

Mariusz SOWA¹

PRZEMIESZCZANIE ŁADUNKÓW W ŁAŃCUCHACH DOSTAW Z WYKORZYSTANIEM PALETOWYCH JEDNOSTEK ŁADUNKOWYCH Z TWORZYW SZTUCZNYCH

Streszczenie. Przemieszczanie ładunków w procesach transportu i magazynowania wymaga stosowania urządzeń pomocniczych, do których zalicza się palety ładunkowe. Stanowią one grupę urządzeń magazynowo-transportowych, przeznaczonych do układania na nich lub w nich ładunków i są przystosowane do zmechanizowanych prac ładunkowych. Zastosowanie palet zależy od funkcji, jaką mają spełniać, oraz od rodzaju składowanego na nich lub w nich towaru. Coraz większą popularność zyskują palety ładunkowe płaskie, wykonane z tworzywa sztucznego. Stanowią one realną alternatywę dla palet drewnianych. Za korzystaniem z tego typu palet przemawiają przede wszystkim: łatwość utrzymania w odpowiednim stanie higienicznym, estetyczny wygląd bez konieczności przeprowadzania okresowej konserwacji powierzchni zewnętrznych, nie wchłaniają cieczy, stała, relatywnie niska waga, odporność na warunki atmosferyczne, podatność na utylizację, a ich produkcja nie przyczynia się do uszczuplania cennych zasobów drewna, jak jest w przypadku palet drewnianych.

CARGO HANDLING SUPPLY CHAINS USING PALLET LOAD UNITS PLASTIC

Summary. Movement of cargo transportation and storage processes requires the use of assistive devices which include the cargo pallet. They represent a group of warehouse and transportation equipment for laying on them or on their loads and are suitable for mechanized loading work. The use of pallets depends on the features they have to meet and the type of storage on them or their goods. Are gaining increasing popularity of flat cargo pallets made of plastic. They represent a viable alternative to wooden pallets. With the use of this type of pallet speak first of all: easy to keep in good state of hygiene, aesthetic appearance without the need for periodic maintenance of surfaces, do not absorb liquid, solid, relatively light weight, weather resistance, susceptibility to destruction and their production does not contribute the depletion of valuable timber resources, as is the case of wooden pallets.

1. ROLA PALET W PROCESACH LOGISTYCZNYCH

Tworzenie jednostek ładunkowych jest warunkiem budowy racjonalnego łańcucha transportowego, rozumianego często jako przepływ towarów przez logistyczną sieć zależności, powstającą przez zestawienie procesów magazynowania, pakowania, manipulacji, kontroli i transportu [6]. Tworzenie jednostek ładunkowych umożliwia osiągnięcie następu-

¹ Wydział Zarządzania i Ekonomiki Usług, Uniwersytet Szczeciński, ul. Cukrowa 8, 70-004 Szczecin, (+48 91) 4443337, mariusz.sowa@wzieu.pl., mariuszsowa.ps@poczta.fm.

jących efektów w zakresie wykonywania czynności logistycznych i realizacji zadań logistycznych [1]:

- usprawnienia ich przebiegu,
- możliwości ich zmechanizowania i zautomatyzowania,
- racjonalnego wykorzystania przestrzeni magazynowej i ładunkowej,
- zabezpieczenia ładunków przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- zapewnienia pracownikom bezpiecznych warunków pracy.

Ze względu na to, że jednostki ładunkowe występują w międzynarodowym obrocie towarowym, wymiary wyrobów, ich liczba w jednostce ładunkowej oraz sposób uformowania nie mogą być dobierane przypadkowo, lecz musi przebiegać na podstawie obowiązujących norm w tym zakresie. Wprowadzenie jednego standardu intermodalnych jednostek ładunkowych jest jednym z priorytetów europejskiej polityki transportowej.

Aby zmniejszyć pracochłonność, związaną ze zmianą postaci jednostek ładunkowych podczas ich przemieszczania w łańcuchu dostaw, dąży się do tego, aby jednostka produkcyjna była jednocześnie jednostką transportową, magazynową i jednostką sprzedaży. Do formowania ładunków używane są różne urządzenia i środki zabezpieczające, które spełniają funkcje: nośnika ładunku, utrzymywania materiału w formie zwartej oraz ułatwiania transportu, manipulacji, przeładunku i magazynowania. Operacje w gospodarce magazynowej usprawniane są między innymi dzięki standaryzacji opakowań. W celu podniesienia efektywności manipulacji oraz redukcji uszkodzeń podczas operowania dobrami wprowadzane są standardowe typy urządzeń pomocniczych do formowania jednostek ładunkowych [4].

Ze wszystkich rodzajów jednostek ładunkowych, jakie występują w obrocie towarowym, do najczęściej stosowanych należą paletowe jednostki ładunkowe [1]. Paleta jako nośnik towarów jest znana od czasów II Wojny Światowej; pomimo swej prostej konstrukcji jest doskonałym urządzeniem pomocniczym w procesach transportu i magazynowania. Paletę definiuje się jako platformę nośną z nadbudową lub bez nadbudowy, która służy do skomasowania towarów w celu uformowania jednostki ładunkowej do transportu, magazynowania i układania w stosy przy wykorzystaniu jezdniowych urządzeń przemieszczających lub wózków przemieszczających (wózki podnośnikowe i unoszące) [9]. Paleta to płaska, najczęściej drewniana konstrukcja, która służy do transportu towarów. Palety znajdują zastosowanie jako sztywne podłoże, na lub w którym układany jest towar do racjonalizacji wysyłki towarów w wielu branżach przemysłu i handlu. Pełnią one funkcje jednostki: transportowej, magazynowej, manipulacyjnej i ładunkowej. Obecnie rynek paletowy dąży do coraz większego zróżnicowania palet zarówno pod względem wymiarów, jak i materiałów, z których się je produkuje, oraz ze względu na rodzaj ich zastosowania.

Przy wyborze palety jako jednostki ładunkowej można się dostosować do wymagań stawianych przy wysyłce danego towaru. Jednocześnie uwidoczniła się konieczność ujednoczenia wymiarów palet, ponieważ tylko wtedy paleta może spełniać funkcje jednostki ładunkowej przy wysyłce towarów u dostawcy i w przedsiębiorstwie logistycznym. Przez normalizację usiłuje się dostosować wymiary palet do wymiarów technicznych środków pomocniczych, koniecznych do ich magazynowania i manipulowania oraz ich transportu. Aby w pełni skorzystać z stosowania paletowych jednostek ładunkowych przez możliwość wymiany palet między zakładami, oprócz wymiarów w normach ustalono również dokładne szczegóły, odnoszące się do materiału i konstrukcji. Dzięki ujednoczonym wymiarom palety możliwa jest ich swobodna wymiana pomiędzy dostawcami, klientami a przedsiębiorstwami logistycznymi. Wymiana ta może się odbywać w ramach zasobu palet danego magazynu dostawców, nabywców i przedsiębiorstw logistycznych. Wskutek tego powstaje jednolity system palet, w którym paleta jest przemieszczana przez wszystkie etapy kanału dystrybucji jako jednostka ładunkowa [3].

Rola palet w logistycznym łańcuchu dostaw ma znaczenie kluczowe i można ją rozpatrywać w aspektach funkcji logistycznych, magazynowych i transportowych oraz informacyjnych, co przedstawiono w tablicy 1.

Tablica 1

Rola palet w logistycznym łańcuchu dostaw

Aspekt funkcji			
logistycznych	magazynowych	transportowych	informacyjnych
- ułatwienie procesów przepływu materiałów i towarów albo wręcz ich umożliwienie lub warunkowanie. Procesy logistyczne koordynują bowiem przepływ materiałów i informacji na całej ich drodze od dostawców, poprzez produkcję, dystrybucję, do użytkownika końcowego, a nawet dalej, bo w niektórych wypadkach aż po utylizację odpadów, względnie kasację nieużytecznych pozostałości	- ułatwienie procesów przyjmowania, składowania, kompletowania i wydawania towarów, - możliwość zastosowania pracy zmechanizowanej, - zwiększenie powierzchni magazynowej przeznaczonej do składowania, - sporządzanie zestawów asortymentowych w poszczególnych partiach dostawy, - podatność na piętrzenie, - uporządkowanie systemu składowania towarów, - ułatwiony proces inwentaryzacji, - podniesienie poziomu bezpieczeństwa i higieny pracy	- optymalne wykorzystanie przestrzeni ładownej zewnętrznego środka transportu, - stabilność formy, - zmniejszenie strat i ubytków powstających podczas przewozu towarów, - ułatwienie manipulacji przy za- -prze- i rozładunku na środki transportu zewnętrznego	- ułatwienie identyfikacji towarów, - stymulowanie przepływami opakowanych towarów w łańcuchu dostaw, od producenta do ostatecznego odbiorcy

Źródło: Opracowanie własne.

Palety ładunkowe powinny być rozpatrywane jako podstawowy element kompleksowo ujmowanego procesu logistycznego. Optymalnie dobrane i zastosowane palety przyczyniają się zarówno do obniżki kosztów przebiegów towarowych, jak i do podnoszenia jakości procesów logistycznych.

2. RODZAJE PALET Z TWORZYW SZTUCZNYCH I MOŻLIWOŚCI ICH ZASTOSOWANIA

Najczęściej stosowanymi paletami ładunkowymi są nadal palety drewniane, wykonane z drewna sosnowego lub świerkowego oraz z drzew liściastych (olcha, brzoza, dąb) [8]. Niewątpliwie ich największą zaletą jest niski koszt produkcji, jednakże coraz częściej odbiorcy takich branż, jak produkcja owocowa, przetwórstwo żywności, przemysł farmaceutyczny czy przemysł elektroniczny decydują się na stosowanie palet z tworzyw sztucznych, których używa się od 25 lat w Europie i które stanowią 8% rynku na Starym

Kontynencie. Obecnie palety z tworzyw sztucznych systematycznie zwiększają swój udział rynkowy, głównie wskutek bardzo rygorystycznych uregulowań fitosanitarnych, dotyczących palet drewnianych, ale także ze względu na wiele zalet, jakich nie mogą zaoferować palety drewniane. Do grupy palet ładunkowych z tworzywa sztucznego zalicza się m.in. [10]:

- *palety ekspozycyjne* – typu Display – które charakteryzują się niewielkim rozmiarem (600 x 400 mm, 800 x 600 mm) i przeznaczone są głównie do ekspozycji i promocji towaru na sklepach. Ich podstawowe zalety to: uniwersalność, wytrzymałość, możliwość układania w stosy (sztaplowania), higieniczność i lekkość;



Rys. 1. Palety ekspozycyjne

Fig. 1. Display Pallets

- *palety lekkie* – używane głównie jako palety eksportowe lub do transportu lekkich produktów. Ich główne zalety to waga (5-8 kg), niska cena i możliwość gniazdowania, ale nie nadają się na regały wysokiego składowania;



Rys. 2. Palety lekkie

Fig. 2. Pallet's lightweight

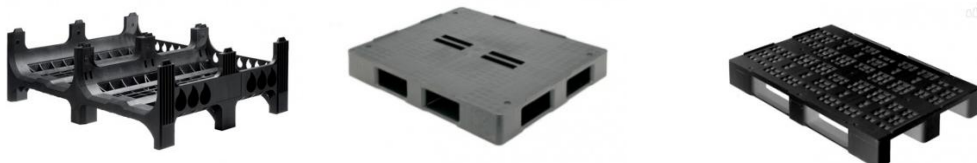
- *palety średnie* – charakteryzują się dużymi wytrzymałościami dynamiczną i statyczną. Ich podstawowymi różnicami w stosunku do palet ciężkich są mała wytrzymałość na piętrzenie i możliwość składowania w regałach wysokiego składowania;



Rys. 3. Palety średnie

Fig. 3. Medium palette

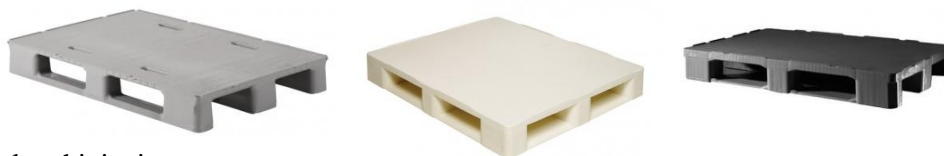
- *palety ciężkie* – charakteryzują się bardzo dużymi wytrzymałościami statyczną, dynamiczną i na regałach (3 płozy i bardzo długa żywotność), przystosowane są do automatycznych systemów magazynowych (bardzo duża różnorodność ofertowa);



Rys. 4. Palety ciężkie

Fig. 4. Heavy pallets

- *palety higieniczne* – specyficzna odmiana palet ciężkich, oprócz wszystkich cech charakterystycznych dla palet ciężkich mają całkowicie gładką powierzchnię, bez żadnych otworów i załamań.



Rys. 5. Palety higieniczne

Fig. 5. Hygienic pallet

Palety z tworzyw sztucznych są przeznaczone do wielokrotnego użytku. Produkuje się je z wysokiej jakości plastiku, dzięki czemu charakteryzują się stałą tarą, odpornością na działanie warunków atmosferycznych i doskonałymi parametrami technicznymi. Swoją żywotnością wielokrotnie przewyższają palety drewniane. Palety plastikowe znajdują zastosowanie m.in.:

- w obszarach o wysokich wymogach czystości,
- w przemyśle:
 - spożywczym:
 - owocowym,
 - warzywnym,
 - mięsnym,
 - rybnym,
 - metalurgicznym,
 - hydroponicznym,
 - farmaceutycznym,
 - elektronicznym,
 - samochodowym,
- w eksporcie (nie muszą spełniać norm dla palet drewnianych ISPM 15 wymaganych w wielu krajach),
- w transporcie dalekomorskim,
- do formownia jednostek ładunkowych z nieopakowanych lub opakowanych wyrobów drobnych.

3. KORZYŚCI Z ZASTOSOWANIA PALET Z TWORZYW SZTUCZNYCH

Palety z tworzyw sztucznych są bardziej odporne niż palety drewniane zarówno na oddziaływanie czynników mechanicznych, jak i klimatycznych. Nie wchłaniają cieczy, nie pleśnieją, można je dezynfekować i odkażać, co ułatwia utrzymanie palet w czystości. Są one stosowane wówczas, gdy istnieje konieczność mycia palet lub wymagają tego przepisy fitosanitarne [9]. W przypadku palet plastikowych dezynsekcja nie jest potrzebna, co sprawia że ich użytkowanie w okresie żywotności jest znacznie tańsze. To wszystko powoduje, że stanowią one realną alternatywę dla palet drewnianych i stają się coraz bardziej popularne przy transporcie materiałów [10]. Obecnie możemy obserwować stały wzrost udziału rynkowego tych nośników głównie wskutek bardzo rygorystycznych uregulowań fitosanitarnych dotyczących palet drewnianych, ale także ze względu na wiele zalet, jakich nie mogą zaoferować palety drewniane [2]. Niewątpliwie do zalet palet plastikowych zaliczyć można: higienę, stałą jakość i wymiary, brak drzazg czy gwoździ, niepochłanianie wody oraz

relatywnie niską wagę. Ponadto są one odporne na warunki atmosferyczne, sztaplowalne i gniazdowe, co pozwala na maksymalne wykorzystanie przestrzeni. Mogą one być łatwo naprawione lub zastąpione, a także mieć unikalny kolor czy logo firmy. Dodatkowo palety z tworzyw sztucznych często są produkowane z utylizowanego plastiku [2]. Za stosowaniem palet z tworzyw sztucznych przemawiają takie czynniki, jak:

- mogą być poddane procesowi recyklingu,
- mniejsze niebezpieczeństwo załamania się pod ładunkiem w porównaniu do palety drewnianej (o tym samym okresie użytkowania) ze względu na szybszy okres starzenia się drewna i trudne do wykrycia w drewnie osłabienia połączeń oraz procesy gnilne [10],
- mają połączenia spawane, które nie ulegają osłabieniu w procesie starzenia, i grubościenną konstrukcję odporną na atmosferyczną korozję i promieniowanie ultrafioletowe,
- uszkodzenia, które mogą spowodować załamanie się palety plastikowej, muszą być natury mechanicznej, takiej jak np. rozcięcie słupków, i są dobrze widoczne dla użytkownika,
- łatwość w utrzymaniu w czystości bakteriologicznej [10],
- nie absorbują wilgoci – zapobiega to zawilgotnieniu towaru i powstawaniu pleśni,
- duża pojemność ładunkowa i powierzchniowa,
- mała waga – od 5,5 kg (1200 x 800 mm),
- odporność na korozję,
- odporność na naprężenia i wstrząsy,
- możliwość przechowywania na zewnątrz – specjalne otwory odprowadzające wodę,
- płozy umożliwiające przechowywanie w regałach wysokiego składowania,
- możliwość podjęcia ładunku przez wózek widłowy z 4 stron,
- brak możliwości uszkodzenia przewożonych produktów lub ich opakowań drzazgami, gwoździami,
- wysoka wytrzymałość na odkształcanie, zginanie, przeciążenie i oddziaływanie mechaniczne.

Jak łatwo zauważyć, palety ładunkowe wykonane z tworzyw są ekonomiczne, ergonomiczne i są inteligentną alternatywą dla drewnianych palet. Mogą one zwiększyć wydajność, zmniejszyć uszkodzenia produktu oraz uszkodzenia podczas pracy, a jednocześnie – oszczędzać pieniądze. A także – co niezmiernie ważne – oszczędzać środowisko naturalne [8].

4. OBRÓT PALETAMI Z TWORZYW SZTUCZNYCH

System obrotu paletami plastikowymi (SOPP) został przedstawiony w tablicy 2.

Tablica 2

System obrotu paletami plastikowymi

Proces obrotu paletami w SOPP	Rodzaj stosowanej palety	Korzyści partnerów w SOPP
- producent, który jest klientem SOPP, składa w centrali systemu zamówienie na palety ładunkowe, - palety dostarczane są pod	- paleta o symbolu P19, - wykonana z polietylenu odzyskanego z odpadów opakowaniowych, - o wadze 20 kg (bez płóz), z płozami – 21 kg,	- hurtownia lub magazyn otrzymuje towar na lekkich, estetycznych paletach z atestem na regały wysokiego składowania, - zwiększenie bezpieczeństwa

<p>wskazany adres w wyznaczonym przez klienta terminie,</p> <ul style="list-style-type: none"> - klient realizuje proces załadunku palet na zewnętrzny środek transportu, a następnie wysyła je do hurtowni lub magazynów regionalnych sieci detalicznych, - klient informuje centralę SOPP o liczbie wysłanych palet pod wskazany adres w określonym czasie, - na podstawie informacji wysyłkowych od klienta centrala SOPP kontaktuje się z hurtownią lub magazynem w celu ustalenia daty odbioru pustych palet (data odbioru oznacza dla klienta koniec cyklu), - palety wracają do magazynu SOPP, w którym następuje ich kontrola jakościowo-ilościowa oraz czynności przygotowujące palety do ponownego wysłania 	<ul style="list-style-type: none"> - o dopuszczalnych obciążeniach statycznych 5000 kg, - o obciążeniach dynamicznych 1500 kg, - o obciążeniach na regale 1200, kg - posiadająca atest higieniczny, - oznaczone RFID 	<p>i higieny pracy w magazynie,</p> <ul style="list-style-type: none"> - klient ma prawo do korzystania ze znaku „przyjaciel środowiska”, - w zastosowaniu palet bez płóz ułatwione prace z wykorzystaniem wózka widłowego, przez co czas procesu magazynowego jest skrócony
---	---	--

Źródło: Opracowanie własne na podstawie www.palletrental.pl.

5. PODSUMOWANIE

W celu usprawnienia czynności przeładunkowych składowania oraz transportu wyroby (w postaci pudeł kartonowych, worków, skrzynek drewnianych, beczek itp.) łączy się w większe ładunki, nazywane jednostkami ładunkowymi. Ładunkiem są więc dobra materialne (np. surowce, materiały, półfabrykaty, wyroby gotowe, towary) przemieszczane w łańcuchach dostaw. Ładunki mogą być uformowane z mniejszych opakowań jednego asortymentu lub kilku pozycji asortymentowych. Mówimy wówczas odpowiednio o ładunkach jednorodnych i niejednorodnych. Łatwiejsze w obsłudze są oczywiście ładunki jednorodne, ale one dominują jedynie w początkowych etapach łańcucha [4]. Jednostkę ładunkową tworzy zatem określona ilość wyrobów oraz urządzenie, w którym lub na którym wyroby zostały ułożone.

Ze wszystkich rodzajów jednostek ładunkowych, występujących w obrocie towarowym, nadal najbardziej popularne, zdecydowanie najczęściej stosowane są paletowe jednostki ładunkowe [5]. Zastosowanie paletowych jednostek ładunkowych umożliwia lepsze wykorzystanie powierzchni środka transportu, efektywniejsze wykorzystanie placów składowych i powierzchni magazynów. Ułatwiają one przeładunek towarów pomiędzy środkami przewozowymi różnych gałęzi transportu. W procesie magazynowo–transportowym zapewniają ochronę towarów przed działaniem czynników zewnętrznych oraz dostarczają informacji dotyczących towarów i warunków ich przechowywania. Dostosowane są do zmechanizowanych prac, co skraca czas realizacji dostaw w łańcuchu dostaw.

Paleta to podstawa ładunkowa z dwoma pomostami rozdzielonymi belkami, blokami lub stopkami albo z pojedynczym pomostem wspartym na belkach, blokach lub stopkach, skonstruowana z uwzględnieniem wymagań i na potrzeby transportu oraz formowania jednostek ładunkowych o zredukowanym do minimum ciężarze własnym, a także kompatybilna z widłowymi wózkami podnośnikowymi i paletowymi służącymi do manipulacji [3].

Palety stanowią jedną z podstawowych jednostek ładunkowych systemu transportowego, dystrybucji i magazynowania materiałów.

Obserwując różne sektory życia gospodarczego, można zauważyć dużą różnorodność palet ładunkowych. Wynika to z konieczności dostosowania urządzenia pomocniczego, jakim jest paleta ładunkowa, do kształtu wyrobu, jego wymiarów, masy, stanu skupienia, wytrzymałości na nacisk przy piętrzeniu, a także rodzaju transportu, w jakim będzie przemieszczany. Przy wyborze palety jako jednostki ładunkowej można się dostosować do wymagań, stawianych przy wysyłce danego towaru. Jednocześnie zostaje uwidoczniła konieczność ujednolicenia wymiarów palet, ponieważ tylko wtedy paleta może spełniać funkcje jednostki ładunkowej przy wysyłce towarów u dostawcy i w przedsiębiorstwie logistycznym. Przez normalizację usiłuje się dostosować wymiary palet do wymiarów technicznych środków pomocniczych, koniecznych do ich magazynowania i manipulowania oraz ich transportu. Aby w pełni wykorzystać korzyści ze stosowania paletowych jednostek ładunkowych, przez możliwość wymiany palet między zakładami, ustalono w normach (oprócz wymiarów) również szczegóły, odnoszące się do materiału i konstrukcji. Dzięki ujednoliconym wymiarom palety możliwa jest ich swobodna wymiana pomiędzy dostawcami, klientami a przedsiębiorstwami logistycznymi. W grupie tej dominują palety płaskie drewniane wielokrotnego użytku, jednakże realną alternatywą dla nich ze względu na wiele korzyści wynikających z zastosowania stają się palety z tworzyw sztucznych. Obecnie można zaobserwować stały wzrost udziału rynkowego tych nośników, głównie wskutek bardzo rygorystycznych uregulowań fitosanitarnych dotyczących palet drewnianych, ale także ze względu na ich odporność na działanie czynników mechanicznych oraz szeroki zakres zastosowania. Podczas użytkowania palet z tworzyw sztucznych nie wymaga się stosowania procesu dezynsekcji, dzięki czemu ich eksploatacja w okresie żywotności jest znacznie tańsza niż w przypadku palet drewnianych. Bodźcem stosowania palet plastikowych może być także: łatwość utrzymania higieny, stała jakość i wymiary, brak drzazg czy gwoździ, niepochlania wody oraz relatywnie niska waga. Ponadto są one odporne na warunki atmosferyczne, sztaplowalne i gniazdowe, co pozwala na efektywne wykorzystanie przestrzeni. Mogą one być łatwo naprawione lub zastąpione, a także mieć unikalny kolor czy logo firmy. Dodatkowo produkcja palet z tworzyw sztucznych nie przyczynia się do wycinki drzew, jak w przypadku palet drewnianych. Dlatego też coraz więcej krajów wstrzymuje import palet drewnianych z zewnątrz, aby chronić środowisko naturalne. Co więcej, stosowanie w niektórych dziedzinach palet z tworzyw sztucznych staje się już standardem.

Bibliografia

1. Dudziński Z., Kizyn M.: Poradnik magazyniera. PWE, Warszawa 2000, s. 79.
2. Korzeń Z.: Logistyczne systemy transportu bliskiego i magazynowania. Biblioteka Logistyka, Poznań 1998, s. 50.
3. Lysons K.: Zakupy zaopatrzeniowe. PWE, Warszawa 2004, s. 367.
4. Niemczyk A.: Zapasy i magazynowanie. Biblioteka Logistyka, Poznań 2007, s. 18.
5. PN-82/M-78202 – Paletowe i bezpaletowe jednostki ładunkowe – Parametry podstawowe.
6. Pfohl H.Ch.: Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania. Biblioteka Logistyka, Poznań 1998, s. 155.
7. Pfohl H.Ch.: Systemy logistyczne. Podstawy organizacji i zarządzania, Biblioteka Logistyka, Poznań 1998, s. 156.
8. Prochowski L., Żuchowski A.: Technika transportu ładunków. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2009, s. 24.
9. www.rynekpalet.pl
10. www.schoellerarcasystems.com.pl