

Podstawy metrologii

RADWAG Wagi Elektroniczne

Każdy użytkownik wyposażenia, pracownik średniego i wyższego szczebla kierowniczego używa terminów związanych z metrologią. Według międzynarodowego słownika podstawowych i ogólnych terminów metrologii, definicji encyklopedycznych ogólnych i branżowych, metrologia /*ang. metrology*/ to po prostu nauka o pomiarach, która obejmuje wszystkie aspekty związane z teorią i praktyką odnoszące się do wszelkich pomiarów, niezależnie od dziedziny nauki i techniki.

Celem niniejszej publikacji nie są oczywiście teoretyczne analizy związane z pomiarami, ich zasadami, i metodami, a przedstawienie definicji, kryteriów akceptacji wyposażenia pomiarowego podlegającego różnym wymaganiom metrologicznym jak również zastosowanie tej wiedzy w realizacji procedur pomiarowych.

Dla wszystkich użytkowników wyposażenia pomiarowego powszechnie wiadomym jest, że aby zapewnić wiarygodność otrzymanych wyników pomiarów, należy mieć zaufanie do swoich przyrządów pomiarowych. Do niedawna założenie to było realizowane poprzez spełnienie określonych wymagań stosownych norm jakościowych bez głębszej ich analizy.

Świadomość użytkowników wyposażenia pomiarowego zmieniła się w ostatnich latach na tyle, że nadzór nad wyposażeniem ze spełnienia wymagania stał się oczywistą potrzebą.

Metrologię w laboratorium, ze względu na wymagania dotyczące wyposażenia pomiarowego i pomiarów, możemy ją podzielić na dwa zasadnicze obszary: metrologię prawną oraz metrologię naukową i przemysłową.

Metrologia prawna.

Według definicji podanej w Międzynarodowym słowniku terminów metrologii prawnej, metrologia prawna /*ang. legal metrology*/ jest to dział metrologii (nauki o pomiarach) odnoszący się do działań, które wynikają z wymagań ustawowych i dotyczą pomiarów, jednostek miar, przyrządów pomiarowych i metod pomiarowych i które przeprowa-

dzane są przez kompetentne organy. Przedmiot metrologii prawnej może być różny w różnych krajach. Kompetentne organy odpowiedzialne za działania metrologii prawnej, lub za część tych działań, są zwykle nazywane służbami metrologii prawnej. Zasadniczym zadaniem metrologii prawnej jest zapewnienie jednolitości pomiarów.

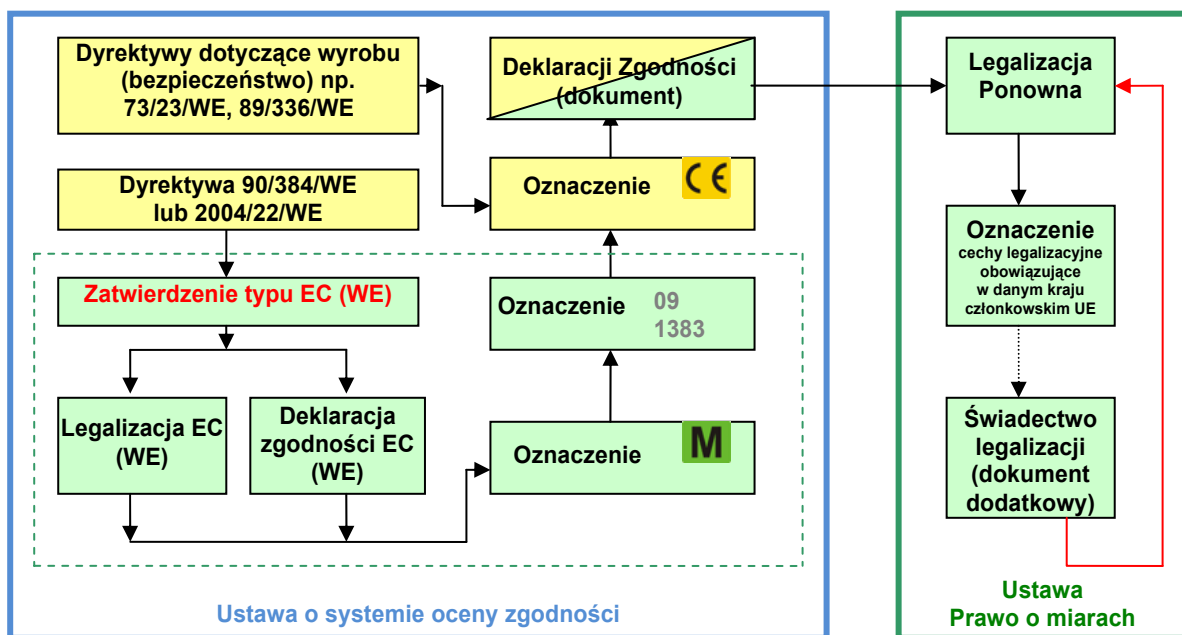
Do mniej więcej 2001 roku przepisy metrologiczne w Polsce odnośnie przyrządów pomiarowych były określane przez Główny Urząd Miar, które publikowano w Dziennikach Urzędowych Miar i Probiernictwa. Zarządzenia te, choć bardzo szczegółowe, nie były całkowicie spójne z prawem jakie obowiązuje w Unii Europejskiej. W związku z tym 11 maja 2001r. została wydana nowa ustawa „Prawo o miarach” regulująca większość przepisów dotyczących przyrządów pomiarowych (Dz. U. 2001 Nr 63 poz. 636 z późn. zm.). Obowiązującym aktem wykonawczym do w/w ustawy jest szereg rozporządzeń Ministra stosownego do spraw gospodarki w sprawie wymagań metrologicznych, którym powinny odpowiadać poszczególne przyrządy pomiarowe.

Obecnie w krajach członkowskich Unii Europejskiej przyrządy pomiarowe określone w dyrektywach nowego podejścia 90/384/WE – nieautomatyczne urządzenia ważące oraz 2004/22/WE podlegają w określonych zastosowaniach prawnej kontroli metrologicznej. Dotyczy to jednak tylko i wyłącznie wprowadzanych wyrobów na rynek. Niniejsze Dyrektywy zostały implementowane do prawodawstwa polskiego Ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 roku o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2002 Nr 166 poz. 1360 z późn. zm.)

Zgodnie z obowiązującym prawem europejskim przyrządy pomiarowe wprowadzane na rynek wspólnotowy podlegają ocenie zgodności z wymaganiami zawartymi w przytoczonych wcześniej dwóch dyrektywach nowego podejścia. Ocenę zgodności wyrobu w zakresie metrologii prawnej, według prawa europejskiego, po spełnieniu określonych wymagań może wykonywać jednostka notyfikowana (w Polsce GUM) lub producent.

Dopuszczenie udziału producenta w systemie oceny zgodności stanowi swojego rodzaju przełom w mentalności Polaków. Dotychczas czynności takie należały do obszaru prawnej kontroli metrologicznej i mogły być wykonywane wyłącznie przez urzędy państwowe. Przekazanie niektórych z kompetencji, przedstawionych w europejskich dyrektywach nowego podejścia, producentowi jest w Polsce swoistym „nowym podejściem” do producenta, który wdrożył i certyfikował swój system jakości. Te przepisy w sposób jasny określają wymagania przy wprowadzeniu wyrobu na rynek. Deklaracja zgodności wystawiona przez jednostkę

notyfikowaną lub producenta, zastąpiła legalizację pierwotną /ang. *initial verification*/. Pozostał jednak bardzo znaczący problem, co z legalizacją ponowną /ang. *subsequent verification*/ – czyli wg [2] legalizację przyrządu pomiarowego po legalizacji pierwotnej lub ocenie zgodności /ang. *conformity assesment*/, która obejmuje obowiązkową legalizację okresową oraz legalizację po naprawie. W tym przypadku Unia Europejska daje swobodę krajom członkowskim ograniczając się jedynie do stwierdzenia, że kraje członkowskie mają obowiązek prowadzenia nadzoru metrologii prawnej przyrządów pomiarowych w użytkowaniu.



M – potwierdzenie spełnienia wymagań metrologii prawnej przez przyrząd pomiarowy (dla wag nieautomatycznych czarne M na zielonym tle, dla pozostałych przyrządów Czarne M na białym tle.

09 1383 – dwie ostatnie cyfry roku dokonania oceny zgodności oraz numer jednostki notyfikowanej

Rys. 1 Schemat procedury oceny zgodności i legalizacji ponownej przyrządu pomiarowego

Prawnej kontroli metrologicznej (metrologii prawnej) podlegają przyrządy pomiarowe które są wykorzystywane w określonych zastosowaniach. Ustawa Prawo o miarach w Artykule 8 pkt. 1 definiuje następujące zastosowania:

- w ochronie zdrowia, życia i środowiska,
- w ochronie bezpieczeństwa i porządku publicznego,
- w ochronie praw konsumenta,

- przy pobieraniu opłat, podatków i nieopodatkowanych należności budżetowych oraz przy ustalaniu opustów, kar umownych, wynagrodzeń i odszkodowań, a także przy pobieraniu i ustalaniu podobnych należności i świadczeń,
- przy dokonywaniu kontroli celnej,
- w obrocie handlowym.

W stosownych rozporządzeniach dotyczących przyrządów pomiarowych wymagania te są bar-

dziej szczegółowo odniesione do konkretnego przyrządu. W przypadku wag nieautomatycznych Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 3 października 2003 określone są wymagania w przypadku określania masy:

- w obrocie handlowym
- będącej podstawą obliczania opłat targowych, ceł, podatków, premii, opustów, kar, wynagrodzeń, odszkodowań lub podobnych typów opłat,
- przy stosowaniu odrębnych przepisów prawnych oraz opiniach biegłych i ekspertów wydawanych w procesach sądowych
- w praktyce medycznej do ważenia pacjentów w celu monitorowania, diagnozowania i leczenia
- przy sporządzaniu lekarstw na receptę w aptekach oraz w analizach wykonywanych w laboratoriach medycznych i farmaceutycznych
- będącej podstawą obliczania należności w bezpośrednim obrocie handlowym i przy paczkowaniu towarów.

Jak widać ogólne zastosowania z Ustawy są jasno określone w stosunku do konkretnego przyrządu pomiarowego.

W przypadku systemu oceny zgodności zastosowania określone są w Dyrektywach nowego podejścia dotyczących przyrządów pomiarowych (90/384/WE – wagi nieautomatyczne oraz 2004/22/WE – pozostałe przyrządy pomiarowe). Te wymagania są implementowane do prawodawstwa polskiego w stosownych rozporządzeniach. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 grudnia 2003 określone są wymagania dla wag nieautomatycznych wprowadzonych do obrotu na podstawie oceny zgodności, stosowanych do określania masy w przypadkach opisanych w przytoczonych wcześniej w rozporządzeniu dla wag wprowadzonych na podstawie Ustawy Prawo o miarach.

Obszary zastosowań i wymagania dla przyrządów pomiarowych objętych Dyrektywą 2004/22/WE (MID) wprowadzonych do obrotu na podstawie oceny zgodności są określone w załącznikach do Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 18

grudnia 2006 w sprawie wymagań zasadniczych wymagań dla przyrządów pomiarowych.

Oczywiście należy pamiętać o wszystkich przyrządach pomiarowych wprowadzonych do obrotu przez dzień 1 maja 2004 będących cały czas w użytkowaniu oraz przyrządów nie objętych żadną dyrektywą nowego podejścia. Zastosowanie tutaj mają stosowne rozporządzenia ministra właściwego ds. gospodarki.

Jak widać z przedstawionej analizy, sytuacja legislacyjna dotycząca przyrządów pomiarowych w Polsce nie jest ujednolicona. Prace dotyczące zmian legislacyjnych, miały zakończyć się do dnia 31 grudnia 2007 roku, jednak stosowne rozporządzenia zaczną obowiązywać dopiero w drugiej połowie stycznia 2008 roku (do chwili zamykania wydania niniejszego numeru znowelizowane akty prawne znajdowały się w okresie 14 dniowym *vacatio legis*).

Przy okazji legalizacji ponownej przyrządów pomiarowych warto poruszyć bardzo ważną kwestię z tym związaną, a dotyczącą tak zwanych upoważnień do legalizacji ponownej przyrządów pomiarowych. Od dnia 29 marca 2005 obowiązuje rozporządzenie Ministra Gospodarki w tej sprawie. Obejmuje ono jednak nieliczną grupę przyrządów pomiarowych. Warto zaznaczyć, że w krajach Unii Europejskiej system upoważnień dla zainteresowanych podmiotów funkcjonuje od wielu lat. Niektóre przyrządy pomiarowe, w tym wagi, będące w użytkowaniu na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, podlegające nadzorowi prawnemu, nie znajdują się w wykazie przyrządów, na które może być wydane stosowne upoważnienie. Dlaczego? Na to pytanie od roku 2005 pojawiało się wiele odpowiedzi. A trzeba pamiętać, że często, po naprawie przyrządu, klient zmuszony jest oczekiwać kolejne kilka dni na dokonanie legalizacji. Wiadomym jest, że zainteresowany podmiot, który posiadałby upoważnienie do wykonywania legalizacji, dzięki kompleksowej obsłudze nie narażałby użytkownika na dodatkowe koszty związane z wyłączeniem przyrządu z eksploatacji. Oczywiście argumentów za wydawaniem upoważnień jest dużo więcej. Być może teraz, w czasie przygotowywania nowego projektu rozporządzenia Ministra Gospodarki w tej właśnie sprawie, uwzględnione zostaną wszystkie korzyści zarówno dla użytkowników

przyrządów jak i obywateli, co tym samym zbliży nas do rozwiązań panujących w krajach tak zwanej „starej Unii”. Nasze członkostwo w Unii Europejskiej umożliwia nam bliższe obserwowanie panujących w niej od wielu lat rozwiązań, również w zakresie nadzoru metrologicznego. Dlatego powinniśmy czerpać wszystkie wzorce, które z pewnością mają pozytywny wpływ na pewne rozwiązania oraz zadowolenie klientów i użytkowników, będących tym samym obywatelami Polski więc tym samym Unii Europejskiej

Metrologia naukowa i przemysłowa.

Poza metrologią prawną użytkownicy przyrządów pomiarowych mają do czynienia z metrologią pozaprawną popularnie zwaną „naukową i przemysłową”. Podstawową czynnością metrologiczną jest w tym przypadku wzorcowanie.

Wzorcowanie jest czynnością dobrowolną, nie podlegającą prawnej kontroli metrologicznej, jednak wyniki wzorcowania mogą być odniesione do wymagań określonych w przepisach prawnych.

Rola wzorcowania przyrządów pomiarowych oraz znaczenie wyników zawartych w świadectwach wzorcowania jest, dla osób realizujących procedury badawcze lub posiadających systemy jakości, powszechnie znana. Odkąd wiedza na temat pomiarów i błędów z nimi związanych stała się po-

wszechna i stosowana, otrzymywane wyniki stały się bardziej obiektywne.

Należy jednak pamiętać, że każdy użytkownik przyrządu pomiarowego, który zdecydował się na wdrożenie określonego międzynarodowymi standardami systemu jakości (ISO 9001, ISO 17025 itp.), zdecydował się również na konieczność wzorcowania swoich wszystkich przyrządów pomiarowych.

Wzorcowanie przyrządów pomiarowych dokonywane jest przez kompetentne laboratorium. Najbardziej stosownym potwierdzeniem kompetencji laboratorium jest jego akredytacja przez krajową jednostkę akredytującą (w Polsce Polskie Centrum Akredytacji).

Zgodnie z obowiązującym stanem prawnym oraz normatywnym legalizacja nie zastępuje automatycznie wzorcowania ani odwrotnie. Wynika stąd, że użytkownicy, którzy posiadają certyfikowane systemy jakości powinni wzorcować swoje przyrządy pomiarowe niezależnie od ich legalizacji.

Różnice między metrologią prawną, a metrologią naukową i przemysłową, opartą na wymaganiach powszechnie znanych norm przedstawia poniższa tabela:

System metrologii prawnej	System metrologii oparty na wymaganiach norm
Obowiązkowy	Dobrowolny
Oparty na przepisach prawnych	Oparty na wymaganiach norm
Legalizacja	Wzorcowanie i/lub sprawdzenie
wymagana w przypadkach określonych przepisami prawa	odniesienie do wzorca międzynarodowego i określenie niepewności pomiaru
błędy odniesienie do działki legalizacyjnej przyrządu	błędy odniesione do działki elementarnej przyrządu
dokonyje upoważniony organ administracji miar	dokonyje kompetentne laboratorium (najlepiej akredytowane)
dokument: cechy legalizacyjne i świadectwo legalizacji	dokument: Świadectwo wzorcowania lub sprawdzenia

Tab. 1 Porównanie metrologii prawnej i przemysłowej

System metrologii prawnej, jak już wcześniej wspomniano jest w określonych zastosowaniach dla konkretnych przyrządów pomiarowych obowiązkowy i zdefiniowany w stosownych aktach prawnych. Czynnością metrologii prawnej potwierdzającą spełnienie określonych wymagań jest legalizacja przyrządu pomiarowego. System metrologii naukowej i przemysłowej jest systemem dobrowolnym opartym na wymaganiach międzynarodowych lub krajowych norm. Czynnością metrologiczną jest w tym przypadku wzorcowanie przyrządu pomiarowego czyli odniesienie do wzorca międzynarodowego oraz określenie niepewności pomiaru. Należy jednak przypomnieć, że organizacja, która dobrowolnie wdrożyła i postępuje zgodnie z wymaganiami konkretnych norm jakościowych zobowiązała się do postępowania zgodnie z ich wymaganiami.

Istotna różnica pomiędzy legalizacją a wzorcowaniem występuje w przypadku określania błędów przyrządu pomiarowego. W przypadku legalizacji błędy przyrządu pomiarowego odnoszone są do wartości tak zwanej działki legalizacyjnej przyrządu pomiarowego, natomiast przy wzorcowaniu błędy są odnoszone do działki elementarnej przyrządu pomiarowego. Istota sprawy polega na tym, że w przypadku niektórych przyrządów pomiarowych wartość działki legalizacyjnej jest różna od działki elementarnej przyrządu pomiarowego. Zazwyczaj wartość działki legalizacyjnej jest n razy większa od działki elementarnej. Taka sytuacja występuje w jednym z najbardziej popularnych przyrządów pomiarowych występujących w laboratoriach oraz w przemyśle – w wagach.

Osoba odpowiedzialna za wyposażenie pomiarowe, na przykład w laboratorium, okresowo oddaje do wzorcowania swoje przyrządy pomiarowe do kompetentnych, zewnętrznych laboratoriów wzorcujących. Okresowo jednak przyrządy pomiarowe są poddawane sprawdzeniom wewnętrznym w celu monitorowania ich poprawności wskazań (np. braku uszkodzenia).

O konieczności oddania przyrządu pomiarowego do legalizacji decyduje już Ustawa prawo o miarach, jeśli dany przyrząd pomiarowy jej podlega.

Tak więc mówiąc o metrologii naukowej i przemysłowej mamy na uwadze między innymi nadzór nad wyposażeniem pomiarowym realizowanym między innymi poprzez wzorcowanie i okresowe sprawdzanie wyposażenia pomiarowego poprzez odniesienie wyników wzorcowania i sprawdzania do wzorców państwowych i międzynarodowych (pkt. 4.6 normy ISO 9001). I w zasadzie dla użytkowników, posiadających w swojej organizacji wdrożony system jakości jest to wystarczające.

Jest jednak pewna grupa użytkowników przyrządów pomiarowych, którzy nie posiadają lub też nie potrzebują wdrażania systemów jakości, tym samym nie mają potrzeby prowadzenia nadzoru metrologicznego. Pojawiają się tym samym pewne, z punktu widzenia bezpieczeństwa obywateli, konkretne zastosowania przyrządów pomiarowych, które wymagają tak zwanego prawnego nadzoru metrologicznego - legalizacji, który jest sprawowany przez Główny Urząd Miar, jego struktury terenowe oraz podmioty upoważnione przez Prezesa Głównego Urzędu Miar do sprawowania takiego nadzoru.