

# Jak odróżnić tani magazyn od zorganizowanego optymalnie kosztowo?

Gdzie leży granica między tanim magazynem (a więc takim, gdzie firma po prostu „tnie koszty”) a magazynem rzeczywiście zorganizowanym (i rozplanowanym) pod względem kosztów? Jak postawić wyzwanie zarządowi, który mówi: „Ciąć koszty!”.

**ROBERT LUBANDY**  
Consultant/Partner Lubandy.Logistic.Services

Pojęcie optymalizacji kosztów magazynowych jest pewnie równie stare jak sama logistyka magazynowa lub przynajmniej zostało spostrzeżone przez menedżerów od tego momentu, w którym magazyn przestał być jedynie pozycją kosztową w bilansie firmy i stał się miejscem generowania (przynajmniej części) zysku.

Próbując odpowiedzieć na pytanie, co to są koszty logistyki, nie pozostaje praktykom nic innego, jak podzielić proces na etapy i w ten sposób spróbować określić sumę wszystkich kosztów logistyki (Klog):

$$K_{log} = Kp_1 + Kp_2 + \dots + Kp_n$$

W powyższym przypadku  $Kp_n$  to koszty procesu składowego całego łańcucha logistycznego (lub dostaw). W praktyce pojawiają się jednak problemy z prawidłowym przyporządkowaniem kosztów stałych (np. koszt wynajmu hali, oświetlenia, wentylacji, ochrony, amortyzacji pojazdów itd.), gdy środki wykorzystywane przez logistykę są jednocześnie środkami produkcji innych działań, np. produkcji.

Interpretacją tych zagadnień najczęściej zajmuje się dział finansowy lub kontrolingu, tak więc pozostawmy im te problemy i spróbujmy skupić się na jednoznacznych (zmiennych) kosztach samej logistyki. Klasyczne pozycje takie jak: paliwo, wynajem, materiały i opakowania, osobowe, utrzymanie ruchu urządzeń są jednak łatwe do przyporządkowania jednoznacznie procesom lub źródłom powstania.

Kolejne zagadnienie tylko pozornie nie ma związku bezpośredniego z kosztami łańcucha logistycznego – to wydajność procesu lub jego etapu. Niestety, ale bardzo wielu uczestników łańcucha logistycznego zaniedbuje ten czynnik i skupia się jedynie na prostych składowych kosztach, nie znajdując korelacji pomiędzy efektywnością i kosztami. Przyznaję, że bywa to trudne, gdy w grę wchodzi procesy decyzyjne dotyczące inwestycji i należy wziąć odpowiedzialność za zakup technologii, co do której nie jest się przekonany lub przy zastosowaniu której wyliczenie przyszłych kosztów operacyjnych jest skomplikowane.

Spróbujmy zatem na przykładzie nowej inwestycji („green field”) przeanalizować, w jaki sposób przeprowadzić analizę przyszłych kosztów i określić wskaźniki efektywności.

## Optymalizacja kosztów w procesie planowania nowego magazynu

W praktyce planistycznej, opierając się na danych brzegowych, takich jak powierzchnia magazynu, budżet inwestycji oraz struktura zleceń, rozpoczyna się wewnątrz tzw. trójkąta logistycznego poszukiwanie optymalnego rozwiązania problemu.

I tu na wstępie pojawia się pierwsza kwestia z określeniem „optymalne”. Dla jednych będzie to maksymalne zagęszczenie magazynu (np. w metrach sześciennych składowanego towaru na jednostkę powierzchni magazynu) lub minimalna liczba pracowników zatrudnionych bezpośrednio przy procesach magazynowania.

Moim zdaniem, prawidłowy pomiar „optymalności magazynu” powinien opierać się na założeniu, że jest to jednostkowy koszt pobrania (lub składowania) jednostki towarowej (sztuka, linia zlecenia). Przy czym składowymi tego kosztu jednostkowego są zarówno koszty inwestycyjne (jednorazowe), jak i wynikające z zastosowanej bezpośrednio technologii koszty procesowe (wieloletnie). Koszty procesowe (operacyjne) w przeliczeniu na jednostkę towarową (lub jej pobranie) można wyliczyć z kolei, bazując na następujących parametrach głównych:

- wskaźnika wzrostu (ekstrapolacja przepływu towarowego w przyszłości);
- wskaźnikach inflacji dla kraju, w którym przeprowadzana jest inwestycja;
- kosztach personalnych;

Tabela nr 1.

rok rozpoczęcia zwrotu z inwestycji	2014
liczba sztuk towaru pobrana w jednym roku	182.337.344
czas trwania finansowania	5
czas użytkowania inwestycji	2014-2022
przyrost w ciągu roku	20%
ekstrapolacja sztuk pobrania towaru	182.337.344
liczba dni roboczych w roku	288
wzrost kosztów produkcji w skali roku	12%
wzrost ceny zakupu w skali roku	2%

**WARIANT 1:**

składowe inwestycji	okres eksploatacji	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
oprogramowanie	5	15.000									
oprzyrządowanie IT	4										
regaly półkowe	10										
regaly przepływowe	14										
regaly paletowe	14										
budowa hali	20										
PM	14										
technika podnośnikowa	5	54.000									
technika automatyzacji	8										
inne	8										
<b>koszty całkowite</b>											
		69.000	-	-	-	-	76.182	-	-	-	-
<b>koszty całkowite po zdyskontowaniu</b>											
		69.000	-	-	-	-	51.848	-	-	-	-

**WARIANT 2:**

składowe inwestycji	okres eksploatacji	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
technika automatyzacji	12	147.000									
technika podnośnikowa	5	54.000									
oprogramowanie	10	180.000									
oprzyrządowanie IT	4	230.000									
regaly przepływowe	14	158.000									
regaly paletowe	8	168.000									
pojemniki	6	188.000									
PM	8	35.000									
regaly specjalne	10	40.000									
wózki do kompletacji	5	18.500									
inne	8	25.000									
rezerwa projektowa 10%	8	124.350									
<b>koszty całkowite</b>											
		1.367.850	-	-	-	248.959	80.046	211.719		682.316	
<b>koszty całkowite po zdyskontowaniu</b>											
		1.367.850	-	-	-	182.993	54.478	133.419		368.634	

- kosztach utrzymania (w tym i infrastruktury);
  - przyroście wydajności.
- Wbrew pozorom, jednorazowe koszty inwestycyjne nie są jedynie pochodną ceny zakupu i zawierają następujące parametry, które należy uwzględnić:
- kosztu pieniądza (w kraju pochodzenia kredytu lub posiadania środków własnych);
  - sumy inwestycji;
  - wzrostu cen w kraju pochodzenia urządzeń technologicznych (wskaźnik odnowienia inwestycji).

**Policzmy to na przykładzie**

Jako przykład posłużymy się danymi z jednego z projektów usytuowanych poza Europą z następującymi danymi brzegowymi, które znajdują się w tabeli nr 1.

W danym projekcie zaproponowano trzy różniące się od siebie warianty techniczne o różnym stopniu automatyzacji i zapotrzebowania na siłę roboczą i odniesiono je do sytuacji dzisiejszej klienta. Zrobiono to przy założeniu, że nie będzie on zmieniał swojej polityki i rozwijać będzie swój biznes bez dokonywania

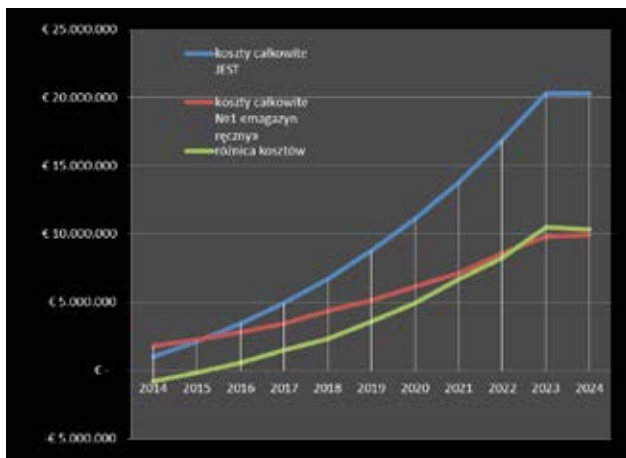


**ROBERT LUBANDY**  
Consultant/Partner  
Lubandy.Logistic.Services



Absolwent Politechniki Śląskiej i Akademii Leona Koźmińskiego. Od ok. 14 lat związany zawodowo z logistyką. Jako dyrektor logistyki w zakładzie produkcyjnym branży metalowej odpowiedzialny za logistykę magazynową i nadzór nad produkcją. Potem jako dyrektor ds. sprzedaży rozwiązań automatyzacji magazynowej w Europie Wschodniej. W przeciągu prawie sześciu lat zaprojektował ponad 100 magazynów i rozwiązań automatyzacji magazynowej w branżach FMCG, części zamiennych, lekarstw i produkcyjnej. Od 2008 r. samodzielnie z własną firmą na rynku usług konsultingowych w krajach Europy Wschodniej. Projektowanie i symulacje wspomagane komputerowo oraz projekty, w których bezpośrednio zarządzał dużymi zespołami pracowników, dają mu obszerną bazę wiedzy praktycznej o logistyce. W 2012 laureat nagrody CONSTANTINUS AWARD przyznawanej przez Austriacką Izbę Gospodarczą za zajęcie 1. miejsca w kategorii Międzynarodowego Projektu Doradczego. Firma Lubandy.Logistic.Services e.U. prowadzi projekty doradcze w Europie Wschodniej i posiada biura konsultantów w Austrii i na Ukrainie.

WARIANT 1: JEST		Klient														
Inicja kosztów	oprytująca					regaly					technika					
	oprogramowanie	nie IT	regaly półkowe	przepływowo	paletowo	budowa hali	podnośnik	automatyzacji	inne	inne	inne	inne	inne			
energia elektryczna	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			
serwis techniczny	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			
ubezpieczenie	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			
koszty wynajęcia	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			
koszty programowe	20,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%			
okres eksploatacji		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024				
całkowite koszty w ciągu roku		€ 5.700	€ 6.384	€ 6.998	€ 7.182	€ 7.856	€ 8.436	€ 9.120	€ 9.690	€ 10.260	€ 10.830	€ 11.400				
WARIANT 2: №1 «magazyn ręczny»		oprytująca					regaly					technika				
Inicja kosztów	technika		oprogramowanie		oprytująca		regaly		regaly		technika		inne		rezerva	
	automatyzacji	podnośnikowa	IT	nie IT	przepływowo	paletowo	pojemniki	regaly specjalne	kompletacji	inne	projektowa	3,0				
energia elektryczna	1,5%	1,5%	0,0%	0,0%	1,5%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,5%	0,0%	
serwis techniczny	2,5%	5,0%	0,0%	0,0%	5,0%	3,0%	3,0%	2,5%	0,5%	1,0%	2,5%	0,0%	2,5%	0,0%	0,0%	
ubezpieczenie	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
koszty wynajęcia	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
koszty programowe	0,0%	0,0%	18,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	
okres eksploatacji		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024				
całkowite koszty w ciągu roku		€ 69.445	€ 77.778	€ 86.112	€ 94.445	€ 102.779	€ 109.723	€ 116.868	€ 123.612	€ 130.557	€ 137.501	€ 144.446				
okres eksploatacji		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024				
koszty całkowite JEST		€ 1.022.474	€ 2.133.505	€ 3.427.563	€ 4.935.582	€ 6.692.966	€ 8.770.754	€ 11.130.093	€ 13.811.185	€ 16.873.495	€ 20.313.303	€ 20.324.703				
koszty całkowite №1 «magazyn ręczny»		€ 1.792.969	€ 2.276.381	€ 2.826.379	€ 3.452.632	€ 4.349.410	€ 5.156.128	€ 6.148.322	€ 7.129.069	€ 8.600.250	€ 9.829.782	€ 9.974.228				
różnica kosztów		- 770.495	- 142.876	- 601.185	- 1.482.950	- 2.343.556	- 3.614.626	- 4.961.771	- 6.682.116	- 8.273.245	- 10.483.521	- 10.350.475				



nowych inwestycji. W takim wariantcie składowych inwestycyjnych jest mniej i uwzględniają one jedynie drobne usprawnienia w oprogramowaniu i zwiększenie liczby wózków widłowych.

W tak przygotowanym zestawieniu ważne jest uwzględnienie okresu eksploatacji każdego z elementów inwestycji i przypisaniu mu właściwego okresu użytkowania, po którym musi dojść do generalnego remontu lub odnowienia inwestycji. Tak więc technika, której skończył się okres eksploatacji lub nie jest ona już na odpowiednim poziomie, musi zostać zakupiona ponownie (już w innej cenie).

W wariantcie 2. zastosowano usprawnienia techniczne i nowe rozwiązania programowe przy wsparciu prostymi (nie automatyzowanymi) metodami poboru.

Tak przygotowane zestawienie musi być, jak już wspominałem, uzupełnione zestawieniem kosztów operacyjnych dla każdej z pozycji inwestycji przy uwzględnieniu wszystkich założeń poczynionych na wstępie.

W wyniku zestawienia wszystkich kosztów eksploatacji dla obu wariantów można przystąpić do określenia współczynnika ROI (Return of Investment) i porównania go z innymi wariantami, które będą się różniły sposobem realizacji technologii, ilością pracowników (efektywnością) itd.

Tak więc gra decyzyjna będzie miała wymiar ekonomiczny i oparta zostanie na zasadach uwzględniających nie tylko wysokość nakładów inwestycyjnych, co jest najczęściej powtarzającym błędem w branży.

### Sposoby optymalizacji kosztów magazynów będących w eksploatacji

Podobnie jak w wariantcie „green field”, najważniejszym zadaniem menedżera jest znalezienie i określenie źródła kosztowego w procesie. Tutaj również pomocny będzie dobry kontakt z działem kontrolingu, który może wesprzeć analizą kosztów, pod warunkiem, że przyporządkowanie kosztów odbywa się wg zasady źródła pochodzenia kosztów. Mogą to być przykładowo koszty: materiałowe, strat magazynowych (uszkodze-

◀ ▶ Tabela 2, 3 oraz wykres. Zestawieniem kosztów operacyjnych dla każdej z pozycji inwestycji przy uwzględnieniu wszystkich założeń poczynionych na wstępie oraz zestawieniem wszystkich kosztów eksploatacji dla obu wariantów. Następnie można przystąpić do określenia współczynnika ROI (Return of Investment) i porównania go z innymi wariantami, które będą się różniły sposobem realizacji technologii, ilością pracowników (efektywnością) itd.

nia, utylizację itd.), wynagrodzeń i ich składowych, wyjazdów, ochrony, wynajmu, środków komunikacji, utrzymania ruchu oraz inne koszty.

Prowadząc bieżące tabele wskaźników sukcesu prac magazynowych (KPI), np. na podstawie wprowadzonej do przedsiębiorstwa metody zarządzania Balanced Scorecard (nie istnieją prawidłowe wskaźniki bez podstaw zrozumienia celu działalności), możemy określić wcześniej wspomniany uniwersalny wskaźnik efektywności w postaci liczby wszystkich zrealizowanych linii zamówień w miesiącu (suma wszystkich godzin pracy), w odniesieniu do wszystkich pracowników zatrudnionych w strefie magazynowej. Pamiętajmy jednak o wcześniej wymienionych składowych kosztach logistyki magazynowej, tak aby korelowały one z wyznaczonym wskaźnikiem:

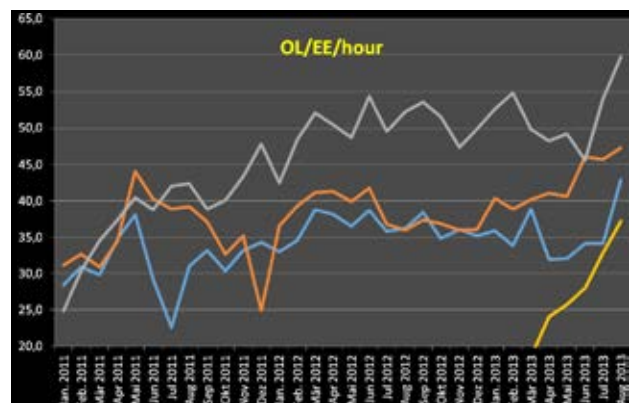
$$Effi = OL_{total} / \sum EE / \text{godz.}$$

Jeżeli więc personel odpowiedzialny za czystość w magazynie jest składową kosztową, to musi być również „wliczony” do wskaźnika efektywności, zgodnie z zasadą transparentności kosztów, co umożliwi nam również późniejsze porównania do innych graczy na rynku.

Współczynnik kosztów jednej linii zamówienia wyznaczymy więc, porównując wszystkie linie zamówień jednego okresu do całkowitych kosztów tego samego okresu:

$$K_{OL} = \sum K / \sum OL$$

Zanim przystąpimy do wyznaczania sobie jakichkolwiek nowych celów, przeanalizujmy dane ostatnich kilku miesięcy





i oceńmy je krytycznie pod względem przebiegu w czasie (sezonowość), wpływu typu zleceń (struktura zleceń), realizowanych zadań specjalnych czy też inwestycji. Pomogą nam w tym proste grafiki w postaci wspomnianych wyżej dwóch wskaźników.

Kolejnym pomocnym instrumentem może stać się wyznaczenie wskaźnika wzrostu efektywności magazynu w stosunku do np. ostatnich 12 miesięcy. W taki sposób określamy: wpływ sezonu na wydajność (wygładzenie); nasz wkład menadżerski we wzrost efektywności (motywacyjny czynnik – stały wzrost efektywności).

Może należy wyjaśnić w tym miejscu, że pomiar wzrostu efektywności z miesiąca na miesiąc daje jedynie bardzo zawężony obraz naszej pracy. Utrwalenie stałych procedur wzrostu i naszych wysiłków będzie bardziej spójne, gdy określimy je w stosunku do średniej wartości ostatnich miesięcy.



W przypadku zarządzania kilkoma magazynami w grupie otrzymujemy kolejne narzędzie decyzyjne: porównanie efektywności w różnych miejscach i indyktor określający, na ile zmiany organizacyjne przynoszą efekty w jednym magazynie, a w innych nie.

Uzbrojeni w podstawowe narzędzia analizy ekonomicznej naszej działalności możemy stawić czoła zadaniom płynącym z zarządu: „ciąć koszty!”. Spróbujmy zatem wyznaczyć parametr określający naszą efektywność z punktu widzenia władz firmy. Najprościej można wyrazić ją przy pomocy wartości kosztów do kosztów ogólnych lub wartości sprzedaży. W tym miejscu w czasie narad strategicznych lub budżetowych najpewniej zostaniemy zapytani o nasze możliwości. W praktyce (poza firmami bardzo źle zarządzanymi) nie spotykamy radykalnych redukcji kosztów, które nie odbiłyby się na jakości. Stąd płynie kolejny wniosek, że nasze zabiegi kontroli (redukcji) kosztów muszą być zaplanowane i mieć charakter ciągłego procesu. I tu posłużyć się kolejny raz przykładem praktycznym.

Obszary, w których można najszybciej znaleźć oszczędności, to tradycyjnie materiały, personel, transport. Chciałbym jednak zwrócić uwagę na obszar, w którym rzadko są podejmowane wysiłki logistyków, a wymieniany przeze mnie wcześniej – efektywność. Wbrew pozorom zawiera on wszystkie podstawowe składniki (patrz wyżej) tworzące koszty oraz ma tę dodatkową zaletę, że zmusza nas do analizy na wielu płaszczyznach – tak więc podobny jest w swojej złożoności do procesów logistyki magazynowej.

W swojej praktyce zawodowej spotkałem kiedyś problem związany z kosztami materiałów opakowań wysyłki do odbiorców. Dalsze oszczędności polegające na zakupie tańszych kartonów nie dawały zamierzonych efektów, gdyż wraz z pogorszeniem jakości kartonu wzrastała ilość strat towaru w transporcie wskutek uszkodzeń. Kolejnym negatywnym czynnikiem okazał się kryzys w branży opakowań i brak surowca, tak więc pomimo wysiłków efekt zakupu był niweczony stałym wzrostem cen.

W tej sytuacji okazało się, że możliwa jest dostawa do odbiorców w pojemnikach wielokrotnego użytku. Co ważne – klienci byli gotowi na zmianę systemu dostaw i rodzaju opakowań. Po zostały jeszcze dwa problemy do rozwiązania:

- organizacja procesu wewnątrz magazynu i wprowadzenie zmian w istniejącym systemie automatyzacji;
- organizacja procesu zwrotu opakowań od odbiorców.

Całość zagadnień została zasymulowana w sposób podobny jak opisane wcześniej inwestycje typu „green field”, a więc inwestycja vs. stan istniejący i porównanie obu stanów na skali czasu.

Po opracowaniu technologii i wszystkich aspektów zmian udało się dodatkowo osiągnąć redukcję kosztów osobowych i znacząco zmniejszyć koszty dostaw, gdyż pojemniki wielokrotnego użytku dawały lepszy wskaźnik zapelnienia pojazdów (wzrost wysokości palety od 1,6 m do 2 m).

## Podsumowanie

W analizie kosztów nie należy koncentrować się jedynie na ich bezpośrednich źródłach. Zbyt często w złożonej strukturze procesów logistycznych prawdziwe przyczyny powstawania kosztów bywają „schowane” w gąszczu przecinających się przemieszczeń towaru i pracowników. Czasami bardzo pomocnym narzędziem bywa powołanie interdyscyplinarnych grup roboczych, w których pracownicy innych działów niezwiązanych z logistyką potrafią dać nowy impuls do przemysłów.

Jednak najważniejsze jest przygotowanie obiektywnych kryteriów oceny i narzędzi, którymi będziemy mogli wykazać, że jednak zysk firmy generowany jest w magazynie i nie jest on jedynie pozycją w rubryce „koszty”.

