

# Wiarygodność wyniku a wymagania dotyczące nadzorowania wyposażenia pomiarowego

mgr inż. Piotr Lewandowski



# Terminy i definicje

## **Przyrząd pomiarowy**

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

[Międzynarodowy słownik metrologii Pojęcia podstawowe i ogólne oraz terminy z nimi związane (VIM) 2010]

## **Przyrząd pomiarowy**

urządzenie, układ pomiarowy lub jego elementy, przeznaczone do wykonania pomiarów samodzielnie lub w połączeniu z jednym lub wieloma urządzeniami dodatkowymi: wzorce miary i materiały odniesienia są traktowane jako przyrządy pomiarowe

[Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach]



## **Wyposażenie pomiarowe**

przyrząd pomiarowy, oprogramowanie, wzorzec jednostki miary, materiał odniesienia lub aparatura pomocnicza lub ich kombinacja, niezbędne do przeprowadzenia procesu pomiarowego

[PN-EN ISO 10012:2004]

## **Wzorzec miary**

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

[Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach]




# Nadzorowanie wyposażenia - ISO 9001

Organizacja powinna **określić monitorowanie i pomiary**, które należy wykonać oraz wyposażenie do monitorowania i pomiarów potrzebne do dostarczenia dowodu zgodności wyrobu z określonymi wymaganiami.

[PN-EN ISO 9001:2009]


Organizacja powinna ustanowić **procesy** w celu zapewnienia, że monitorowanie i pomiary mogą być i są wykonywane w sposób, który jest spójny z wymaganiami dotyczącymi monitorowania i pomiarów.

[PN-EN ISO 9001:2009]



Tam gdzie niezbędne jest zapewnienie wiarygodnych wyników, wyposażenie pomiarowe należy:

- ✓ **Wzorcować/kalibrować** i/lub sprawdzać w ustalonych odstępach czasu lub przed użyciem w odniesieniu do wzorców jednostek miary mających powiązanie z międzynarodowymi lub państwowymi wzorcami jednostek miary,
- ✓ **Adiustować** lub ponownie adiustować jeżeli jest to niezbędne,
- ✓ **Zabezpieczyć** przed adiustacjami, które mogłyby unieważnić wyniki pomiaru,
- ✓ **Chronić** przed uszkodzeniem i pogorszeniem stanu podczas przemieszczania, utrzymywania i przechowywania,



Gdy wyposażenie okaże się niezgodne z wymaganiami, należy ocenić i zapisać wiarygodność wcześniejszych wyników pomiarów.

Należy utrzymywać zapisy wyników wzorcowania i sprawdzania.



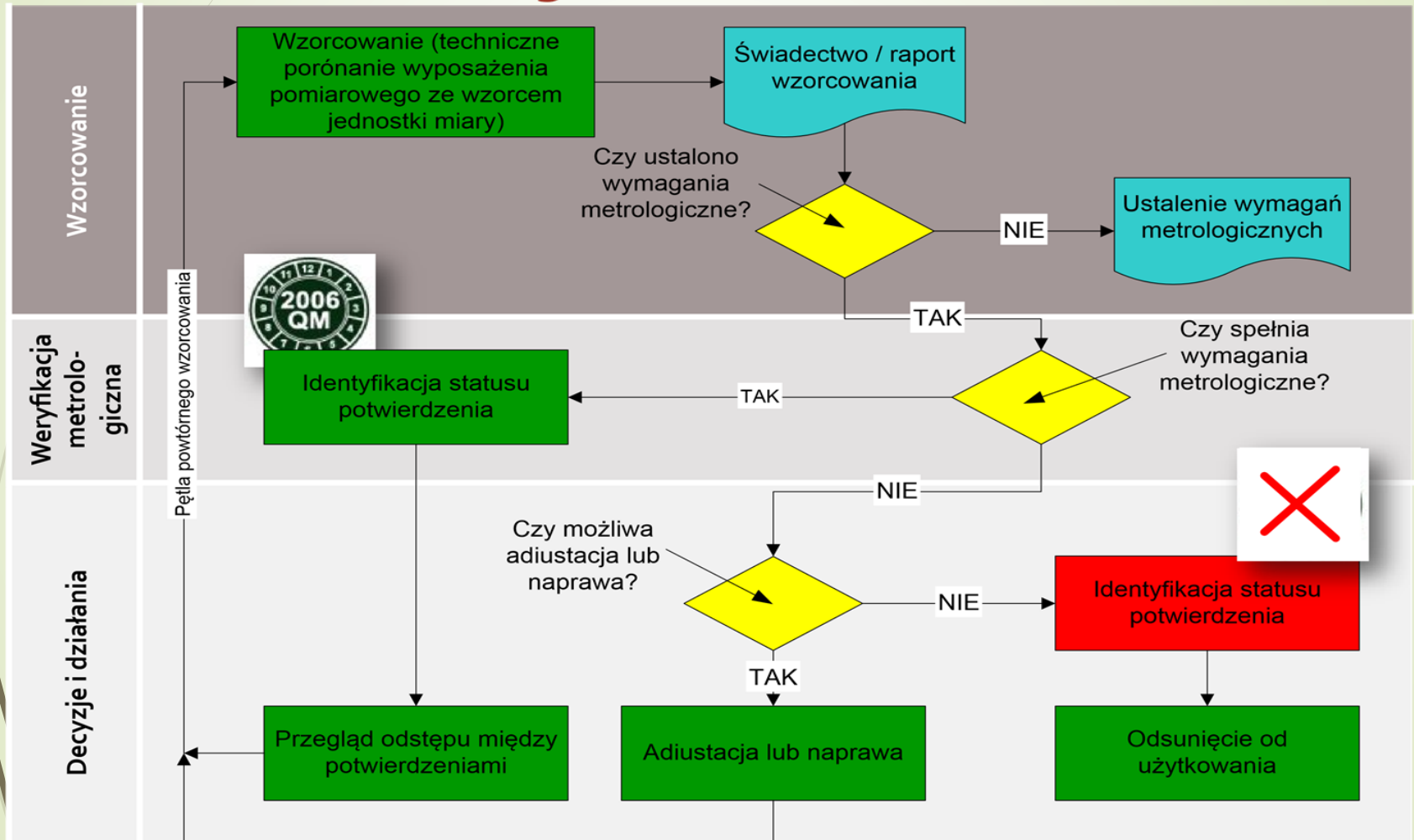
# Wymagania dotyczące procesów pomiarowych i wyposażenia pomiarowego

Dla zapewnienia, że wyposażenie pomiarowe odpowiada wymaganiom związanym z jego zamierzonym użyciem, należy przeprowadzić zbiór operacji, które są określane jako potwierdzenie metrologiczne.


[PN-EN ISO 10012]



# Potwierdzenie metrologiczne








System zarządzania pomiarami - zapewnia, że wyposażenie i procesy pomiarowe są przystosowane do ich zamierzonego użycia (poprzez potwierdzenie metrologiczne), wykorzystując techniki od podstawowej weryfikacji wyposażenia po zastosowaniu technik statystycznych w sterowaniu procesami pomiarowymi.


Zadanie systemu zarządzania pomiarami to zarządzanie ryzykiem dotyczącym tego, że wyposażenie bądź procesy pomiarowe mogłyby doprowadzić do niewłaściwych wyników wpływających na zgodność wyrobów.



Należy określić i udokumentować odpowiedzialność oraz kompetencje personelu związanego z systemem zarządzania pomiarami.


Należy utrzymywać zapisy działań szkoleniowych oraz ich skuteczności.

Kompetencje mogą zostać osiągnięte poprzez kształcenie, szkolenie i doświadczenie, a wykazane przez badanie lub obserwację.




Procedury w tym zakresie powinny być udokumentowane w niezbędnym stopniu i zwalidowane w celu zapewnienia właściwego wdrożenia i wiarygodności pomiarów.

Procedury te mogą być oparte na opublikowanych standardowych praktykach pomiarowych lub na pisemnych instrukcjach klienta, lub wytwórcy wyposażenia.



Odstępy czasu pomiędzy potwierdzeniami powinny być tak dobrane, aby zapewnić ciągłą zgodność z wyspecyfikowanymi wymaganiami metrologicznymi.

Dla określenia odstępów czasu pomiędzy potwierdzeniami, należy uwzględnić również trendy w wynikach wzorcowania.



## **Legalizacja**

sprawdzenie, stwierdzenie i poświadczenie dowodem legalizacji, że przyrząd pomiarowy spełnia wymagania metrologiczne określone we właściwych przepisach.

[ Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. Prawo o miarach ]

## **Wzorcowanie/kalibracja**

czynności ustalające relację między wartościami wielkości mierzonej wskazywanymi przez przyrząd pomiarowy a odpowiednimi wartościami wielkości fizycznych, realizowanymi przez wzorzec jednostki miary.



## **Adjustacja, adjustacja układu pomiarowego**

zbiór czynności wykonywanych przy układzie pomiarowym zapewniających, że wartościom wielkości, które mają być mierzone, odpowiadają odpowiednie wskazania.

## **Sprawdzenie**

potwierdzenie, poprzez zbadanie i zabezpieczenie dowodu, spełnienia określonych wymagań.




## **Sprawdzenie okresowe przyrządu pomiarowego**

czynności wykonywane przez użytkownika w celu stwierdzenia, że przyrząd spełnia wymagania odnośnych przepisów, norm i instrukcji.

Sprawdzenia okresowe z reguły występują pomiędzy okresami wzorcowania lub dla przyrządów, które nie podlegają innym formom obsługi metrologicznej, mając na celu:

- ✓ upewnienie się o właściwym funkcjonowaniu,
- ✓ dopuszczenie do pomiarów,
- ✓ wykonanie dopuszczalnej regulacji.






*„Tam gdzie niezbędne jest zapewnienie wiarygodnych wyników, wyposażenie pomiarowe należy*

*a) Wzorcować lub sprawdzać w wyspecyfikowanych odstępach czasu lub przed użyciem w odniesieniu do wzorców jednostek miary mających powiązanie z międzynarodowymi lub państwowymi wzorcami jednostek miary; jeżeli nie ma takich wzorców, należy prowadzić zapisy dotyczące zastosowanej podstawy wzorcowania lub sprawdzania”*




Celem okresowego wzorcowania jest:


- ✓ poprawić oszacowanie różnicy między wartością odniesienia a wartością uzyskaną przy użyciu przyrządu pomiarowego oraz niepewność tej różnicy w czasie
- ✓ ponownie upewnić się, że za pomocą danego przyrządu pomiarowego można uzyskać określoną niepewność pomiaru
- ✓ potwierdzić czy była, lub nie, jakakolwiek zmiana w przyrządzie pomiarowym, która mogłaby nasunąć wątpliwości dotyczące wyników otrzymanych w minionym okresie



Czynniki mające wpływ na odstęp czasu , który powinien być dozwolony między wzorcowaniami:

- ✓ ryzyko przekroczenia przez przyrząd pomiarowy granicy maksymalnego dopuszczalnego błędu
- ✓ typ przyrządu
- ✓ tendencja do zużycia się i dryftu
- ✓ zalecenia producenta
- ✓ zakres i intensywność użytkowania


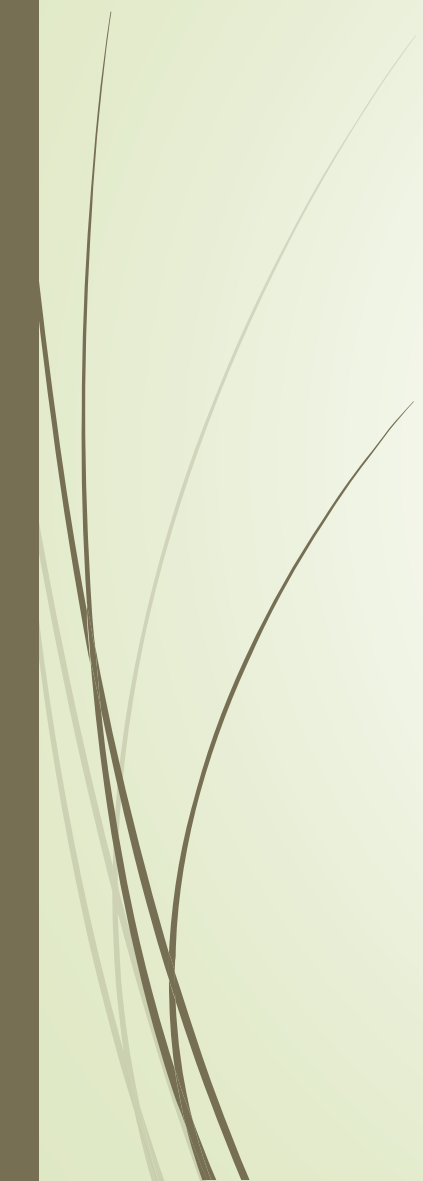
- 
- ✓ warunki otoczenia
  - ✓ dane dotyczące trendu uzyskane na podstawie zapisów z poprzednich wzorcowań
  - ✓ zapis przebiegu konserwacji i serwisu
  - ✓ częstość sprawdzania przez porównanie z innymi wzorcami odniesienia
  - ✓ częstotliwość i jakość sprawdzeń okresowych w międzyczasie
  - ✓ stopień wykształcenia personelu



Aby prawidłowo nadzorować wyposażenie pomiarowe, warto ustanowić i wdrożyć procedurę nadzorowania i utrzymywania w należytym stanie wyposażenia do pomiarów i monitorowania.

**Podsumowując:**

- ✓ spisać wyposażenie pomiarowe
- ✓ zidentyfikować wyposażenie (nadać numer)
- ✓ założyć karty ewidencyjne (np. zbiorcze)
- ✓ ustalić wymagania (legalizacja, wzorcowanie, sprawdzenie)

- 
- 
- ✓ ustalić częstotliwość wzorcowań
  - ✓ wzorcować
  - ✓ zapewnić spójność pomiarową (stosować potwierdzone wzorce i wzorcować w wiarygodnych laboratoriach, przestrzegać czasookresów wzorcowań)
  - ✓ utrzymywać zapisy.



Dziękuję za uwagę