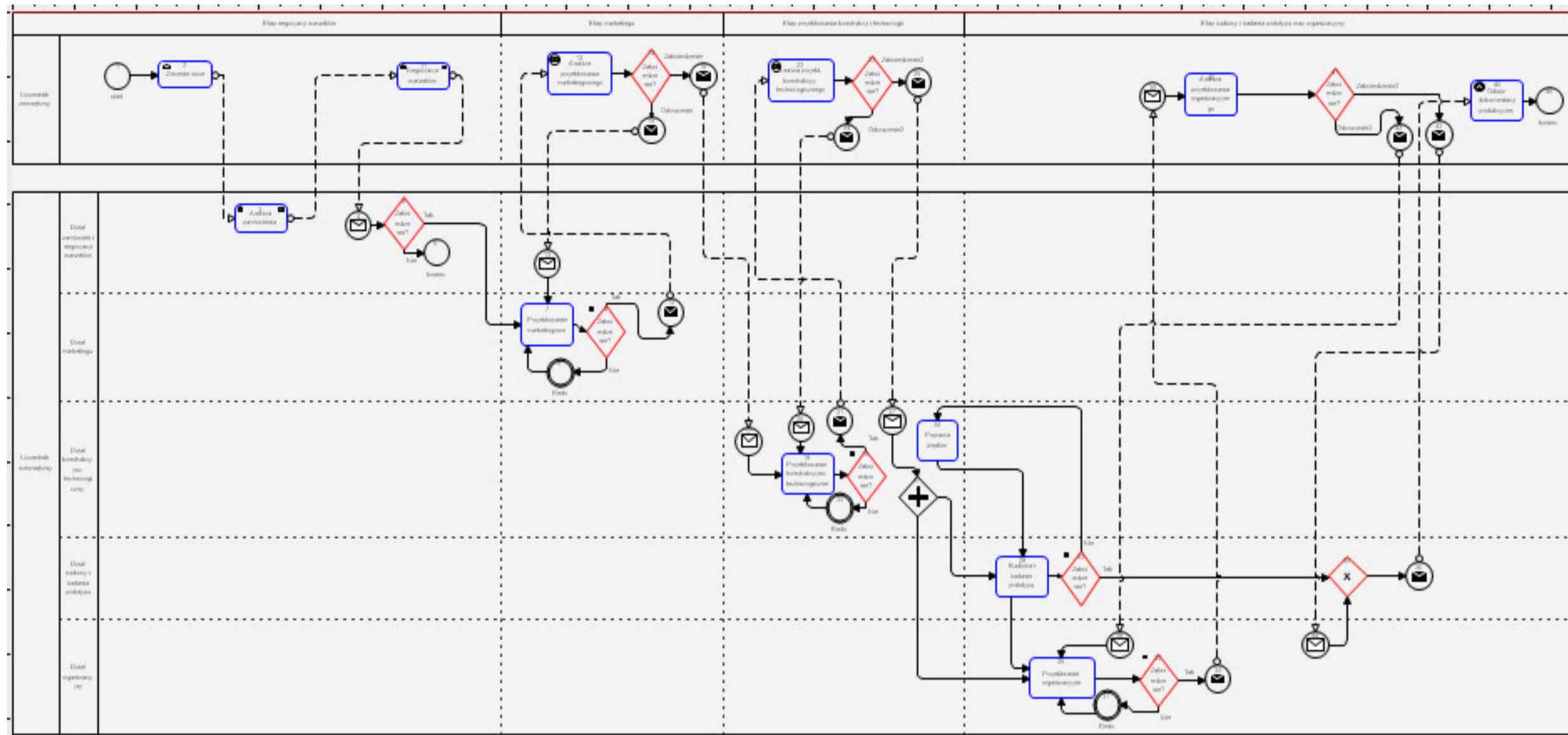
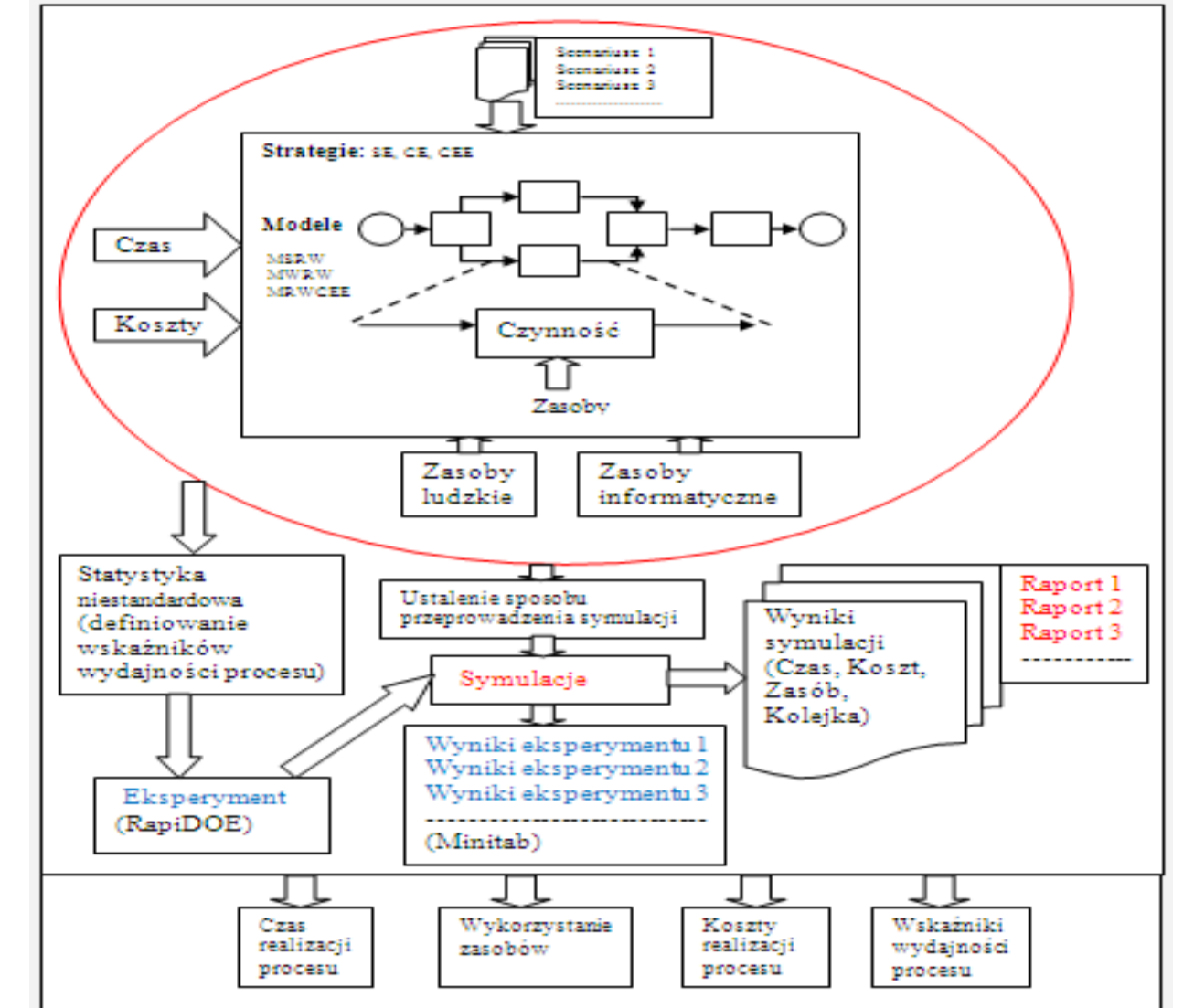


Autorzy: Marcin PAPROCKI e-mail: paprockm@uek.krakow.pl  
Instytucja: Stowarzyszenie ProCAX

**Tytuł plakatu: Zastosowanie wskaźników metodologii Six Sigma do symulacji i przeprowadzenia eksperymentu współbieżnego rozwoju wyrobów w fazie przygotowania produkcji**



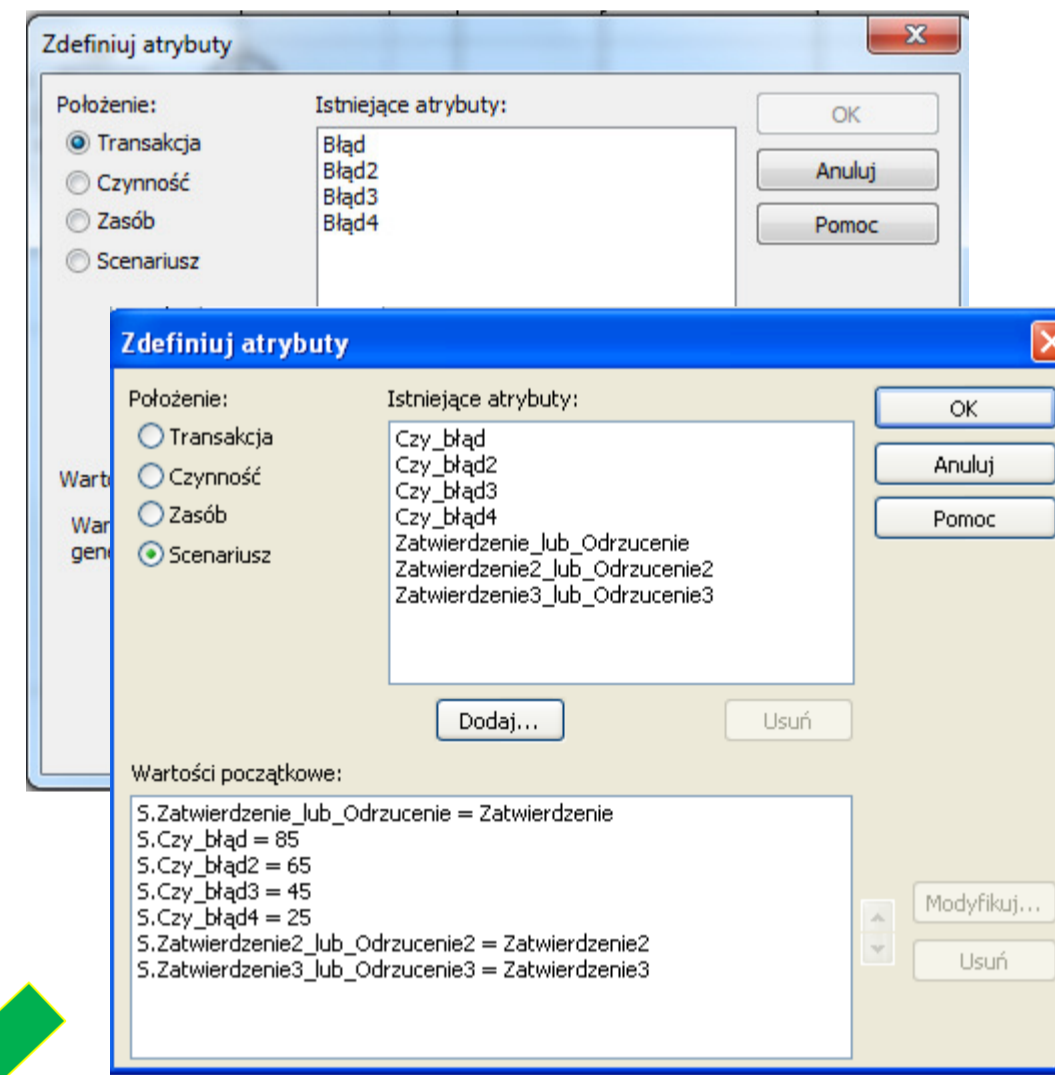
Model współbieżnego rozwoju wyrobów dla przygotowania produkcji przy użyciu notacji BPMN



Model symulacji i przeprowadzenia eksperymentu rozwoju wyrobów według nowych strategii rozwojowych przy zastosowaniu programów iGrafx Process for Six Sigma i Minitab

**Wskaźniki mierzenia wydajności procesu w metodologii Six Sigma:**

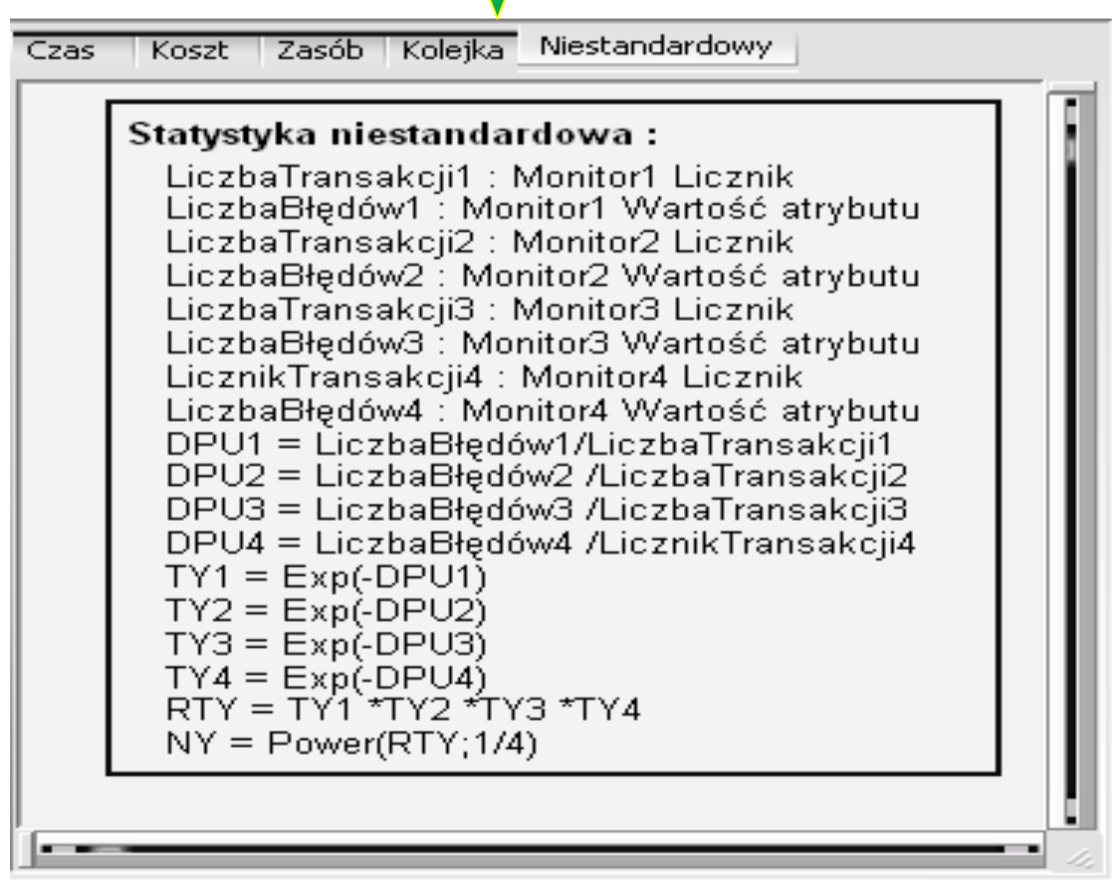
➤ wskaźnik wydajności przejściowej TY (Throughput Yield):  
 $TY = e^{-DPU}$   
gdzie: DPU =  $\frac{D}{n}$ , to liczba wad podzielona przez liczbę jednostek, e – stała matematyczna,  
➤ wskaźnik wydajności mierzonej w toku RTY (Rolled Throughput Yield):  
 $RTY = \prod_{i=1}^m TY_i$   
gdzie: m – liczb etapów (kroków) w procesie, TY<sub>i</sub> – wartość wskaźnika wydajności przejściowej zmierzona dla każdego kolejnego i – tego kroku procesu,  
➤ znormalizowany wskaźnik wydajności NY (Normalized Yield):  
 $NY = \sqrt[m]{RTY}$   
gdzie: m – liczb etapów (kroków) w procesie.



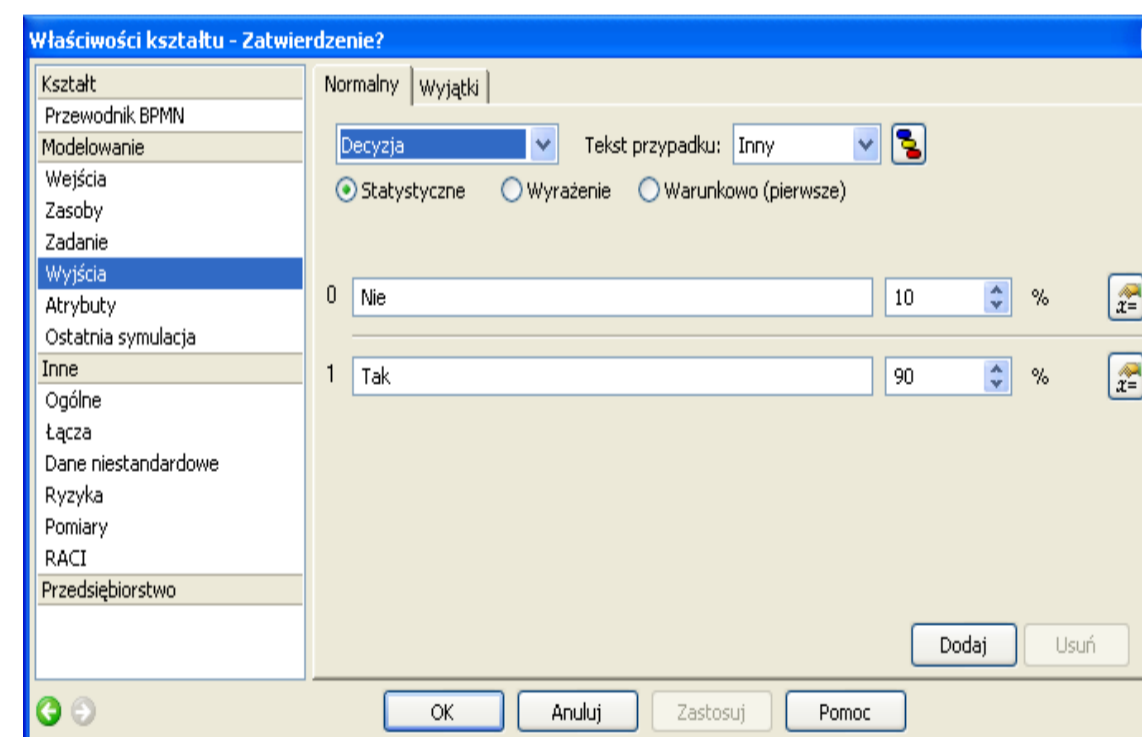
Definiowanie atrybutów : transakcji i scenariusza

**Miary statystyczne użyte do określenia i opisanie wyników (statystyk niestandardowych) przeprowadzonego eksperymentu**

➤ średnia arytmetyczna wartości zmiennej X w próbie:  
 $\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$   
gdzie: X<sub>i</sub> – wartość i-tej zmiennej, n – liczb zmiennych.  
➤ moda (modalna) – Mo (wartość zmiennej, która występuje najczęściej),  
➤ wartość maksymalna zmiennej – Xmax,  
➤ wartość minimalna zmiennej – Xmin,  
➤ rozstęp;  
R = Xmax – Xmin  
➤ odchylenie standardowe:  
 $S_x = \sqrt{S_x^2}$   
gdzie: S<sub>x</sub><sup>2</sup> to wariancja:  
 $S_x^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{(n-1)}$



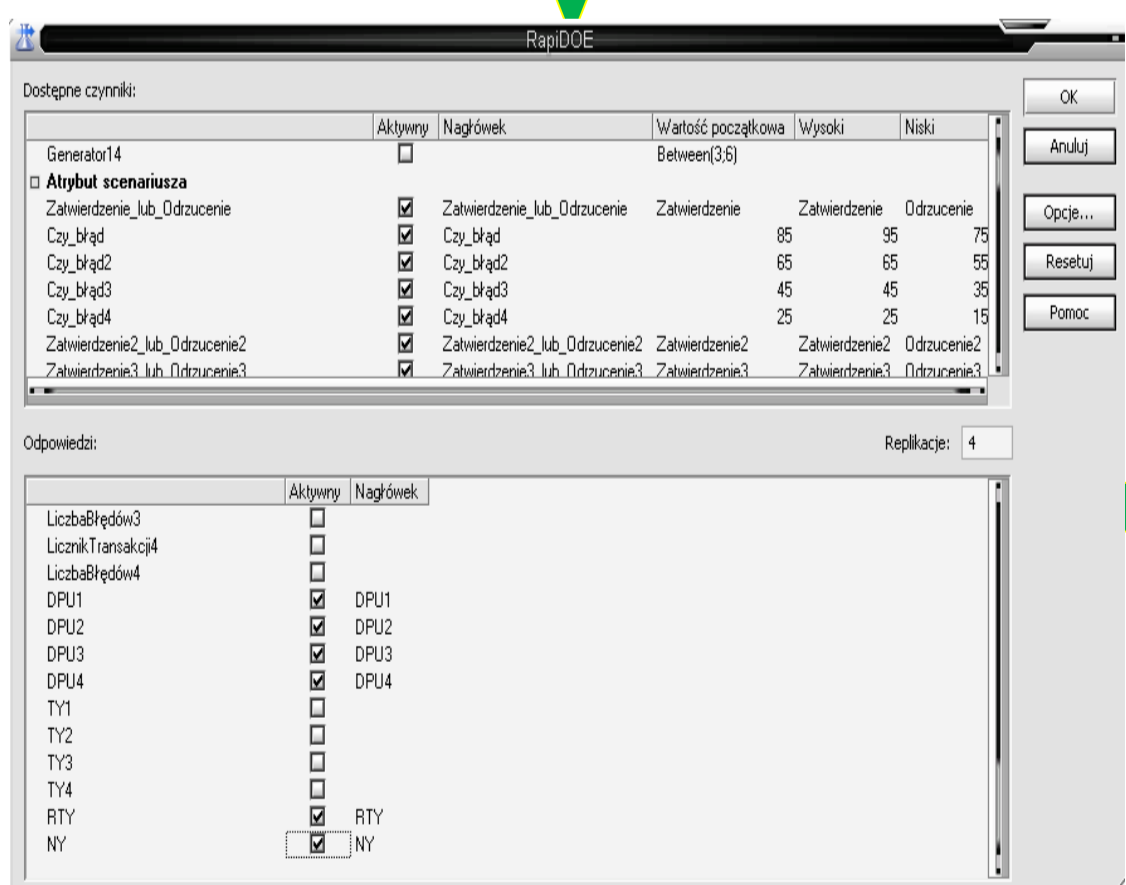
Definiowanie wskaźników wydajności procesu (statystyk niestandardowych)



Ustawienia procentowe ścieżek wyjścia dla bramek logicznych „Zatwierdzenie?”

Miary statystyczne wskaźnika RTY		
Symbol	Nazwa	Wynik
RTYmax	Wartość maksymalna pomiaru	0,666078
RTYmin	Wartość minimalna pomiaru	0,576055
R <sub>RTY</sub>	Rozstęp	0,090023
$\bar{RTY}$	Średnia arytmetyczna	0,617766
S <sub>RTY</sub>	Odchylenie standardowe	0,003676
Mo <sub>RTY</sub>	Moda	0,613268

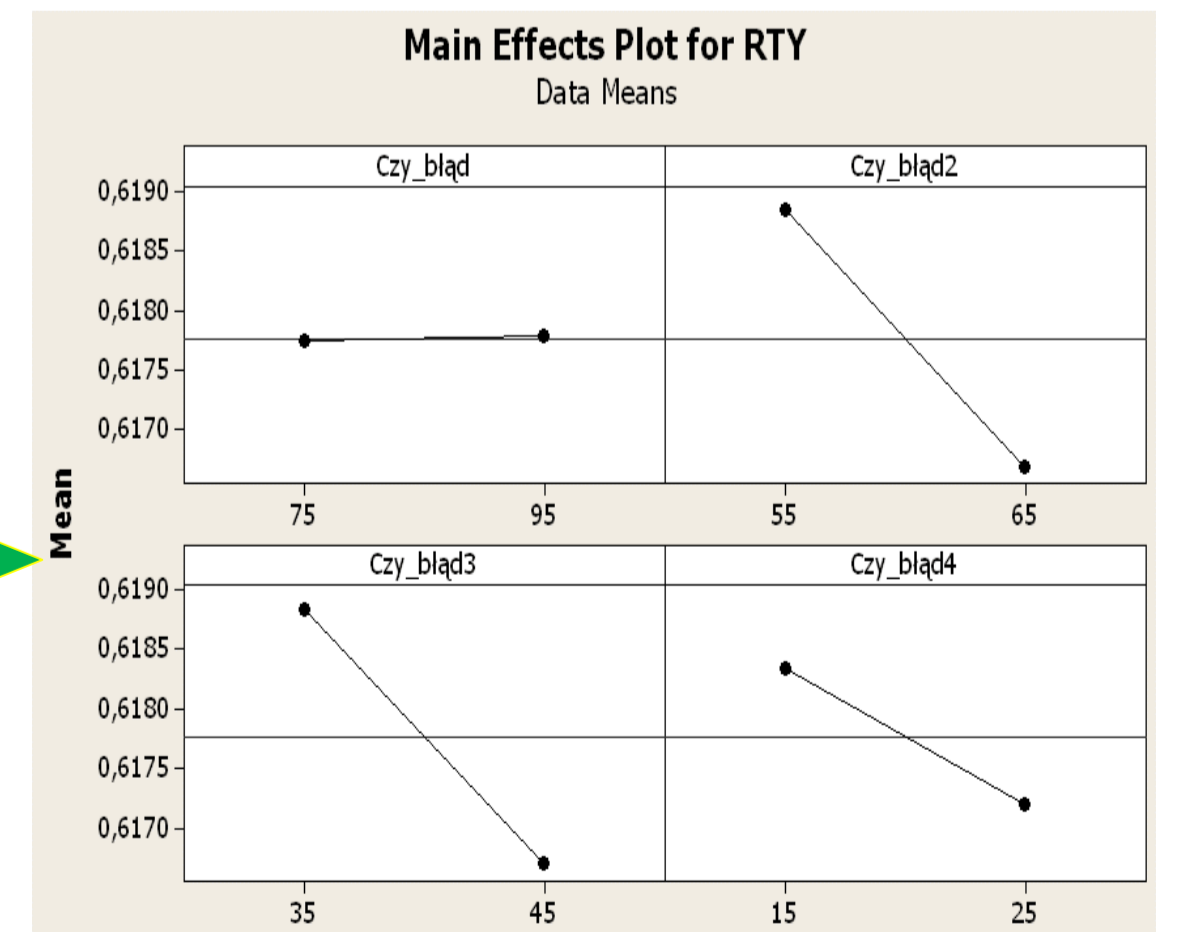
Wyniki miar statystycznych wskaźnika RTY dla modelu współbieżnego rozwoju wyrobów



Ustawienia w ramach polecenia „RapiDOE” w celu uruchomienia i przeprowadzenia eksperymentu

	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9-T	C10	C11	C12	C13	C14	C15
	Cent	Czy_bład	Czy_bład2	Czy_bład3	Czy_bład4	Zatwierdzenie_Lub_Odrz	DPU1	DPU2	DPU3	DPU4	DPUS	RTYs	
1	1	85	45	45	25	15	Zatwierdzenie	0,142857	0,333333	0,222222	0,142857	0,142857	0,373765
2	1	75	45	45	25	15	Zatwierdzenie	0,142857	0,222222	0,222222	0,142857	0,142857	0,417680
3	1	85	35	45	25	15	Zatwierdzenie	0,200000	0,166667	0,166667	0,200000	0,200000	0,393241
4	1	75	35	45	25	15	Zatwierdzenie	0,142857	0,222222	0,333333	0,142857	0,142857	0,373765
5	1	85	45	45	25	15	Zatwierdzenie	0,142857	0,333333	0,222222	0,142857	0,142857	0,373765
6	1	75	45	45	25	15	Zatwierdzenie	0,142857	0,333333	0,222222	0,142857	0,142857	0,373765
7	1	85	35	45	25	15	Zatwierdzenie	0,142857	0,222222	0,333333	0,142857	0,142857	0,373765
8	1	75	35	45	25	15	Zatwierdzenie	0,142857	0,222222	0,222222	0,142857	0,142857	0,417680
9	1	85	45	45	25	10	Zatwierdzenie	0,166667	0,285714	0,285714	0,166667	0,166667	0,395118
10	1	75	45	45	20	15	Zatwierdzenie	0,142857	0,333333	0,222222	0,142857	0,142857	0,373765
11	1	85	35	45	20	15	Zatwierdzenie	0,142857	0,222222	0,222222	0,142857	0,142857	0,417680
12	1	75	35	45	20	15	Zatwierdzenie	0,166667	0,285714	0,285714	0,166667	0,166667	0,342519
13	1	85	45	45	20	15	Zatwierdzenie	0,142857	0,222222	0,222222	0,142857	0,142857	0,417680
14	1	75	45	45	20	15	Zatwierdzenie	0,166667	0,285714	0,285714	0,166667	0,166667	0,342519
15	1	85	35	45	20	15	Zatwierdzenie	0,142857	0,333333	0,222222	0,142857	0,142857	0,373765
16	1	75	35	45	20	15	Zatwierdzenie	0,142857	0,222222	0,222222	0,142857	0,142857	0,417680
17	1	85	45	45	25	10	Zatwierdzenie	0,166667	0,285714	0,285714	0,166667	0,166667	0,395118
18	1	75	45	45	25	10	Zatwierdzenie	0,142857	0,222222	0,222222	0,142857	0,142857	0,417680
19	1	85	35	45	25	10	Zatwierdzenie	0,166667	0,142857	0,142857	0,166667	0,166667	0,455794
20	1	75	35	45	25	10	Zatwierdzenie	0,166667	0,285714	0,142857	0,166667	0,166667	0,395118
21	1	85	45	45	25	10	Zatwierdzenie	0,166667	0,142857	0,142857	0,166667	0,166667	0,455794
22	1	75	45	45	25	10	Zatwierdzenie	0,142857	0,222222	0,222222	0,142857	0,142857	0,417680
23	1	85	35	45	25	10	Zatwierdzenie	0,142857	0,333333	0,222222	0,142857	0,142857	0,373765
24	1	75	35	45	25	10	Zatwierdzenie	0,142857	0,333333	0,333333	0,142857	0,142857	0,334460
25	1	85	45	45	20	10	Zatwierdzenie	0,142857	0,222222	0,222222	0,142857	0,142857	0,417680
26	1	75	45	45	20	10	Zatwierdzenie	0,142857	0,222222	0,222222	0,142857	0,142857	0,417680

Wyniki eksperymentu (pierwsze 26 z 512 symulacji) zapisane w programie Minitab



Graficzna ilustracja wyników wskaźnika RTY dla atrybutów w zależności od wartości ich zmiennych

www.procacx.org.pl

Stowarzyszenie „ProCAX”