

Andrzej Ratkiewicz  
Konsultant ds. audytu logistycznego Wandalex SA

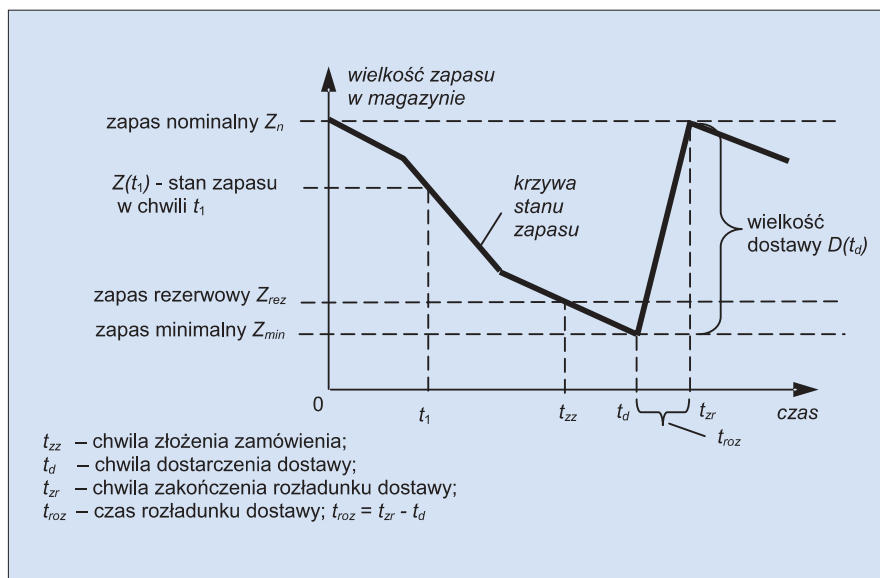
## Uproszczona metoda określania poziomu zapasu przy zmieniającym się popycie

Obliczanie wielkości zapasu z powodu losowego charakteru zamówień klientów zawsze jest obarczone pewnym ryzykiem. Niemniej, istnieją metody pozwalające zminimalizować to ryzyko. Na rys. 1 przedstawiono interpretację graficzną podstawowych pojęć w zakresie teorii zapasów, wykorzystywanych we wspomnianych metodach.

Do podstawowych metod uzupełniania zapasów zalicza się *metodę stałej wielkości dostawy* oraz *metodę stałego cyklu zamawiania*.

**Metoda stałej wielkości dostawy** oznacza konieczność ciągłego kontrolowania stanu zapasu. W momencie obniżenia się stanu zapasu poniżej pewnego krytycznego punktu zamawiania następuje sygnał do dostawcy o konieczności wykonania dostawy o uzgodnionej stałej wielkości  $D$ . Oprócz wspomnianej stałej wielkości dostawy metoda ta charakteryzuje się brakiem okresowości zamawiania (na ogół  $T_1 \neq T_2 \neq T_3$ ). Graficzną interpretację stałej wielkości dostawy przedstawiono na rys. 2.

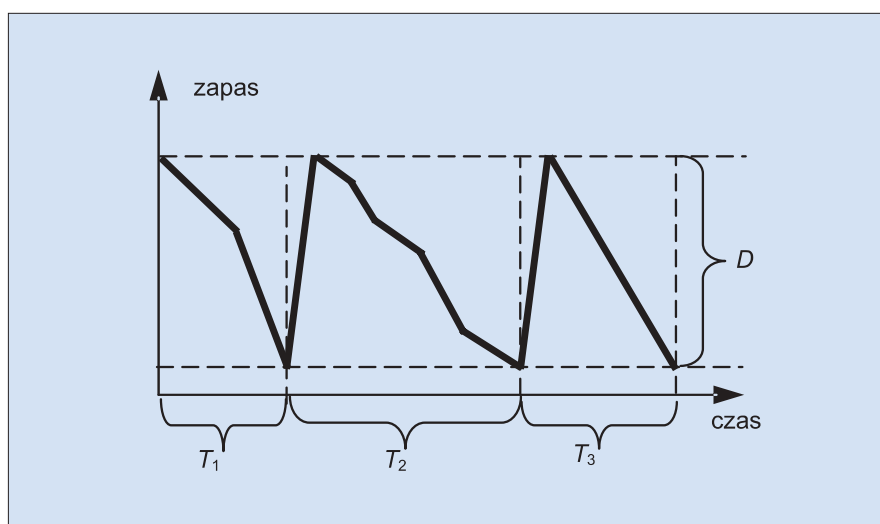
**Metoda stałego cyklu zamawiania** oznacza dokonywanie zamawiania w stałych odstępach czasu  $T$ . W przypadku stałego popytu zachowana zostałaby stała wielkość partii dostawy, ale na ogół warunek stałego popytu nie jest spełniony. Można więc uznać, że oprócz stałych ustalonych chwil zamawiania (np. co wtorek o 9<sup>00</sup>) metoda ta charakteryzuje się zmienną wielkością partii dostawy. Graficzną interpretację stałego cyklu zamawiania przedstawiono na rys. 3.



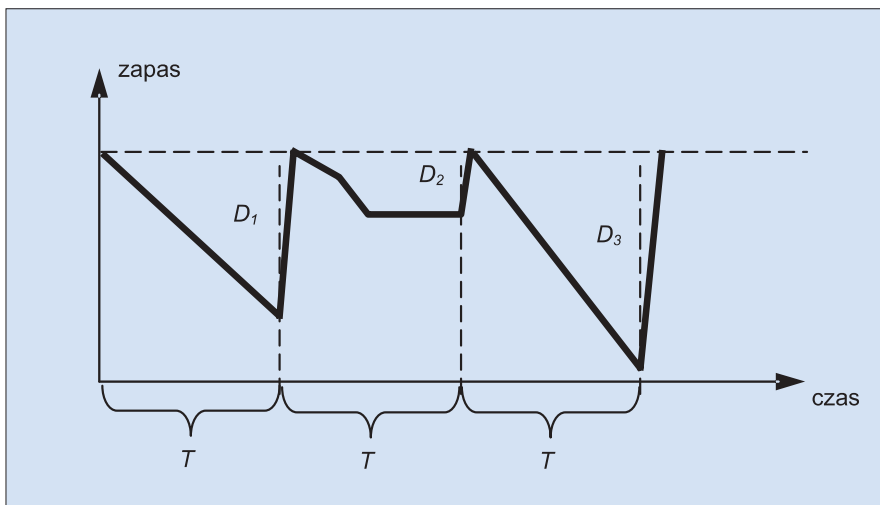
Rys. 1. Interpretacja graficzna podstawowych pojęć w teorii zapasów

Po analizie przedstawionych powyżej metod sterowania wielkością zapasu można stwierdzić, że metoda stałego cyklu zamawiania jest prostsza w stosowaniu (możliwe jest nawet jej użycie bez systemu komputerowego) od metody stałej

wielkości dostawy. Jednakże stosowanie metody stałego cyklu w warunkach losowości zamówień klientów wiąże się z większym (niż w przypadku metody konkurencyjnej) ryzykiem wystąpienia braku towaru w magazynie.



Rys. 2. Przebieg stanu zapasu przy stałej wielkości dostawy



Rys. 3. Przebieg stanu zapasu przy stałym cyklu zamawiania

## Proponowana metoda określania poziomu zapasu

Opisywana poniżej metoda określania poziomu zapasu została zaproponowana do zastosowania od 2005 r. w średniej wielkości przedsiębiorstwie dystrybucyjnym. Przy opracowaniu tej metody zostały wzięte pod uwagę wymagania klienta, dotyczące uwzględnienia sezonowości popytu, prostoty metody oraz możliwości jej stosowania w środowisku arkusza kalkulacyjnego. Do określania poziomu zapasu dla każdego asortymentu we wspomnianym przedsiębiorstwie proponuje się zatem następujący schemat postępowania:

- sporządzenie statystycznego zestawienia wielkości sprzedaży (w sztukach opakowań jednostkowych) w jednostce czasu dla każdego asortymentu za rok 2003 oraz 2004. Najlepszą jednostką czasu jest w tym przypadku doba, jednakże uwzględniając realia proponuje się przyjąć tydzień. Wówczas wielkość sprzedaży w  $i$ -tym tygodniu 2003 roku można oznaczyć jako  $S_{2003}^i$  ( $i = 1, \dots, m$ ;  $m$  – liczba tygodni w roku,  $m = 52$ ). Analogicznie sprzedaż w kolejnych tygodniach 2004 r. można oznaczyć jako  $S_{2004}^i$  ;

- dzieląc wielkość sprzedaży z poszczególnych tygodni roku o większej sprzedaży (zakłada się rok 2004) przez wielkości sprzedaży dla tych samych tygodni (miesiący) roku 2003, otrzymuje się szereg liczb  $w_i = \frac{S_{2004}^i}{S_{2003}^i}$

dla  $i = 1, \dots, m$ . Następnie obliczając średnią arytmetyczną z tego szeregu liczb, otrzymuje się uśredniony współczynnik wzrostu sprzedaży

$$w_{ws}, w_{ws} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m w_i ;$$

- dzieląc wyniki sprzedaży  $S^i$  ( $i$  – numer kolejnego tygodnia w roku) z poszczególnych tygodni 2004 r. przez sprzedaż tygodnia o największej sprzedaży (02 – 07 sierpnia, 32 tydzień 2004 r.), otrzymuje się szereg liczb o wartościach z zakresu 0...1. Liczby te są wartościami współczynnika sezonowości  $w_{se}^{32} = 1$ ; dla poszczególnych tygodni, czyli.  $w_{se}^i = \frac{S_{2004}^i}{S_{2004}^{32}}$

Należy zauważyć, że  $w_{se}^i$

- następnie na podstawie zależności  $Z_n^i = w_{ws} \cdot S_{2004}^i \cdot w_{se}^i$  należy wyznaczyć wielkość zapasu normatywnego  $Z_n^i$  w kolejnych tygodniach roku 2005; Uwzględniając planowany wzrost

sprzedaży w 2005 r. oraz planowaną strategię dostaw, ustala się arbitralnie wartość współczynnika wzrostu zapasu rezerwowego  $w_{zr}, w_{zr} \approx 1,12$ . Wówczas zapas rezerwowo dla danego asortymentu można określić z zależności  $Z_r = w_{zr} \cdot S_{zd}$   $S_{zd}$ , gdzie  $S_{zd}$  – średnia wielkość sprzedaży danego asortymentu w czasie od złożenia zamówienia do momentu zakończenia przyjęcia dostawy;

Przy sterowaniu zapasem proponuje się zastosować zmodyfikowaną metodę stałej wielkości dostawy. Modyfikacja polega na tym, że zamówienie dostawy następuje w momencie osiągnięcia przez stan magazynowy poziomu zapasu rezerwowego (jak w metodzie klasycznej), natomiast wielkość partii dostawy danego asortymentu w  $i$ -tym tygodniu  $D^i$  jest zmienna z powodu zmiennej (wskutek uwzględnienia sezonowości) wielkości zapasu normatywnego,  $D^i = Z_n^i - Z_r$

Uproszczenia, zastosowane w zaproponowanej metodzie oraz arbitralny charakter ustalania wartości niektórych parametrów, mogą powodować nieco większy błąd szacowania stanu zapasu, niż w przypadku konkurencyjnych, bardziej skomplikowanych metod.

Niemniej przedstawiona w niniejszym opracowaniu metoda z racji swojej prostoty może być stosowana nawet w przypadku przedsiębiorstwa niestosującego żadnego wyspecjalizowanego programu komputerowego, wspomagającego zarządzanie systemem logistycznym firmy (wystarczy arkusz kalkulacyjny).

### LITERATURA:

Ratkiewicz A.: Wykłady z przedmiotów „Logistyka”, „Technologia magazynowania”, „Zakłady przemysłowe” oraz „Drogi w transporcie wewnętrznym”, prowadzone na Wydziale Transportu Politechniki Warszawskiej. Skowronek Cz., Sarjusz – Wolski Z.: Logistyka w przedsiębiorstwie. PWE 1999.