

# Gospodarka zapasami i magazynem

## Pojęcie zapasu

Zapas to zgromadzona, większa niż potrzeba w danej chwili czegoś mającego starczyć na dłuższy czas.

Wśród zapasów dóbr materialnych wyróżnia się następujące grupy rodzajowe:

### - surowce i materiały

Stanowią pierwszy etap w trzystopniowej skali klasyfikacji zapasów. Istotną ich cechą jest to iż stanowią niezbędny składnik w prowadzeniu procesu produkcyjnego. Braki materiałów mogą prowadzić do przestoju w tymże procesie a w związku z tym z generowaniem wysokich i niepotrzebnych kosztów

### - produkcja w toku

Kategoria ta obejmuje niedokończone produkty lub usługi, które ulegną przekształceniu w trakcie cyklu operacyjnego w wyroby gotowe lub usługi. Do produkcji w toku zalicza się także niezakończone inwestycje, natomiast pieniądze które zostały w tę inwestycję włożone są jakby zamrożone i nie można ich jednoznacznie uplasować.

### - wyroby gotowe

Stanowią one końcowy etap w trójstopniowym procesie produkcji. Zalicza się je do najłatwiej zbywalnej, czyli najbardziej płynnej kategorii zapasów. W procesie operacyjnym w momencie sprzedaży ulegają przekształceniu w należności z tytułu dostaw i usług

### - towary

Są to wytworzone przez konkretną jednostkę i stanowiące jej własność wyroby gotowe lub usługi przeznaczone do dalszej odsprzedaży w stanie nieprzetworzonym, znajdujące się w magazynach lub punktach sprzedaży

W ujęciu modelowym z punktu widzenia celu tworzenia zapasów wyróżnia się cztery grupy ich rodzaje :

- **zapasy cykliczne** (równe zużywanie, sztywne odstępy pomiędzy zamówieniami,

- **zapasy w drodze** (w momencie, kiedy zapasy są w drodze między wytwórcą a nabywcą),

- **zapas sezonowy** to część zapasów utrzymywanych w związku z sezonowością popytu tworzony do pokrycia okresowo zwiększającego się zapotrzebowania

- **zapas bezpieczeństwa.**

Celem zarządzania zapasami jest zapewnienie ich wielkości niezbędnej do prowadzenia działalności przy najmniejszych możliwych kosztów.

Najprostszym miernikiem gospodarowania zapasami są

- mierniki dynamiki opisują zmiany poziomu zapasów w czasie.
- mierniki struktury przejął udział zapasów danego rodzaju w zapasach ogółem.

Dwa następne mierniki gospodarowania zapasami są jednocześnie podstawowymi

Wskaźnikami oceny kondycji przedsiębiorstwa. Należą do nich

- wskaźnik obrotu ( rotacji) zapasów

$$\frac{\text{sprzedaż netto}}{\text{średni stan zapasów}} \times 365 \text{ dni}$$

- wskaźnik cyklu zapasów

$$\frac{\text{średni stan zapasów}}{\text{sprzedaż netto}} \times 365 \text{ dni}$$

Bardzo przydatnym miernikiem zapasów jest wskaźnik poziomu kosztów utrzymania zapasów. Jest to relacja kosztów utrzymania zapasów do ich średniego stanu w danym okresie.

Do głównych przyczyn gromadzenia zapasów w zaopatrzeniu można zaliczyć:

- możliwość uzyskania oszczędności na zakupach (ekonomia skali)
- oszczędność na transporcie
- konieczność zapewnienia zapasu bezpieczeństwa
- zakup spekulacyjny
- sezonowość podaży
- ustalone źródła dostaw

**Przyczyny gromadzenia zapasów w dystrybucji to:**

- uzyskanie oszczędności w transporcie

- oszczędności na skali produkcji
- potrzeba zapewnienia pożądanego poziomu obsługi klienta
- stabilizacja zatrudnienia
- zapewnienie wystarczającej ilości towarów do sprzedaży obsługi klienta

### **Powszechnie do klasyfikacji zapasów jest wykorzystywanie klasyfikacji ABC**

1. Produkty zaliczane do klasy A są najlepszym kandydatem do ciągłej kontroli stanów. Zapasy tych surowców powinny być ściśle powiązane z obserwowanym zapotrzebowaniem
2. Produkty klasyfikowane w klasie B są dobrymi kandydatami do okresowej kontroli stanów. Ich zapas mogą być kształtowane na podstawie obserwacji stanu w magazynie.
3. Produkty zaliczane do klasy C mogą być kontrolowane najrzadziej

Analiza ABC jest jednym z narzędzi służących podziałowi - klasyfikacji na grupy, wobec których należy stosować odmienne polityki odnawiania zapasów. Analiza ABC polega na wyodrębnieniu z rozpatrywanego zbioru materiałów lub towarów trzech grup (A, B, C) mających określone udziały - zazwyczaj jest to 80/15/5 % - zgodnie z przyjętym kryterium. Kryteria te mogą być różne: wartość obrotu, marża, wartość zapasu, a także - przydatne w gospodarce magazynowej - wielkość i częstość pobrań.

Klasyfikacja ABC nabiera większego znaczenia, gdy jest łączona z klasyfikacją XYZ, zgodnie z którą zapasy są rozpatrywane ze względu na dynamikę i regularność ich wykorzystania.

Po dokonaniu klasyfikacji XYZ otrzymuje się

- grupa X – asortyment, który charakteryzuje się regularnym zapotrzebowaniem (możliwe występowanie niewielkich wahań), jak również wysoką dokładnością prognozowania poziomu zużycia;
- grupa Y – towar, którego wielkość zużycia wykazuje wahania okresowe lub określony trend, a dokładność prognozowania zużycia jest średnia;
- grupa Z – produkty o bardzo nieregularnym zapotrzebowaniu i niskim poziomie dokładności prognozowania zużycia.

### **W zarządzaniu zapasami surowców wyróżniamy zarządzanie:**

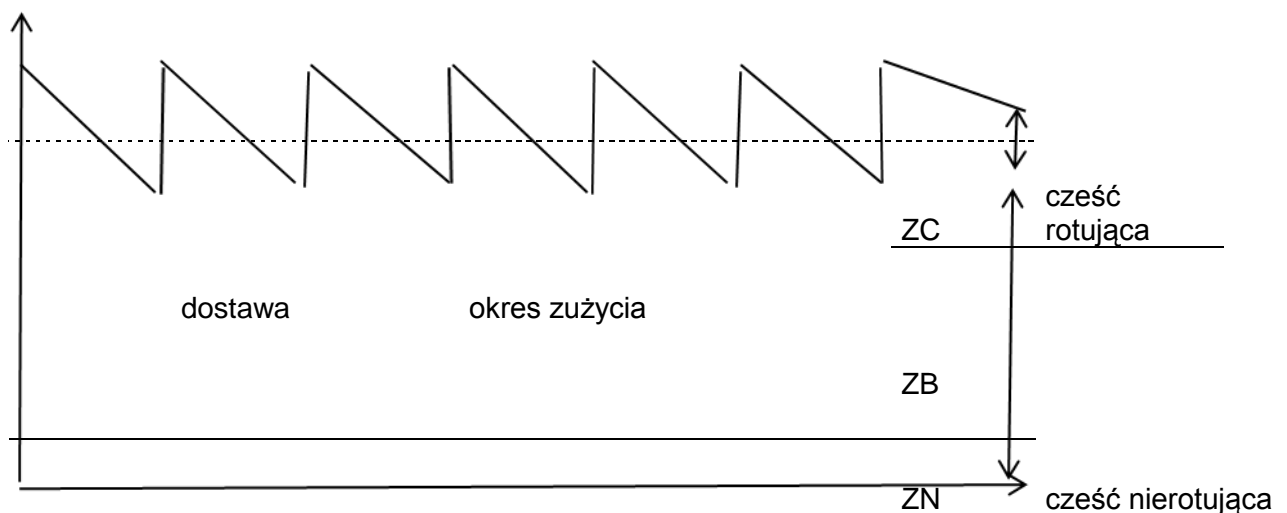
**Strategiczne** – o dużym wpływie na wynik końcowy produkcji i znacznym ryzyku nabycia

**Wąskie gardło** - jest to najslabszy element projektu. Najczęstszym wąskim gardłem w projekcie są zasoby (maszyna, człowiek, dział). Ścieżka krytyczna jest wąskim gardłem projektu.

**Magnes** –

**Neutralne** –

Zapas każdej pozycji materiałowej czy towarowej, nie zależnie od lokalizacji składowania i od wielkości, możemy podzielić na części rotujące i nierotujące



ZC – CZĘŚĆ ROTUJĄCA

ZN - CZĘŚĆ NIEROTUJĄCA

ZB - ZAPAS BESPIECZEŃSTWA

Koszty związane z zapasami

- koszt uzupełniania zapasów (zamówienia, dostawy, przyjęcia) KUzZ
- koszty utrzymania zapasów ( a więc nie tylko samego przechowywania, ale i strat magazynowych, jak i koszty finansowe) KUtZ
- koszty wynikające z braku w zapasie KBZ

- koszty nadmiaru zapasu (dodatkowe koszty ponoszone w sytuacji gdy zapas przekracza określoną wielkość) KNZ

**W każdej z tych grup będziemy wyróżnia koszty stałe i koszty zmienne:**

- **KOSZTY STAŁE** - są to koszty, które nie ulegają zmianie wraz ze zmianą wielkości produkcji. Pozostają niezmiennie (constant) dla szerokiego zakresu działalności w pewnym okresie czasu (w długim okresie czasu mogą ulegać zmianom, np. ze względu na zmianę warunków makroekonomicznych). Koszty stałe obejmują wydatki ogólne, które dotyczą okresów miesięcznych lub rocznych. Przykład kosztów stałych stanowi amortyzacja budynków fabrycznych, płace kierownictwa, opłaty za dzierżawę majątku. Całkowite koszty stałe pozostają na tym samym poziomie bez względu na to, czy przedsiębiorstwo funkcjonuje na poziomie pełnych czy niepełnych zdolności produkcyjnych.

- **KOSZTY ZMIENNE** - są to koszty, które zmieniają się wraz ze zmianą poziomu produkcji proporcjonalnie do jej rozmiaru, to znaczy zwiększenie wielkości produkcji powoduje zwiększenie całkowitego kosztu zmiennego. Koszty zmienne obejmują płace pracowników zatrudnionych przy produkcji, materiały, majątek ruchomy i zaopatrzenie biurowe. Przykład produkcyjnych kosztów zmiennych stanowią koszty materiałów bezpośrednich i energii. Przykłady pozaprodukcyjnych kosztów zmiennych to marża handlowa, która zmienia się wraz z wartością sprzedaży i koszt paliwa, zależny od ilości przejechanych kilometrów.

**KOSZTY BRAKU ZAPASÓW KBZ**

<b>KOSZT NIEZALEŻNY DO WIELKOŚCI BRAKU</b>	<b>KOSZT ZALEŻNY OD WIELKOŚCI BRAKU</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- koszt awaryjnego zakupu</li> <li>- koszt przestoju instalacji lub linii produkcyjnej</li> <li>- wielkość przewidywanej utraconej marży od utraconego klienta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyższa cena jednostkowa</li> <li>- koszty nie wykonanej produkcji (zależny od wielkości braku surowca)</li> <li>- utracona marża od każdej niesprzedanej pozycji</li> </ul>

--	--

Przyjęto oznaczenia symboliczne i formuły obliczeń

KUzZ

SKUzZ

ZKUzZ =  $l_d \times K_{u_z}$

$l_d$  – liczba dostaw

$K_{u_z}$  - jednostkowy koszt  
uzupełnienia związany z  
jedną dostawą

$KUzZ = SKUzZ + ZKUzZ$

$$l_d = \frac{PPo}{WD} = \frac{1000}{500} = 20$$

PPo – potrzebny okres (1 miesiąc, 1 kwartał, 1 rok)

WD – wielkość dostawy

KUłZ

SKUłZ

ZKUłZ =  $u_0 \times C \times Z$

$u_0$  - współczynnik okresowego (np. rocznego) kosztu utrzymania zapasu

C – cena zakupu jednostki zapasu

Z – wielkość zapasu

$$ZB \rightarrow ZKUłZ = u_0 \cdot C \cdot ZB$$

ZB – zapas bezpieczeństwa

$$ZC \rightarrow ZKUłZ = u_0 \cdot C \cdot Z \cdot ZC \text{ z } u_0 \cdot C \cdot 0,5 WD$$

ZC – zapas cykliczny

KBZ	SKBZ =KB Xp(BZ)	ZKBZ =NB X K $b_z$
	KB – koszt wystąpienia braku P(BZ)– prawdopodobieństwo wystąpienia braku zapasu	NB- oczekiwana liczba Braków w okresie  K $b_z$ - koszt braku jednej jednostki

$$P_{(A)} = \frac{n_{(A)}}{N}$$

$n_{(A)}$  – liczba przypadków

N – ogólna liczba możliwych przypadków

$$n_{(A)} \leq N$$

$$P_{(BZ)} = \frac{100}{1000} = 0,1$$

Prawdopodobieństwo nie wystąpienia braku

$$P(nBZ) = 1 - P_{(BZ)}$$

## **METODA EKONOMICZNEJ WIELKOŚCI DOSTAWY (ZAMÓWIENIA)**

(EWZ, EWD)

W metodzie EWZ przyjmuje się następujące założenia

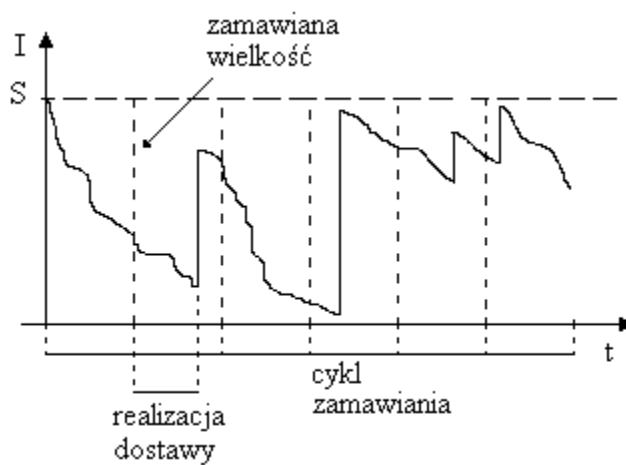
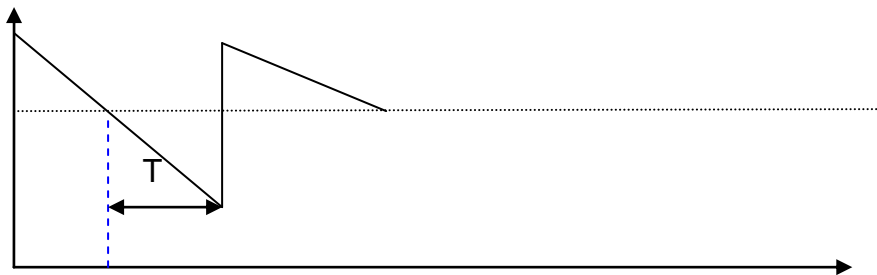
- wielkość popytu jest stała, powtarzalna, znana
- czas dostawy jest stały i znany
- nie stosuje się rabatów związanych z wielkością zamówienia (koszt dostawy lub produkcji nie zależy od ilości)
- koszt utrzymania zapasów są wprost proporcjonalne od ich wielkości
- koszt zamówienia nie zależy od zamawianej ilości

- wyklucza się stan wyczerpania zapasów

### Metoda zamawiania zapasów :

1. metoda stałego punktu zamawiania
2. metoda stałego cyklu zamówienia

metoda stałego punktu zamawiania polega na tym że zawsze składa się zamówienie w wielkości  $WD = EWD$ , gdy poziom zapasów spadnie do ustalonej wielkości  $ZI$



Metoda stałego cyklu zamówienia, w której podstawową zasadą jest dokonywanie przeglądów zapasów w ściśle określonych sekwencjach czasowych (np. miesięcznych)

### RODZAJE ZAPASÓW

Przez zapas magazynowy należy rozumieć taką ilość dóbr materialnych, które gromadzone w magazynie zapewniają prawidłową i rytmiczną działalność handlową, usługową czy produkcyjną.

Wielkość zapasu magazynowego może być wyrażana w jednostkach naturalnych.

Rodzaje zapasów magazynowych



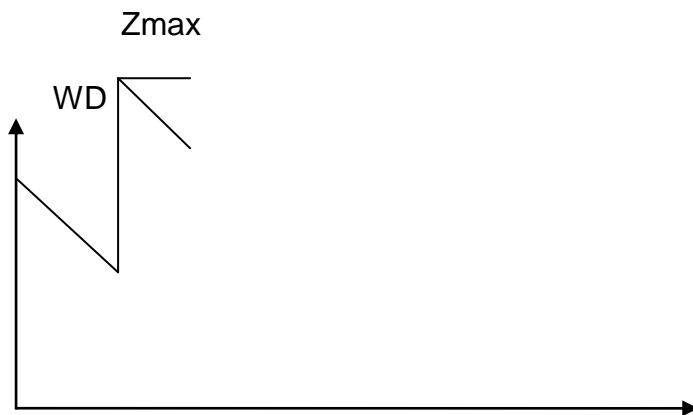
- zapas rzeczywisty – stan magazynu

- zapas normatywny - zapas którego wielkość jest określona odpowiednimi normami

- zapas maksymalny - wielkość zapasu konkretnej pozycji materiałowej jaka występuje w momencie przyjęcia dostawy jego najwyższa wartość to zapas minimalny + wielkość dostawy

- zapas bieżący (cykliczny) - zużywane w toku normalnej działalności; powstają ponieważ przedsiębiorstwo zamawia, produkuje bądź dostarcza w seriach, a nie pojedynczych sztukach

- zapas rezerwowy



Zapasy maksymalny

Zapasy dyspozycyjny (potencjalny) - zapasy bieżący powiększony o zapasy tranzytowe, pomniejszony o zaległe zamówienia odbiorców

Zapasy interwencyjne –

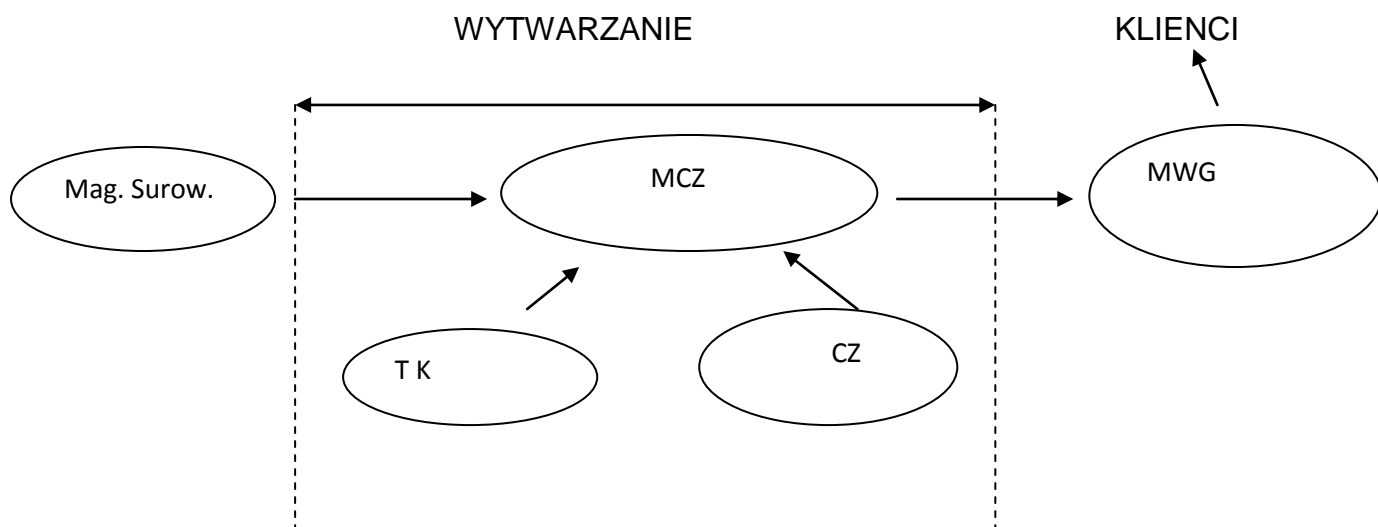
Zapasy ewidencyjne –

Zapasy nieprawidłowe –

Zapasy zbędne –

Zapasy nadmierne –

Zapasy sezonowe –

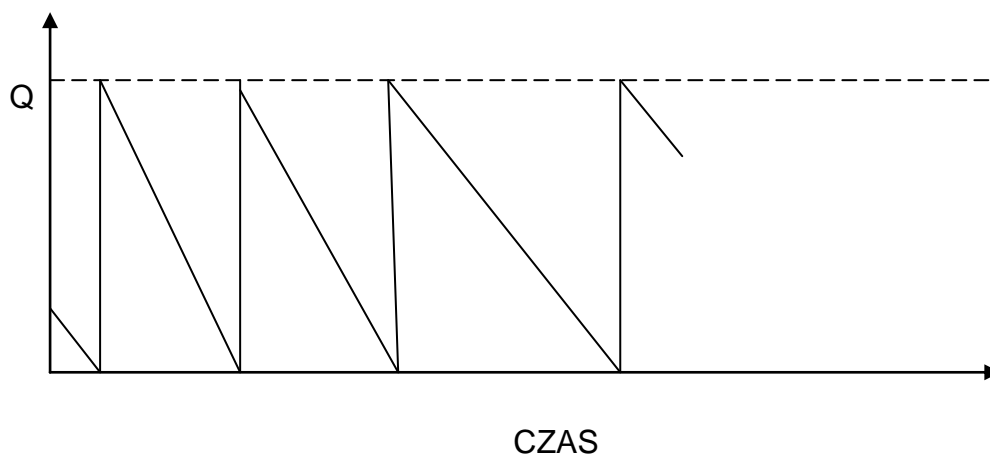


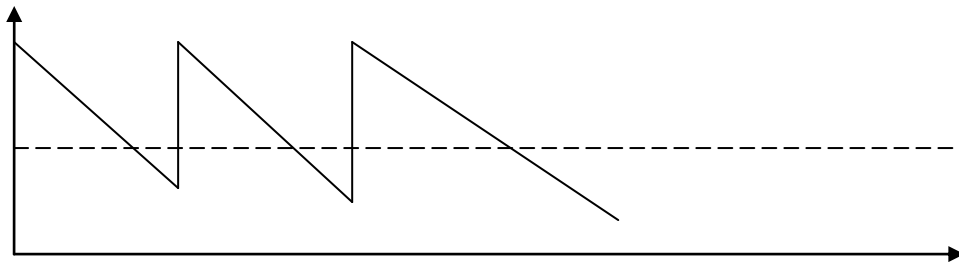
MCZ- magazyn części zamiennych

MWG – magazyn wyrobów gotowych

TK – towary konsumpcyjne

CZ – części zamienne





Zapas zabezpieczający

## ANALIZA I PROGNOZOWANIE POPYTU

Popyt to takie zapotrzebowanie na dane dobro, za które nabywca gotowy jest zapłacić ustaloną cenę na rynku dysponując odpowiednią sumą pieniędzy.

Popyt – to wielkość zapotrzebowania zgłoszonego przez konsumentów przy danej cenie w danym okresie

Rodzaje popytów

1. popyt niezależny – potrzeby klientów określane przez rynek (niejako niezależne od samej firmy),
2. popyt zależny – wynikające z popytu niezależnego, technologii produkcji, konstrukcji wyrobu.

Terminologia w praktyce zachodniej

- pierwotny

- wtórny

Inne podziały

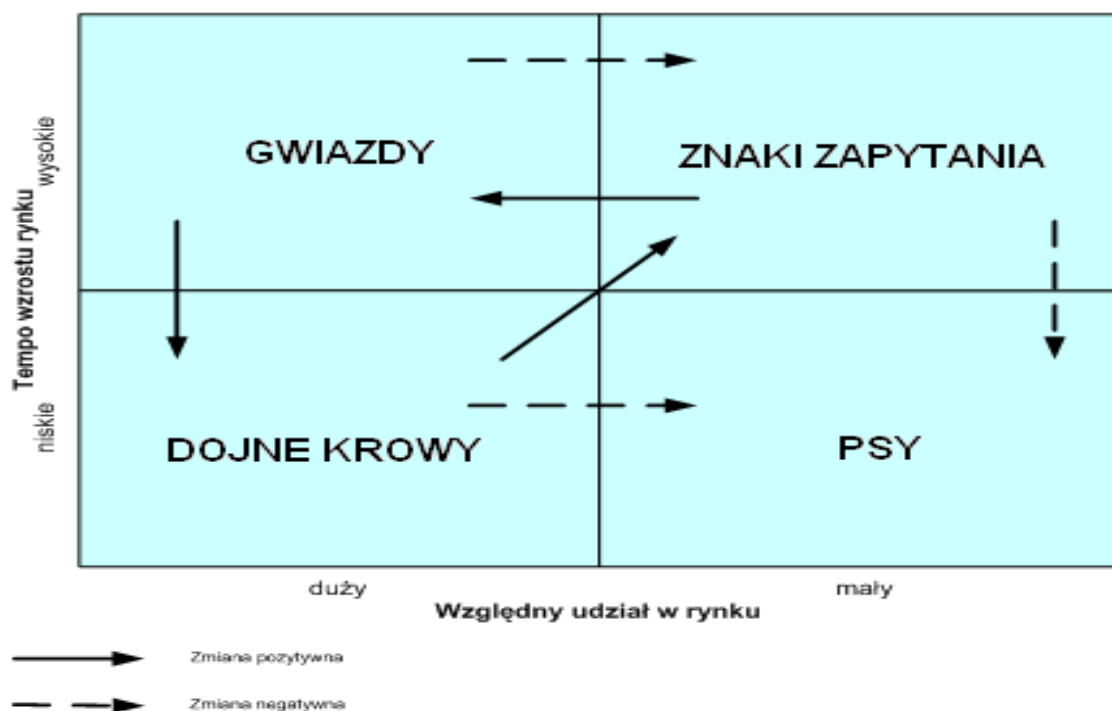
- popyt brutto – wynika z prognozy popytu (sprzedaży) bądź harmonogramów produkcji i norm zużycia

- popyt netto – jest popytem brutto pomniejszonym o faktyczne lub potencjalne (dostawy w drodze) zapasy rozpatrywanych produktów.

Klasyfikacja produktów może mieć różne postaci macierz BCG, klasyfikacja ABC i klasyfikacja XYZ

## MACIERZ BCG

### WZGLEDNY UDZIAŁ W SPRZEDAŻY



W przypadku GWIAZD logistyka zwraca uwagę na wzrost obsługi klienta, wzrost surowców, przygotowanie odpowiedniej bazy magazynowej

DOJNE KROWY utrzymywanie wysokiego poziomu obsługi klienta efektywne zarządzanie dóbr (surowce, wyroby gotowe), optymalizacja zapasu.

### ZNAKI ZAPYTANIA

- analiza obszarów gdzie występują trudności ze sprzedażą
- wzmożenie promocji w tym obszarze

- korygowanie planów zakupów tych produktów do produkcji

PSY (kule u nogi)

- wypowiedzenie z wyprzedzeniem zobowiązaniami z dostawcami

- łagodzenie skutków wycofywania produktu z rynku poprzez zapewnienia serwisu sprzedawanych produktów

Wnioski z macierzy BCG odnoszą się do dłuższego okresu. Aby mogły mieć one znaczenie operacyjne można zalecić sporządzenie analitycznej klasyfikacji w której podstawą były by informacje o :

- wartość sprzedaży

- uzyskanych przychodach

KLASYFIKACJA ABC

Klasyfikacja zasobów według malejącej wartości lub innych kryteriów. Dokonuje się podziału na trzy klasy: A, B, C

- klasa A obejmuje pozycje najdroższe wymagające szczególnej uwagi

- do klasy B zaliczane są zasoby o niższej wartości

- natomiast klasa C – to wszystkie pozostałe

Typowa relacja procentowa: licznosc – zużycie w klasyfikacji ABC

<b>Grupa wg klasyfikacji ABC</b>	<b>Procentowy udział łącznej wartości obrotu danej grupy w obrocie całkowitym</b>	<b>Procentowy udział licznosci danej grupy w odniesieniu do licznosci wszystkich rozpatrywanych pozycji</b>
A	80%	20%
B	15%	30%
C	5%	50%

Klasyfikacja ABC jest efektem następującego postępowania ;

1. wybieramy cechę produktu, która jest mierzalna, a jej wartości mają znaczenie informacyjne. Ustalamy okres (np. miesiąc, kwartał, rok) dla którego możemy uzyskać dane o realizacji tej cechy.
2. Sporządzamy listę klasyfikowanych produktów w obrocie oraz przyjmujemy jednostkę czasu

Wprowadzamy pomocnicze oznaczenia

- nazwy produktów :  $P_1, \dots, P_m$

- ilość:  $X_1, \dots, X_m$

- cena jednostkowa  $C_1, \dots, C_m$

- wartość sprzedaży  $W_1, \dots, W_m$  przy czym  $W_i = C_i X_i \quad i = 1_m$

3. listę produktów w obrocie porządkujemy ze względu na wartość ( od największej do najmniejszej). Aby nie wprowadzać dodatkowych indeksów, przyjmujemy, że numeracja produktów od  $n = 1, 2, \dots, \infty$  odpowiada malejącym wartościom, a więc są spełnione nierówności

$$W_1 \geq W_2 \geq \dots \geq W_n$$

4. obliczamy wartość całkowitą produktów w obrocie

$$W = \sum_{i=1}^n W_i$$

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_m = \sum_{i=1}^n W_i$$

5. Dla każdego produktu  $P_i \quad i = 1, \dots, m$  obliczany jest udział procentowy w obrocie

$$r_1 = \frac{w_1}{W} \cdot 100\%$$

Oraz skumulowany wskaźnik udziału procentowego (narastający udział procentowy w całym obrocie)

$q_1 \quad i = 1, \dots, m$  ustalony rekurencyjnie

$$q_1 = r_1$$

$$q_2 = q_1 + r_2$$

$$q_3 = q_2 + r_3$$

$$q_m = q_{k-1} + r_m ; \text{ gdzie } k = 2, 3, \dots, m$$

6. Do grupy A zaliczamy wszystkie pozycje, dla których narastający udział procentowy jest mniejszy lub równy 80% ( $A \leq 80\%$ )

7. Do grupy B wszystkie następne, dla których ten udział nie jest większy od 95% ( $80 \leq 95\%$ )

8. Do grupy C pozostałe asortymenty będące w obrocie ( $95\% \leq 100\%$ )

