

## ZASTOSOWANIE CYKLU DMAIC W ZARZĄDZANIU PROCESEM REKLAMACJI – STUDIUM PRZYPADKU

*W artykule zaprezentowano zasadę działania cyklu DMAIC na przykładzie problemu zarządzania reklamacjami w przedsiębiorstwie oferującym wyroby mleczne. W opracowaniu wykorzystano metodę analizy wariancji ANOVA, która umożliwia określenie przyczyn reklamacji niezależnie od roku, w którym ją zgłoszono. Takie podejście umożliwia identyfikację czynników, które wpływają na pojawiające się reklamacje klientów. Dzięki czemu możliwe jest podjęcie odpowiednich działań korygujących na etapie procesu produkcyjnego i obniżenie liczby zgłoszeń reklamacyjnych. W pierwszej kolejności określono cel analizy oraz zidentyfikowano klientów wewnętrznych. Następnie dokonano analizy przyczyn reklamacji klientów oraz zidentyfikowano możliwości wprowadzenia usprawnień.*

**Słowa kluczowe:** DMAIC, zarządzanie jakością, Six Sigma, analiza wariancji (ANOVA).

### WSTĘP

Celem artykułu jest prezentacja możliwości wykorzystania cyklu DMAIC (*Define/Definiuj – Measure/Mierz – Analyze/Analizuj – Improve/Doskonał – Control/Kontroluj*) w zarządzaniu procesem reklamacji. Identyfikacja czynników, które ze statystycznego punktu widzenia mają najistotniejszy wpływ na liczbę zgłoszeń reklamacyjnych, umożliwia przedsiębiorstwu podjęcie odpowiednich działań doskonalących na etapie procesu produkcyjnego, a w konsekwencji obniżenie liczby reklamacji.

Metodę Six Sigma można scharakteryzować jako pięciostopniowy proces osiągnięcia celu [4]. W zależności od tego, czy należy doskonalić proces czy też produkt, wyróżnia się odpowiednie cykle: DMAIC oraz DMADV (*Define/Definiuj – Measure/Mierz – Analyze/Analizuj – Design/Projektuj – Verify/Potwierdź*). Cykle te opisuje się za pomocą odpowiednich działań, które powinny być podjęte w przypadającej dla nich fazie (tab. 1) [2, 4].

**Tabela 1.** Fazy cyklu DMAIC [1–3]**Table 1.** Phases of DMAIC cycles [1–3]

Faza cyklu	Działanie
D <i>Define</i>	Zakresem obejmuje właściwą selekcję projektów i analizę korzyści poprzez: D1. Identyfikację i tworzenie mapy procesu, D2. Identyfikację podmiotów wpływających na przedsiębiorstwo, D3. Określenie i uszeregowanie potrzeb oraz wymagań klienta, D4. Analizę biznesową projektu
M <i>Measure</i>	Kluczowa faza metody DMAIC. Polega na translacji problemu na cechy mierzalne i pomiarze aktualnej sytuacji, a także określeniu działań nieakceptowalnych (tzw. defektów) poprzez: M1. Wybór wielkości mierzalnych np. frakcja niezgodności, wskaźnik reklamacji i opóźnień, zysk, indeksy zadowolenia klientów itp., M2. Określenie definicji operacyjnych i wymagań dla wybranych wcześniej wielkości mierzalnych, M3. Walidację systemów pomiaru, M4. Ocenę obecnej zdolności procesowej, M5. Określenie celów
A <i>Analyze</i>	Obejmuje wstępną ocenę danych i identyfikację możliwości doskonalenia poprzez: A1. Identyfikację potencjalnych czynników wpływających (np. diagram przyczynowo–skutkowy, analiza Pareto, ANOVA itp.),
I <i>Improve</i>	Polega na zaprojektowaniu i wdrożeniu modyfikacji procesu, w celu poprawy wydajności i obniżenia poziomu defektów, poprzez: I1. Projektowanie akcji mających na celu modyfikację procesu, I2. Przeprowadzenie pilotażowego badania działań doskonalących
C <i>Control</i>	Etap polegający na utrzymaniu uzyskanych efektów, poprzez: C1. Określenie nowych zdolności procesu, C2. Wdrożenie planów kontroli

Do zalet stosowania cyklu DMAIC można zaliczyć m.in. [4, 5]:

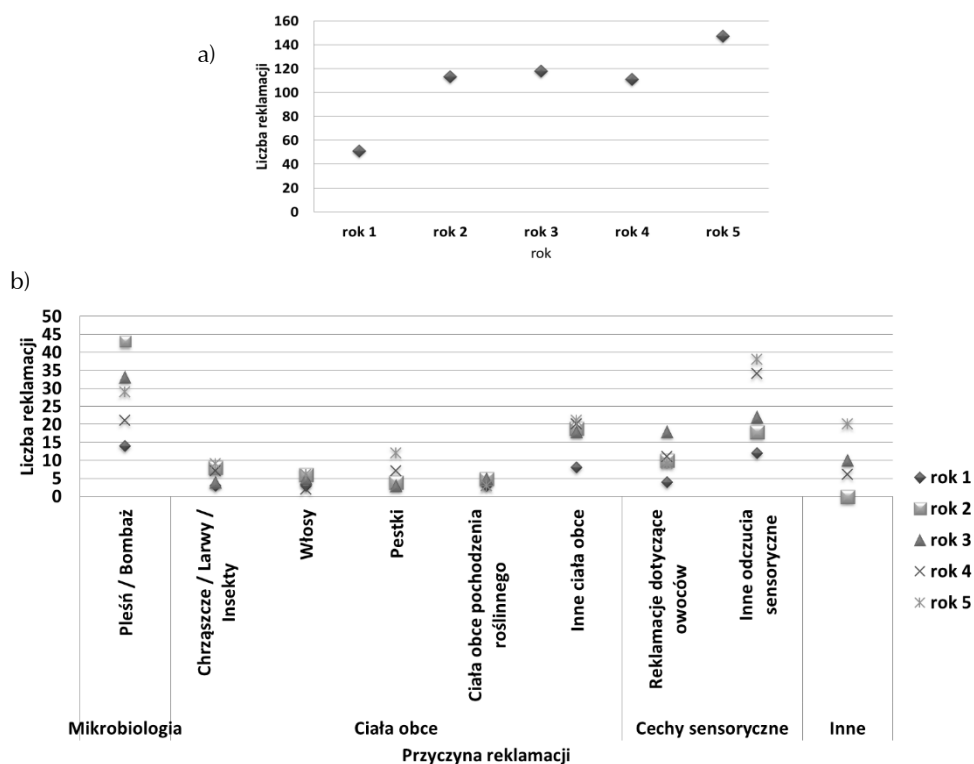
- możliwość wnioskowania z ewentualnych błędnych posunięć i wprowadzenia ulepszeń;
- poszerzenie wiedzy i umiejętności korzystania z różnych narzędzi przez pracowników;
- możliwość wprowadzenia planu długoterminowego;
- nacisk na zaspokajanie potrzeb i wymagań klientów;
- możliwość przebudowy organizacji.

## 1. CEL ANALIZY DMAIC

Celem przedsiębiorstwa oferującego produkty mleczne jest zmniejszenie liczby reklamacji oraz identyfikacja kluczowych przyczyn wraz z miejscem ich występowania w procesie produkcji. Takie podejście ma na celu likwidację roszczeń klientów, a także obniżenie strat finansowych z nimi związanych. Klientami wewnętrznymi są: dział finansowy (redukcja kosztów), dział PR (poprawa wizerunku firmy) oraz dział produkcji.

## 2. DEFINIOWANIE PROBLEMU

Na podstawie formularzy reklamacyjnych określono liczbę wszystkich reklamacji w przeciągu 5 lat (rys. 1a), uwzględniając czynniki sprawcze niezadowolenia klientów (rys. 1b).



Rys. 1. Reklamacje: a) liczba wszystkich reklamacji, b) liczba reklamacji z uwzględnieniem przyczyn

Fig. 1. Complaints: a) number of complaints, b) number of complaints including with the reasons

Za wadliwy produkt uznaje się ten, który nie spełnia wymagań klientów pod względem: mikrobiologicznym, występowania ciał obcych, cech sensorycznych, a także innych przyczyn.

Z rysunku 1a wynika, że w pierwszym roku liczba wszystkich reklamacji kształtowała się znacznie poniżej 100. W kolejnych latach (2–4) odnotowano znaczny wzrost liczby produktów niespełniających oczekiwań klientów, który oscylował wokół 100. W 5. roku zarejestrowano ponowny wzrost liczby reklamacji do około 150.

### 3. FAZA POMIARU

Dane pomiarowe pochodzą z formularzy reklamacyjnych przedsiębiorstwa oferującego produkty mleczne z pięciu kolejnych lat. Pozwalają one na rzetelną ocenę poziomu niezadowolenia klientów zewnętrznych, a także określenie czynników obniżających jakość oferowanych produktów mlecznych. Zebrane w ten sposób informacje umożliwiają identyfikację tych cech, oferowanych produktów, które wymagają poprawy. Ze względu na charakter pomiarów nie jest możliwe określenie dokładnego harmonogramu ich zbierania, natomiast ustalono, że jednostką odpowiedzialną za pomiary jest dział reklamacyjny.

### 4. FAZA ANALIZY

Oceny sytuacji przedsiębiorstwa w aspekcie czynników istotnie wpływających na dużą liczbę reklamacji dokonano na podstawie wyników analizy wariancji ANOVA.

Analiza ANOVA (przy założeniu, że rozkład czynników sprawczych jest zbliżony do rozkładu normalnego o tej samej wariancji  $\sigma^2$ ) wykazała, że na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$  średnia liczba zgłoszeń reklamacyjnych poszczególnych problemów nie jest jednakowa (tab. 2).

**Tabela 2.** Tabela wariancji

**Table 2.** Table of variance

Źródła zmienności	Sumy kwadratów	Stopnie swobody	Średnie kwadraty	Wartość statystyki F	Wartość teoretyczna statystyki F
Między grupami	SSTR = 3335,6	8	MSTR = 416,95	9,619	2,152
Wewnątrz grupy	SSE = 1560,4	36	MSSE = 43,344		
Ogółem	SST = 4896	44			

Na podstawie testu Tukeya (tab. 3) można stwierdzić, że przeciętnie częściej występują zgłoszenia reklamacyjne z powodu pleśni/bombażu niż chrząszczy/larw/insektów, włosów, pestki, ciał obcych pochodzenia roślinnego, reklamacje dotyczące owoców czy też innych przyczyn.

**Tabela 3.** Tabela wyników testu Tukeya

**Table 3.** Table of the results of Tukey test

Czynnik sprawczy	Bezwzględne różnice między średnimi	Wartość statystyki T	Czynnik sprawczy	Bezwzględne różnice między średnimi	Wartość statystyki T
Pleśń-chrząszcze	21,8	13,75	Włosy-reklamacje dot. Owoców	6	13,75
Pleśń-włosy	23,6		Włosy-inne odczucia sensoryczne	20,4	
Pleśń-pestka	22		Włosy-inne	2,8	
Pleśń-ciała obce poch. roślinnego	24,2		Pestka-ciała obce poch. roślinnego	2,2	
Pleśń-inne ciała obce	10,8		Pestka-inne ciała obce	11,2	
Pleśń-reklamacje dot. owoców	17,6		Pestka-reklamacje dot. owoców	4,4	
Pleśń-inne odczucia sensoryczne	3,2		Pestka-inne odczucia sensoryczne	18,8	
Pleśń-inne	20,8		Pestka-inne	1,2	
Chrząszcze-włosy	1,8		Ciała obce poch. roślinnego-inne ciała obce	13,4	
Chrząszcze-pestka	0,2		Ciała obce poch. roślinnego-reklamacje dot. owoców	6,6	
Chrząszcze-ciała obce poch. roślinnego	2,4		Ciała obce poch. roślinnego-inne odczucia sensoryczne	21	
Chrząszcze-inne ciała obce	11		Ciała obce poch. roślinnego-inne	3,4	
Chrząszcze-reklamacje dot. owoców	4,2		Inne ciała obce-reklamacje dot. owoców	6,8	
Chrząszcze-inne odczucia sensoryczne	18,6		Inne ciała obce-inne odczucia sensoryczne	7,6	
Chrząszcze-inne	1	Inne ciała obce-inne	10		
Włosy-pestka	1,6	Reklamacje dot. owoców-inne odczucia sensoryczne	14,4		
Włosy-ciała obce poch. roślinnego	0,6	Reklamacje dot. owoców-inne	3,2		
Włosy-inne ciała obce	12,8		Inne odczucia sensoryczne-inne	17,6	

Również można dostrzec, że zwrot produktu z powodu innych odczuć sensorycznych występuje z większą częstością niż ze względu na chrząszcze/larwy/insekty, włosy, pestkę, ciała obce, reklamacje dotyczące owoców, czy też innych powodów. Inne statystycznie istotne zależności nie występują. Należy zatem zbadać, które z problemów najbardziej wpływają na ogólną liczbę zgłoszeń reklamacyjnych.

Statystycznie istotne różnice stwierdza się na podstawie relacji pomiędzy bezwzględną różnicą porównywanych średnich i statystyką T, wyrażoną wzorem [1]:

$$T = q_{\alpha} \frac{\sqrt{\text{MSSE}}}{\sqrt{n_i}}, \quad (1)$$

gdzie:

MSSE – średni kwadrat wewnątrz grupy,

$n_i$  – liczebność próbki,

$q_{\alpha}$  – studentyzowany rozkład rozstępu.

Główną zaletą wykorzystywania analizy ANOVA jest możliwość wnioskowania na temat przyczyn reklamacji niezależnie od roku, w którym ją odnotowano. Stosowanie analizy Pareto-Lorenza umożliwia jedynie określenie czynników wpływających na dużą liczbę zgłoszeń reklamacyjnych w poszczególnych latach, co w tej sytuacji nie jest satysfakcjonujące.

## 5. DOSKONALENIE I KONTROLA

Badanie wykazało, że głównymi przyczynami powodującymi reklamacje są bombaż/pleśń, a także inne odczucia sensoryczne. Zaleca się kontrolę m.in. procesów: zgrzewania i pasteryzacji (które mogą przyczynić się do powstawania bombażu/pleśni) oraz zakwaszenia (wpływającego na inne odczucia sensoryczne). W kolejnym kroku należy wprowadzić działania naprawcze oraz sprecyzować dokładne plany kontroli wdrożonych usprawnień.

## PODSUMOWANIE

Analiza DMAIC umożliwiła zidentyfikowanie głównych przyczyn reklamacji w przedsiębiorstwie oferującym produkty mleczne, a także wytypowano procesy, które potencjalnie mogą być odpowiedzialne za niezadowalającą jakość sprzedawanych wyrobów.

Na podstawie studium przypadku można stwierdzić, że cykl DMAIC umożliwia obiektywną, rzeczową ocenę i dogłębne poznanie analizowanego problemu na podstawie realnych danych pomiarowych.

W pewnych przypadkach DMAIC nie wskazuje jednoznacznej przyczyny występującego problemu i należy powiązać go z przyczynami tkwiącymi w innym procesie (w tym opisanym przypadku produkcji).



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



*Projekt współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego*

Izabela Czabak-Górska jest stypendystką projektu Stypendia doktoranckie – inwestycja w kadre naukową województwa opolskiego II współfinansowanego przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

## LITERATURA

1. Aczel D.A., *Statystyka w zarządzaniu*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2011.
2. Hamrol A., *Zarządzanie jakością z przykładami*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Wyd. II zmienione, Warszawa 2007.
3. Harry M., Schroeder R., *Six Sigma – wykorzystanie programu jakości do poprawy wyników finansowych*, Oficyna Wolters Kluwer Business, Kraków 2005.
4. Karaszewski R., *Nowoczesne koncepcje zarządzania jakością*, Dom Organizatora, Toruń 2006.
5. Pande P.S., Neumann R.P., Cavanagh R.R., *Six Sigma – sposób poprawy wyników nie tylko dla firm takich, jak GE czy Motorola*, K.E. Liber S.C., Warszawa 2003.

## APPLICATION OF DMAIC CYCLE TO COMPLAINT MANAGEMENT PROCESS – CASE OF STUDY

### Summary

*The article presents the principles of the DMAIC cycles based on the problem of complaint management in the enterprise, offering dairy products, which is an important element of the Six Sigma method. In this study, the authors, used ANOVA analysis, which allows to specify the reasons of the complaint, regardless of the year in which it was filed. This approach enables the identification of factors that influence on the number of customer complaints. This makes it possible to take appropriate corrective action at the stage of the production process and reduce the number of complaints notifications. At the first, the author, identified customer (internal) and objective of analysis. In the next stage was made the analysis of the causes of customer complaints and then identified opportunities for improvement.*

**Keywords:** DMAIC, quality management, Six Sigma, analysis of variance (ANOVA).