



Wrocław, dnia .....

Rok i kierunek .....

Grupa (dzień i godzina rozpoczęcia zajęć) .....

## Techniczne Aspekty Zapewnienia Jakości

### Ćwiczenie 1

1.

Imię i nazwisko .....

2.

Imię i nazwisko .....

3.

Imię i nazwisko .....

4.

Imię i nazwisko .....

5.

Imię i nazwisko .....

6.

Imię i nazwisko .....

## Badania parametrów procesu

### 1. Procedura badań

- Oznaczyć operatorów kolejno A, B, C
- Oznaczyć w sposób niewidoczny dla operatorów części numerami od 1 do 10.
- Przeprowadzić kalibrację przyrządu pomiarowego
- Operatorzy winni dokonać pomiarów przedmiotów w określonej kolejności, a wyniki zapisać odpowiednio do kolumn 1, 5 i 9 tabeli **Karty pomiarów**
- Stosując inną kolejność mierzonych części wykonać pomiary wpisując wyniki odpowiednio do kolumn 2, 6 i 10 tabeli **Karty pomiarów**
- Powtórzyć pomiar dla innej kolejności części a wyniki zapisać do kolumn 3, 7, 11 tabeli **Karty pomiarów**.
- Obliczyć wartości sum, średnie wyników pomiarów oraz rozstępów .

### 2. Współczynniki

Przy założeniu, że pomiary mieszczą się w obszarze 99% rozkładu normalnego, współczynniki obliczeniowe (dla  $n = 10$  pomiarów) mają następujące wartości:

Liczba prób	$D_4$	$K_1$	$K_2$
2	3,27	4,56	3,56
3	2,58	3,05	2,70

### 3. Analiza wyników

Wyniki ocenia się ze względu na kryterium akceptowalności przyrządu (procedury pomiarowej) dla przewidzianego zastosowania. Akceptacja uzależniona jest od wartości błędu w stosunku do wartości tolerancji. Ogólnie przyjmuje się następujące kryteria:

- Błąd poniżej 10% jest satysfakcjonujący,
- Błąd pomiędzy 10% a 20% (30%) może być akceptowany zależnie od ważności mierzonego parametru oraz czynników ekonomicznych procesu pomiarowego,
- Błąd powyżej 20% (30%) nie jest możliwy do zaakceptowania.



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Operator												
Próbka #	1 próba	2 próba	3 próba	Rozstęp	1 próba	2 próba	3 próba	Rozstęp	1 próba	2 próba	3 próba	Rozstęp
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
Suma												

→ Suma  $X_A$

← → Suma  $X_B$

← → Suma  $X_C$

← → Suma  $X_C$

← →  $R_C$

Karta danych

$R_A$	
$R_B$	
$R_C$	
Suma	
$R_{sr}$	

# prób	$D_4$

$(R) \cdot (D_4) = UCL_R =$
-----------------------------

Max. X	
Min. X	
X Roz.	

UWAGI:

.....

.....

.....

Nazwa i numer części: \_\_\_\_\_ Nazwa przyrządu: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_  
Nazwa mierzonej części: \_\_\_\_\_ Numer przyrządu: \_\_\_\_\_ Dokonane przez: \_\_\_\_\_  
Specyfikacja: \_\_\_\_\_ Uwagi: \_\_\_\_\_

Z tabeli danych:  $R_{sr}$ : \_\_\_\_\_ X Roz: \_\_\_\_\_

### ANALIZA POMIARÓW

### % ANALIZA TOLERANCJI

#### Powtarzalność - zamienność przyrządu (E.V.)

Próby	
$K_1$	

$$E.V. = (R_{sr} \cdot K_1) = \dots =$$

$$\% E.V. = 100 \{ (E.V.)^2 \cdot [(R\&R) \cdot (Tolerancja)] \} =$$

#### Odtwarzalność (A.V.)

Próby:	
$K_1$	

$$A.V. = (X \text{ Roz.}) \cdot (K_2) = \dots =$$

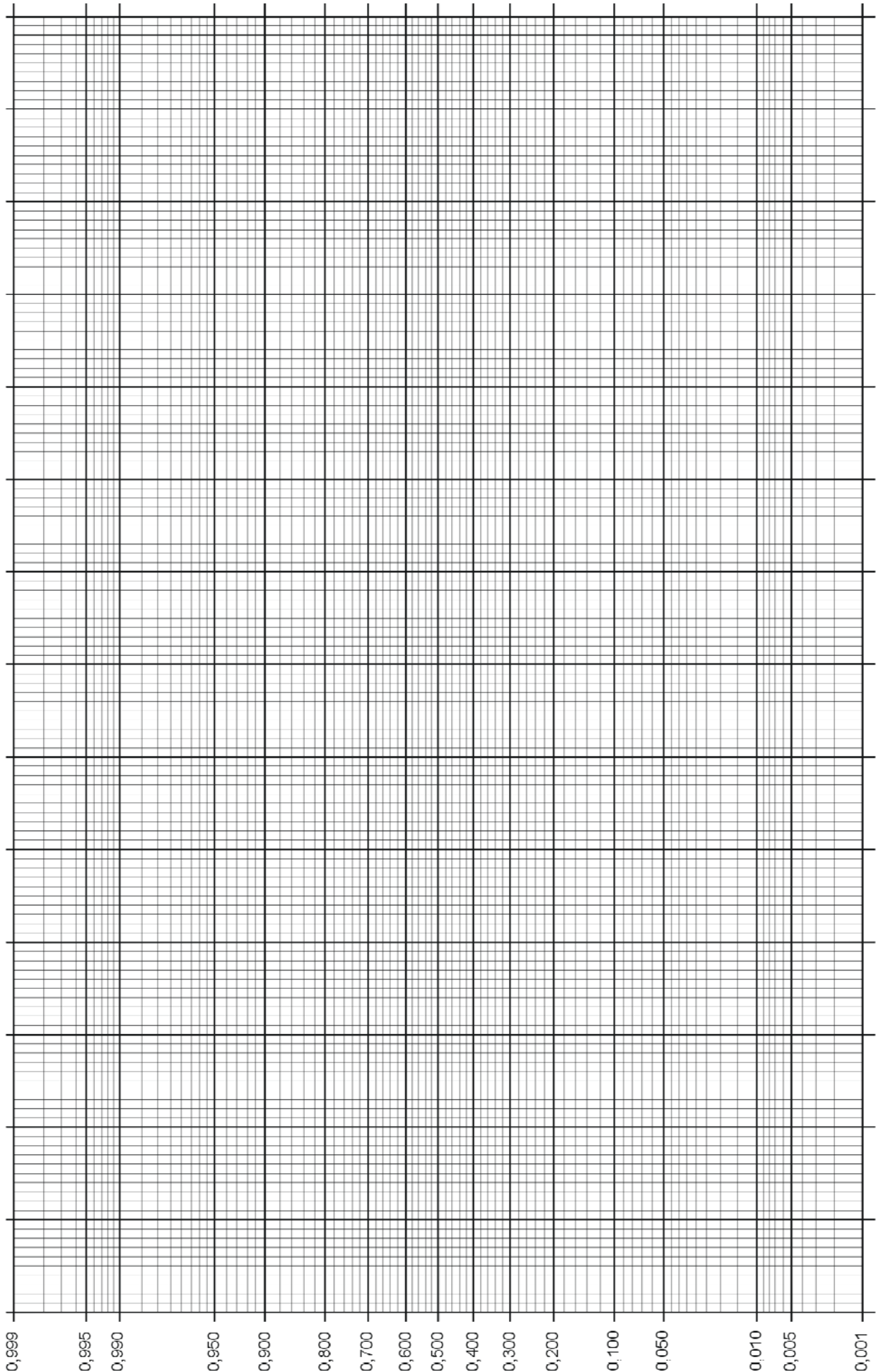
$$\% A.V. = 100 \{ (A.V.)^2 \cdot [(R\&R) \cdot (Tolerancja)] \} =$$

#### Powtarzalność i odtwarzalność (Repeatability & Reproducibility - R&R)

$$R \& R = \sqrt{(E.V.)^2 + (A.V.)^2} = \dots =$$

$$\% A.T. = (\% E.V.) + (\% A.V.) =$$

UWAGA: Wszystkie obliczenia oparte są na założeniu 99% obszaru pod krzywą rozkładu normalnego.





Nr	Wynik	Nr	Wynik
1		51	
2		52	
3		53	
4		54	
5		55	
6		56	
7		57	
8		58	
9		59	
10		60	
11		61	
12		62	
13		63	
14		64	
15		65	
16		66	
17		67	
18		68	
19		69	
20		70	
21		71	
22		72	
23		73	
24		74	
25		75	
26		76	
27		77	
28		78	
29		79	
30		80	
31		81	
32		82	
33		83	
34		84	
35		85	
36		86	
37		87	
38		88	
39		89	
40		90	
41		91	
42		92	
43		93	
44		94	
45		95	
46		96	
47		97	
48		98	
49		99	
50		100	

Nr przedziału	Zakres przedziału	Liczba sztuk w przedziale	Skumulowana liczba sztuk w przedziale	Wartość dystrybuanty
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				