

**Instytut Technologii Maszyn i Automatykacji**

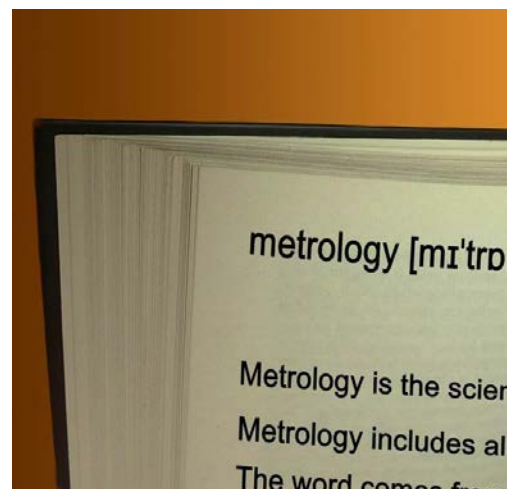
Pracownia Metrologii i Badań Jakości

**Laboratorium Metrologii Wielkości Geometrycznych**

## **SŁOWNIK METROLOGICZNY**

**Opracował:**

**dr inż.  
Stanisław FITA**



## Spis haseł

1. Wielkości i jednostki miar .....	5
1.1 Wielkość (mierzalna) .....	5
1.2 Układ wielkości .....	5
1.3 Wielkość podstawowa .....	6
1.4 Wielkość pochodna .....	6
1.5 Wymiar wielkości .....	6
1.6 Wielkość bezwymiarowa, wielkość o wymiarze jeden .....	7
1.7 Jednostka (miary) .....	7
1.8 Oznaczenie jednostki (miary) .....	8
1.9 Układ jednostek (miar) .....	8
1.10 Jednostka (miary) pochodna spójna .....	8
1.11 Układ jednostek (miar) spójny .....	9
1.12 Międzynarodowy układ jednostek miar (si) .....	9
1.13 Jednostka (miary) podstawowa .....	10
1.14 Jednostka (miary) pochodna .....	10
1.15 Jednostka (miary) pozaukładowa .....	10
1.16 Jednostka (miary) wielokrotna .....	11
1.17 Jednostka (miary) podwielokrotna .....	11
1.18 Wartość (wielkości) .....	11
1.19 Wartość prawdziwa (wielkości) .....	12
1.20 Wartość umownie prawdziwa (wielkości), wartość poprawna (wielkości) .....	12
1.21 Wartość liczbowa (wielkości) .....	13
1.22 Umowna skala odniesienia, skala wielkości .....	13
2. Pomiary .....	14
2.1 Pomiar .....	14
2.2 Metrologia .....	14
2.3 Zasada pomiaru .....	14
2.4 Metoda pomiarowa .....	15
2.5 Procedura pomiarowa .....	15
2.6 Wielkość mierzona .....	15
2.7 Wielkość wpływająca .....	16

2.8 Sygnał pomiarowy .....	16
2.9 Wartość przetworzona (wielkości mierzonej) .....	16
3 Wyniki pomiarów .....	17
3.1 Wynik pomiaru.....	17
3.2 Wskazanie (przyrządu pomiarowego) .....	17
3.3 Wynik surowy .....	17
3.4 Wynik poprawiony .....	18
3.5 Dokładność pomiaru.....	18
3.6 Powtarzalność (wyników pomiarów) .....	18
3.7 Odtwarzalność (wyników pomiarów) .....	19
3.8 Odchylenie standardowe eksperymentalne <sup>*)</sup> .....	19
3.9 Niepewność pomiaru .....	20
3.10 Błąd pomiaru .....	20
3.11 Odchylenie .....	21
3.12 Błąd względny .....	21
3.13 Błąd przypadkowy .....	21
3.14 Błąd systematyczny.....	22
3.15 Poprawka .....	22
3.16 współczynnik poprawkowy .....	22
4. Przyrządy pomiarowe .....	23
4.1 Przyrząd pomiarowy .....	23
4.2 Wzorzec miary, miara materialna .....	24
4.3 Przetwornik pomiarowy .....	24
4.4 Łańcuch pomiarowy .....	24
4.5 Układ pomiarowy .....	25
4.6 Przyrząd (pomiarowy) wskazujący, miernik .....	25
4.7 Przyrząd (pomiarowy) rejestrujący .....	26
4.8 Przyrząd (pomiarowy) sumujący .....	26
4.9 Przyrząd (pomiarowy) całkujący.....	26
4.10 Przyrząd (pomiarowy) analogowy .....	27
4.11 Przyrząd (pomiarowy) cyfrowy .....	27
4.12 Urządzenie wskazujące.....	27
4.13 Urządzenie rejestrujące.....	28

4.14 Czujnik.....	28
4.15 Detektor, wskaźnik .....	28
4.16 Wskazówka .....	29
4.17 Podziałka (przyrządu pomiarowego) .....	29
4.18 Długość podziałki .....	29
4.19 Zakres wskazań .....	30
4.20 Działka elementarna.....	30
4.21 Długość działki elementarnej.....	30
4.22 Wartość działki elementarnej .....	30
4.23 Podziałka liniowa .....	31
4.24 Podziałka nieliniowa .....	31
4.25 Podziałka bez zera .....	31
4.26 Podziałka rozciągnięta .....	32
4.27 Podzielnia .....	32
4.28 Ocyfrowane podziałki .....	32
4.29 Skalowanie (przyrządu pomiarowego) .....	32
4.30 Adiustacja (przyrządu pomiarowego) .....	33
4.31 Regulacja (przyrządu pomiarowego).....	33
5. Charakterystyki przyrządów pomiarowych .....	34
5.1 Zakres (wskazań) nominalny.....	34
5.2 Przedział wskazań.....	34
5.3 Wartość nominalna.....	35
5.4 Zakres pomiarowy .....	35
5.5 Warunki znamionowe użytkowania .....	35
5.6 Warunki graniczne.....	36
5.7 Warunki odniesienia .....	36
5.8 Stała przyrządu .....	36
5.9 Charakterystyka przejścia .....	37
5.10 Czułość.....	37
5.11 Próg pobudliwości .....	37
5.12 Rozdzielczość (urządzenia wskazującego).....	38
5.13 Strefa martwa .....	38
5.14 Stałość, stabilność.....	38
5.15 Neutralność .....	39

5.16 Pełzanie, dryft.....	39
5.17 Czas odpowiedzi .....	39
5.18 Dokładność przyrządu pomiarowego .....	40
5.19 Klasa dokładności .....	40
5.20 Błąd (wskazania) przyrządu pomiarowego.....	40
5.21 Błędy graniczne dopuszczalne (przyrządu pomiarowego), granice błędów dopuszczalnych (przyrządu pomiarowego).....	41
5.22 Błąd w punkcie kontrolnym (przyrządu pomiarowego).....	41
5.23 Błąd zera (przyrządu pomiarowego) .....	41
5.24 Błąd podstawowy (przyrządu pomiarowego).....	41
5.25 Niepoprawność (wskazań) (przyrządu pomiarowego) .....	41
5.26 Poprawność (przyrządu pomiarowego).....	42
5.27 Powtarzalność (przyrządu pomiarowego) .....	42
5.28 Błąd zredukowany (przyrządu pomiarowego) .....	42
6. Wzorce jednostek miar, etalony).....	43
6.1 Wzorzec jednostki miary, etalon.....	43
6.2 Wzorzec międzynarodowy jednostki miary, etalon międzynarodowy.....	43
6.3 Wzorzec państwowy jednostki miary, etalon państwowy .....	44
6.4 Wzorzec pierwotny jednostki miary, wzorzec podstawowy jednostki miary, etalon pierwotny, etalon podstawowy .....	44
6.5 Wzorzec wtórny jednostki miary, etalon wtórny .....	44
6.6 Wzorzec odniesienia jednostki miary, etalon odniesienia .....	44
6.7 Wzorzec roboczy jednostki miary, etalon roboczy.....	45
6.8 Wzorzec pośredniczący jednostki miary, etalon pośredniczący.....	45
6.9 Wzorzec przenośny jednostki miary, etalon przenośny.....	45
6.10 Spójność (pomiarowa), powiązanie ze wzorcami jednostki miary, powiązanie z etalonami .....	46
6.11 Wzorcowanie, kalibracja.....	46
6.12 Konserwacja wzorca jednostki miary, konserwacja etalonu.....	47
6.13 Materiał odniesienia (rm).....	47
6.14 Materiał odniesienia certyfikowany (crm) .....	47
Bibliografia.....	49

# 1. WIELKOŚCI I JEDNOSTKI MIAR

## 1.1 WIELKOŚĆ (MIERZALNA)

Cecha zjawiska, ciała lub substancji, którą można wyróżnić jakościowo i wyznaczyć ilościowo.

***(measurable) quantity***

***grandeur (mesurable)***

### UWAGI

1. Termin "wielkość" może się odnosić do wielkości w znaczeniu ogólnym (por. przykład a) lub do wielkości w znaczeniu szczególnym, to znaczy do wielkości określonej (por. przykład b).

### PRZYKŁADY

a) wielkości w znaczeniu ogólnym: długość, czas, masa, temperatura, opór elektryczny, stężenie molowe;

b) wielkości określone:

- długość danego pręta,
- opór elektryczny danej próbki drutu,
- stężenie ilości etanolu w danej próbce wina.

2. Wielkości, które można klasyfikować jedne względem drugich w porządku rosnącym (lub malejącym), są nazywane **wielkościami tego samego rodzaju**.

3. Wielkości tego samego rodzaju można grupować w **kategorie wielkości**, na przykład: - praca, ciepło, energia,

- grubość, obwód, długość fali.

4. **Symbole wielkości** podane są w normie ISO 31.

## 1.2 UKŁAD WIELKOŚCI

Zbiór wielkości, w znaczeniu ogólnym, między którymi istnieją określone relacje.

***system of quantities***

***systeme de grandeurs***

### 1.3 WIELKOŚĆ PODSTAWOWA

Jedna z wielkości, które - w pewnym układzie wielkości - są uznane umownie jako funkcjonalnie niezależne od siebie.

***base quantity***

***grandeur de base***

#### PRZYKŁAD

Wielkości: długość, masa i czas są ogólnie przyjmowane jako wielkości podstawowe w dziedzinie mechaniki.

#### UWAGA

Wielkości podstawowe, odpowiadające jednostkom podstawowym Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI), są podane w uwadze w 1.12.

### 1.4 WIELKOŚĆ POCHODNA

Wielkość zdefiniowana, w pewnym układzie wielkości, jako funkcja wielkości podstawowych tego układu.

***derived quantity***

***grandeur derivee***

#### PRZYKŁAD

W układzie o wielkościach podstawowych: długość, masa i czas, prędkość jest wielkością pochodną określoną jako długość podzielona przez czas.

### 1.5 WYMIAR WIELKOŚCI

Wyrażenie, które reprezentuje wielkość danego układu wielkości jako iloczyn potęg czynników oznaczających wielkości podstawowe tego układu.

***dimension of a quantity***

***dimension dune grandeur***

#### PRZYKŁADY

a) w układzie, który ma jako wielkości podstawowe długość, masę i czas i których wymiary są oznaczone odpowiednio przez L, M i T, wymiarem siły jest  $LMT^{-2}$ ;

b) w tym samym układzie wielkości  $ML^{-3}$  jest wymiarem stężenia masowego, jak również wymiarem gęstości masy.

#### UWAGI

1. Czynniki, które reprezentują Wielkość podstawową, nazywa się "wymiarem" tej wielkości podstawowej.
2. W sprawie szczegółów dotyczących algebry wymiarów - porównaj normę ISO 31-0.

## 1.6 WIELKOŚĆ BEZWYMIAROWA, WIELKOŚĆ O WYMIARZE JEDEN

Wielkość, której wyrażenie wymiarowe ma wszystkie wykładniki potęg wielkości podstawowych zredukowane do zera.

***quantity of dimension one, dimensionless quantity***

***grandeur de dimension un, grandeur sans dimension***

#### PRZYKŁADY

Względne wydłużenie liniowe, współczynnik tarcia, liczba Macha, współczynnik załamania, ułamek molowy, ułamek masowy.

## 1.7 JEDNOSTKA (MIARY)

Wielkość określona<sup>\*)</sup>, zdefiniowana i przyjęta umownie, z którą porównuje się inne wielkości tego samego rodzaju w celu ich ilościowego wyrażania w stosunku do tej wielkości przyjętej umownie<sup>\*\*)</sup>.

***unit (of measurement)***

***unite (de mesure)***

#### UWAGI

1. Jednostki miar mają umownie nadane nazwy i oznaczenia.
2. Jednostki miar wielkości o tym samym wymiarze mogą mieć te same nazwy i to samo oznaczenie, nawet jeśli te wielkości nie są tego samego rodzaju.



## 1.8 OZNACZENIE JEDNOSTKI (MIARY)

Umowny znak oznaczający jednostką miary.

***symbol of a unit (of measurement)***

***symbole d'une unite (de mesure)***

### PRZYKŁADY

- a) m jest oznaczeniem metra;
- b) A jest oznaczeniem ampera.

\*) Patrz 1.1. (przyp. GUM).

\*\*) Tej wartości wielkości przypisuje się wartość liczbową równą jeden (przyp. GUM).

## 1.9 UKŁAD JEDNOSTEK (MIAR)

Zbiór jednostek podstawowych i jednostek pochodnych, określonych zgodnie z przyjętymi regułami w danym układzie wielkości.

***system of units (of measurement)***

***systeme d'unites (de mesure)***

### PRZYKŁADY

- a) Międzynarodowy Układ Jednostek Miar (SI);
- b) układ jednostek miar CGS.

## 1.10 JEDNOSTKA (MIARY) POCHODNA SPÓJNA

Jednostka miary pochodna, która może być wyrażona w postaci iloczynu potęg jednostek podstawowych ze współczynnikami proporcjonalności równym jedności.

***coherent (derived) unit (of measurement)***

***unite (de mesure) (derivee) coherente***

### UWAGA

Spójność można ustalić tylko w odniesieniu do jednostek podstawowych danego układu. Pewna jednostka może być spójna w odniesieniu do danego układu i niespójna w odniesieniu do innego.

### 1.11 UKŁAD JEDNOSTEK (MIAR) SPÓJNY

Układ jednostek miar, w którym wszystkie jednostki miar pochodne są spójne.

***coherent system of units (of measurement)***

***systeme coherent d'unites (de mesure)***

#### PRZYKŁAD

Następujące jednostki (wyrażone ich oznaczeniami) tworzą część spójnego Układu jednostek miar stosowanych w mechanice i należących do Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI):

m, kg, s;

$m^2$ ,  $m^3$ ,  $\text{Hz} = \text{s}^{-1}$ ,  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ,  $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ ;

$\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$   $\text{N} = \text{kg}\cdot\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$ ;

$\text{Pa} = \text{kg}\cdot\text{m}^{-1}\cdot\text{s}^{-2}$ ,  $\text{J} = \text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-2}$ ;

$\text{W} = \text{kg}\cdot\text{m}^2\cdot\text{s}^{-3}$ .

### 1.12 MIĘDZYNARODOWY UKŁAD JEDNOSTEK MIAR (SI)

Układ jednostek miar spójny, przyjęty i zalecany przez Generalną Konferencję Miar (CGPM).

***International System of Units, SI***

***Systeme international d'unites, SI***

#### UWAGA

Międzynarodowy Układ Jednostek Miar (SI) jest obecnie oparty na siedmiu następujących jednostkach podstawowych:

Wielkość	Jednostka podstawowa SI	
	Nazwa	Oznaczenie
długość	metr	m
masa	kilogram	kg
czas	sekunda	s
prąd elektryczny	amper	A
temperatura termodynamiczna	kelwin	K
liczność materii	mol	mol
światłość	kandela	cd

### 1.13 JEDNOSTKA (MIARY) PODSTAWOWA

Jednostka miary wielkości podstawowej w danym układzie wielkości.

***base unit (of measurement)***

***unite (de mesure) de base***

UWAGA

W każdym spójnym układzie jednostek jest tylko jedna jednostka podstawowa dla każdej wielkości podstawowej.

### 1.14 JEDNOSTKA (MIARY) POCHODNA

Jednostka miary wielkości pochodnej w danym układzie wielkości.

***derived unit (of measurement)***

***unite (de mesure) derive***

UWAGA

Dla niektórych jednostek pochodnych istnieją specjalne nazwy i oznaczenia; na przykład w Międzynarodowym Układzie Jednostek Miar (SI):

Wielkość	Jednostka pochodna SI	
	nazwa	oznaczenie
siła	niuton	N
energia	dżul	J
ciśnienie	paskal	Pa

### 1.15 JEDNOSTKA (MIARY) POZAUKŁADOWA

Jednostka miary nie należąca do danego układu jednostek miar.

***off-system unit (of measurement)***

***unite (de mesure) hors systeme***

PRZYKŁADY

a) elektronowolt (około  $1,60218 \cdot 10^{-18}$  J) jest jednostką energii spoza Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI);

b) doba, godzina, minuta są to jednostki czasu spoza Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI).

### 1.16 JEDNOSTKA (MIARY) WIELOKROTNA

Wielokrotność jednostki miary, utworzona z danej jednostki miary zgodnie z umowną zasadą stopniowania.

***multiple of a unit (of measurement)***

***multiple dune unite (de mesure)***

#### PRZYKŁADY

- a) jedną z wielokrotności dziesiętnych metra jest kilometr;
- b) jedną z wielokrotności niedziesiętnych sekundy jest godzina.

### 1.17 JEDNOSTKA (MIARY) PODWIELOKROTNA

Podwielokrotność jednostki miary, utworzona z danej jednostki miary zgodnie z umowną zasadą stopniowania.

***submultiple of a unit (of measurement)***

***sous-multiple dune unite (de mesure)***

#### PRZYKŁAD

Jedną z podwielokrotności dziesiętnych metra jest milimetr.

### 1.18 WARTOŚĆ (WIELKOŚCI)

Wyrażenie ilościowe wielkości określonej na ogół w postaci iloczynu liczby i jednostki miary.

***value (of a quantity)***

***valeur (d'une grandeur)***

#### PRZYKŁADY

- a) długość pręta 5,34 m lub 534 cm;
- b) masa ciała 0,152 kg lub 152 g;
- c) liczność materii próbki wody (H<sub>2</sub>O) 0,012 mol lub 12 mmol.

#### UWAGI

1. Wartość wielkości może być dodatnia, ujemna lub zero.
2. Wartość wielkości może być wyrażona na więcej niż jeden sposobów.
3. Wartości wielkości o wymiarze jeden są na ogół wyrażane w postaci samych liczb.
4. Wielkość, której nie można wyrazić jako jednostkę miary pomnożoną przez liczbę, można wyrazić odwołując się do umownej skali odniesienia lub do konkretnej procedury pomiarowej lub do obu jednocześnie.

### **1.19 WARTOŚĆ PRAWDZIWA (WIELKOŚCI)\*)**

Wartość zgodna z definicją wielkości określonej.

***true value (of a quantity)***

***valeur vraie (d'une grandeur)***

#### **UWAGI**

1. Jest to wartość, jaką uzyskaloby się jako wynik bezbłędnego pomiaru.
2. Wartości prawdziwe są ze swej natury nieznane.
3. Może istnieć wiele wartości odpowiadających definicji danej wielkości określonej.

\*) Stosuje się również termin "wartość rzeczywista (wielkości)" (przyp. GUM).

### **1.20 WARTOŚĆ UMOWNIE PRAWDZIWA (WIELKOŚCI), WARTOŚĆ POPRAWNA (WIELKOŚCI)**

Wartość przypisana wielkości określonej i uznana, niekiedy umownie, jako wartość wyznaczona z niepewnością akceptowalną w danym zastosowaniu.

***conventional true value (of a quantity)***

***valeur conventionnellement vraie (d'une grandeur)***

#### **PRZYKŁADY**

- a) w danym miejscu, wartość przypisana wielkości realizowanej przez etalon odniesienia może być uważana jako wartość umownie prawdziwa;
- b) CODATA (1986) zaleciło następującą wartość dla stałej Avogadro,  $N_A$ :  $6,022136\ 710^{23}\ \text{mol}^{-1}$ .

#### **UWAGI**

1. Wartość umownie prawdziwa jest niekiedy nazywana wartością przypisaną, najlepszym oszacowaniem wartości, wartością umowną lub wartością odniesienia; terminu "wartość odniesienia" w tym znaczeniu nie należy mylić z takim samym terminem stosowanym w znaczeniu jak w uwadze w 5.7.

2. W celu ustalenia wartości umownie prawdziwej wykorzystuje się często dużą liczbą wyników pomiaru.

### 1.21 WARTOŚĆ LICZBOWA (WIELKOŚCI)

Liczba, przez którą jest mnożona jednostka miary w wyrażeniu wartości wielkości.

*numerical value (of a quantity)*

*valeur numerique (d'une grandeur)*

#### PRZYKŁADY

W przykładach w 1.18 liczby:

a) 5,34 ; 534

b) 0,152 ; 152

c) 0,012 ; 12.

### 1.22 UMOWNA SKALA ODNIESIENIA, SKALA WIELKOŚCI

Uporządkowany zbiór wartości, ciągły lub dyskretny, ustalony umownie dla wielkości określonej danego rodzaju jako odniesienie służące do uszeregowania tych wartości w porządku rosnącym lub malejącym.

*conventional reference scale, reference-value*

*scale echelle de repere*

#### PRZYKŁADY

a) skala twardości Mohsa;

b) skala pH w chemii;

c) skala liczb oktanowych dla paliw naftowych.

## 2. POMIARY

### 2.1 POMIAR

Zbiór operacji mających na celu wyznaczenie wartości wielkości.

***measurement***

***mesurage***

UWAGA

Przebieg tych operacji może być zautomatyzowany.

### 2.2 METROLOGIA

Nauka o pomiarach.

***metrology***

***metrologie***

UWAGA

Metrologia obejmuje wszystkie aspekty - zarówno teoretyczne, jak i praktyczne - odnoszące się do pomiarów, niezależnie od ich niepewności oraz od dziedziny nauki i techniki.

### 2.3 ZASADA POMIARU

Naukowa podstawa pomiaru.

***principle of measurement***

***principe de mesure***

PRZYKŁADY

- a) zjawisko termoelektryczne wykorzystane do pomiaru temperatury;
- b) zjawisko Josephsona wykorzystane do pomiaru napięcia elektrycznego;
- c) zjawisko Dopplera wykorzystane do pomiaru prędkości;
- d) zjawisko Ramana wykorzystane do pomiaru liczby falowej drgań molekularnych.

## 2.4 METODA POMIAROWA

Logiczny ciąg wykonywanych podczas pomiaru operacji, opisanych w sposób ogólny.

***method of measurement***

***methode de mesure***

UWAGA

Metody pomiarowe mogą być określane w różny sposób, na przykład:

- metoda podstawienia;
- metoda różnicowa;
- metoda zerowa.

## 2.5 PROCEDURA POMIAROWA

Zbiór operacji opisanych w sposób szczegółowy i realizowanych podczas wykonywania pomiarów zgodnie z daną metodą.

***measurement procedure***

***mode opératoire (de mesure)***

UWAGA

Procedura pomiarowa jest zazwyczaj opisana w dokumencie, który sam nosi nazwę "**procedura pomiarowa**" (albo "**metoda pomiarowa**") i który jest wystarczająco szczegółowy, aby operator mógł przeprowadzić pomiar bez potrzeby dodatkowych informacji.

## 2.6 WIELKOŚĆ MIERZONA\*)

Wielkość określona, stanowiąca przedmiot pomiaru.

***measurand***

***mesurande***

PRZYKŁAD

Ciśnienie pary wodnej próbki wody przy 20°C.

UWAGA

Określenie wielkości mierzonej może wymagać wskazania innych wielkości, takich jak czas, temperatura i ciśnienie.

\*) Niekiedy stosowany bywa termin "mezurand" (przyp. GUM).



## 2.7 WIELKOŚĆ WPŁYWAJĄCA

Wielkość nie będąca wielkością mierzoną, która ma jednak wpływ na wynik pomiaru.

***influence quantity***

***grandeur d'influence***

PRZYKŁADY

- a) temperatura mikrometru podczas pomiaru długości;
- b) częstotliwość podczas pomiaru amplitudy przemiennego napięcia elektrycznego;
- c) stężenie bilirubiny podczas pomiaru stężenia hemoglobiny w próbce plazmy krwi ludzkiej.

## 2.8 SYGNAŁ POMIAROWY

Wielkość reprezentująca wielkość mierzoną i związana z nią funkcjonalnie.

***measurement signal***

***signal de mesure***

PRZYKŁADY

- a) wyjściowy sygnał elektryczny przetwornika ciśnienia;
- b) częstotliwość z przetwornika napięcie - częstotliwość;
- c) siła elektromotoryczna ogniwa elektrochemicznego stężeniowego stosowanego do pomiaru różnicy stężeń.

UWAGA

Sygnał wejściowy układu pomiarowego może być nazywany **pobudzeniem**, (ang. "stimulus"), a sygnał wyjściowy - **odpowiedzią** (ang. "response", fr. "reponse").

## 2.9 WARTOŚĆ PRZETWORZONA (WIELKOŚCI MIERZONEJ)

Wartość sygnału pomiarowego, reprezentującego daną Wielkość mierzoną.

***transformed value (of a measurand)***

***valeur transformee (d'un mesurande)***

### 3 WYNIKI POMIARÓW

#### 3.1 WYNIK POMIARU

Wartość przypisana wielkości mierzonej, uzyskana drogą pomiaru.

***result of measurement***

***resultat d'un mesurage***

UWAGI

1. Gdy podaje się wynik, należy wyraźnie zaznaczyć, czy dotyczy on:

- wskazania
- wyniku surowego
- wyniku poprawionego

i czy jest średnią uzyskaną z wielu obserwacji.

2. Całkowite wyrażenie wyniku pomiaru zawiera dane dotyczące niepewności pomiaru.

#### 3.2 WSKAZANIE (PRZYRZĄDU POMIAROWEGO)

Wartość wielkości podawana jest przez przyrząd pomiarowy.

***indication (of a measuring instrument)***

***indication (d'un instrument de mesure)***

UWAGI

1. Wartość odczytana na urządzeniu wskazującym może być nazywana wskazaniem bezpośrednim, należy ją pomnożyć przez stałą przyrządu w celu uzyskania wskazania.

2. Wielkością może być wartość mierzona, sygnał pomiarowy lub inna wielkość zastosowana do określenia wartości wielkości mierzonej.

3. Wskazanie wzorca miary stanowi przypisana mu wartość.

#### 3.3 WYNIK SUROWY

Wynik pomiaru przed korektą błędu systematycznego.

***uncorrected result***

***resultat brut***

### **3.4 WYNIK POPRAWIONY**

Wynik pomiaru po korekcji błędu systematycznego.

***corrected result***

***resultat corrige***

### **3.5 DOKŁADNOŚĆ POMIARU**

Stopień zgodności wyniku pomiaru z wartością rzeczywistą wielkości mierzonej.

***accuracy of measurement***

***exactitude de mesure***

UWAGI

1. Pojęcie "dokładności" ma charakter jakościowy.
2. Nie należy stosować terminu "**precyzja**" zamiast terminu "**dokładność**".

### **3.6 POWTARZALNOŚĆ (WYNIKÓW POMIARÓW)**

Stopień zgodności wyników kolejnych pomiarów tej samej wielkości mierzonej, wykonywanych w tych samych warunkach pomiarowych.

***repeatability (of results of measurements)***

***repetabilite (des resultats de mesurage)***

UWAGI

1. Warunki to są nazywane **warunkami powtarzalności**.
2. Warunki powtarzalności obejmują:
  - tą samą procedurę pomiarową,
  - tego samego obserwatora,
  - ten sam przyrząd pomiarowy stosowany w tych samych warunkach,
  - to samo miejsce,
  - powtarzanie w krótkich odstępach czasu.
3. Powtarzalność można wyrażać ilościowo za pomocą charakterystyk rozrzutu wyników.

### 3.7 ODTWARZALNOŚĆ (WYNIKÓW POMIARÓW)

Stopień zgodności wyników pomiarów tej samej wielkości mierzonej, wykonywanych w zmienionych warunkach pomiarowych.

***reproducibility (of results of measurements)***

***reproductibilite (des resultats de mesurage)***

UWAGI

1. Aby wyrażenie odtwarzalności było jednoznaczne, należy określić wszystkie warunki podlegające zmianom.
2. Warunki podlegające zmianom mogą obejmować:
  - zasadę pomiaru,
  - metodę pomiaru,
  - obserwatora,
  - przyrząd pomiarowy,
  - etalon odniesienia,
  - miejsce,
  - warunki stosowania,
  - czas.
3. Odtwarzalność można wyrażać ilościowo za pomocą charakterystyk rozrzutu wyników.
4. Rozważane wyniki są zwykle wynikami poprawionymi.

### 3.8 ODCHYLENIE STANDARDOWE EKSPERYMENTALNE\*)

Parametr  $s$  charakteryzujący rozrzut wyników serii  $n$  pomiarów tej samej wielkości mierzonej, określony wzorem:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

w którym  $x_i$  oznacza wynik  $i$ -tego pomiaru, a  $\bar{x}$  - średnia arytmetyczną  $n$  rozważanych wyników.

***experimental standard deviation***

***ecart-type experimental***

UWAGI

1. Traktując serie  $n$  wartości jako próbkę pobraną z populacji wartości o pewnym rozkładzie, można powiedzieć, że średnia  $\bar{x}$  jest nieobciążonym estymatorem wartości oczekiwanej, a  $s^2$  jest nieobciążonym estymatorem wariancji  $\sigma^2$  tego rozkładu.
2. Wyrażenie  $s^2$  jest estymatorem odchylenia standardowego rozkładu zmiennej losowej  $x$  i jest nazywane **odchyleniem standardowym eksperymentalnym średniej**.
3. Odchylenie standardowe eksperymentalne średniej bywa niekiedy nazywane niesłusznie **błędem średniej**.

\*) Niekiedy bywa stosowany termin "**odchylenie średnie kwadratowe**" (przyp. GUM).

### 3.9 NIEPEWNOŚĆ POMIARU

Parametr, związany z wynikiem pomiaru, charakteryzujący rozrzut wartości, które można w uzasadniony sposób przypisać wielkości mierzonej.

***uncertainty of measurement***

***incertitude (de mesure)***

#### UWAGI

Takim parametrem może być na przykład odchylenie standardowe (lub jego wielokrotność) albo połowa szerokości przedziału odpowiadającego określone mu poziomowi ufności.

Niepewność pomiaru zawiera na ogół wiele składników. Niektóre z nich można wyznaczyć na podstawie rozkładu statystycznego wyników szeregu pomiarów i można je scharakteryzować odchyleniem standardowym eksperymentalnym. Inne składniki, które mogą być również scharakteryzowane odchyleniami standardowymi, są szacowane na podstawie zakładanych rozkładów prawdopodobieństwa opartych na doświadczeniu lub na innych informacjach.

Przyjmuje się, że wynik pomiaru stanowi najlepsze oszacowanie wartości wielkości mierzonej i że wszystkie składniki niepewności, włącznie z tymi, które pochodzą od efektów systematycznych, jak na przykład składniki związane z poprawkami lub z etalonami odniesienia, wnoszą swój udział do rozrzutu.

Definicja to pochodzi z "Przewodnika do wyrażania niepewności pomiaru",<sup>\*)</sup> w którym zostały przedstawione szczegółowo jej podstawy (patrz w szczególności p. 2.2.4 i aneks D[10]).

\*) Patrz Bibliografia [10] (przyp. GUM).

### 3.10 BŁĄD POMIARU

Różnica między wynikiem pomiaru a wartością prawdziwą wielkości mierzonej.

***error (of measurement)***

***erreur (de mesure)***

**UWAGI**

1. Ponieważ wartość prawdziwa nie może być określona, stosuje się w praktyce wartość umownie prawdziwą (por. 1.19 i 1.20).
2. Jeżeli trzeba rozróżnić między "błędem" i "błędem względnym", to pierwszy bywa niekiedy nazywany "**błędem bezwzględnym pomiaru**". Nie należy go mylić z **wartością bezwzględną błędu**, która jest modułem błędu.

**3.11 ODCHYLENIE**

Różnica między daną wartością a wartością odniesienia.

*deviation*

*ecart*

**3.12 BŁĄD WZGLĘDNY**

Stosunek błędu pomiaru do wartości prawdziwej wielkości mierzonej.

*relative error (of measurement)*

*erreur relative (de mesure)*

**UWAGA**

Ponieważ wartości prawdziwej nie można wyznaczyć, w praktyce stosuje się wartość umownie prawdziwą (por. 1.19 i 1.20).

**3.13 BŁĄD PRZYPADKOWY**

Różnica między wynikiem pomiaru a średnią z nieskończonej liczby wyników pomiarów tej samej wielkości mierzonej, wykonanych w warunkach powtarzalności.

*random error*

*erreur aleatoire*

**UWAGI**

1. Błąd przypadkowy jest równy błędowi pomiaru minus Błąd systematyczny.
2. Ponieważ można wykonać tylko skończoną liczbę pomiarów, można więc dokonać jedynie oszacowania błędu przypadkowego.

### 3.14 BŁĄD SYSTEMATYCZNY

Różnica między średnią z nieskończonej liczby wyników pomiarów tej samej wielkości mierzonej, wykonanych w warunkach powtarzalności, a wartością prawdziwą wielkości mierzonej.

***systematic error***

***erreur systematique***

UWAGI

1. Błąd systematyczny jest równy błędowi pomiaru minus błąd przypadkowy.
2. Błąd systematyczny i jego przyczyny nie mogą być znane dokładnie, podobnie jak wartość prawdziwa.
3. W odniesieniu do przyrządu pomiarowego - por. "niepoprawność" w 5.25.

### 3.15 POPRAWKA

Wartość dodana algebraicznie do surowego wyniku pomiaru w celu skompensowania błędu systematycznego.

***correction***

***correction***

UWAGI

1. Poprawka jest równa wartości oszacowanego błędu systematycznego ze znakiem przeciwnym.
2. Ponieważ błąd systematyczny nie może być znany dokładnie, kompensacja nie może być zupełna.

### 3.16 WSPÓŁCZYNNIK POPRAWKOWY

Współczynnik liczbowy, przez który należy pomnożyć surowy wynik pomiaru, aby skompensować błąd systematyczny.

***correction factor***

***facteur de correction***

UWAGA

Ponieważ błąd systematyczny nie może być znany dokładnie, kompensacja nie może być zupełna.

## 4. PRZYRZĄDY POMIAROWE\*)

Stosowanych jest wiele różnych terminów do opisu urządzeń używanych do pomiarów. Niniejszy słownik definiuje tylko niektóre wybrane terminy. Poniższa lista jest nieco szersza i ułożona w przybliżeniu hierarchicznie. Pojęcia, których dotyczą to terminy, nie wyłączają się wzajemnie.

1. Element	element	element
2. Składnik, podzespół, komponent	component	composant
3. Część	part	partie
4. Przetwornik pomiarowy	measuring transducer	transducteur de mesure
5. Urządzenie pomiarowe	measuring device	dispositif de mesure
6. Materiał odniesienia	reference material	materiau de reference
7. Wzorzec miary, miara materialna	material measure	mesure materialisee
8. Przyrząd pomiarowy	measuring instrument	instrument de mesure
		appareil de mesure
9. Aparatura pomiarowa	apparatus	appareillage
10. Sprzęt pomiarowy	equipment	equipement
11. Łańcuch pomiarowy	measuring chain	chaîne de mesure
12. Układ pomiarowy	measuring system	systeme de mesure
13. Stanowisko pomiarowe	measuring installation	installation de mesure

\*) Termin "przyrządy pomiarowe" został użyty w znaczeniu stosowanym w ustawie Prawo o miarach, obejmującym wszystkie urządzenia techniczne przeznaczone do wykonywania pomiarów lub odtwarzania wartości wielkości fizycznych (w tym przetworniki pomiarowe i materiały odniesienia). W dotychczasowej praktyce oraz w normie PN-71/N-02050 stosowano termin "**narzędzia pomiarowe**" w znaczeniu nadrzędnym, obejmującym "przyrządy pomiarowe" (4.1) i "wzorce miar" (4.2) (przyp. GUM).

### 4.1 PRZYRZĄD POMIAROWY

Urządzenie przeznaczone do wykonywania pomiarów, samodzielnie lub w połączeniu z jednym lub z wieloma urządzeniami dodatkowymi.

***measuring instrument***

***instrument de mesure, appareil de mesure***



## 4.2 WZORZEC MIARY, MIARA MATERIALNA\*)

Urządzenie przeznaczone do odtwarzania lub dostarczania jednej lub wielu znanych wartości danej wielkości w sposób niezmienny podczas jego stosowania.

***material measure***

***mesure materialisee***

### PRZYKŁADY

odważnik;

pojemnik (jedno- lub wielomiarowy, z podziałką lub bez podziałki);

kontrolny opornik elektryczny;

pytka wzorcowa;

generator sygnałów wzorcowych;

materiał odniesienia.

### UWAGA

Dana wielkość może być nazywana **wielkością dostarczaną.**"

\*) Terminu "wzorzec miary" (4.2) nie należy mylić z terminem "wzorzec jednostki miary" (6.1). Patrz również przyp. do poz. 6.1. Termin "miara materialna", będący bezpośrednim tłumaczeniem nazwy angielskiej i francuskiej, nie był dotychczas stosowany w kraju (przyp. GUM).

## 4.3 PRZETWORNIK POMIAROWY

Urządzenie pomiarowe przetwarzające, zgodnie z określonym prawem, wielkość wejściową na wielkość wyjściową.

***measuring transducer***

***transducteur de mesure***

### PRZYKŁADY

a) termoogniwo;

b) przekładnik prądowy;

c) tensometr;

d) elektroda pehametru.

## 4.4 ŁAŃCUCH POMIAROWY

Ciąg elementów PRZYRZĄDU pomiarowego lub układu pomiarowego, tworzący drogę sygnału pomiarowego od wejścia do wyjścia.

***measuring chain***

***chaîne de mesure***

PRZYKŁAD

Łańcuch pomiarowy elektroakustyczny, zawierający mikrofon, tłumik, filtr, wzmacniacz i woltomierz.

#### **4.5 UKŁAD POMIAROWY**

Kompletny zbiór przyrządów pomiarowych i innych zestawionych urządzeń, przeznaczony do wykonywania określonych pomiarów.

***measuring system***

***systeme de mesure***

PRZYKŁADY

- a) aparatura do pomiaru przewodności materiałów półprzewodnikowych;
- b) aparatura do wzorcowania termometrów lekarskich.

UWAGI

1. Układ mole zawierać wzorce miar i odczynniki chemiczne.
2. Układ pomiarowy zainstalowany na stałe nazywa się stanowiskiem pomiarowym.

#### **4.6 PRZYRZĄD (POMIAROWY) WSKAZUJĄCY, MIERNIK**

Przyrząd pomiarowy, za pomocą którego otrzymuje się wskazanie.

***displaying (measuring) instrument, indicating (measuring) instrument***

***appareil (de mesure) afficheur, appareil (de mesure) indicateur***

PRZYKŁADY

- a) woltomierz o wskazaniu analogowym;
- b) częstotliwościomierz cyfrowy;
- c) śruba mikrometryczna.

UWAGI

Wskazanie mole być **analogowe** (ciągłe lub nieciągłe) lub **cyfrowe**.

Mogą być wskazywane jednocześnie wartości wielu wielkości.

Przyrząd pomiarowy wskazujący może również rejestrować.

#### 4.7 PRZYRZĄD (POMIAROWY) REJESTRUJĄCY

Przyrząd pomiarowy, dokonujący rejestracji wskazania.

***recording (measuring) instrument***  
***appareil (de mesure) enregistreur***

PRZYKŁADY

- a) barograf;
- b) dozometr termoluminescencyjny;
- c) spektrometr rejestrujący.

UWAGI

1. Rejestracja (wskazanie) może być **analogowa** (linia ciągła lub nieciągła) albo **cyfrowa**.
2. Wartości więcej niż jednej wielkości mogą być rejestrowane (wskazywane) jednocześnie.
3. Przyrząd rejestrujący może również wskazywać.

#### 4.8 PRZYRZĄD (POMIAROWY) SUMUJĄCY

Przyrząd pomiarowy, który wyznacza wartość wielkości mierzonej sumując wartości cząstkowe tej wielkości otrzymane jednocześnie lub kolejno z jednego lub z wielu źródeł.

***totalizing (measuring) instrument***  
***appareil (de mesure) totalisateur***

PRZYKŁADY

- a) sumująca waga pomostowa w kolejnictwie;
- b) przyrząd pomiarowy sumujący moc elektryczną.

#### 4.9 PRZYRZĄD (POMIAROWY) CAŁKUJĄCY

Przyrząd pomiarowy, który wyznacza wartość wielkości mierzonej całkując pewną wielkość względem innej wielkości.

***integrating (measuring) instrument***  
***appareil (de mesure) integrateur***

PRZYKŁAD

Licznik energii elektrycznej.

#### 4.10 PRZYRZĄD (POMIAROWY) ANALOGOWY

Przyrząd pomiarowy, którego sygnał wyjściowy lub wskazanie jest ciągłą funkcją wielkości mierzonej lub sygnału wejściowego.

***analogue measuring instrument, analogue indicating instrument  
appareil de mesure (a affichage) analogique***

##### UWAGA

Ten termin nawiązuje do sposobu prezentacji sygnałów wyjściowych lub wskazania, a nie do zasady działania przyrządu.

#### 4.11 PRZYRZĄD (POMIAROWY) CYFROWY

Przyrząd pomiarowy, którego sygnał wyjściowy lub wskazanie ma postać cyfrową.

***digital measuring instrument, digital indicating instrument  
appareil de mesure (a affichage) numerique***

##### UWAGA

Ten termin nawiązuje do sposobu prezentacji sygnałów wyjściowych lub wskazania, a nie do zasady działania przyrządu.

#### 4.12 URZĄDZENIE WSKAZUJĄCE

Część przyrządu pomiarowego prezentująca wskazanie.

***displaying device, indicating device  
dispositif d'affichage, dispositif indicateur***

##### UWAGI

1. Ten termin może obejmować urządzenie, za pomocą którego wartość przekazywana przez wzorzec miary jest wskazywana lub nastawiana.
2. Urządzenie wskazujące analogowe zapewnia **wskazanie analogowe**; urządzenie wskazujące cyfrowe zapewnia **wskazanie cyfrowe**.
3. Postać prezentacji wskazań polegającej albo na wskazaniu cyfrowym, którego najmniej znacząca cyfra zmienia się w sposób ciągły, a więc umożliwiający interpolację, albo na

wskazaniu cyfrowym uzupełnionym wskazaniem za pomocą podziałki i wskazówki, nazywa się **wskazaniem półcyfrowym**.

4. Angielski termin "**readout device**" (urządzenie odczytowe) jest stosowany jako deskryptor środków technicznych, za pomocą których otrzymuje się odpowiedź przyrządu pomiarowego.

#### **4.13 URZĄDZENIE REJESTRUJĄCE**

Część przyrządu pomiarowego rejestrująca wskazanie.

***recording device***

***dispositif enregistreur***

#### **4.14 CZUJNIK**

Element przyrządu pomiarowego lub łańcucha pomiarowego, na który oddziałuje bezpośrednio wielkość mierzona.

***sensor***

***capteur***

#### **PRZYKŁADY**

- a) złącze pomiarowe termometru termoelektrycznego;
- b) wirnik przepływomierza turbinowego;
- c) rurka Bourdona manometru;
- d) pływak przepływomierza;
- e) fotokomórka spektrofotometru.

#### **UWAGA**

W pewnych dziedzinach stosuje się w tym znaczeniu termin "detektor".

#### **4.15 DETEKTOR, WSKAZNIK**

Urządzenie lub substancja wskazująca istnienie pewnego zjawiska, bez konieczności podawania wartości wielkości związanej z tym zjawiskiem.

***detector***

***detecteur***

#### **PRZYKŁADY**

- a) halogenowy detektor przecieku;
- b) papier lakmusowy.

## UWAGI

1. Wskazanie można otrzymywać tylko wtedy, gdy wartość danej wielkości osiąga pewien próg, zwany niekiedy **progiem detekcji** wskaźnika.
2. W pewnych dziedzinach termin "detektor" jest stosowany w znaczeniu "czujnika".

**4.16 WSKAZÓWKA**

Część stała lub ruchoma urządzenia wskazującego, której położenie względem wykazów umożliwia określenie wartości wskazywanej.

***index***

***index***

## PRZYKŁADY

- a) strzałka;
- b) plamka świetlna;
- c) powierzchnia cieczy;
- d) piórko rejestrujące.

**4.17 PODZIAŁKA (PRYZRĄDU POMIAROWEGO)**

Uporządkowany zbiór znaków (np. kresek), wraz z towarzyszącym ocyfrowaniem, tworzący część urządzenia wskazującego przyrządu pomiarowego.

***scale (of a measuring instrument)***

***echelle (d'un appareil de mesure)***

## UWAGA

Znaki to nazywane są wskazami (scale marks, repères).

**4.18 DŁUGOŚĆ PODZIAŁKI**

Długość wygładzonej linii zawartej między pierwszym a ostatnim wskazem danej podziałki i przechodzącej przez środki wszystkich najmniejszych wskazów.

***scale length***

***longueur d'echelle***

## UWAGI

1. Linia może być rzeczywista lub fikcyjna, krzywa lub prosta.
2. Długość podziałki wyraża się w jednostkach długości, niezależnie od jednostki wielkości mierzonej lub jednostki oznaczonej na podziałce.

#### 4.19 ZAKRES WSKAZAŃ

Zbiór wartości ograniczony skrajnymi wskazaniami.

***range of indication***

***etendue des indications***

UWAGI

1. W przypadku wskazań analogowych Zbiór ten może być nazywany **zakresem podziałki**.
2. Zakres wskazań wyraża się w jednostkach oznaczonych na podziałce, niezależnie od jednostki wielkości mierzonej i zwykle określa się go podając dolną i górną granicę, na przykład 100°C do 200°C.
3. Por. uwagę w 5.2.

#### 4.20 DZIAŁKA ELEMENTARNA

Część podziałki zawarta między dowolnymi dwoma kolejnymi wskazaniami.

***scale division***

***division***

#### 4.21 DŁUGOŚĆ DZIAŁKI ELEMENTARNEJ

Odstęp między dwoma kolejnymi wskazaniami, mierzony wzdłuż tej samej linii, wzdłuż której wyznacza się długość podziałki.

***scale spacing***

***longueur d'une division (d'echelle)***

UWAGA

Długość działki elementarnej wyraża się w jednostkach długości, niezależnie od jednostki wielkości mierzonej lub jednostki oznaczonej na podziałce.

#### 4.22 WARTOŚĆ DZIAŁKI ELEMENTARNEJ

Różnica między wartościami odpowiadającymi dwom kolejnym wskazom.

***scale interval***  
***echelon, valeur d'une division (d'echelle)***

UWAGA

Wartość działki elementarnej wyraża się w jednostkach oznaczonych na podziałce, niezależnie od jednostki wielkości mierzonej.

#### **4.23 PODZIAŁKA LINIOWA**

Podziałka, której długość i wartość każdej działki elementarnej są związane współczynnikiem proporcjonalności, stałym wzdłuż podziałki.

***linear scale***  
***echelle lineaire***

UWAGA

Podziałka liniowa, której wartości działek są stałe, nazywa się **podziałką regularną**.

#### **4.24 PODZIAŁKA NIELINIOWA**

Podziałka, której długość i wartość każdej działki są związane współczynnikiem proporcjonalności, niestałym wzdłuż podziałki.

***nonlinear scale***  
***echelle non-lineaire***

UWAGA

Pewne podziałki nieliniowe są określane specjalnymi nazwami, takimi jak podziałka logarytmiczna, Podziałka kwadratowa.

#### **4.25 PODZIAŁKA BEZ ZERA**

Podziałka, której zakres nie obejmuje wartości zero.

***suppressed-zero scale***  
***echelle a zero decale***

PRZYKŁAD

Podziałka termometru lekarskiego.



#### 4.26 PODZIAŁKA ROZCIĄGNIĘTA

Podziałka, której część zakresu jest nieproporcjonalnie dłuższa niż inne części.

***expanded scale***

***echelle dilatee***

#### 4.27 PODZIELNIA

Stała lub ruchoma część urządzenia wskazującego, na którą naniesiono podziałkę lub podziałki

***dial***

***cadran***

UWAGA

W pewnych urządzeniach wskazujących podzielnia przyjmuje postać bębna lub ocyfrowanych krążków, przemieszczających się względem stałej wskazówki lub okienka.

#### 4.28 OCYFROWANE PODZIAŁKI

Uporządkowany zbiór liczb związanych ze wskazami podziałki.

***scale numbering***

***chiffraison d'une echelle***

#### 4.29 SKALOWANIE (PRZYRZĄDU POMIAROWEGO\*)

Ustalenie położenia wskazów (niekiedy tylko pewnych głównych wskazów) pomiarowego w zależności od odpowiedniej wartości wielkości mierzonej.

***gauging (of a measuring instrument)***

***calibrage (d'un appareil de mesure)***

UWAGA

Nie należy mylić "skalowania" z "wzorcowaniem".

\*) W PN-71/N-02050 podano dwa związane ze sobą terminy: wzorcowanie i skalowanie. Obecnie termin "wzorcowanie" należy stosować w innym znaczeniu, podanym w poz. 6.11, a termin "skalowanie" należy rozumieć tak, jak został on określony w poz. 4.29 (przyp. GUM).

#### **4.30 ADIUSTACJA (PRZYRZĄDU POMIAROWEGO)**

Czynność mająca na celu doprowadzenie przyrządu pomiarowego do stanu działania odpowiadającego jego przeznaczeniu.

***adjustment (of a measuring instrument)***

***ajustage (d'un instrument de mesure)***

UWAGA

Adiustacja może być automatyczna, półautomatyczna lub ręczna.

#### **4.31 REGULACJA (PRZYRZĄDU POMIAROWEGO)**

Adiustacja, przy której stosuje się jedynie środki przeznaczone do dyspozycji użytkownika.

***user adjustment (of a measuring instrument)***

***reglage (d'un instrument de mesure)***

## 5. CHARAKTERYSTYKI PRZYRZĄDÓW POMIAROWYCH\*

Niektóre terminy zdefiniowane w tym rozdziale można stosować zarówno do przyrządu pomiarowego, urządzenia pomiarowego, przetwornika pomiarowego jak i do układu pomiarowego oraz przez analogię do wzorca miary lub do materiału odniesienia. Z tego powodu znaczenie terminu "przyrząd pomiarowy" rozszerza się i rozumie się go jako termin ogólny, obejmujący wszystkie to znaczenia.

Sygnał wejściowy Układu pomiarowego może być nazywany **pobudzeniem** (stimulus - fr. i ang.), a sygnał wyjściowy **odpowiedzią** (reponse - fr., response - ang.). W rozdziale tym termin "Wielkość mierzona" oznacza Wielkość "przekazywaną" do PRZYRZĄDU pomiarowego."

\*) Patrz przyp. do rozdz. 4 (przyp. GUM).

### 5.1 ZAKRES (WSKAZAŃ) NOMINALNY

Zakres podziałki otrzymany przy danej pozycji przełączników przyrządu pomiarowego.

***nominal range***

***calibre***

UWAGI

1. Zakres nominalny jest zazwyczaj wyrażany za pomocą jego dolnej i górnej granicy, na PRZYKŁAD "100°C do 200°C". Jeżeli dolna granica równa się zeru, to zakres nominalny jest przeważnie wyrażany tylko za pomocą górnej granicy, na przykład zakres nominalny od 0V do 100V jest nazywany "zakresem nominalnym 100V".

2. Por. uwagę w 5.2.

### 5.2 PRZEDZIAŁ WSKAZAŃ

Moduł różnicy między dwiema granicami zakresu nominalnego.

***span***

***intervalle de mesure***

PRZYKŁAD

Dla zakresu nominalnego -10 V do + 10 V przedział wskazań wynosi 20 V.

UWAGA

W niektórych dziedzinach różnica między największą a najmniejszą wartością wskazań nazywana jest **rozstępem** (w języku angielskim "**range**", w języku francuskim "**rtendue**").

### 5.3 WARTOŚĆ NOMINALNA

Wartość zaokrąglona lub przybliżona charakterystyki przyrządu pomiarowego wykorzystywana przy jego stosowaniu.

***nominal value***

***valeur nominale***

#### PRZYKŁADY

- a) wartość 100 Ω zaznaczona na wzorcowym oporniku;
- b) wartość 1 L zaznaczona na kolbie szklanej z jedną kreską;
- c) wartość 0,1 mol/L stężenia molowego roztworu kwasu chlorowodorowego, HCl;
- d) wartość 25°C jako punkt nastawienia kąpielii sterowanej termo statycznie.

### 5.4 ZAKRES POMIAROWY

Zbiór wartości wielkości mierzonej, dla których przyjmuje się, że błąd przyrządu pomiarowego jest zawarty w określonych granicach.

***measuring range, working range***

***etendue de mesure***

#### UWAGI

1. Błąd wyznacza się w odniesieniu do wartości poprawnej.
2. Patrz uwaga w 5.2.

### 5.5 WARUNKI ZNAMIONOWE UŻYTKOWANIA\*)

Warunki użytkowania, dla których zakłada się, że sprecyzowane charakterystyki metrologiczne przyrządu pomiarowego są zawarte w określonych granicach.

***rated operating conditions***

***conditions assiènees de fonctionnement***

\*) W PN-71/N-02050 podano termin "warunki normalne użytkowania" (przyp. GUM).

#### UWAGA

Warunki znamionowe użytkowania określają na ogół ustalone zakresy lub wartości wielkości mierzonej i wielkości wpływających.

## 5.6 WARUNKI GRANICZNE

Warunki skrajne, które przyrząd pomiarowy powinien znieść bez uszkodzenia i bez pogorszenia jego określonych charakterystyk metrologicznych, gdy jest on następnie stosowany w warunkach znamionowych użytkowania.

***limiting conditions***  
***conditions limites***

UWAGI

1. Warunki graniczne mogą być różne dla przechowywania, transportu i pracy.
2. Warunki graniczne mogą zawierać ograniczenia wartości wielkości mierzonej i wielkości wpływających.

## 5.7 WARUNKI ODNIESIENIA

Warunki użytkowania przewidziane do badania przyrządu pomiarowego lub do wzajemnego porównywania wyników pomiarów.

***reference conditions***  
***conditions de reference***

UWAGA

Warunki odniesienia zawierają na ogół wartości odniesienia lub zakresy odniesienia dla wielkości wpływających, oddziałujących na przyrząd pomiarowy.

## 5.8 STAŁA PRZYRZĄDU

Współczynnik, przez który należy pomnożyć bezpośrednio wskazanie pomiarowe, aby uzyskać wartość wielkości mierzonej lub wielkości, którą należy zastosować w obliczeniu wartości wielkości mierzonej.

***instrument constant***  
***constante (d'un instrument)***

UWAGI

1. Przyrządy pomiarowe o kilku zakresach, zawierające tylko jedną podziałkę, mają kilka odpowiednich stałych przyrządu, na przykład dla różnych pozycji przełącznika.
2. Gdy stała przyrządu jest liczbą jeden nie zaznacza się jej zwykle na przyrządzie.

## 5.9 CHARAKTERYSTYKA PRZEJŚCIA

Relacja między sygnałem wejściowym a pochodzącą od niego odpowiedzią, zachodząca w określonych warunkach.

***response characteristic***  
***caractéristique de transfert***

### PRZYKŁAD

Siła elektromotoryczna termoożniwa w zależności od temperatury.

### UWAGI

1. Relacja może się wyrażać w postaci równania matematycznego, tablicy liczbowej lub wykresu.
2. Jeżeli sygnał wejściowy zmienia się z upływem czasu, to jedną z postaci charakterystyki przejścia jest transmitancja (tzn. iloraz transformaty Laplace'a sygnału wyjściowego przez transformatę Laplace'a sygnału wejściowego).

## 5.10 CZUŁOŚĆ

Iloraz przyrostu odpowiedzi przyrządu pomiarowego przez odpowiadający mu przyrost sygnału wejściowego.

***sensitivity***  
***sensibilité***

### UWAGA

Wartość czułości może zależeć od wartości sygnału wejściowego.

## 5.11 PRÓG POBUDLIWOŚCI

Największa zmiana sygnału wejściowego nie wywołująca wykrywalnej zmiany odpowiedzi pomiarowego, gdy zmiana sygnału wejściowego jest dowolna i monotoniczna.

***discrimination (threshold)***  
***(seuil de) mobilité***

### UWAGA

Próg pobudliwości może zależeć, na przykład, od szumu (wewnętrznego lub zewnętrznego) lub od tarcia; może on także zależeć od wartości sygnału wejściowego.

## 5.12 ROZDZIELCZOŚĆ (URZĄDZENIA WSKAZUJĄCEGO)

Najmniejsza różnica wskazania urządzenia wskazującego, która może być zauważona w wyraźny sposób.

***resolution (of a displaying device)***

***resolution (d'un dispositif afficheur)***

UWAGI

1. Dla cyfrowego urządzenia wskazującego jest to różnica wskazań odpowiadająca zmianie o jednostkę najmniej znaczącej cyfry.
2. Pojęcie to stosuje się również do urządzenia rejestrującego.

## 5.13 STREFA MARTWA

Największy przedział, wewnątrz którego można zmieniać sygnał wejściowy w obu kierunkach nie wycofując zmiany odpowiedzi przyrządu pomiarowego.

***dead band***

***zone morte***

UWAGI

1. Strefa martwa może zależeć od przebiegu zmian.
2. Strefę martwą niekiedy zwiększa się specjalnie, aby uniknąć zmian odpowiedzi wywołanych małymi zmianami sygnału wejściowego.

## 5.14 STAŁOŚĆ, STABILNOŚĆ

Zdolność przyrządu pomiarowego do utrzymywania stałych w czasie charakterystyk metrologicznych.

***stability***

***constance***

UWAGI

1. Gdy rozważa się stałość w zależności od innej wielkości niż czas, to należy to wyraźnie zaznaczyć.
2. Stałość można wyrażać ilościowo w różny sposób, na przykład:

- przez czas trwania, w ciągu którego pewna charakterystyka metrologiczna zmienia się w określony sposób, lub
- przez zmianę charakterystyki w ciągu danego czasu trwania.

### **5.15 NEUTRALNOŚĆ<sup>\*)</sup>**

Właściwość przyrządu pomiarowego polegająca na tym, że nie oddziałuje on na wielkość mierzoną.

***transparency***

***discretion***

#### **PRZYKŁADY**

- a) waga jest przyrządem neutralnym z punktu widzenia pomiaru masy;
- b) termometr oporowy, ogrzewający środowisko, którego temperaturę ma mierzyć, nie jest przyrządem neutralnym.

<sup>\*)</sup> dotychczas termin ten nie był w Polsce stosowany (przyp. GUM).

### **5.16 PEŁZANIE, DRYFT**

Powolna zmiana charakterystyki metrologicznej przyrządu pomiarowego.

***drift***

***derive***

### **5.17 CZAS ODPOWIEDZI**

Przedział czasu zawarty między chwilą, w której sygnał wejściowy podlega nagłej, określonej zmianie, a chwilą, w której sygnał wyjściowy osiąga i zachowuje ustaloną wartość końcową zawartą w określonych granicach.

***response time***

***temps de reponse***



## 5.18 DOKŁADNOŚĆ PRZYRZĄDU POMIAROWEGO

Właściwość przyrządu pomiarowego dawania odpowiedzi bliskich wartości prawdziwej.

***accuracy of a measuring instrument***

***exactitude d'un instrument de mesure***

UWAGA

Pojęcie "dokładności" ma charakter jakościowy.

## 5.19 KLASA DOKŁADNOŚCI

Klasa przyrządów pomiarowych, spełniających określone wymagania metrologiczne i których błędy zawarte są w wyznaczonych granicach.

***accuracy class***

***classe d'exactitude***

UWAGA

Klasę dokładności oznacza się na ogół liczbą lub znakiem przyjętym umownie i nazywanym **oznaczeniem klasy**.

## 5.20 BŁĄD (WSKAZANIA) PRZYRZĄDU POMIAROWEGO

Wskazanie przyrządu pomiarowego minus wartość prawdziwa odpowiedniej wielkości wejściowej.

***error (of indication) of a measuring instrument***

***erreur (d'indication) d'un instrument de mesure***

UWAGI

1. Zakładając, że wartość prawdziwa nie może być określona, w praktyce wykorzystuje się wartość umownie prawdziwą (por. 1.19 i 1.20).
2. Pojęcie to stosuje się głównie wtedy, gdy porównuje się przyrządu ze wzorcem odniesienia.
3. W przypadku wzorca miary wskazaniem jest wartość, która jest mu przypisana.

### **5.21 BŁĘDY GRANICZNE DOPUSZCZALNE (PRZYRZĄDU POMIAROWEGO), GRANICĘ BŁĘDÓW DOPUSZCZALNYCH (PRZYRZĄDU POMIAROWEGO)**

Wartości skrajne błędu, dopuszczone przez warunki techniczne lub wymagania, dotyczące danego przyrządu pomiarowego.

*maximum permissible errors (of a measuring instrument),  
limits of permissible error (of a measuring instrument)*

*erreurs maximales tolerees (d'un instrument de mesure),  
limites d'erreur tolérées (d'un instrument de mesure)*

### **5.22 BŁĄD W PUNKCIE KONTROLNYM (PRZYRZĄDU POMIAROWEGO)**

Błąd przy określonym wskazaniu przyrządu pomiarowego lub przy określonej wartości wielkości mierzonej, wybranej do sprawdzenia przyrządu.

*datum error (of a measuring instrument)  
erreur au point de controle (d'un instrument de mesure)*

### **5.23 BŁĄD ZERA (PRZYRZĄDU POMIAROWEGO)**

Błąd w punkcie kontrolnym o zerowej wartości wielkości mierzonej.

*zero error (of a measuring instrument)  
erreur a zero (d'un instrument de mesure)*

### **5.24 BŁĄD PODSTAWOWY (PRZYRZĄDU POMIAROWEGO)**

Błąd przyrządu pomiarowego wyznaczony w warunkach odniesienia.

*intrinsic error (of a measuring instrument)  
erreur intrinseque (d'un instrument de mesure)*

### **5.25 NIEPOPRAWNOŚĆ (WSKAZAŃ) (PRZYRZĄDU POMIAROWEGO)**

Błąd systematyczny wskazania przyrządu pomiarowego.

*bias (of a measuring instrument)  
erreur de justesse (d'un instrument de mesure)*

#### **UWAGA**

Niepoprawność wskazań wyznacza się zwykle uśredniając błąd wskazania odpowiedniej liczby powtarzanych pomiarów.

### 5.26 POPRAWNOŚĆ (PRZYRZĄDU POMIAROWEGO)

Właściwość przyrządu pomiarowego polegająca na tym, że jego wskazania są pozbawione błędu systematycznego.

***freedom from bias (of a measuring instrument)***

***justesse (d'un instrument de mesure)***

### 5.27 POWTARZALNOŚĆ (PRZYRZĄDU POMIAROWEGO)

Właściwość przyrządu pomiarowego polegająca na tym, że jego wskazania są zbliżone do siebie w przypadku wielokrotnego pomiaru tej samej wielkości mierzonej w tych samych warunkach pomiaru.

***repeatability (of a measuring instrument)***

***fidelite (d'un instrument de mesure)***

UWAGI

1. Warunki to obejmują:

- zredukowanie do minimum zmian powodowanych przez obserwatora, - tą samą procedurą pomiarową,
- tego samego obserwatora,
- to samo urządzenie pomiarowe, stosowane w tych samych warunkach, - to samo miejsce,
- powtarzanie w ciągu krótkiego okresu czasu.

2. Powtarzalność można wyrażać ilościowo za pomocą charakterystyk rozrzutu wskazań.

### 5.28 BŁĄD ZREDUKOWANY (PRZYRZĄDU POMIAROWEGO)

Stosunek błędu przyrządu pomiarowego do wybranej wartości charakterystycznej tego przyrządu.

***fiducial error (of a measuring instrument)***

***erreur reduite conventionnelle (d'un instrument de mesure)***

UWAGA

Wymieniona wartość charakterystyczna jest nazywana zwykle **wartością umowną** i może nią być, na przykład, przedział wskazań lub górna granica zakresu nominalnego PRZYRZĄDU pomiarowego.

## 6. WZORCE JEDNOSTEK MIAR, ETALONY\*)

W nauce i technice słowo angielskie "standard" jest stosowane w dwóch różnych znaczeniach: jako techniczny dokument normatywny powszechnie uznany, specyfikacja, zalecenie techniczne lub podobny dokument (po francusku "norme"), lub też jako wzorzec pomiarowy (po angielsku "measurement standard", po francusku "etalon"). Tylko to drugie znaczenie dotyczy niniejszego słownika, a określenie angielskie "measurement" jest dla uproszczenia przeważnie opuszczane.

### 6.1 WZORZEC JEDNOSTKI MIARY, ETALON\*)

Wzorzec miary, przyrząd pomiarowy, materiał odniesienia lub układ pomiarowy, przeznaczony do zdefiniowania, zrealizowania, zachowania lub odtwarzania jednostki miary albo jednej lub wielu wartości pewnej wielkości i służący jako odniesienie.

***(measurement) standard***

***etalon etalon***

#### PRZYKŁADY

- a) wzorzec masy 1 kg;
- b) wzorcowy opornik 100  $\Omega$ ; c) amperomierz kontrolny;
- d) cezowy wzorzec częstotliwości; e) wzorcowa elektroda wodorowa;
- f) roztwór odniesienia kortyzolu w surowicy krwi ludzkiej o certyfikowanym stężeniu.

#### UWAGI

1. Zbiór wzorców miary lub przyrządów pomiarowych, które poprzez ich wspólne zastosowanie tworzą wzorzec jednostki miary, jest nazywany **wzorcem zespołowym jednostki miary lub etalonem zespołowym**.
2. Zbiór wzorców jednostki miary o wybranych wartościach, które - indywidualnie lub dzięki kombinacji - dostarczają szeregu wartości wielkości tego samego rodzaju, jest **nazywany wzorcem grupowym jednostki miary lub etalonem grupowym**.

\*) Termin "wzorzec jednostki miary" zastosowano w ustawie „Prawo o miarach” w tym samym znaczeniu, co termin "etalon" podany w PN-71/N-02050 (przyp. GUM).

### 6.2 WZORZEC MIĘDZYNARODOWY JEDNOSTKI MIARY, ETALON MIĘDZYNARODOWY

Wzorzec jednostki miary uznany umową międzynarodową za podstawę do przypisywania wartości innym wzorcom jednostki miary danej wielkości.

***international (measurement)***

***standard etalon international***

### **6.3 WZORZEC PAŃSTWOWY JEDNOSTKI MIARY, ETALON PAŃSTWOWY**

Wzorzec jednostki miary uznany urzędowo w danym kraju za podstawę do przypisywania wartości innym wzorcom jednostki miary danej wielkości.

***national (measurement)***

***standard etalon national***

### **6.4 WZORZEC PIERWOTNY JEDNOSTKI MIARY, WZORZEC PODSTAWOWY JEDNOSTKI MIARY, ETALON PIERWOTNY, ETALON PODSTAWOWY**

Wzorzec jednostki miary, który jest ustalony lub powszechnie uznany jako charakteryzujący się najwyższą jakością metrologiczną i którego wartość jest przyjęta bez odniesienia do innych wzorców jednostki miary tej samej wielkości.

***primary standard***

***etalon primaire***

UWAGA

Pojęcie wzorca pierwotnego jednostki miary odnosi się zarówno do wielkości podstawowych, jak i do pochodnych.

### **6.5 WZORZEC WTÓRNY JEDNOSTKI MIARY, ETALON WTÓRNY**

Wzorzec jednostki miary, którego wartość jest utworzona przez porównanie z wzorcem pierwotnym jednostki miary tej samej wielkości.

***secondary standard***

***etalon secondaire***

### **6.6 WZORZEC ODNIESIENIA JEDNOSTKI MIARY, ETALON ODNIESIENIA**

Wzorzec jednostki miary o najwyższej zazwyczaj jakości metrologicznej dostępny w danym miejscu lub danej organizacji, który stanowi odniesienie dla wykonywanych tam pomiarów.

***reference standard***

***etalon de reference***

## 6.7 WZORZEC ROBOCZY JEDNOSTKI MIARY, ETALON ROBOCZY

Wzorzec jednostki miary używany zwykle do wzorcowania lub sprawdzania wzorców miar, przyrządów pomiarowych lub materiałów odniesienia.

***working standard***

***etalon de travail***

### UWAGI

1. Wzorcowanie wzorca roboczego jednostki miary przeprowadza się zwykle przy użyciu wzorca odniesienia jednostki miary.

Wzorzec roboczy jednostki miary stosowany rutynowo w celu upewnienia się, że pomiary są przeprowadzane poprawnie, nazywa się **wzorcem kontrolnym jednostki miary**<sup>\*)</sup>.

\*) W języku polskim stosowany jest również termin **przyrząd pomiarowy kontrolny** (przyp. GUM).

## 6.8 WZORZEC POŚREDNICZĄCY JEDNOSTKI MIARY, ETALON POŚREDNICZĄCY

Wzorzec jednostki miary stosowany jako pośrednik do porównywania wzorców jednostki miary.

***transfer standard***

***etalon de transfert***

### UWAGA

Termin **urządzenie pośredniczące** należy stosować wtedy, gdy pośrednik nie jest wzorcem jednostki miary.

## 6.9 WZORZEC PRZENOŚNY JEDNOSTKI MIARY, ETALON PRZENOŚNY

Wzorzec jednostki miary, niekiedy o konstrukcji specjalnej, przeznaczony do transportu z jednego miejsca na drugie.

***travelling standard***

***etalon voyageur***

### PRZYKŁAD

Cezowy wzorzec jednostki częstotliwości, przenośny, o zasilaniu bateryjnym.

## 6.10 SPÓJNOŚĆ (POMIAROWA), POWIĄZANIE ZE WZORCAMI JEDNOSTKI MIARY, POWIĄZANIE Z ETALONAMI

Właściwość wyniku pomiaru lub wzorca jednostki miary polegająca na tym, że można je powiązać z określonymi odniesieniami, na ogół z wzorcami państwowymi lub międzynarodowymi jednostki miary, za pośrednictwem nieprzerwanego łańcucha porównań, z których wszystkie mają określone niepewności.

***traceability***

***traçabilité***

### UWAGI

1. Pojęcie to bywa niekiedy wyrażane przez przymiotnik "spójny".
2. Nieprzerwany łańcuch porównań nazywa się **łańcuchem powiązań**.
3. Sposób, w jaki realizuje się powiązanie z wzorcami jednostki miary, nazywa się **odniesieniem do wzorców jednostki miary** lub **odniesieniem do etalonów**.

## 6.11 WZORCOWANIE, KALIBRACJA\*

Zbiór operacji ustalających, w określonych warunkach, relacją między wartościami wielkości mierzonej wskazanymi przez przyrząd pomiarowy lub Układ pomiarowy albo wartościami reprezentowanymi przez wzorzec miary lub przez materiał odniesienia, a odpowiednimi wartościami wielkości realizowanymi przez wzorce jednostki miary.

***calibration***

***etalonnage***

### UWAGI

1. Wynik wzorcowania pozwala na przypisanie wskazaniom odpowiednich wartości wielkości mierzonej lub na wyznaczenie poprawek wskazań.
2. Wzorcowanie może również służyć do wyznaczenia innych właściwości metrologicznych, jak na przykład efektów wielkości wpływających.
3. Wynik wzorcowania może być poświadczony w dokumencie, nazywanym niekiedy **świadczeniem wzorcowania** lub **protokołem wzorcowania**.

\*) Patrz również przyp. do poz. 4.29 (przyp. GUMj).

## **6.12 KONSERWACJA WZORCA JEDNOSTKI MIARY, KONSERWACJA ETALONU**

Zbiór operacji niezbędnych do utrzymywania charakterystyk metrologicznych wzorca jednostki miary w odpowiednich granicach.

***conservation of a (measurement)***

***standard conservation d'un etalon***

UWAGA

Operacje to dotyczą zazwyczaj okresowego wzorcowania, przechowywania w odpowiednich warunkach i przestrzegania środków ostrożności w użytkowaniu.

## **6.13 MATERIAŁ ODNIESIENIA (RM)**

Materiał lub substancja, których jedna lub więcej wartości ich właściwości są dostatecznie jednorodne i na tyle dobrze określone, aby mogły być stosowane do wzorcowania przyrządu, do oceny metody pomiarowej lub do przypisania wartości właściwościom materiałów.

***reference material (RM)***

***materiau de reference (MR)***

UWAGA

Materiał odniesienia może być ciałem czystym lub mieszaniną i występować pod postacią gazu, cieczy lub ciała stałego. Przykładami są: woda do wzorcowania lepkościomierzy, szafir pozwalający wzorcować pojemność cieplną w kalorymetrii i roztwory stosowane do wzorcowania w analizie chemicznej.

Definicja to (włącznie z uwagą) została zaczerpnięta z Przewodnika ISO 30:1992.

## **6.14 MATERIAŁ ODNIESIENIA CERTYFIKOWANY (CRM)**

Materiał odniesienia opatrzony certyfikatem, charakteryzujący się wartością lub wartościami danej właściwości, które certyfikowano zgodnie z procedurę zapewniającą odniesienie do dokładnej realizacji jednostki miary, w której wyrażane są wartości danej właściwości; każdej wartości certyfikowanej powinna być przy tym przypisana niepewność odpowiadająca określonej ufności.

***certified reference material (CRM)***

***materiau de reference certifie (MRC)***



## UWAGI

1. Definicja "certyfikatu materiału odniesienia" jest podana w [4]\*.
2. CRM są na ogół przygotowywane w partiach, dla których wartości właściwości są wyznaczone w granicach ustalonej niepewności za pomocą pomiarów reprezentatywnych próbek całej partii.
3. Certyfikowane właściwości materiałów odniesienia są niekiedy realizowane łatwo i niezawodnie, gdy materiał jest umieszczony w specjalnie wykonanym urządzeniu, np.: substancja o znanym punkcie potrójnym w naczyniu do wyznaczania punktu potrójnego, szkło o znanej gęstości optycznej w filtrze przepuszczającym, kuleczki granulometryczne osadzone na płycie mikroskopowej. Takie urządzenia mogą być również traktowane jako CRM.
4. Wszystkie CRM spełniają definicję "wzorców jednostki miary" lub "etalonów" zawartą w słowniku.
5. Pewne RM lub CRM mają właściwości, których nie można odnieść do ustalonej struktury chemicznej, albo które z innych powodów nie mogą być wyznaczone za pomocą dokładnie zdefiniowanych, fizycznych metod pomiarowych. Takim materiałom, włączając niektóre materiały biologiczne, takie jak szczepionki, Światowa Organizacja Zdrowia przypisuje jednostki międzynarodowe.

Definicja to włącznie z uwagami została zaczerpnięta z Przewodnika ISO 30:1992.

\*) Termin "certyfikowany materiał odniesienia" wspomniany w uwadze 1 powyżej, jest podany w Przewodniku ISO 30:1992.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] J BIPM: The International System of Units, SI.
- [2] ISO 31, Quantities and units - Part 0 to 13.
- [3] ISO 1000:1992, SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units.
- [4] ISO Guide 30:1992, Terms and definitions used in connection with reference materials.
- [5] ISO 3534:1993, Statistics - Vocabulary and symbols - Part 1: Probability and general statistical terms.
- [6] IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary - Chapters 111, 151, 301, 302 and 303.
- [7] OIML: Vocabulary of Legal Metrology, 1978.
- [8] IUPAP: Symbols, Units, Nomenclature and Fundamental Constants in Physics. Document I.U.P.A.P.- 25 (SUNAMCO 87-1).
- [9] IUPAC: Quantities, Units and Symbols in Physical Chemistry.
- [10] Guide to the expression of uncertainty in measurement. [Published by ISO in the name of BIPM, IEC, IFCC, IUPAC, IUPAP and OIML].
- [11] IFCC/IUPAC: Approved recommendation (1978). Quantities and units in clinical chemistry. Clin Chim Acta 1979;96:157F-83F.