



Klub Polskich Laboratoriów Badawczych **POLLAB**

PODSTAWOWA TERMINOLOGIA METROLOGICZNA W PRAKTYCE LABORATORYJNEJ

Andrzej Hantz

Centrum Metrologii im. Zdzisława Rauszera

RADWAG Wagi Elektroniczne



Metrologia w Laboratorium

Wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025

3 Terminy i definicje

W niniejszym dokumencie stosuje się odpowiednie terminy i definicje podane w ISO/IEC 17000 oraz w VIM.

*UWAGA Ogólne definicje dotyczące jakości podano w ISO 9000, natomiast w ISO/IEC 17000 podano definicje odnoszące się w szczególności do certyfikacji oraz akredytacji laboratoriów. **Tam, gdzie definicje podane w ISO 9000 różnią się, preferencje mają definicje zawarte w ISO/IEC 17000 oraz w VIM.***



1. Wielkości i jednostki miary

Wielkość - właściwość zjawiska, ciała lub substancji, którą można wyrazić ilościowo za pomocą liczby i odniesienia.

- *w ogólnym pojęciu „wielkość” zawiera się kilka poziomów pojęć szczegółowych,*
- *odniesieniem może być jednostka miary, procedura pomiarowa, materiał odniesienia lub ich kombinacja,*
- *wielkość może skalarem, wektorem czy tensorem*
- *dokonyje się podziału na wielkości fizyczne, chemiczne biologiczne lub podstawowe i pochodne*



1. Wielkości i jednostki miary

Jednostka miary - wielkość skalarna rzeczywista, zdefiniowana i przyjęta na mocy konwencji, zgodnie z którą inne wielkości tego samego rodzaju mogą być z nią porównywane w celu wyrażenia za pomocą liczby ilorazu dwóch wielkości.

Jednostka podstawowa

Jednostka pochodna



1. Wielkości i jednostki miary

Międzynarodowy Układ Jednostek Miar SI

METR [m]	Jest to długość drogi przebytej w próżni przez światło w czasie 1/299 792 458 sekundy
KILOGRAM [kg]	Jest równy masie międzynarodowego prototypu kilograma (<i>stop 90% Pt 10% Ir, $h = \varnothing = 39\text{ mm}$</i>)
SEKUNDA [s]	Jest to czas trwania 9 192 631 770 okresów promieniowania odpowiadającego przejściu między dwoma nadsubtelnymi poziomami stanu podstawowego atomu cezu 133
AMPER [A]	Jest to prąd stały, który gdyby został przepuszczony dwóch prostoliniowych, równoległych, nieskończenie długich przewodach o przekroju kołowym znikomo małym i umieszczonych w odległości 1 metra od siebie, wywołałby między nimi siłę równą $2 \cdot 10^{-7}$ niutona na metr długości
KELWIN [K]	Jest ułamkiem 1/273,16 temperatury termodynamicznej punktu potrójnego wody
MOL [mol]	Jest ilością materii układu, który zawiera tyle cząstek, ile jest atomów w 0,012 kilograma węgla 12.
KANDELA [cd]	Jest to światłość źródła emitującego w określonym kierunku promieniowanie monochromatyczne o częstotliwości $540 \cdot 10^{12}$ herców i o natężeniu promieniowania w tym kierunku 1/638 wata na steradian



2. Pomiar

Pomiar - proces doświadczalnego wyznaczenia jednej lub więcej wartości wielkości, które w zasadny sposób mogą być przyporządkowane wielkości.

Metrologia - nauka o pomiarach i ich zastosowaniach
Metrologia obejmuje wszystkie teoretyczne i praktyczne aspekty pomiaru, bez względu na niepewność pomiaru i obszar zastosowań

Metrologia naukowa, przemysłowa i prawna



2. Pomiary

Menzurand - wielkość, która ma być zmierzona

Metoda pomiarowa – ogólny opis logicznego uporządkowania działań wykonywanych przy pomiarze

Metody pośrednie i bezpośrednie

Procedura pomiarowa – szczegółowy opis pomiaru pozostający w zgodności z jedną lub więcej zasad pomiaru oraz z daną metodą pomiarową, oparty na modelu pomiaru i zawierający sposób obliczeń niezbędnych do otrzymania wyniku pomiaru.



2. Pomiary

Menzurand - wielkość, która ma być zmierzona

Metoda pomiarowa – ogólny opis logicznego uporządkowania działań wykonywanych przy pomiarze

Metody pośrednie i bezpośrednie

Procedura pomiarowa – szczegółowy opis pomiaru pozostający w zgodności z jedną lub więcej zasad pomiaru oraz z daną metodą pomiarową, oparty na modelu pomiaru i zawierający sposób obliczeń niezbędnych do otrzymania wyniku pomiaru.



2. Pomiary

Dokładność pomiaru – zbieżność zachodząca pomiędzy wartością wielkości zmierzoną, a wartością wielkości prawdziwą menzurandu;

Pojęcie to nie oznacza wielkości i nie jest wyrażane wartością liczbową wielkości. O pomiarze mówi się, że jest bardziej dokładny, gdy występujący przy nim błąd pomiaru jest mniejszy

Dokładność pomiaru bywa czasem rozumiana jako zbieżność zachodząca pomiędzy wartościami wielkości zmierzonymi, które są przyporządkowane menzurandowi



2. Pomiar

Precyzja pomiaru – zbieżność zachodząca pomiędzy wskazaniami lub wartościami wielkości zmierzonymi otrzymywanymi przy powtarzaniu pomiarów na tym samym lub podobnych obiektach w określonych warunkach

Miarą precyzji może być odchylenie standardowe

Określone warunki można rozumieć jako warunki powtarzalności

Czasami termin „precyzja pomiaru” bywa mylnie używany w sensie dokładności pomiaru



2. Pomiary

Błąd pomiaru – wartość wielkości zmierzona minus wartość wielkości odniesiona.

Błąd pomiaru systematyczny - składnik błędu pomiaru, który przy powtarzaniu pomiarów pozostaje stały lub zmienia się w przewidywany sposób.

Błąd pomiaru przypadkowy - składnik błędu pomiaru, który w powtarzalnych pomiarach zmienia się w sposób nieprzewidywalny.



2. Pomiar

Błąd pomiaru w punkcie kontrolnym – błąd pomiaru, przyrządu pomiarowego lub układu pomiarowego przy określonej wartości wielkości zmierzonej.

Błąd w zerze – błąd pomiaru w punkcie kontrolnym, kiedy określona zmierzona wartość wielkości jest równa zero.



2. Pomiar

Powtarzalność pomiaru (powtarzalność) – precyzja pomiaru w warunkach powtarzalności pomiaru

(ta sama procedura pomiarowa, ten sam wykonawca pomiaru, ten sam układ pomiarowy, te same warunki użytkowania, to samo miejsce, te same lub podobne obiekty, krótki przedział czasu)

Odtwarzalność pomiaru (odtwarzalność) – precyzja pomiaru w warunkach odtwarzalności pomiaru

(różne lokalizacje, różni wykonawcy pomiarów, różne układy pomiarowe, te same lub podobne obiekty)



2. Pomiary

Niepewność pomiaru - nieujemny parametr charakteryzujący rozproszenie wartości wielkości przyporządkowany do menzurandu obliczany na podstawie uzyskanej informacji

Niepewność Typu A i B, niepewność złożona, niepewność rozszerzona, współczynnik rozszerzenia, budżet niepewności



2. Pomiary

Wzorcowanie /kalibracja/ - działanie, których w określonych warunkach, w pierwszym kroku ustala zależność pomiędzy odwzorowanymi przez wzorzec pomiarowy wartościami wielkości wraz z ich niepewnościami, a odpowiadającymi im wskazaniami wraz z ich niepewnościami, a w drugim kroku wykorzystuje tę informację do ustalenia zależności pozwalającej uzyskać wynik pomiaru na podstawie wskazania

2. Pomiar

Spójność pomiarowa – właściwość wyniku pomiaru, przy której wynik może być związany z odniesieniem poprzez udokumentowany, nieprzerwany łańcuch wzorcowań, z których każde wnosi swój udział do niepewności pomiaru





3. Urządzenie pomiarowe

Przyrząd pomiarowy – urządzenie służące do wykonywania pomiarów, użyte indywidualnie lub w połączeniu z jednym lub więcej urządzeniami dodatkowymi

Adiustacja układu pomiarowego /adiustacja/ - zbiór czynności przy układzie pomiarowym zapewniających, że wartościom wielkości, które mają być mierzone, odpowiadają odpowiednie wskazania



4. Właściwości urządzeń pomiarowych

Rozdzielczość – najmniejsza zmiana wielkości mierzonej, która powoduje dostrzegalną zmianę w odpowiadającym jej wskazaniu

Rozdzielczość urządzenia wskazującego – najmniejsza różnica pomiędzy pokazywanymi wskazaniem, które dają się sensownie rozróżnić



5. Wzorce pomiarowe

Wzorzec pomiarowy – etalon – realizacja definicji danej wielkości o zadeklarowanej wartości wielkości, której towarzyszy związana z nią niepewność pomiaru; realizacja ta służy jako odniesienie (*międzynarodowy, państwowy*)

Wzorzec pomiarowy odniesienia – wzorzec pomiarowy przeznaczony do wzorcowania innych wzorców pomiarowych wielkości danego rodzaju w danej organizacji lub w danym miejscu



5. Wzorce pomiarowe

Wzorzec pomiarowy roboczy – wzorzec pomiarowy, który używany jest stale do wzorcowania lub weryfikacji (sprawdzania) przyrządów pomiarowych lub układów pomiarowych

Kalibrator – wzorzec pomiarowy używany do wzorcowania
(termin „kalibrator” używany jest tylko w pewnych dziedzinach)



5. Wzorce pomiarowe

Materiał odniesienia RM – materiał dostatecznie jednorodny i stabilny, jeżeli chodzi o określone właściwości, który przyjęto jako odpowiedni do zamierzonego jego wykorzystania w pomiarach lub przy badaniu cech nominalnych.

Certyfikowany materiał odniesienia CRM – materiał odniesienia, któremu towarzyszy dokumentacja wystawiona przez miarodajną instytucję i podająca jedną lub więcej wartości określonej właściwości wraz ze związanymi z nimi niepewnościami i spójnością przy użyciu zwalidowanych procedur



Kontakt:

Sekretariat Klubu POLLAB

ul. Kłobucka 23A lok. 104

02-699 Warszawa

tel. 022 46 45 503

kom. 607 114 307

fax 022 46 45 556

e-mial: sekretariat@pollab.pl

www.pollab.pl



Dziękuję za uwagę!

A solid gray rectangular bar located at the bottom of the slide, spanning most of the width.