

## Analiza przypadku: USTALANIE NAKŁADU TRANSPORTOWEGO

Sporządzając kalkulację wyrobu uwzględnia się na ogół w sposób bardzo dokładny bezpośrednie koszty materiałowe, osobowe i maszynowe. Związany z danym projektem nakład logistyczny jest przy tym najczęściej nie doceniany. Nieuwzględnienie tych kosztów zmniejsza dochód przedsiębiorstwa. Realizacja danego projektu związana jest najczęściej z inwestycjami, których zakresu nie można wcześniej ustalić i na które, w związku z powyższym, zwykle nie przeznaczają się środków finansowych. Wskutek zaniechania planowania nakładu logistycznego planowanie inwestycyjne w przedsiębiorstwie może wiązać się z poważnymi trudnościami. Poniższy przykład przedstawia, w jaki sposób ustala się nakład transportu związany z określonym projektem i jak na tej podstawie określić niezbędne inwestycje logistyczne, zapotrzebowanie na personel oraz dane do kalkulacji.

### Założenia:

Zakład produkujący części do samochodów, dysponujący własną wtryskarką tworzyw sztucznych i lakiernią otrzymał zlecenie na dostawę 400 kpl. dziennie zmontowanych i polakierowanych zderzaków z tworzywa sztucznego.

Proces produkcyjny składa się z następujących etapów:

1. Formowanie wtryskowe wewnętrznej części zderzaka
2. Formowanie wtryskowe zewnętrznej okrywy zderzaka
3. Spawanie zewnętrznej okrywy zderzaka i jego wewnętrznej części oraz elementów mocujących (Zabieg ten następuje bezpośrednio po formowaniu wtryskowym)
4. Lakierowanie zderzaka
5. Montowanie kierunkowskazów, świateł przeciwmgielnych i listew wykończeniowych
6. Wysyłka do klienta

### Zadanie:

1. Należy określić niezbędny dla wykonania tego zlecenia średni dzienny nakład transportowy.
2. Należy obliczyć zapotrzebowanie na personel
3. Należy zaproponować niezbędne inwestycje logistyczne
4. Należy obliczyć zapotrzebowanie na powierzchnię magazynową

### Sposób postępowania:

Należy zaplanować i obliczyć nakład transportowy niezbędny dla każdego etapu produkcji i każdego związanego z nim ruchu magazynowego.

## PLANOWANIE I OBLICZANIE NAKŁADU TRANSPORTOWEGO DLA POSZCZEGÓLNYCH ETAPÓW PRODUKCJI

### 1. Formowanie wtryskowe wewnętrznej części zderzaka

Wewnętrzna część zderzaka, o wadze 1 kg, produkowana jest na wtryskarce pracującej z wydajnością 75 szt. / godzinę w partiach ca 5000 szt.

Tworzywo dostarczane jest w workach składowanych na paletach jednorazowych. 1 paleta = 40 worków = 1000 kg.

Wewnętrzne części zderzaka umieszczane są na paletach ze wspornikami (80 szt.) i składowane w magazynie półproduktów.

**Uwaga:** Aby uzyskać miarodajne dane nie wolno oprzeć się na faktycznym nakładzie transportowym występującym w jednym dniu produkcji. Odpowiednio stosuje się to do pozostałych etapów produkcji. Ilością odniesienia w niniejszym badaniu przepływu materiałowego jest zawsze 400 szt. / dzień roboczy.

a) Dostawa tworzywa

$400 \text{ szt. / dzień roboczy} \times 1 \text{ kg / szt.} = 400 \text{ kg / dzień roboczy (dzień)}$

$400 \text{ kg / dzień roboczy} : 1000 \text{ kg / paletę} = 0,4 \text{ palety / dzień roboczy (dzień)}$

*Zawsze, również we wszystkich pozostałych badaniach, należy uwzględnić dostawę i wywóz.*

**Dostawa = 0,4 palety / dzień tworzywo z magazynu surowców do wtryskarki**

**Wywóz = 0,4 palety / dzień pusta paleta od wtryskarki do magazynu palet**

b) Formowanie wtryskowe wewnętrznej części zderzaka i transport do magazynu półproduktów.

$400 \text{ szt. / dzień} : 80 \text{ szt. / palecie ze wspornikami} = 5 \text{ palet ze wspornikami / dzień}$

**Dostawa = 5 pustych palet ze wspornikami / dzień z magazynu palet do wtryskarki**

**Wywóz = 5 palet ze wspornikami / dzień z wewnętrznymi częściami zderzaka z wtryskarki do magazynu półproduktów**

### 2. Formowanie wtryskowe zewnętrznej okrywy zderzaka

Zewnętrzna okrywa zderzaka, o wadze 2,5 kg, produkowana jest na wtryskarce pracującej z wydajnością 40 szt. / godzinę w partiach ca 5000 szt.

Tworzywo dostarczane jest w workach składowanych na paletach drewnianych. 1 paleta = 40 worków = 1000 kg.

Zewnętrzna pokrywa zderzaka jest spawana z częścią wewnętrzną zderzaka i elementami mocującymi (2 szt./zderzak) bezpośrednio po formowaniu wtryskowym. Elementy mocujące dostarczane są jako drobniaczka w pojemnikach zawierających 5000 szt.

Zderzaki umieszczane są w pojemnikach (po 9 szt.) i składowane tymczasowo w magazynie półproduktów.

a) Dostawa tworzywa

$400 \text{ szt. / dzień roboczy} \times 2,5 \text{ kg / szt.} = 1000 \text{ kg / dzień roboczy}$

$1000 \text{ kg / dzień roboczy} : 1000 \text{ kg / paletę} = 1 \text{ paleta / dzień roboczy}$

**Dostawa = 1 paleta / dzień tworzywo z magazynu surowców do wtryskarki**

**Wywóz = 1 paleta / dzień pusta paleta od wtryskarki do magazynu palet**

Pracownik obsługujący wtryskarkę przenosi ogratowaną zewnętrzną okrywę zderzaka na spawarkę. W związku z powyższym nie ma potrzeby uwzględniania w tym miejscu nakładów transportowych.

### 3. Spawanie zewnętrznej okrywy zderzaka i jego wewnętrznej części oraz elementów mocujących

a) Dostawa elementów mocujących

$400 \text{ zderzaków / dzień roboczy} \times 2 \text{ szt. / zderzak} = 800 \text{ szt. / dzień roboczy}$

$800 \text{ szt. / dzień roboczy} : 5000 \text{ szt. / pojemnik} = 0,16 \text{ pojemnika / dzień roboczy}$

**Dostawa = 0,16 pojemnika / dzień elementów mocujących z magazynu półproduktów na wydział wtryskarek**  
**Wywóz = 0,16 pojemnika / dzień pustych pojemników z wydziału wtryskarek do magazynu palet**

- b) Dostawa wewnętrznych części zderzaków do spawarki przy wtryskarce

**Dostawa = 5 palet ze wspornikami / dzień z wewnętrznymi częściami zderzaków z magazynu półproduktów do spawarki**  
**Wywóz = 5 palet ze wspornikami / dzień pustych palet od spawarki do magazynu palet**

- c) Transport zespawanych zderzaków do magazynu półproduktów

400 szt. / dzień : 9 szt. / pojemnik = 45 pojemników / dzień  
**Dostawa = 45 pojemników / dzień pustych pojemników z magazynu palet do spawarki**  
**Wywóz = 45 pojemników / dzień zespawanych zderzaków ze spawarki do magazynu półproduktów**

#### 4. Lakierowanie zderzaka

Zderzaki są lakierowane na przelotowej linii lakierniczej, w partiach po 30 szt. w 25 kolorach. Lakiery są mieszane w magazynie lakierów i dostarczane partiami. Zawieszanie zespawanych zderzaków i odbiór polakierowanych zderzaków odbywa się w obrębie linii lakierniczej na wydzielonych przestrzennie stanowiskach. Pojemniki używane do dostarczania zespawanych zderzaków stosowane są również do buforowego składowania lakierowanych zderzaków.

400 szt. / dzień : 30 szt. / partię = 14 partii / dzień

**Dostawa = 14 transportów (lakier w kubłach na palecie ) z magazynu lakierów do lakierni**  
**Dostawa = 45 pojemników / dzień ze zespawanymi zderzakami z magazynu półproduktów do linii lakierniczej - stanowisko zawieszania**  
**Transport na wydziale lakierni = 10 pojemników / dzień (szacunkowo) zawierających części po korekcie ze stanowiska zdejmowania do stanowiska zawieszania.**  
**Transport na wydziale lakierni = (45 + 10) pojemników / dzień, pustych, ze stanowiska zawieszania na stanowisko zdejmowania.**  
**Wywóz = 45 pojemników / dzień z polakierowanymi zderzakami z lakierni do magazynu buforowego przed montażem.**  
**Wywóz = 14 transportów zużytych kubłów po lakierze z lakierni na składowisko odpadów specjalnych.**

#### 5. Montaż zderzaków

W polakierowanych zderzakach montuje się kierunkowskazy, światła przeciwmgielne i listwy wykończeniowe. Kompletne zderzaki przekazywane są do wysyłki w stelażach transportowych (zawierających 8 zderzaków), stanowiących własność klienta.

Dostawa części przebiega w następujących partiach:

- Kierunkowskaz lewy = pojemnik zawierający 280 szt.
- Kierunkowskaz prawy = pojemnik zawierający 280 szt.
- Światło przeciwmgielne lewe = pojemnik zawierający 200 szt.
- Światło przeciwmgielne prawe = pojemnik zawierający 200 szt.
- Listy wykończeniowe (lewe + prawe) = specjalna paleta zawierająca 150 kpl.

Obliczenie nakładu transportowego przypadającego na montowaną część:

Kierunkowskaz lewy	400 szt./dzień : 280 szt. / pojemnik = 1,43 pojemników / dzień
Kierunkowskaz prawy	400 szt./dzień : 280 szt. / pojemnik = 1,43 pojemników / dzień
Światła przeciwmgielne prawe	400 szt. /dzień : 200 szt. / pojemnik = 2 pojemniki / dzień
Światła przeciwmgielne lewe	400 szt. /dzień : 200 szt. / pojemnik = 2 pojemniki / dzień
Listwy wykończeniowe	400 kpl / dzień ; 150 kpl / paletę = 2,67 palet / dzień

Zapotrzebowanie na stelaże klienta = 400 szt. / dzień : 8 szt. / stelaż = 50 stelaży / dzień

**Dostawa = 6,86 pojemników / dzień z kierunkowskazami i światłami przeciwmgielnymi z magazynu towarów na montaż**

**Dostawa = 2,67 specjalnych palet / dzień z listwami wykończeniowymi z magazynu towarów na montaż**

**Dostawa = 50 stelaży / dzień z magazynu palet na montaż**

**Wywóz = 45 pojemników / dzień pustych, z montażu do magazynu palet**

**Wywóz = 50 stelaży / dzień z kompletnymi zderzakami z montażu do zbytu**

**Wywóz = 2,67 specjalnych palet na listwy wykończeniowe / dzień pustych z montażu do magazynu palet**

**Wywóz = 6,86 pojemników / dzień pustych z montażu do magazynu palet**

## 6. Wysyłka do klienta

Wysyłka zderzaków do klienta odbywa się za pomocą samochodów ciężarowych. Przy okazji każdej dostawy klient zwraca dostawcy określoną ilość pustych stelaży.

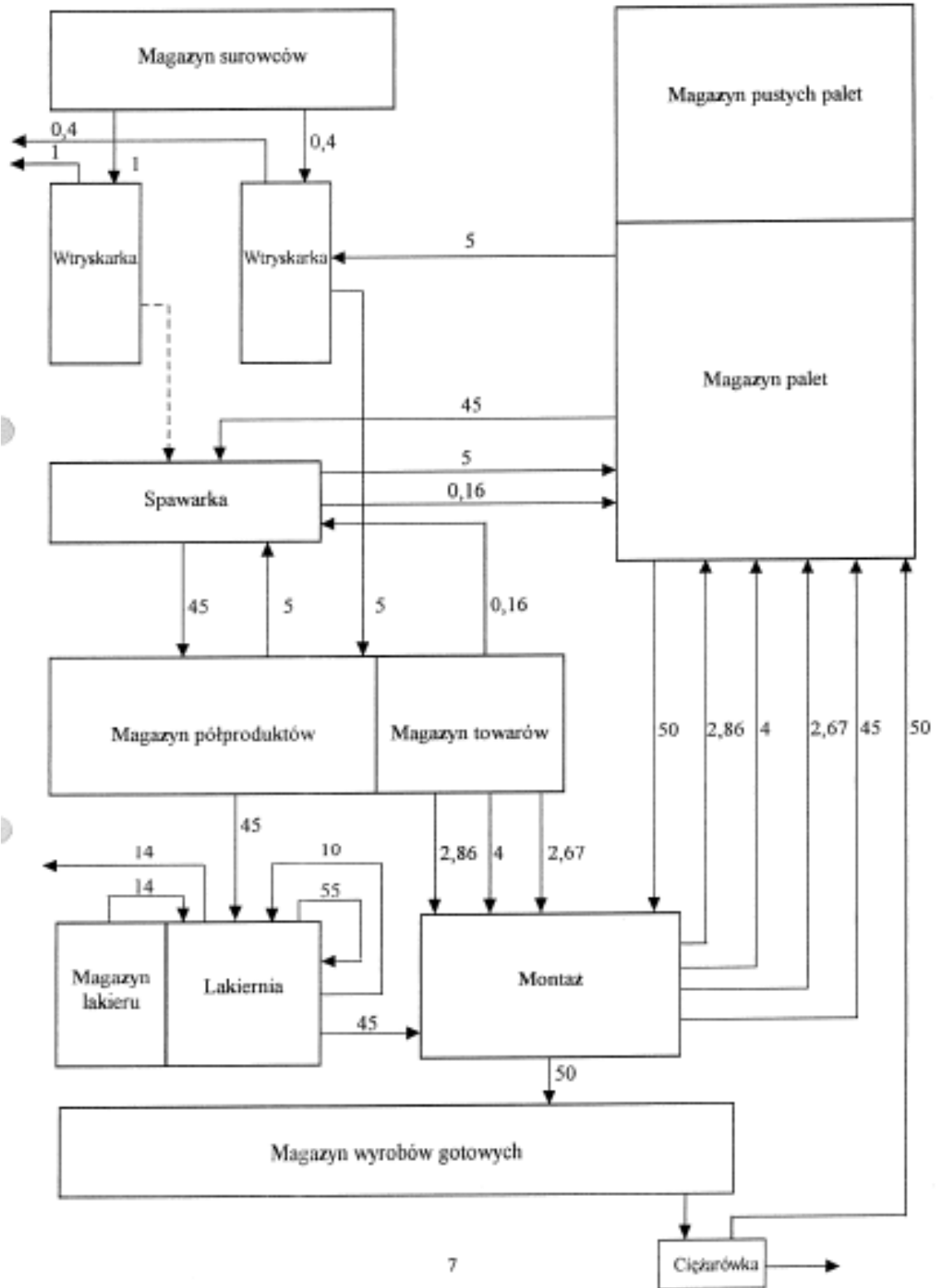
**Dostawa = 50 stelaży, pustych, po rozładowaniu z ciężarówki do magazynu palet**

**Wywóz = 50 stelaży z kompletnymi zderzakami - załadunek na ciężarówkę**

Uwaga: W niniejszych rozważaniach pominięto procesy transportowe związane z dostawą towarów (rozładowanie ciężarówki, dostarczenie do kontroli jakości dostaw i składowanie).

## Macierz wolumenu transportowego

		Dzienna liczba ruchów palet										
Z	Do	Magazyn surowców	Magazyn lakierów	Magazyn towarów	Wydział wtryskarek	Magazyn półproduktów	Lakiernia	Montaż (Spawarka)	Magazyn wyrobów gotowych	Samochód dostawczy	Składowisko odpadów	Magazyn palet
	Magazyn surowców					1,40						
Magazyn lakierów							14					
Magazyn towarów					0,16			9,53				
Wydział wtryskarek						50					1,40	5,16
Magazyn półproduktów					5		45					
Lakiernia							65	45			14	
Montaż									50			54,53
Magazyn wyrobów got.										50		
Samochód dostawczy												50
Składowisko odpadów												
Magazyn palet					50			50				
Suma		0	0	0	56,56	50	124	104,53	50	50	15,40	109,69
Suma całkowita =												560,18



7

## OBLICZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA PRACOWNIKÓW TRANSPORTOWYCH

Dzienna produkcja i wysyłka do klienta 400 zderzaków wymaga wykonania średnio 560 ruchów palet.

Nałożenie ruchów palet na schemat sytuacyjny fabryki pozwala ustalić długość drogi transportu. Uwzględniając średnią prędkość jazdy wózka widłowego i dodatki na pobieranie i odstawianie wzgl. układanie palet można obliczyć czas niezbędny dla realizacji niezbędnego transportu dziennie.

Inną możliwością określenia czasu niezbędnego na realizację transportu wewnątrzzakładowego jest określenie czasu potrzebnego na transport jednej palety. Wielkość ta jest łatwa do określenia i wystarczająco dokładna dla celów planowania.

### Założenie:

Na podstawie protokołów prowadzonych przez kierowcę wózka widłowego w dłuższym okresie czasu obliczono, że czas niezbędny dla transportu jednej palety wynosi 3 min.

$$\begin{aligned} \text{Czas transportu (h / dzień)} &= \text{Ilość ruchów palet (dzień)} \times 3 \text{ min} : 60 = \\ &= 560 \times 3 : 60 = \\ &= 28 \text{ h/dzień} \end{aligned}$$

Zapotrzebowanie na personel w przypadku pracy zmianowej i dziennego czasu pracy w wysokości 8 godzin na pracownika oraz wykorzystaniu wózka widłowego równego 80 % można obliczyć w sposób następujący:

$$\begin{aligned} \text{Ilość pracowników:} &= \text{czas transportu} : (\text{dzienny czas pracy} * \text{wykorzystanie wózka widł.}) \\ &= 28 \text{ h / dzień} : (8 \text{ h /dzień} \times 0,8) \\ &= 4,37 \text{ osób} \end{aligned}$$

Należy sprawdzić, w jakim stopniu pozostały program produkcyjny wykorzystuje istniejący transport wewnątrzzakładowy.

*W przypadku wykorzystania w 100 % należałoby zatrudnić 5 dodatkowych osób.*

Ponieważ wydziały wtryskarek i lakiernia pracują w systemie 3 - zmianowym, a wydziały montażu i zbytu w systemie 2 - zmianowym, nakład transportowy rozkłada się różnie pomiędzy poszczególne zmiany.

Rozłożenie ruchów transportu na poszczególne zmiany pozwala ustalić zapotrzebowanie na personel na każdą ze zmian osobno. Ustalenie nakładu transportowego na zmianę jest niezbędne w przypadku planowanego zakupu wózka widłowego.

Rozważania te przedstawiono w poniższej tabeli.

Podział nakładu transportowego pomiędzy zmianami					
Transport	z wydziału	na wydział	zmiana poranna	zmiana popołudniowa	zmiana nocna
Surowiec	wtryskarki	magazyn surowców	0,70	0,70	
Lakiery	magazynu lakieru	lakiernia	5,00	5,00	4,00
Elementy mocujące	magazyn towarów	wtryskarki	0,16		
Kierunkowskazy	magazyn towarów	montaż	1,43	1,43	
światła przeciwmgielne	magazyn towarów	montaż	2,00	2,00	
Listwy wykończeniowe	magazyn towarów	montaż	1,34	1,33	
Wewnętrzna część zderzaka	wtryskarki	magazyn	1,67	1,66	1,66
Zespawany zderzak	wtryskarki	magazyn	15,00	15,00	15,00
Palety jednorazowe (puste)	wtryskarki	wysypisko odpadów	1,40		
Palety ze wspornikami (puste)	wtryskarki	magazyn palet	1,67	1,60	1,60
Pojemniki (puste)	wtryskarki	magazyn palet	0,16		
Wewnętrzna część zderzaka	magazyn półproduktów	wtryskarki	1,67	1,66	1,66
Zespawany zderzak	magazyn półproduktów	lakiernia	15,00	15,00	15,00
Pojemniki na zderzaki (puste) ze stanowiska		lakiernia	18,33	18,33	18,33
Części po korekcie z powrotem na stanowisko		lakiernia	3,33	3,33	3,33
Polakierowane zderzaki	lakiernia	montaż	15,00	15,00	15,00
Zużyte kubły po lakierze	lakiernia	wysypisko odpadów	5,00	5,00	4,00
Zmontowane zderzaki	montaż	magazyn wyr.	25,00	25,00	
Pojemniki (puste)	montaż	magazyn palet	3,43	3,43	
Pojemniki na listwy wykończeniowe (puste)	montaż	magazyn palet	1,34	1,33	
Pojemniki na zderzaki (puste)	montaż	magazyn palet	22,50	22,50	
Wysyłka zderzaków do klienta	magazyn wyr.	ciężarówka	25,00	25,00	
Puste palety na zderzaki (własność klienta)	ciężarówka	magazyn palet	25,00	25,00	
Puste palety na zderzaki (własność klienta)	magazyn palet	montaż	25,00	25,00	
Palety ze wspornikami (puste)	magazyn palet	wtryskarki	1,67	1,66	1,66
Pojemniki na zderzaki (puste)	magazyn palet	wtryskarki	15,00	15,00	15,00
Suma ruchów palet na zmianę =			232,80	30,96	96,24
Suma całkowita =					560,00
Ilość osób obsługi / Zapotrzebowanie na wózki widłowe na zmianę			1,82	1,80	0,75
<b>Założenia:</b>					
Czas pracy =		8 h / zmianę			
Wykorzystanie wózka widłowego=		0,80 %			
Czas na jeden ruch palety=		3 min			

**Wynik:**

Przy założeniu, /e posiadany park transportowy jest w pełni wykorzystany, należy celem realizacji niniejszego projektu, zatrudnić 5 osób i kupić 2 wózki widłowe.

## OBLICZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA POJEMNIKI DO WEWNĄTRZZAKŁADOWEGO TRANSPORTU ZDERZAKÓW

Celem ochrony zderzaków przed uszkodzeniami transportowymi i odkształceniami należy zaprojektować pojemniki o kształtach odpowiadających kształtowi zderzaka.

Zaproponowano pojemnik transportowy o wymiarach 2000 x 1200 x 2000, mogący pomieścić 9 zderzaków.

Zderzaki są lakierowane w partiach po 5000 sztuk. Minimalny zapas magazynowy winien wynosić 800 szt. W magazynach buforowych wydziałów lakierni i montażu zawsze znajduje się ilość zderzaków odpowiadająca dziennej produkcji.

- a) Obliczenie czasu wytwarzania 5000 zderzaków przy wydajności 40 szt./h na 3 zmianach  
 $T = 5000 \text{ szt.} : 40 \text{ szt. /h} = 125 \text{ h} = 5,2 \text{ dnia}$
- b) Obliczenie rozchodu zderzaków w danym czasie wytwarzania przy założeniu produkcji w wysokości 400 szt. / dzień  
 $\text{Rozchód} = 5,2 \text{ dnia} \times 400 \text{ szt. / dzień} = 2080 \text{ sztuk}$
- c) Zapas magazynowy na końcu cyklu produkcyjnego  
 $ZM = \text{Rezerwa} + \text{Wielkość partii} - \text{Rozchód}$   
 $ZM = 800 \text{ sztuk} + 5000 \text{ sztuk} - 2080 \text{ sztuk} = 3720 \text{ sztuk}$
- d) Obliczenie zapotrzebowania na pojemnik do składowania półproduktów  
 $n(1) = \text{Zapasy magazynowe} : \text{Zawartość palety} = 3720 \text{ sztuk} : 9 \text{ sztuk / pojemnik} = 414 \text{ pojemnik}$
- e) Obliczenie zapotrzebowania na pojemnik stosowane w magazynach buforowych na wydziałach lakierni i montażu. W każdym z wydziałów składowane jest dziennie 400 szt.  
 $n(2) = \text{Liczba wydziałów} \times \text{Ilość dzienna} : \text{Zawartość pojemnika} =$   
 $n(2) = 2 \times 400 \text{ sztuk} : 9 \text{ sztuk / pojemnik} = 89 \text{ pojemników.}$
- f) Obliczenie całkowitego zapotrzebowania na pojemniki  
 $n = n(1) + n(2) = 414 + 89 = 503$
- g) Obliczenie nakładu inwestycyjnego na zakup pojemników**

Cena według oferty (loco firma) = 435 EUR / pojemnik

Wartość inwestycji = 503 pojemników x 435 EUR / pojemnik = 218.805EUR

Niniejsza kalkulacja wskazuje, że należy kupić 503 pojemniki transportowe przystosowane do przewozu zderzaków. Wymaga to nakładów inwestycyjnych w wysokości 218.805EUR.

**Uwaga:** Ponieważ omawiane pojemniki transportowe mogą być stosowane tylko do określonych zderzaków, wartość inwestycji należy uwzględnić w kalkulacji, rozkładając ją na szacowaną wielkość produkcji.

### h) Obliczenie kosztów pojemników transportowych w przeliczeniu na zderzak

**Założenia:** Zderzaki przeznaczone są do samochodów, które będą produkowane przez 4 lata. Taśmy montażowe w wytwórni samochodów pracują 240 dni w roku. Oznacza to, że każdy zderzak należy obciążyć kosztami pojemnika w wysokości:  $218.805 : (4 \times 240 \times 400) = 0,57 \text{ EUR.}$



## OBLICZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA STELAŻE TRANSPORTOWE KLIENTA, NIEZBĘDNE DLA TRANSPORTU ZMONTOWANYCH ZDERZAKÓW

Zapotrzebowanie na stelaże transportowe ustala się korzystając z przewidywanego czasu ich obiegu. W porozumieniu z klientem należy ustalić następujące wielkości:

1. Transport zderzaków do klienta	1 dzień
2. Kontrola dostaw, transport wewnątrzzakładowy u klienta	1 dzień
3. Montaż zderzaka, transport pustej palety do magazynu palet	1 dzień
4. Transport pustych palet do dostawcy	1 dzień
5. Zapas pustych palet u dostawcy = 1 dzień	1 dzień
6. Wypełnienie palety zmontowanymi zderzakami	1 dzień
7. Zapas zmontowanych części = 3 dni	3 dni
<hr/>	
Czas obiegu palety	9 dni

### Obliczenie zapotrzebowania na stelaże transportowe dostarczane przez klienta n

$n = \text{Ilość dzienna} \times \text{Czas obiegu} : \text{Zawartość stelaża}$

$n = 400 \text{ szt.} / \text{dzień} \times 9 \text{ dni} : 8 \text{ sztuk} / \text{stelaż}$

$n = 450 \text{ stelaży transportowych}$

*Należy uzgodnić z klientem zakup 450 stelaży transportowych, gdyż tylko taka ilość stelaży transportowych w pełni zabezpiecza dostawy.*

## OBLICZENIE ZAPOTRZEBOWANIA NA POWIERZCHNIĘ MAGAZYNOWĄ

### a) Magazyn półproduktów

Magazyn półproduktów musi pomieścić zapas istniejący po zakończeniu cyklu produkcyjnego.

Zapotrzebowanie na powierzchnię oblicza się jak następuje:

$$A = \text{Ilość palet} \times \text{Długość} \times \text{Szerokość} : \text{Ilość palet w stosie}$$

$$= 414 \times 2,0 \text{ m} \times 1,2 \text{ m} : 3 = 331,2 \text{ m}^2$$

Powierzchnia ta to powierzchnia magazynu półproduktów netto, niezbędna dla składowania zespawanych części zderzaka. W praktyce powierzchnię tę należy zwiększyć o ok. 20 % z przeznaczeniem na drogi transportowe, odstępy bezpieczeństwa, nie wykorzystaną powierzchnię itp. Pomija się tu powierzchnię niezbędną dla składowania wewnętrznych części zderzaków.

### b) Magazyn wyrobów gotowych

W magazynie wyrobów gotowych należy zarezerwować miejsce niezbędne na składowanie 3 dniowego zapasu tzn. trzeba mieć możliwość składowania  $3 \times 50 = 150$  stelaży transportowych. Wymiary stelaża wynoszą  $L = 1,85 \text{ m}$ ,  $B = 1,45 \text{ m}$ ,  $H = 1,62 \text{ m}$ . Dopuszczalna wysokość składowania wynosi 4.

$$A = \text{Ilość palet} \times \text{Długość} \times \text{Szerokość} : \text{Ilość palet w stosie}$$

$$= 150 \times 1,85 \text{ m} \times 1,45 \text{ m} : 4 = 100,6 \text{ m}^2$$

Obliczona tak powierzchnia magazynu wyrobów gotowych jest jedynie wielkością teoretyczną. Z uwagi na 25 kolorów zderzaków magazyn musi umożliwiać bezpośredni dostęp do minimum 25 różnych pojemników transportowych. Należy tak zaplanować powierzchnię magazynową, aby umożliwić dostęp do poszczególnych wariantów kolorystycznych zderzaków. Wynik tych rozważań będzie, z uwagi na niezbędne drogi transportowe, w znacznym stopniu odbiegał od wartości teoretycznej. W celu rozwiązania tego problemu należy zastosować techniki wykraczające poza zakres niniejszego przykładu.

Przedstawiona tu metoda, jak też i inne metody, popularyzowane przez REFA, ma na celu poprawę kondycji przedsiębiorstwa, jak również poprawę warunków pracy zatrudnionych w nim osób. Na pierwszy plan wysuwa się więc nie konieczność opracowania najlepszej organizacji określonego stanowiska pracy, lecz całościowe rozważenie problemu, zapewniające całemu przedsiębiorstwu optymalne rozwiązanie.