



Poradnik pakowania



Pakowanie do celów transportowych w systemie dystrybucji małych paczek Spis treści

Wstęp	2
Trzy kryteria	2
Wartość „G”	3
Kruchość produktu	3
Środowisko wysyłki	4
Test oddziaływania pionowego (spadania swobodnego) ISO 2248	5
Właściwości opakowania	6
Pakowanie losowe i projektowane	6
Pakowanie - Zasady	7
Skróty opis materiałów opakowaniowych	12
Lista kontrolna	14

Wstęp

WSTĘP

Wszystkie produkty i towary są dzisiaj pakowane.

Ręcznie, automatycznie, sterylnie, z wielobarwnymi nadrukami, na linii pakującej, na stole do pakowania, w domu, płyny i ciała stałe, pojedynczo, w zestawach, z podziałem na części lub bez.

W porównaniu z przeszłością, kiedy to żywność pakowana była głównie w papier, a płyny do szklanych butelek (mleko w bańkach na mleko), obecny zakres najróżniejszych dostępnych materiałów opakowaniowych jest wprost zadziwiający. Nie zajmujemy się tu jednakże takimi aspektami z dziedziny pakowania jak: marketing, higiena, czy wymagania dotyczące przechowywania żywności, poświęcimy natomiast uwagę transportowaniu opakowań w środowisku przesyłanych małych paczek.

Trzy kryteria

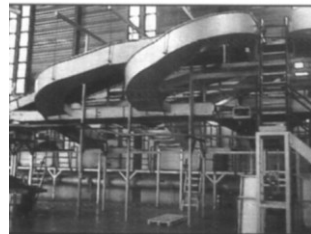
TRZY
KRYTERIA

Aby zapewnić odpowiednią ochronę, należy uwzględnić trzy zasadnicze punkty:

1. Kruchość produktu



2. Środowisko wysyłki



3. Własności opakowania



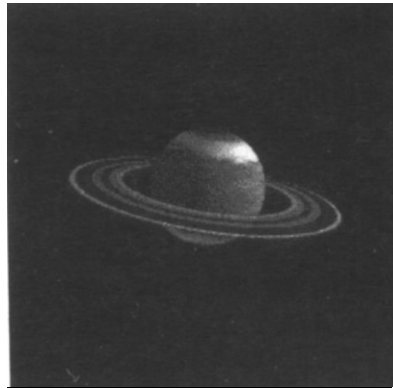
Wymienione powyżej trzy kategorie są ze sobą związane. W przypadku zmiany jednej z nich należy odpowiednio dostosować do zmiany inną.

Na przykład: parametr: kruchość produktu dotyczący monitora komputerowego zwiększył się z 40 g do 65 g. Opakowanie zatem można zmniejszyć. Samo opakowanie jest rodzajem równowagi pomiędzy **kruchością produktu** (maksymalną dopuszczalną działającą na produkt siłą fizyczną) a **środowiskiem wysyłki** (rzeczywistą siłą fizyczną).

Wartość „G”

Do mierzenia sił przyspieszenia lub opóźnienia musimy korzystać z wartości G, która zapisana jako „g” oznacza stałą grawitacji ziemskiej.

Odpowiada to przyspieszeniu równemu $9,81 \text{ m/s}^2$. Współczynnik ten, zapisany w postaci „G” oznacza przeciążenie - wielokrotność grawitacji



ziemskiej. Piloci odrzutowców, na przykład, szkoleni są przy przeciążeniu = 5 g.

Oznacza to pięciokrotną wartość w stosunku do siły przyciągania ziemskiego.

W przypadku kruchości produktu wartość ta wskazuje na odporność danego produktu.

Na przykład jajko kurze charakteryzuje się kruchością równą 65 G, co oznacza, że zdolne jest ono wytrzymać wartość przeciążenia równą 65-krotnej wartości siły przyciągania ziemskiego.

WARTOŚĆ „G”

1. Kruchość produktu

KRUCHOŚĆ PRODUKTU

Projektuje się i produkuje tysiące produktów. Poniższa lista daje pogląd na temat kruchości niektórych z nich.

Wyjątkowo kruche	Systemy naprowadzania rakiet Precyzyjne instrumenty pomiarowe Wyposażenie służące do nawigacji w kosmosie i powietrzu Wyposażenie instalowane mechanicznie	15 - 40
Kruche	Aparatura optyczna Urządzenia wideo Terminal komputerowy	40 - 60
Względnie kruche	Odbiorniki TV Jajka (ułożone w płaszczyźnie poziomej) Drukarki	60 - 80
Względnie odporne	Pralki Lodówki Kuchenki mikrofalowe	Powyżej 80
Odporne	Butelki Maszyny, narzędzia	Powyżej 100

2. Środowisko wysyłki

ŚRODOWISKO
WYSYŁKI

Środowisko wysyłki w systemie dystrybucji małych paczek różni się od tego, z jakim mamy do czynienia w agencji tranzytowej.

Inaczej mówiąc, różne są oddziałujące w każdym przypadku fizyczne siły, spowodowane przez procesy mechanicznego sortowania.

Siły fizyczne, jakie mogą występować podczas obsługi opakowań paczek to głównie: ciśnienie, wstrząsy oraz wibracje.

Te 3 powyższe siły, nie brane pod uwagę podczas transportu, mogą powodować uszkodzenie przesyłki. Obecnie szczegółowo omówimy trzy wspomniane główne siły.

RZECZYWISTE
SIŁY FIZYCZNE

A) Nacisk lub ściśnięcie

Musimy uwzględnić nacisk w przypadku ładowania do kontenerów czy też w miejscach, w których kończą się pasy transmisyjne, jak również na pochylniach. Podobnie musimy uwzględnić siłę, jaką wywiera produkt wewnątrz opakowania (bezwładność masy).

Do zrównoważenia takich wpływów, czy takich sił, służy właśnie opakowanie zewnętrzne.



NACISK

B) Siły związane ze wstrząsami pochodzące od przyspieszenia lub opóźnienia

Wstrząsy są w stanie zniszczyć produkt od jednego uderzenia - z powodu efektu mnożnikowego masy i przyspieszenia.

Podczas testów na spadanie z użyciem masy 13 kg (obudowa typu wieża komputera bez opakowania) i z wysokości 60 cm zmierzono przeciążenie, które wyniosło 509 G, to znaczy 509 razy więcej niż przyspieszenie ziemskie.

Aby zrównoważyć wpływ tego przeciążenia, musimy wewnątrz opakowania umieścić odpowiednią wyściółkę.



WSTRZĄSY

C) Wibracje

Bardzo podstępny oddziaływaniem są wibracje. Mogą one powodować luzowanie się pojedynczych elementów urządzenia; wtedy zawartość opakowania zaczyna poruszać się, dotykając zewnętrznego opakowania, i w przypadku wykorzystania niezbyt gęstego wypełnienia mogą się wówczas poluzować same zamknięcia. Wibracje mogą też spowodować skurczenie się wewnętrznego opakowania.



WIBRACJE

W zależności od rzeczywistych sił fizycznych dysponujemy szeregiem testów symulujących powyższe warunki.

.Do testów takich należą:

- Testy rolowania, przewracania.
- Test oddziaływania poziomego
- Test oddziaływania pionowego
- Test wibracji
- Test ustawiania na stosie / Test ściskania (zgniatania).

Aby uniknąć zbędnych czynności, oraz zbędnych kosztów korzystamy z testu spadania (testu oddziaływania pionowego). Jest on łatwy do przeprowadzenia i spełnia potrzebę bezpiecznego transportu w przypadku systemu dystrybucji pojedynczych paczek.

Test oddziaływania pionowego (spadania swobodnego) ISO 2248

Norma ta opisuje procedurę przeprowadzania testów oddziaływania pionowego ze swobodnym spadaniem.

Skrótowy opis procedury

Produkt opakowany utrzymywany jest nad sztywną płaską powierzchnią (powierzchnią oddziaływania), a następnie zostaje spowodowany jego swobodny upadek na tę powierzchnię.

Powierzchnia oddziaływania musi być pozioma i równa, a także odpowiednio wytrzymała i sztywna. Nie może ani poruszać się ani odkształcać pod wpływem naprężeń w trakcie testów.

W przypadku ręcznego posługiwania się produktem wysokość spadku zależy od ciężaru produktu pakowanego

10 kg	- 80 cm
10 - 20 kg	- 60 cm
20 - 30 kg	- 50 cm
30 - 40 kg	40 cm
40 - 50 kg	- 30 cm
50 - 70 kg	- 20 cm

Z powodów wynikających z procesów mechanicznego sortowania w dystrybucji pojedynczych paczek produkty pakowane o wadze powyżej 10 kg za wyjątkiem produktów o zawartości płynnej powinny być testowane dla wysokości spadku = 60 cm. Wszystkie opakowania zawierające płyny muszą być testowane dla wysokości spadku = 80 cm.

Poszczególne etapy testu: 10-krotny swobodny upadek w następującej kolejności:

- Upadek na narożnik opakowania – po jednym upadku na każdy narożnik
- Upadek na krawędź – po trzy upadki na różne krawędzie
- Upadek powierzchniowy – 6 razy na różne powierzchnie

Badanie opakowania i jego zawartości

Opakowanie zakwalifikowane jest jako dopuszczalne, jeśli jego zawartość nie została uszkodzona, a samo opakowanie wciąż zapewnia odpowiednią ochronę produktu.

ŚRODOWISKO
WYSYŁKI

TESTY

WYSOKOŚĆ
SPADKU

TEST
ODDZIAŁYWANIA
PIONOWEGO

ISO 2248

WYSOKOŚĆ
SPADKU

10
SPADKÓW

BADANIA

3. Właściwości opakowania

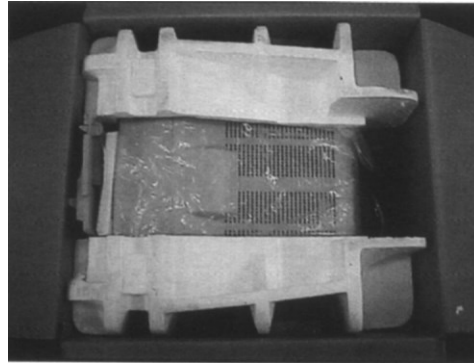
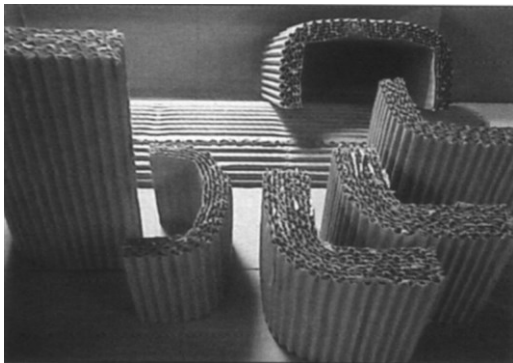
WŁAŚCIWOŚCI
OPAKOWANIA

Podział na dwie grupy

Rozróżnia się dwie grupy opakowań: opakowanie losowe i opakowanie projektowane:

a) Opakowanie losowe

Zwane również „opakowaniem uniwersalnym”, może być wykorzystywane w przypadku prawie wszystkich produktów. Istnieją jednakże produkty, których nie należy pakować w taki sposób. Do takich produktów należy np. monitor komputera.

OPAKOWANIE
LOSOWEOPAKOWANIE
PROJEKTOWANE

b) Opakowanie projektowane

Jeśli istnieje opakowanie, które zostało specjalnie skonstruowane dla jakiegoś produktu zwane jest ono wtedy opakowaniem projektowanym. Ponownie wykorzystując formy pocięte na drobne kawałki lub ich części można zapewnić właściwej pozycji czy właściwego otoczenia produktu materiałem amortyzującym. Przykład: formy styropianowe

Składanie opakowania

Opakowanie zewnętrzne

- Karton z tektury falistej, Pudło
- Worek
- Torebka
- Futerał

SKŁADANIE
OPAKOWANIA

Opakowanie wewnętrzne

- Odpowiednia pozycja
- Zapewnienie amortyzacji
- Wypełnianie pustych przestrzeni

OPAKOWANIE
WEWNĘTRZNE

Zamknięcie

- Taśma
- Zszywki
- Taśmy metalowe

ZAMKNIĘCIE

Pakowanie - Zasady

1. Opakowanie zewnętrzne musi być bezwzględnie wytrzymałe na siły wewnętrzne i zewnętrzne.



Należy zapewnić odpowiednią jakość kartonów przeznaczonych do wysyłek. Od tego zależy stabilność i możliwość układania w stosach wszystkich opakowań.

- Kartony z tektury falistej muszą być sztywne, w dobrym stanie, z nienaruszonymi klapkami.
- Wykonane w fabryce złącza muszą być nietknięte, szczególnie w przypadku pudełek już używanych.
- Należy upewnić się, czy pudło zapewnia wystarczająco dużo miejsca na otoczenie produktu ze wszystkich stron materiałem amortyzującym.
- Towary kruche należy pakować w kartony z tektury falistej o podwójnych ściankach, co umożliwi zabezpieczenie transportowanych towarów przed licznymi wpływami zewnętrznymi i wewnętrznymi.
- Znaki jakości umieszczone na większości kartonów z tektury falistej pomagają wybrać najbardziej odpowiednie pudło.
- Praktyka ponownego użytkowania starych kartonów jest doskonała pod warunkiem, że ich stan jest dobry - bez otworów, rozdarć, powierzchni załamanych, uszkodzonych narożników.

Materiał niebezpieczny: Prawo wymaga w przypadku takiego materiału specjalnego kartonu z tektury falistej o określonych właściwościach.

Certyfikaty nadawane kartonom:

Przykłady

Znak certyfikatu jakości dla Stanów Zjednoczonych i Azji.

- Liczba 19: ograniczenia dotyczące testu wybruszenia
- Liczba 42: maksymalny dopuszczalny ciężar
- Liczba 228: maksymalny rozmiar kartonu



CERTYFIKATY I
OZNAKOWANIE
KARTONÓW

CERTYFIKAT DLA
AZJI I USA

Niemiecki certyfikat jakości:

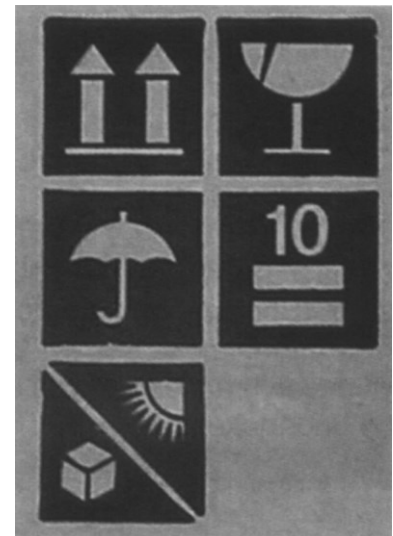
- Liczba 0029: numer producenta
- Liczba 2 : rodzaj tektury falistej (pojedyncza lub z podwójną ścianką)
- Liczba 30: maksymalny dopuszczalny ciężar (30 kg).



NIEMIECKI
CERTYFIKAT
JAKOŚCI

Pozostałe oznakowania

- **Strzałki:** określają kierunek falowania tektury falistej i zgodnie z tym kierunek ustawiania na stosie.
- **Kieliszek:** produkt o dużym stopniu kruchości
- **Parasol:** produkty wrażliwe na wilgoć.
- **Liczba** umieszczona nad dwoma symbolicznymi opakowaniami. Jest to współczynnik ustawiania w stosie. W tym przypadku dopuszczalne jest ustawienie w stosie 10 opakowań.
- **Słońce:** konieczne zabezpieczenie przed promieniowaniem słonecznym.



INNE
OZNAKOWANIA
KARTONÓW

2. Odpowiednie wypełnienie amortyzujące

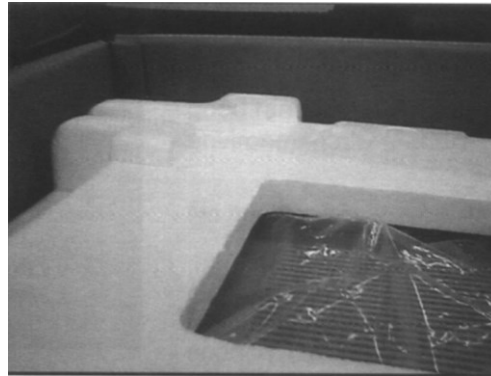


- Należy zdecydować, czy wymagane jest wypełnienie sprężyste, czy wypełnienie z użyciem materiału sztywnego. Które z nich zapewnia lepszą ochronę produktu?
- Niektóre produkty wymagają jedynie sztywnego materiału ustalającego położenie produktów i uniemożliwiającego przesuwanie się ich w czasie transportu.
- Produkty wymagają materiałów amortyzujących, które odkształcają się, a następnie wracają do oryginalnego kształtu.
- Wypełnianie amortyzujące powinno przyjmować na siebie wszelkie wstrząsy oraz nie dopuszczać do wibracji produktu.
- Rzeczywista powierzchnia amortyzująca jest o wiele mniejsza w porównaniu z całkowitą powierzchnią obciążenia pakowania. Konieczne jest zatem projektowanie wykorzystujące puste przestrzenie oraz szczeliny.
- Zawartość nie może nigdy dotykać opakowania zewnętrznego (powinno to być również niemożliwe w przypadku ściśnięcia materiału amortyzującego).
- W przypadku produktów kruchych i wrażliwych każdy z nich musi być oddzielnie owinięty.
- Obowiązuje oczywista reguła, w przypadku produktów lekkich opakowanie amortyzujące może być miękkie. W przypadku produktów cięższych materiał amortyzujący może być twardszy.
- Wszystkie powierzchnie opakowania muszą być odpowiednio zabezpieczone, szczególnie ich obszar wierzchni (z powodu dużego prawdopodobieństwa upadku na górną powierzchnię opakowania).
- W przypadku produktów bardzo delikatnych regułą musi być pakowanie projektowane.

ZASADY
PAKOWANIAWYPEŁNIENIE
AMORTYZUJĄCESPRĘŻYSTE CZY
SZTYWNEPOCHŁANIANIE
WSTRZĄSÓWODDZIELNE
OWINIĘCIEOCHRONA ZE
WSZYSTKICH
STRON

3. Zapewnienie właściwej pozycji

- Zawartość opakowania musi zostawać w stałym położeniu w stosunku do całego opakowania.
- Nie dopuszcza się żadnej ewentualności przesuwania wewnątrz opakowania (na odległość większą niż 10 mm). Test „wstrząsowy” pozwala wykryć produkty, którym nie zostało zapewnione odpowiednie położenie.
- Nie należy wykorzystywać wypełnienia luzem, gdyż tego rodzaju wypełnienie umożliwia przesuwanie się zawartości opakowania podczas transportu (migracja).

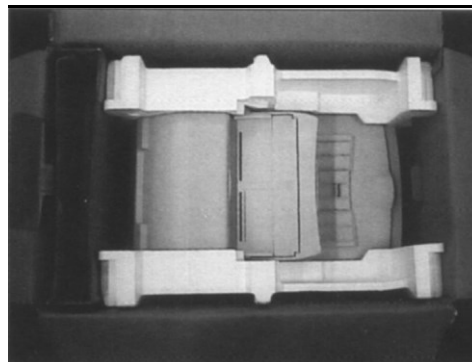
ZASADY
PAKOWANIAWŁAŚCIWA
POZYCJA

UNIERUCHOMIENIE

BRAK
WYPEŁNIENIA

4. W przypadku opakowania projektowanego nie dopuszcza się dodatkowego wypełniania pustych przestrzeni.

- Nie należy wypełniać pustych przestrzeni małymi przedmiotami, jak też innym materiałem amortyzującym.
- Puste przestrzenie należy zaprojektować w taki sposób, aby umożliwić odkształcenie poduszki powietrznej, nie wolno umieszczać w nich innych artykułów (należy pozwolić pracować materiałowi amortyzującemu!).

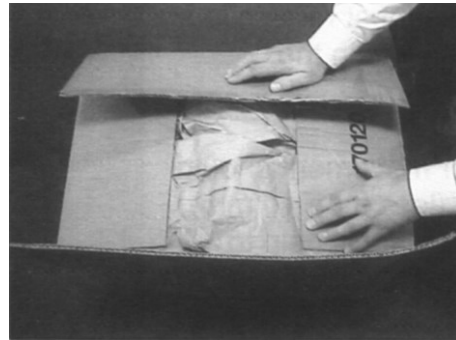
UMOŻLIWIENIE
PRACY
PODUSZKI

5. Należy zapewnić odpowiednie opieczętownie i opatrzenie etykietą zewnętrznego opakowania.

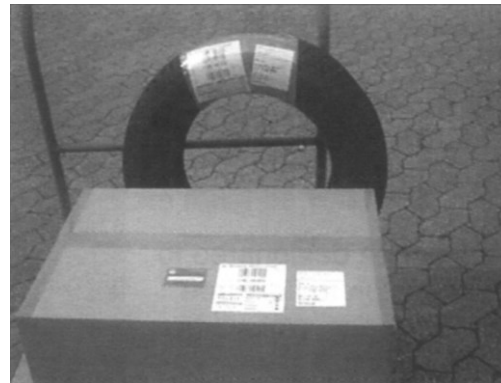
ZASADY
PAPOWANIA

WŁAŚCIWE
OPIECZĘTOWANIE

TAŚMA DWUCALOWA



- Opakowania o dużym ciężarze powinny być zabezpieczone taśmą metalową.
- Odpowiednie opieczętownie zapewnia szeroka dwucalowa wytrzymała taśma, np. taśma z tworzywa sztucznego lub zwilżona taśma wzmocniona.
- Zamknięcie taśmą w kształcie podwójnej litery T.
- **Materiały niebezpieczne:** Z punktu widzenia prawa wymagane jest użycie taśmy o szerokości 3 cali.



WŁAŚCIWA
ETYKIETA

- W celu szybkiej i łatwej dostawy etykietę z adresem należy umieścić na górnej powierzchni kartonu.
- Nie należy umieszczać etykiet na miejscach opieczętownych lub na zamknięciach kartonów, ani też na powierzchni taśmy pieczętującej.
- Nie należy korzystać z doczepianych przywieszek!

BEZ
DOCZEPIANYCH
PRZYWIESZEK

Skrótowy opis materiałów opakowaniowych.

Produkty na bazie papieru

Papier do owijania (bibułka)	- do produktów lekkich.
Papier do pakowania (Kraft, z makulatury)	- odpowiedni materiał do pakowania losowego - przyjazny dla środowiska - nie zapewnia amortyzacji
Tektura (karton)	
Wkładki z tektury falistej	- ograniczone działanie amortyzacyjne - oszczędne - przyjazne dla środowiska
Formy z tektury falistej wielowarstwowej	- używane zamiast pianki - tanie
ROMWELL", "CORRUPAD"	- przyjazne dla środowiska
Papierowy system amortyzacyjny	- doskonały uniwersalny materiał opakowaniowy
"PADPAK", "PAPERPLUS", "PAPER BOY"	- przyjazny dla środowiska - łatwy w obsłudze
Formy z miazgi opakowaniowej	- do produktów wytrzymałych - ograniczony zasięg oddziaływania amortyzującego.
"FIBRETEC"	
Membrana (pakowanie w zawieszeniu)	zapewnia doskonałą amortyzację, a także właściwą pozycję produktu " (dostępne również do pakowania monitorów
"TURTLEPAC", "KORRVU"	
Płyta Plaster miodu	- wyjątkowo sztywna, odpowiednia do zapewnienia właściwej pozycji produktu
"BEEBOARD".	

Wyroby syntetyczne/ na bazie tworzyw sztucznych (folia).

materiał do owijania z pęcherzykami powietrznymi folia PE 10/30 mm,	do produktów kruchych należy używać folii w wielu warstwach.
Opakowanie amortyzacyjne typu poduszeczki powietrzne	Problem w przypadku transportu lotniczego (niskie ciśnienie!).
Wypełnienie pustych przestrzeni za pomocą folii z poduszczkami powietrza. "VOID PAD", "FILLAIR", "AEROQUICK"	Problem w przypadku transportu lotniczego (niskie ciśnienie!).

Wyroby syntetyczne/ na bazie tworzyw sztucznych (pianka).

Pianka umieszczana bezpośrednio na miejscu (PUR)
„SEALEDAIR”

- Brak określonych właściwości amortyzacyjnych
- Uniwersalna

Profile z pianki EPE
"MULTIPAC", "NOMAPACK"

- Odpowiedni materiał do amortyzacji
- Materiał uniwersalny

- Pianka z EPE (z rozprężonego polietylenu)

- Wyłącznie do pakowania projektowanego

- Formy z EPP (z rozprężonego polipropylenu) -

- Wyłącznie do pakowania projektowanego

- Formy z EPS (z rozprężonego polistyrenu) -

- Wyłącznie do pakowania projektowanego

Luźne wypełnienie z EPS –

- nie charakteryzuje się dobrymi właściwościami pozycjonującym
- bezładne

Produkty alternatywne

Skrobia – wypełnienie luźne

- nie charakteryzuje się odkształceniem i powrotem do poprzedniego stanu
- Migracja

Kukurydza

- Problem: robactwo
- nie charakteryzuje się odkształceniem i powrotem do poprzedniego stanu

Wełna drzewna –

- do ciężkich i mocnych narzędzi – wytwarza kurz

Wiórki –

- powoduje nieporządek
- Robactwo

Formy z prasowanych wiórek

- wysoki wydatek energii

Włókno drzewne

- do ciężkich pudeł

Pakowanie - Lista kontrolna

	TAK	Nie
• Zamknięcie taśmą (co najmniej 2-calową):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Odpowiednie zamknięcie na zakładkę. Brak luźnych zakończeń.:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Odpowiednie owinięcie taśmą metalową. Niemożliwość zgniecenia pudełka:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Opakowanie zewnętrzne nadające się do ustawiania w stosie, nacisk nie będzie przenoszony na opakowanie wewnętrzne:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Karton z tektury falistej opatrzony znakiem jakości, zależnie od ciężaru:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Odpowiedni rozmiar pudełka dostosowany do produktu:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Wypełnienie amortyzacyjne w zależności od kruchości produktu:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Nieużywanie pianki o pełnej powierzchni ani opakowania amortyzującego z folii do owijania z poduszczkami powietrznymi:		
• Nieużywanie pianki PUR dla produktów cięższych niż 5 kg:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Odpowiednia pozycja produktu wewnątrz pudełka:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Odpowiednie ustawienie i zapewnienie opakowania amortyzacyjnego na wszystkich 6 powierzchniach ścianek:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Brak wypełniania pustych przestrzeni w przypadku sztywnego umocowania produktu wewnątrz opakowania:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Brak przestrzeni umożliwiającej przesuwanie się produktów w opakowaniu wewnętrznym i zewnętrznym (na odległość większą niż 5 mm):	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Oddzielne owinięcie każdego elementu:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
• Opakowanie projektowane niewypełnione:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>