

# **KORZYŚCI I KOSZTY ELEMENTÓW LOGISTYCZNYCH NA PRZYKŁADZIE PRODUKCJI DROBIARSKIEJ**

Sławomir Juszczyk, dr hab. prof. SGGW  
Katedra Ekonomiki i Organizacji Przedsiębiorstw  
Szkola Główna Gospodarstwa Wiejskiego  
Maria Tymińska, mgr  
Samodzielny Zakład Zarządzania  
UJK w Kielcach, Filia w Piotrkowie Trybunalskim

## **Streszczenie**

Artykuł dotyczy problematyki kształtowania efektywności ekonomicznej systemów logistycznych przy wykorzystaniu optymalnego prognozowania wielkości produkcji. Na przykładzie produkcji mięsa drobiowego zastosowano metody i narzędzia modelowania logistycznego w sytuacjach stochastycznych. Uwzględniono czynniki kształtujące stopień zyskowności produkcji takie, jak: jakość, czas (punkt) wymiany stada hodowlanego, poziom nasycenia sprzedaży.

Uwzględniono także czynniki cenotwórcze w procesie sprzedaży. Podjęto również próbę oceny wagi jakości w kształtowaniu efektywności ekonomicznej systemu logistycznego poprzez utrzymywanie odpowiednio wysokiej jakości produkcji.

## **1. Wprowadzenie**

Trafna prognoza popytu jest jednym z warunków zdobywania i utrzymywania mocnej opozycji przedsiębiorstwa na rynku oraz odpowiednio wysokiego poziomu efektywności ekonomicznej.

O ekonomicznej efektywności przedsiębiorstwa decyduje – obok niezawodności i elastyczności produkcji, jej jakości - także innowacyjność. Uznana pozycję na rynku może mieć to przedsiębiorstwo, które oferuje nie tylko wysoką jakość produktów, czy usług, ale także innowacyjność w wielu obszarach działalności. Ważnym czynnikiem sukcesu jest troska o dobre relacje z klientami, wysoka jakość oraz terminowość zaspokajania ich potrzeb.

Celem artykułu jest propozycja metodologicznej koncepcji logistycznego modelowania działań przedsiębiorstwa pod kątem ich ekonomicznej efektywności. Materiałem źródłowym opracowania są studia literatury przedmiotu oraz publikacje autorów. Prezentowany przykład stanowi studium przypadku i dotyczy gospodarstwa specjalistycznego (produkcja żywca drobiowego, ubojnia i chłodnia) w woj. łódzkim w 2009 r.

Wykorzystano metody matematyczne, procedury o charakterze indukcyjnym i dedukcyjnym, przytaczane zaś dane zaprezentowano w postaci tabel i rysunków.

## 2. Proces modelowania prognozy produkcji a efektywność systemów logistycznych

Punktem wyjścia w kształtowaniu efektywności zasilania materiałem hodowlanym - np. w produkcji brojlerów - jest uwzględnienie cyklu życia stada w celu maksymalizacji sprzedaży produkcji. Optymalizacja cyklu produkcyjnego brojlerów może sprowadzać się do minimalizacji nakładów i stanowić podstawę opłacalności produkcji. Jest to jeden z wymiarów efektywności logistycznych systemów produkcji. Drugim jego wymiarem jest rynkowa użyteczność rozumiana jako zgodność funkcji systemu logistycznego przedsiębiorstwa w kontekście oczekiwań klientów. Istotnego znaczenia nabierają tu procesy planowania i sterowania<sup>1</sup> w obszarze zasilania surowcowo-materiałowego. Praktycznym przykładem metodologicznym może być modelowanie zasilania systemu, na przykładzie produkcji i zbytu brojlerów<sup>2</sup>.

Przedsiębiorca - producent mięsa drobiowego – brojlerów, realizując strategię umocnienia pozycji na rynku musi określić cykl „zasilania produkcji” materiałem hodowlanym poprzez ustalenie optymalnego terminu wprowadzenia nowego stada do hodowli. Przesłanki ekonomiczne, którymi powinien się tu kierować, sprowadzają się do cyklicznego wdrażania nowych stad hodowlanych. Utrzymanie względnej stabilności w możliwie najwyższym poziomie sprzedaży wymaga określenia w cyklu życia stada brojlerów dwóch „krytycznych” punktów: momentu, w którym stado osiąga dojrzałość do sprzedaży oraz graniczny punkt nasycenia sprzedaży. W tym celu można zastosować procedurę marketingową, w której analiza przebiegu faz rozwojowych produktu prowadzona jest przy wykorzystaniu funkcji logistycznej. Jako kryterium oceny przyjmuje się najwyższy poziom sprzedaży w wybranym horyzoncie prognozy. Funkcja logistyczna postaci<sup>3</sup>:

$$y = \frac{k}{1 + be^{-at}}$$

gdzie:

y – wielkość sprzedaży (kg)

---

<sup>1</sup> M. Nowicka-Skowron; *Efektywność systemów logistycznych*. PWE, Warszawa 2000, s. 67-79

<sup>2</sup> S.Mynarski; *Badania rynkowe w warunkach konkurencji*. Wyd. FOGRA, Kraków 1995, s. 96

$k$  – poziom nasycenia

$\frac{1}{2}k$  - punkt przegięcia

$a, b$  – parametry funkcji

$e$  – parametr stały

$t$  – czas (tydzień)

pozwała ustalić nie tylko punkt nasycenia, ale też punkt przegięcia. Zarówno jeden, jak i drugi punkt odwzorowuje zachowanie się produktu na rynku z punktu widzenia intensywności sprzedaży. W tabeli 1 zawarte są dane wyjściowe do analizy przebiegu faz stada brojlerów – oraz wyjściowe wielkości analityczne.

Tabela 1. Tygodniowa wielkość sprzedaży, ujęcie analityczne

| Okres<br>(tygodnie)<br>$t$ | Sprzedaż jednostkowa<br>(1000kg) (tygodniowa)<br>$y$ | $\frac{1}{y}$ | Częstkowe sumy<br>wartości $\frac{1}{y}$ |
|----------------------------|------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------|
| 1                          | 8                                                    | 0,125000      |                                          |
| 2                          | 12                                                   | 0,083333      |                                          |
| 3                          | 23                                                   | 0,043478      |                                          |
| 4                          | 47                                                   | 0,021277      |                                          |
| 5                          | 85                                                   | 0,011765      | 0,284853                                 |
| 6                          | 114                                                  | 0,008772      |                                          |
| 7                          | 132                                                  | 0,007576      |                                          |
| 8                          | 166                                                  | 0,006024      |                                          |
| 9                          | 201                                                  | 0,004975      |                                          |
| 10                         | 248                                                  | 0,004832      | 0,031379                                 |
| 11                         | 299                                                  | 0,003344      |                                          |
| 12                         | 309                                                  | 0,003236      |                                          |
| 13                         | 366                                                  | 0,002732      |                                          |
| 14                         | 428                                                  | 0,002336      |                                          |
| 15                         | 500                                                  | 0,002000      | 0,013648                                 |

Źródło: opracowanie własne, dane umowne.

Stosując odpowiednią procedurę rozwiązania modelu logistycznego<sup>4</sup> wyznaczone zostają parametry funkcji:

$$k = 406,7288$$

---

<sup>3</sup> tamże, s. 96

<sup>4</sup> tamże, s. 97

$$a = 0,531989$$

$$b = 83,5528$$

Z obliczeń wynika, że poziom nasycenia sprzedaży wynosi 406 jednostek, punkt przegięcia zaś wynosi  $\frac{1}{2}k = 203,3644$  jednostek, a okres  $t = \frac{1}{a} \ln b = 8,3188$ .

Oznacza to, że punkt przegięcia następuje w 8 tygodniu sprzedaży. Na rys. 1 przedstawiono przebieg kształtowania się sprzedaży produktu. Z obliczeń i analizy przebiegu sprzedaży wynika, że przedsiębiorca powinien wprowadzać nowy materiał hodowlany co 8 tygodni. Pozwoli to na utrzymanie względnie stałej pozycji rynkowej firmy i zagwarantuje producentowi osiągnięcie możliwie najwyższych efektów z punktu widzenia przyjętego kryterium, tj. najwyższej sprzedaży i tym samym – dochodu. Przyjęto założenie, o stałości cen sprzedaży (lub – małej ich zmienności). Specyfika technologii produkcji mięsa drobiowego powoduje okresowo zwiększenie poziomu kosztów jednostkowych. Występuje to w okresach nakładania się produkcji stad hodowlanych i zazwyczaj jest wynikiem procesu likwidacji „starego” stada (koszty likwidacji), czy też „starych” jednostek brojlerów po obniżonej cenie, a więc ze stratą, ze względu na mniejsze walory jakościowe produktu.

W literaturze przedmiotu<sup>5</sup> dla oceny efektywności procesów logistycznych sprzedaży, przyjmuje się, że oczekiwane zyski i straty zrównoważą się w punkcie, dla którego zachodzi równość:

$$CP_n = \frac{\text{zysk}}{\text{zysk} + \text{strata}} = \frac{c - k}{(c - k) + k} = \frac{c - k}{c}$$

gdzie:

$CP_n$  – skumulowana częstotliwość sprzedaży  $n$  jednostek produktu,

$c$  – cena jednostkowa (określona głównie poziomem jakości),

$k$  – koszt jednostkowy.

Zakładając, że popyt będzie się kształtował według rozkładu normalnego, zależność wynikająca z dystrybucyj tego rozkładu jest następująca:

---

<sup>5</sup> M. Nowicka-Skowron; *Efektywność systemów ...* op.cit. s. 170

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{\mu} e^{-\frac{v^2}{2}} dv = CP_n - 0,5$$

gdzie:

$\mu$  - miara liczbowa popytu odczytywana z tablic rozkładu normalnego

$v = \frac{\mu - m}{\sigma}$  - zmienna ciągła całkowania

$m$  - wartość oczekiwana zmiennej losowej (popytu)

$\sigma$  - odchylenie standardowe (zmiennej losowej)

Ocenę efektywności cyklu produkcji drobiarskiej (brojlerów) przeprowadzono poprzez maksymalizację zysku dla punktu nasycenia sprzedaży. W analizowanym przypadku punkt nasycenia wyznacza maksymalną sprzedaż tygodniową  $y=406$  jednostek (por. rys. 1). Znając odchylenie standardowe<sup>6</sup>, które wynosi  $\sigma=115$  i przyjmując cenę sprzedaży kurczaka  $c=4$  zł/kg brojlera po uboju, wyznaczono prognozowaną optymalną wielkość sprzedaży. Zakładając, że koszt jednostkowy przy najwyższym poziomie sprzedaży wynosi  $k=1,8$  zł/kg mięsa drobiowego po ubiciu, określono prognozę popytu (plan sprzedaży). Przyjmując jednocześnie, że każda niesprzedana jednostka oznacza stratę (na skutek podwyższenia kosztów oraz obniżenia ceny) postawić należy pytanie: jaka powinna być najwyższa sprzedaż, by osiągnąć zysk planowany dla sprzedaży prognozowanych 406 jednostek? Zgodnie z podanymi wcześniej zależnościami procedura obliczeń jest następująca:

$$CP = \frac{4,0 - 1,8}{4,0} = 0,55$$

Jeżeli więc:

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^{\mu} e^{-\frac{v^2}{2}} dv = CP_n = 0,55 - 0,50 = 0,05$$

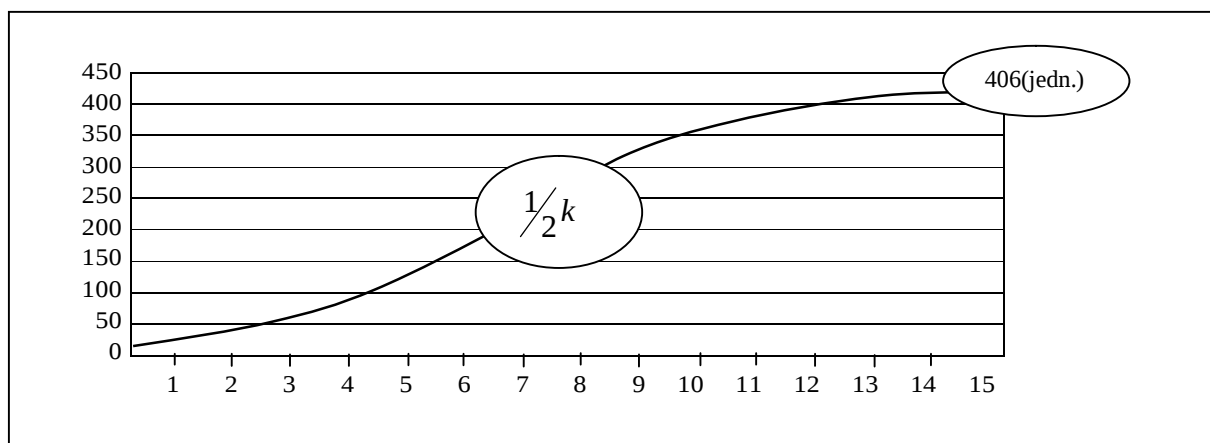
Odczytując miarę liczbową popytu z tablic dystrybucyj rozkładu normalnego ( $\mu$ ),  $\mu = 0,13$ , należy zaplanować sprzedaż brojlerów na poziomie:

$$y^* = m + \mu \cdot \sigma = 406 + 0,13 \cdot 115 = 421 \text{ jednostek}$$

$(\mu \cdot \sigma)$  wyraża poziom strat możliwy do wystąpienia przy oczekiwanej wartości sprzedaży  $m$ ; straty powstają w wyniku obniżonej jakości i w produkcji mięsa wynikają z obniżenia

średniej ceny sprzedaży produktu. Poziom ceny można określić, jako funkcję strat z tytułu nieodpowiedniej jakości.

Na rysunku 1 przedstawiono przebieg cyklu życia produktu, punkt przegięcia i punkt nasycenia sprzedaży.



Rys. 1. Krzywa logistyczna, punkt przegięcia, poziom nasycenia sprzedaży

Źródło: opracowanie własne.

Wielkość  $y=406$  jednostek oznacza poziom nasycenia rynku. W realiach rynkowych wartość  $y$  podlega zweryfikowaniu. Należy bowiem uwzględnić ryzyko sprzedaży wyrażone odchyleniem standardowym. Ostatecznie wielkość popytu, maksymalizującego zysk w danym okresie wynosi  $y_{\max} = 421$  jednostek ( $406 + 0,13 \times 115$ ). Maksymalny poziom oczekiwanego zysku w punkcie  $y_{\max}$  wyniesie zatem:  $421 \times 1000 \text{ kg} \times 2,2(\text{zł}) = 926,2$  (tys.zł). Natomiast minimalny poziom oczekiwanego zysku znajduje się w punkcie  $y_{\min} = 391$  jednostek ( $406 - 0,13 \times 115$ ) i wynosi  $860,2$  (tys.zł), gdyż:  $391 \times 1000 \text{ kg} \times 2,2(\text{zł}) = 860,2$  (tys.zł) (gdzie:  $2,2(\text{zł}) = (c-k)$  jest to zysk 1 kg  $[4,0(\text{zł}) - 1,8(\text{zł})]$ ).

<sup>6</sup> J.J. Coyle, E.J. Bardi, C.J. Langley; *Zarządzanie logistyczne*. PWE, Warszawa 2002

### 3. Aspekty jakości w logistycznym łańcuchu dostaw

Wyścig w uzyskaniu przewagi konkurencyjnej i dążenie do wzrostu efektywności działalności gospodarczej przedsiębiorstw sprawiają, że za znak czasów można uznać innowacyjność, a w raz z nią poprawę poziomu obsługi i satysfakcji klientów. Następuje przesunięcie punktu ciężkości zarządzania w kierunku zagadnień jakości<sup>7</sup>. W literaturze przedmiotu „jakość” w logistyce definiuje się jako spełnienie przez firmę uzgodnionych z klientem jego wymagań i oczekiwań w odniesieniu m.in. do takich cech obsługi jak<sup>8</sup>:

- łatwość pozyskiwania niezbędnych informacji w zakresie składania i przekazywania zamówień,
- terminowość, niezawodność realizacji dostaw zamawianych towarów w sposób dokładny, pełny bez uszkodzeń i usterek oraz bezbłędnej dokumentacji.

Firmy, które osiągnęły znaczące sukcesy w obszarze jakości produkcji, jak i obsługi charakteryzują się takimi cechami jak:

- kompleksowe zaangażowanie w problematykę jakości wszystkich ogniw gospodarczych w firmie (łącznie z kadrą wszystkich szczebli zarządzania),
- zmiana kultury organizacji i zarządzania firmą przejawiająca się w skierowaniu zainteresowania na zewnątrz, ku klientowi i zacieśnianiu współpracy z dostawcami,
- realizacja procesów gospodarczych ponad podziałami funkcjonalnymi.

Należy też pamiętać o istotnym wpływie jakości na rentowność firmy. Badania prowadzone pod tytułem PIMS (*Profit Impact of Marketing Strategy*) pokazały iż „firmy zapewniające wysoką jakość i cechujące się wysokim udziałem w rynku na ogół osiągają pięciokrotnie wyższą marżę zysku niż firmy znajdujące się na przeciwnym biegunie”<sup>9</sup>.

Wyższa jakość jest źródłem korzyści dla firmy. Wyróżnić tu należy dwie ścieżki:

- (1) niższe koszty jakości (mniej braków, zwrotów, reklamacji, usterek podlegających naprawie bądź wymianie itp.)
- (2) wyższy popyt na produkty (wyższa sprzedaż, wyższa cena).

---

<sup>7</sup> D. Lock; *Podręcznik zarządzania jakością*. PWN, Warszawa 2002

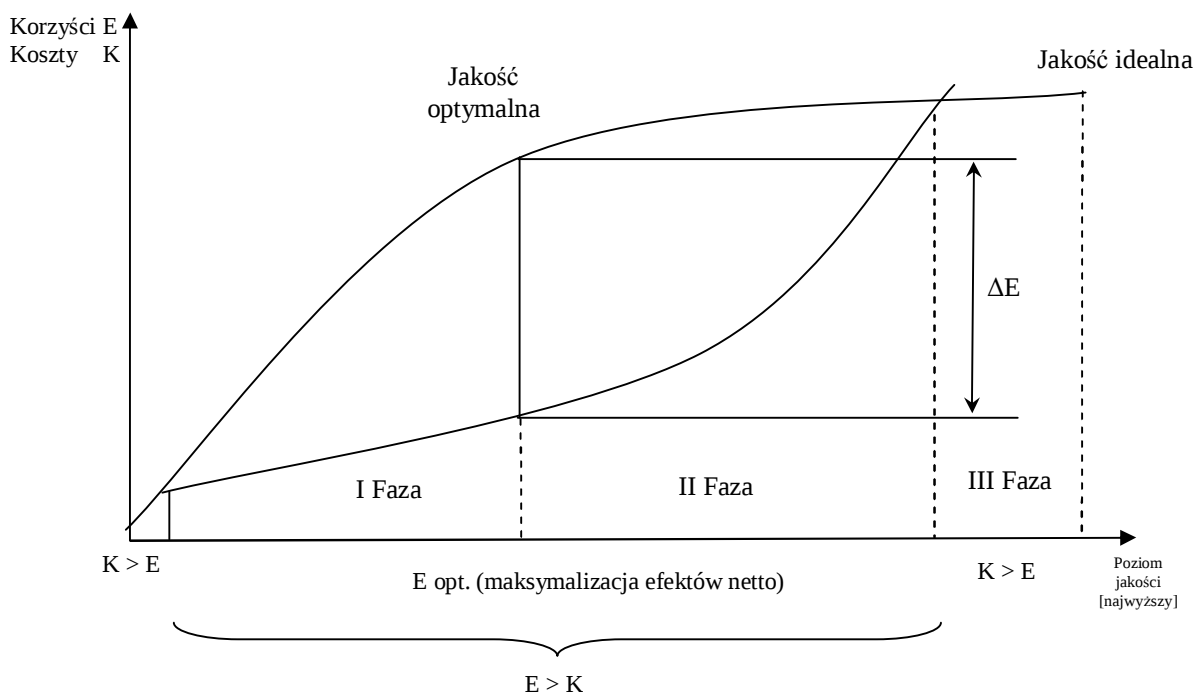
<sup>8</sup> D. Kispierska-Moroń; *Wpływ tendencji integracyjnych na rozwój zarządzania logistycznego*. Akademia Ekonomiczna im. K. Adamieckiego, Katowice 2000

<sup>9</sup> J.J. Coyle, E.J. Bardi, C.J. Langley, *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa 2002

Działania firmy ukierunkowane na podwyższanie jakości w procesach logistycznych w długim horyzoncie czasowym, a więc wkomponowanie w ogólną strategię firmy, mogą przyczynić się do powodzenia finansowego firmy poprzez<sup>10</sup>.

- korzyści z jakości stanowiącej funkcję poziomu jakości, wyrażoną wartością sprzedaży (z wyższą ceną jako skutkiem wyższej jakości),
- oddziaływanie na poziom kosztów przez pryzmat m.in. mniejszej usterkowości, zmniejszenia ilości reklamacji, zmniejszenia opóźnień w dostawach itp.,
- kształtowanie kosztów będących funkcją jakości, tj. kosztów wspomagania jakości (wprowadzenia nowoczesnej technologii, procesów niezawodnościowych, precyzyjnej aparatury kontrolno-pomiarowej, jak również – nowoczesnych systemów zarządzania jakością, TQM i inne usprawnienia, np. w procesie obsługi klienta).

Graficzną interpretację relacji korzyści (efektów) i kosztów przy różnym poziomie jakości przedstawiono na rysunku 2.



Rys. 2. Relacje korzyści i kosztów jakości

Źródło: opracowanie własne na podstawie D. Lock; *Podręcznik zarządzania jakością*. PWN, Warszawa 2002

<sup>10</sup> D. Kisperska-Moroń; *Wpływ tendencji integracyjnych...* op.cit.

Z rys. 2 wynika, że w pierwszej fazie występuje większa dbałość o jakość na etapie projektowania produktu i podsystemu logistycznego zaopatrzenia i produkcji (optymalna wielkość dostaw, skrócony cykl dostaw także wprowadzenie nowoczesnej technologii i organizacji produkcji i inne usprawnienia). W tej fazie korzyści zwiększają się szybciej niż koszty ponoszone oraz poziom jakości projektowanej. Przy zerowym poziomie jakości koszty zazwyczaj przyjmują wartość dodatnią, a korzyści są równe zero.

W drugiej fazie następuje szybszy wzrost kosztów, zaś coraz wolniejszy wzrost korzyści, przyjmując poziom constans w końcowej fazie wartości najwyższej – idealnej. Wynika to z nasilenia się kosztów wspomagania jakości w logistycznym podsystemie i dystrybucji, w obsłudze klienta. Jest to faza optymalizacji efektów jakości w firmie. Proces optymalizacji prowadzony jest poprzez modelowanie korzyści generowanych przez wyższą jakość.

W praktyce odrębnym zagadnieniem może być badanie efektywności zarządzania jakością systemu logistycznego przy wykorzystaniu dwukierunkowych koncepcji badawczych. W pierwszej koncepcji mają zastosowanie modele maksymalizacji zysku, postaci:

$$\text{Max } [Eb - N]$$

gdzie:

Eb – wielkość efektów brutto (np. wartość sprzedaży określona wyższą ceną wynikającą z pozytywnego wzrostu jakości);

N – nakłady ogółem (łącznie z kosztami jakości)

Bądź też:

$$\text{Max } [E - K]$$

gdzie:

E – korzyści wyrażone ceną i ilością (określoną wzrostem jakości)

K – koszty jakości (wspomagania oraz zapobiegania)

Propozycję modelowania zysku przedstawiono na przykładzie firmy produkcyjnej MAX.

W celu ustalenia optymalnej wielkości tygodniowej produkcji brojlerów z uwzględnieniem zaprojektowanej jakości skonstruowano model optymalizacyjny, w którym wartości E oraz K są określone funkcjami regresji, poprzez zmiany ilości produkcji (P).

Można przyjąć następujące funkcje (dane umowne):

$$E = 0,02 + 4P - 0,002 P^2$$

$$K = 0,01 + P + 0,001 P^2$$

gdzie:

P – wielkość miesięcznej produkcji (uwzględniającej zakładany poziom jakości)

Stąd:

$$\max Z = [(0,02 + 4P - 0,002 P^2) - (0,01 + P - 0,001 P^2)]$$

$$\text{- dalej: } \max Z = \max [0,01 + 3 P - 0,001 P^2]$$

W procedurze rozwiązania modelu ma zastosowanie rachunek różniczkowy, będzie więc:

$$Z' = 3 - 0,002 P \quad Z'' = - 0,002$$

Ostatecznie optymalna wielkość produkcji wynosi  $P^* = 1500$  jedn. brojlerów; tej wielkości produkcji uwzględniającej zaprogramowaną jakość odpowiada maksymalny poziom zysku (por. rys. 2 pkt. E opt.)

W drugiej koncepcji może wystąpić wariant modelu kosztów jakości uwzględniający strukturę asortymentową produkcji. Zasadność tej koncepcji wynika m.in. z faktu, iż niektóre asortymenty produkcji „stwarzają” większe trudności kształtowania jakości. Stąd też modele kosztów jakości powinny uwzględniać specyfikę jakości w poszczególnych asortymentach. Równocześnie należy zapewnić asortymentowo-jakościowe oczekiwania klientów. Dlatego wydaje się słuszne oszacowanie odrębnych funkcji dla kosztów i strat spowodowanych „wadliwą” jakością oraz dla kosztów wspomagania jakości. W tym ujęciu konstrukcja modelowa będzie mieć postać:

- koszty i straty spowodowane wadliwą jakością  $f_1(x_1) = 1,24 + 6,65x_1 - 0,028x_1^2$ ,
- koszty wspomagania jakości  $f_2(x_2) = 132,73 + 4,86x_2$ .

gdzie:  $x$  oznacza ilość jednostek miesięcznej produkcji (jednostka = 1000kg odpowiedniego asortymentu brojlerów).

Uwzględnić należy możliwości zbytu (zamówienia klientów) w proporcji:

art. A( $x_1$ ) 2(jedn.), zaś art. B( $x_2$ ) 8(jedn.) oraz posiadaną zdolność produkcyjną np.  $zd = 480$ (jedn.). A zatem powinien być spełniony warunek:  $2x_1 + 8x_2 = 480$ ,

gdzie:  $x_1$  – ilość jednostek wyrobu A

$x_2$  – ilość jednostek wyrobu B

Model optymalizacyjny zatem będzie miał postać:

$$Fk = f_1(x_1) + f_2(x_2) = 133,97 + 6,65x_1 + 4,86x_2 - 0,028x_1^2$$

przy warunku (po przekształceniach):

$$h_1(x_1, x_2) = x_1 + 4x_2 = 240$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

Kryterium optymalizacyjnym jest minimum funkcji  $Fk$ . Wprowadzenie do modelu warunku  $h_1$  prowadzi do przekształcenia modelu (przez wprowadzenie funkcji Lagrange'a) do postaci:

$$L(x, \lambda) = Fk + \sum_{i=1}^u \lambda_i \cdot h_i(x).$$

Podstawiając oszacowaną funkcję kosztów mamy

$$L(x_1, x_2, \lambda) = -0,028x_1^2 + 4,86x_2 + 6,65x_1 + 133,97 + \lambda(x_1 + 4x_2 - 240)$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_1} = -0,056x_1 + 6,65 + \lambda = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial x_2} = 4,86 + \lambda = 0$$

$$\frac{\partial L}{\partial \lambda} = x_1 + 4x_2 - 240 = 0$$

Rozwiązanie daje wyniki:

$$x_1^* = 32 \quad x_2^* = 52$$

$$Fk(min) = -0,028 \cdot 32^2 + 4,86 \cdot 52 + 6,65 \cdot 32 + 133,97 = 570,82 \text{ (tys. zł)}.$$

Z przeprowadzonych obliczeń wynika, że minimalny poziom kosztów jakości uzyskano przy planowanym asortymencie  $x_1=32$  (jedn.) oraz  $x_2=52$  (jedn.)

Jedną z przyczyn wzrostu wyniku finansowego jest racjonalne narastanie kosztów jakości w poszczególnych fazach systemu zarządzania jakością w logistycznym łańcuchu dostaw (por. rys. 2). Wiąże się także ze strukturą kosztów jakości w kosztach całkowitych firmy. Większa bowiem dbałość o jakość już na etapie projektowania produktu prowadzi do udoskonalenia posiadanych technologii i – dalej podsystemu logistycznego zaopatrzenia surowcowego oraz dystrybucji. W efekcie prowadzi do redukcji kosztów braków z jednej strony oraz – wzrostu kosztów wspomagania jakości z drugiej strony. Racjonalność

w procesach zarządzania jakością przekłada się na zwiększenie udziału kosztów wspomagania jakości przy równoczesnej redukcji kosztów braków, usterek i reklamacji. Stąd zagadnienie odpowiedniej struktury produkcji ma duże znaczenie w racjonalnym kształtowaniu kosztów jakości w systemach logistycznego zarządzania przedsiębiorstwem i jego efektywności.

#### **4. Wnioski**

1. W logistycznych systemach zastosowanie narzędzi matematyczno-ekonometrycznych, pozwala na precyzyjne planowanie i prognozowanie strumieni wyjściowych (wielkość produkcji) z równoczesną oceną ich efektywności. Do ważniejszych narzędzi mających tu zastosowanie należą m.in.: funkcja logistyczna, programowanie matematyczne (optymalizacyjne) z uwzględnieniem sytuacji stochastycznych. Daje to możliwość podejmowania efektywnych decyzji logistycznych w procesach gospodarczych przedsiębiorstwa rolniczego.

2. W intensywnej produkcji zwierzęcej występuje często (w dłuższych horyzontach prognozy) znaczące ryzyko epidemiologiczne, technologiczne i rynkowe. Stąd konieczne jest, by oceniać je przy zastosowaniu narzędzi z zakresu probabilistyki (rachunku prawdopodobieństwa). Zwiększa to precyzję wnioskowania i decydowania w obszarze logistycznych systemów zarządzania.

3. Efektywność systemów logistycznych w przedsiębiorstwie produkcji drobiarskiej wymaga zintegrowania ich z systemem zarządzania jakością.

#### **Literatura**

1. Coyle J.J., Bardi E.J., Langley C.J., *Zarządzanie logistyczne*, PWE, Warszawa 2002.
2. Kisperska-Moroń D., *Wpływ tendencji integracyjnych na rozwój zarządzania logistycznego*, Akademia Ekonomiczna, Katowice 2000.
3. Lock D., *Podręcznik zarządzania jakością*, PWN, Warszawa 2002.
4. Mynarski S., *Badania rynkowe w warunkach konkurencji*, Wyd. FOGRA, Kraków 1995.
5. Nowicka-Skowron M., *Efektywność systemów logistycznych*, PWE, Warszawa 2000.
6. Sobczyk M., *Statystyka*, PWN, Warszawa 1998
7. Tymińska M., *Niektóre aspekty jakości a efektywność finansowa systemów logistycznych (na przykładzie produkcji rolno-hodowlanej)*. [w:] *Nowe wyzwania – nowe rozwiązania*, Logistics 2008, Wyd. ILiM Poznań 2008.

## **BENEFITS AND COSTS OF LOGISTIC COMPONENTS ON THE EXAMPLE OF POULTRY PRODUCTION**

### **Summary**

Article deals with the issues shaping the economic efficiency of logistics systems, using the optimal forecasting production volume. On the example of poultry production the authors used methods and tools connected with logistic modeling in stochastic situations. It was taking into account factors influencing the degree of profitability of production such as quality, time (point) of breeding stock exchange, the saturation level of sales.

Additionally the authors considered price-setting factors in the sales process. Efforts have also tried to assess the importance of quality in shaping the economic efficiency of the logistics system by maintaining a sufficiently high quality products.