

## 1. Szybko o MSA dla narzędzi pomiarowych.

Podczas wykonywania analizy MSA najważniejsze jest ustalenie, jakie badania w ramach analizy będą wykonywane. Odbywa się to podczas tworzenia nowej analizy MSA.

Lp.	Odc.	Wartość	σ
1		1,360	0,194
2	A	1,250	0,166
3		1,310	0,219
4		1,307	0,193
5	B	0,110	0,184
6		1,680	0,001
7		1,620	0,115
8		1,500	0,089
9	C	1,600	0,068
10		0,180	0,513
11		1,490	-0,223
12		1,770	-0,256
13		2,160	-0,314
14		1,807	-0,264
15		0,670	0,358
16		1,571	-0,001

Rozstęp	Srednich $R_p$	Powtarzalność $BV$	0,2078	18,05 %	Zmiennosci	Części $PV$	1,1073	oceniających K:	3
Sredni $\bar{R}$	0,3517	Odtwarzalność $AV$	0,2362	20,52 %	Całkowita $TV$	1,1511	części N:	10	
Srednich $X_{DPP}$	0,4572	R & R:	0,3145	27,33 %	Rozdzielczość	5	powtórzeń R:	3	
							RF:	1,1511 - TV	

Aby ustalić, co w ramach MSA ma być badane należy zaznaczyć, lub odznaczyć odpowiednie opcje (czerwone podkreślenie na obrazie wyżej). Najczęściej, w ramach MSA wykonywana jest analiza R&R. Po zaprogramowaniu analizy jak wyżej można wykonać badania (pomiar).

Operator:	A
Dane pomiarowe:	1: 4,56
	2: 4,34
	3: 2,45
	4: 6,54
	5: 7,86

Rozstęp	Srednich $R_p$	Powtarzalność $BV$	0,2078	18,05 %	Zmiennosci	Części $PV$	1,1073	oceniających K:	2
Sredni $\bar{R}$		Odtwarzalność $AV$	0,2362	20,52 %	Całkowita $TV$			części N:	5
Srednich $X_{DPP}$		R & R:			Rozdzielczość			powtórzeń R:	2
								RF:	TV

Zgodnie z projektem, trzeba wykonać cztery serie pomiarowe (dwóch pracowników, po dwa razy każdy) dla pięciu detali. Po wprowadzeniu czwartej serii analiza zostanie oceniona (niżej). Ocena wykonywana jest zgodnie z ustawieniami, tylko dla parametrów zaplanowanych w analizie (gdyby w analizie zaznaczono badanie stabilności, po wykonaniu

czwartej serii pomiarów, trzeba by było przejść na zakładkę Stabilność, wykonać odpowiednią liczbę pomiarów i dopiero po zakończeniu, program ocenił by analizę).

**MSA**

Analiza Dane Masowe MSA

Grupa: Czujnik 10 mm Numer seryjny: 0002  
 Nazwa: CZ 10 Numer inwentarzowy: 0002

Numer analizy: 2 Data: 2009-07-10 Nazwa części: Walek  
 Ocena: **AKCEPTOWANY**  
 Temperatura: 0 °C Charakterystyka: Średnica  
 Wilgotność: 0 % GWG: 10.000 DWG: 0.000

Stabilność		Zmienność						Linowość	
Lp	Oceniający	X1	X2	X3	X4	X5	X		
1	A	4.560	4.340	2.450	6.540	7.960	5.150		
2		4.590	4.410	2.390	6.520	7.820	5.146		
	Średnia	4.575	4.375	2.420	6.530	7.840	5.148		
	Rozstęp	0.030	0.070	0.060	0.020	0.040	0.044		
3	B	4.590	4.330	2.410	6.550	7.840	5.144		
4		4.580	4.320	2.390	6.540	7.820	5.130		
	Średnia	4.585	4.325	2.400	6.545	7.830	5.137		
	Rozstęp	0.010	0.010	0.020	0.010	0.020	0.014		
	Średnia dla części	4.580	4.350	2.410	6.538	7.835	5.143		

Różnice: Średnich  $R_p$ : 5.4250 Powtarzalność  $BV$ : 0.0257 1.18 % Zmienności Części  $PV$ : 2.1863 oceniających K: 2  
 Średni  $\bar{R}$ : 0.0290 Odwarzalność  $AV$ : 0.0024 0.11 % Całkowita  $TV$ : 2.1864 części N: 5  
 Średnich  $\bar{X}_{DPP}$ : 0.0110  $R \& R$ : 0.0258 1.18 % Rozdzielczość: 119 powtórzeń R: 2  
 RF: 2.1864 - TV

## 2. Szybko o MSA dla sprawdzianów.

Nieco inaczej sprawa ma się z MSA dla sprawdzianów. Tu też decyzję o tym, co oceniać podejmujemy podczas planowania analizy (podkreślone znaczniki).

MSA

Analiza Dane Masowe MSA

1. Nowa analiza  
2. Popraw analizę  
3. Usuń analizę  
4. Drukuj analizę

Numer seryjny: 0001  
Numer inwentarzowy: 0001

Ocena: **WARUNKOWO AKCEPTOWANY**

Koniec: Nowa analiza

Parametry analizy

Liczba części N: 10  
Liczba oceniających K: 2  
Liczba powtórzeń R: 2

Data: 2009-07-10  
Temperatura: °C  
Wilgotność: %

Numer analizy: 21/2008

Opis części  
Nazwa: Wałek  
Parametr: Średnica  
Jednostka: mm  
GWG: 10  
DWG: 0

Ocena systemu nastąpi po wyznaczeniu:

Kappa  Skuteczności  Częstość niewychwycenia  Częstość fałszywego alarmu  GRR

Zapisz Anuluj

Nr części	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0,913593
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0,488905
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0,559918
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,542704
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,454518
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,517377

Jednak samo wprowadzenie danych można podzielić nawet na trzy etapy (dwa, jeżeli odznaczono GRR). Wprowadzanie danych podstawowych, odbywa się jak przy R&R. Dla przykładu wyżej, dwóch pracowników ocenia dwa razy dziesięć kolejnych detali (pierwszy etap). To jednak nie kończy analizy, o detalach musi wypowiedzieć się „ekspert”. Dopiero decyzje „eksperta” może kończyć analizę (etap drugi). Jednak nie w tym przypadku analiza wymaga ustalenia GRR, a więc niezbędne jest wprowadzenie wymiarów badanych części (etap trzeci).

MSA

Analiza Dane Masowe MSA

1. Wprowadź serię danych: F2  
2. Popraw serię danych: F11  
3. Usuń serię danych: Del  
4. Usuń wszystkie dane  
5. Poziom odniesienia  
6. Wartość odniesienia

Operator: A

Czy detal nr 1 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 2 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 3 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 4 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 5 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 6 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 7 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 8 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 9 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 10 jest zgodny ?

Poziom odniesienia

POZIOM ODNIESIENIA

Czy detal nr 1 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 2 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 3 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 4 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 5 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 6 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 7 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 8 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 9 jest zgodny ?  
 Czy detal nr 10 jest zgodny ?

Wartość odniesienia dla

Wartość odniesienia 1: 4,56  
Wartość odniesienia 2: 4,98  
Wartość odniesienia 3: 5,03  
Wartość odniesienia 4: 4,22  
Wartość odniesienia 5: 6,43  
Wartość odniesienia 6: 7,55  
Wartość odniesienia 7: 5,34  
Wartość odniesienia 8: 6,49  
Wartość odniesienia 9: 5,03  
Wartość odniesienia 10: 9,32

Zapisz Anuluj

Po wprowadzeniu i zapisaniu wymiarów części, program, zgodnie z ustawieniami analizy dokona jej oceny (ekran niżej).

**MSA** ✖

Analiza Dane Masowe MSA

Grupa: Suwniarki 150 Numer seryjny: 0001  
 Nazwa: SU 150 Numer inwentarzowy: 0001

Numer analizy: 21/2008 Ocena: **WARUNKOWO AKCEPTOWANY**  
 Nazwa części: Wałek Liczba części N: 10 Data: 2009-07-10  
 Liczba oceniających K: 2 Temperatura: 0 °C  
 Charakterystyka: Średnica mm Liczba powtórzeń R: 2 Wilgotność: 0 %

Tabela danych Kappa AB Kappa REF AB Skuteczność Detekcja obszaru **Podsumowanie**

Oceniający	Kappa względem siebie	Kappa względem REF	Skuteczność - oceniający zgadzają się z REF
A	0,74	1,00	100,0 %
B	0,74	0,74	80,0 %

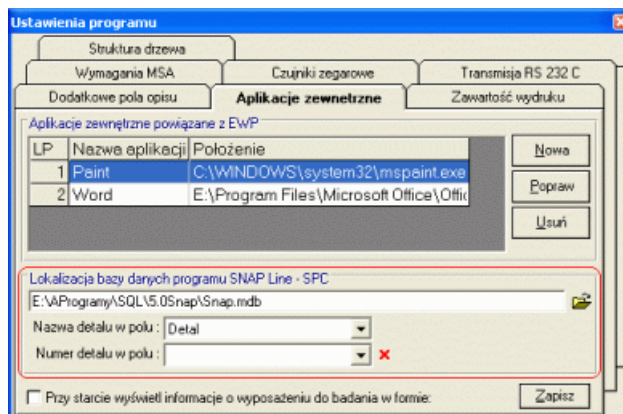
Skuteczność - wszyscy oceniający zgadzają się z REF: **80,0 %** %GRR w stosunku do tolerancji: **17,95 %**



### 3. Szybko o „masowym” MSA.

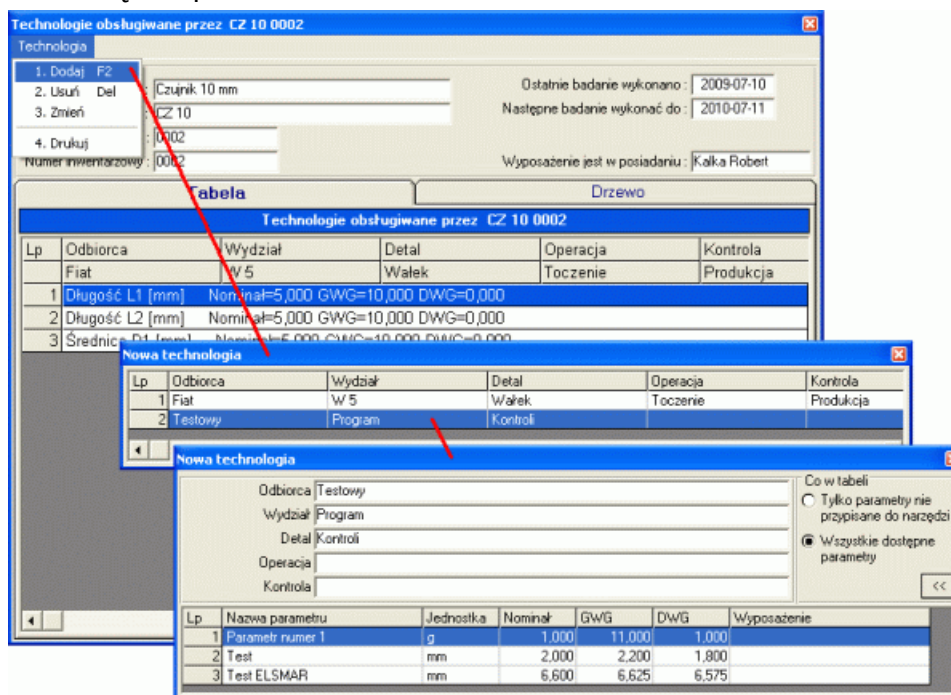
Czym innym jest masowe MSA. Aby możliwe było wykonanie masowej analizy MSA, koniecznej jest wykonanie następujących czynności.

1. **Powiązanie EWP z SPC.** Wybieramy w menu opcję Ustawienia, podopcję Ustawienia programu, zakładkę Aplikacje zewnętrzne (fragment ekranu dotyczący powiązania z SPC zaznaczono na czerwono).



Najpierw wskazujemy położenie bazy danych programu SPC (plik SNAP.MDB), a następnie ustalamy, które pole (lub pola) definicji programu kontroli SPC opisują kontrolowany detal.

2. **Powiązanie narzędzia z mierzonym w SPC parametrem.** Jeżeli powiązано EWP z SPC dostępna jest opcja Technologia (opcja menu i przycisk w górnej części ekranu). Przy pomocy opcji Technologia, można wskazać, w mierzaniu jakich parametrów bierze udział konkretne narzędzie pomiarowe.



Jak widać, wskazanie mierzonego przez narzędzie parametru, odbywa się poprzez wskazanie programu kontroli SPC (pierwsze okno) i zdefiniowanego w tym programie kontroli parametru (drugie okno).

Po wskazaniu wszystkich parametrów, które kontrolowane są przez narzędzie, okno technologii może wyglądać tak.

Lp	Odbiorca	Wydział	Detal	Operacja	Kontrola
	Fiat	W5	Wałek	Toczenie	Produkcja
1	Długość L1 [mm] Nominał=5,000 GWG=10,000 DWG=0,000				
2	Średnica D1 [mm] Nominał=5,000 GWG=10,000 DWG=0,000				
	Testowy	Program	Kontroli		
3	Parametr numer 1 [g] Nominał=1,000 GWG=11,000 DWG=1,000				
4	Test [mm] Nominał=2,000 GWG=2,200 DWG=1,800				

Zawartość okna wyżej mówi nam o tym, że narzędzie **CZ 10 0002**, bierze udział w kontrolowaniu parametrów **Długość L1** i **Średnica D1**, zawartych w programie kontroli **Fiat, W5, Wałek, Toczenie, Produkcja**, oraz parametrów **Parametr numer 1** i **Test** zawartych w programie kontroli **Testowy, Program, Kontroli** (narzędzie może brać udział w kontrolowaniu kilku różnych parametrów, kilku różnych detali).

Przypisanie narzędzi pomiarowych do kontrolowanych w SPC parametrów jest czasochłonne, wymaga dokładnego przejrzania dokumentacji i ciągłego nadzoru (gdy narzędzie wypada i jest zastępowane innym, technologie dla narzędzia trzeba „podmienić”), jednak jest to niezbędne aby móc wykonać „masowe” MSA.

3. **Zaplanowanie „masowej” analizy MSA.** Aby zaplanować „masową” analizę MSA, wystarczy z poziomu MSA (i dla narzędzi pomiarowych i dla sprawdzianów wykonuje się to w ten sam sposób), z menu Masowe MSA wybrać podopcję Nowe analizy. Pojawi się okno jak poniżej.

Dla części	Parametry analiz dla mierzalnych	Parametry analiz dla niemierzalnych
Nazwa części: Wałek	<input checked="" type="checkbox"/> Liczba części N: 5	<input checked="" type="checkbox"/> Liczba części N: 10
Kontrola: Wałek	Liczba ocenianych K: 2	Liczba ocenianych K: 2
Data: 2009-07-10	Liczba powtórzeń R: 2	Liczba powtórzeń R: 2
Temperatura: °C	Wartość oczekiwana:	Jednostka:
Wilgotność: %	<input checked="" type="checkbox"/> Liczność próbek: 2	<input checked="" type="checkbox"/> Liczba powtórzeń: 2

Dla parametrów z tabeli utwórz plany analiz MSA	Anuluj
<input checked="" type="checkbox"/> Odbiorca	
<input checked="" type="checkbox"/> Wydział	
<input checked="" type="checkbox"/> Detal	
<input checked="" type="checkbox"/> Operacja	
<input checked="" type="checkbox"/> Kontrola	
<input checked="" type="checkbox"/> Narzędzie	

Lp	Odbiorca	Wydział	Detal	Operacja	Kontrola
	Fiat	W5	Wałek	Toczenie	Produkcja
4	Długość L1 [mm] Nominał=5,000 GWG=10,000 DWG=0,000				
5	Długość L2 [mm] Nominał=5,000 GWG=10,000 DWG=0,000				
6	Średnica D1 [mm] Nominał=5,000 GWG=10,000 DWG=0,000				

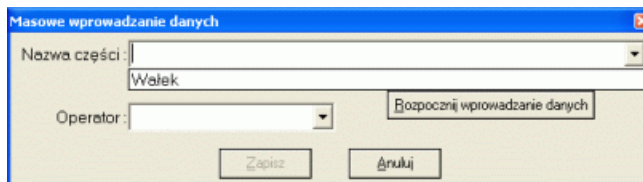
W pierwszej kolejności należy wskazać nazwę części, dla której wykonywane będzie masowe MSA (rozwijalna lista), a następnie ustalić parametry analizy (znaczniki i pola edycyjne w prawym górnym rogu ekranu). Przed masowym utworzeniem analiz MSA, można usunąć z tabeli parametry, dla których MSA nie ma być wykonywane.

Proszę zwrócić uwagę, że tabela zawiera wszystkie parametry detalu niezależnie od tego, jakim narzędziem dany parametr jest kontrolowany. O „masowym” MSA można powiedzieć, iż jest ono w pewien sposób oderwane od konkretnego narzędzia (nie ma znaczenia, jakie narzędzie będzie wskazane, gdy uruchamiamy moduł MSA). Oderwanie jest posunięte do tego stopnia, iż można zaprojektować „masowe” MSA, w którym nie

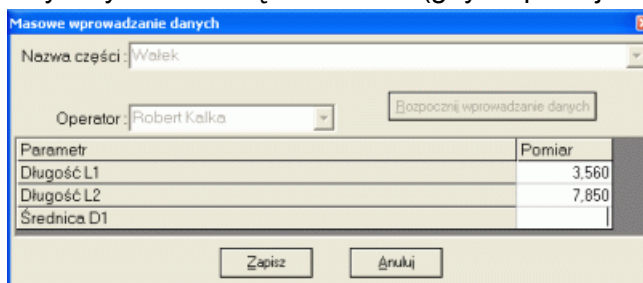
wystąpi narzędzie, z którym aktualnie pracujemy (o tym, dla jakich narzędzi wygenerowane zostaną „masowe” analizy MSA, decyduje wybrany detal).

Po naciśnięciu przycisku Dla parametrów z tabeli utwórz plany analizy MSA, program automatycznie wygeneruje odpowiednią liczbę nowych analiz. Dokładnie ten sam efekt można by było osiągnąć, ręcznie tworząc nowe plany analiz.

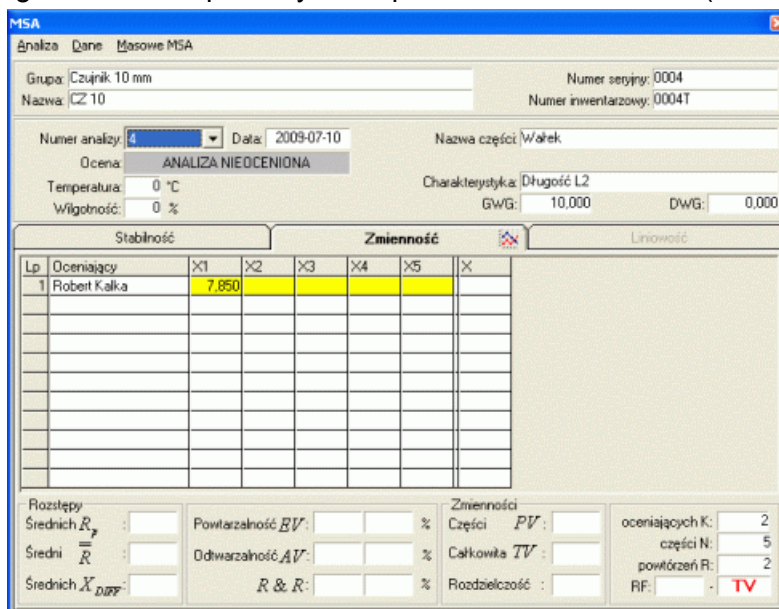
4. **Masowe zbieranie danych do MSA.** Wygenerowane wcześniej „masowe” analizy MSA mogą być uzupełniane w sposób tradycyjny (zobacz p. 1 lub p. 2), jednak ten sposób zbierania pomiarów jest nienaturalny i przez o kłopotliwy. Łatwiej jest pracownikowi, dwa razy powtórzyć pomiary pięciu detali (np. kilkanaście parametrów), niż „zonglować” detalami mierząc kolejne parametry, na kolejnych detalach, w kolejnych seriach, dodatkowo jeszcze uruchamiając odpowiednie analizy. Prostsza formą dostarczenia dużej ilości danych do MSA jest wykonanie „masowego” MSA. Po wybraniu opcji menu Masowe MSA i podopcji Wprowadzanie danych F5, na ekranie pojawi się okno jak obok.



Najpierw należy wskazać część, dla której wprowadzane będą dane. W naszym przykładzie, „masowe” MSA utworzone było tylko dla części **Wałek** (gdy zaplanujemy „masowe” MSA dla większej liczby części, ich lista pojawi się w rozwinięciu). Po wskazaniu części należy uzupełnić Pole Operator. Po kliknięciu przycisku **Rozpocznij wprowadzanie danych**, okno zmienia się (np. jak obok). Tabela zawiera listę wszystkich parametrów, które należy skontrolować na detailu **Wałek**.



Po wprowadzeniu wszystkich pomiarów (możliwość transmisji elektronicznej) i ich zapisaniu, program rozdzieli pomiary do odpowiednich analiz MSA (efekt niżej).



Ekran ten oznacza, iż dla analizy numer 4, operator Robert Kalka, wprowadził pierwszy pomiar pierwszego detailu.



Po „masowym wprowadzeniu większej liczby danych ekran może wyglądać tak:

MSA  
 Analiza Dane Masowe MSA

Grupa: Czujnik 10 mm Numer seryjny: 0002  
 Nazwa: CZ 10 Numer inwentarzowy: 0002

Numer analizy: 5 Data: 2009-07-10 Nazwa części: Walek  
 Ocena: ANALIZA NIEOCENIONA Charakterystyka: Średnica D1  
 Temperatura: 0 °C GWG: 10,000 DWG: 0,000  
 Wilgotność: 0 %

Stabilność		Zmienność					Linowość
Lp	Oceniający	X1	X2	X3	X4	X5	X
1	Norbert	6.540	6.540				
2	Robert Kalka	5.450	5.430	4.560	5.430	4.560	5.086
3		6.540					
	Średnia	5.995	2.715	2.280	2.715	2.280	3.197
	Rozstęp	1.090	1.110	1.980	1.980	1.980	1.628

Rozstępy  
 Średnich  $R_p$  :  
 Średni  $\bar{R}$  :  
 Średnich  $X_{DIFF}$  :

Powtarzalność  $BV$  : %  
 Odtwarzalność  $AV$  : %  
 R & R : %

Zmienności  
 Części  $PV$  :  
 Całkowita  $TV$  :  
 Rozdzielczość :

oceniających K: 2  
 części N: 5  
 powtórzeń R: 2  
 RF: - TV

Ten ekran oznacza z kolei, iż operator Robert Kalka wykonał pierwszą serię wszystkich pomiarów i rozpoczął serię drugą (jeden pomiar), a operator Norbert, zmierzył dopiero pierwszy raz dwa detale. Wprowadzanie danych będzie kontynuowane, aż do momentu zebrania wszystkich niezbędnych danych. Po wprowadzeniu wszystkich oczekiwanych pomiarów, program automatycznie oceni i zamknie masową analizę MSA. Niestety, jak na razie przejrzanie wyników (ocen) nie jest możliwe w wydaniu „masowym”.

Podobnie jak MSA narzędzi pomiarowych odbywa się planowanie i wykonanie MSA dla sprawdzianów. Jednak po wprowadzeniu wszystkich danych, ekspert oddzielnie, dla każdej analizy musi wprowadzić swoją ocenę każdej części i jeżeli jest to niezbędne, wymiary tych części.