

# Przeprowadzenie analizy jakości z wykorzystaniem narzędzia zarządzania jakością w sektorze stolarki okiennej

## Quality assessment in the window joinery sector with the use of quality management tools

Dominika Suliga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Wydział Zarządzania, Politechnika Częstochowska, Al. Armii Krajowej 19b. 42-200 Częstochowa, Polska, dominika.suliga@gmail.com

**Streszczenie:** Głównym założeniem artykułu jest skontrolowanie jakości ram okiennych przy produkcji okien. W artykule wykorzystano tradycyjne narzędzie zarządzania jakością, jakim jest diagram Pareto – Lorenza. W wyniku przeprowadzonych badań przy użyciu diagramu Pareto - Lorenza określone priorytetowe dla badanego produktu niezgodności. Następnym krokiem było wskazanie sposobów ich zapobiegania. Zastosowanie diagramu Pareto - Lorenza pomogło zweryfikować częstość pojawiania się niezgodności. Wykorzystane narzędzie pozwoliło zweryfikować najczęstsze błędy pojawiające się podczas produkcji ram okiennych. Poprzez poddawanie produktów analizie jakości i zastosowaniu odpowiednich narzędzi, przedsiębiorstwo może polepszać jakość wytwarzanych produktów. Uzyskane wyniki przedsiębiorstwo może wprowadzać rozwiązania dotyczące występowania niezgodności mające na celu doskonalenie produktu.

**Abstract:** The main assumption of the article is to check on the quality of window frames in window production. The article uses a traditional quality management tool, which is the Pareto-Lorenz diagram. As a result of the tests carried out, using the Pareto-Lorenz diagram, the priority non-compliances for the tested product have been identified. The next step strived to identify the measures necessary to prevent them. The employment of the Pareto-Lorenz diagram allowed to verify the incidence of the occurrence of non-compliances. Moreover, the tool allowed to verify the most common errors that may appear during the production of window frames. Thanks to frequent quality controls and the application of appropriate tools, the company can improve the quality of manufactured products. The results obtained may push the company to introduce solutions aimed at improving the product and overcoming various non-conformities.

**Słowa kluczowe:** jakość, narzędzie jakości, diagram Pareto - Lorenza

**Key words:** quality, quality tool, Pareto - Lorenzo diagram

### 1. Wprowadzenie

W świecie globalizacji przedsiębiorstwa muszą poddawać ocenie oraz doskonalić systemy produkcyjne bądź wykonywane usługi. Żyjemy w czasach gdzie jakość na rynku konkurencyjnym odgrywa bardzo duże znaczenie.

Poprawnie działające przedsiębiorstwo spełnienia wymagania klientów wedle ich życzenia. Wdrożenie narzędzi zarządzania jakością pozwala na utrzymanie jakości na odpowiednim poziomie. Narzędzia zarządzania jakością pozwalają nadzorować procesy, wykrywać niezgodności występujące podczas procesów wytwórczych lub wykonywania usług [1].

Przeglądając literaturę dotyczącą tematyki zarządzania jakością bardzo często występuje stwierdzenie, że wykorzystywane narzędzia i techniki są niezwykle ważne podczas rozwoju oraz poprawy jakości wytwarzanych produktów [2].

### 2. Metodyka badań

Diagram Pareto – Lorenza (zasada 20 – 80) jest to tradycyjne narzędzie zarządzania jakością. zgodnie z przyjętą zasadą należy

przyjąć, że 20 - 30% przyczyn niezgodności powoduje 70 - 80% skutków [3].

Diagram Pareto –Lorenza stosuje się w celu pozyskiwania informacji potrzebnych do poprawy poziomu procesów oraz cech jakościowych wyrobu bądź usługi. Diagram pozwala na wykrycie najistotniejszych błędów powstających w procesie. Wykryte niezgodności w zależności od występowania, mają największy wpływ na jakość produktu. Przedsiębiorstwo w celu eliminacji niezgodności powinno wyznaczyć działania korygujące lub naprawcze w celu do poprawy poziomu jakości wytwarzanych wyrobów lub oferowanych usług [4-5].

### 3. Analiza jakości ram drewnianych w stolarce okiennej z wykorzystaniem diagramu Pareto-Lorenza

W artykule dokonano analizy jakości drewnianych ram okiennych. Badania przeprowadzono w przedsiębiorstwie mieszczącym się w województwie świętokrzyskim. W poniższej tabeli zawarto występujące przyczyny niezgodności w marcu. Odnotowano 750 niezgodnych jakościowo drewnianych ram okiennych. W poniższej tabeli odnotowanych 10 niezgodności,

które wystąpiły w badanym przedsiębiorstwie. ich częstotliwość występowania, skumulowaną częstotliwość występowania, udział procentowy niezgodności oraz skumulowany udział procentowy. Dane zostały uszeregowane według najczęściej występujących niezgodności wpływających na powstanie wadliwych okien drewnianych.

Najczęstszą przyczyną występowania niezgodności w procesie produkcji ram drewnianych są błędy związane z występowaniem pęcherzy powietrza pod warstwą lakieru oraz zbyt jego gruba warstwa. Na podstawie danych z tabeli 1 stworzono wykres Pareto – Lorenza.

Analizując wyniki uzyskane w badanym przedsiębiorstwie można zauważyć, że określono obszary ABC. Pierwszy obszar A, generuje najważniejsze pozycje - 20% wszystkich przyczyn niezgodności i generuje 53% wad ram drewnianych. Spowodowane są one przez dwie wady N2 – pęcherze powietrza pod warstwą lakieru oraz N5 – zacieki. Natomiast pozostałe 47% wyrobów niezgodnych związane jest z pozostałymi siedmioma przyczynami. Obszar B to niezgodności średnioważone oraz obszar C to pozycje najmniej ważne.

Dla zapewnienia odpowiedniej jakości podczas produkcji ram drewnianych przedsiębiorstwo powinno wprowadzić czynności zapobiegające występowaniu wadom. W celu poprawy produktywności procesu produkcyjnego ram okiennych badane przedsiębiorstwo powinno w pierwszej kolejności rozważyć eliminację przyczyn powstawania niezgodności z grupy A.

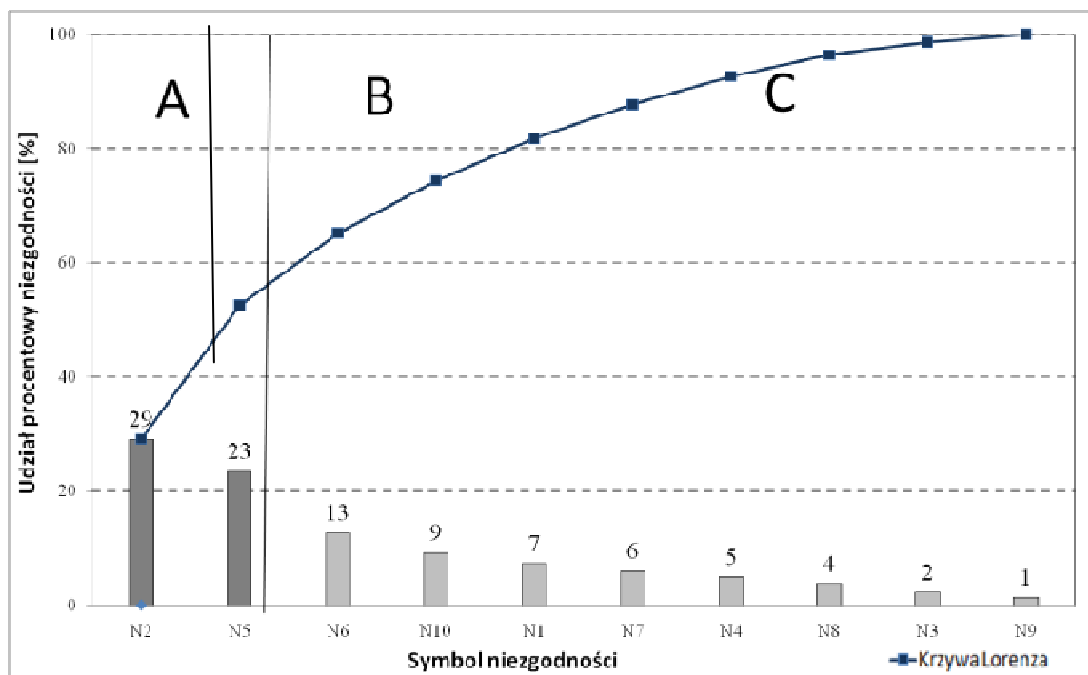
Najczęściej występującą niezgodnością w procesie produkcyjnym drewnianych ram są pęcherze powstające pod warstwą lakieru. Pęcherze powstają w wyniku uwięzionego powietrza. Przyczyną ich powstania jest dostanie się powietrza pod warstwę lakieru na skutek niewyschnięcia warstwy poprzedniej. Przedsiębiorstwo powinno wyeliminować niezgodności poprzez wydłużenie odstępu czasu pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw lakierniczych oraz umieszczeniu elementów w odpowiedniej odległości od źródła ciepła. Przedsiębiorstwo musi zadbać również o odpowiedni dobór poszczególnych składników lakierniczych w zależności od specyfikacji - różne lakiery cechuje inny czas schnięcia. Kolejną niezgodnością są powstałe zacieki lakieru. W celu eliminacji tej niezgodności jest przeprowadzenie odpowiedniej kontroli, aby liczba warstw była odpowiednia i nie zostały one położone zbyt grubo. Jedną z najczęstszych przyczyn powstania zacieków jest nieprawidłowe nanoszenie warstw. Zazwyczaj spowodowane jest to nieprawidłowymi ustawieniami dyszy pistoletu lub nieprawidłowym ciśnieniem.

W dalszej kolejności przedsiębiorstwo powinno wyeliminować niezgodności z grupy B, które stanowią 30% wszystkich przyczyn niezgodności oraz generują 29% wad produktów gotowych. Spowodowane są przez trzy niezgodności: N6 -nieprawidłowo wyczyszczone elementy ram, N10 - nieodpowiednia warstwa lakieru oraz N1 - pęknięcia powierzchni lakierowanej. W następnej kolejności przedsiębiorstwo powinno wyeliminować niezgodności z grupy C, które stanowią 50% przyczyn niezgodności i generują 18% wszystkich wad produktów gotowych.

Tabela 1. Niezgodności ilościowe i procentowe występujące przy produkcji ram drewnianych w badanym przedsiębiorstwie

Symbol	Nazwa niezgodności	Częstotliwość występowania w okresie badawczym [szt]	Skumulowana częstotliwość występowania w okresie badawczym [szt]	Udział procentowy niezgodności [%]	Skumulowany udział procentowy [%]
N2	Pęcherze powietrza pod warstwą lakieru	218	218	29%	29%
N5	Zacieki lakieru	176	394	23%	53%
N6	Nieprawidłowo wyczyszczone elementy ramy	95	491	13%	65%
N10	Nieodpowiednia warstwa lakieru	69	560	9%	74%
N1	Polakierowanie niewłaściwym kolorem ramy	55	615	7%	82%
N7	Pęknięcia powierzchni lakierowanej	49	664	6%	88%
N4	Ubytki na powierzchni lakierowanej	31	695	5%	93%
N8	Uszkodzenie (obicia) profili ram	28	723	4%	96%
N3	Zwarzenie się powłoki lakierniczej	17	740	2%	99%
N9	Nieprawidłowe sklejenie elementów ramy	10	750	1%	100%
SUMA		750			100%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z przedsiębiorstwa X



Rys. 1. Diagram Pareto – Lorenza dla analizy niezgodności ram drewnianych

### 3. Podsumowanie

W badanym przedsiębiorstwie wykorzystano diagram Pareto – Lorenza. Przedstawione narzędzie zarządzania jakością umożliwiło analizę przyczyn występowania niezgodności w produkcji ram drewnianych, które jest najważniejszą częścią okien drewnianych mających zastosowanie w stolarce.

Dzięki zastosowaniu diagramu Pareto - Lorenza zobrazowano częstotliwość wystąpienia niezgodności. Na podstawie narzędzia stwierdzono, że w pierwszej kolejności należy wyeliminować niezgodności z obszaru A, tj. pęcherze powietrza pod warstwą lakieru oraz zacieki. Stanowią one aż 20% wszystkich przyczyn niezgodności i generuje 53% wszystkich wad w procesie produkcyjnym. Całkowite wyeliminowanie niezgodności z obszaru A pozwoli na redukcję wad o prawie 60%. Następnie przedsiębiorstwo powinno wyeliminować niezgodności z grupy B oraz C. W celu eliminacji niezgodności przedsiębiorstwo powinno wdrożyć działania korygujące polegające na zwiększeniu kontroli wzrokowej oraz wprowadzeniu szkoleń dla pracowników oraz modernizację maszyn i urządzeń.

### Literatura

- [1] Borkowski S., Ingaldi M., Jagusiak-Kocik M., Quality Analysis and Technological Portfolio in Production of the Metal Screws. METAL 2014: 23rd International Conference On Metallurgy And Materials, 2014, pp. 1716–1722.
- [2] Biały W. Skotnicka-Zasadzień, Narzędzia zarządzania jakością w ocenie awaryjności górniczych urządzeń technicznych. Systems Supporting Production Engineering 2013, 2 (4) Innowacyjność, Jakość, Zarządzanie, 9-19.
- [3] Chądzyńska M., Klimecka – Tatar D., Identyfikacja występujących przyczyn niezgodności za pomocą diagramu Pareto-Lorenza - produkcja wyrobów kaletniczych. Archiwum Wiedzy Inżynierskiej 2017, Tom 2, nr 1, 9–11.
- [4] Szczęsna M., Klimecka–Tatar D., Wybrane narzędzia zarządzania jakością w branży odzieżowej. Archiwum Wiedzy Inżynierskiej 2017, Tom 2, nr 1, 6-9.
- [5] Czernik K., Klimecka-Tatar D., Pracownicza identyfikacja zagrożeń w zakładzie stolarskim produkcji seryjnej (w:) Systemy bezpieczeństwa w podmiotach gospodarczych (red.) Klimecka-Tatar D., Pacana A. Częstochowa, 2016, Oficyna Wydawnicza Stowarzyszenia Menedżerów Jakości i Produkcji, s. 9-21; ISBN 978-83-63978-48-8