

Tradycyjne narzędzia jakości

1. Lista zbiorcza (lista kreskowa, formularz zbierania danych)

Lista zbiorcza jest narzędziem służącym do zbierania i zapisywania podstawowych informacji, które stanowią podstawę do dokonywania analiz. Lista zbiorcza jako uporządkowany sposób gromadzenia informacji umożliwia identyfikację ich struktury.

Tradycyjne narzędzia jakości

Procedura tworzenia listy zbiorczej jest następująca:

- 1) ustalić cel zbierania danych (problemy, zjawiska, które będą analizowane),
- 2) określić rodzaj danych potrzebnych do osiągnięcia celu,
- 3) zaprojektować formularz do zapisywania danych, uwzględniając np. kto, gdzie, kiedy zbiera dane,

Tradycyjne narzędzia jakości

4) sprawdzić formularz poprzez zebranie i zapisanie pewnej liczby danych,

5) w razie konieczności skorygować formularz.

Tradycyjne narzędzia jakości

Typ zjawiska	Okres			Σ
	I tydzień	II tydzień	III tydzień	
A	☐	☒	☐	13
B	☒	☐	☐	11
C	☐	☐	☒	11
D	☐	☒	☒	14
E	☒	☐	☐	13
F	☒	☐	☐	13
Ogółem	27	19	21	62

Tradycyjne narzędzia jakości

2. Histogram (diagram słupkowy)

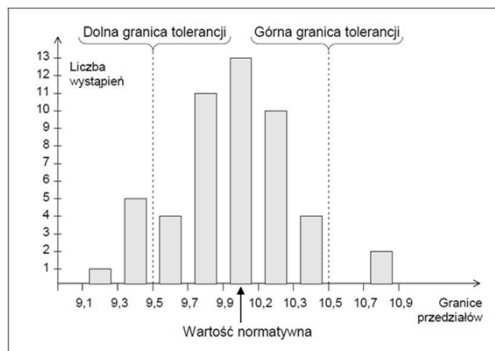
Histogram służy do graficznego przedstawienia rezultatów uzyskanych np. za pomocą formularza zbierania danych. Pokazuje rozkład częstości danych oraz ilustruje ich zmienność.

Histogram stosowany jest do:

Tradycyjne narzędzia jakości

- 1) przedstawienia zmienności,
- 2) wizualnego przedstawienia informacji o przebiegu procesu,
- 3) podejmowania decyzji dotyczących wyboru miejsc, w których należy skupić wysiłki związane z doskonaleniem procesu.

Tradycyjne narzędzia jakości



Źródło: Sikorski J.: Statystyczne metody sterowania jakością.

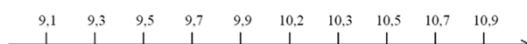
Tradycyjne narzędzia jakości

Procedura sporządzania histogramów przebiega w następujących etapach :

- 1) zebrać dane,
- 2) ustalić rozstęp danych poprzez znalezienie skrajnych wartości i odjęcie najmniejszej od największej,
- 3) ustalić liczbę przedziałów przy pomocy wzoru (liczba przedziałów powinna wynosić od 7 do 13),

Tradycyjne narzędzia jakości

Numer próbki	Obserwacje									
1	9,9	9,3	10,2	9,4	10,1	9,6	9,9	10,1	9,8	9,8
2	9,8	10,1	9,9	9,7	9,8	9,9	10,0	9,6	9,7	9,4
3	9,6	10,0	9,8	9,9	10,1	10,4	10,0	10,2	10,1	9,8
4	10,1	10,4	10,0	10,2	9,8	10,7	9,9	10,7	9,3	10,3
5	9,9	9,8	10,3	9,5	9,9	9,3	10,2	9,2	9,9	9,7



Źródło: Sikorski J.: Statystyczne metody sterowania jakością.

Tradycyjne narzędzia jakości

- 4) wyskalować oś poziomą,
- 5) wyskalować oś pionową na podstawie częstości (liczba lub procent zdarzeń),
- 6) narysować słupek w wysokości zaobserwowanej częstości zdarzeń przypadającej na dany przedział.

Tradycyjne narzędzia jakości

Do ustalenia liczby przedziałów N stosuje się wzór:

$N = 1 + 3,3 \log n$ → gdy jest duża liczba zaobserwowanych danych, np. 1000 i więcej,

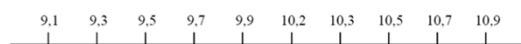
lub

$N = \sqrt{n}$ → gdy jest mała liczba zaobserwowanych danych, np. 100

gdzie „ n ” oznacza liczbę zaobserwowanych danych.

Tradycyjne narzędzia jakości

Numer próbki	Obserwacje									
1	9,9	9,3	10,2	9,4	10,1	9,6	9,9	10,1	9,8	9,8
2	9,8	10,1	9,9	9,7	9,8	9,9	10,0	9,6	9,7	9,4
3	9,6	10,0	9,8	9,9	10,1	10,4	10,0	10,2	10,1	9,8
4	10,1	10,4	10,0	10,2	9,8	10,7	9,9	10,7	9,3	10,3
5	9,9	9,8	10,3	9,5	9,9	9,3	10,2	9,2	9,9	9,7



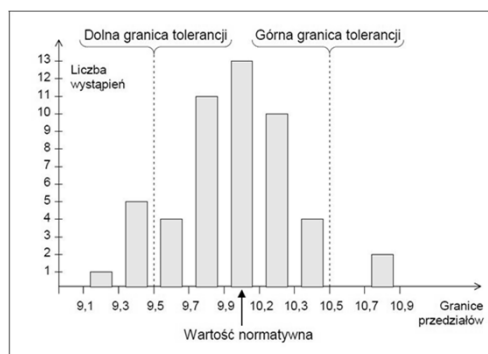
Źródło: Sikorski J.: Statystyczne metody sterowania jakością.

Tradycyjne narzędzia jakości

Zakres przedziału (długość x cm)	Liczba wystąpień (częstość)	Częstość skumulowana	Częstość względna	Względna częstość skumulowana
$9,1 \leq x < 9,3$	1	1	0,02	0,02
$9,3 \leq x < 9,5$	5	6	0,10	0,12
$9,5 \leq x < 9,7$	4	10	0,08	0,20
$9,7 \leq x < 9,9$	11	21	0,22	0,42
$9,9 \leq x < 10,1$	13	34	0,26	0,68
$10,1 \leq x < 10,3$	10	44	0,20	0,88
$10,3 \leq x < 10,5$	4	48	0,08	0,96
$10,5 \leq x < 10,7$	0	48	0	0,96
$10,7 \leq x < 10,9$	2	50	0,04	1,00
Razem:	50		1,00	

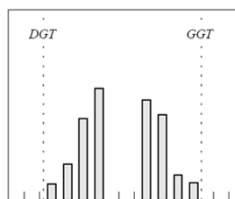
Źródło: Sikorski J.: Statystyczne metody sterowania jakością.

Tradycyjne narzędzia jakości



Źródło: Sikorski J.: Statystyczne metody sterowania jakością.

Tradycyjne narzędzia jakości

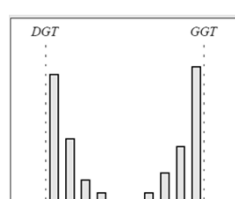


Źródło: Sikorski J.: Statystyczne metody sterowania jakością.

Nieprzypadkowy brak pomiarów wokół wartości normatywnej wartości środkowej:

- dostawca stosuje pełną selekcję i dostarcza drugi gatunek.
- z powodu ograniczeń technologicznych proces produkcyjny dostawcy nie jest zdolny do uzyskiwania produktów w pobliżu wartości normatywnej.

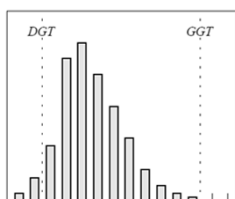
Tradycyjne narzędzia jakości



Źródło: Sikorski J.: Statystyczne metody sterowania jakością.

- Brak pomiarów wokół wartości normatywnej, duża liczba pomiarów w pobliżu granic tolerancji, nieprzypadkowy brak pomiarów poza nimi:
- dostawy pochodzą z dwóch różnych procesów,
 - dostawca stosuje pełną selekcję produktów końcowych i nie stara się o przystosowanie procesów do osiągnięcia wymaganych charakterystyk.

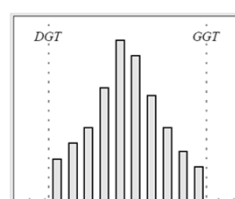
Tradycyjne narzędzia jakości



Źródło: Sikorski J.: Statystyczne metody sterowania jakością.

- Przesunięta tendencja centralna, duża liczba pomiarów w pobliżu jednej z granic tolerancji:
- dostawca nie wyregulował procesu produkcyjnego do wymaganej wartości normatywnej,
 - tendencja centralna rozkładu nie jest kontrolowana przez dostawcę metodami statystycznymi,
 - brak kontroli końcowej u dostawcy.

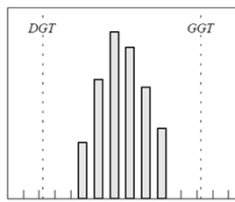
Tradycyjne narzędzia jakości



Źródło: Sikorski J.: Statystyczne metody sterowania jakością.

- Nieprzypadkowy brak pomiarów poza granicami tolerancji przy znacznej liczbie pomiarów w ich pobliżu:
- proces produkcyjny dostawcy nie jest zdolny do spełnienia wymagań i zastępczo stosowana jest pełna selekcja produktów końcowych.

Tradycyjne narzędzia jakości

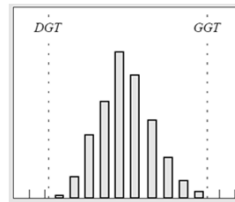


Źródło: Sikorski J.: Statystyczne metody sterowania jakością.

Nieprzypadkowy brak pomiarów w pobliżu granic tolerancji:

- dostawca stosuje pełną selekcję produktów końcowych w oparciu o zbyt zawężone, w stosunku do wymagań, granice tolerancji.
- dostawca spełnia z kilku procesów o rozkładach ze zbliżonymi tendencjami centralnymi

Tradycyjne narzędzia jakości



Źródło: Sikorski J.: Statystyczne metody sterowania jakością.

Histogram prawidłowy:

- tendencja centralna rozkładu położona w pobliżu wartości normatywnej,
- rozrzut rozkładu dobrze dostosowany do granic tolerancji - znikoma liczba pomiarów w pobliżu tych granic,
- kształt rozkładu jest zgodny z założeniem o przypadkowości uzyskiwanych pomiarów.