

Małgorzata Maternowska
Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie

Analiza kosztów logistycznych wspomaga proces podejmowania decyzji w sferze dystrybucji - studium przypadku

Problem¹

Dyrektor ds. dystrybucji w przedsiębiorstwie X, filii międzynarodowego koncernu farmaceutycznego, znalazł się pod silną presją zarządu firmy, który zdecydował, iż niezbędna będzie **redukcja liczby terenowych magazynów** utrzymywanych przez firmę na terenie całego kraju. Jako pierwszy do likwidacji przeznaczony został magazyn C (kontrakt zawarty z tym magazynem wkrótce miał wygasnąć).

Praktyka dystrybucji

System dystrybucji produktów firmy X oparty był w dużej mierze na współpracy z publicznymi magazynami. Firma X korzystała z usług 37 magazynów terenowych, z czego 33 były wynajmowane, a cztery były własnością firmy – matki.

W żadnym przypadku firma X nie dzierżawiła całkowitej powierzchni ma-

gazynu. Umowa najmu była negocjowana co 12 miesięcy.

We wszystkich przypadkach obowiązywał jednolity system jednorazowych opłat za każde 100 funtów towaru dostarczonego do magazynu. Dodatkowe płatności wynikające z uszkodzenia towaru lub należności za rachunki telefoniczne rozliczane były osobno. Za każde 100 funtów wagi ponad wyznaczony w danym miesiącu limit była pobierana niewielka opłata karna.

Poza 37 terenowymi, firma X była w posiadaniu 4 własnych magazynów fabrycznych. W jednostkach tych przyjęto określać koszty magazynowania na poziomie 1,5% całkowitego kosztu wytworzenia zapasu średniego². Koszt całkowity obejmował koszty stałe oraz bezpośrednie zmienne koszty wytworzenia, które w ogólnym rozrachunku stanowiły w firmie X 80% całkowitego kosztu produkcji.

Koszty utrzymania zapasów

standardy związane z czasem realizacji zamówień osiągane były – w zależności od segmentu odbiorców – w 50-60%.

Transport

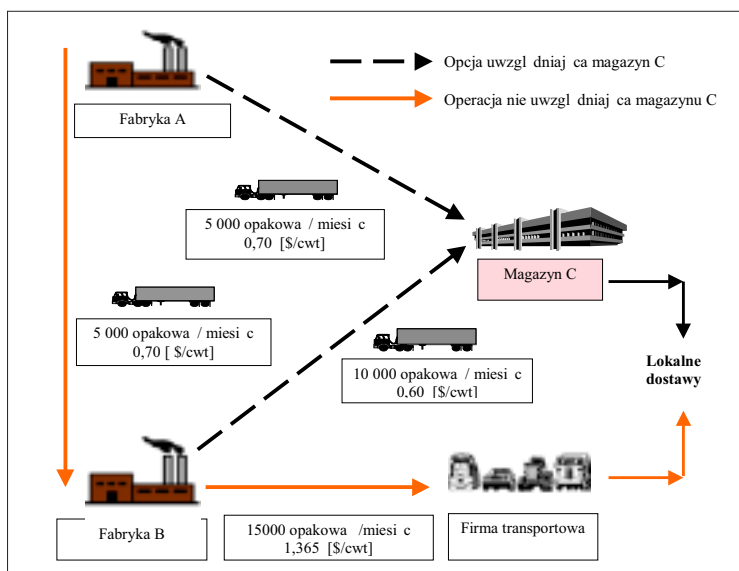
Blisko 60% dostaw do terenowych magazynów realizowanych było w ramach transportu kolejowego a pozostałe transportem samochodowym (tab. 2). Optymalna waga ładunku kolejowego została ustalona na poziomie 100 000 funtów.

Dostawy z fabryk stanowiły zbiór różnorodnych produktów, dla których stosowano standardowe pod względem rozmiarów i wagi opakowania, co znacznie ułatwiało załadunek i przeładunek. Waga jednego opakowania wynosiła przeciętnie 25 funtów.

Transportem kolejowym przewożono towary bezpośrednio z magazynów fabrycznych do magazynów terenowych. Magazyny świadczące usługi firmie X posiadały własną infrastrukturę przystosowaną do odbioru tego typu przesyłek.

Transport kolejowy wiązał się z długim czasem realizacji dostawy (sześć razy dłuższym niż transport samochodowy) oraz dużym odsetkiem uszkodzonych podczas transportu towarów. Z drugiej jednak strony opłaty za transport kolejowy ładunku o wadze 80 000 funtów były korzystniejsze niż w przypadku transportu samochodowego. Związane z tym oszczędności rekompensowały z nadwyżką wyższe koszty utrzymania zapasów i koszty szkód powstałych w czasie transportu.

Dostawy z terenowych magazynów do odbiorców bezpośrednich (formuła FOB³) realizowano przy użyciu transportu samochodowego za pośrednictwem wy-



Rys. 1. Graficzna prezentacja problemu

W firmie X prowadzone były badania zmierzające do ustalenia optymalnego poziomu obsługi klientów, przy jednoczesnym uwzględnieniu kosztów utrzymania zapasów (tab. 1). Zakładano wzrost poziomu obsługi klienta średnio o 2%. Celem firmy było też realizowanie dostaw w możliwie najkrótszym czasie. Do tej pory

¹ Na podstawie D. M. Lambert i J. R. Stock: Strategic Logistics Management, 3 rd. Ed. Irwin/McGraw-Hill, 1993, s. 792.

² Istnieje uzasadniona przesłanka kwestionowania sposobu obliczania tej pozycji kosztu. Koszty magazynowania nie powinny być oparte na poziomie zapasów. Mimo to koszt ten trzeba uwzględnić w analizie (por. tab. 4)

³ funt (ang. pound,) angielska jednostka masy 0,453 kg

⁴ Ładowność ciężarówki

⁵ ang. Free on Board, FOB – koszty dostawy pokrywa firma-dostawca

Tab. 1. Udział kosztów utrzymania zapasów w całkowitej wartości zapasów

Składowiki kosztu utrzymania zapasów	% wartości zapasu
Alternatywny koszt zainwestowanego kapitału	30
Koszty obsługi zapasów	
Podatki	2,50
Ubezpieczenie	0,26
Koszty magazynowania	
Magazyny publiczne	2,94
Magazyny fabryczne	-
Koszty ryzyka	
Przeterminowanie	0,30
Ubytki	0,58
Uszkodzenia	0,43
Uszkodzenia w czasie transportu	nie ustalone
SUMA	37,01

najętego przewoźnika (za wyjątkiem kilku terenowych magazynów posiadających własny tabor ciężarowy). Cena sprzedaży na produkty firmy X kształtowana była w oparciu o wielkość dostawy⁶. Zamówienia opiewające na mniej niż 15 standardowych opakowań (375 funtów) nie były realizowane.

Magazyn C: fakty i dane

Terenowy magazyn C obsługiwał obszar miejski i tereny do niego przyległe w promieniu 40 mil. Szacowano, że w przyszłym roku wielkość dostaw do tego magazynu przekroczy 15 000 opakowań na miesiąc (tj. 375 000 funtów).

Jedna trzecia tych dostaw (33% zapotrzebowania całkowitego, tj. 5 000 opakowań) pochodziła z fabryki A; koszt transportu kształtował się na poziomie

0,7 \$ za każde 100 funtów. Pozostałe dostawy (produkty nie wytwarzane w A) realizowane były transportem samochodowym z magazynu fabrycznego B w cenie 0,60 \$ za 100 funtów⁷ (kwota oparta na cenie 1,4 \$ za miłą za transport ładunku z B do C; odległość B-C wynosi 171 mil) (por. rys. 1)

Gdyby zgodnie z planem wyeliminowano z sieci magazyn C, przesyłki z A (5 000 opakowań) byłyby kierowane do B po dotychczasowych kosztach, a stamtąd wynajęta firma spedycyjna do-

wano z sieci magazyn C, przesyłki z A (5 000 opakowań) byłyby kierowane do B po dotychczasowych kosztach, a stamtąd wynajęta firma spedycyjna do-

Tab. 2. Zasada wyboru gałęzi transportu

	/ adunek w funtach ³	Ga€ transportu
I	/ ≥ 80 000	Transport kolejowy
II	80 000 > / ≥ 40 000 ⁴	Transport samochodowy

Tab. 3. Stawki przewozowe zewnętrznej firmy spedycyjnej

Koszt [\$/ cwt ⁸]	Udział w całkowitym zapotrzebowaniu
0,60 TL ⁹	40% (6000 opakowa)
1,50 LTL ¹⁰	35% (5250 opakowa)
2,40 LTL	25% (3750 opakowa)

6 Ustalono dwa warianty ceny w zależności od wielkości zamówienia (wariant I dla zamówień na 15-49 opakowań, wariant II – dla zamówień na 50 i więcej opakowań)

7 W tym przypadku dostawy realizowane transportem samochodowym były korzystniejsze od przewozu towaru koleją

8 cwt – cetnar – 100 funtów

9 TL (ang. truckload shipments)- przesyłka całosamochodowa

10 LTL (ang. less-than-truckload shipments)- przesyłka mniej niż całosamochodowa

11 Obliczony na podstawie tab. 3 średni ważony koszt transportu [\$/ cwt]:

$$0,60 \times 40\% = 0,2400$$

$$1,50 \times 35\% = 0,5250$$

$$2,40 \times 25\% = 0,6000$$

$$\text{Suma} = 1,3650 \text{ [$/ cwt]}$$

Tab. 4. Finansowe następstwa wyeliminowania z sieci magazynu C – analiza kosztów

Kategorie kosztów	Alternatywne decyzje dotyczące magazynu C:			
	pozostawi		zlikwidowa	
	na miesi c	na rok	na miesi c	na rok
Koszty transportu				
Z A do C (5 000 opak. × 25 funtów/ opak.) × 0,70 \$/ cwt [\$]	875, 00			
Z B do C (10 000 opak. × 25 funtów/ opak.) × 0,60 \$/ cwt [\$]	1 500, 00			
Z A do B (5 000 opak. × 25 funtów/ opak.) × 0,70 \$/cwt [\$]			875, 00	
B do C (15 000 opak. × 25 funtów/ opak.) × 1,365 \$/ cwt ¹¹ [\$]			5 118, 75	
Suma [\$]	2 375, 00	28 500, 00	5 993, 75	71 925, 00
Koszty magazynowania				
C (15.000 opakowa × 0, 25 \$ /opakowanie) [\$]	3 750, 00	45 000, 00		
B (135 000 ¹² × 1,5%) [\$/ miesi c]			2 025, 00	24 300, 00
Suma (transport + magazynowanie) [\$]	6 125, 00	73 500, 00	8 018, 75	96 225, 00
Koszt utrzymania zapasów				
113 250 ¹³ × 37, 01% [\$/rok]		41 913, 83		0,00
Suma kosztów (transport + magazynowanie + koszt utrzymania zapasów) [\$]		115 413, 83		96 225, 00
Różnica na korzyść decyzji o zamknięciu [\$]			19 188, 83	

starczałaby je odbiorcom magazynu C pobierając opłaty, których wysokość obrazuje tab. 3.

Co więcej, firma ta godziła się udostępnić powierzchnię 100 stóp kwadratowych w jej terminalu w miejscowości C bez żadnych dodatkowych opłat, co niewątpliwie stanowiłoby źródło niewielkich oszczędności dla firmy X.

Oceniano, że likwidacja magazynu C spowoduje w skali roku zmniejszenie zapasów o 50%, tj. o wartość 135 000 \$ (7500 opakowań), przy czym redukcja objęłaby głównie produkty wytworzone w B.

Gdyby kontrakt z magazynem C został renegotjowany, ocenia się, że koszty magazynowania będą wynosiły 0,25 \$ za opakowanie plus ewentualna kara w przypadku, gdy wielkość zapasu przekroczy średni poziom miesięczny.

Standardowe opakowanie produktów ważyło 25 funtów, a całkowity koszt jego wytworzenia wynosił ok. 18 \$. Cena sprzedaży dla hurtowników oraz detaliistów wynosiła średnio 24,90 \$ za opakowanie. Koszt zmienny marketingu (np. promocyjne obniżki i ulgi) kształtował się na poziomie 1,66 \$ za opakowanie.

Analiza kosztów logistycznych

Poszukując odpowiedzi na pytanie: „zamknąć czy utrzymać magazyn C” można przeprowadzić analizę całkowitych kosztów logistycznych, próbując określić następstwa finansowe podjętej decyzji (por. tab. 4)

Uwagi na marginesie uzyskanego rozwiązania

1. W świetle przeprowadzonych obliczeń decyzja o wyeliminowaniu magazynu C jest opłacalna, gdyż pozwala na zaoszczędzenie w skali roku kwoty 19 188, 83 \$. Co jednak z satysfakcją odbiorców? Decyzja ta może po-

ciągać za sobą pogorszenie jakości obsługi klientów. Przykładowo, nie jest wiadomo, jak klienci zareagują na możliwy

w tym przypadku wzrost czasu realizacji zamówień i o ile może spaść sprzedaż (w wyniku obniżenia poziomu obsługi), by decyzja ta była wciąż opłacalna.

W tym celu zostanie przeprowadzona analiza punktu krytycznego (Breakeven Point, BEP) ze względu na wielkość sprzedaży. Tak więc, jeśli sprzedaż spadnie o 1,3% w wyniku zamknięcia magazynu C, zysk się zmniejszy. Ponieważ firma nie realizuje wszystkich zamówień w terminie, ten problem jest ważny.

2. Likwidacja magazynu C pociąga za sobą redukcję kosztów magazynowania z jednej strony, z drugiej natomiast – ponad 2-krotny wzrost kosztów transportu¹⁴. Opłacalność tej decyzji w dłuższym okresie czasu zależy między innymi od cen paliw, na poziom których firma nie ma wpływu. Ryzyko będzie więc mniejsze, gdy firma X znajdzie sposób na obniżenie kosztów transportu. Obecnie taka szansa istnieje:

Pierwotny plan przewiduje realizację transportu z B do C po cenie 1, 365 \$ za 100 funtów. Jest to cena ważona dla po-

Tab. 6. Kalkulacja zysku jednostkowego (na jedno opakowanie)

Cena sprzedaży i opakowania [\$]	24,90
Zmienny koszt produkcji (18\$ * 80%) [\$]	14,40
Transport z B do C [\$]	0,34
Transport z A do B (0, 18 \$ za opakowanie dla 1/3 opakowa) [\$]	0,06
Koszt utrzymania zapasów (37% z 14,40) [\$/ opakowanie]	0,44
Inne zmienne koszty [\$]	1,66
Suma kosztów jednostkowych [\$]	(-) 16,90
Zysk = (cena sprzedaży – suma kosztów jednostkowych) [\$]	8,00

szczególnych kategorii transportu (por. tab. 3). Gdyby na tej trasie przyjąć jednolitą opłatę wynoszącą 1, 40 \$ za milę (konieczne byłyby negocjacje z firmą przewozową), wówczas rachunek kosztów transportu będzie wyglądał następująco:

- Odległość z B do C jest równa 171 mil
- Koszt transportu na tej trasie wyniesie więc 171 mil x 1, 40 \$ za milę = 239, 4 \$
- W ciągu miesiąca z B do C transportuje się towary o całkowitej wadze: 15 000 x 25 funtów = 375 000 funtów. Jeżeli ładowność ciężarówki wynosi 40000 funtów, to wynika z tego, że należy wykonać 10 cykli transportowych w miesiącu, tj. średnio 2,5 cykle transportowe w tygodniu¹⁵
- Ilość przewożonego towaru w tygodniu wynosi:

$$\frac{375000 \text{ funtów} \times 12 \text{ miesi cy}}{52 \text{ tygodnie}} = 86538,5 \text{ funtów}$$

Wyniesie to powyższego, że koszt transportu na 100 funtów będzie równy:

$$\frac{239,4 \text{ $}}{100 \text{ funtów}} = 2,394 \text{ $/funt}$$

Różnica wynosi zatem:

$$\frac{2,394 \text{ $/funt} - 1,365 \text{ $/funt}}{100 \text{ funtów}} = 0,01029 \text{ $/funt}$$

Ta dodatkowa oszczędność w zakresie kosztów transportu w przeliczeniu na rok wyniesie 30 600 \$. Decyzja o likwidacji magazynu C będzie więc jeszcze bardziej zasadna – całkowite oszczędności wzrosną do kwoty 49 788, 83 \$.

12 Rotacja zapasów następuje 12 razy w roku, czyli raz w miesiącu. Ponieważ każdego miesiąca 15 000 opakowań jest przewożonych do magazynu C, średni zapas w ujęciu wartościowym wynosi: 15 000 opakowań x 18, 00 \$ = 270 000,00 \$. Po likwidacji magazynu C zapas ma się zmniejszyć o połowę. Będzie zatem wynosił 135 000 \$ (7 500 opakowań)

	Utrzymać magazyn C	Zamknąć magazyn C
Zapasy średnie (w opakowaniach)	15 000,00	7 500,00
Zmienne koszty produkcji opakowania [\$]	x 14,40	x 14,40
	216 000,00	108 000,00
Koszty transportu A – C [\$]	875,00	875,00
Koszty transportu B – C [\$]	1 500,00	0,00
Koszty magazynowania (15 000 x 0,25) [\$]	3 750,00	0,00
Wartość zapasów [\$]	222 125,00	- 108 875,00
Różnica [\$]	113 250,00	

14 Osoby odpowiedzialne za transport w firmie będą zatem broniły idei pozostawienia magazynu C powołując się między innymi na fakt znacznego ryzyka wynikającego z konieczności uzależnienia jakości obsługi odbiorców od obcej firmy spedycyjnej

15 np. stosując następujący grafik dostaw: w pierwszym tygodniu 2 cykle transportowe, w drugim – 3, w trzecim – 2, w czwartym – 3