

Leszek Mindur

Postać ładunku determinantą doboru technologii transportowych

Ekonomiczne Problemy Usług nr 60, 205-215

2010

Artykuł został opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

LESZEK MINDUR¹

POSTAĆ ŁADUNKU DETERMINANTĄ DOBORU TECHNOLOGII TRANSPORTOWYCH

WPROWADZENIE

O wyborze technologii procesu przewozowego w poważnym stopniu decyduje podatność transportowa ładunku, która może wynikać z jego cech fizykochemicznych lub nadanej mu postaci opakowania. Rodzaj, postać ładunku i jego opakowanie ma decydujący wpływ na dobór odpowiednich środków technicznych. Chodzi bowiem o to, aby przemieszczany ładunek dotarł do odbiorcy w określonym czasie oraz w stanie niezmienionym – zarówno jeśli chodzi o ilość, jak i o jakość.

POSTAĆ ŁADUNKU ORAZ JEGO OPAKOWANIE

Nie wszystkie ładunki są jednakowo przystosowane do procesu transportowego, zależy to bowiem od ich naturalnej podatności przewozowej. Podatność tę można zwiększyć przez łączenie sztuk drobnych w opakowania handlowe, opakowań handlowych w opakowania transportowe, opakowań transportowych w małe jednostki ładunkowe, a te z kolei mogą wchodzić w skład wielkich jednostek ładunkowych.

Szczególnego znaczenia nabiera zatem sprawa normalizacji, i to nie tylko w odniesieniu do opakowań i jednostek ładunkowych, lecz również środków transportowych, tj. pojazdów i maszyn ładunkowych. Normy dla tych urządzeń i środków powinny być – i w większości przypadków są – opracowywane według wymiarów palety uprzywilejowanej 800×1200 mm.

Opakowania zwiększające podatność transportową ładunków drobnych mogą być:

- a) drewniane (skrzynki, klatki, beczki, kosze, łubianki);
- b) metalowe (puszki, pudła, bańki, wiadra, beczki, bębny);
- c) papierowo-tekturowe (worki, torby, pudła, bębny);
- d) szklane (butelki, słoje, balony);
- e) ceramiczne (słoje, zbiorniki);
- f) tekstylne (worki, płachty);

¹ Prof. zw. dr hab. inż. Leszek Mindur, Międzynarodowa Wyższa Szkoła Logistyki i Transportu we Wrocławiu

g) z tworzyw sztucznych (pudła, słoiki, bańki itp.).

Opakowania, poza wytrzymałością i sztywnością, muszą rozmiarem odpowiadać parametrom jednostek ładunkowych, zwłaszcza palet².

Podatność transportową można zwiększyć przez stosowanie oraz formowanie jednostek ładunkowych takich jak pojemniki, palety, pakiety oraz kontenery.

Pojemniki ładunkowe stanowią zasobniki o różnych kształtach, konstrukcjach i wymiarach, wykonywane z różnych materiałów – głównie z blachy, drewna i tworzyw sztucznych. Pojemniki stanowią zarazem mikrojednostki ładunkowe, które można przemieszczać zarówno mechanicznie, jak i ręcznie, spiętrzać w stosy, a także formować z nich większe jednostki, np. paletowe jednostki ładunkowe³.

Cechą charakterystyczną współczesnych pojemników ładunkowych powinna być ich normalizacja na bazie modułu przestrzennego o wymiarach $800 \times 1200 \times 1000$ mm, oznaczającego gabaryty eurojednostki ładunkowej. Oznacza to, między innymi, że pojemność maksymalna pojemnika nie powinna przekraczać $0,96 \text{ m}^3$, a masa brutto nie może być większa niż 1000 kg.

Pojemniki są wykonywane najczęściej w formie skrzynek z drewna lub tworzyw sztucznych. Pojemniki skrzynkowe mogą być zamknięte lub otwarte, a ponadto szczelne lub ażurowe. Pod względem przeznaczenia pojemniki mogą być uniwersalne oraz specjalizowane. W transporcie wykorzystywane są także pojemniki blaszane i drucziane oraz z tkaniny brezentowej. Obecnie są stosowane, między innymi, następujące typy pojemników:

- a) sztywne pojemniki z laminatów ($800 \times 400 \times 400$ mm),
- b) sztywne pojemniki z drewna i sklejk ($800 \times 400 \times 400$ mm; $800 \times 400 \times 200$ mm; $800 \times 600 \times 400$ mm),
- c) składane pojemniki z drutu ($800 \times 400 \times 400$ mm),
- d) składane pojemniki z duraluminium ($800 \times 400 \times 400$ mm),
- e) składane pojemniki z blach aluminiowych ($800 \times 400 \times 400$ mm).

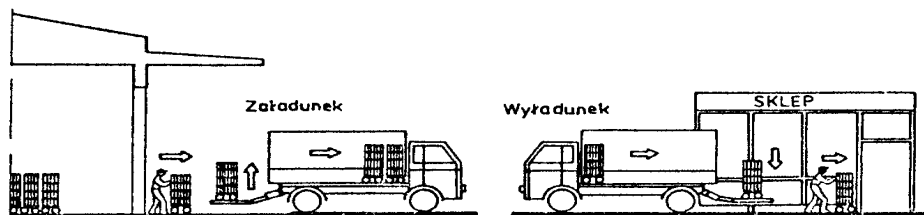
Szczególnym typem są pojemniki z układem jezdnym, w których ładunek może być przemieszczony przez jednego tylko pracownika, np. kierowcę, ale tylko wówczas, gdy samochód jest wyposażony w podnośnik burtowy (rysunek 1). Jeżeli samochód nie ma takiego wyposażenia, to z uwagi na dużą masę pełnego pojemnika przy jego przemieszczaniu konieczny jest równy poziom środka przewozowego oraz punktu ładunkowego.

² A. Korzeniowski, M. Skrzypek, G. Szyszka: Opakowania w systemach logistycznych. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2001

³ Szerzej na ten temat pisze A. Korzeniowski: Opakowania w systemach..., str. 46 i dalsze

Rysunek 1

Przemieszczanie pojemników jezdnych z użyciem samochodów z podnoszoną burtą i podnośnikiem burtowym



Źródło: Z. Gęsiarz, J. Marzec, *Zarys mechanizacji robót ładunkowych w transporcie*, WKŁ, Warszawa 1981.

Do pojemników jezdnych zalicza się pojemnik PB-1.1, przeznaczony do gromadzenia nieczystości stałych. Jest to zbiornik stalowy o pojemności 1,1 m³ i maksymalnej ładowności 800 kg. Dzięki wyposażeniu w cztery obrotowe kółka jezdne pojemnik może być swobodnie przemieszczany przez jedną osobę w różnych kierunkach. Opróżnienie pojemnika następuje mechanicznie przez jego przechyl do wnętrza śmieciarki, wyposażonej we własny układ naładunkowy.

Jedną z intensywnie obecnie rozwijanych europejskich koncepcji pojemników na ładunki mołogabarytowe, takich jak: śruby, nakrętki, nity, łożyska toczne itp. jest typoszereg pojemników skrzynkowych typu KLT (niem. *Klein – Ladungs – Trager*), wykonanych z polipropylenu barwionego na niebiesko (stąd obiegowa nazwa pojemników – *blaue Kasten*).

Koncepcja KLT (tabela 1) opiera się na zalecanych przez ISO modułach wymiarowych 600 × 400 mm (pojemniki serii KLT 64..), modułach 400 × 300 mm (pojemniki serii KLT 43..) i modułach 300 × 200 mm (pojemniki serii KLT 32..), dotyczących czterech podstawowych wysokości 147,5 – 174 – 213,75 – 280 mm.

Łącznie system KLT zawiera 10 podstawowych wielkości typowymiarowych KLT 64 i KLT 43 oraz dodatkowo dwa wymiary uzupełniające KLT 3217 i KLT 3214, pozwalające na optymalne wykorzystanie zarówno europalety 800 × 1200 mm, jak i palety 1000 × 1200 mm. System KLT wdrożono jako standard w niemieckim przemyśle samochodowym – nadając im nazwę „pojemników VDA” (*Verband Deutscher Automobilhersteller*).

Tabela 1
Parametry podstawowego typoszeregu pojemników skrzynkowych KLT (wg DIN 30820)

Typ	Długość L	Szerokość H	Wysokość H	Pojemność V	Masa własna	Nośność
	(mm)			(dm ³)		
KLT 6428	600	400	280	43	4,4	50
KLT 6421	600	400	213	30	3,7	50
KLT 6417	600	400	174	23	3,0	50
KLT 6414	600	400	147	18	2,8	50
KLT 4328	400	300	280	19	2,6	50
KLT 4321	400	300	213	14	2,07	50
KLT 4317	400	300	174	11	1,9	50
KLT 4314	400	300	147	9	1,63	50

Źródło: Z. Korzeń *Logistyczne systemy transportu i magazynowania*. „Biblioteka Logistyka”, Poznań 1998, tom I.

Do formowania paletowych jednostek ładunkowych są stosowane palety płaskie, słupkowe, skrzyniowe i specjalizowane.

Palety płaskie wykorzystuje się głównie do formowania zbiorczych jednostek ładunkowych z ładunków niewrażliwych na spiętrzenie. W celu zabezpieczenia tych ładunków przed ewentualnym rozformowaniem opina się je różnymi taśmami, a w przypadkach szczególnych również folią termokurczliwą.

Palety słupkowe stosuje się natomiast do formowania zbiorczych jednostek ładunkowych z ładunków wrażliwych na ściskanie, z tym że mogą być one również opinane taśmami lub folią w celu zabezpieczenia ładunku przed ewentualnym rozformowaniem w czasie transportu.

Do tworzenia paletowych jednostek ładunkowych z ładunków drobnowymiarowych lub o kształtach nieregularnych są stosowane palety skrzyniowe lub specjalizowane, z tym że palety specjalizowane, z uwagi na odpowiednie przystosowanie oprzyrządowania, mają zastosowanie do ściśle

określonych ładunków, np. do przewozu beczek, butli z gazami technicznymi, balonów z kwasami itd.

Pakietowe jednostki ładunkowe są formowane z ładunków sztukowych. Do formowania pakietów są wykorzystywane różnego rodzaju elementy łączące i dystansujące ładunki, m.in. odpowiednie jarzma, obejmmy, taśmy, przekładki itp.

W zależności od kształtu ładunku oraz jego podatności transportowej różne są formy tworzenia pakietowych jednostek ładunkowych.

Pakiety należą do bezpaletowych jednostek ładunkowych; dwa wymiary, tj. długość i szerokość, zależą od wymiarów pakietowanych wyrobów i są zazwyczaj większe od wymiarów gabarytowych palety, natomiast wysokość pakietu nie powinna przekraczać wysokości paletowej jednostki ładunkowej (zazwyczaj nie więcej niż 1 m).

Jedną z cech pakietu – chociaż nie zawsze możliwą do osiągnięcia – powinna być możliwość uformowania go w prostopadłościan ułatwiający piętzenie. Palety o innych kształtach są określone jako wiązki, paczki, pęki itp.⁴

Kontenerowe jednostki ładunkowe są formowane z kontenerów różnych wielkości i o różnym przeznaczeniu. Kontenery są to urządzenia transportowe, ułatwiające przemieszczanie ładunków różnymi gałęziami transportu, bez konieczności przeładowywania i rozformowania ładunku umieszczonego w kontenerze. W zależności od wielkości kontenery dzielą się na małe, średnie i wielkie.

Kontenery małe, o masie brutto do 2,5 t oraz pojemności od 1 do 5 m³, mają zastosowanie przede wszystkim w transporcie drobnicy.

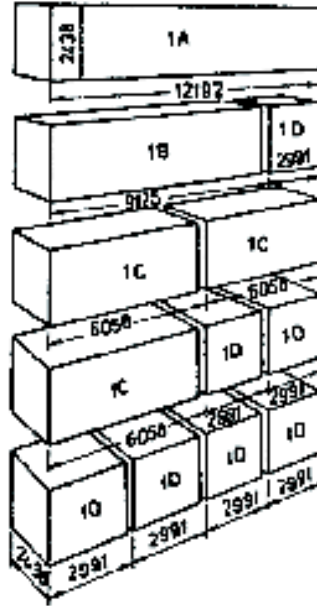
Kontenery średnie, o masie brutto 5 do 10 t, są przystosowane do przewozów kombinowanych.

W usprawnieniu transportu ważne znaczenie mają kontenery wielkie typoszeregu ISO o masie brutto ponad 10 t i pojemności powyżej 14 m³. Warianty kombinacji różnych kontenerów typoszeregu ISO są przedstawione na rysunku 2, a parametry kontenerów średnich i wielkich w tabeli 2.

⁴ Z. Korzeń: *Logistyczne systemy transportu i magazynowania*. „Biblioteka Logistyka”, Poznań 1998, t. 1.

Rysunek 2

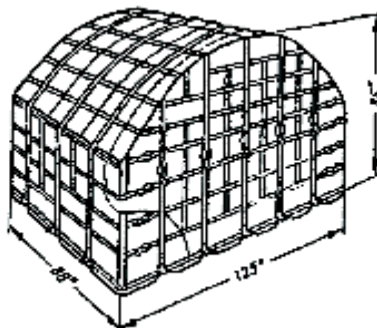
Współzależność wymiarowa kontenerów typoszeregu ISO



Źródło: Opracowanie własne.

Rysunek 3

Jednostka ładunkowa o objętości około 1 m³ stosowana w transporcie lotniczym



Źródło: Opracowanie własne.

Tabela 2
Parametry kontenerów średnich i wielkich

Typ kontenera	Masa brutto (kg)	Pojemność (m ³)	Wysokość (mm)		Szerokość (mm)		Długość (mm)	
			Zew.	Wew.	Zew.	Wew.	Zew.	Wew.
Kontenery średnie								
1E	7110	10	2438	2197	2438	2299	1968	1780
1F	5080	7	2438	2197	2438	2299	1460	1273
3A, UM-5 UUK-5	5080	10	2400	2090	2650	2510	2100	1950
3C, UUK-2,5	2540	5	2400	2190	1325	1225	2100	1950
Kontenery wielkie								
1A	30480	61	2438	2197	2438	2299	12192	11998
1B	25400	46	2438	2197	2438	229	9125	8931
1C	20320	30	2438	2197	2438	2299	6058	5867
ID	10160	14	2438	2197	2438	2299	2991	2802

Źródło: Opracowanie własne.

Kontenery mogą być uniwersalne lub specjalizowane, a ponadto kryte lub otwarte.

Wśród kontenerów specjalizowanych występują m.in.:

- a) kontenery samowładowcze do przewozu materiałów sypkich i zbrylonych,
- b) kontenery zbiornikowe do transportu ładunków płynnych, gazowych i sproszkowanych,
- c) kontenery izotermiczne itp.

Specyficzną odmianą kontenerów specjalizowanych są płyty kontenerowe, które mogą być dodatkowo wyposażone w kłonicę lub ściany czołowe.

W transporcie lotniczym stosowane są również znormalizowane jednostki ładunkowe, z tym że ich parametry odpowiadają rozmiarom ładowni samolotów oraz są dostosowane do manipulacji ładunkowych. Najczęściej stosowaną w transporcie lotniczym jednostką ładunkową jest jednostka paletowa, której objętość waha się w granicach 1 m³ (patrz rysunek 3). Niezależnie od tego wykorzystywane są różnego rodzaju standardowe kontenery posiadające atest

IATA⁵. Należy podkreślić, że w transporcie lotniczym stosowane są coraz większe kontenery, znacznie przekraczające objętość 1 m³.

W Polsce powszechnie stosowane są stalowe kontenery 1C, które charakteryzują się dużą dostępnością do ich wnętrza, a poza tym parametry tych kontenerów są najlepiej dostosowane do powszechnie używanych środków transportowych.

Szczególną jednostką ładunkową są tzw. zdejmowane nadwozia, pozostawiane w punkcie ładunkowym w celu naładowania lub wyładowania towarów ze skrzyni ładunkowej.

Pomimo stosowania różnych sposobów zwiększania podatności transportowej ładunków nie osiągnięto jeszcze zadowalających rezultatów. Przyczyną tego są trudności finansowe, z czym wiąże się brak niezbędnych środków technicznych oraz niska ekonomicznie efektywność tego rodzaju przedsięwzięć. Czasami wynika to również z braku zainteresowania któregoś z uczestników procesu transportowego. Jednak przy projektowaniu technologii przewozów ładunków należy liczyć się z tym, że w praktyce gospodarczej występują ładunki o różnej technicznej podatności transportowej (tabela 3). O technologii transportowej decyduje zatem postać ładunku, ponieważ te same ładunki mogą przybierać różną postać, w zależności od zastosowanego urządzenia, które zwiększa ich podatność transportową.

WPLYW OPAKOWANIA ORAZ POSTACI ŁADUNKU NA DOBÓR TECHNOLOGII TRANSPORTOWYCH

W zależności od postaci ładunku, jego opakowania mogą być zastosowane następujące technologie przewozowo-ładunkowe: zunifikowane, specjalizowane i uniwersalne.

Zunifikowana technologia procesu przewozowego polega na przemieszczaniu ładunków w znormalizowanych kontenerach lub innych zbiorczych jednostkach ładunkowych z wykorzystaniem środków przewozowych i maszyn ładunkowych, dostosowanych do parametrów wspomnianych jednostek zarówno pod względem formy zewnętrznej, jak i masy zawartych w nich ładunków. W technologii zunifikowanej mają zastosowanie przede wszystkim kontenery typoszeregu ISO oraz jednostki ładunkowe, zunifikowane według wzorca wymiarowego palety uprzywilejowanej. Niezależnie od tego w technologii zunifikowanej przewożone są różnego rodzaju palety i pakiety oraz stosy technologiczne, tworzone z ładunków sztukowych i kawałkowych.

⁵ IATA – International Air Transport Association – Stowarzyszenie Międzynarodowego Transportu Lotniczego.

W technologii tej przewożone są również ładowne naczepy, przyczepy, nadwozia oraz zespoły samochodowe z użyciem środków przewozowych innych gałęzi transportu, zwłaszcza transportu kolejowego i morskiego.

Do przewozu zunifikowanych zbiorczych jednostek ładunkowych wykorzystywany jest odpowiedni tabor. W transporcie kolejowym używane są głównie platformy przystosowane do przewozu kontenerów oraz ładownych pojazdów samochodowych. W transporcie samochodowym – zestawy drogowe złożone z ciągnika siodłowego oraz naczepy kontenerowej lub naczepy samowyladowczej. W transporcie morskim – statki kontenerowe oraz statki i promy przystosowane do naładunku poziomego, tzw. metodą ro-ro.

Do przemieszczania kontenerów na krótkie odległości oraz do ich naładunku i wyladunku ze środków przewozowych mają zastosowanie m.in.: suwnice kontenerowe, żurawie samochodowe o dużym udźwigu, zestawy składowe oraz wozy składowe. Suwnice kontenerowe, dzięki takim zaletom jak: duża wydajność, zasięg oraz możliwości obsługi różnych gałęzi transportu, odgrywają ważną rolę w przeładunku kontenerów, zwłaszcza w skoncentrowanych punktach ich nadania lub odbioru. Rozróżnia się przy tym suwnice torowe oraz jezdniowe, które dzielą się na suwnice bramowe i pomostowe.

Ważną funkcję w przeładunkach kontenerów spełniają także różnorodne żurawie. Nie wynika to jednak z dogodnych rozwiązań konstrukcyjnych żurawi, które nie są najlepiej przystosowane do przeładunku kontenerów, lecz ich powszechnej dostępności w punktach ładunkowych. Do przeładunków mogą mieć zastosowanie zarówno żurawie stacjonarne, jak i samojezdne, przy czym najbardziej popularne są żurawie samochodowe oraz jezdniowe kołowe.

Zestawy składowe stanowią podstawowe wyposażenie techniczne w bazach przeładunkowo-składowych kontenerów. Występują dwa warianty zestawów, mianowicie: ciągniki składowe współpracujące ze składowymi wozami ciągnionymi oraz ze składowymi naczepami kontenerowymi. Pozostałe zbiorcze jednostki ładunkowe są przewożone taborem uniwersalnym o ładowności dostosowanej do gabarytów i masy jednostki ładunkowej lub jej wielokrotności. Naładunek i wyladunek wspomnianych jednostek odbywa się najczęściej z użyciem wózków jezdniowych oraz żurawi i suwnic z odpowiednim osprzętem, dostosowanym do właściwości konkretnej jednostki ładunkowej.

Technologia specjalizowana polega na używaniu środków transportowych, dostosowanych do podatności ładunków i należy do najbardziej rozpowszechnionych w transporcie samochodowym. Technologia ta jest stosowana zwłaszcza przy przewozie ładunków masowych, takich jak: ziemia, ziemniaki, buraki, ziarno zbożowe, kruszywa budowlane, nawozy mineralne, materiały wiążące luzem, wszelkiego rodzaju ładunki płynne, półpłynne i ciastowate, prefabrykaty betonowe itp. Technologię tę stosuje się również w przewozach ładunków łatwo psujących się. Technologia specjalizowana z zasady eliminuje

uciążliwe i niebezpieczne dla zdrowia roboty ładunkowe, a także gwarantuje właściwą jakość ładunku w całym łańcuchu transportowym.

W specjalizowanej technologii transportu ma zastosowanie różnego rodzaju tabor samowyładowczy, zbiornikowy oraz cysterny do transportu materiałów płynnych i sproszkowanych. Część potencjału ma także ściśle określone przeznaczenie, np. do: przewozu ładunków w obniżonych i niskich temperaturach, wielkowymiarowych elementów, dłużycy, ładunków ciężkich i ponadgabarytowych itp. Stosowanie tego typu pojazdów jest uzależnione od odpowiedniego wyposażenia technicznego frontów ładunkowych zarówno w punktach nadania, jak i odbioru ładunków. Przykładowo przy przewozie ładunków płynnych i sproszkowanych taborem specjalizowanym wymagane są odpowiednie zbiorniki w poszczególnych punktach ładunkowych; przy przewozie ładunków ciężkich, ponadgabarytowych i dłużycowych – utwardzone place manewrowe i składowe.

Technologia uniwersalna jest stosowana w procesach przewozowych o najniższym poziomie mechanizacji robót ładunkowych, tj. przy przewozie ładunków sztukowych i kawałkowych luzem, gdzie znaczną część prac ładunkowych wykonuje się ręcznie. W technologii tej mają zastosowanie głównie proste maszyny i urządzenia ładunkowe oraz uniwersalny tabor. Z uwagi na dużą pracochłonność, a zarazem małą wydajność taboru uzyskiwaną w uniwersalnej technologii transportu technologia ta w przyszłości będzie miała tendencję zanikową, zwłaszcza w transporcie samochodowym.

Transportem samochodowym przemieszcza się różnorodne ładunki. Główny Urząd Statystyczny ładunki przewożone ciężarowym transportem samochodowym grupuje następująco:

- węgiel i koks,
- materiały budowlane sypkie i kawałkowe,
- cegła, wyroby ceramiczne i betonowe,
- cement i wapno,
- metale i wyroby z metali,
- nawozy sztuczne,
- inne surowce i wyroby chemiczne,
- napoje alkoholowe i bezalkoholowe,
- zboże i jego przetwory,
- pozostałe płody i produkty rolne,
- zwierzęta żywe,
- drewno i wyroby z drewna,
- ładunki łatwo psujące się,
- pozostałe ładunki.

PODSUMOWANIE

Poszukiwanie metod zwiększających stopień integracji realizacji procesów przewozowych wynika nie tylko z możliwości ograniczenia działań organizacyjnych i skrócenia czasu ich trwania, lecz przede wszystkim optymalnego doboru środków produkcji do przyjętej technologii transportowej bądź zastosowania najwłaściwszego sposobu przemieszczania ładunku pod względem specyfiki dysponowanych środków transportowych, tj. maszyn ładunkowych oraz środków przewozowych.

Ta różnorodność form pracy zależy przede wszystkim od zastosowanej technologii transportu, co nie jest jednak sprawą dowolności, lecz zależy od masy ładunku oraz jego rodzaju (opakowania), a także wyposażenia technicznego przewoźnika i pozostałych uczestników procesu przewozowego, tj. nadawców i odbiorców ładunków.

Pomimo stosowania różnych sposobów zwiększania podatności transportowej ładunków nie osiągnięto jeszcze zadowalających rezultatów. Przyczyną tego są trudności finansowe, z czym wiąże się brak niezbędnych środków technicznych oraz niska ekonomicznie efektywność tego rodzaju przedsięwzięć. Czasami wynika to również z braku zainteresowania tymi przedsięwzięciami kogoś z uczestników procesu transportowego. Niezależnie od tego przy projektowaniu technologii przewozów ładunków należy liczyć się z tym, że w praktyce gospodarczej występują ładunki o różnej technicznej podatności transportowej. O technologii transportowej decyduje zatem postać ładunku oraz jego opakowanie, ponieważ te same ładunki mogą przybierać różną postać, w zależności od zastosowanego urządzenia, które zwiększa ich podatność transportową.

LITERATURA

1. Gęsiarz Z., Marzec J.: Zarys mechanizacji robót ładunkowych w transporcie. WKŁ, Warszawa 1981
2. Korzeń Z.: Logistyczne systemy transportu i magazynowania. „Biblioteka Logistyka”, tom I, Poznań 1998
3. Korzeniowski A., Skrzypek M., Szyszka G.: Opakowania w systemach logistycznych. Instytut Logistyki i Magazynowania, Poznań 2001
4. Technologie transportowe XXI wieku pod red. L. Mindura, ITeE –PIB, Warszawa–Radom 2008.
5. Wronka J.: Transport kombinowany w aspekcie wymogów zrównoważonego rozwoju. Warszawa – Szczecin 2002.
6. Wronka J.: Struktury organizacyjne na rynku transportu kombinowanego w krajach UE i Polsce. „Przegląd Komunikacyjny”, nr 3/1998.