

PRZEGLĄD MERYTORYCZNY ŚWIADECTW WZORCOWANIA

Andrzej Hantz

Plan

- 1. Wprowadzenie**
- 2. Wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025 w zakresie wyposażenia w laboratorium**
- 3. Wzorcowanie wyposażenia w laboratorium**
- 4. Suplement**

Wprowadzenie

Nadzór nad wyposażeniem pomiarowym

Zastosowanie przyrządów pomiarowych w laboratoriach.

w siedzibie
organizacji (laboratorium)



poza siedzibą
organizacji (laboratorium)



stanowiska
mobilne



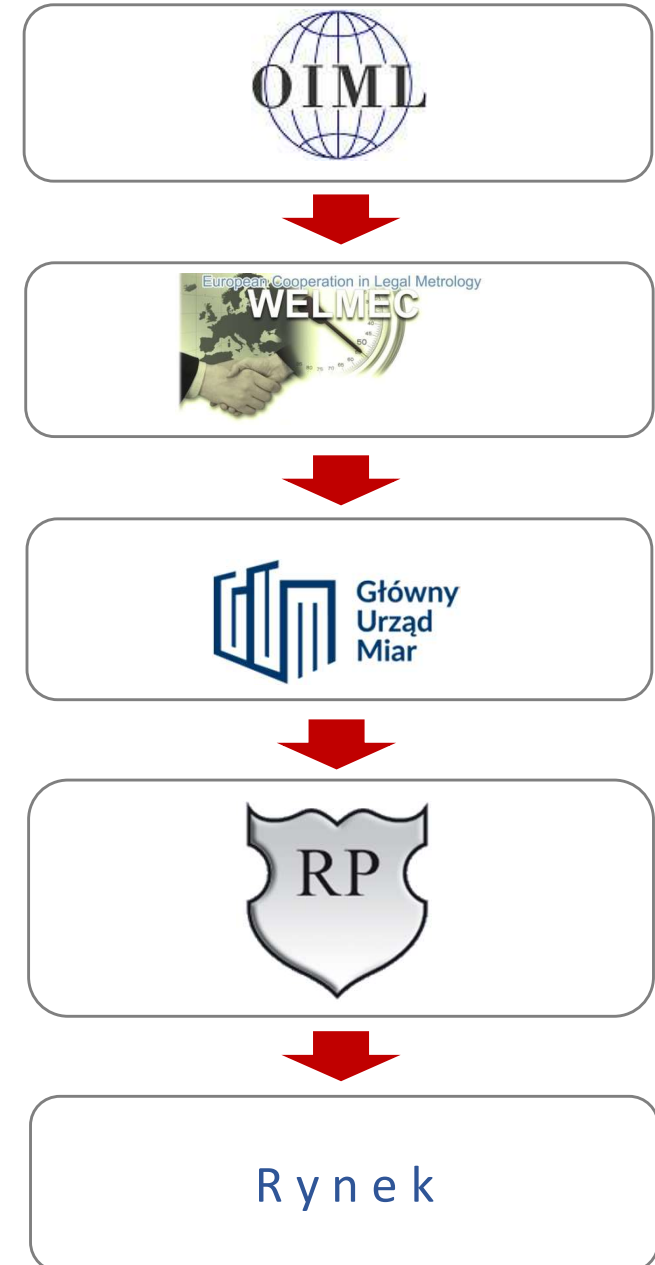
Wprowadzenie

Międzynarodowa infrastruktura metrologiczna

Metrologia naukowa i przemysłowa



Metrologia prawna





Ustawa z dnia 11 maja 2001 roku **Prawo o miarach**

Dz. U. 2001 Nr 63 poz. 636

Art. 1.

Celem ustawy jest zapewnienie jednolitości miar i wymaganej dokładności pomiarów wielkości fizycznych w Rzeczypospolitej Polskiej

Art. 2.

1. Ustawa reguluje zagadnienia:

- 1) Legalnych jednostek miar i państwowych wzorców jednostek miar
- 2) Prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych
- 3) Kompetencji i zadań organów administracji rządowej właściwych w sprawach miar, zwanych dalej „organami administracji miar”
- 4) Sprawowania nadzoru nad wykonywaniem przepisów ustawy

Legalne jednostki miar i państwowe wzorce jednostek

Art. 5. 1. Legalnymi jednostkami miar są:

- 1) jednostki Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI);
- 2) jednostki nienależące do Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI), dopuszczone do stosowania na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej;
- 3) dziesiętne podwielokrotności i wielokrotności jednostek, o których mowa w pkt 1 i 2.

2. Rada Ministrów określi, w drodze rozporządzenia:

- 1) **legalne jednostki miar nienależące do Międzynarodowego Układu Jednostek Miar (SI), które mogą być stosowane na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej,**
 - 2) **nazwy, definicje i oznaczenia legalnych jednostek miar,**
 - 3) **przedrostki i ich oznaczenia przeznaczone do tworzenia dziesiętnych podwielokrotności i wielokrotności legalnych jednostek miar,**
 - 4) **zasady pisowni oznaczeń legalnych jednostek miar**
- przy uwzględnieniu zobowiązań wynikających z wiążących Rzeczpospolitą Polską umów międzynarodowych.

Wprowadzenie

Podstawowa terminologia (wybór w zakresie wzorcowania)

Międzynarodowa terminologia
w zakresie metrologii naukowej
i przemysłowej

ISO/IEC Guide 99

ISO VIM (DGUIDE 99999)
TMB
Voting begins on 2004-05-14
Voting terminates on 2004-09-14

ISO
ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

Licznica Polskiego Komitetu Normalizacyjnego

PKN
POLSKI KOMITET
NORMALIZACYJNY

PRZEWODNIK
ICS 01.040.17; 17.020
PKN-ISO/IEC Guide 99
kwiecień 2010
Wprowadza
ISO/IEC Guide 99:2007, IDT

Terms in
(VIM)
in metrology (VIM)

Międzynarodowy słownik metrologii
Pojęcia podstawowe i ogólne oraz terminy
z nimi związane (VIM)

Przewodnik ISO/IEC Guide 99:2007 ma status Przewodnika PKN

submitted to the ISO national
IT IS SUBJECT TO CHANGE WITHOUT
RELEVANT PATENT RIGHTS OF WHICH
COMMERCIAL AND USER PURPOSES,
TO BECOME DOCUMENTS TO WHICH

© Copyright by PKN, Warszawa 2010 nr ref. PKN-ISO/IEC Guide 99:2010

Hologram PKN

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Żadna część niniejszej publikacji nie może być
zwielokrotniana jakąkolwiek techniką bez pisemnej zgody Prezesa Polskiego Komitetu
Normalizacyjnego

Wprowadzenie

Podstawowa terminologia (wybór w zakresie wzorcowania)

Metoda pomiarowa – ogólny opis logicznego uporządkowania działań wykonywanych przy pomiarze

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)

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.

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)

Wprowadzenie

Podstawowa terminologia (wybór w zakresie wzorcowania)

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)

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)

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

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

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)

Wprowadzenie

Podstawowa terminologia (wybór w zakresie wzorcowania)

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)*

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)



Wzorzec pomiarowy odniesienia – wzorzec pomiarowy przeznaczony do wzorcowania innych wzorców pomiarowych wielkości danego rodzaju

w danej organizacji lub w danym miejscu

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)



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

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)



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

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)



Wprowadzenie

Podstawowa terminologia (wybór w zakresie wzorcowania)

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.

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)



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.

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)



Wprowadzenie

Podstawowa terminologia (wybór w zakresie wzorcowania)

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

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)



Wyposażenie pomiarowe - zbiór środków technicznych służących do wykonywania pomiarów, określonej wartości jednej lub więcej wielkości.



Wyposażenie pomiarowe stanowią: przyrządy pomiarowe, wzorce pomiarowe i materiały odniesienia oraz urządzenia spełniające funkcje pomiarowe i ich oprogramowanie.



Wprowadzenie

Podstawowa terminologia (wybór w zakresie wzorcowania)

Warunki użytkowania graniczne - ekstremalne warunki użytkowania, które muszą być wytrzymywane przez przyrząd pomiarowy lub układ pomiarowy, a które nie spowodują uszkodzenia ani pogorszenia wymaganych właściwości metrologicznych, kiedy następnie przyrząd lub układ pracować będzie w warunkach użytkowania znamionowych.

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)

Warunki użytkowania znamionowe - warunki użytkowania, które muszą być spełnione w czasie pomiaru po to, aby przyrząd pomiarowy lub układ pomiarowy działał poprawnie.

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)

Stabilność przyrządu pomiarowego (stabilność) - właściwość przyrządu pomiarowego, dzięki której jego właściwości metrologiczne pozostają stałe w czasie.

UWAGA: stabilność może być wyrażona np. w kategoriach długości przedziału czasu, w których właściwość metrologiczna zmienia się o ustaloną wielkość.

Przykład 1 *W kategorii długości przedziału czasu, w którym właściwość metrologiczna zmienia się o ustaloną wielkość,*

Przykład 2 *W kategoriach zmiany właściwości w ustalonym przedziale czasu.*

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)

Wprowadzenie

Podstawowa terminologia (wybór w zakresie wzorcowania)

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

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)

Rozdzielczość urządzenia wskazującego - najmniejsza różnica pomiędzy pokazywanymi wskazaniami, które da się sensownie rozróżnić.

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)

Uwaga:

Bardzo często rozdzielczość urządzenia wskazującego (rozdzielczość przyrządu o określonej wartości działki elementarnej d) mylona jest z dokładnością pomiaru.

Zasadniczy błąd większości użytkowników to przekonanie, że można kupić przyrząd z rozdzielczością (działką elementarną) $d = 0,01$ dla procesu, który musi być wykonywany z dokładnością pomiaru **0,01**

rozdzielczość przyrządu $d \neq$ dokładność pomiaru

Wprowadzenie

Podstawowa terminologia (wybór w zakresie wzorcowania)

Dryf przyrządowy - (pełzanie) ciągła lub dyskretna, zachodząca w czasie zmiana wskazania, spowodowana zmianami właściwości metrologicznych przyrządu pomiarowego.

UWAGA Dryf przyrządowy nie zależy ani od zmiany wielkości mierzonej, ani od zmiany jakiegokolwiek stwierdzonej wielkości wpływającej.

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)

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

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)

Wprowadzenie

Podstawowa terminologia (wybór w zakresie wzorcowania)

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

- wynika z niedoskonałości przyrządów i metod pomiarowych

błędy systematyczne należy uwzględniać wprowadzając poprawkę do wyniku

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

- wynika z różnych przypadkowych czynników (np. wahania temperatury, ruch powietrza w pobliżu przyrządu pomiarowego).

- niepowtarzalność wyników pomiaru tej samej wielkości jest efektem błędu przypadkowego.

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.

(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)

PN-EN ISO 17025:2018-02

Pkt. 6.1 Postanowienia ogólne

Laboratorium powinno mieć dostęp do personelu, pomieszczeń, **wyposażenia**, systemów i usług wsparcia potrzebnych do zarządzania i prowadzenia działalności laboratoryjnej.

Pkt. 6.4.1

Laboratorium powinno mieć dostęp do wyposażenia (w tym, co najmniej do: urządzeń pomiarowych, oprogramowania, wzorców pomiarowych, materiałów odniesienia, danych odniesienia, odczynników oraz materiałów eksploatacyjnych lub przyrządów pomocniczych), które jest wymagane do prawidłowej realizacji działalności laboratoryjnej i które może mieć wpływ na wyniki.

Pkt. 6.4.2

Jeżeli Laboratorium korzysta z wyposażenia nieznajdującego się pod stałym nadzorem, powinno zapewnić aby wymagania normy były spełnione.

PN-EN ISO 17025:2018-02

Pkt. 6.4.3

Laboratorium powinno mieć procedurę dotyczącą:

- postępowania,
- transportowania,
- przechowywania,
- użytkowania,
- planowych konserwacji wyposażenia
- aby zapewnić jego właściwe funkcjonowanie i zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem lub pogorszeniem stanu.

PN-EN ISO 17025:2018-02

Pkt. 6.4.4

Laboratorium powinno zweryfikować czy wyposażenie spełnia wyspecyfikowane wymagania, zanim zostanie włączone lub przywrócone do użytkowania.

Pkt. 6.4.5

Wyposażenie stosowane do pomiarów powinno zapewnić wymaganą dokładność pomiaru i/lub niepewność pomiaru niezbędną do uzyskania ważnego wyniku.

PN-EN ISO 17025:2018-02

Pkt. 6.4.6

Wyposażenie pomiarowe powinno być wzorcowane, gdy:

- dokładność pomiaru lub niepewność pomiaru wpływa na ważność raportowanych wyników i/lub;
- wzorcowanie wyposażenia jest wymagane do ustanowienia spójności pomiarowej raportowanych wyników.

UWAGA Rodzaje wyposażenia mającego wpływ na przydatność wyniku (przydatność wyniku do zamierzonego zastosowania)

- wyposażenie pomiarowe stosowane bezpośrednio do pomiaru wielkości mierzonej, **np. waga do odważenia masy**;
- wyposażenie pomiarowe stosowane w celu wprowadzenia poprawek do wyniku pomiaru wielkości mierzonej;
- wyposażenie pomiarowe stosowane w celu pozyskania wyników pomiarów w celu uzyskania wyniku pomiaru obliczonego z wielu wielkości (do obliczenia końcowego wyniku badania/pomiaru).

PN-EN ISO 17025:2018-02

Pkt. 6.4.7

Laboratorium powinno ustanowić program wzorcowania, który:

- powinien być przeglądany,
- powinien być dostosowany w razie konieczności.

Celem ustanowienia programu wzorcowania jest zapewnienie zaufania do statusu wzorcowania wyposażenia pomiarowego – utrzymanie spójności pomiarowej.

Wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025 w zakresie wyposażenia w laboratorium

Wymagania PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 w zakresie wyposażenia


PN-EN ISO 17025:2018-02

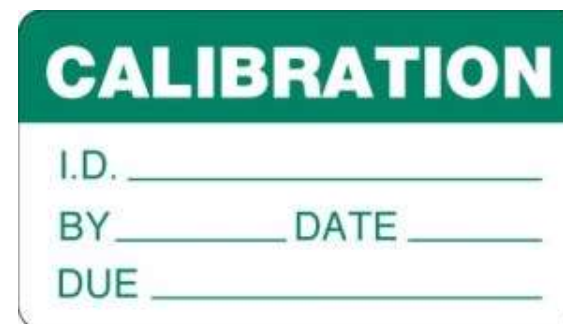
Pkt. 6.4.8

Wyposażenie pomiarowe które podlega wzorcowaniu lub ma określony okres przydatności do stosowania powinno:

- posiadać stosowne etykiety,
- posiadać odpowiednie kody albo
- w inny sposób być jednoznacznie zidentyfikowane.

Celem etykietowania, kodowania albo innej jednoznacznej identyfikacji jest łatwa i szybka dla użytkownika identyfikacja statusu wzorcowania lub okresu przydatności.

POTWIERDZENIE METROLOGICZNE			
Data wzorcowania		Data kolejnego wzorcowania	
26.02.2020		25.02.2022	
Sprawdzenie okresowe			
08.2020	X	08.2021	
02.2021	X		
Nr ewidencyjny: 054/LB/3/W			



PN-EN ISO 17025:2018-02

Pkt. 6.4.9

Wyposażenie, które zostało przeciążone, postępowano z nim niewłaściwie, daje wątpliwe wyniki, lub jest stwierdzono jego wadliwość albo przekroczenie wyspecyfikowanych wymagań, należy:

- wycofać z eksploatacji,
- izolować w celu zabezpieczenia przed użytkowaniem,
- jednoznacznie oznakować (etykietować) jako nieprzydatne do użytkowania, do czasu kiedy zostanie zweryfikowane jako działające poprawnie,
- zbadać wpływ wykrytej wady lub odstępstwa od wyspecyfikowanych wymagań,
- zainicjować procedurę zarządzania pracą niezgodną z wymaganiami.

Pkt. 6.4.10

Sprawdzenia pośrednie - jeżeli są potrzebne do utrzymania zaufania do działania wyposażenia należy je wykonać zgodnie z ustaloną procedurą.

PN-EN ISO 17025:2018-02

Pkt. 6.4.11

Jeżeli dane dotyczące wzorcowania lub materiału odniesienia zawierają wartości odniesienia lub poprawki, laboratorium powinna zapewnić, aby wartości odniesienia oraz poprawki były aktualizowane i wdrażane, jeśli to właściwe w celu spełnienia wyspecyfikowanych wymagań.

Pkt. 6.4.12

Laboratorium powinno stosować praktyczne środki działania, aby zapobiec niezamierzonym adjustacjom które mogłyby spowodowałyby utratę ważności wyników.

PN-EN ISO 17025:2018-02

Pkt. 5.4

Działalność laboratoryjna powinna być wykonywana w taki sposób, aby spełnione były wymagania niniejszego dokumentu, klientów laboratorium, **organów stanowiących** i organizacji udzielających uznania. Powinno to obejmować działalność laboratoryjną wykonywaną we wszystkich stałych siedzibach laboratorium, w miejscach poza jego stałymi siedzibami, w siedzibach tymczasowych lub mobilnie, lub też w siedzibach klienta.

W nadzorze nad wyposażeniem w laboratorium należy pamiętać o wymaganiach metrologii prawnej w odniesieniu do określonych obszarów i przyrządów pomiarowych.

Wzorcowanie wyposażenia w laboratorium


Definicja

Wzorcowanie (kalibracja) - działanie, które w określonych warunkach

w pierwszym kroku ustala zależność pomiędzy odwzorowywanymi przez wzorzec pomiarowy wartościami wielkości wraz z ich niepewnościami pomiaru, a odpowiadającymi im wskazaniem wraz z ich niepewnościami, w drugim kroku wykorzystuje tę informację do ustalenia zależności pozwalającej uzyskać wynik pomiaru na podstawie wskazania *(PKN-ISO/IEC Guide 99:2010)*

Kalibracja – uruchomienie postępowania, które ustali w wyspecyfikowanych warunkach związek pomiędzy wartością wskazaną przez instrument pomiarowy lub system pomiarowy lub wartością otrzymaną w wyniku pomiaru fizycznego i porównanie ich ze znanymi wartościami standardu referencyjnego.

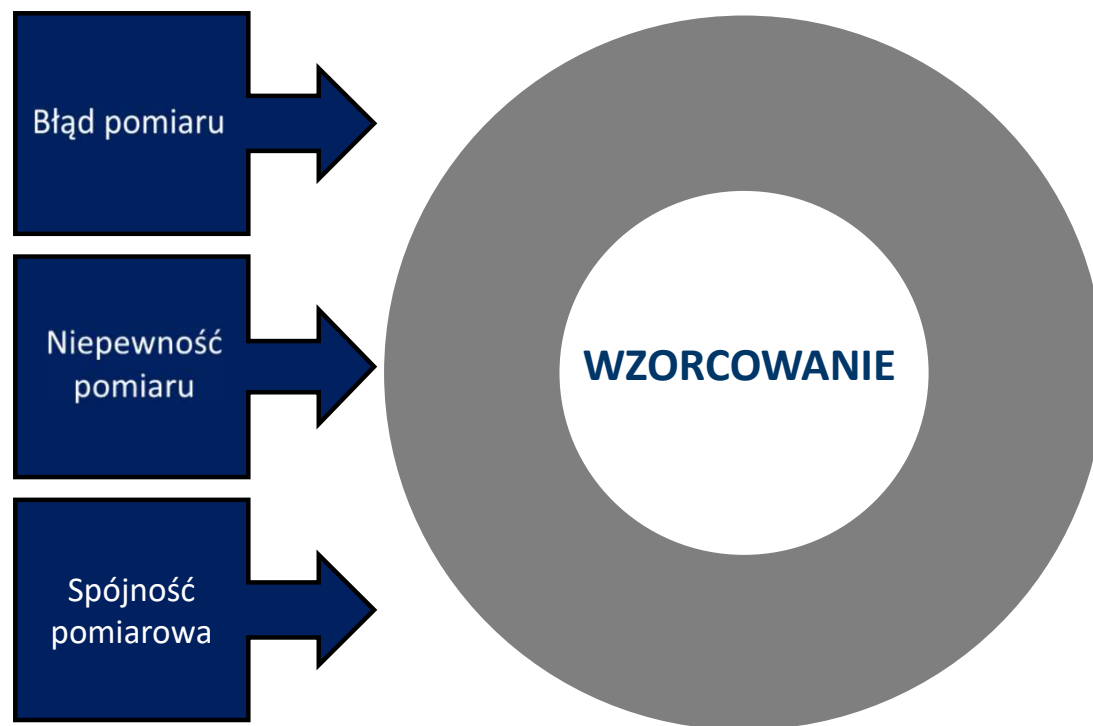
(Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 9 listopada 2015r. w sprawie wymagań Dobrej Praktyki Wytwarzania)

<small>(Logo organizacji wydającej świadectwo)</small>	<small>(Nazwa, adres, e-mail i nr telefonu organizacji wydającej świadectwo)</small>	
<small>Laboratorium wzorcujące akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji, sygnatariusza porozumień EA MLA i ILAC MRA dotyczących wzajemnego uznawania świadectw wzorcowania. Nr akredytacji AP XXX</small>		
ŚWIADECTWO WZORCOWANIA		
Data wydania:	<small>(dzień, miesiąc-słownie, rok)</small>	Nr świadectwa: Strona 1/..
PRZEDMIOT WZORCOWANIA	<small>(Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy - nazwa, typ, numer fabryczny, wytwórca, itp.)</small>	
ZGŁASZAJĄCY	<small>(Dane identyfikujące zgłaszającego - pełna nazwa i adres)</small>	
UŻYTKOWNIK⁽¹⁾	<small>(Dane identyfikujące użytkownika - pełna nazwa i adres)</small>	
MIEJSCE WZORCOWANIA⁽²⁾	<small>(Adres, nazwa firmy, dział, pomieszczenie)</small>	
METODA WZORCOWANIA	<small>(Identyfikacja właściwego dokumentu - nazwa, symbol, nr wydania i data)</small>	
WARUNKI ŚRODOWISKOWE	<small>(Warunki środowiskowe występujące w czasie wykonywania wzorcowania)</small>	
DATA WYKONANIA WZORCOWANIA	<small>(Data (daty): dzień, miesiąc-słownie, rok)</small>	
SPÓJNOŚĆ POMIAROWA	<small>Wyniki wzorcowania zostały odniesione do [państwowego wzorca jednostki miary (nazwa wielkości fizycznej) albo wzorca odniesienia] utrzymywanego w [podaj nazwę NMI (np. GUM) lub nazwę jednostki organizacyjnej i kraj (jeżeli inny niż Polska)] poprzez zastosowanie [identyfikacja wzorca jednostki miary zastosowanego przez laboratorium do wzorcowania]</small>	
WYNIKI WZORCOWANIA⁽³⁾	<small>Podano na stronie (stronach) ... niniejszego świadectwa wraz z wartościami niepewności pomiaru</small>	
NIEPEWNOŚĆ POMIARU	<small>Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności ok. 95 % i współczynniku rozszerzenia k =</small>	
ZGODNOŚĆ Z WYMAGANIAMI⁽⁴⁾	<small>W wyniku wzorcowania stwierdzono, że (nazwa przyrządu pomiarowego) spełnia wymagania metrologiczne ustalone w [przepisach, normach, zaleceniach międzynarodowych albo innych właściwych dokumentach (identyfikacja przywołanych dokumentów i punktów, w odniesieniu do których oceniana jest zgodność)]</small>	
	<small>(Pieczęć okrągła według wzoru uzgodnionego z PCA)</small>	<small>(imię, nazwisko, stanowisko służbowe i podpis kierownika laboratorium albo jego zastępcy)</small>

Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości.

Wzorcowanie wyposażenia w laboratorium

Podstawowe cechy wzorcowania



Wzorcowanie wyposażenia w laboratorium

Wybór dostawcy usługi wzorcowania

Usługi wzorcowania powinny być wykonane przez kompetentne laboratorium wzorcujące zapewniające spójność pomiarową oraz odpowiednie do zamierzonego zastosowania.

W ogólnym kontekście, usługi wzorcowania są odpowiednie do zamierzonego zastosowania gdy:

mają odpowiedni zakres wzorcowania i odpowiednią zdolność pomiarową (CMC) w odniesieniu do zakresu pomiarów wykonywanych wzorcowanym urządzeniem pomiarowym oraz w odniesieniu do oczekiwanej niepewności pomiarów, w konkretnym przypadku zastosowania pomiarów w obszarze oceny zgodności.



Wzorcowanie wyposażenia w laboratorium

Wybór dostawcy usługi wzorcowania

Zdolność pomiarowa CMC (*Calibration and Measurement Capability*)

najmniejsza niepewność pomiaru, jaką laboratorium może osiągnąć, wyznaczona w warunkach, w których laboratorium wykonuje wzorcowanie będąca zwykle niepewnością rozszerzoną, przedstawiona w zakresie akredytacji (deklarowana w procedurach technicznych).

Przykładowy zakres akredytacji laboratorium wzorcującego

Nazwa wielkości fizycznej i rodzaj obiektu wzorcowania		Zakres pomiarowy	Niepewność pomiaru CMC	Kat. Lab.	Identyfikacja metody
20 Objętość					
20.01	objętość				
	Pipety tłokowe	od 1 µl do 10 µl od 11 µl do 100 µl od 101 µl do 1000 µl powyżej 1000 µl	0,050 µl 0,25 µl 1,5 µl 8,0 µl	S	PN-EN ISO 8655-6:2003 IWP-003

Wzorcowanie wyposażenia w laboratorium

Wybór dostawcy usługi wzorcowania

Relacja między klientem a zewnętrznym laboratorium powinna mieć charakter pełnej zaufania i bliskiej współpracy – najwyższy poziom komunikacji i zrozumienia może wymagać nawet kilku lat wzajemnego poznawania.

Przed zamówieniem usługi bądź wyborem nowego laboratorium konieczne należy sprawdzić jego kompetencje (najlepiej status i zakres jego akredytacji).

Dziedziny wzorcowań – czy nasz przyrząd znajduje się w obszarze laboratorium?

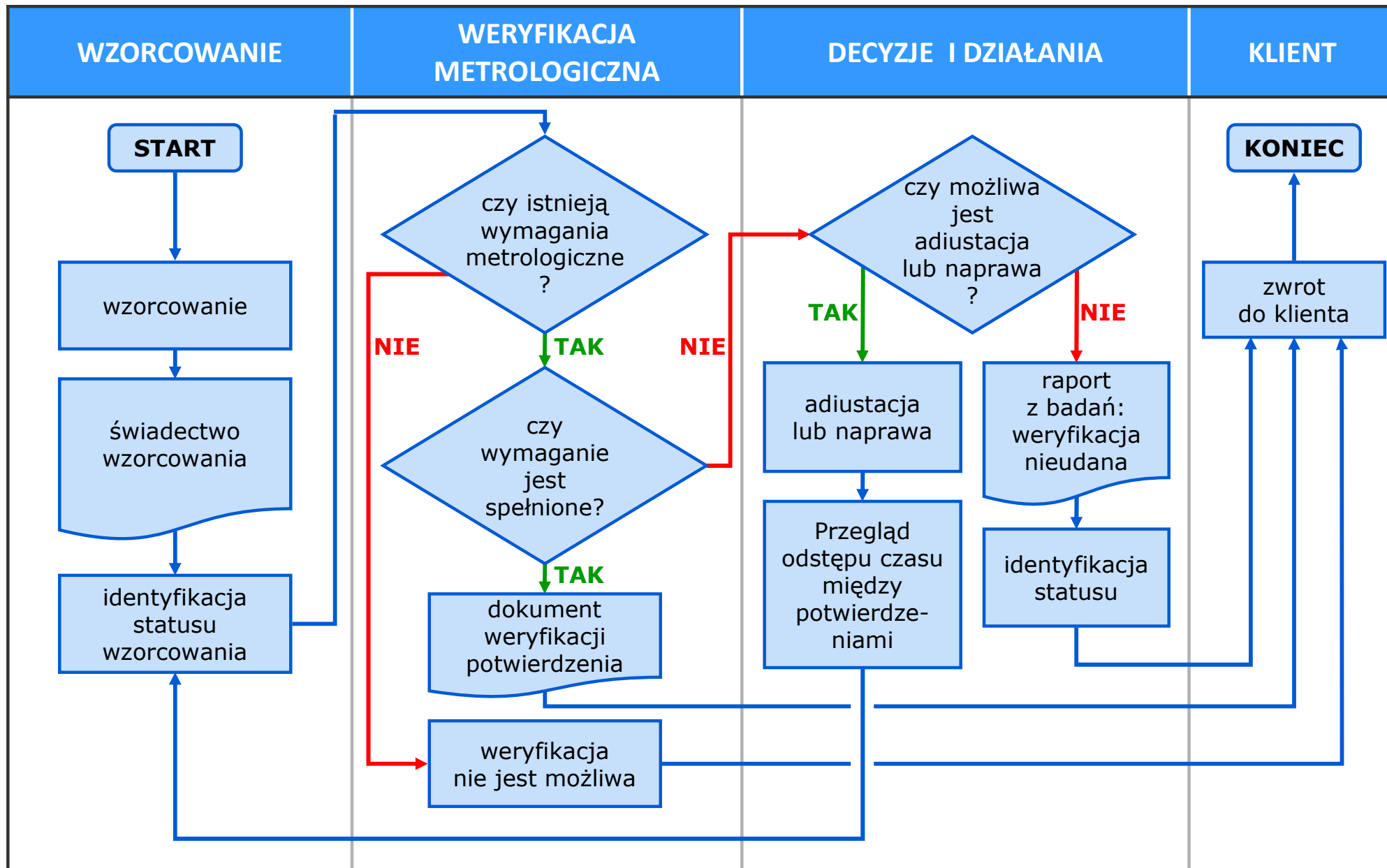
Zakresu urządzenia – niektóre laboratoria posiadają zakresy pomiarowe nie obejmujące naszych potrzeb

Miejsca wykonywania usługi – czy nasz przyrząd będzie wysłany, czy wzorcowany na miejscu?

Wzorcowanie wyposażenia w laboratorium

Proces potwierdzenia metrologicznego – wzorcowania (wg ISO 10012:2004)

Potwierdzenie metrologiczne



Wzorcowanie wyposażenia w laboratorium

Świadectwo wzorcowania – wymagania dotyczące dokumentu


Świadectwo Wzorcowania

/Calibration Certificate/ -

oficjalny dokument wydawany zwykle przez akredytowane laboratorium wzorcujące zawierający wyniki wzorcowania

Może zawierać poświadczenie, że wzorcowany przyrząd spełnia określone wymagania metrologiczne.

*Wzór świadectwa wzorcowania
wydanego przez laboratorium
akredytowane obowiązujący w latach
ubiegłych –
obecnie nie ma określonego wzorcu
świadectwa wzorcowania przez PCA*

(logo organizacji wydającej świadectwa)	(Nazwa, adres, e-mail i nr telefonu organizacji wydającej świadectwo)	
Laboratorium wzorcujące akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji, sygnatariusza porozumień EA MLA i ILAC MRA dotyczących wzajemnego uznawania świadectw wzorcowania. Nr akredytacji AP XXX		
ŚWIADECTWO WZORCOWANIA		
Data wydania:	(dzień, miesiąc-słownie, rok) Nr świadectwa:	Strona 1/..
PRZEDMIOT WZORCOWANIA	(Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy - nazwa, typ, numer fabryczny, wytwórca, itp.)	
ZGŁASZAJĄCY	(Dane identyfikujące zgłaszającego - pełna nazwa i adres)	
UŻYTKOWNIK^{(1) (4)}	(Dane identyfikujące użytkownika - pełna nazwa i adres)	
MIEJSCE WZORCOWANIA^{(2) (4)}	(Adres, nazwa firmy, dział, pomieszczenie)	
METODA WZORCOWANIA	(Identyfikacja właściwego dokumentu - nazwa, symbol, nr wydania i data)	
WARUNKI ŚRODOWISKOWE	(Warunki środowiskowe występujące w czasie wykonywania wzorcowania)	
DATA WYKONANIA WZORCOWANIA	(Data (daty): dzień, miesiąc-słownie, rok)	
SPÓJNOŚĆ POMIAROWA	Wyniki wzorcowania zostały odniesione do [państwowego wzorca jednostki miary (nazwa wielkości fizycznej) albo wzorca odniesienia] utrzymywanego w [podać nazwę NMI (np. GUM) lub nazwę jednostki organizacyjnej i kraj (jeżeli inny niż Polska)] poprzez zastosowanie (identyfikacja wzorca jednostki miary zastosowanego przez laboratorium do wzorcowania)	
WYNIKI WZORCOWANIA^{(3) (4)}	Podano na stronie (stronach) ... niniejszego świadectwa wraz z wartościami niepewności pomiaru	
NIEPEWNOŚĆ POMIARU	Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności ok. 95 % i współczynniku rozszerzenia $k = \dots$	
ZGODNOŚĆ Z WYMAGANIAMI^{(3) (4)}	W wyniku wzorcowania stwierdzono, że (nazwa przyrządu pomiarowego) spełnia wymagania metrologiczne ustalone w [przepisach, normach, zaleceniach międzynarodowych albo innych właściwych dokumentach (identyfikacja przywołanych dokumentów i punktów, w odniesieniu do których oceniana jest zgodność)]	
(Pieczęć okrągła według wzoru uzgodnionego z PCA)		(imię, nazwisko, stanowisko służbowe i podpis kierownika laboratorium albo jego zastępcy)
Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości.		

Wymagania normy PN-EN ISO 17025:2018-02 w zakresie raportowania wyników

Pkt. 7.8 Raportowanie wyników

7.8.2 Wspólne wymagania dotyczące raportów

- a) tytuł
- b) nazwa i adres laboratorium
- c) miejsce wykonania działalności laboratoryjnej (inne niż siedziba laboratorium)
- d) jednoznaczna identyfikacja, że wszystkie elementy są uznane za część kompletnego raportu, oraz jednoznaczna identyfikacja końca
- e) nazwa i dane kontaktowe klienta
- f) identyfikacja zastosowanej metody
- g) opis, jednoznaczną identyfikację i, jeżeli to konieczne, stan obiektu
- h) data przyjęcia obiektu do wzorowania – gdy jest to istotne dla wyników
- i) data wykonania działalności laboratoryjnej
- j) data wydania raportu

Wymagania normy PN-EN ISO 17025:2018-02 w zakresie raportowania wyników

Pkt. 7.8 Raportowanie wyników

7.8.2 Wspólne wymagania dotyczące raportów

- k) odwołanie się do planu pobierania próbek – jeśli konieczne
- l) stwierdzenie, że wyniki odnoszą się wyłącznie do obiektów wzorcowanych
- m) wyniki wraz z jednostkami miary
- n) uzupełnienia, odstępstwa lub ograniczenia metody
- o) identyfikację osoby (osób) autoryzujących raport
- p) wyraźną identyfikację wyników dostarczonych przez zewnętrznych dostawców

UWAGA: można dodać stwierdzenie o powielaniu raportu tylko w całości za zgodą laboratorium.

Wymagania normy PN-EN ISO 17025:2018-02 w zakresie raportowania wyników

Pkt. 7.8 Raportowanie wyników

7.8.4 Wymagania szczególne dotyczące świadectw wzorcowania

- a) niepewność wyniku pomiaru przedstawiona w tych samych jednostkach co wielkość mierzona lub jako odniesienie do wielkości mierzonej (np. procent)
- b) warunki (np. środowiskowe), w których wykonano wzorcowanie i które mają wpływ na wynik pomiarów
- c) stwierdzenie, jak zapewniono spójność pomiarową
- d) wyniki przed i po każdej adiustacji lub naprawie, jeżeli są dostępne
- e) jeżeli to istotne, stwierdzenie o zgodności z wymaganiami lub specyfikacjami
- f) jeżeli to właściwe, opinie i interpretacje

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA

Data wydania: 12 marca 2020

Nr świadectwa: 345/23/2020

Strona: 1 / 2

PRZEDMIOT WZORCOWANIA

Waga elektroniczna
producent Fabryka Wag
typ/symbol WE 1003
numer fabryczny 232824
obciążenie Max 110g
działka elementarna 0,01mg

obciążenie Min 1mg
działka legalizacyjna e 1mg

ZGŁASZAJĄCY

Firma Jan Kowalski
00-955 Warszawa, ul. Koszykowa 101

UŻYTKOWNIK

LABORSERV
00-950 Warszawa, ul. Woronicza 200

MIEJSCE WZORCOWANIA

LABORSERV - laboratorium BHP
00-950 Warszawa, ul. Daleka 102

METODA WZORCOWANIA

Procedura wzorcowania PWZ-01 wydanie VI z dnia 14 marca 2020r.

WARUNKI ŚRODOWISKOWE

Temperatura powietrza: (20,3 ÷ 21,1) °C
Wilgotność względna powietrza: (46,5 ÷ 51,2) %

DATA WZORCOWANIA

12 marca 2020 r.

SPÓJNOŚĆ POMIAROWA

Wyniki wzorcowania zostały odniesione do wzorca odniesienia utrzymywanego w Głównym Urzędzie Miar (GUM - Polska) poprzez zastosowanie wzorców masy numer 237/K/2001.

WYNIKI WZORCOWANIA

Podano na stronie 2 niniejszego świadectwa wraz z wartościami niepewności pomiaru.

NIEPEWNOŚĆ POMIARU

Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności około 95 % i współczynniku rozszerzenia $k = 2$.

ZGODNOŚĆ Z WYMAGANIAMI

W wyniku wzorcowania stwierdzono, że waga nie spełnia wymagań ustalonych w Normie PN-EN 45501:1999 pkt. 3.5 Tablica 6. Ocena dotyczy punktów pomiarowych w których wykonano wzorcowanie oraz warunków środowiskowych w miejscu wzorcowania w czasie pomiarów.

WYNIKI WZORCOWANIA

Wyniki przeprowadzonego wzorcowania przedstawiono poniżej:

Urządzenie adiustacyjne: wewnętrzne
Odwaznik adiustacyjny: wewnętrzny

BŁĄD WSKAZANIA I POWTARZALNOŚĆ

Obciążenie L g	Obciążenie TARA L_T g	Masa wzorca m_{ref} g	Wskazanie przyrządu I g	Błąd wskazania $E(I)$ g	Odchylenie standardowe s g	Niepewność pomiaru $U(E)$ g
0,001	0	0,001005	0,00100	-0,00005	0,00001	0,00003
0,5	0	0,500000	0,50001	0,00001	0,00001	0,00003
1	0	1,000005	1,00001	0,00000	0,00001	0,00003
10	0	10,000000	10,00000	0,00000	0,00002	0,00003
100	0	99,999999	100,00000	0,00000	0,00002	0,00004

NIECENTRYCZNOŚĆ

Pozycje obciążenia	Obciążenie L_{ecc} g	Numer pola	Wskazanie przyrządu I_{ecc} g	Błąd niecentryczności ΔI_{ecc} g	Maksymalny błąd niecentryczności $ \Delta I_{ecc} _{max}$ g
	50	1	50,00000		0,00002
		2	50,00000	0,00000	
		3	50,00000	0,00000	
		4	50,00002	0,00002	
		5	50,00002	0,00002	

Sprawdził: Jan Nowak

Laboratorium wzorcujące akredytowane przez
 Polskie Centrum Akredytacji, sygnatariusza porozumień EA MLA
 i ILAC MRA dotyczących wzajemnego uznawania świadectw wzorcowania.
 Numer Akredytacji AP 999.

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA

Data wydania: 12 marca 2020 r.

Nr świadectwa: 345/23/2020

Strona: 1 / 2

PRZEDMIOT WZORCOWANIA

Waga elektroniczna
 produkcja
 typ/s
 num
 obci
 dział

1 mg
 1 mg

ZGŁASZAJĄCY

Firma
 00

UŻYTKOWNIK

LAB
 00-9

MIEJSCE WZORCOWANIA

LAB
 00-9

METODA WZORCOWANIA

Procedura wzorcowania F... da... a 31 grudnia 2014 r.

WARUNKI ŚRODOWISKOWE

Temperatura powietrza: (20 ± 1,1) °C
 Wilgotność względna powietrza: (46 ± 1,2) %

DATA WZORCOWANIA

13 marca 2012 r.

SPÓJNOŚĆ POMIAROWA

Wyniki wzorcowania zachodzącej spójność... powiązaniem z jednostkami miar
 Międzynarodowego Układu Jednostek Miary. Do wzorcowania zastosowano
 wzorce odniesienia o numerach seryjnych... 9.

WYNIKI WZORCOWANIA

Podano na stronie 2 niniejszego świadectwa z wartościami niepewności pomiaru.

NIEPEWNOŚĆ POMIARU

Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02. Podane
 wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy poziomie ufności
 około 95 % i współczynniku rozszerzenia $k = 2$.

WYNIKI WZORCOWANIA

Wyniki przeprowadzonego wzorcowania przedstawiono poniżej:

Urządzenie adiustacyjne:
 Szważnik adiustacyjny:

BŁĄD WSKAZANIA I POWTARZALNOŚĆ

Obciążenie L	Obciążenie TARA L_T	Masa wzorca m_{ref}	Wskazanie przyrządu I	Błąd wskazania $E(I)$	Odchylenie standardowe s	Niepewność pomiaru $U(E)$
0,001	0	0,001005	0,00100	-0,00005	0,00001	0,00003
0,5	0	0,500000	0,50001	0,00001	0,00001	0,00003
1	0	1,000005	1,00001	0,00000	0,00001	0,00003
10	0	10,000000	10,00000	0,00000	0,00002	0,00003
100	0	99,999999	100,00000	0,00000	0,00002	0,00004

NIECENTRYCZNOŚĆ

Pozycje obciążenia	Obciążenie L_{ecc}	Numer pola	Wskazanie przyrządu I_{ecc}	Błąd niecentryczności ΔI_{ecc}	Maksymalny błąd niecentryczności $ \Delta I_{ecc} _{max}$
	50	1	50,00000	0,00000	0,00002
		2	50,00000	0,00000	
		3	50,00000	0,00000	
		4	50,00002	0,00002	
		5	50,00002	0,00002	

Autoryzował: Jan Nowak

Wzorcowanie wyposażenia w laboratorium

Interpretacja i wykorzystanie wyników wzorcowania - przykłady

PRZYKŁAD 1

Wyniki wzorcowania wagi elektronicznej

maksymalne obciążenie *Max* 200 g

działka elementarna $d = 0,1$ mg

działka legalizacyjna $e = 1$ mg

kryterium akceptacji PN-EN 45501

Wartość odniesienia (obciążenie wagi)	Wskazanie wagi	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Kryterium akceptacji	Ocena
[g]	[g]	[mg]	[mg]	[mg]	
0,01	0,0100	± 0,0	0,2	0,5	OK.
50	50,0001	+ 0,1	0,2	0,5	OK.
100	100,0001	+ 0,1	0,2	1,0	OK.
150	150,0002	+ 0,2	0,3	1,0	OK.
200	200,0003	+ 0,3	0,3	1,0	OK.

Wzorcowanie wyposażenia w laboratorium

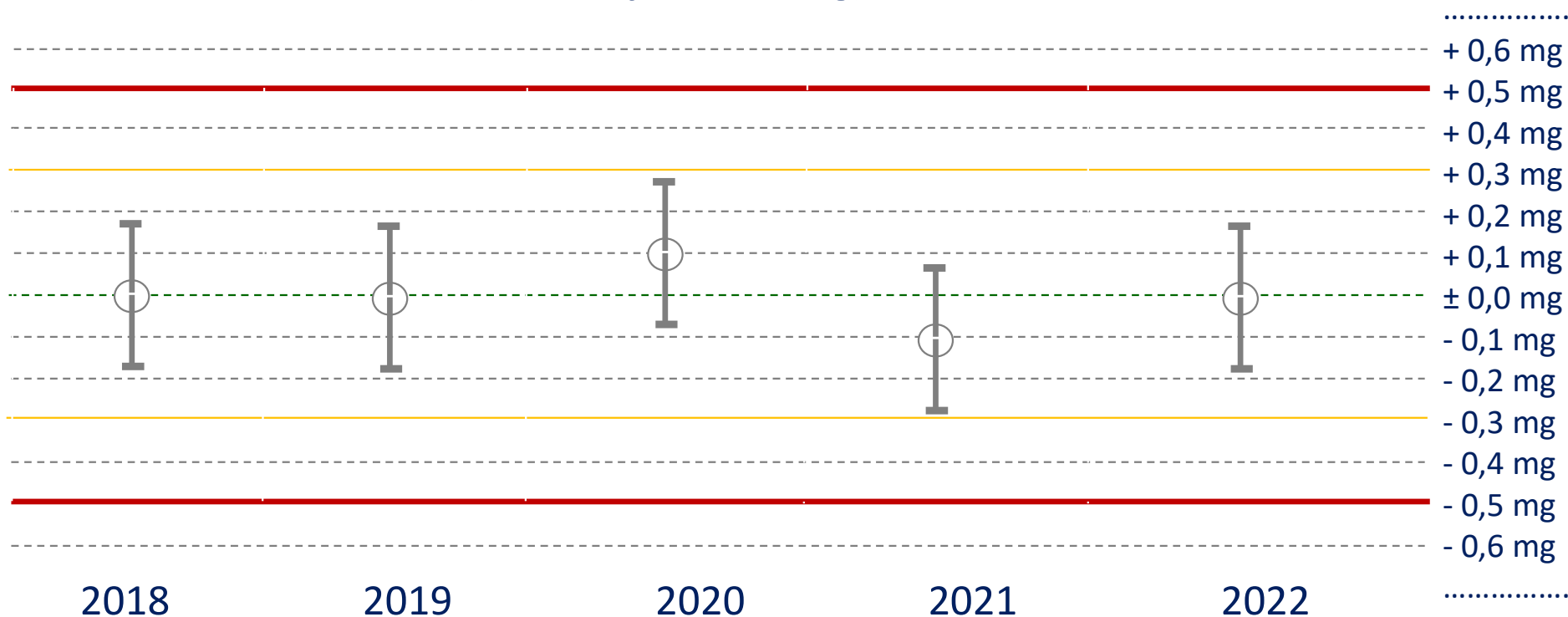
Interpretacja i wykorzystanie wyników wzorcowania - przykłady

PRZYKŁAD 1

Wyniki wzorcowania
wagi elektronicznej

maksymalne obciążenie Max 200 g
działka elementarna $d = 0,1$ mg
działka legalizacyjna $e = 1$ mg
kryterium akceptacji PN-EN 45501

ANALIZA CZASOWA (dla obciążenia 10 mg)



Wzorcowanie wyposażenia w laboratorium

Interpretacja i wykorzystanie wyników wzorcowania - przykłady

PRZYKŁAD 2

Wyniki wzorcowania pipety tłokowej

Objętość nominalna 1000 μl

kryterium akceptacji PN-EN ISO 8655-2 (8 μl)

Wartość odniesienia (objętość nominalna)	Wskazanie pipety (objętość wyznaczona)	Błąd pomiaru	Niepewność pomiaru	Kryterium akceptacji	Ocena
[μl]	[μl]	[μl]	[μl]	[μl]	
1000	998,8	- 1,2	3,0	8,0	OK.

Wzorcowanie wyposażenia w laboratorium

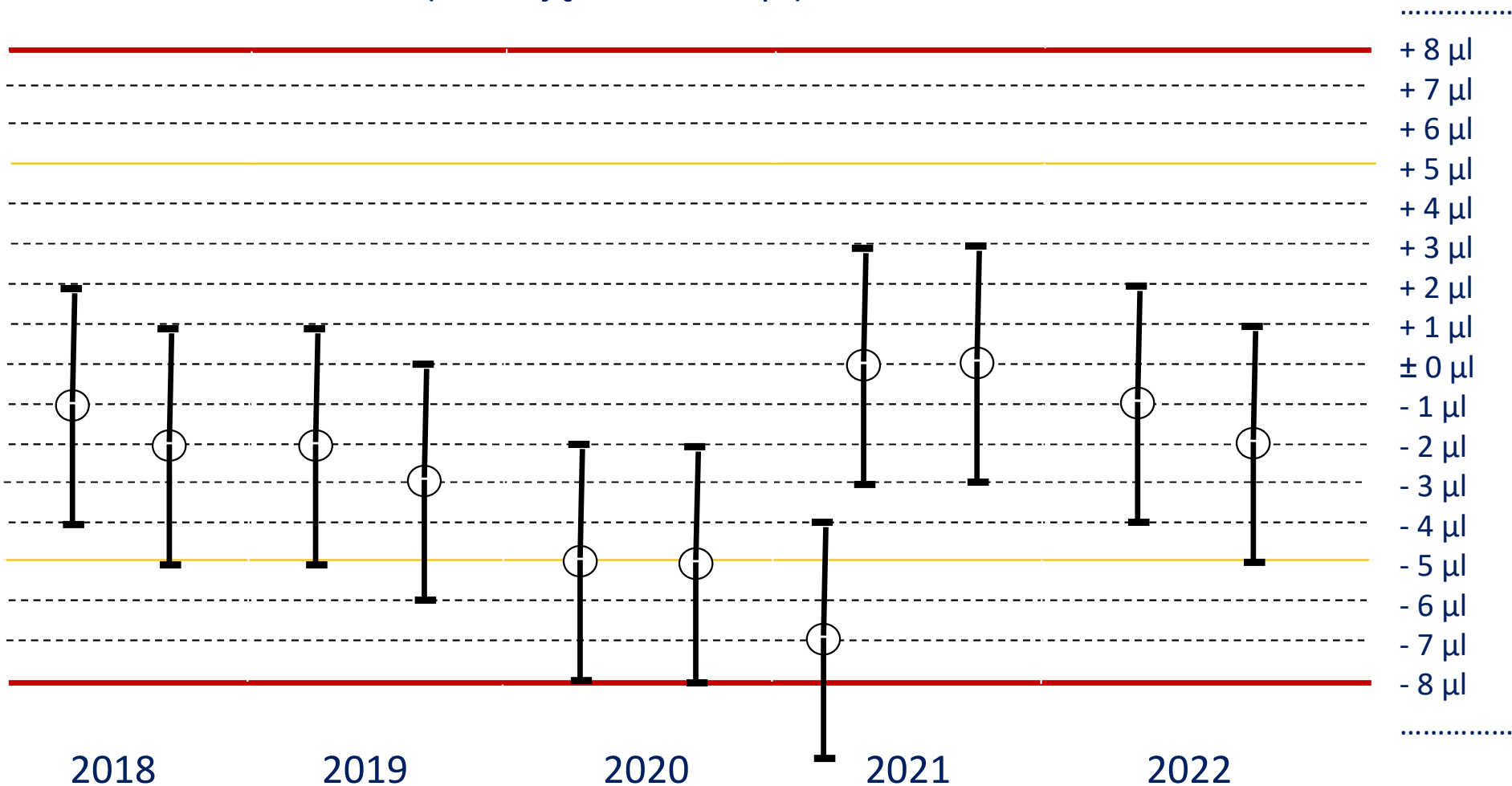
Interpretacja i wykorzystanie wyników wzorcowania - przykłady

PRZYKŁAD 2

Wyniki wzorcowania
pipety tłokowej

Objętość nominalna 1000 μl
kryterium akceptacji ISO 8655 (8 μl)

ANALIZA CZASOWA (dla objętości 1000 μl)

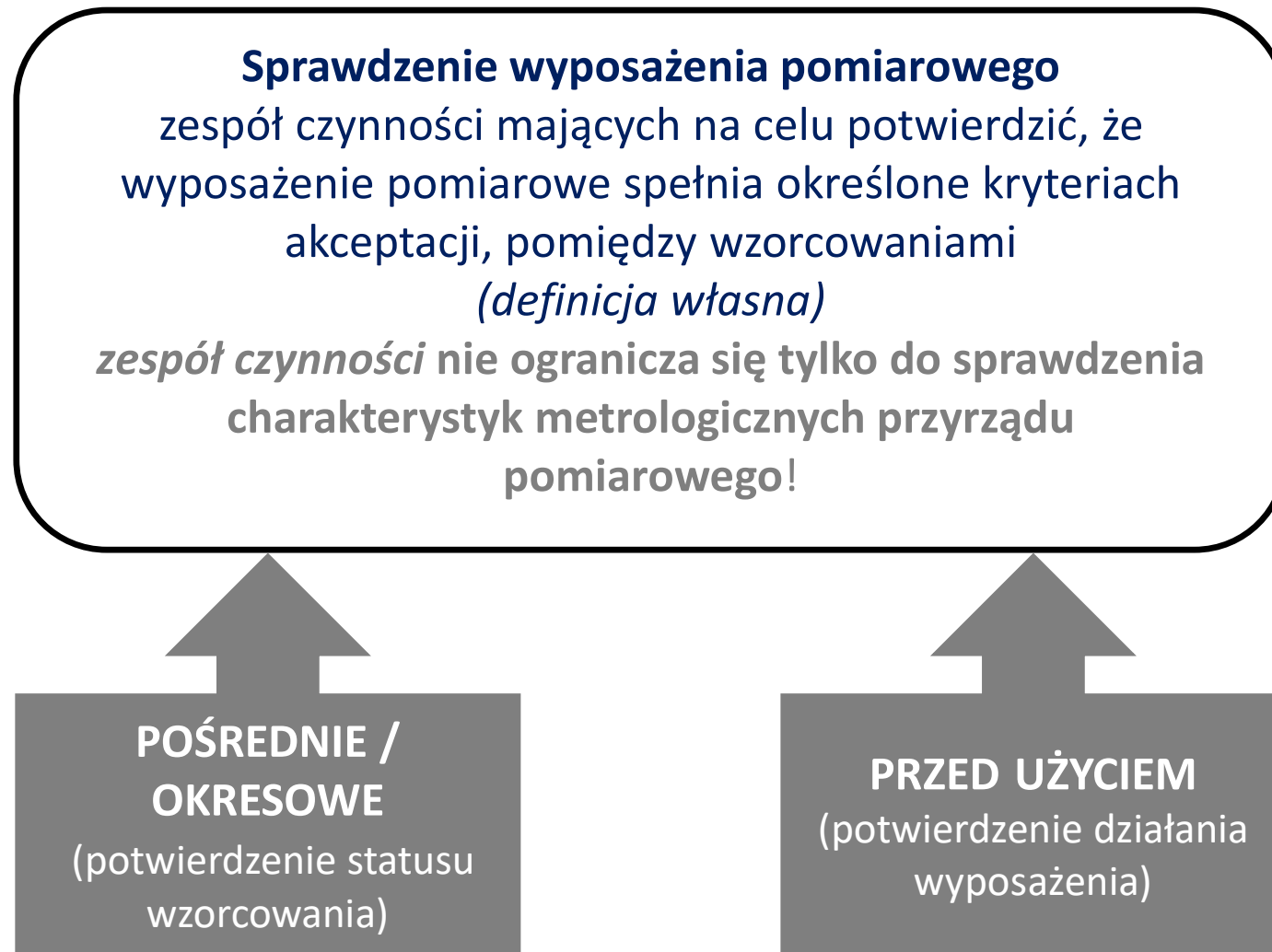


Suplement

Sprawdzenia pośrednie (okresowe) wyposażenia pomiarowego

Suplement

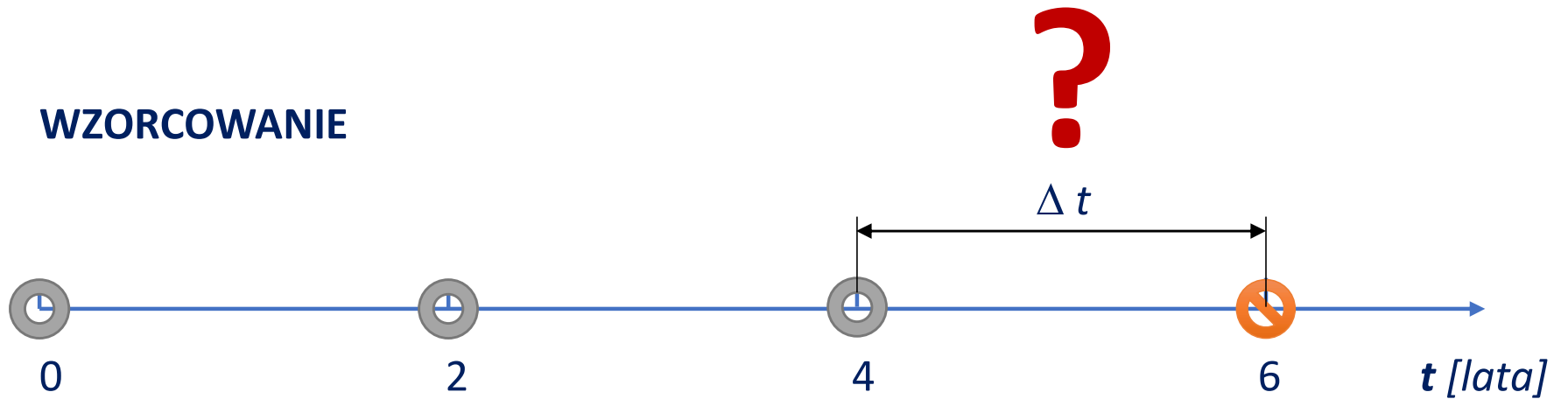
Sprawdzenia pośrednie (okresowe) wyposażenia pomiarowego



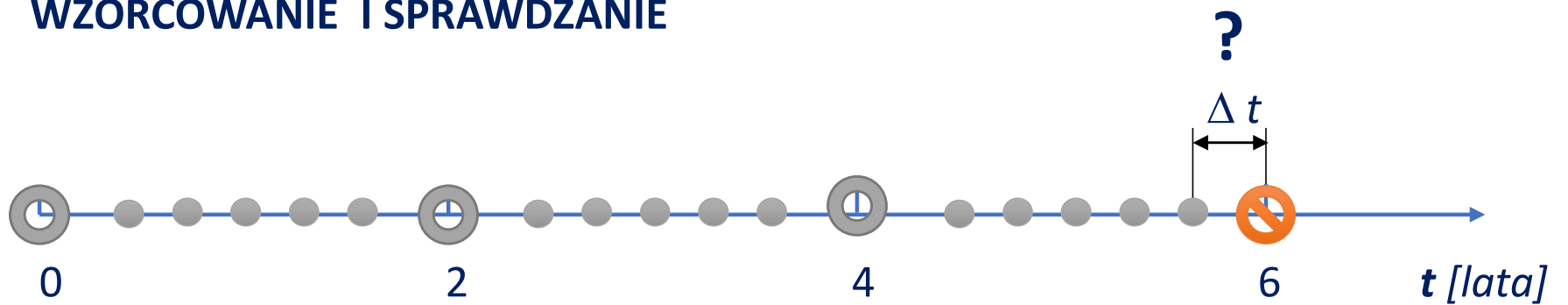
Suplement

Sprawdzenia pośrednie (okresowe) wyposażenia pomiarowego

WZORCOWANIE



WZORCOWANIE I SPRAWDZANIE



Suplement

Sprawdzenia pośrednie (okresowe) wyposażenia pomiarowego

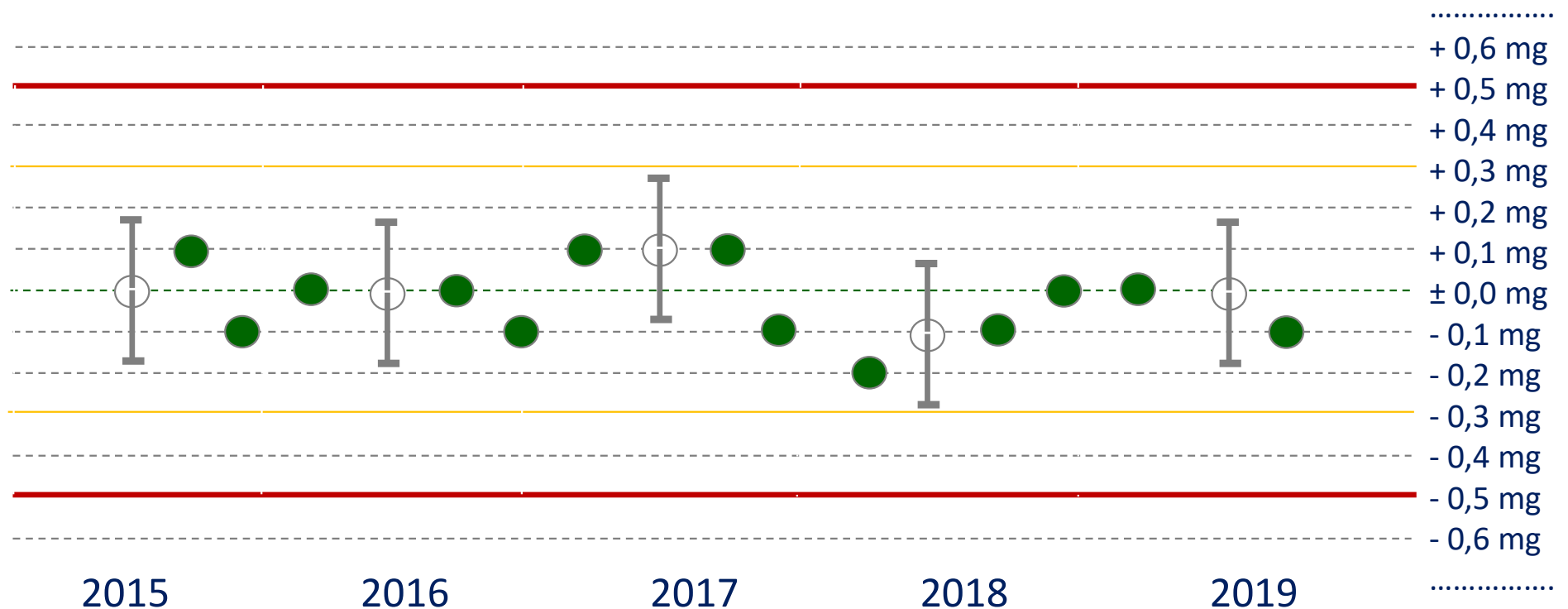
PRZYKŁAD 1

Wyniki wzorcowania wagi elektronicznej

Uzupełnione o sprawdzenia okresowe

maksymalne obciążenie Max 200 g
działka elementarna $d = 0,1$ mg
działka legalizacyjna $e = 1$ mg
kryterium akceptacji PN-EN 45501

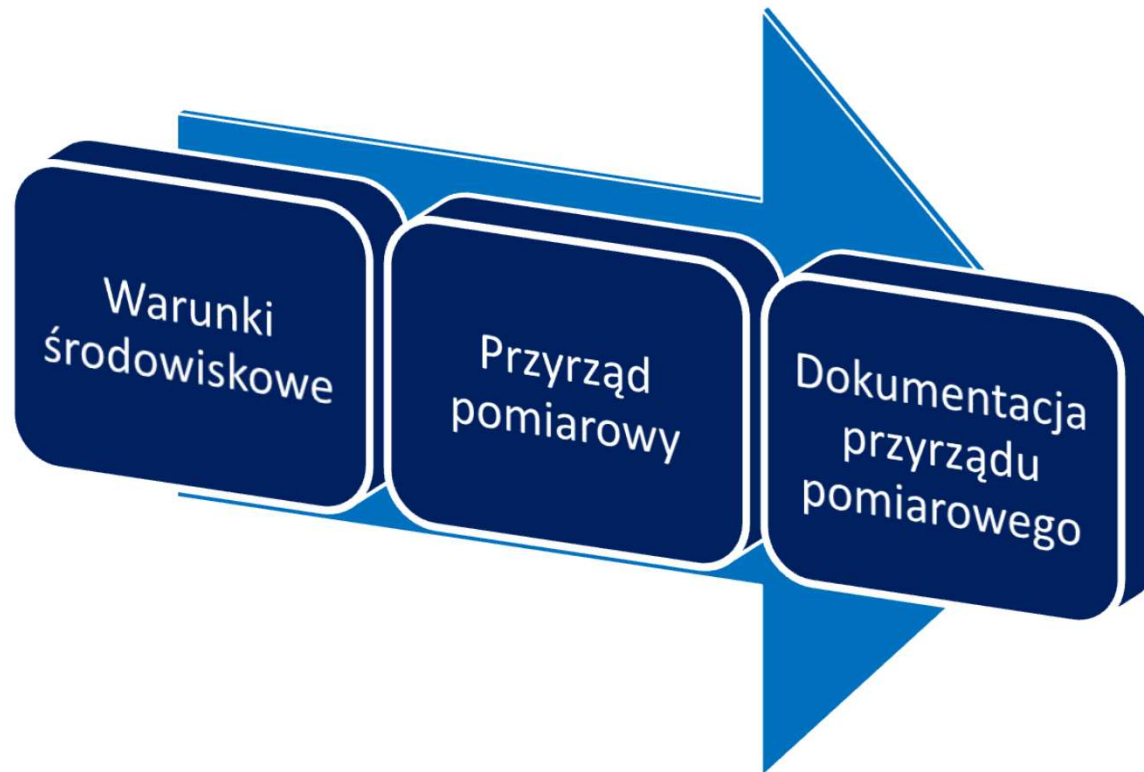
ANALIZA CZASOWA (dla obciążenia 10 mg)



Suplement

Sprawdzenia pośrednie (okresowe) wyposażenia pomiarowego

Audit wewnętrzny wyposażenia pomiarowego



Dziękuję za uwagę!

Andrzej Hantz