

Grzegorz Michalski

ZARZĄDZANIE ZAPASAMI W MAŁYM PRZEDSIĘBIORSTWIE

1. Wstęp

Finansowym celem zarządzania przedsiębiorstwem jest maksymalizacja bogactwa jego właścicieli osiąganej przez maksymalizację wartości przedsiębiorstwa. Małe przedsiębiorstwa nie są najczęściej wyjątkiem. O wartości przedsiębiorstwa decyduje suma zaktualizowanych po koszcie kapitału oczekiwanych strumieni pieniężnych generowanych przez przedsiębiorstwo. Zależność tę można przedstawić na podstawie równania:

$$V_p = \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+k)^t}, \quad (1)$$

gdzie: V_p – wartość przedsiębiorstwa,

CF_t – wartość oczekiwanych przepływów pieniężnych generowanych przez przedsiębiorstwo w okresie t ,

k – stopa dyskontowa wynikająca z kosztu kapitału przedsiębiorstwa.

Maksymalizację wartości przedsiębiorstwa osiąga się przez:

dążenie do maksymalizacji oczekiwanych przepływów pieniężnych,

minimalizację kosztu kapitału finansującego działalność przedsiębiorstwa,

maksymalizację okresu życia przedsiębiorstwa (przy założeniu, że będzie ono przez cały czas generować dodatnie przepływy pieniężne).

Oczekiwane przepływy pieniężne szacowane są na podstawie formuły:

$$CF_t = (CR_t - KS_{BA} - KZ - Dep) \cdot (1 - T) + Dep - \Delta NWC, \quad (2)$$

gdzie: CR_t – przychody ze sprzedaży w okresie t ,

KS_{BA} – koszty stałe bez amortyzacji,

KZ – koszty zmienne,

Dep – amortyzacja,
T – efektywna stopa opodatkowania przedsiębiorstwa,
 ΔNWC – przyrost kapitału obrotowego netto.

2. Potrzeba optymalnego zarządzania zapasami

Małe przedsiębiorstwa zwiększają swoją wartość m.in. poprzez maksymalizację oczekiwanych przepływów pieniężnych. Jak wynika ze wzoru (2), zależą one od wielkości:

- przychodów ze sprzedaży, które zależą m.in. od świeżości oferowanego asortymentu (dlatego okres od chwili zakończenia ostatniej fazy procesu produkcyjnego do chwili sprzedaży musi być jak najkrótszy) i jego dostępności (dlatego nie można zbyt radykalnie ograniczać poziomu zapasów, nie ryzykując odsyłaniem klientów „z pustymi rękoma”); kosztów stałych i zmiennych, które zależą m.in. od poziomu zapasów. Jeśli jest on za wysoki, to i koszty związane z nim będą niepotrzebnie zawyżone; przyrostu kapitału obrotowego netto, którego poziom zależy w znacznej mierze od poziomu zapasów. Jeśli ich poziom jest wysoki, wpływać to będzie na obniżanie przychodów ze sprzedaży.

Dla pełnego obrazu należy także zwrócić uwagę na to, że wartość przedsiębiorstwa obniża się w miarę wzrostu ryzyka operacyjnego przedsiębiorstwa. A to wzrasta, jeśli poziom zapasów jest za niski. Wynika to m.in. ze wzrostu prawdopodobieństwa wystąpienia zakłóceń w realizacji procesu produkcyjnego.

3. Metody zarządzania zapasami w małym przedsiębiorstwie

Podstawowym finansowym celem zarządzania zapasami w małym przedsiębiorstwie jest, z jednej strony, utrzymywanie jak najniższego możliwego ich poziomu, ponieważ ich posiadanie wiąże się z zamrożeniem kapitału. Z drugiej zaś strony, zbyt niski poziom zapasów może negatywnie wpływać na poziom przychodów ze sprzedaży poprzez zakłócenia w procesie produkcji lub zwyczajny brak wyrobów gotowych w czasie, gdy znajdują się chętni do zakupu nabywcy (rozczarowani mogą zwrócić się ze swoim popytem do konkurencji).

Zamrożenie kapitału przyczynia się do obniżania wartości przedsiębiorstwa, gdyż negatywnie odbija się na poziomie przepływów pieniężnych. Z kolei obniżenie przychodów ze sprzedaży także niszczy wartość przedsiębiorstwa w wyniku obniżania przepływów pieniężnych.

W celu optymalizacji poziomu zapasów w przedsiębiorstwie stosuje się w przedsiębiorstwach wiele metod. Nie wszystkie nadają się do stosowania w małych przedsiębiorstwach, dlatego w tym artykule omówione będą jedynie te, które można zastosować w przedsiębiorstwie o niewielkich rozmiarach.

4. Metoda ABC

Metoda ABC (*ABC method*) jest metodą wykorzystywaną w procesie monitorowania zapasów, umożliwiającą minimalizowanie kosztów tego procesu. Główną jej ideą jest podzielenie zapasów utrzymywanych w przedsiębiorstwie na trzy grupy oznaczone jako A, B, C. Grupa A zawiera zapasy o największym znaczeniu dla normalnego funkcjonowania dla małego przedsiębiorstwa – najczęściej są to zapasy związane z największymi inwestycjami lub ich niedobór wiąże się z bardzo dużym zagrożeniem i kosztami. Jest to najczęściej najmniej liczna grupa zapasów w przedsiębiorstwie, ale równocześnie to tej grupie poświęca się najwięcej uwagi. Grupa B to zapasy pośrednie. Grupa C uwzględnia tanie lub łatwe w zastąpieniu zapasy. Jest to najbardziej liczna kategoria zapasów przy równoczesnym najmniejszym ich znaczeniu. Na monitorowanie tej grupy przeznaczają się najmniej czasu i najczęściej dla niej wystarcza zastosowanie metody czerwonej linii lub metody dwóch koszy.

5. Zarządzanie materiałami grupy C

Metoda czerwonej linii (*red line method*) jest prostą metodą wyznaczania momentu składania zamówienia na kolejną dostawę materiałów, stosowaną dla materiałów grupy C. Polega ona na tym, że materiały te składowane są w odpowiednim pomieszczeniu (lub pojemniku) i w miarę ich zużywania obniża się ich poziom. Jeśli zapas obniży się wystarczająco, odsłonięta zostaje czerwona linia sygnalizująca konieczność złożenia zamówienia.

Z kolei metoda dwóch koszy (*two-bin method*) polega na tym, że materiały umieszczone są w dwóch pojemnikach. O konieczności złożenia zamówienia informuje wyczerpanie się zapasów jednego z nich. W trakcie realizacji zamówienia wykorzystywane są zapasy z drugiego pojemnika (stanowiącego zapas rezerwowy). Wyczerpanie zapasów z drugiego pojemnika jest kolejnym sygnałem i równocześnie początkiem korzystania z materiałów znajdujących się w pojemniku pierwszym (który w międzyczasie został uzupełniony).

W celu zarządzania i monitorowania zapasów z grupy A należy stosować bardziej złożone modele, takie jak model optymalnej wielkości zamówienia i model optymalnej partii produkcji, które zostały omówione w dwóch następnych punktach.

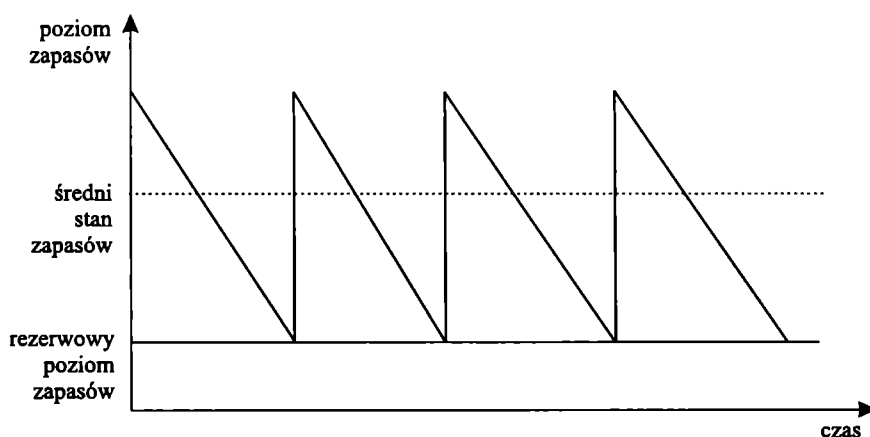
6. Model optymalnej wielkości zamówienia

Model optymalnej wielkości zamówienia (*economic order quantity model*) jest modelem zarządzania zapasami, w którym przyjmuje się optymalną wielkość dostawy, gwarantującą minimalizację całkowitych kosztów zapasów.

Działanie tego modelu przedstawione jest na rys. 1, a opisywany jest on przez wzory (3) i (4):

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot P \cdot K_z}{k \cdot v}} = \sqrt{\frac{2 \cdot P \cdot K_z}{K_u}}, \quad (3)$$

gdzie: Q_{opt} – optymalna wielkość zamówienia,
 P – roczne zapotrzebowanie na dany rodzaj zasobów,
 K_z – koszty tworzenia zasobów,
 K_u – koszty utrzymania zasobów (bez kosztów utrzymania zasobu bezpieczeństwa),
 k – alternatywny koszt kapitału,
 v – jednostkowy koszt (cena) zamówionych zasobów.



Rys. 1. Działanie modelu optymalnej partii zamówienia

Źródło: [1, s. 538].

$$TCI = \frac{P}{Q} \cdot K_z + \left(\frac{Q}{2} + z_b \right) \cdot v \cdot k, \quad (4)$$

gdzie: TCI – całkowite koszty zasobów,
 Q – wielkość partii dostawy,
 z_b – poziom zasobu bezpieczeństwa.

Istotny w modelu jest także poziom zasobów informujący o konieczności złożenia zamówienia (tzw. zasob alarmowy). Opisuje go wzór (5):

$$AI = \hat{y} \cdot t_r + u_s \cdot \hat{s} \cdot \sqrt{t_r} + z_b, \quad (5)$$

gdzie: AI – zapas alarmowy,
 $\hat{y}$ – prognoza średniego zapotrzebowania na dany rodzaj zapasów,
 t_r – przeciętny, znany z obserwacji, okres realizacji zamówień,
 u_s – współczynnik bezpieczeństwa,
 $\hat{s}$ – prognoza średniego błędu prognozy.

Przykład 1

Należy wyznaczyć optymalną wielkość zamówienia dla przedsiębiorstwa West-Pol na podstawowy surowiec do produkcji, całkowite koszty zapasów oraz zapas alarmowy, jeśli wiadomo, że przeciętny okres realizacji zamówień wynosi 3 dni, dostawy są realizowane 24 godz. na dobę, roczne zapotrzebowanie na ten surowiec to 100 000 t, koszty zamawiania wynoszą 1 zł, a cena 1 t to 250 zł przy koszcie kapitału równym 12%. Poziom zapasu bezpieczeństwa ustalony został na poziomie 1 t, a współczynnik bezpieczeństwa wynosi zero.

Pierwszym krokiem jest zastosowanie wzoru (3) i wyznaczenie optymalnej wielkości zamówienia:

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times 100\,000 \times 1}{0,12 \times 250}} = 81,65 \text{ t.}$$

Wynika stąd, że będzie:

$$\frac{100\,000}{81,65} = 1225 \text{ dostaw w ciągu roku (czyli około 3 dostawy dziennie), nato-}$$

miast przeciętny stan zapasów (istotny do szacowania ΔKON wykorzystywanego do szacowania przepływów pieniężnych) wyniesie:

$$\frac{81,65}{2} + 1 = 41,825 \text{ t;}$$

co odpowiada:

41,825 · 250 zł = 10 456,25 zł zamrożonym w zapasach surowca do produkcji, którego dotyczy ten przykład.

Całkowite koszty zapasów wyznaczane są na podstawie wzoru (4) i wynoszą:

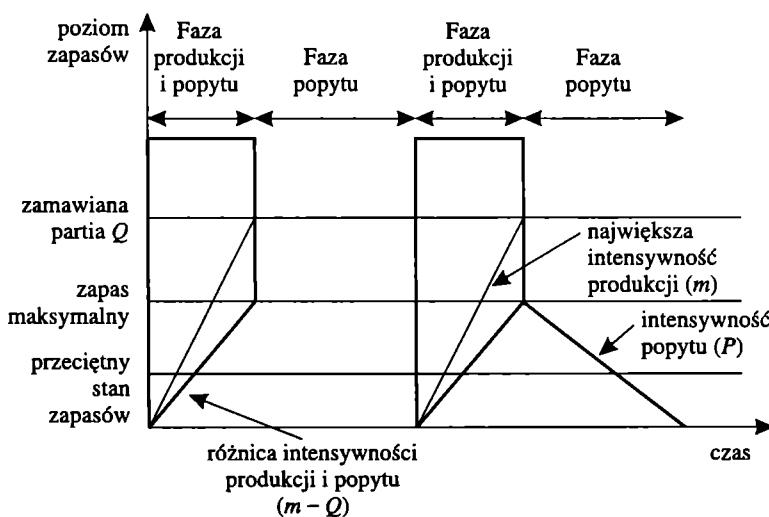
$$TCI = \frac{100\,000}{81,65} \cdot 1 + \left(\frac{81,65}{2} + 1 \right) \cdot 250 \cdot 0,12 = 2479,49 \text{ zł.}$$

Zapas bezpieczeństwa obliczany na podstawie wzoru (5) to:

$$AI = \frac{100\,000}{365} \cdot 3 + 0 \cdot 0 \cdot \sqrt{3} + 1 = 822,918 \text{ t.}$$

7. Model optymalnej partii produkcji

Model optymalnej partii produkcji (*production order quantity model*) jest modelem stosowanym, w sytuacji gdy zamówiona partia jest dostarczana sukcesywnie. Najczęściej sytuacja taka ma miejsce wtedy, gdy małe przedsiębiorstwo ma do czynienia ze sływem wyrobów gotowych z fazy produkcji do magazynów, z których na bieżąco są one odbierane przez odbiorców.



Rys. 2. Działanie modelu optymalnej partii produkcji

Źródło: opracowanie na podstawie [3, s. 162].

Model ten można przedstawić za pomocą wzorów (6), (7) oraz (8):

$$Q_{poq} = \sqrt{\frac{2 \cdot K_z \cdot P}{v \cdot k \cdot \left(1 + \frac{P}{m}\right)}}, \quad P < m, \quad (6)$$

gdzie: Q_{poq} – optymalna partia produkcji,
 K_z – koszt przestawienia produkcji,
 P – intensywność zbytu wyrobu finalnego w okresie rocznym,
 v – jednostkowy koszt produkcji,
 m – maksymalna roczna zdolność produkcyjna.

$$TCI = \frac{Q}{2} \cdot \left(1 - \frac{P}{m}\right) \cdot v \cdot k + \frac{P}{Q} \cdot K_z, \quad (7)$$

gdzie: Q – wielkość partii produkcji.

$$ZAP_{sr} = \frac{Q}{2} \cdot \left(1 - \frac{P}{m}\right), \quad (8)$$

gdzie: ZAP_{sr} – przeciętny stan zapasów.

Przykład 2

Należy wyznaczyć optymalną partię produkcji, całkowite koszty zapasów i ich przeciętny poziom dla przedsiębiorstwa West-Pol, jeżeli wiadomo, że jego maksymalna zdolność produkcyjna to 2000 szt., a w okresie rocznym możliwy jest zbyt nie więcej niż 40 szt. danego wyrobu. Średni ważony koszt kapitału $WACC = 14\%$. Koszt przestawienia produkcji oszacowano na poziomie 146 zł, a jednostkowy koszt produkcji to 3270 zł.

W pierwszej kolejności należy, korzystając ze wzoru (6), wyznaczyć optymalną wielkość produkcji:

$$Q_{poq} = \sqrt{\frac{2 \cdot 146 \cdot 40}{3270 \cdot 0,14 \cdot \left(1 + \frac{40}{2000}\right)}} = 5 \text{ szt.}$$

Całkowite koszty zapasów obliczone na podstawie wzoru (7) wynoszą:

$$TCI = \frac{5}{2} \cdot \left(1 - \frac{40}{2000}\right) \cdot 3270 \cdot 0,14 + \frac{40}{5} \cdot 3270 = 27281,61 \text{ zł.}$$

Natomiast przeciętny poziom zapasów:

$$ZAP_{sr} = \frac{5}{2} \cdot \left(1 - \frac{40}{2000}\right) = 2,45 \text{ sztuk,}$$

czyli:

$$2,45 \cdot 3270 \text{ zł} = 8011,5 \text{ zł.}$$

8. Podsumowanie

Przedstawione w artykule metody nadają się do zarządzania zapasami w prawie wszystkich małych przedsiębiorstwach produkcyjnych. Ich prostota i równocześnie zadowalający poziom optymalizacji zarządzania zapasami są wystarczającą rekomendacją do ich powszechnego stosowania. Są one spójne z głównym celem finansowym zarządzania przedsiębiorstwem, ponieważ przyczyniają się do uzyskiwania maksymalnie możliwych przychodów ze sprzedaży przy równoczesnym ograniczeniu ryzyka operacyjnego.

Literatura

- [1] Kalberg J.G., Parkinson K.L., *Corporate Liquidity: Management and Measurment*, IRWIN, Homewood 1993.
- [2] Pluta W., *Planowanie finansowe w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 1999.
- [3] Sarjusz-Wolski Z., *Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie*, PWE, Warszawa 2000.

INVENTORY MANAGEMENT IN SMALL ENTERPRISE

Summary

Maximization of wealth of his owners is the basic financial aim in management of a small enterprise. Optimal inventory management contributes to the realization of this aim. The article presents methods accessible for of small enterprise for optimization of the inventory management.

Dr Grzegorz Michalski jest asystentem w Katedrze Zarządzania Finansami Przedsiębiorstwa Akademii Ekonomicznej we Wrocławiu.