

**MAJA IDCZAK**

**IWONA STANIEC**

**Katedra Zarządzania, Wydział Zarządzania i Inżynierii Produkcji  
Politechnika Łódzka**

## **PROGNOZOWANIE POPYTU NA NOWO WPROWADZANY PRODUKT**

*W pracy przedstawiono możliwość wykorzystania metody analogii historycznych do przeprowadzenia prognozy popytu dla nowo wprowadzanego na rynek produktu. Metodę zastosowano w praktycznym przypadku analizowanego przedsiębiorstwa X. Opisano, jak sobie poradzono z wadami i zaletami tej metody.*

**Słowa kluczowe:** prognozowanie, popyt, produkt, rynek.

### **1. Wprowadzenie**

Przedsiębiorstwo, które zamierza wprowadzić na rynek nowy produkt, staje przed zadaniem bardzo trudnym, wymagającym przeprowadzenia wielu badań i analiz, poczynając od samego pomysłu na nowy produkt, kończąc na transakcji sprzedaży i oczekiwania na reakcję ze strony klientów na oferowaną „nowość”.

Aspektów dotyczących badań niezbędnych przy wprowadzaniu nowego produktu jest wiele. Skupiają się one na różnych obszarach organizacji, m.in. na promocji, produkcji, czy dystrybucji. Problem nowego produktu – w porównaniu do produktu starszego – polega na tym, iż przedsiębiorstwo nie dysponuje żadnymi danymi z przeszłości, które charakteryzowałyby zachowania się rynku w odpowiedzi na ten produkt. Jest to zbieranie informacji od początku, a przede wszystkim – szukanie sposobu na poradzenie sobie z niewielkim zasobem danych.

Analizy zostały przeprowadzone metodą studium przypadku. Jest to metoda koncentrująca się na wybranym przypadku – na przykład jednego, konkretnego przedsiębiorstwa – i analizie procesu bądź procesów w nim występujących. Istotną zaletą tej metody jest możliwość jej wykorzystania przy ograniczonej ilości danych. Przy studium przypadku istnieje możliwość zastosowania do badań różnych metod, odpowiednio dostosowanych do zakresu i planu badań. Umożliwia to wprowadzenie w konkretnych aspektach wartości intuicyjnych, które pozwalają wstępnie zbadać istniejącą sytuację i przekazać przedsiębiorstwu rekomendacje.

Przeprowadzone analizy służyły wyciągnięciu i uargumentowaniu wniosków dotyczących przeprowadzonych badań ilościowych, mających na celu wsparcie zarządzania produktem badanego przedsiębiorstwa oraz nakierowanie na sposób rozwiązania problemów, które się pojawiły. Dotyczyły one aspektu wprowadzania nowego wyrobu na rynek, przy uwzględnieniu prognozowania w warunkach niepewności oraz sezonowości, a także występującej konkurencji przy ograniczonej ilości dostępnego materiału badawczego, z uwzględnieniem trudności w zdefiniowaniu cyklu życia produktu badanego przedsiębiorstwa.

Materiał badawczy został uzyskany od badanego przedsiębiorstwa w formie zestawu danych (na temat miesięcznej liczby sprzedanych produktów w 2017 r. oraz w pierwszej połowie roku 2018) oraz informacji uzupełniających, zdobytych poprzez wywiad i dyskusje z właścicielem przedsiębiorstwa na temat doboru wartości koniecznych do badań. Druga część materiału badawczego została pobrana ze strony Głównego Urzędu Statystycznego, w celu przeprowadzenia badań uzupełniających (liczba kobiet w wieku produkcyjnym i liczba dziewcząt w wieku 1-9 lat) do dalszych analiz.

Przy wprowadzaniu nowego produktu na rynek w warunkach niepewności i sezonowości, biorąc pod uwagę silną konkurencję w branży oraz ograniczoną ilość materiału badawczego, zdecydowano się na przeprowadzenie prognozy analogowej liczby sprzedanych nowych produktów w przyszłości, aby na tej podstawie móc zastosować metodę analizy skali produkcji w warunkach niepewności oraz zastanowić się, jak skutecznie wprowadzać nowy produkt na rynek, nie zapominając o istocie konkurencji. Dodatkowo ustalono, jak w uogólnieniu powinien wyglądać cykl życia badanego produktu, biorąc pod uwagę wrażliwość branży i rynku konsumenta oraz przebieg szeregu czasowego liczby sprzedanych produktów w badanym okresie.

## 2. Wprowadzanie nowego produktu na rynek

Sam produkt jest pośrednikiem w relacjach klient – przedsiębiorstwo. Współczesna koncepcja zarządzania Customer Relationship Management (CRM) omawia marketing relacyjny, którego głównym celem jest właśnie skupienie się na kliencie – bo to główny czynnik, który determinuje pozycję przedsiębiorstwa na rynku w danym momencie<sup>1</sup>.

Istotne jest więc, by skupiać się na pośredniku i mówiąc o zarządzaniu relacjami z klientami – udoskonalać samo zarządzanie produktem i związane z nim aspekty. Jednakże, należy przy tym pamiętać, aby robić to rozsądnie – jedną stroną

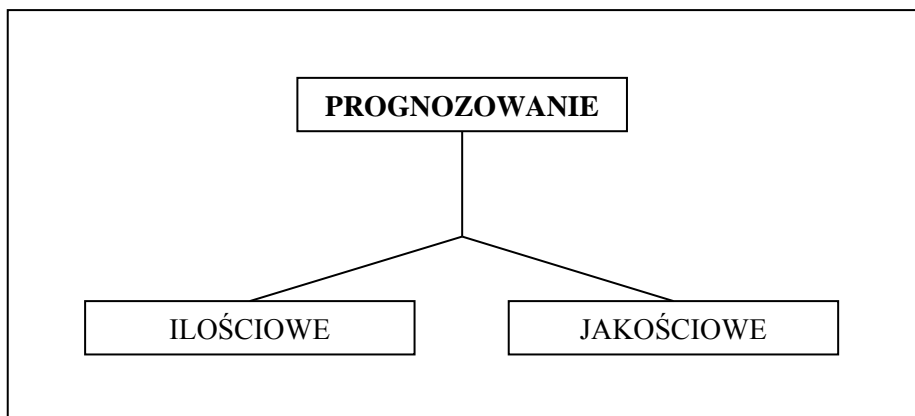
---

<sup>1</sup> Ciurla M., Nowak M., *Customer Relationship Management*, [w:] Hopeja M., Kral Z. (red.), *Współczesne metody zarządzania w teorii i praktyce*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Warszawa 2011, s. 43.

jest oczywiście klient, ale drugą – przedsiębiorstwo, któremu zależy na zyskach finansowych ze sprzedaży swoich produktów bądź usług. Nadprodukcja, która pojawia się jako jedno z marnotrawstw w metodzie Lean Management (głoszącej, iż należy produkować dokładnie tyle, ile potrzebujemy), jest stratą dla przedsiębiorcy<sup>2</sup>.

W tym momencie rozważań pojawia się pytanie: jak zarządzać produktem, aby zaspokoić potrzeby klienta dokładnie wtedy, kiedy on tego oczekuje, oraz jak utrzymać przy tym stabilną pozycję przedsiębiorstwa (zarówno finansową, jak i rynkową)? Jednym z narzędzi, które pozwala na współpracę tych dwóch aspektów, jest prognozowanie<sup>3</sup>.

Interesowanie się tematyką prognozowania, a między innymi kierowanie się zasadą „przewiduję, a dzięki temu – mogę działać”<sup>4</sup>, pomoże przewidzieć, jaki popyt na dany produkt ukształtuje się w przyszłości (i ile uda się go sprzedać)<sup>5</sup>. Definitywnie, popyt to wszelkie zapotrzebowanie sygnalizowane przez rynek konsumentów – konkretnemu przedsiębiorcy.



Rys. 1. Podział metod prognozowania

Źródło: opracowanie własne na podstawie Dittman P., *Prognozowanie w przedsiębiorstwie*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003, s. 47.

<sup>2</sup> Walentyłowicz P., *Uwarunkowania skuteczności wdrażania Lean Management w przedsiębiorstwach produkcyjnych w Polsce*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2013, ss. 36-37.

<sup>3</sup> Dittman P., *Prognozowanie w przedsiębiorstwie*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003, ss. 48-59.

<sup>4</sup> Sariusz-Wolski Z., *Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000, s. 47.

<sup>5</sup> Krzyżaniak S., Cyplik P., *Zapasy i magazynowanie*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2007, s. 11.

Na rysunku 1 przedstawiony został najogólniejszy podział metod prognozowania. Metody ilościowe charakteryzują się wykorzystaniem modeli matematycznych i analizą szeregów czasowych. Natomiast metody jakościowe to opinie osób decyzyjnych, które znają istotę procesu, charakterystykę produktów oraz obserwują, jak kształtował się popyt w poprzednich okresach. Jest to raczej analiza ekspercka i jest wykorzystywana w przypadkach braku potrzebnej ilości danych. Ten aspekt podejścia do prognozowania jest bardzo interesujący, trzeba bowiem znaleźć sposób, jak z niewielkiej ilości danych albo z ich całkowitego braku, wykonać analizę, która ma umożliwić przedsiębiorstwu podjąć korzystne dla niego decyzje<sup>6</sup>.

## 2.1. Metoda analogii historycznych oraz analiza skali produkcji

Jedną z metod jakościowych, stosowaną w prognozowaniu, jest metoda analogii historycznych, która pozwala odwołać się do danych z poprzednich okresów – przykładowo dotyczących popytu na dany produkt i na ich podstawie wykonać prognozę na okresy przyszłe<sup>7</sup>. Drugą odśłoną tej metody jest wykorzystanie tego typu materiału badawczego do przewidywania, jaki popyt na produkt nowy, dopiero wprowadzony, pojawi się w przyszłości. Polega to na wykorzystaniu podobieństwa, które może istnieć między starym a nowym produktem (wprowadzanie nowej odmiany pieczywa, nowej kolekcji obuwia zimowego itp.). Wykorzystując prognozowanie analogowe, przedsiębiorstwo może ustalić, jakiego popytu na swój nowy produkt może spodziewać się w przyszłości. Posiadając takie dane i dostosowując do nich pewne warianty produkcyjne, można dokonać analizy wariantów inwestycyjnych i wybrać wariant optymalny<sup>8</sup>.

Analiza skali produkcji to metoda wykorzystywana do przeprowadzania badań związanych z analizą wariantów inwestycyjnych dla danego przedsiębiorstwa, przy wprowadzaniu nowego produktu na rynek, z uwzględnieniem odpowiednich nakładów na promocję.

Aby przeprowadzić analizę z wykorzystaniem tej metody, należy ustalić<sup>9</sup>:

---

<sup>6</sup> Dittman P., *Prognozowanie w przedsiębiorstwie*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003, s. 46.

<sup>7</sup> Staniec I., Szmit A., Witkowska D., *Analiza dynamiki zjawisk*, [w:] Witkowska D. (red.), *Statystyka w zarządzaniu*, A.N.D, Łódź 2004, s. 245.

<sup>8</sup> Maciąg A., Pietroń R., Kukła S., *Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2013, s. 121.

<sup>9</sup> Krawczyk S., *Metody ilościowe w planowaniu* Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2001, s. 213-216.

- potencjalne stany zainteresowania produktem ( $s_1, \dots, s_n$ ) w środowisku, w którym działa przedsiębiorstwo (wielkość popytu na produkt) – przy braku dostatecznej ilości danych to właśnie tutaj można zastosować prognozowanie heurystyczne,
- warianty dla wielkości produkcji ( $p_1, \dots, p_n$ ),
- warianty kosztów promocji, uzależnione od wariantów wielkości produkcji ( $k_1, \dots, k_n$ ),
- cenę regularną  $c$  nowo wprowadzanego produktu,
- wielkości możliwej do sprzedania nadwyżki produktów  $n_p$ ,
- charakter związków między stanem zainteresowania produktem a wariantem dla wielkości produkcji, a następnie analiza każdego z tych wariantów (tabela 1),
- macierz wyników i wskazać decyzję, który wariant jest najkorzystniejszy w oparciu o wybraną regułę.

**Tabela 1.** Charakterystyka wariantów wykonywanych działań

Charakter związków między stanem zainteresowania produktem a wariantem dla wielkości produkcji, $i = 1, \dots, n,$ $j = 1, \dots, m$	$p_i < s_j$	$p_i > s_j$
Charakterystyka wariantu	Popyt na nowy produkt przewyższył planowaną wielkość produkcji. Pojawia się problem niedoboru asortymentu, z czym wiąże się analiza możliwości wyprodukowania większej liczby produktów.	Popyt na nowy produkt jest mniejszy niż planowana wielkość produkcji. Pojawia się problem nadmiernych zapasów, z czym wiąże się analiza możliwości sprzedaży produktów z nadwyżki.
Zmiany ceny produktu, uwzględniane przy danym wariantcie	$a$ – przychód ze sprzedaży jednego produktu, po uwzględnieniu kosztów dodatkowej produkcji	$b$ – przychód ze sprzedaży jednego produktu po uwzględnieniu obniżki cenowej
Wzór na obliczenie wartości macierzy wyników ( $a_{ij}$ ), $i = 1, \dots, n,$ $j = 1, \dots, m$	$w_1 = -k_i + c \cdot p_i + a \cdot \min[(s_j - p_i), (p_{i+1} - p_i)]$	$w_2 = -k_i + c \cdot s_j + b \cdot \min[(p_i - s_j), n_p]$

Źródło: opracowanie własne na podstawie Krawczyk S., *Metody ilościowe w planowaniu*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2001, ss. 214-216.

Optymalne warianty inwestycyjne wybierane są w oparciu o konkretną regułę: kryterium Hurwicza oraz kryterium Niehansa-Savage’a<sup>10</sup>. Skorzystanie jednocześnie z obu tych reguł pozwala na dokonanie analizy tego, co może zdarzyć się przy

<sup>10</sup> Redziak Z., *Niepewność w podejmowaniu decyzji*, Zeszyty Naukowe AON, Akademia Sztuki Wojennej 2013 nr 2, s. 106.

podjęciu ryzyka oraz analizy „żalu”, który może pojawić się przy danej alternatywie, co ułatwia zobrazowanie skutków stanów możliwych do zaistnienia. Wynika to z faktu, iż jedna z metod jest zdecydowanie optymistyczna, podejmująca ryzyko, a druga dotyczy przewidywania straty dla przedsiębiorstwa przy danej opcji (tabela 1).

Kryterium Hurwicza wskazuje opcję optymistyczną, z wykorzystaniem intuicyjnie dobranego współczynnika  $\lambda$  ( $0 \leq \lambda \leq 1$ ), poprzez odnalezienie najwyższej wartości funkcji ( $a_{ij}$  dla odpowiedniej alternatywy)<sup>11</sup>:

$$\phi = \lambda \cdot \max a_{ij} + (1 - \lambda) \cdot \min a_{ij} \quad (1)$$

gdzie  $i = 1, \dots, n$  oraz  $j = 1, \dots, m$ .

Kryterium Niehansa–Savage’a wskazuje opcję, przy której ewentualna strata jest najniższa. Polega na obliczaniu różnicy, jaka występuje między daną alternatywą w badanym możliwym stanie zainteresowania produktem a najwyższą z wartości alternatyw w badanym stanie zainteresowania, czyli ( $a_{ij}$  dla odpowiedniej alternatywy):

$$A_{ij} = \max a_{ij} - a_{ij} \quad (2)$$

gdzie  $i = 1, \dots, n$  oraz  $j = 1, \dots, m$ , i utworzeniu macierzy wyników.

Następnym krokiem jest wybranie najwyższej wartości w każdym analizowanym stanie zainteresowania produktem, a następnie, z wybranych wariantów, wskazanie wartości najniższej – czyli takiej opcji, przy której przewidywana strata jest najniższa.

### 3. Badania empiryczne

#### 3.1. Charakterystyka problemu badawczego

Rozważania dotyczą problemu, jakim jest prognozowanie stanów, które mogą zaistnieć (wielkości popytu, skutków odpowiedniego wariantu produkcyjnego) przy wprowadzaniu nowego produktu na rynek. Analizy dotyczyły studium przypadku<sup>12</sup>, materiał badawczy uzyskany został od konkretnego przedsiębiorstwa produkcyjnego.

Badane przedsiębiorstwo (osoby decyzyjne nie wyraziły zgody na umieszczenie nazwy przedsiębiorstwa w przykładzie) istnieje na rynku od 20 lat, obsługując

<sup>11</sup> Krawczyk S., *Metody ilościowe w planowaniu* Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2001, ss. 217-218.

<sup>12</sup> Matejun M., *Metoda studium przypadku – egzemplifikacja wykorzystania w naukach o zarządzaniu*, Studia Ekonomiczne Regionu Łódzkiego 2012 nr 7, ss. 349-350.

klientów detalicznych oraz hurtowych. Oferowanym produktem są kostiumy kąpielowe dla kobiet w wieku produkcyjnym.

Nowo wprowadzany produkt to dziecięce kostiumy kąpielowe. Rynek odzieży dziecięcej wciąż zdobywa u klientów uznanie. Ludzie chcą, aby ich dzieci wyglądały modnie i to jednak w dużej mierze oni, dorośli, decydują o tym, jaki rodzaj ubrania i jak wykonany, należy dziecku kupić. Dodatkowo, produkt, jakim jest kostium kąpielowy, należąc do segmentu odzieżowego rynku, wykazuje podatność na modę oraz trendy, a co więcej – największa zauważana sprzedaż tego typu produktu występuje w okresie wakacyjnym.

Samo wprowadzenie nowego produktu to duże wyzwanie dla przedsiębiorstwa szczególnie, jeżeli jest to branża silnie wrażliwa na czynniki zewnętrzne (moda, sezonowość). Pojawia się jednak tutaj inna kwestia, która umożliwia uproszczenie całej drogi wstępowania produktu na rynek (od projektu do sprzedaży), a mianowicie: produkt jest taki sam jak produkt starszy, zmienia się jedynie rynek docelowy klientów. Reprezentantami nowego rynku docelowego będą dziewczynki w wieku 1-9 lat.

### **3.2. Metoda analogii historycznych**

Aby przeprowadzić analizę wariantów inwestycyjnych i wykorzystać metodę analizy skali produkcji, należy wyjść od możliwych stanów popytu, które mogą pojawić się w okresie prognozowanym. Do tego wykorzystana zostanie metoda analogii historycznych. Z uwagi na brak dostępnych danych o popycie, przyjmuje się założenie, iż popyt równa się wielkości sprzedaży w 2017 r. (okres czasu dobrany ze względu na dostępność wykorzystanych danych). Mimo, iż jest to nowy produkt, można wykorzystać analogię do poziomu sprzedaży produktu starszego. Jest to zasadne, ponieważ, jak było wspomniane wcześniej, zmienia się jedynie rynek docelowy klientów, a w zasadzie jego wielkość.

Na potrzeby przeprowadzania prognozy przyjmuje się, że kobieta kupuje w roku jeden strój kąpielowy (produkt wrażliwy na sezon, jeden strój potrzebny jest kupującemu w sezonie). Przyjęto jedynie rynek polskich konsumentów – ze względu na brak materiału badawczego o eksporcie produkowanych wyrobów na rynki zagraniczne – oraz fakt, iż badane przedsiębiorstwo działa głównie na rynku polskim.

W tabeli 2 przedstawione zostało zestawienie dotyczące liczby ludności z podziałem na kobiety w wieku produkcyjnym oraz dziewczęta w wieku 1-9 lat w Polsce na przełomie 2011-2017 r.

**Tabela 2.** Liczba kobiet przy podziale na przedziały wiekowe w Polsce na przełomie lat 2011-2017

Przedział wiekowy kobiet w Polsce (w latach)	Liczba kobiet w Polsce						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
1-9	1 706 680	1 726 349	1 742 861	1 748 048	1 749 510	1 744 316	1 735 850
18-55	11 767 681	11 675 778	11 562 745	11 446 424	11 313 549	11 183 323	11 046 895
Stosunek liczby dziewcząt do liczby kobiet	15%	15%	15%	15%	15%	16%	16%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pobranych ze strony: Główny Urząd Statystyczny [przełączany 25.09.2018]. Dostęp online <http://stat.gov.pl/>.

Z uwagi na fakt, iż stosunek liczby dziewcząt w wieku 1-9 lat do liczby kobiet w wieku produkcyjnym w Polsce utrzymywał się na podobnym poziomie na przełomie lat 2011-2017, w dalszych rozważaniach przyjmowany będzie on na poziomie 16%.

W 2017 r. popyt na badany produkt wyniósł 12 253 sztuki (dane uzyskane od badanego przedsiębiorstwa). Wobec tego, biorąc pod uwagę stosunek liczby dziewcząt do liczby kobiet, przeprowadźmy następujące obliczenie:  $16\% \cdot 12\,253 = 1\,926$ . W ten sposób, metodą analogii historycznych, na podstawie danych statystycznych o liczbie ludności, można przewidzieć, jaki popyt na produkt w kolejnych okresach ma szansę wystąpić. Jest to stan popytu charakterystyczny dla założenia, iż udział w rynku nowego produktu będzie taki sam jak produktu starszego. Jest to założenie dość optymistyczne, ponieważ nowy produkt jest pierwotnie w fazie cyklu innowacji i jego sprzedaż jest zazwyczaj niższa niż produktu starszego na początku jego rozwoju<sup>13</sup>.

### 3.3. Możliwe warianty inwestycyjne

Należy więc zastanowić się, jakie możliwe stany popytu, wykluczając powyżej przedstawiony, mogą również wystąpić. Przyjmijmy pięć możliwych do wystąpienia stanów popytu (tab. 3). Prognozowana wartość popytu na nowy produkt to 1 926 sztuk. Właściciel, przeprowadzając własne prognozy ustalił, iż sprzedaż osiągnie poziom 2500. Jest to założenie rozsądne i bezpieczne, biorąc pod uwagę

<sup>13</sup> Skaldawski P., *Cykl życia produktu*, [w:] Sosnowska A. (red.), *Zarządzanie nowym produktem*, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa 2003, s. 69.



rynek dziecięcy – potrzeby na nowe produkty dla dzieci zmieniają się z dużo większą częstotliwością niż u dorosłych. Wobec tego do przeprowadzenia analizy skali produkcji ustalone zostaje, iż popyt na produkt w ciągu całego roku zawiera się w przedziale 100-2500 (wartość 1 926 będzie jedną z wartości granicznych). Procent udziałów w rynku nowego produktu w stosunku do produktu starszego to determinant wyznaczania wartości granicznej, natomiast wartość charakterystyczna to środek przedziału zakładanego stanu wielkości popytu.

**Tabela 3.** Możliwe stany popytu na nowy produkt

Opis	%	Możliwe zakładane stany popytu	SZTUK	SZTUK	SZTUK
			Wartość graniczna	Zakładane przedziały wielkości popytu	Wartość charakterystyczna
Nowo wprowadzony produkt będzie miał 25% udział w rynku w porównaniu	25%	s1	481	100	481
Nowo wprowadzony produkt będzie miał 50% udział w rynku w porównaniu	50%	s2	963	481	963
Nowo wprowadzony produkt będzie miał 75% udział w rynku w porównaniu	75%	s3	1444	963	1444
Nowo wprowadzony produkt będzie miał 100% udział w rynku w porównaniu	100%	s4	1926	1444	1926
Nowo wprowadzony produkt będzie miał 125% udział w rynku w porównaniu	125%	s5	2407	1926	2500

*Źródło: opracowanie własne.*

Po ustaleniu możliwych stanów popytu na nowy produkt, zgodnie z założeniami wykorzystywanej metody, należy zastanowić się, jakie alternatywy produkcyjne należy przyjąć oraz jakie mogą być koszty promocji nowego produktu z nimi związane.

Na wstępie wyznaczona zostanie jednostkowa wartość promocji nowego produktu. W 2017 r. właściciel przedsiębiorstwa odnotował, iż na promocję swoich produktów wydał łącznie 50 000 zł. Odnotowany popyt na produkty w tym okresie wyniósł 12 253 sztuk. Wykonajmy obliczenie:

$$\frac{50\,000\ \text{zł}}{12\,253\ \text{sztuk}} = 4,08\ \text{zł/sztuka}$$

Ten uzyskany koszt promocji jednego nowego produktu będzie przyjmowany w dalszych rozważaniach.

Teraz należy przedstawić możliwe wielkości produkcji w przyszłych okresach. Dla ułatwienia przeprowadzanej analizy, uzależnijmy wielkość produkcji od możliwego stanu popytu. Właściciel przedsiębiorstwa zaznaczył, iż zapasem,

który zakłada, jest 4% wielkości planowanej produkcji (szczegółowe dane zawarto w tabeli 4). Jest to podejście zgodne z założeniami dotyczącymi błędów w prognozach – przyjmuje się je najczęściej na poziomie 5%.

**Tabela 4.** Możliwe stany wielkości produkcji i promocji

Zakładane stany wielkości produkcji	Szacowana wielkość produkcji w sztukach	4% - szacowana wielkość zapasów	Zakładane stany promocji przy danym stanie produkcji	KOSZT
p1	501	4%	k1	2 042,73 zł
p2	1002	4%	k2	4 085,46 zł
p3	1502	4%	k3	6 124,11 zł
p4	2004	4%	k4	8 170,92 zł
p5	2600	4%	k5	10 600,99 zł

*Źródło: opracowanie własne.*

Do stworzenia macierzy własciwej, za pomocą której można przeprowadzić analizę alternatyw inwestycyjnych skali produkcji, przy użyciu odpowiednich reguł, potrzebne będzie ustalenie ceny regularnej produktu, ceny promocyjnej, kosztu wyprodukowania sztuki jednego stroju kąpielowego, maksymalną nadwyżkę wyprodukowanych strojów, jaką przedsiębiorstwo jest w stanie sprzedać oraz jaki będzie jednostkowy przychód ze sprzedaży, jeżeli trzeba będzie wprowadzić nieplanowaną dodatkową produkcję, ze względu na popyt większy od zapasów.

**Tabela 5.** Zestawienie danych uzupełniających do przeprowadzenia analizy skali produkcji

Opis	Dane	Komentarz
Cena $a$ – jednostkowy, obniżony przychód ze sprzedaży, ze względu na wzrost produkcji wynikający z większego popytu	13,63 zł	Opracowanie własne.
Cena $b$ – cena promocyjna (jeżeli pojawi się nadwyżka produktów)	29,50 zł	Źródło: dane uzyskane od badanego przedsiębiorstwa.
Cena $c$ – cena regularna	59,99 zł	Źródło: dane uzyskane od badanego przedsiębiorstwa.
Koszt $k$ – koszt wyprodukowania jednego stroju dziecięcego	25,00 zł	Źródło: dane uzyskane od badanego przedsiębiorstwa.
Liczba produktów z nadwyżki możliwych do sprzedania	100 sztuk	Źródło: dane uzyskane od badanego przedsiębiorstwa.

*Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych od badanego przedsiębiorstwa.*

Ustalenie ceny  $a$ , czyli jednostkowego, obniżonego przychodu ze sprzedaży, ze względu na wzrost produkcji wynikający z większego popytu, wymagało analizy kilku wariantów, które mogą wystąpić i uśrednienia ich do jednej wartości (tabela 5). Otrzymane ceny wraz z uśrednieniem znajdują się w tabeli 6.

**Tabela 6.** Analiza wartości ceny  $a$

		ANALIZA WARTOŚCI CENY $a$					
		290	722	1 203	1 685	2 213	
		$s1$	$s2$	$s3$	$s4$	$s5$	
501	$p1$	- zł	10,41 zł	19,84 zł	23,89 zł	26,30 zł	13,63 zł
1 002	$p2$	- zł	- zł	5,68 zł	13,78 zł	18,61 zł	
1 502	$p3$	- zł	- zł	- zł	3,69 zł	10,92 zł	
2 004	$p4$	- zł	- zł	- zł	- zł	3,21 zł	
2 600	$p5$	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł	

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych od badanego przedsiębiorstwa.

Tabela 7 przedstawia macierz właściwą dla przeprowadzonych obliczeń do metody analizy skali produkcji.

**Tabela 7.** Macierz właściwa możliwych wyników inwestycyjnych

			Stany popytu						
			290	722	1203	1685	2213		
			$s1$	$s2$	$s3$	$s4$	$s5$		
Wielkość produkcji	501	$p1$	18 017,27 zł	30 529,30 zł	34 346,72 zł	34 346,72 zł	34 346,72 zł	$k1$	2043
	1002	$p2$	15 974,54 zł	41 462,54 zł	57 772,90 zł	61 849,36 zł	61 849,36 zł	$k2$	4085
	1502	$p3$	13 935,89 zł	39 423,89 zł	67 802,89 zł	84 988,84 zł	89 337,97 zł	$k3$	6124
	2004	$p4$	11 889,08 zł	37 377,08 zł	65 756,08 zł	94 194,08 zł	112 914,51 zł	$k4$	8171
	2600	$p5$	9 459,01 zł	34 947,01 zł	63 326,01 zł	91 764,01 zł	122 916,01 zł	$k5$	10601

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych od badanego przedsiębiorstwa.

Utworzenie macierzy właściwej, przedstawiającej możliwe wyniki inwestycyjne, pozwala na przeprowadzenie testu opłacalności alternatyw (A), które badane przedsiębiorstwo ma w tej sytuacji do wyboru.

W tabeli 8 przedstawione zostały wyniki przeprowadzenia analizy wyboru każdej z alternatyw w oparciu o regułę Hurwicza, która umożliwia odnalezienie opcji najbardziej opłacalnej, jednakże zakładając podejmowanie ryzyka. W stanie popytu  $s1$  najlepszą opcją jest produkcja oznaczona jako możliwość  $p4$ , jednak w każdym z pozostałych stanów – dominuje alternatywa  $A5$ .

Tabela 8. Reguła Hurwicza (optymistyczna, podejmowanie ryzyka)

Reguła Hurwicza		$\Phi = \lambda * \max a_{ij} + (1 - \lambda) * \min a_{ij}$									
		$\lambda$									
		0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	
	max	min									
A1	p1	34 346,72 zł	18 017,27 zł	21 283,16 zł	22 916,11 zł	24 549,05 zł	26 182,00 zł	27 814,94 zł	29 447,89 zł	31 080,83 zł	32 713,78 zł
A2	p2	61 849,36 zł	15 974,34 zł	20 362,02 zł	25 149,50 zł	29 736,99 zł	34 324,47 zł	43 499,43 zł	48 086,91 zł	52 674,40 zł	57 261,88 zł
A3	p3	89 337,97 zł	13 935,89 zł	21 476,10 zł	29 016,31 zł	36 556,51 zł	44 096,72 zł	51 636,93 zł	59 177,14 zł	66 717,35 zł	74 257,55 zł
A4	p4	112 914,51 zł	11 889,08 zł	21 991,62 zł	32 094,17 zł	42 196,71 zł	52 299,25 zł	62 401,80 zł	72 504,34 zł	82 606,88 zł	92 709,42 zł
A5	p5	122 916,01 zł	9 459,01 zł	20 804,71 zł	32 150,41 zł	43 496,11 zł	54 841,81 zł	66 187,51 zł	77 533,21 zł	88 878,91 zł	100 224,61 zł
	MAX	21 991,62 zł	32 150,41 zł	43 496,11 zł	54 841,81 zł	66 187,51 zł	77 533,21 zł	88 878,91 zł	100 224,61 zł	111 570,31 zł	

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych od badanego przedsiębiorstwa.

Podobny rezultat został osiągnięty, używając kryterium Niehansa-Savage'a (tabela 9). Najmniejsza strata pojawi się przy zastosowaniu skali produkcji p5.

**Tabela 9.** Reguła Niehansa – Savage'a – odnalezienie najmniejszej straty

Reguła Niehansa - Savage'a					
	s1	s2	s3	s4	s5
p1	- zł	10 933,24 zł	33 456,17 zł	59 847,36 zł	88 569,29 zł
p2	2 042,73 zł	- zł	10 029,99 zł	32 344,72 zł	61 066,65 zł
p3	4 081,38 zł	2 038,65 zł	- zł	9 205,24 zł	33 578,04 zł
p4	6 128,19 zł	4 085,46 zł	2 046,81 zł	- zł	10 001,00 zł
p5	8 558,26 zł	6 515,53 zł	4 476,88 zł	2 430,07 zł	- zł
	<b>MAX</b>				
A1	88 569,29 zł				
A2	61 066,65 zł		Najmniejsza strata	8 558,26 zł	
A3	33 578,04 zł				
A4	10 001,50 zł				
A5	8 558,26 zł				

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych uzyskanych od badanego przedsiębiorstwa.

Przeprowadzenie powyższej analizy dało jednak jedynie obraz sytuacji, jak przedstawiać mogą się wyniki w zależności od podjętej decyzji. Metody ilościowe, na podstawie których można wyciągnąć wnioski wspomagające proces decyzyjny, muszą opierać się na danych z większej liczby okresów czasu, na danych faktycznych, zakupionych bądź zbieranych przez lata. Analiza umieszczona w omawianym przykładzie pokazuje, jak można wykorzystać i użyć tej metody w oparciu o dane zdobyte za pomocą własnych analiz i badaniu zjawisk, w oparciu o dostępne zasoby danych oraz dostępne źródła w literaturze.

## 4. Podsumowanie

Zastosowanie metody studium przypadku dało możliwość dokonania analiz na podstawie dostępnych źródeł i dostępnego materiału badawczego na przykładzie konkretnego przedsiębiorstwa produkcyjnego. Operowanie na realnych bazach danych nie jest procesem łatwym, a też dostępność danych w tym przypadku była istotnie ograniczona.

W aspekcie wprowadzania nowego produktu na rynek przeanalizowano możliwości do osiągnięcia popyt w przyszłych okresach, korzystając ze zdobytego materiału badawczego oraz odnaleziono alternatywy działania dla przedsiębiorstwa, dotyczące skali produkcji nowego produktu w oparciu o rynek docelowych klientów i wrażliwość branży, w której działa firma.

Wykorzystanie metod ilościowych we współczesnym zarządzaniu przenosi się na aspekt wykorzystania narzędzi i technik ilościowych, budując modele decyzyjne i matematyczne, a zatem podążając za nurtem szkoły ilościowej współczesnego zarządzania. Dostarcza ona narzędzi, które umożliwiają obrazowanie zidentyfikowanych problemów w organizacji i wyciąganie wniosków, zgodnie z ustalonymi na przestrzeni dziejów schematami.

Metody ilościowe uwzględnione są na różnych szczeblach funkcjonowania w organizacji, a jednym z nich jest zarządzanie asortymentem. W sytuacji, gdy liczba oferowanych produktów jest duża, analizy ilościowe umożliwiają uporządkowanie zakresu danych i charakterystyk produktów tak, aby móc sprawnie organizować działania w tym aspekcie.

## Literatura

- [1] **Ciurla M., Nowak M.**, *Customer Relationship Management*, [w:] Hopeja M., Kral Z., (red.), *Współczesne metody zarządzania w teorii i praktyce*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Warszawa 2011.
- [2] **Dittman P.**, *Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie*, Oficyna Ekonomiczna, Kraków 2003, s. 46.
- [3] **Krawczyk S.**, *Metody ilościowe w planowaniu*, Wydawnictwo C.H. Beck, Warszawa 2001.
- [4] **Krzyżaniak S., Cyplik P.**, *Zapasy i magazynowanie*, Biblioteka Logistyka, Poznań 2007, s. 11.
- [5] **Maciąg A., Pietroń R., Kukła S.**, *Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie*, Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2013, s. 25.
- [6] **Matejun M.**, *Metoda studium przypadku – egzemplifikacja wykorzystania w naukach o zarządzaniu*, Studia Ekonomiczne Regionu Łódzkiego 2012 nr 7, ss. 349-350.
- [7] **Redziak Z.**, *Niepewność w podejmowaniu decyzji*, Zeszyty Naukowe AON, Akademia Sztuki Wojennej 2013 nr 2, s. 106.
- [8] **Sariusz-Wolski Z.**, *Sterowanie zapasami w przedsiębiorstwie*, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa 2000, s. 47.
- [9] **Skaldowski P.**, *Cykl życia produktu*, [w:] Sosnowska A. (red.), *Zarządzanie nowym produktem*, Oficyna Wydawnicza Szkoły Głównej Handlowej, Warszawa 2003, s. 67.
- [10] **Staniec I., Szmit A., Witkowska D.**, *Analiza dynamiki zjawisk*, [w:] Witkowska D. (red.), *Statystyka w zarządzaniu*, A.N.D, Łódź 2004, s. 245.

- 
- [11] **Walentyłowicz P.**, *Uwarunkowania skuteczności wdrażania Lean Management w przedsiębiorstwach produkcyjnych w Polsce*, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk 2013, ss. 36-37.

## **FORECASTING DEMAND FOR A NEWLY INTRODUCED PRODUCT**

### **Summary**

The paper presents the possibility of using the historical analogy method to carry out a demand forecast for a newly introduced product. The method was applied in the practical case of the analyzed company X. It was described how to deal with the advantages and disadvantages of this method.

**Keywords:** forecasting, demand, product, market

