

# Prawna kontrola metrologiczna wag nieautomatycznych elektronicznych

## The legal metrological control of non-automatic electronic scales

**Zdzisław Wąsowicz, Marek Antosiuk, Marek E. Dębowski**

(Obwodowy Urząd Miar w Białymstoku)

W artykule przedstawiono zagadnienie prawnej kontroli metrologicznej wag nieautomatycznych elektronicznych wprowadzonych do użytkowania na podstawie decyzji zatwierdzenia typu oraz w wyniku dokonania oceny zgodności. Opisano zasadę działania wag nieautomatycznych elektronicznych oraz ich rodzaje. Dodatkowo przedstawiono wymagania jakie, stawiane są wagom nieautomatycznym elektronicznym oraz opisano proces legalizacji ponownej.

The paper presents the issue of legal metrological control of non-automatic electronic scales brought into use based on type approval decision and as a result of assessment of conformity. It describes how non-automatic electronic scales and their types work. In addition, presents the requirements that are placed on the non-automatic electronic scales and describes the process of re-verification.

### Wstęp

Pierwsze wzmianki na temat wag przypadają na okres starożytności (czasy faraonów). Ponad 4 tysiące lat temu na terenach bogato nawodnionych przez rzeki Tygrys i Eufrat, oraz Nil, bardzo sprawnie rozwijało się rolnictwo. A jeśli rolnictwo, to i handel, a jeśli handel, to i wagi. W starożytnym Babilonie masę towaru wyznaczano na wagach równoramiennej wiszących, a za jednostkę masy przyjęto początkowo 100 ziaren prosa, a następnie odważniki kamienne. Za czasów Cesarstwa Rzymskiego pojawiają się już proste wagi przesuwnikowe tzw. bezmiany i odważniki metalowe, w średniowieczu stosowano już wagi uchyłne. Wraz z rozwojem techniki pomiarowej, wzrosły wymagania w stosunku do wag, konstruktorom postawiono zadanie podniesienia dokładności i szybkości ważenia, przystosowanie wag do kontroli i regulacji procesów technologicznych, rejestracji wyników ważenia i przekazywania ich na odległość. Nie było to możliwe tylko przez ulepszenie wag dźwigniowych, powstały konstrukcje nowych wag elektronicznych, w których wykorzystano nowo odkrywane zjawiska fizyczne. I tak, przez kolejne lata powstawały wagi samochodowe, kolejowe, laboratoryjne, sklepowe, platformowe, jubilerskie [1].

Obecnie wagi nieautomatyczne elektroniczne na terenie państw członkowskich Unii Europejskiej podlegają dyrektywie (NAWI) Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/31/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich, odnoszących się do udostępniania na rynku wag nieautomatycznych (Dz. Urz. UE L 96 z 29.03.2014, str. 107). Dotyczy to modułu B i obejmuje wagi nieautomatyczne:

- ze wskazaniem cyfrowym,
- pomostowe,
- zbiornikowe,
- samochodowe elektroniczne,
- samochodowe hybrydowe.

Dyrektywa NAWI (Non-Automatic Weighing Instruments) jest to akt prawny Unii Europejskiej dotyczący wszystkich nieautomatycznych urządzeń ważących. Oznacza to, że każda waga nieautomatyczna wprowadzona do obrotu lub użytkowania po dniu 1 maja 2004 r. i stosowana do określania masy:

1. w obrocie handlowym,
2. będącej podstawą obliczania opłat targowych, ceł, podatków, premii, opustów, kar, wynagrodzeń, odszkodowań lub podobnych typów opłat,
3. podczas stosowania przepisów prawnych oraz przy wydawaniu opinii w postępowaniach sądowych przez biegłych i ekspertów,

- pacjenta w praktyce medycznej w celu monitorowania, diagnozowania i leczenia,
  - przy sporządzaniu lekarstw wydawanych na receptę w aptekach,
  - w trakcie analiz przeprowadzanych przez laboratoria medyczne i farmaceutyczne,
  - przy paczkowaniu towarów
- powinna być poddana procedurze oceny zgodności. Oznacza się je znakiem CE, literą „M” wraz z numerem roku i jednostki notyfikowanej, co potwierdza ich zgodność z dyrektywą NAWI.

Używanie wag nieautomatycznych elektronicznych w dziedzinach, o których mowa w punktach 1-7, a które nie przeszły procedury oceny zgodności i nie posiadają wspomnianych oznaczeń, wymaganych w związku z legalizacją wag, naraża użytkowników na kary finansowe nakładane przez jednostki administracji państwowej.

Wagi dla wszelkich innych zastosowań nie podlegają procedurom oceny zgodności w zakresie dyrektywy NAWI. Wymagane jest natomiast umieszczenie na ich tabliczkach znamionowych nazwy producenta, maksymalnego obciążenia wagi oraz działki odczytowej i znaku CE na potwierdzenie, że waga – wyrób jest zgodna z ogólnymi przepisami bezpieczeństwa (spełnia normy dyrektyw EMC i LVD).

### Waga nieautomatyczna elektroniczna

Waga nieautomatyczna jest przyrządem pomiarowym służącym do określania masy ciała. Może również służyć do określania innych związanych z masą wielkości, ilości, parametrów albo właściwości, wykorzystując na ciało siły grawitacji. Jest wagą, która potrzebuje udziału operatora podczas ważenia. Przyjąć zatem można, że waga elektroniczna to waga nieautomatyczna wyposażona w urządzenie elektroniczne, spełniające określone funkcje, stanowiące oddzielne zespoły, które mogą być badane niezależnie.

Wagi nieautomatyczne elektroniczne ze względu na ich budowę oraz przeznaczenie możemy podzielić na następujące klasy dokładności:

- specjalna I – (np. laboratoria),
- wysoka II – (np. apteki, laboratoria, zakłady jubilerskie),
- średnia III – (np. handel, ochrona zdrowia),
- zwykła IIII – (np. betoniarnie – wagi zbiornikowe).

Waga nieautomatyczna elektroniczna różni się nieco od pospolitej wagi mechanicznej lub sprężynowej, aczkolwiek wykorzystuje ona jej podstawowe założenia techniczne. Waga mechaniczna (dźwigniowa) skonstruowana jest w taki sposób, że do ważenia potrzebny jest wzorzec masy, który obecny jest przez cały czas na jednej z szal. Na drugiej szali umieszcza się przedmioty, których masę chcemy ustalić. W przypadku nowoczesnych systemów wyznaczania masy (wag elektronicznych) do dyspozycji mamy tylko jedną szalkę.

W większości przypadków waga nieautomatyczna elektroniczna składa się z następujących elementów konstrukcyjnych:

- ramy stanowiącej konstrukcję wagi,
- na ramie umocowany jest przynajmniej jeden przetwornik pomiarowy (może to być przetwornik tensometryczny, indukcyjny, kamertonowy lub inny),
- na przetwornikach jest osadzona nośnia wagi (może nią być mała szalka, większa platforma, zbiornik itd.), na której umieszczamy ładunek.

Zasadę działania wagi nieautomatycznej elektronicznej można przedstawić następująco:

- po położeniu przedmiotu na nośni wagi, w wyniku działania siły ciężkości następuje odkształcenie przetwornika pomiarowego,
- w wyniku nacisku i odkształcenia przetwornika następuje zmiana jego właściwości elektrycznych (w przypadku tensometrów – zmiana oporu), w przypadku czujników indukcyjnych zmiana sygnału następuje w wyniku przemieszczenia cewki wewnątrz przetwornika (przetworniki siły, w tym tensometryczne stosowane w wagach, najczęściej posiadają certyfikat badań, zgodnie z wymaganiami zalecenia Międzynarodowej Organizacji Metrologii Prawnej OIML R60),
- odpowiednio skalibrowany moduł sterujący wagą (tak zwany miernik lub miernik wagowy) przelicza zmianę sygnału elektrycznego na przypisaną dla niego wartość masy i podaje wynik ważenia.

Zasada ww. opisanego pomiaru została przedstawiona na przykładzie wagi nieautomatycznej elektronicznej samochodowej – zdjęcia poniżej:

- wzorce masy i balast postawione na pomoście wagi wywierają nacisk i odkształcają prze-

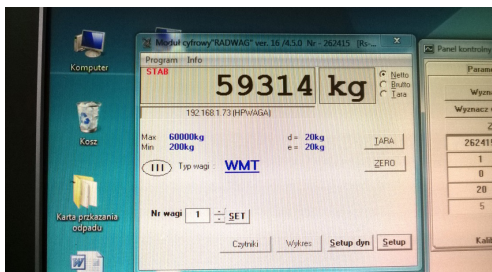
tworniki tensometryczne, powodując zmianę ich oporu;



2) wartość masy – wynik ważenia pokazany jest na mierniku



2) moduł sterujący wagą przelicza zmianę sygnału elektrycznego na przypisaną dla niego wartość masy i podaje wynik ważenia (w tym przypadku odczyt odbywa się na ekranie monitora komputera).



### Prawna kontrola metrologiczna

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 7 stycznia 2008 r., przyrządy pomiarowe, jakimi są wagi nieautomatyczne, podlegają prawnej kontroli metrologicznej poprzez:

- ocenę zgodności,
- legalizację ponowną (w stosunku do przyrządów pomiarowych wprowadzonych do obrotu lub użytkowania).

Poniżej przedstawiono klasyczny układ działania wagi nieautomatycznej elektronicznej w oparciu o przedstawiony wyżej opis i schemat działania:

1) obciążenie pomostu wzorcami masy



Jak już wspomniano we wstępie niniejszego artykułu, wagi nieautomatyczne elektroniczne na terenie państw członkowskich Unii Europejskiej podlegają dyrektywie (NAWI) Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/31/UE z dnia 26 lutego 2014 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do udostępniania na rynku wag nieautomatycznych. Jedynym dokumentem, stanowiącym podstawę prawną do legalnego wprowadzenia do obrotu wag nieautomatycznych, jest zadeklarowanie zgodności z ww. dyrektywą NAWI. Producent, przed wprowadzeniem do obrotu wagi nieautomatycznej elektronicznej, powinien poddać przyrząd odpowiedniej procedurze oceny zgodności. Ocena zgodności wagi dokonywana jest na podstawie następujących procedur oceny:

- a) moduł B połączony z modułem D;
- b) moduł B połączony z modułem F;
- c) moduł G.

Wyboru procedury oceny zgodności wagi dokonuje producent lub jego upoważniony przedstawiciel,

a dokumenty dotyczące dokonania oceny zgodności sporządzane są w języku polskim lub innym języku akceptowanym przez jednostkę notyfikowaną. Po przeprowadzeniu oceny zgodności do wagi nieautomatycznej elektronicznej powinna być dołączona deklaracja zgodności [2].

Podkreślenia wymaga fakt, iż wejście w życie nowej dyrektywy spowodowało zmianę dotychczasowego oznaczenia wag nieautomatycznych po ocenie zgodności. W Polsce wprowadzono to Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla wag nieautomatycznych. Na wadze zgodnej z wymaganiami określonymi w ww. rozporządzeniu umieszcza się oznakowanie CE i dodatkowe oznakowanie metrologiczne. To ostatnie składa się z dużej litery „M” i dwóch ostatnich cyfr roku, w którym zostało ono umieszczone, otoczonych prostokątem, a wysokość prostokąta jest równa wysokości oznakowania CE.

Poniżej przedstawiono przykładowe oznakowanie wag, zgodnie z wymaganiami Dyrektywy 2014/31/EU – aktualnie obowiązujące na rysunku nr 1, natomiast rys. 2 przedstawia oznaczenie wag zgodnych z wymaganiami Dyrektywy 2009/23/EC, która obowiązywała wcześniej.



Rys. 1



Rys. 2

W przypadku wagi nieautomatycznej elektronicznej, w której została przeprowadzona legalizacja ponowna, dowodem przeprowadzenia prawnej kontroli metrologicznej jest cecha Urzędu lub cecha Urzędu i świadectwo legalizacji ponownej [3].

Okres ważności wag nieautomatycznych elektronicznych po przeprowadzonej ocenie zgodności i legalizacji ponownej wynosi odpowiednio:

- po ocenie zgodności – 3 lata,
- po legalizacji ponownej – 25 miesięcy [3].

Legalizacji ponownej wag nieautomatycznych dokonują organy administracji miar, na wnioski podmiotów zainteresowanych, w siedzibie Urzędu, bądź poza siedzibą (w przypadku zgłoszenia do legalizacji ponownej np. wag samochodowych, kolejowych lub analitycznych), w miejscu ich użytkowania bądź za instalowania. Obwodowy Urząd Miar w Białymstoku wyposażony jest w stanowisko do legalizacji ponownej wag nieautomatycznych elektronicznych, w skład którego wchodzi:

- ♦ komplety wzorców mas klasy dokładności  $E_2$ ,  $F_1$ ,  $F_2$  oraz  $M_1$  – przeznaczonych do przeprowadzania legalizacji ponownej,
- ♦ termohigrobarometr do pomiaru warunków środowiskowych,
- ♦ oraz sprzęt pomocniczy (rękawice, pędzel, pince-ta, widełki, drut, plomby, narzędzia warsztatowe, konsole ścienne).

### Przebieg legalizacji ponownej

Przed przystąpieniem do pomiarów należy sprawdzić czy wymagane oznaczenia, zawarte w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki [4], znajdują się na tabliczce znamionowej oraz czy sprawdzana waga nieautomatyczna elektroniczna nie posiada widocznych uszkodzeń zewnętrznych. Sprawdzenie wagi podczas legalizacji ponownej wykonuje się w normalnych warunkach użytkowania i obejmuje ono badanie, czy waga spełnia wymagania oznaczonej klasy dokładności w zakresie:

- 1) błędów wskazań,
- 2) błędów wskazań dla urządzenia ważącego tarę,
- 3) dokładności urządzenia zerującego i tarującego,
- 4) zakresu rozrzutu i pobudliwości,
- 5) obciążenia niecentrycznego.

Dodatkowe sprawdzenie może być wykonywane:

- 1) dla nietypowych konstrukcji,
- 2) przy wątpliwych wynikach,
- 3) w przypadku, gdy zostały one przewidziane w certyfikacie zatwierdzenia typu WE lub decyzji zatwierdzenia typu [4].

Błędy wzorców masy lub obciążników wzorcowych nie powinny przekraczać 1/3 błędów granicznych dopuszczalnych wskazań wagi nieautomatycznej dla danego obciążenia. Wagi nieautomatyczne, w których obciążenie maksymalne  $Max \leq 1$  t

Tabela 1. Działka legalizacyjna, liczba działek legalizacyjnych i obciążenie minimalne, zależnie od klasy dokładności wagi.

Klasa dokładności	Działka legalizacyjna $e$	Liczba działek legalizacyjnych $n = Max/e$		Obciążenie minimalne Min (dolna granica)
		minimalna	maksymalna	
Specjalna I	$0,001 \text{ g} \leq e$	50 000	–	100 $e$
Wysoka II	$0,001 \text{ g} \leq e \leq 0,05 \text{ g}$	100	100 000	20 $e$
	$0,1 \text{ g} \leq e$	5 000	100 000	50 $e$
Średnia III	$0,1 \text{ g} \leq e \leq 2 \text{ g}$	100	10 000	20 $e$
	$5 \text{ g} \leq e$	500	10 000	20 $e$
Zwykła IIII	$5 \text{ g} \leq e$	100	1 000	10 $e$

Tabela 2. Błędy graniczne dopuszczalne wskazań wag nieautomatycznych podczas legalizacji ponownej.

Błąd graniczny dopuszczalny	Dla obciążeń $m$ wyrażonych w działkach legalizacyjnych „ $e$ ”			
	klasa I	klasa II	klasa III	klasa IIII
$\pm 0,5 e$	$0 \leq m \leq 50\,000$	$0 \leq m \leq 5\,000$	$0 \leq m \leq 500$	$0 \leq m \leq 50$
$\pm 1 e$	$50\,000 < m \leq 200\,000$	$5\,000 < m \leq 20\,000$	$500 < m \leq 2\,000$	$50 < m \leq 200$
$\pm 1,5 e$	$200\,000 < m$	$20\,000 < m \leq 100\,000$	$2\,000 < m \leq 10\,000$	$200 < m \leq 1\,000$

powinno się sprawdzać tylko wzorcami masy. Wagi nieautomatyczne elektroniczne o dużych udźwigach, np. samochodowe, można sprawdzać przy użyciu połowy wzorców masy – 50 % obciążenia  $Max$ , oraz przy użyciu balastu. Przy sprawdzeniach zamiast 50 % obciążenia maksymalnego  $Max$  masa wzorców może być zredukowana do:

- ♦ 35 % obciążenia maksymalnego  $Max$ , jeżeli zakres rozrzutu wskazań nie przekracza  $0,3 e$ ;
- ♦ 20 % obciążenia maksymalnego  $Max$ , jeżeli zakres rozrzutu wskazań nie przekracza  $0,2 e$ .

Powyżej przedstawiono tabelki związane z klasą dokładności wag, liczbą działek legalizacyjnych i obciążenia minimalnego oraz wartościami granicznymi błędów dopuszczalnych wskazań wag nieautomatycznych, mających zastosowanie podczas legalizacji ponownej.

## Podsumowanie

Wagi produkowane współcześnie, w swojej budowie są dość skomplikowanymi układami ważącymi zdominowanymi przez elektronikę. Dzięki zastosowaniu w nich procesorów i mikroprocesorów stały się one szybkie, a zarazem bardzo dokładne.

Dodatkowy moduł elektroniczny służący do współpracy z urządzeniami zewnętrznymi stwarza możliwość budowy bardzo złożonych systemów ważących. To końcowy odbiorca, czyli klient indywidualny lub zakład produkcyjny powinien określić, do czego konkretnie będzie mu potrzebna waga nieautomatyczna elektroniczna. Wybór konkretnego typu wagi z kilku „typoszeregów” zależy głównie od maksymalnej wielkości kontrolowanego produktu oraz wymaganej klasy dokładności. Jeżeli zainteresowany zakupem wagi podmiot nie podchodzi do prowadzonej działalności krótkowzrocznie, to przy wyborze wagi zdecydowanie ważniejsza od ceny powinna być jej niezawodność i funkcjonalność. Przy wyborze urządzenia najlepiej skorzystać z pomocy specjalistów urzędów miar. Wybierając wagę, przede wszystkim należy wziąć pod uwagę jej przeznaczenie, czyli gdzie i w jakim celu będzie ona wykorzystywana. Inne urządzenie będzie potrzebne do celów handlowych, a inne w magazynie czy produkcji. Należy wziąć pod uwagę środowisko pracy wagi i dobrać urządzenie do warunków pracy, np. do temperatury i wilgotności powietrza. Istotna jest również precyzyjność ważenia, wynikająca z przeznaczenia urządzenia. Bardzo ważna przy zakupie wag przeznaczonych do handlu jest możliwość późniejszej legalizacji.

Aby zapewnić jednolitość miar i wymaganą dokładność pomiarów wielkości masy w Rzeczypospolitej Polskiej, organy administracji miar czuwają nad poprawnością wskazań wag nieautomatycznych elektronicznych. Za koniecznością przeprowadzania tego rodzaju pomiarów przemawia fakt, że w Obwodowym Urzędzie Miar w Białymstoku w ciągu ostatnich kilku lat, szacunkowo przeprowadzono około 4000 legalizacji ponownych wag nieautomatycznych elektronicznych w różnych klasach dokładności i przy różnych obciążeniach maksymalnych.

## Literatura

- [1] Kacprzak K., Wagi konserwacja i naprawa, Zakład Wydawnictw CZSR, Warszawa 1977.
- [2] Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 2 czerwca 2016 r. w sprawie wymagań dla wag nieautomatycznych (Dz. U. z 2016 r. poz. 802).
- [3] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 7 stycznia 2008 r. w sprawie prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych (Dz. U. z 2008 r. Nr 5, poz. 29).
- [4] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 31 stycznia 2008 r. w sprawie wymagań, którym powinny odpowiadać wagi nieautomatyczne, oraz szczegółowego zakresu sprawdzeń wykonywanych podczas prawnej kontroli metrologicznej tych przyrządów pomiarowych (Dz. U. z 2008 r. Nr 26, poz. 152).

## Wezwanie EMPIR 2017

w obszarach tematycznych:

- **Metrologia dla przemysłu,**
- **Metrologia podstawowa,**
- **Metrologia dla normalizacji,**
- **Potencjał badawczy.**

Wezwanie EMPIR 2017 składa się z dwóch następujących etapów:

**I Etap:** Nadsyłanie zgłoszeń potencjalnych tematów badawczych, upływa w dniu **20 lutego 2017 r.** o godz. 23:59 CET. W etapie tym mogą wziąć udział wszystkie zainteresowane strony.

**II Etap:** Zaproszenie dla wspólnych projektów badawczych (JRP), podlegających kryteriom kwalifikowalności zostanie otwarte w dniu **15 czerwca 2017 r.** i zamknięte w dniu 2 października 2017 r. o godz. 23:59 CEST.

EURAMET ogłasza również zaproszenie do składania wniosków dla projektów typu Support for Impact (Metrologia dla wzrostu gospodarczego), mających na celu zwiększenie oddziaływania zakończonych projektów i-MERA Plus oraz EMRP.

Wezwanie Support for Impact zostanie otwarte w dniu **25 lipca 2017 r.** i zamknięte w dniu 25 września 2017 r. o godz. 23:59 CEST.

**Szczegółowe informacje dostępne są pod następującym adresem: [msu.euramet.org](http://msu.euramet.org).**