów tych procesów. Wydaje się uzasadnione, aby koszty zużycia opakowań, które nie mają bezpośredniego związku z produktem, zaliczyć w pełni do kosztów procesów logistycznych. Przemawia za tym fakt, że właśnie podstawowe funkcje logistyczne opakowań dotyczą w zasadzie opakowań niezwiązanych integralnie z produktem, a więc niebędących opakowaniami jednostkowymi.

Znakowanie opakowań

Znakowanie opakowań transportowych odgrywa bardzo ważną rolę w organizacji i technice procesu transportowego [2, 3, 7]. Brak właściwych oznaczeń dotyczących przeznaczenia ładunku, jego wrażliwości, sposobu obchodzenia się z nim w czasie transportu może doprowadzić do poważnych uszkodzeń lub całkowitej utraty wartości użytkowej lub funkcjonalnej ładunku, a tym samym – wzrostu kosztów logistycznych.

Właściwe oznakowanie zabezpiecza ładunek przed uszkodzeniami mogącymi powstać w czasie transportu i informuje pracowników ładunkowych o zachowaniu właściwej ostrożności podczas wykonywania robót. Znakowanie opakowań spełnia rolę instruktażową dla przewoźnika oraz usprawnia prace ewidencyjne.

W Polsce od 1 lipca 1991 roku obowiązuje norma PN-91/0-79252, zgodnie z którą znaki dzielą się na:

- zasadnicze – zapewniają rozpoznanie podstawowych cech produktu oraz miejsca przeznaczenia. W grupie tej znajdują się znaki: identyfikacji, odbiorcy i miejsca przeznaczenia.
- informacyjne – umożliwiają bliższe rozpoznanie ładunku. Do grupy tych znaków należy oznakowanie zawierające dane o masie opakowania wraz z zawartością, wymiarach opakowania oraz o nadawcy opakowania transportowego;
- manipulacyjne – nakazują określony sposób obchodzenia się z ładunkiem podczas transportu i magazynowania oraz wszelkich innych manipulacji. Do grupy tej zaliczane są następujące oznaczenia określające ładunki tłukące się i reagujące na wstrząsy, kruche, łamliwe, aparaty precyzyjne, zakaz używania haków, nakaz ochrony przed nagraniem, miejsca zakładania uchwytów, nakaz ochrony przed wilgocią, środek ciężkości oraz

- ładunki łatwo psujące się. Znaki manipulacyjne wskazują wrażliwość ładunku i informują o sposobie obchodzenia się z nim w czasie transportu i magazynowania, czyli ostrzegają przed stratami, jakie mogą powstać podczas przewozu i magazynowania;
- niebezpieczne – wskazują na szczególne cechy ładunku, groźne dla ludzi i otoczenia. Ładunki oznaczone tymi znakami wymagają stosowania specjalnych środków ostrożności podczas magazynowania, manipulacji ładunkiem oraz w czasie transportu. Do znaków tych należą m.in. znaki określające: materiały wybuchowe, gaz, materiały łatwopalne, materiały samozapalne, materiały trujące, żrące i promieniotwórcze, których przewóz realizowany jest według tzw. umowy ADR [2], wybrany przykład przedstawiono w poniżej.

Oznaczenia pojazdów do przewozu paliw i ich wyposażenie

Głównym celem [11, 12] stosowania dodatkowych oznaczeń w postaci tablic i nalepek ostrzegawczych jest ostrzeżenie innych uczestników ruchu drogowego oraz ułatwienie działań ratowniczo-gaśniczych w przypadku awarii lub wypadku drogowego. Przykłady oznaczenia przedstawiono na fotografiach 1-3, które przedstawiają oznakowanie autocysterny Star 266 cysterny typu CP-4 o pojemności 4 m³ na podwoziu przyczepy D-46.



Fot. 1. Oznaczenie tylne autocysterny

Źródło: [12].



Fot. 2. Oznaczenie tylne przyczepy cysterny

Źródło: [12].

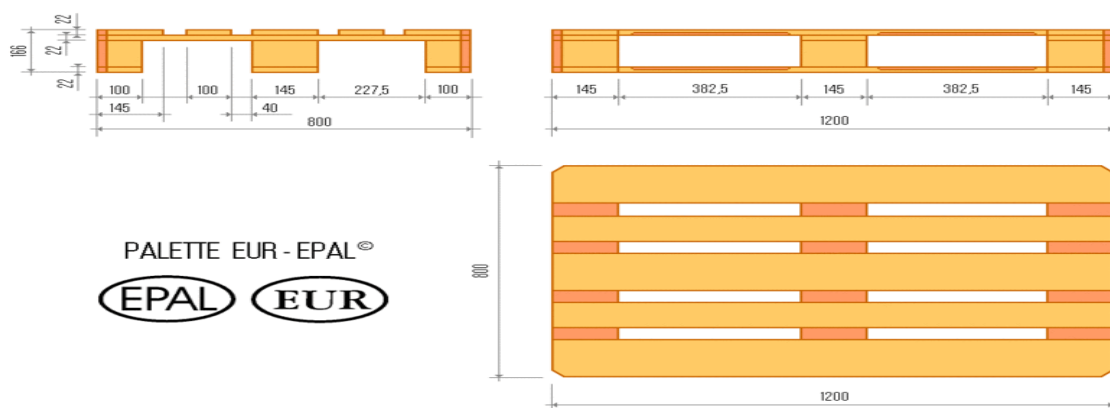
- związanych z ruchem towarów, oszczędność czasu pracy przeznaczonego na inwentaryzację towarów o około 25%, oszczędność siły roboczej przy magazynowaniu o około 20%, zmniejszenie wielkości zapasów o około 30%,
- usprawnienie wzajemnych relacji między handlem i produkcją, polepszenie ochrony majątku jednostek handlowych, przyspieszenie obsługi klientów o około 15%,
 - usprawnienie wymiany handlowej z zagranicą, operatywne zarządzanie magazynami i placówkami handlowymi.

3. SYSTEMY WYMIAROWE OPAKOWAŃ

System wymiarowy opakowań – to ograniczony ilościowo układ zalecanych wymiarów opakowań jednostkowych i transportowych. Najczęściej występują systemy:

- norweski – definiuje wymiary wewnętrzne opakowań (obowiązuje w Polsce),
- szwajcarski – ustala wymiary zewnętrzne opakowań.

System wymiarowy opakowań w Polsce opisuje norma PN-91/0-79252. Według tej normy podstawą jednostek ładunkowych jest europaleta o wymiarach 800×1200 mm – rys. 3 [3]. Norma podaje szeregi wymiarowe – wymiarów wewnętrznych opakowań transportowych oraz wymiarów zewnętrznych opakowań jednostkowych, grubość ścianek opakowania nie powinna przekraczać 5% wymiaru liniowego.



Rys. 3. Wymiary, konstrukcja i oznakowanie europalety

Źródło: [7].

Budowa modułowego systemu wymiarowego wg ISO

Wymiary opakowań w Europie określają normy ISO 3394. Zgodnie z tą normą podstawowy moduł to 400×600 mm. Na jego podstawie utworzono 5 multimodulów oraz 19 submodulów – wybrany przykład dla europalet zilustrowano na fotografii 4 [3].



Fot. 4. Wybrane przykłady konstrukcji wymiarowej europalet

Źródło: [3].

PODSUMOWANIE

W artykule przedstawiono i poddano analizie niektóre aspekty związane z logistyką opakowań w transporcie drogowym, w ujęciu praktycznym. Funkcje opakowań i jakość ich wykonania, sposób oznakowania i oznaczeń mają bardzo istotny wpływ nie tylko na funkcje marketingowe produktu, ale co bardziej istotne na jego koszty.

Wpływają też znacząco na logistykę transportu, a w końcowym etapie po zużyciu produktu mają duży wpływ na aspekty proekologiczne związane z ochroną środowiska, jak też na koszty końcowej utylizacji.

System konstrukcji i produkcji opakowań musi uwzględniać odpowiednie materiały i technologie w zależności m.in. od rodzaju produktu, wymaganej trwałości i odporności – zgodnie z obowiązującymi normami, które rygorystycznie narzucają, np. wymogi bezpieczeństwa podczas transportu i składowania.

BIBLIOGRAFIA

1. Abt. S.: *Systemy logistyczne w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa, 1997.
2. Borkowski J., Woźniak D.: *Zmiany w umowie ADR w zakresie przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych*, VII Konferencja Naukowo-Techniczna, Współczesne technologie w motoryzacji a bezpieczeństwo ruchu drogowego, Wydawnictwo RRFS NOT, Słupsk, 2004.
3. Materiały i notatki własne z wykładów i ćwiczeń z przedmiotów: Logistyka, Organizacja i Zarządzanie, Marketing Przemysłowy, Politechnika Koszalińska.
4. Norma DIN 55 405.
5. Polska Norma PN-89/0-79021.
6. Polska Norma PN-88/0-79000.
7. Polska Norma PN-91/0-79252.
8. Woźniak D., Korczak J.: *Informatyzacja logistyki wojskowej*, I Międzynarodowa Konferencja, Wybrane aspekty funkcjonowania gospodarki opartej na wiedzy, Monografia WEiZ PK, nr 131, Koszalin, 2006.
9. Woźniak D., Korczak J.: *Logistyczne systemy informatyczne*, XI Międzynarodowa Konferencja Naukowa, *Zarządzanie organizacjami gospodarczymi - koncepcje i metody*, Łódź 2005, Monografia WOiZ PŁ, t. 2, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź, 2006.
10. Woźniak D., Korczak J.: *Modelowanie systemu logistycznego stanowiska badawczego*, I Konferencja *Teoria i praktyka modelowania systemów logistycznych*, Monografia WEiZ PK, nr 99, Koszalin, 2004.
11. Woźniak D.: *Przewóz drogowy materiałów wybuchowych i amunicji*, Przegląd Wojsk Lądowych 2006, nr 7(565), Wydawnictwo Wojsk Lądowych, Warszawa, 2006.
12. Woźniak D.: *Bezpieczeństwo przewozu paliw płynnych w cysternach*, Przegląd Wojsk Lądowych 2007, nr 1(001), Wydawnictwo Ministerstwa Obrony Narodowej, Warszawa, 2007.

PACKAGING LOGISTICS IN ROAD TRANSPORT

Abstract

This article presents some logistic aspects of packaging in road transport. The authors have characterized packaging functions, their quality, division according to e.g. construction, appropriation and the material used. Consideration has been given to packaging marking and the marking of the materials carried inside, as well as to the prevailing measurement systems. The article is accompanied by diagrams and figures being a graphic illustration of the analyzed problems.

Autorzy:

mgr inż. **Dariusz Woźniak** – Stowarzyszenie Rzeczoznawców Techniki Samochodowej i Ruchu Drogowego w Warszawie, Oddział w Koszalinie

prof. dr hab. inż. **Leon Kukielka** – Politechnika Koszalińska