

1.2. Jednostka ładunkowa – formowanie ładunków homogenicznych

„Formowanie jednostki ładunkowej (jł) polega na ułożeniu mniejszych jednostek zbiorczych na większej jednostce ładunkowej w taki sposób, aby zapewnić sprawne przemieszczanie, składowanie oraz przeładunek sformowanej jednostki transportowej (ładunkowej). W przypadku gdy formowana jł składa się z jednorodnego ładunku mamy do czynienia z ładunkiem homogenicznym, w przypadku gdy jł sformowano z niejednorodnych produktów, wtedy jł jest heterogeniczna”².

W branży TSL wykorzystuje się wiele rodzajów jednostek ładunkowych. W zależności od typu nośnika użytego do formowania lub jego braku, rozróżnia się następujące:

- **paletoowa jednostka ładunkowa** – ładunek jest uformowany na palecie płaskiej lub skrzyniowej,
- **bezpaletoowa jednostka ładunkowa** – jednostka ładunkowa uformowana bez zastosowania palety lub kontenera ładunkowego, zachowująca jednak wymiary gabarytowe zgodne z szeregiem wymiarowym paletowych jednostek ładunkowych,
- **pakietowa jednostka ładunkowa** – ładunek składający się z co najmniej dwóch jednakowych sztuk tworzących zwarty pakiet, uformowany z użyciem środków zespalających je w sposób zapewniający trwałość formy i możliwość zastosowania zmechanizowanych przeładunków,
- **kontenerowa jednostka ładunkowa** – jednostka ładunkowa uformowana w kontenerach.

1.3. Jednostka ładunkowa – formowanie ładunków heterogenicznych

Formowanie jednostki ładunkowej jest ważnym elementem procesu kompletowania zamówienia, które odbywa się zazwyczaj w **strefie kompletacji**, która to przestrzeń jest przeznaczona i wydzielona wyłącznie do kompletacji towarów. **Kompletacja** jest w procesie magazynowym operacją polegającą na pobraniu określonych zapasów ze strefy składowania w celu utworzenia zbioru pozycji asortymentowych, zgodnie ze specyfikacją ilościową oraz asortymentową dla określonego odbiorcy. Kompletowanie może się odbywać w miejscu składowania albo w specjalnie wydzielonej do tego celu powierzchni nazywanej strefą kompletacji⁴. Należy pamiętać, że ładunki przemieszczane w procesach transportowych nie zawsze są jednorodne i często dochodzi do sytuacji, w której na określonym nośniku znajdują się różne towary. Na palecie musimy umieścić różne opakowania zbiorcze z ładunkiem w sposób zapewniający bezpieczne warunki załadunku, transportu oraz rozładunku, a także składowania w magazynie. Jednostki ładunkowe, na których formujemy ładunki składające się z różnych opakowań zbiorczych, nazywamy ładunkami heterogenicznymi. Co ważne, przy ich formowaniu na nośnikach trzeba zwracać uwagę na wiele szczegółów; m.in. na jednej palecie nie umieszczać np. produktów spożywczych z chemicznymi, materiałów łatwopalnych z ładunkami, które są utleniaczami itd. Musimy również dbać o odpowiednie rozmieszczenie masy na nośniku, ponieważ często się zdarza, że większe opakowania bywają lżejsze od tych mniejszych. Na nośniku umieszczamy ładunki od najcięższych do najlżejszych.

Na podstawie poniższych przykładów poznamy podstawowe zagadnienia związane z formowaniem ładunków heterogenicznych.

Przykład 1.3.1

Należy sformować pjt na europalecie o masie 25 kg i wysokości 144 mm. Ładunek będzie się składał z opakowań zbiorczych (oz nie mogą wystawać poza obrys nośnika) o następujących parametrach:

- produkt **a** znajduje się w opakowaniu zbiorczym o wymiarach: długość 400 mm, szerokość 200 mm, wysokość 250 mm, liczba opakowań na pjt 4,
- produkt **b** znajduje się w opakowaniu zbiorczym o wymiarach: długość 400 mm, szerokość 400 mm, wysokość 250 mm, liczba opakowań na pjt 2,
- produkt **c** znajduje się w opakowaniu zbiorczym o wymiarach: długość 400 mm, szerokość 800 mm, wysokość 250 mm, liczba opakowań na pjt 1.

Na europalecie utworzyć pełną warstwę w dwóch wariantach, następnie narysować szkice utworzonych warstw (rzut z góry). Rozwiązanie przedstawiono na rys. 1.6.

Rozwiązanie

Określamy, czy opisywane opakowania zbiorcze wpisują się w obrys nośnika, można to wykonać zarówno matematycznie, jak i graficznie (dla pewności najlepiej wykorzystać obie metody).

1. Produkt a

Wariant I $L_{od} = 1,2 / 0,2 = 6 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,4 = 2 \text{ oz}$; $LO = 6 \times 2 = 12 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie,

Wariant II $L_{od} = 1,2 / 0,4 = 3 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,2 = 4 \text{ oz}$; $LO = 3 \times 4 = 12 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie.

(Ważne: dysponujemy 4 oz – czyli niepełna warstwa).

2. Produkt b

Wariant I $L_{od} = 1,2 / 0,4 = 3 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,4 = 2 \text{ oz}$; $LO = 3 \times 2 = 6 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie (wariant I jest tożsamy z wariantem II, ponieważ opisywane oz jest kwadratem, wszystkie boki są równe).

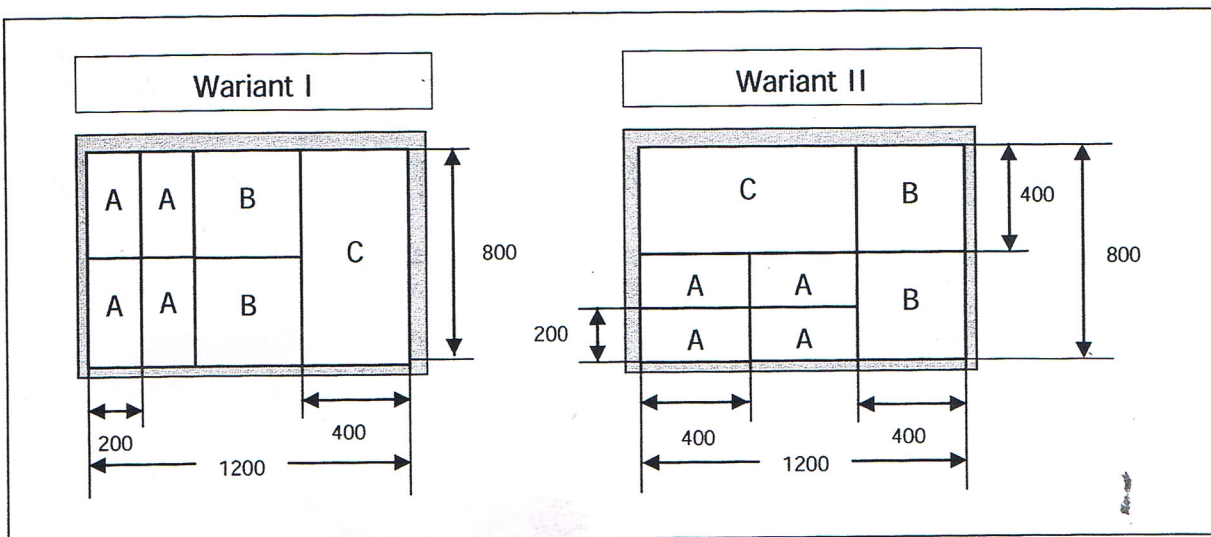
(Ważne: dysponujemy 2 oz – czyli niepełna warstwa).

3. Produkt c

Wariant I $L_{od} = 1,2 / 0,4 = 3 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,8 = 1 \text{ oz}$; $LO = 3 \times 1 = 3 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie,

Wariant II $L_{od} = 1,2 / 0,8 = 1,5 = 1 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,4 = 2 \text{ oz}$; $LO = 1 \times 2 = 2 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie.

(Ważne: dysponujemy 1 oz – czyli niepełna warstwa).



Rys. 1.6. Szkic skompletowanej heterogenicznej pjt na europalecie dla przykładu 1.3.1

Powyższy przykład opisuje sytuację, gdy kompletowany ładunek jesteśmy w stanie umieścić na jednym nośniku. W omawianym przypadku wszystkie oz miały jednakową wysokość, co dodatkowo ułatwiało formowanie ładunku na paletce. Niestety w rzeczywistości logistyk, czy też spedytor będzie miał często styczność z ładunkami, które są dużo bardziej zróżnicowane, zarówno co do masy, ich liczby, jak i gabarytów zewnętrznych.

Przykład 1.3.2

Należy sformować pjł na europalecie o masie 25 kg i wysokości 144 mm. Ładunek będzie się składał z opakowań zbiorczych (oz nie mogą wystawać poza obrys nośnika) o następujących parametrach:

- produkt **a** znajduje się w opakowaniu zbiorczym o wymiarach: długość 400 mm, szerokość 200 mm, wysokość 200 mm, masa oz 15 kg, liczba opakowań na pjł 12,
- produkt **b** znajduje się w opakowaniu zbiorczym o wymiarach: długość 400 mm, szerokość 400 mm, wysokość 200 mm, masa oz 50 kg, liczba opakowań na pjł 6,
- produkt **c** znajduje się w opakowaniu zbiorczym o wymiarach: długość 400 mm, szerokość 800 mm, wysokość 300 mm, masa oz 45 kg, liczba opakowań na pjł 3.

Na europalecie utworzyć pełną warstwę w dwóch wariantach, następnie narysować szkice utworzonych warstw (rzut nośnika z dłuższego boku). Rozwiązanie przedstawiono na rys. 1.7.

Rozwiązanie

Krok 1.

Polega na określeniu liczby opakowań zbiorczych w jednej warstwie na nośniku.

1. Produkt **a**

Wariant I $L_{od} = 1,2 / 0,2 = 6 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,4 = 2 \text{ oz}$; $LO = 6 \times 2 = 12 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie,

Wariant II $L_{od} = 1,2 / 0,4 = 3 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,2 = 4 \text{ oz}$; $LO = 3 \times 4 = 12 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie.

2. Produkt **b**

Wariant I $L_{od} = 1,2 / 0,4 = 3 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,4 = 2 \text{ oz}$; $LO = 3 \times 2 = 6 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie.

3. Produkt **c**

Wariant I $L_{od} = 1,2 / 0,4 = 3 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,8 = 1 \text{ oz}$; $LO = 3 \times 1 = 3 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie,

Wariant II $L_{od} = 1,2 / 0,8 = 1,5 = 1 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,4 = 2 \text{ oz}$; $LO = 1 \times 2 = 2 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie.

Krok 2.

Polega na określeniu masy jednej warstwy dla poszczególnych opakowań zbiorczych (**masę wyznaczamy dla wybranego wariantu formowania oz na nośniku**).

1. Produkt **a**

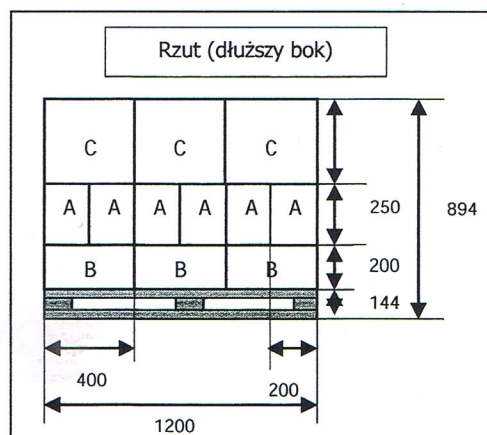
Wariant I $M_{wa} = L_{ozw} \times M_{oz} = 12 \text{ oz} \times 15 \text{ kg} = 180 \text{ kg}$ – masa jednej warstwy produktu a na nośniku.

2. Produkt **b**

Wariant I $M_{wb} = L_{ozw} \times M_{oz} = 6 \text{ oz} \times 50 \text{ kg} = 300 \text{ kg}$ – masa jednej warstwy produktu b na nośniku.

3. Produkt **c**

$M_{wc} = L_{ozw} \times M_{oz} = 3 \text{ oz} \times 45 \text{ kg} = 135 \text{ kg}$ – masa jednej warstwy produktu a na nośniku.



Rys. 1.7. Szkic skompletowanej heterogenicznej pjł na europalecie dla przykładu 1.3.2

Przykład 1.3.3

Należy sformować pjęt na europalecie o masie 25 kg i wysokości 144 mm. Ładunek będzie się składał z opakowań zbiorczych (oz nie mogą wystawać poza obrys nośnika) o następujących parametrach:

- produkt **a** znajduje się w opakowaniu zbiorczym o wymiarach: długość 400 mm, szerokość 200 mm, wysokość 200 mm, masa oz 15 kg, liczba opakowań na pjęt 8,
- produkt **b** znajduje się w opakowaniu zbiorczym o wymiarach: długość 400 mm, szerokość 400 mm, wysokość 200 mm, masa oz 25 kg, liczba opakowań na pjęt 4,
- produkt **c** znajduje się w opakowaniu zbiorczym o wymiarach: długość 800 mm, szerokość 400 mm, wysokość 400 mm, masa oz 45 kg, liczba opakowań na pjęt 1.

Na europalecie utworzyć pełną warstwę w dwóch wariantach, następnie narysować szkice utworzonych warstw (rzut nośnika z dłuższego boku). Rozwiązanie przedstawiono na rys. 1.8.

Rozwiązanie

Krok 1.

Polega na określeniu liczby opakowań zbiorczych w jednej warstwie na nośniku.

1. Produkt a

Wariant I $L_{od} = 1,2 / 0,2 = 6 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,4 = 2 \text{ oz}$; $LO = 6 \times 2 = 12 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie,

Wariant II $L_{od} = 1,2 / 0,4 = 3 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,2 = 4 \text{ oz}$; $LO = 3 \times 4 = 12 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie.

(Ważne: dysponujemy 8 oz – czyli niepełna warstwa).

2. Produkt b

Wariant I $L_{od} = 1,2 / 0,4 = 3 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,4 = 2 \text{ oz}$; $LO = 6 \times 2 = 12 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie.

(Ważne dysponujemy 4 oz – czyli niepełna warstwa).

3. Produkt c

Wariant I $L_{od} = 1,2 / 0,4 = 3 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,8 = 1 \text{ oz}$; $LO = 3 \times 1 = 3 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie,

Wariant II $L_{od} = 1,2 / 0,8 = 1,5 = 1 \text{ oz}$; $L_{os} = 0,8 / 0,4 = 2 \text{ oz}$; $LO = 1 \times 2 = 2 \text{ oz}$ – na nośniku w jednej warstwie.

(Ważne: dysponujemy 1 oz – czyli niepełna warstwa).

Krok 2.

Polega na określeniu masy jednej warstwy dla poszczególnych opakowań zbiorczych (**masę wyznaczamy dla wybranego wariantu formowania oz na nośniku**).

1. Produkt a

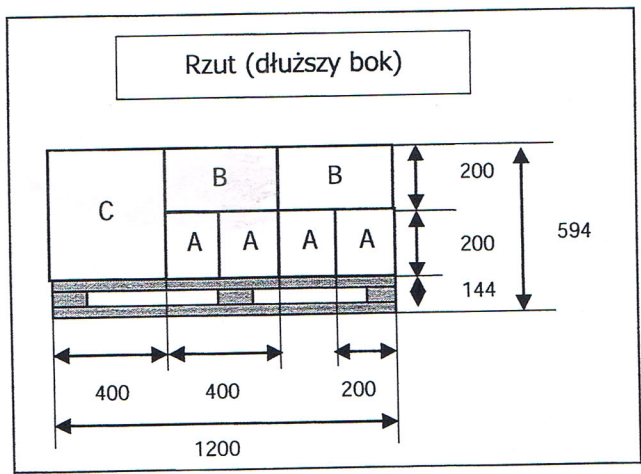
Wariant I $M_{wa} = L_{ozw} \times M_{oz} = 8 \text{ oz} \times 15 \text{ kg} = 120 \text{ kg}$ – masa jednej warstwy produktu a na nośniku.

2. Produkt b

Wariant I $M_{wb} = L_{ozw} \times M_{oz} = 4 \text{ oz} \times 25 \text{ kg} = 100 \text{ kg}$ – masa jednej warstwy produktu b na nośniku.

3. Produkt c

$M_{wc} = L_{ozw} \times M_{oz} = 1 \text{ oz} \times 45 \text{ kg} = 45 \text{ kg}$ – masa jednej warstwy produktu a na nośniku.



Rys. 1.8. Szkic skompletowanej heterogenicznej pjęt na europalecie dla przykładu 1.3.3

Ćwiczenie 1.3.1

Należy sformować pjł na europalecie o masie 25 kg i wysokości 144 mm. Ładunek będzie się składał z opakowań zbiorczych (oz nie mogą wystawać poza obrys nośnika) o następujących parametrach:

- produkt **1** znajduje się w opakowaniu zbiorczym o wymiarach: długość 250 mm, szerokość 250 mm, wysokość 300 mm, liczba opakowań na pjł 8,
- produkt **Y** znajduje się w opakowaniu zbiorczym o wymiarach: długość 500 mm, szerokość 300 mm, wysokość 300 mm, liczba opakowań na pjł 2,
- produkt **Z** znajduje się w opakowaniu zbiorczym o wymiarach: długość 400 mm, szerokość 200 mm, wysokość 300 mm, liczba opakowań na pjł 2.

Na jednej europalecie utworzyć pełną warstwę, jeżeli jest to możliwe, w dwóch wariantach. Narysować szkice utworzonych warstw dla rzutu z góry.

Wariant I	Wariant II
