

Techniki doskonalenia jakości

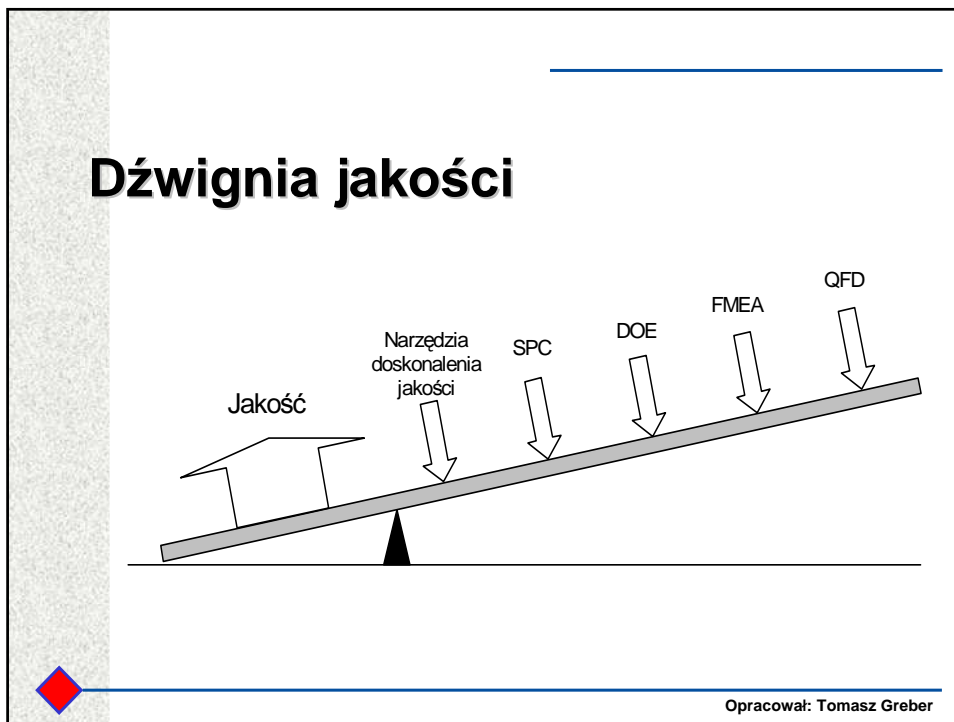
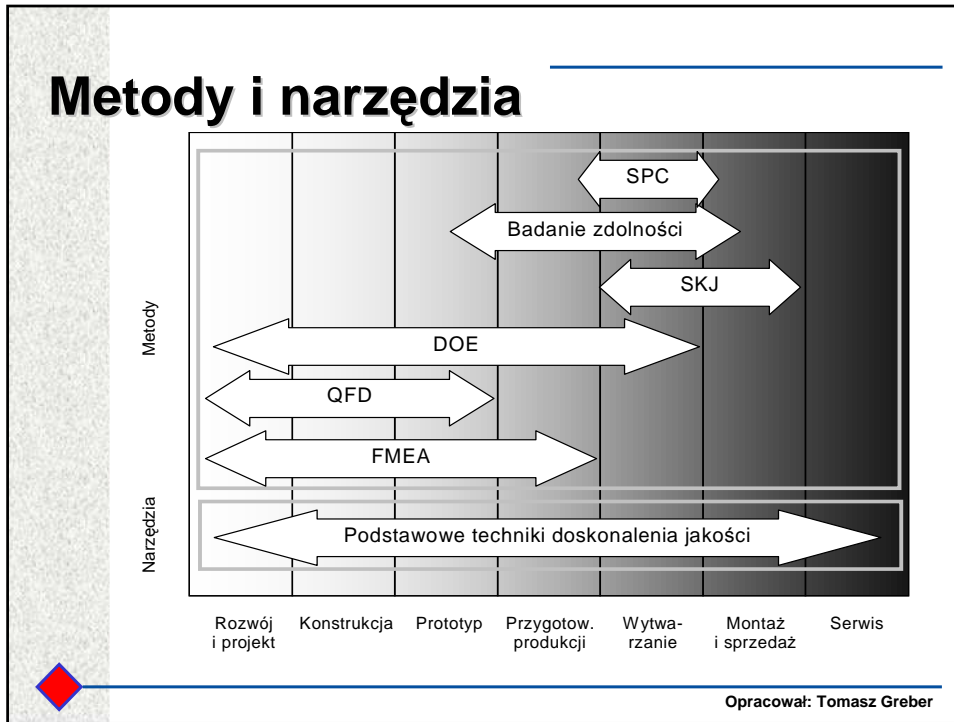
Tomasz Greber

Opracował: Tomasz Greber

Podstawowe techniki doskonalenia jakości

Klasyczne techniki doskonalenia jakości	Nowoczesne techniki doskonalenia jakości
Arkusz zbierania danych	Diagram pokrewieństwa
Stratyfikacja	Diagram zależności
Diagram Ishikawy	Diagram drzewa
Analiza Pareto	Diagram matrycowy
Diagram rozrzutu	Tablicowa analiza danych
Histogram	Diagram PDPC
Karta kontrolna	Diagram strzałkowy

Opracował: Tomasz Greber



Klasyczne techniki doskonalenia jakości

Opracował: Tomasz Greber

Arkusz zbierania danych

Jest to arkusz wykorzystywany do zbierania i wstępnego porządkowania wyników pomiarów.

Rodzaj wady	Ilość wyrobów niezgodnych	Suma
Plama		9
Pęknięcie		14
Deformacja		25

Opracował: Tomasz Greber

Stratyfikacja

Jest to technika polegająca na tzw. rozwarstwieniu danych, czyli podzieleniu ich z uwagi na źródło ich pochodzenia (np. różne stanowiska pracy, różni pracownicy, różne materiały itd.)

Rodzaj wady	Ilość wyrobów niezgodnych	Suma
Plama		9
Pęknięcie		14
Deformacja		25

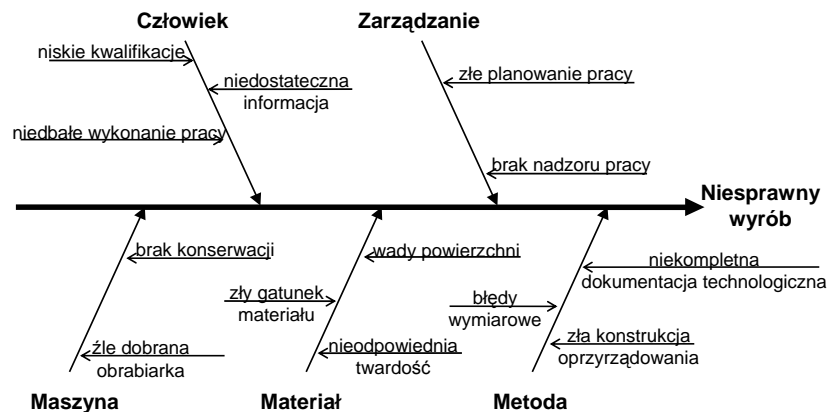
□ - pracownik A
○ - pracownik B

Opracował: Tomasz Greber



Diagram Ishikawy

Za jego pomocą pokazuje się podzielone na pewne kategorie przyczyny powodujące rozważany problem.



Opracował: Tomasz Greber

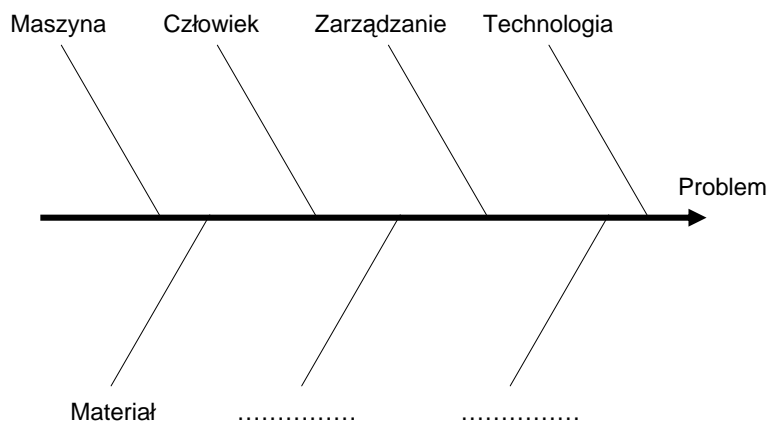


Wykres Ishikawy

- Określenie problemu i narysowanie „szkieletu”
- Dopisywanie możliwych przyczyn powstania problemu
- Opracowanie dalszego planu działania
- Znalezienie sposobów eliminacji przyczyn problemu - metody pracy grupowej

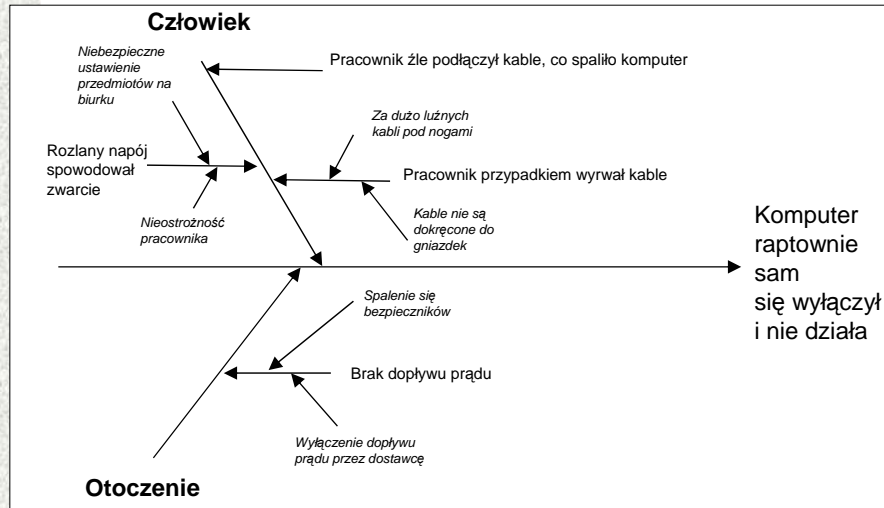
Opracował: Tomasz Greber

Diagram Ishikawy (5M+M+E)



Opracował: Tomasz Greber

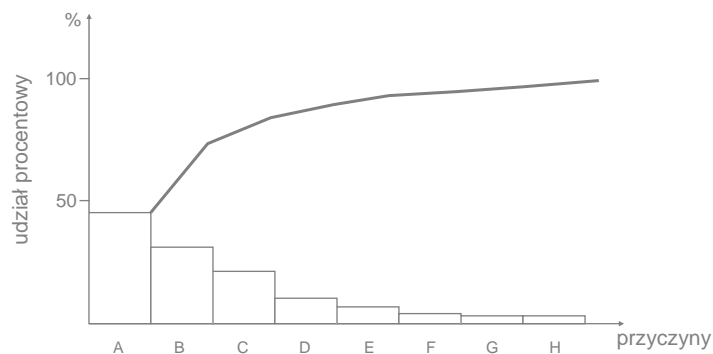
Diagram Ishikawy (fragment)



Opracował: Tomasz Greber

Analiza Pareto

Służy do określenia najpoważniejszych przyczyn analizowanego problemu. Opiera się na zasadzie 20/80, wg której stosunkowo niewiele przyczyn powoduje większość skutków.



Opracował: Tomasz Greber

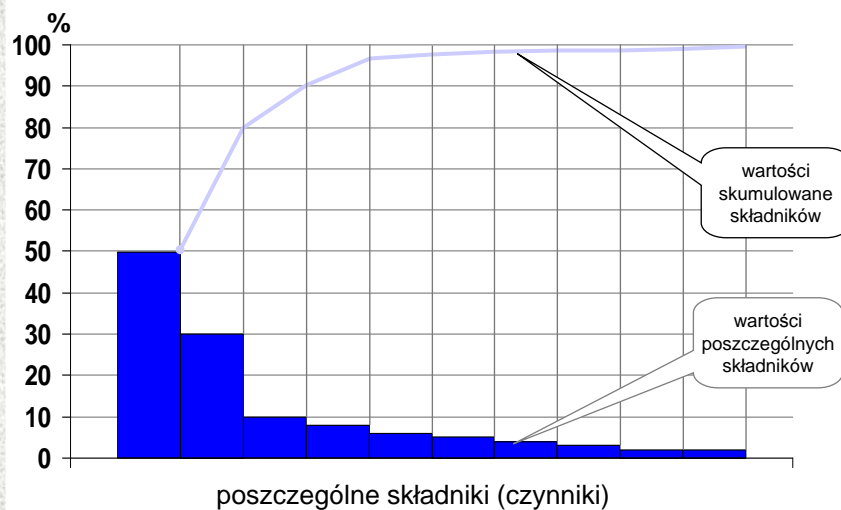
Analiza Pareto

20/80



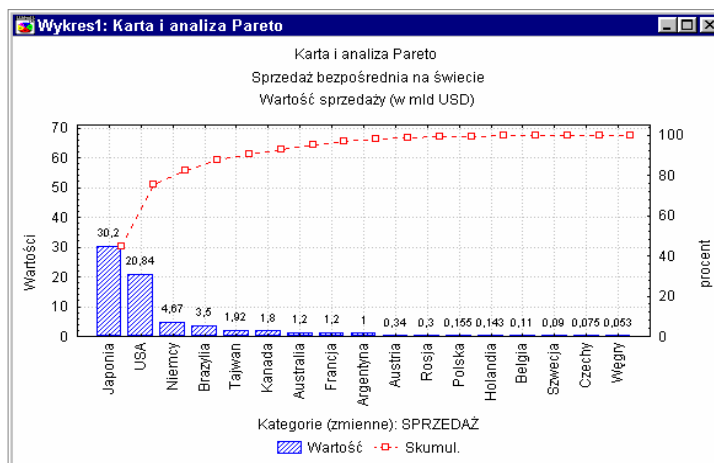
Opracował: Tomasz Greber

Wykres Pareto - Lorenza



Opracował: Tomasz Greber

Analiza Pareto - przykład



Opracował: Tomasz Greber

Analiza Pareto - procedura

1. Wybrać czynniki, które mają być poddane analizie.
2. Wybrać jednostkę miary do analizy, taką jak liczba zdarzeń, koszty lub inne miary wpływu.
3. Wybrać przedział czasu, z którego dane mają być analizowane.
4. Wypisać składniki od lewej do prawej na osi poziomej w porządku malejącej wartości jednostki miary. Kategorie zawierające najmniej składników mogą być włączone do kategorii inne i umieszczone jako ostatnie na końcu z prawej strony.
5. Narysować dwie pionowe osie, po jednej na każdym końcu osi poziomej. Podziałka z lewej strony powinna być wyskalowana w jednostce miary. Jej wysokość musi być równa sumie wartości wszystkich składników. Podziałka z prawej strony musi mieć tę samą wysokość i być wyskalowana od 0 do 100%.
6. Powyżej każdego składnika narysować prostokąt, którego wysokość przedstawia wartość jednostki miary dla tego składnika.
7. Narysować linię sumarycznej częstotliwości poprzez zsumowanie wartości każdego składnika od lewej do prawej.
8. Określić grupę składników mających największy udział w analizowanym skutku.

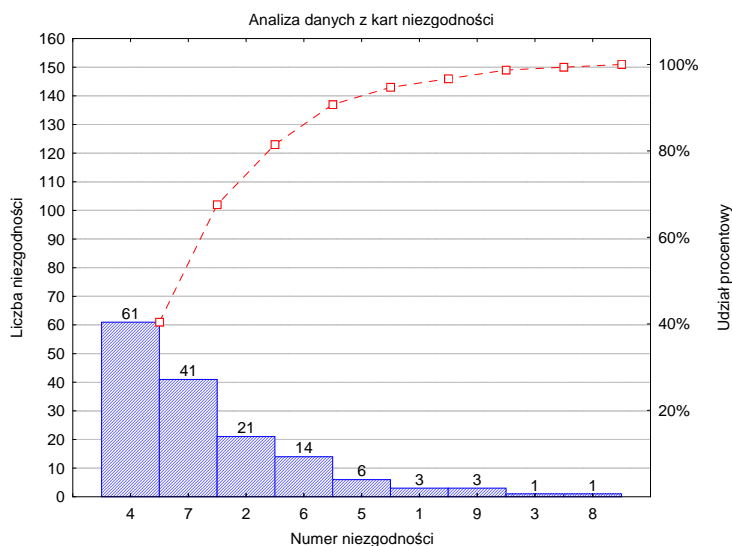
Opracował: Tomasz Greber

Dane z kart niezgodności

Niezgodności	Ilość wystąpień
1. Puste okienko	3
2. Nieczytelny formularz	21
3. Zagubienie dokumentacji	1
4. Długa kolejka	61
5. Błędna informacja	6
6. Brak formularzy	14
7. Niedostępne informacje	41
8. Przedłużona przerwa	1
9. Trudny kontakt telefoniczny	3
RAZEM	151

Opracował: Tomasz Greber

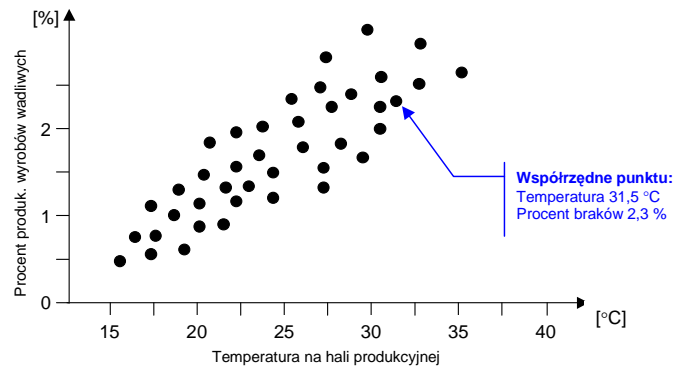
Wykres Pareto



Opracował: Tomasz Greber

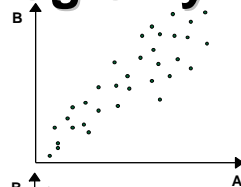
Diagram rozproszenia

Jest to wykres o osiach poziomej i pionowej, na których opisane są wartości dwóch badanych zmiennych - zmiennej niezależnej A i zależnej B (zależnej od wartości parametru A). Następnie punktami zaznacza się zależności pomiędzy zmiennymi otrzymując „chmurę” punktów

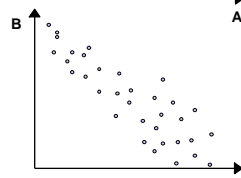


Opracował: Tomasz Greber

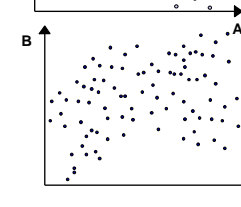
Diagramy rozproszenia



Zależność dodatnia - wraz ze wzrostem A rośnie B



Zależność ujemna - wraz ze wzrostem A maleje B



Brak zależności

Opracował: Tomasz Greber

Histogram

Opracował: Tomasz Greber

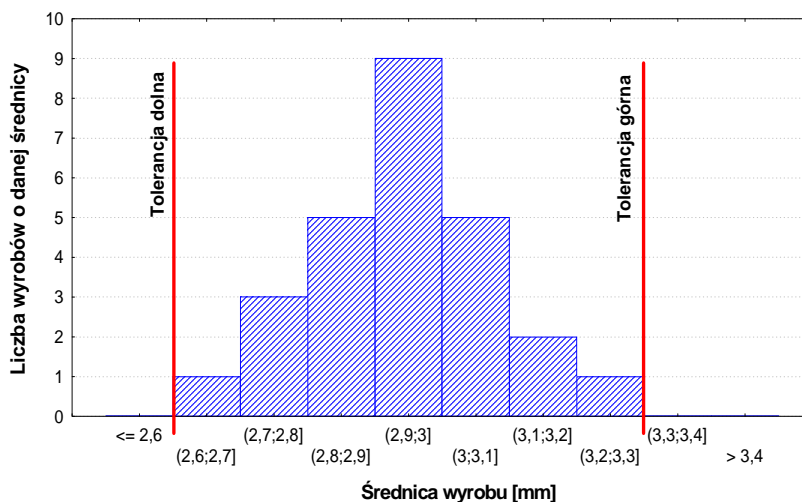
Histogram

Jest to narzędzie służące do graficznego przedstawienia zebranych wyników. Można dzięki jego zastosowaniu zobaczyć w jaki sposób ułożone są wyniki, sprawdzić, czy nie występują jakieś specyficzne ułożenia wyników itd.

średnica [mm]	ilość wystąpień
10.0	1
10.1	2
10.2	11
10.3	8
10.4	12
10.5	10
10.6	7
10.7	2
10.8	1

Opracował: Tomasz Greber

Histogram



Opracował: Tomasz Greber

Rysowanie histogramu

Wartość cechy	Wartość cechy	Wartość cechy	Wartość cechy	Wartość cechy
31,82	33,26	33,86	34,87	35,78
32,01	33,28	33,95	34,87	35,79
32,01	33,30	34,21	34,88	35,86
32,05	33,36	34,22	34,90	36,12
32,23	33,54	34,65	34,92	36,25
32,60	33,56	34,69	34,96	36,56
32,95	33,75	34,69	35,09	36,56
33,03	33,78	34,72	35,12	36,59
33,05	33,79	34,72	35,16	36,75
33,06	33,79	34,81	35,28	36,68
33,10	33,79	34,81	35,29	36,78
33,12	33,82	34,81	35,53	36,85
33,26	33,82	34,86	35,62	38,52

Wynik najmniejszy = 31,82 Wynik największy = 38,52

Przedział (rozstęp) = 38,52 - 31,82 = 6,7

Opracował: Tomasz Greber

Rysowanie histogramu

Liczba zebranych pomiarów = 65

Liczba przedziałów = $\sqrt{65} = \text{około } 8$

Rozstęp wyników wynosi 6,7

Szerokość przedziałów = $6,7/8 \approx 1$



Opracował: Tomasz Greber

Rysowanie histogramu

Dzieli się obszar w jakim występują wyniki na 8 przedziałów o obliczonej szerokości wynoszącej 1 i zlicza ile w każdym z tych przedziałów znajduje się wyników

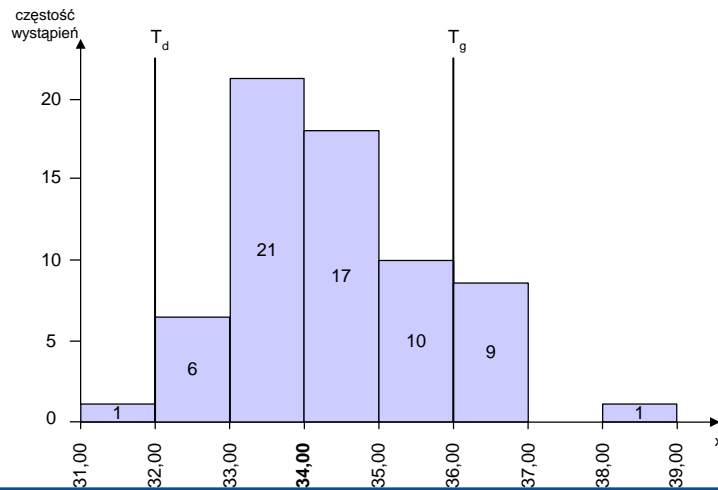
Przedział	Pomiary	Liczba wyników w przedziale
(31-32>		1
(32-33>	####	6
(33-34>	#### #### #### ####	21
(34-35>	#### #### #### II	17
(35-36>	#### ####	10
(36-37>	#### IIII	9
(37-38>		0
(38-39>		1



Opracował: Tomasz Greber

Rysowanie histogramu

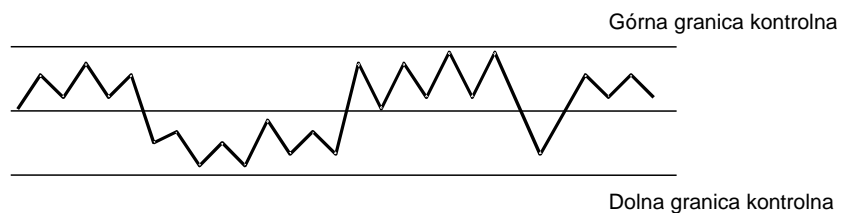
W zależności od liczby wyników w poszczególnych przedziałach, rysujemy odpowiednio wysokie słupki



Opracował: Tomasz Greber

Karta kontrolna

Karta kontrolna służy do nadzorowania przebiegu procesu. Jej stosowanie polega na wykreśleniu wykresu z odpowiednimi granicami kontrolnymi i sprawdzaniu na podstawie wyników pomiarów próbek, pobieranych co pewien okres z procesu, czy przebiega on prawidłowo.



Opracował: Tomasz Greber

Karta c ilość niezgodności

Górna granica kontrolna

$$UCL = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

C

$$\bar{c} = \frac{\sum c}{k}$$

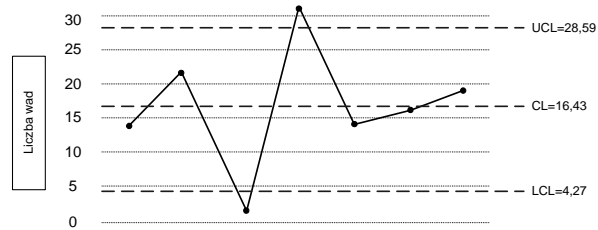
Dolna granica kontrolna

$$LCL = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

Opracował: Tomasz Greber


Karta kontrolna c

Nr próbki	1	2	3	4	5	6	7
Liczba wad	12	22	1	31	14	16	19



Opracował: Tomasz Greber³⁰

Rozwiązywanie problemu



Katastrofa Challengera

ponieważ

Ekspłodowały zbiorniki paliwa

ponieważ

Została przepalona osłona zbiorników

ponieważ

Pojawił się wylot gorących gazów z silnika

ponieważ

Rozszczelnił się pierścień uszczelniający

ponieważ

Start odbył się w zbyt niskiej temperaturze

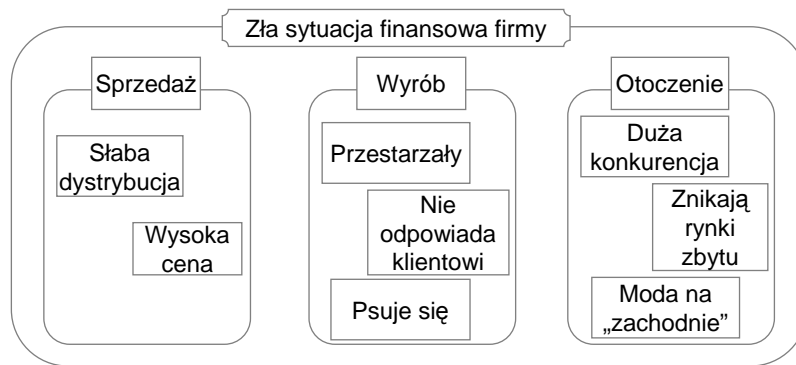
Opracował: Tomasz Greber

Nowoczesne techniki doskonalenia jakości

Opracował: Tomasz Greber

Diagram pokrewieństwa

Służy do graficznego przedstawienia grup pomysłów lub innych zagadnień (po zebraniu pomysłów należy je uporządkować).



Opracował: Tomasz Greber

Diagram zależności

Służy do pokazania, które czynniki wpływają na określony problem oraz w jaki sposób są one od siebie zależne.



Opracował: Tomasz Greber

Diagram drzewa

Za jego pomocą można usystematyzować i czytelnie przedstawić kolejne przedsięwzięcia, których podjęcie ma służyć rozwiązaniu problemu.



Opracował: Tomasz Greber

Diagram matrycowy

Służy od określenia zależności pomiędzy przedsięwzięciami lub cechami wyrobu. Można na nim zaznaczyć siłę tej zależności oraz przeprowadzić krótką analizę konkurencyjności.

	Rodzaj procesora	Dodatkowe wyposażenie	Rodzaj obudowy	Wielkość monitora	Konkurencyjność
Szybki	∇	⊗			
Uniwersalny	⊗	∇	×	×	
Poręczny		×	∇	∇	

Zależności:

- ∇ - silna
- ⊗ - średnia
- ×

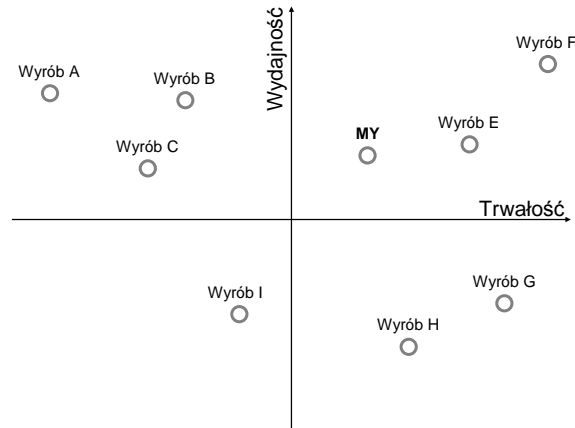
— możliwości własne

..... możliwości konkurenta

Opracował: Tomasz Greber

Tablicowa analiza danych

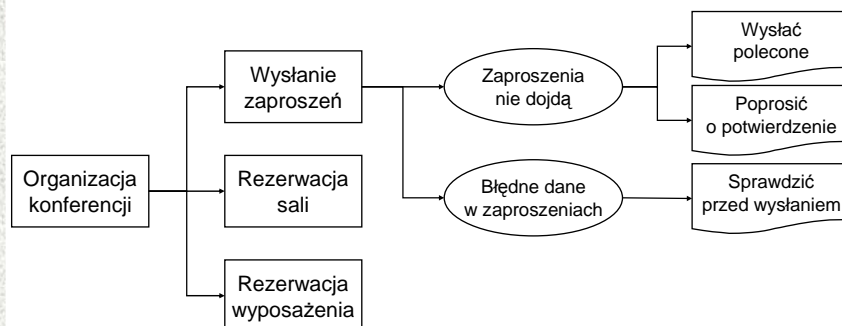
Analiza ta służy do określenia i graficznego przedstawienia pozycji własnego wyrobu na tle konkurencji.



Opracował: Tomasz Greber

Diagram planowania procesu podejmowania decyzji

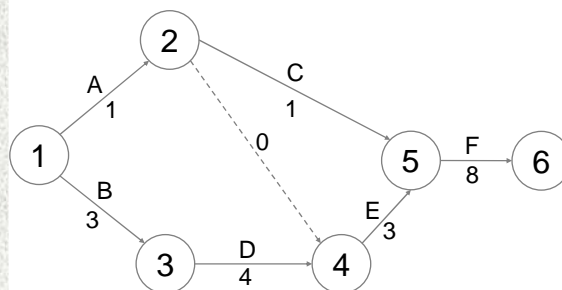
Służą one do analizy wszystkich możliwych problemów z jakimi można się spotkać przy realizacji przedsięwzięcia oraz zaplanowania odpowiednich działań zaradczych.



Opracował: Tomasz Greber

Diagram strzałkowy

Używany jest do planowania działań, ustawiania ich w kolejności oraz prognozowania czasu trwania przedsięwzięcia.



A - wybór monitora
B - złożenie zestawu
C - przywiezienie monitora
D - zamknięcie obudowy
E - kompletacja okablowania
F - przetestowanie

Opracował: Tomasz Greber

Porównywanie parami

- Prosta technika pozwalająca osiągnąć kompromis w trakcie wybierania np. jednej opcji z wielu
- Może być wykorzystana przy dowolnej liczbie opcji przedstawionych do wyboru
- Analizuje się osobno wszystkie pary opcje wybierając z każdej tą, która jest najlepsza, najważniejsza itp.

Opracował: Tomasz Greber

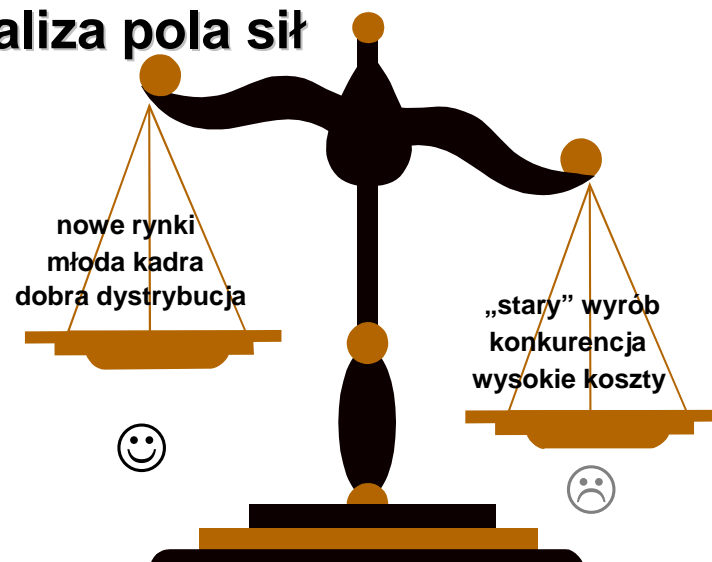
Analiza pola sił

Analiza pola sił jest techniką ułatwiającą ocenę zaistniałego problemu, dzięki przeciwstawieniu sobie czynników hamujących, przeszkadzających w rozwiązaniu problemu z czynnikami pomagającymi go rozwiązać.



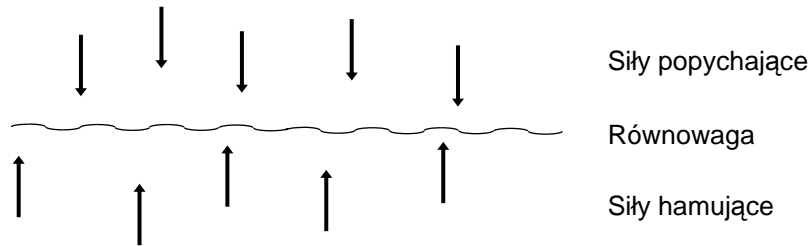
Opracował: Tomasz Greber

Analiza pola sił



Opracował: Tomasz Greber

Analiza pola sił



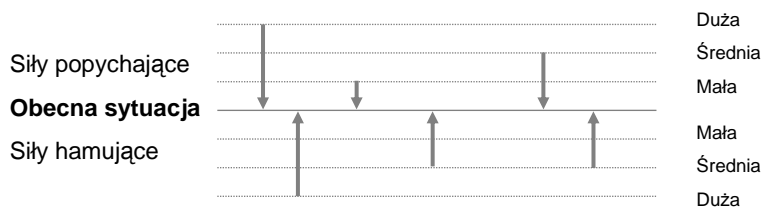
Wszystkie sytuacje mogą być postrzegane jako będące w tymczasowej równowadze, czyli w stanie, w którym siły popychające do zmiany są równoważone przez siły hamujące tą zmianę.

„Teoria pola” opracowana przez Kirsta Lewina

Opracował: Tomasz Greber

Analiza pola sił - postępowanie

1. Dokładne określenie i opisanie problemu.
2. Określenie sposobu w jaki chcemy zmienić daną sytuację.
3. Wypisanie sił „popychających” i „hamujących”.
4. Określenie wpływu każdej z sił (duży, średni lub mały).
5. Narysowanie tych sił oddając długością strzałki wielkość każdej siły.



6. Przygotowanie strategii zmiany sytuacji.

Opracował: Tomasz Greber