

# Wyposażenie pomiarowe w przemyśle

RADWAG Wagi Elektroniczne

**Wyposażenie pomiarowe znajdujące się w jakiegokolwiek gałęzi przemysłu, podobnie jak w laboratoriach, podlega na różnym poziomie odpowiedniemu nadzorowi. Nadzór nad wyposażeniem pomiarowym obejmuje zarówno przyrządy będące w użytkowaniu, ale również te, które aktualnie są wyłączone z eksploatacji lub też przygotowywane są specyfikacje zamówień, czyli te które będą dopiero dostarczane użytkownikowi.**

W organizacjach, które posiadają wdrożone i certyfikowane systemy zarządzania według różnych standardów, istnieją odpowiednie instrukcje lub procedury dotyczące postępowania z wyposażeniem do monitorowania i pomiarów.

W różnych dokumentach normatywnych odniesienia do wyposażenia pomiarowego znajdują się zarówno w rozdziałach bezpośrednio dotyczących wyposażenia pomiarowego jak również pojawiają się w treściach innych wymagań, związanych z wykonywaniem pomiarów.

Dla przykładu najbardziej popularna norma dotycząca systemów zarządzania ISO 9001 zawiera w swojej treści punkt 7.6 obejmujący wyposażenie do monitorowania i pomiarów. Norma wymaga aby organizacja określiła monitorowanie i pomiary, które należy wykonać oraz wyposażenie do monitorowania i pomiarów potrzebne do dostarczenia zgodności wyrobu z określonymi wymaganiami. Monitorowanie i pomiary są związane z wymaganiami dotyczącymi wyrobu. Organizacja powinna określić wymagania wyspecyfikowane przez klienta w tym wymagania

dotyczące dostawy i działań po dostawie, wymagania nieustalone przez klienta, ale niezbędne do wyspecyfikowanego lub zamierzonego zastosowania wyrobu, jeżeli jest ono znane, wymagania ustawowe i przepisy dotyczące wyrobu oraz wszelkie dodatkowe własne wymagania.

Wymagania norm systemowych, podobnie jak w przypadku normy „laboratoryjnej” (*artykuł w numerze 5 Laboratorium*) regulują sprawę spójności pomiarowej. 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.

Mówiąc o monitorowaniu mówimy o czynności, która obejmuje obserwacje i nadzór przy pomocy wyposażenia do monitorowania, na przykład kwestionariusz nadzorczy, które dają jedynie wyniki nie ilościowe. Mówiąc o pomiarach mówimy o czynnościach zmierzających do określenia ilości, wielkości lub wymiarów przy pomocy wyposażenia pomiarowego, na przykład odważanie substancji lub ważenie detali za pomocą wagi elektronicznej, które dają wartości konkretnej wielkości fizycznej.

W związku z powyższym, wszędzie tam gdzie niezbędne jest zapewnienie wiarygodnych wyników, wyposażenie pomiarowe należy:

- 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; wzorcowanie powinno być wykonane w kompetentnym laboratorium wzorcującym odpowiedniej wielkości fizycznej, najlepiej akredytowanym – aktualny wykaz akredytowanych laboratoriów wzorcujących znajduje się na stronie Polskiego Centrum Akredytacji [www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl); wzorcowanie jest procesem porównywania wyposażenia pomiarowego w organizacji z wzorcami odniesienia w celu określenia dokładności tego wyposażenia oraz jego zgodności do wykonywania pomiarów z wymaganiami obowiązującymi w konkretnym przypadku. Wzorcowania oczywiście powinny być przeprowadzane z określoną częstotliwością, w określonych odstępach czasu.

- adiustować lub ponownie adiustować, jeżeli jest to niezbędne; adiustowanie może być wykonywane przez użytkownika wyposażenia pomiarowego jeśli są techniczne możliwości lub przez autoryzowany serwis dostawcy danego przyrządu pomiarowego;
- zidentyfikować w celu umożliwienia statusu wzorcowania; wymagania w jaki sposób identyfikować wyposażenie pomiarowe znajdują się w normie ISO 10012;
- zabezpieczyć przez adiustacjami, które mogłyby unieważnić wyniki pomiaru; najczęściej stosowane są etykiety zabezpieczające stosowane przez producentów i dostawców lub przez służby metrologiczne w danej organizacji;
- chronić przez uszkodzeniem i pogorszeniem stanu podczas przemieszczania, utrzymywania i przechowywania; należy postępować zgodnie z instrukcjami obsługi, instrukcjami stanowiskowymi oraz dobrą praktyką profesjonalną.

Każdorazowo, kiedy w wyniku weryfikacji wyposażenia pomiarowego okaże się, że jest ono niezgodne z wymaganiami, organizacja powinna ocenić i zapisać wiarygodność wcześniejszych wyników pomiarów. Tym samym organizacja powinna podjąć

odpowiednie działania w odniesieniu do wyposażenia pomiarowego i wszystkich wyrobów, na które ta niezgodność miała wpływ. Wszystkie czynności z tym związane powinny być dokumentowane w postaci zapisów.

Oczywiście należy pamiętać, że normalizacja, a tym samym certyfikacja na zgodność z wymaganiami norm systemowych jest dobrowolna. Jednak jeśli już zdecydujemy się ten krok, to jest to wymaganie, które należy spełnić. Dlatego należy pamiętać o tym podczas eksploatacji wyposażenia pomiarowego.

Nieco inna sytuacja występuje w przypadku firm farmaceutycznych, których obowiązuje Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 października 2006 w sprawie Dobrej Praktyki Wytwarzania.

W załączniku do rozporządzenia w Rozdziale 3 pkt.3.41 mamy zapis, że urządzenia do mierzenia, ważenia, rejestracji i kontroli powinny być kalibrowane i sprawdzane odpowiednimi metodami, w określonych odstępach czasu. Powinny być przechowywane zapisy dotyczące tych czynności. W Paragrafie 3 Rozporządzenia w pozycji 2 występuje definicja pojęcia kalibracja (calibration) – jest to wykazanie, że dany przyrząd lub urządzenie daje wyniki w określonym zakresie, poprzez ich porównanie z wynikami uzyskanymi w trakcie badania substancji referencyjnych lub porównywanie z identyfikowalnymi standardami we właściwym zakresie pomiarowym. Powyższa definicja odpowiada definicji WZORCOWANIA zamieszczonej w Międzynarodowym Słowniku Podstawowych i Ogólnych Terminów Metrologii.

Analizując ten zapis jak i zapisy w normach systemowych widzimy, że wymagania z obszaru dobrowolnego zostały przeniesione do obszaru regulowanego. Można więc na tym przykładzie zauważyć, jak

ważne są aspekty związane z wyposażeniem pomiarowym.

### **Zamówienie przyrządu.**

Pierwszą czynnością związaną z zakupem przyrządu jest przygotowanie odpowiedniej specyfikacji zamówienia.

Aby przygotować odpowiednią specyfikację zamówienia przyrządu pomiarowego należy przede wszystkim uwzględnić następujące czynniki:

- rodzaj wykonywanych pomiarów, czyli co i jak będziemy mierzyć,
- warunki eksploatacji, czyli jakie są potrzebne warunki w pokoju wagowym lub stanowisku oraz jakie są warunki eksploatacji przyrządu.
- charakterystyki metrologiczne, czyli informacje od producenta w zakresie podstawowych parametrów metrologicznych danego przyrządu pomiarowego w zależności od naszych potrzeb (może będzie potrzeba określić dodatkowe parametry, których standardowo producent nie dostarcza)
- zgodność z wymaganiami prawnymi (jeśli istotne), czyli czy przyrząd posiada stosowane zatwierdzenie typu oraz odpowiednie oznaczenia, potwierdzające spełnienie wymagań stosownych Dyrektyw Unii Europejskiej lub krajowych przepisów prawnych
- dokumentacja producenta, czyli sprawdzenie, czy dokumentacja dostarczana przez producenta jest dla nas wystarczająca – instrukcje obsługi, dokumentacja sprawdzenia przyrządu, świadectwa wzorcowania itp.
- inne czynniki (serwis, referencje, cena itp.)

### **Eksploatacja przyrządu**

Odpowiednie wykonywanie pomiarów – każdego pracownika wykonującego pomiary obowiązują dobre praktyki profesjonalne. W różnych zakładach produkcyjnych lub usługowych wykonujących pomiary (np. budowlanych, ceramicznych, motoryza-

cyjnych, spożywczych, farmaceutycznych oraz innych) obowiązują określone odpowiednimi dokumentami dobre praktyki. Oczywiście w zależności od wykonywanej działalności pewne procedury postępowania są opracowywane przez zainteresowane branże.

Bardzo istotnym elementem związanym z wyposażeniem pomiarowym są warunki środowiskowe w jakich wyposażenie będzie eksploatowane. Należy pamiętać o tym, aby przyrządy pomiarowe, które zostały zamówione były eksploatowane w warunkach określonych przez dostawcę. Jest to niezmiernie ważny element, ponieważ producent danego urządzenia gwarantuje jego poprawne działanie, czyli spełnienie deklarowanych charakterystyk metrologicznych w określonych warunkach środowiskowych. Najczęściej podawany jest zakres temperatur w jakich producent deklaruje poprawność działania przyrządów, czasami zakres wilgotności.

Należy zawsze pamiętać, aby zachować spójność dotycząca warunków środowiskowych pomiędzy wymaganiami dotyczącymi wyposażenia pomiarowego oraz ewentualnymi wymaganiami dotyczącymi konkretnej procedury badawczej lub pomiarowej.

Nadzór nad wyposażeniem – jest najistotniejszym zagadnieniem dotyczącym wyposażenia pomiarowego. W działalności firm, które posiadają systemy zarządzania zgodny ze standardami np. ISO 9001 bezpośrednio wyposażeniu pomiarowemu poświęcony jest punkt 7.6.

Dla każdego obiektu wyposażenia pomiarowego powinny być utrzymywane zapisy, które powinny zawierać przynajmniej następujące informacje:

1. identyfikację obiektu wyposażenia i jego oprogramowania;
2. nazwę producenta, oznaczenie typu oraz numer seryjny lub inne indywidualne oznaczenie

3. wyniki sprawdzeń wskazujące, czy wyposażenie jest zgodne ze specyfikacją
4. aktualną lokalizację wyposażenia pomiarowego, jeżeli jest to właściwe,
5. instrukcje dostarczone przez producenta, jeżeli są dostępne, lub informację o miejscu ich przechowywania,
6. daty, wyniki i kopie sprawozdań oraz świadectw wszystkich wzorcowań, regulacje, kryteria przyjęcia oraz datę kolejnego wzorcowania,
7. plan konserwacji, gdy jest to właściwe, oraz konserwacje wykonane dotychczas,
8. każde uszkodzenie, wadliwe działanie, modyfikacje lub naprawy wyposażenia.

Te wszystkie zapisy organizacje gromadzą w odpowiednich dokumentach nazywanych „Kartami życia”, „Dziennikami przyrządu” lub jakkolwiek inaczej. Osoba odpowiedzialna za nadzór metrologiczny jak również audytor ma wtedy ułatwiony wgląd w procedurę nadzoru nad wyposażeniem pomiarowym.

### **Audyty wewnętrzne - wyposażenie pomiarowe**

Audyty wewnętrzne prowadzone przez audytorów wewnętrznych zgodnie z ustalonymi harmonogramami wzorcowań i sprawdzeń wyposażenia pomiarowego, powinny w swoich planach zawierać punkty bezpośrednio dotyczące wyposażenia pomiarowego.

Jak należałoby auditować i gdzie można szukać dowodów z auditu w przypadku wyposażenia pomiarowego?

Pierwszym źródłem informacji o wyposażeniu jest jego dokumentacja. Dokumentacja może się składać z:

- karty przyrządu (jakkolwiek nazwanej);  
karta przyrządu zawiera między innymi wszystkie informacje identyfikujące przyrząd oraz zapi-

sy dotyczące potwierdzeń metrologicznych (wzorcowań i sprawdzeń), ewentualnych napraw, konserwacji lub dodatkowych adiustacji oraz miejscu przechowywania;

- instrukcji obsługi dostarczonej przez producenta lub dostawcę wyposażenia;  
z reguły w dokumentacji przyrządu przechowuje się oryginalną instrukcję obsługi, która stanowi źródło opracowania instrukcji stanowiskowych lub skróconych instrukcji obsługi. Jest to istotne, ponieważ wiele przyrządów pomiarowych wyposażonych jest w funkcje dodatkowe nie zawsze wykorzystywane przez laboratorium;
- świadectwa wzorcowania przyrządu;
- deklaracji zgodności EC w przypadku przyrządów podlegających prawnej kontroli metrologicznej (zakupionych po 1 maja 2004 roku);  
bardzo istotne jest przechowywanie tych dokumentów, ponieważ są one niezbędne podczas kontroli wykonywanych przez organy państwowe oraz w przypadku zgłoszenia przyrządu do legalizacji ponownej po ocenie zgodności (wymagania metrologii prawnej);
- cechy legalizacyjne lub świadectwa legalizacji ponownej w przypadku przyrządów podlegających prawnej kontroli metrologicznej (zakupionych przed 1 maja 2004 roku);  
Podobnie jak przy deklaracji zgodności EC dokumenty są wymagane podczas kontroli w obszarach metrologii prawnej.

Drugim źródłem informacji podczas auditu jest sam przyrząd pomiarowy. Bezpośrednio na przyrządzie możemy zidentyfikować potwierdzenie statusu metrologicznego oraz jego czytelność i sposób potwierdzenia. Na etykiecie powinny znajdować się wszystkie wymagane informacje.

Na stanowisku badawczym lub pomiarowym można sprawdzić (jeśli jest to zasadne) dostępność instruk-

cji obsługi. Wcześniej auditor powinien sprawdzić, jakie są zapisy w systemie o sposobie dystrybucji i dostępności instrukcji obsługi.

Można również, w miarę możliwości i zasobów wiedzy audytora, dokonać oceny ogólnego stanu technicznego przyrządu, jak również szukać potwierdzenia znajomości obsługi przez upoważniony personel.

Kolejnym źródłem informacji dotyczących wyposażenia pomiarowego, które zbierane są podczas audytu są odpowiednie zapisy. Zapisy mogą dotyczyć:

- konserwacji, serwisu i potwierdzeń metrologicznych
- wyników pomiarów podczas sprawdzeń
- świadectwa wzorcowania
- upoważnień dla personelu
- instrukcje BHP (jeśli konieczne)

Czwartym źródłem informacji mogą być wszystkie dane dotyczące warunków środowiskowych na stanowisku pomiarowym. Audytora mogą interesować informacje związane z zapisami dotyczącymi odpo-

wiednich parametrów (np. temperatura, wilgotność). Auditor techniczny może również szukać sposobów eliminacji czynników zakłócających (np. stoły antywibracyjne dla wag).

Powyższe przykłady pokazują, gdzie należy szukać dowodów z audytu, jednak na podstawie tych przykładów konkretna organizacja może określić własne źródła informacji auditowych.

Mówiąc o wyposażeniu pomiarowym w przemyśle mamy na uwadze, podobnie jak w przypadku laboratoriów, nadzór nad wyposażeniem pomiarowym realizowanym między innymi poprzez wzorcowanie i okresowe sprawdzanie wyposażenia pomiarowego, poprzez odniesienie wyników pomiarów do wzorców państwowych i międzynarodowych (pkt. 7.6 normy ISO 9001), jak i również stały monitoring jego pracy.