

Opakowania transportowe

autor/źródło: Tomasz Jagiełło

w internecie: <http://www.logistykafirm.com/sa.php?aid=786&cat=31&catname=Spedycja%20Transport%20Logistyka>

Data publikacji: 2003-09-10 17:57:00

Podstawową funkcją opakowania transportowego jest całkowite i skuteczne zabezpieczenie przechowywanego wyrobu przed czynnikami mechanicznymi i klimatycznymi, jakie występują podczas transportu i przejściowego składowania towaru na całej jego drodze.

Odpowiednio zaprojektowane i właściwie wykonane opakowanie transportowe jest jednym z podstawowych warunków prawidłowego funkcjonowania łańcucha dostaw.



Zadania i funkcje opakowań

Opakowanie zewnętrzne spełniać będzie rolę opakowania transportowego pod warunkiem wypełnienia całego szeregu ściśle określonych wymagań. Podstawowym zadaniem opakowania transportowego jest ochrona towaru przed niekorzystnym oddziaływaniem czynników zewnętrznych i to zarówno klimatycznych, biologicznych, chemicznych, jak i mechanicznych. Ładunek może być na nie narażony w czasie przewozu, składowania czy magazynowania. Zaprojektowanie odpowiedniego opakowania jest rzeczą bardzo odpowiedzialną i wymaga specjalistycznej wiedzy. Projektant, decydując się na wybór opakowania odpowiedniego dla danego wyrobu, musi wziąć pod uwagę cały szereg istotnych czynników. Najpierw powinien uwzględnić rodzaj towaru, tzn. jego wymiary, masę i kształt, następnie wziąć pod uwagę własności mechaniczne wyrobu, czyli jego odporność na wstrząsy, wytrzymałość na ściskanie itp. Przy projektowaniu opakowania musi być również uwzględniona specyficzna dla danego produktu odporność na działanie warunków atmosferycznych. Nie można dopuścić do tego, aby jakiegokolwiek warunki atmosferyczne, mogące wystąpić w czasie transportu (wilgoć, promieniowanie słoneczne), spowodowały pogorszenie właściwości przechowywanego wyrobu. Na końcową postać opakowania ma również niebagatelny wpływ wybór sposobu przemieszczania towaru od producenta do końcowego odbiorcy. Chodzi tu o rodzaj użytego transportu i sposób przeładunku towarów oraz warunki magazynowania. Zupełnie podstawową sprawą jest także uwzględnienie wartości pakowanego produktu. W obecnych czasach przykładą się również dużą wagę do tego, aby opakowanie było wykonane estetycznie oraz jednocześnie niewiele kosztowało i żeby tylko w nieznaczny sposób powiększało gabaryty oraz ogólną masę ładunku, co ma pozytywny wpływ na obniżenie kosztów transportu. Wykonanie opakowania nie może być bardzo skomplikowane i pracochłonne. Jednakże, uwzględniając wspomniane wymagania, opakowanie powinno ułatwiać zapakowanie i rozpakowanie towaru.

Niewłaściwie zaprojektowane i wykonane opakowanie może doprowadzić do powstania dużych szkód towarowych (wysypanie chronionych wyrobów). Z kolei gdy jest zbyt solidne, jego produkcja doprowadzi do nieracjonalnego wzrostu zużycia surowców i w efekcie niepotrzebnie podroży właściwy wyrób. Rodzaj i jakość zastosowanego opakowania transportowego ma wpływ nie tylko na zastosowaną technologię wykonywanych prac przeładunkowych, ale także na wysokość kosztów transportu i efektywność wykorzystania przestrzeni magazynowej. Wiąże się to bezpośrednio z dopuszczalną wysokością piętrzenia opakowań w stosy, a także z

możliwością zmechanizowania prac przeładunkowych. Dobre opakowanie transportowe powinno zapewnić nie tylko właściwą ochronę przewożonemu artykułowi, ale także zagwarantować mu odpowiednie warunki składowania. A warunki te bezpośrednio zależą od danego wyrobu. W przypadku artykułów spożywczych, wymagających podczas magazynowania dostępu świeżego powietrza opakowania transportowe powinny zapewnić prawidłową jego cyrkulację. Z kolei wyroby wrażliwe na światło należy umieszczać w opakowaniach gwarantujących ochronę przed światłem. Produkty utleniające się, higroskopijne lub pochłaniające zapachy z otoczenia chroni się opakowaniami wykonanymi ze szkła, tworzyw sztucznych lub blachy, zaopatrzone w szczelne zamknięcia gwarantujące całkowity brak wymiany powietrza. Niektóre opakowania powinny nie dopuszczać do zmian temperatury, inne ułatwiać proces zamrażania produktów. Istotnym problemem przy projektowaniu opakowań dla artykułów przemysłu spożywczego jest to, aby związki chemiczne znajdujące się w tworzywie opakowania nie oddziaływały na przechowywany wyrób. Dotyczy to na przykład toksycznych związków chemicznych wydostających się z PCW lub żywic wydzielających się z opakowań drewnianych. Jeżeli opakowanie jest przeznaczone do wielokrotnego użytku, powinno przed kolejnym napełnieniem dać się łatwo oczyścić i wydezynfekować. Jest to szczególnie ważne w przypadku produktów spożywczych. Jak z tego pobieżnego wyliczenia widać, istnieje bardzo wiele czynników mających bezpośredni wpływ na konstrukcję opakowania oraz na wybór rodzaju tworzywa, z jakiego ono będzie wykonane.

Zależności wymiarowe

Należy pamiętać o tym, że opakowanie (a więc i jego wymiary) jest zaledwie jednym z wielu elementów w złożonych systemach łańcuchów dostaw. Istnieje jeszcze cały szereg innych elementów biorących bezpośredni udział w tych systemach. Wymiary tych elementów są ze sobą ściśle powiązane i dzięki temu tworzą w sumie współgrającą ze sobą całość. Wśród nich należy wymienić: urządzenia magazynowe (w tym w szczególności gniazda regałowe o ustalonej wielkości), rampy, wrota i drogi dojazdowe o odpowiedniej wielkości, używane urządzenia transportu wewnętrznego (m.in. wózki unoszące, podnośnikowe, przenośniki), wagony, skrzynie ładunkowe samochodów, kontenery, standaryzowane palety ładunkowe, opakowania zbiorcze i jednostkowe, maszyny pakujące, a także materiały na opakowania w odpowiednich wielkościach wyjściowych (czyli rozmiary arkuszy tektur, płyt pilśniowych, sklejek itp.). Wymiary wszystkich wyżej wymienionych elementów są ze sobą ściśle powiązane przez współzależność. Niezwracanie uwagi na ich wzajemne niedostosowanie może być przyczyną poważnych strat gospodarczych, bezpośrednio spowodowanych niewykorzystaniem ładowności środków transportowych, nieracjonalnym zużyciem materiałów opakowaniowych itp.

Opakowania formowane w jednostki ładunkowe (opakowania transportowe) powinny mieć wymiary dostosowane do znormalizowanych palet. Brak synchronizacji wymiarowej opakowań transportowych z wymiarami palet powoduje straty wynikające ze złego (niepełnego) wykorzystania środków transportu i powierzchni magazynowych. Wymiary palet zostały już dawno znormalizowane i uzgodnione w skali międzynarodowej. Według norm Międzynarodowej Organizacji Normalizacyjnej (ISO) przyjęto trzy podstawowe wymiary palet: 800 x 1000 mm, 800 x 1200 mm, 1000 x 1200 mm. Paleta o wymiarach 800 x 1200 mm jest paletą uprzywilejowaną w wielu krajach europejskich, w tym również w Polsce. Jest ona podstawą wyjściową systemu wymiarowego opakowań transportowych opisanego szczegółowo w polskich normach dotyczących opakowań. System wymiarowy funkcjonujący w Polsce oparty jest w swoich założeniach na systemie norweskim. Oznacza to, że są w nim ustalone szczegółowo wewnętrzne wymiary opakowań transportowych. W innych krajach, m.in. w Szwajcarii, system ustala zewnętrzne wymiary opakowań. W normie, oprócz wskazania wymiarów palety ładunkowej uprzywilejowanej, wymienione są pozostałe zasady tworzenia wymiarów opakowań. Dla opakowań prostopadłościennych obowiązują szeregi ich wewnętrznych wymiarów transportowych oraz szeregi zewnętrzne opakowań jednostkowych.

Opakowania o dnie okrągłym mają ustalony szereg wymiarów średnic zewnętrznych. W normie założono również, że grubość ścianek opakowania transportowego powinna być wprost proporcjonalna do jego

wielkości i przeciętnie wynosić 5% wymiarów liniowych opakowań (tzn. ich długości, szerokości lub głębokości). Jako największe wymiary liniowe opakowań transportowych przyjęto wymiary palety uprzywilejowanej pomniejszone o 5%. Wymiary liniowe opakowań mniejszych zostały utworzone przez podzielenie tego największego opakowania transportowego przez liczby naturalne (1, 2, 3 itd.). Najmniejszy graniczny wymiar opakowania wynosi więc 190 mm. Dla uniknięcia trudności wynikających z używania opakowań o zbyt dużej różnorodności wymiarowej zaleca się szczególnie niektóre wielkości wymiarowe. Opakowania transportowe zaprojektowane zgodnie z normą wykorzystują powierzchnię palety uprzywilejowanej w 100%. Opakowania mniejsze umożliwiają ich układanie na palecie w sposób wiązany, tzn. na przemian raz długością, a raz szerokością. Zasady sformułowane w normie należy wprowadzać wszędzie tam, gdzie na to pozwala kształt i wielkość pakowanych wyrobów. Dotyczy to także pakowania wyrobów sypkich i płynnych, których własności umożliwiają łatwą zmianę kształtów.

Jak już wcześniej zaznaczono, konstrukcja opakowań transportowych ma bezpośredni wpływ na koszty transportu i magazynowania danego produktu. Odpowiednio zaprojektowane i wykonane opakowania, jeśli tylko pozwala na to charakter wyrobu, powinny dać się piętrzyć w stosy. Należy przy tym pamiętać, że na opakowanie znajdujące się w najniższej warstwie będzie działać siła nacisku będąca sumą ciężarów wszystkich opakowań ułożonych nad nim. Dopuszczalna wysokość piętrzenia w magazynach nie wyposażonych w regały ma bezpośredni wpływ na efektywność wykorzystania przestrzeni składowania, a co za tym idzie na koszty przechowywania produktów. Na opakowaniu transportowym musi się znajdować informacja na temat dozwolonej liczby spiętrzonych warstw.

Opakowania drewniane i metalowe

W zależności od tworzywa, z jakiego zbudowane są opakowania transportowe, wyróżnia się następujące rodzaje opakowań: drewniane, tekturowe, papierowe, metalowe, szklane, z tworzyw sztucznych i mieszane (do budowy ich wykorzystuje się kombinacje wymienionych tu materiałów). Ze względu na różne konstrukcje opakowań transportowych można wyróżnić wśród nich: butle, skrzynki, klatki, beczki, bębny, pudła, worki, balony itp. Uwzględniając sposób wykorzystania opakowań, dzieli się je na opakowania jednorazowego i wielokrotnego użytku.

Skrzynki drewniane są najbardziej tradycyjnymi opakowaniami transportowymi. Używane są do pakowania, przechowywania oraz transportu zarówno artykułów spożywczych, jak i przemysłowych. Tak jak w poprzednio opisanych przypadkach, normy określają szczegółowo wymagania techniczne dotyczące drewnianych skrzynek. Skrzynki te ze względu na dużą sztywność i odporność na zgniatanie mogą być piętrzone w stosy. Niekiedy dodatkowe elementy konstrukcyjne, w postaci poprzecznych listew przymocowanych do dna i wieka, uniemożliwiają wzajemne przesuwanie się skrzynek. Dzięki temu stosy ustawione z tego rodzaju opakowań są bardzo stabilne. Listwy przybijane do ich czół ułatwiają z kolei czynności manipulacyjne. Odmianą opakowań drewnianych są skrzynki z poszyciem wykonane z elementów płytowych. W tego rodzaju opakowaniach listwy drewniane tworzą ramkę-szkielet wypełniony pilśniową płytą lub sklejką. Opakowania te posiadają wiele zalet. Są lekkie, szczelne i charakteryzują się dużą wytrzymałością. Ponadto są estetyczne i dają się łatwo znakować. W przypadku, gdy opakowanie nie wykazuje odpowiedniej sztywności i wytrzymałości na zgniecenie, należy zastosować palety z nadstawkami lub składować te opakowania w gniazdach regałowych. Osobny problem stanowią opakowania służące do przewożenia i przechowywania dużych maszyn, obrabiarek i urządzeń stanowiących wyposażenie zakładów przemysłowych. Są to zazwyczaj solidne skrzynie składające się z mocnej podstawy oraz konstrukcji złożonej z solidnych belek wraz z elementami bocznymi.

Pojemniki metalowe są również opakowaniami transportowymi wielokrotnego użytku. Mogą być wykonane z blachy stalowej lub drutu. Konstrukcja tych pojemników umożliwia układanie ich w stabilne stosy. Niektóre z

nich dzięki specjalnej konstrukcji (przednia skośna ścianka) umożliwiają pobieranie zapakowanych wyrobów bez konieczności wyjmowania pojemnika z ustawionego już stosu. Niektóre pojemniki transportowe zaopatrzone są w uchwyty ułatwiające ręczne manipulowanie nimi. Mimo powłok antykorozyjnych, są wrażliwe na warunki atmosferyczne, dlatego powinny być przechowywane w magazynach lub wiatkach.

Opakowania z tektury

Opakowania transportowe wykonane z tektury falistej należą do najbardziej popularnych. Tektura, mimo dużej konkurencji ze strony materiałów z tworzyw sztucznych, nadal jest powszechnie stosowanym materiałem opakowaniowym. W Polsce obserwuje się ciągły wzrost użycia opakowań wykonanych z tektury. Opakowania te są powszechnie stosowane zarówno do wyrobów spożywczych, jak i przemysłowych. Istnieje wiele form konstrukcyjnych pudeł kartonowych. Najczęściej można spotkać pudła składane. W stanie pustym można je łatwo złożyć, spłaszczając. Dzięki temu w formie złożonej zajmują mało miejsca w magazynach czy środkach transportu. Poszczególne elementy pudeł łączone są ze sobą w różny sposób: za pomocą zszywek z drutu, samoprzylepną taśmą czy klejem na zakładkę. Oprócz pudeł składanych, stosuje się jeszcze pudła wieczkowe lub przegubowo-wieczkowe. Klapy pudeł składanych zamyka się w różny sposób. Używa się do tego celu samoprzylepnych taśm, wiąże się je taśmą stalową lub z tworzywa sztucznego. W niektórych przypadkach klei się lub zszywa stalowymi spinaczami. Konstrukcja pudeł jest istotną sprawą, gdyż w sposób bezpośredni wpływa na ich wytrzymałość. W celu zwiększenia wytrzymałości na ściskanie stosuje się często wewnętrzne elementy wzmacniające. Rodzaj użytej tektury również w sposób zasadniczy wpływa na wytrzymałość opakowań z pudeł. Może to być tektura albo sklejana, albo falista trzywarstwowa lub pięciowarstwowa. Obecnie na coraz szerszą skalę stosuje się tektury siedmiowarstwowe. Grubość ich wynosi od 9 do 16 mm. Tektury ciężkie o gramaturze ponad 1000 g/m² posiadają dużą wytrzymałość mechaniczną, są odporne na nacisk, przebicie i wilgotność. Współczesne tektury z powodzeniem zastępują drewno i sklejkę wykorzystywane do produkcji opakowań.

Dodatkowym walorem tektury jest stosunkowo łatwa możliwość ponownego jej przetworzenia i odzysku, co pozwala skutecznie chronić środowisko naturalne.

Opakowania z tworzyw sztucznych

Opakowania wykonane z tworzyw sztucznych już od wielu lat sukcesywnie wypierają z rynku opakowania drewniane i metalowe. W porównaniu z nimi posiadają znacznie mniejszą masę i jednocześnie większą odporność mechaniczną oraz chemiczną. Dobrze znoszą także oddziaływanie czynników atmosferycznych. Są estetyczne i łatwo je utrzymać w czystości. Opakowania z tworzyw sztucznych produkuje się metodą wtrysku z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), z polipropylenu oraz kopolimeru polietylenowo-polipropylenowego. Opakowania te można wykonywać w różnych barwach i pokrywać dowolnymi nadrukami. Stosunkowo prosto jest je przystosować do zmechanizowanego pakowania i transportu. Są typowymi opakowaniami wielokrotnego użytku. Zazwyczaj skrzynki z tworzyw sztucznych wykonywane są bez wieka. Ich konstrukcja umożliwia bezproblemowe ich składowanie w stosach. Skrzynki piętrzy się jedną na drugiej, co jest możliwe dzięki specjalnym występom wykonanym w ich dnach. Otwory w bocznych ściankach ułatwiają znacznie ręczną manipulację nimi. Skrzynki z tworzyw sztucznych dzieli się na dwie główne grupy. Pierwsza grupa to opakowania z wewnętrznymi przegrodami, służące do pakowania płynnych produktów w szklanych butelkach (np. piwo, soki). Grupę drugą stanowią opakowania bez przegród, służące między innymi do pakowania pieczywa, mięsa, owoców itp. Coraz większe znaczenie na rynku zdobywają składane, zwrotne opakowania transportowe, wykonane z tworzyw sztucznych. Wyspecjalizowane firmy są w stanie wyprodukować takie opakowania na zamówienie. Dzięki temu będą one dokładnie dopasowane do wymiarów danego produktu czy pojazdu transportującego. Cienkie ścianki z wytrzymałego tworzywa zwiększają pojemność wewnętrzną takiego opakowania. Po złożeniu wielkość opakowania może się zmniejszyć nawet do 80%, co nie jest bez

wpływu na obniżenie kosztów transportu w przypadku ich zwrotu.

Nowoczesne tworzywa sztuczne mogą być wykorzystywane w bardzo szerokim zakresie temperatur: od -30°C do $+60^{\circ}\text{C}$. Są odporne na działanie nawet agresywnych chemikaliów, a przy tym lekkie i łatwe w czyszczeniu. Niestety, są dość drogie. Czas wykorzystywania skrzynek z tworzyw sztucznych jako opakowań transportowych waha się od 3 do 10 lat. Wadą tych skrzynek jest stosunkowo niewielka odporność na działanie niskich temperatur oraz promieniowanie ultrafioletowe, pod którego wpływem następuje przyspieszone starzenie się tworzywa. Zabarwienie tworzywa na ciemno, np. sadzą, ogranicza ten szkodliwy proces. Wyspecjalizowane firmy tworzą całe systemy różnorodnych opakowań transportowych. Oprócz wspomnianych już pojemników składanych, produkują pojemniki o profilu trapezowym, obrotowe układane w stosy, antyelektrostatyczne, wielkogabarytowe, na materiały niebezpieczne, izotermiczne i na produkty nietypowe.

Opakowania z tworzyw sztucznych w formie beczek mają najczęściej pojemność od 50 do 220 dm sześć. Mogą to być beczki z wiekiem zdejmowanym, zamykane pokrywą w formie gwintowanej nakrętki, z wiekiem zdejmowanym zamykane pokrywą i za pomocą pierścienia metalowego, z zaciskiem dźwigniowym oraz z wiekiem niezdejmowanym z dwoma małymi otworami zamykanymi nakrętkami. Te ostatnie służą do przemieszczenia produktów płynnych, a te wcześniej wymienione stosuje się do produktów sypkich i mazystych. Beczki produkuje się metodą wytłaczania z rozdmuchem. W beczkach dwuwarstwowych warstwę zewnętrzną, tj. nie stykającą się z produktem, wykonuje się z regranulatu pochodzącego z recyklingu tego typu pojemników wykonanych z tego samego tworzywa. Aby wykorzystać beczkę wielokrotnie (przemawiają za tym względy ekonomiczne i ekologiczne), niektóre firmy proponują stosowanie systemu wymiennych wkładów. Wkłady wytwarza się metodą wtlaczania z rozdmuchem z polietylenu małej gęstości (PELD). Uformowany bezspoinowo wkład ma dużą wytrzymałość i można go stosunkowo łatwo wymienić. Do transportowania płynów często używa się kanistrów wykonanych z polietylenu wysokiej gęstości, mających kształt zbliżony do prostokąta, wyposażonych w jeden lub dwa uchwyty i posiadających otwór zamykany gwintowaną nakrętką.

Z tworzywa sztucznego wykonuje się również worki o kształcie zbliżonym do prostokąta, bez fałd bocznych lub z fałdami, o pojemności powyżej 10 dm sześć. Worki służą do pakowania materiałów sypkich i ziarnistych o masie nie przekraczającej 50 kg. Są wykonywane z folii poliolefinowych oraz z tkaniny lub tasiemek poliolefinowych. Worki będące opakowaniem transportowym mają jeden mankament: z powodu braku uchwytów trudno nimi manipulować. Mankament ten likwiduje się, formując z worków paletową jednostkę ładunkową. Worki z folii stosuje się przede wszystkim do produktów wymagających ochrony przed zawilgoceniem (nawozy sztuczne, barwniki, środki ochrony roślin). Śliskość tych worków bardzo utrudnia piętrzenie ich w stabilne stosy. Do ich produkcji używa się folii o grubości od 0,15 do 0,25 mm, przeważnie z polietylenu małej gęstości.

Opakowaniem bardziej nowoczesnym w porównaniu z workami z folii są worki z tasiemek poliolefinowych. Mają większą odporność na uszkodzenia mechaniczne i bardziej nadają się do piętrzenia w stosy. Mogą być używane jako opakowania wielokrotnego użytku. Stosuje się je do pakowania takich produktów, które wymagają wymiany gazów z otoczeniem (tzw. produkty oddychające). Dzięki wkładce z folii polietylenowej mogą również stać się opakowaniami pyło- i wodoszczelnymi. Ostatnim rodzajem worków z tworzyw sztucznych są worki dziane. Produkowane z tasiemek z mieszanin poliolefinowych zawierających głównie polipropylen. Stosuje się je przeważnie do transportu i przechowywania płodów rolnych, takich jak marchew, cebula, ziemniaki itp.

Opakowania a środowisko naturalne

Dyrektywa Unii Europejskiej nr 94/62/EC, przyjęta przez Parlament Europejski w 1994 roku, zawiera

szczegółowe wymagania dotyczące ochrony środowiska w aspekcie używania opakowań. Zgodnie z tą dyrektywą kraje członkowskie powinny wdrożyć system zapewniający odpowiedni poziom odzysku zużytych opakowań i powtórnego ich przetwórstwa. W polskim ustawodawstwie ekologicznym dyrektywy te zostały określone w dwóch ustawach: w ustawie o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i depozytowej, a także w ustawie o opakowaniach i odpadach opakowaniowych.

Odzysk materiałów z odpadów opakowaniowych powinien wynosić 50-65% ich masy. Ma być zapewniony recykling masy odpadów opakowaniowych od 25 do 45% ich masy, w tym nie mniej niż 15% każdego materiału opakowaniowego. Ten poziom odzysku i recyklingu ma zostać osiągnięty do 31 grudnia 2007 roku. Obowiązki nałożone ustawą mogą być realizowane samodzielnie przez poszczególnych przedsiębiorców lub za pośrednictwem firmy świadczącej usługi w zakresie odzysku i recyklingu. Druga ustawa określa wymagania stawiane opakowaniom, uwzględniając zasady ochrony środowiska naturalnego. Są w niej zapisane obowiązki producenta, importera i eksportera opakowań, producenta, importera i eksportera produktów opakowywanych, sprzedawcy i użytkownika wyrobów w opakowaniach, a także organów administracji publicznej (zagospodarowanie pustych opakowań). Korzyści, jakie da wprowadzenie systemu, są oczywiste: zmniejszy się zanieczyszczenie środowiska, opakowania na szerszą skalę skieruje się do recyklingu (ponownego przetwórstwa), poprawi się ogólna gospodarka opakowaniami. Trzeba jednak pamiętać, że instalacje do recyklingu są bardzo drogie, a pozyskany surowiec wtórny ma zawsze gorsze własności od surowca pierwotnego. Nikt nie ma jednak wątpliwości, że są to konieczne działania, których celem jest zmniejszenie zanieczyszczenia środowiska naturalnego zużytymi opakowaniami.