



# DZIENNIK URZĘDOWY MIAR I PROBIERNICTWA

Warszawa, dnia 28 czerwca 1996 r.

Nr 20

TREŚĆ:  
Poz.

## ZARZĄDZENIA

- 121 - Nr 113 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o kolorymetrach trójkromatycznych ..... 653
- 122 - Nr 114 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania kolorymetrów trójkromatycznych ..... 657
- 123 - Nr 115 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o spektrokolorymetrach chemicznych ..... 660
- 124 - Nr 116 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania spektrokolorymetrów chemicznych ..... 665
- 125 - Nr 117 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wagach automatycznych odważających ..... 669
- 126 - Nr 118 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 27 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o przyrządach do pomiaru tłoczności blach metodą Erichsena ..... 673
- 127 - Nr 119 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 27 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania przyrządów do pomiaru tłoczności blach metodą Erichsena ..... 676

121

## ZARZĄDZENIE NR 113 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 26 czerwca 1996 r.

### w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o kolorymetrach trójkromatycznych.

Na podstawie art. 8, pkt 1 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o kolorymetrach trójkromatycznych, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać kolorymetry trójkromatyczne podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 113  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 121)

## PRZEPISY METROLOGICZNE O KOLORYMETRACH TRÓJCHROMATYCZNYCH

### Postanowienia ogólne

- § 1.1. Przepisy dotyczą kolorymetrów trójchromatycznych, zwanych dalej „kolorymetrami”, stosowanych do pomiaru składowych trójchromatycznych i współrzędnych chromatyczności pierwotnych i wtórnych źródeł światła.
2. Każdy kolorymetr powinien być wyposażony w instrukcję użytkownika oraz w listę warunków technicznych, będącą oddzielnym dokumentem lub stanowiącą część instrukcji użytkownika.
- § 2. Jeżeli niniejsze przepisy nie stanowią inaczej, kolorymetry powinny odpowiadać wymaganiom następujących norm i zaleceń:
- 1) PN-90/E-01005 [idt IEC 50(845)(1987) i CIE No.17.1 (1987)] Technika świetlna. Terminologia,
  - 2) PN-89/E-04042/01 Pomiary promieniowania optycznego. Pomiary kolorymetryczne. Postanowienia ogólne,
  - 3) PN-91/E-04042/02 Pomiary promieniowania optycznego. Pomiary kolorymetryczne. Iluminanty i źródła normalne,
  - 4) PN-91/E-04042/03 Pomiary promieniowania optycznego. Pomiary kolorymetryczne. Metody wyznaczania charakterystyk widmowych i kolorymetrycznych źródeł światła,
  - 5) Publ. CIE No.15.2 (1986) Colorimetry (Kolorymetria),
  - 6) ISO/CIE 10526 (1991) CIE standard colorimetric illuminants (Iluminanty kolorymetryczne normalne CIE),
  - 7) ISO/CIE 10527 (1991) CIE standard colorimetric observers (Obserwatorzy kolorymetryczni normalni CIE).
- § 3.1. Kolorymetr jest to przyrząd przeznaczony do pomiaru wielkości kolorymetrycznych, takich jak składowe trójchromatyczne bodźca barwowego lub współrzędne chromatyczności.
2. Kolorymetr trójchromatyczny jest to przyrząd do pomiaru składowych trójchromatycznych lub współrzędnych chromatyczności pierwotnych i wtórnych źródeł światła, którego krzywe czułości widmowej odbiorników fotoelektrycznych odtwarzają funkcje kolorymetryczne lub transformację liniową funkcji kolorymetrycznych wybranego układu kolorymetrycznego.
  3. Składowe trójchromatyczne (bodźca barwowego) są to ilości trzech bodźców barwowych odniesienia w danym układzie kolorymetrycznym, wymagane do zrównania barwy rozważanego bodźca.
  4. Współrzędne chromatyczności są to stosunki każdej z trzech składowych trójchromatycznych do ich sumy.
  5. Układ kolorymetryczny (układ trójchromatyczny) jest to układ do opisu bodźców barwowych za pomocą składowych trójchromatycznych, oparty na zrównaniu barw przez zmieszanie addytywne trzech odpowiednio dobranych bodźców odniesienia.
  6. Układ kolorymetryczny CIE 1931 normalny ( $X Y Z$ ) jest to przyjęty przez Commission Internationale de L'Éclairage (CIE) w 1931 r. układ umożliwiający określanie składowych trójchromatycznych dowolnego rozkładu widmowego energii za pomocą zestawu trzech bodźców barwowych odniesienia  $[X]$ ,  $[Y]$ ,  $[Z]$  i trzech funkcji kolorymetrycznych CIE  $\bar{x}(\lambda)$ ,  $\bar{y}(\lambda)$ ,  $\bar{z}(\lambda)$ .
  7. Układ kolorymetryczny CIE 1964 dodatkowy normalny ( $X_{10} Y_{10} Z_{10}$ ) jest to przyjęty przez CIE w 1964 r. układ umożliwiający określanie składowych trójchromatycznych dowolnego rozkładu widmowego energii za pomocą trzech bodźców barwowych odniesienia  $[X_{10}]$ ,  $[Y_{10}]$ ,  $[Z_{10}]$  i trzech funkcji kolorymetrycznych CIE  $\bar{x}_{10}(\lambda)$ ,  $\bar{y}_{10}(\lambda)$ ,  $\bar{z}_{10}(\lambda)$ .

8. Funkcje kolorymetryczne CIE są to funkcje  $\bar{x}(\lambda)$ ,  $\bar{y}(\lambda)$ ,  $\bar{z}(\lambda)$  w normalnym układzie kolorymetrycznym CIE 1931 lub  $\bar{x}_{10}(\lambda)$ ,  $\bar{y}_{10}(\lambda)$ ,  $\bar{z}_{10}(\lambda)$  w dodatkowym normalnym układzie kolorymetrycznym CIE 1964.
9. Obserwator kolorymetryczny CIE 1931 normalny jest to obserwator idealny, którego charakterystyki kolorymetryczne odpowiadają funkcjom kolorymetrycznym  $\bar{x}(\lambda)$ ,  $\bar{y}(\lambda)$ ,  $\bar{z}(\lambda)$  przyjętym przez CIE w 1931 r.
10. Obserwator kolorymetryczny CIE 1964 dodatkowy normalny jest to obserwator idealny, którego charakterystyki kolorymetryczne odpowiadają funkcjom kolorymetrycznym  $\bar{x}_{10}(\lambda)$ ,  $\bar{y}_{10}(\lambda)$ ,  $\bar{z}_{10}(\lambda)$  przyjętym przez CIE w 1964 r.
11. Przestrzeń barw jest to odwzorowanie geometryczne barw w przestrzeni, zazwyczaj trójwymiarowej.
12. Przestrzeń barw równomierna jest to przestrzeń barw, w której równe odległości mają na celu odwzorowanie progowych lub nadprogowych postrzegalnych różnic barw jednakowego rozmiaru.
13. Przestrzeń barw CIE 1976 ( $L^*$ ,  $u^*$ ,  $v^*$ ), zwana również przestrzenią barw CIELUV, jest to trójwymiarowa, w przybliżeniu równomierna przestrzeń barw, utworzona przez naniesienie we współrzędnych prostokątnych wielkości  $L^*$ ,  $u^*$ ,  $v^*$  określonych równaniami:

$$L^* = 116/(Y/Y_n)^{1/3} - 16 \quad \text{dla } Y/Y_n > 0,008856$$

$$u^* = 13L^*(u' - u'_n)$$

$$v^* = 13L^*(v' - v'_n)$$

$$u' = 4X/(X+15Y+3Z)$$

$$v' = 9Y/(X+15Y+3Z)$$

$$u'_n = 4X_n/(X_n+15Y_n+3Z_n)$$

$$v'_n = 9Y_n/(X_n+15Y_n+3Z_n),$$

gdzie  $Y$ ,  $u'$ ,  $v'$  opisują rozważany bodziec barwowy, a  $Y_n$ ,  $u'_n$ ,  $v'_n$  opisują określony biały bodziec achromatyczny.

14. Przestrzeń barw CIE 1976 ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), zwana również przestrzenią barw CIELAB, jest to trójwymiarowa, w przybliżeniu równomierna przestrzeń barw, utworzona przez naniesienie we współrzędnych prostokątnych wielkości  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  określonych równaniami:

$$L^* = 116/(Y/Y_n)^{1/3} - 16$$

$$a^* = 500[(X/X_n)^{1/3} - (Y/Y_n)^{1/3}]$$

$$b^* = 200[(Y/Y_n)^{1/3} - (Z/Z_n)^{1/3}]$$

$$\text{dla } Y/Y_n, X/X_n, Z/Z_n > 0,008856,$$

gdzie  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$  opisują rozważany bodziec barwowy, a  $X_n$ ,  $Y_n$ ,  $Z_n$  opisują określony biały bodziec achromatyczny.

15. Różnica barw CIE 1976 ( $L^*$ ,  $u^*$ ,  $v^*$ ), zwana również różnicą barw CIELUV, jest to różnica między dwoma bodźcami barwowymi, określona jako odległość między punktami odwzorowującymi te bodźce w przestrzeni barw  $L^*$ ,  $u^*$ ,  $v^*$  i obliczana na podstawie równania:

$$\Delta E^*_{uv} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta u^*)^2 + (\Delta v^*)^2]^{1/2}.$$

Jednostka różnicy barw CIELUV [ $\Delta E^*_{uv}$ ] jest równa w przybliżeniu jednostce NBS różnicy barw.

16. Różnica barw CIE 1976 ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ), zwana również różnicą barw CIELAB, jest to różnica między dwoma bodźcami barwowymi, określona jako odległość między punktami odwzorowującymi te bodźce w przestrzeni barw  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  i obliczana na podstawie równania:

$$\Delta E^*_{ab} = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}.$$

Jednostka różnicy barw CIELAB [ $\Delta E^*_{ab}$ ] jest równa w przybliżeniu 0,9 jednostki NBS różnicy barw.

17. Geometria pomiaru jest to charakterystyka kolorymetru określająca kierunek padania światła lub rodzaj światła padającego na próbkę badaną i kierunek pomiaru światła odbitego lub rodzaj mierzonego światła odbitego od próbki.
18. Iluminanty normalne CIE są to iluminanty  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D_{65}$  i inne iluminanty  $D$ , których względne rozkłady widmowe energii zostały określone przez CIE.
19. Źródła normalne CIE są to sztuczne źródła światła określone przez CIE, których promieniowania odtwarzają w przybliżeniu iluminanty normalne CIE  $A$ ,  $B$  i  $C$ .

## Konstrukcja i wykonanie

- § 4.1. W skład kolorymetru powinny wchodzić następujące podzespoły:
- 1) źródło lub źródła światła odtwarzające źródła normalne CIE,
  - 2) głowica kolorymetryczna, zawierająca odbiornik promieniowania widzialnego wraz z zestawami filtrów korygujących czułość widmową odbiornika do funkcji kolorymetrycznych  $\bar{x}(\lambda)$ ,  $\bar{y}(\lambda)$ ,  $\bar{z}(\lambda)$  w normalnym układzie kolorymetrycznym CIE 1931 lub  $\bar{x}_{10}(\lambda)$ ,  $\bar{y}_{10}(\lambda)$ ,  $\bar{z}_{10}(\lambda)$  w dodatkowym normalnym układzie kolorymetrycznym CIE 1964 albo też do krzywych będących transformacją liniową wymienionych poprzednio funkcji,
  - 3) układ pomiaru i przetwarzania danych.
2. Wyposażenie kolorymetru stanowią:
- 1) dwa wzorce bieli,
  - 2) zestaw wzorców barwy przepuszczających lub odbijających światło.
- § 5.1. Geometria pomiaru kolorymetru powinna odpowiadać jednej z geometrii wymienionych w pkt 8.2 i 8.3 normy PN-89/E-04042/01 i spełniać podane tamże tolerancje na rozmiary kątowe wiązki oświetlającej i wiązki pomiarowej.
2. Kolorymetry o geometrii pomiarowej  $d/0$  lub  $0/d$  powinny być wyposażone w kulę całkującą, której wnętrze pokryte jest białą farbą fotometryczną, nieselektywnie rozpraszającą promieniowanie widzialne.
- § 6.1. Kolorymetr nie powinien wykazywać żadnych uszkodzeń mechanicznych, optycznych ani elektrycznych.
2. Głowica kolorymetru powinna być tak zabezpieczona, aby do jej wnętrza nie dostawało się światło z otoczenia.
- § 7. Wartości widmowego współczynnika odbicia lub luminancji wzorców bieli, stanowiących wyposażenie kolorymetru, powinny być większe niż 0,9, a różnice między wartościami widmowych współczynników odbicia lub luminancji nie powinny przekraczać 0,05 w przedziale długości fal 400 nm ÷ 760 nm.

## Oznaczenia

- § 8.1. Na obudowie kolorymetru lub na jego tabliczce znamionowej powinny być umieszczone następujące oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
  - 2) nazwa i typ urządzenia,
  - 3) numer fabryczny i rok wykonania,
  - 4) napięcie zasilania i pobór mocy.
2. Wzorce barwy i bieli, stanowiące wyposażenie kolorymetru, powinny być oznakowane symbolem pozwalającym na stwierdzenie przynależności tego wyposażenia do danego kolorymetru.

## Charakterystyki metrologiczne

- § 9.1. Niepoprawność dla kolorymetru o klasie dokładności 3 nie powinna przekraczać 3 jednostek CIELAB różnicy barw, a dla kolorymetru o klasie dokładności 5 nie powinna przekraczać 5 jednostek różnicy barw CIELAB.
2. Niepewność pomiarów barwy dla kolorymetru o klasie dokładności 3 nie powinna przekraczać 0,5 jednostki różnicy barw CIELAB, a dla kolorymetru o klasie dokładności 5 nie powinna przekraczać 1 jednostki różnicy barw CIELAB.

## Warunki właściwego stosowania

§10.1. Kolorymetry powinny być stosowane w następujących warunkach:

- 1) temperatura otoczenia:  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ,
  - 2) wilgotność względna powietrza:  $(60 \div 90) \%$ ,
  - 3) brak w otoczeniu źródeł drgań mechanicznych oraz urządzeń wytwarzających silne pola elektryczne lub magnetyczne.
2. Kolorymetr powinien być przechowywany w pomieszczeniach suchych w temperaturze pokojowej, w atmosferze pozbawionej kurzu i par związków chemicznych; nie powinien być narażony na drgania i wstrząsy mechaniczne.

## Dowody kontroli metrologicznej

§11.1. Dowodem kontroli metrologicznej kolorymetru jest świadectwo uwierzytelnienia.

2. Okres ważności świadectwa uwierzytelnienia kolorymetru wynosi 25 miesięcy, licząc od pierwszego dnia miesiąca, w którym dokonano uwierzytelnienia.
3. Świadectwo uwierzytelnienia traci ważność w razie uszkodzenia kolorymetru lub wymiany części mających wpływ na jego wskazania.

§12. Termin, do którego kolorymetry zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

## ZARZĄDZENIE NR 114 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 26 czerwca 1996 r.

### w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania kolorymetrów trójkromatycznych.

Na podstawie art. 8 pkt 2 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania kolorymetrów trójkromatycznych, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości kolorymetrów trójkromatycznych z wymaganiami przepisów metrologicznych o kolorymetrach trójkromatycznych, wprowadzonych zarządzeniem nr 113 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 20, poz. 121).

§ 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 114  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 122)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA KOLORYMETRÓW TRÓJCHROMATYCZNYCH

### Przedmiot sprawdzania

§ 1. Instrukcja dotyczy sprawdzania kolorymetrów trójchromatycznych, zwanych dalej „kolorymetrami”, przeznaczonych do pomiaru składowych trójchromatycznych i współrzędnych chromatyczności pierwotnych i wtórnych źródeł światła.

### Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 2.1. Do sprawdzania kolorymetrów potrzebne są następujące przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze:

- 1) wzorce bieli o znanych wartościach składowych trójchromatycznych w geometrii pomiaru odpowiadającej geometrii pomiaru kolorymetru sprawdzanego,
  - 2) zestaw wzorców barwy odbijających promieniowanie, o znanych wartościach składowych trójchromatycznych w geometrii pomiaru odpowiadającej geometrii pomiaru kolorymetru sprawdzanego,
  - 3) zestaw wzorców barwy przepuszczających promieniowanie (filtry barwne), o znanych wartościach składowych trójchromatycznych,
  - 4) stabilizator sieciowy,
  - 5) woda destylowana, alkohol etylowy czysty i bibuła filtracyjna twarda (niepyląca),
  - 6) termometr i wilgotnościomierz.
2. Wzorce bieli i barwy, o których mowa w ust. 1, powinny mieć ważne dowody uwierzytelnienia.

### Warunki sprawdzania

§ 3. Sprawdzanie kolorymetrów powinno odbywać się w warunkach:

- 1) temperatura otoczenia:  $(20 \pm 3) ^\circ\text{C}$ ,
- 2) wilgotność względna powietrza: mniejsza niż 80 %.

### Przebieg sprawdzania

§ 4. Sprawdzanie kolorymetrów obejmuje:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) sprawdzanie charakterystyk metrologicznych.

### Oględziny zewnętrzne

§ 5.1. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy:

- 1) kolorymetr jest kompletny,
- 2) nie wykazuje żadnych uszkodzeń mechanicznych i elektrycznych,
- 3) elementy optyczne nie są zabrudzone lub uszkodzone,

- 4) głowica kolorymetryczna jest szczelna i odpowiednio zabezpieczona przed światłem rozproszonym,
  - 5) oznaczenia na kolorymetrze i jego wyposażeniu są zgodne z przepisami metrologicznymi, o których mowa w § 2 niniejszego zarządzenia, zwanymi dalej „przepisami”,
  - 6) kolorymetr posiada instrukcję użytkowania wraz z warunkami technicznymi.
2. Kolorymetr nie spełniający powyższych wymagań nie może być uwierzytelniony i należy zaniechać dalszego sprawdzania.

### Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych

- § 6.1. Do wyznaczenia niepoprawności kolorymetru należy stosować zestaw wzorców barwy (przepuszczających lub odbijających światło), których składowe trójchromatyczne i współrzędne chromatyczności zostały wyznaczone metodą spektrofotometryczną lub przy użyciu kolorymetru o wyższej klasie dokładności niż sprawdzany.
2. Podstawowy minimalny zestaw wzorców barwy odbijających światło powinien zawierać wzorce bieli, szarości i czerni oraz wzorce chromatyczne: niebieski, zielony, żółty, czerwony i purpurowy o średnim nasyceniu, natomiast zestaw wzorców przepuszczających światło powinien zawierać wzorce achromatyczne i chromatyczne w postaci filtrów neutralnych i barwnych.
  3. W celu wyznaczenia niepoprawności należy:
    - 1) zmierzyć kolorymetrem sprawdzanym składowe trójchromatyczne każdego wzorca barwy wykonując co najmniej 3 pomiary dla każdej składowej,
    - 2) obliczyć wartości średnich arytmetycznych poszczególnych składowych trójchromatycznych dla każdego wzorca i przeliczyć je na współrzędne  $L^*$ ,  $u^*$ ,  $v^*$  lub  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,
    - 3) wartości składowych trójchromatycznych stosowanych wzorców (podane w ich świadectwie wzorcowania) również należy przeliczyć na współrzędne  $L^*$ ,  $u^*$ ,  $v^*$  lub  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ,
    - 4) obliczyć różnice barw CIELUV [ $\Delta E^*_{uv}$ ] albo CIELAB [ $\Delta E^*_{ab}$ ] między wartościami barwy wyznaczonymi na podstawie danych pomiarowych oraz danych zawartych w świadectwie,
    - 5) utworzyć ciąg wartości różnic barw,
    - 6) znaleźć maksymalną wartość różnicy barw w tym ciągu i sprawdzić, czy wartość ta nie przekracza niepoprawności granicznej dopuszczalnej dla kolorymetru trójchromatycznego danej klasy dokładności.
- § 7.1. Do wyznaczenia niepewności pomiarów barwy należy również stosować zestaw wzorców barwy.

2. W celu wyznaczenia niepewności należy:
  - 1) wykonać sześć pomiarów składowych trójchromatycznych dla jednego wzorca barwy wybranego z zestawu,
  - 2) przeliczyć otrzymane wartości składowych na współrzędne  $L^*$ ,  $u^*$ ,  $v^*$  lub  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  oraz obliczyć różnice barw CIELUV lub CIELAB między pierwszym a każdym kolejnym pomiarem,
  - 3) obliczyć średnią arytmetyczną  $\overline{\Delta E}$  z ciągu wartości  $\Delta E_1, \dots, \Delta E_5$  oraz niepewność na podstawie wzoru:

$$s = \frac{1}{2} \sqrt{\sum_{i=1}^5 (\Delta E_i - \overline{\Delta E})^2}$$

- 4) powtórzyć procedurę pomiarową i obliczeniową podaną w pkt. 1, 2 i 3 dla pozostałych wzorców barwy z zestawu,
- 5) znaleźć maksymalną wartość niepewności i sprawdzić, czy wartość ta nie przekracza niepewności granicznej dopuszczalnej dla kolorymetru trójchromatycznego danej klasy dokładności.

### Dokumentowanie wyników sprawdzania

- § 8. Jeżeli sprawdzany kolorymetr odpowiada wymaganiom przepisów, wydaje się świadectwo uwierzytelnienia.

123

**ZARZĄDZENIE NR 115**  
**PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR**  
z dnia 26 czerwca 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych**  
**o spektrokolorymetrach chemicznych.**

Na podstawie art. 8 pkt 1 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o spektrokolorymetrach chemicznych, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać spektrokolorymetry chemiczne podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 115  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 123)

**PRZEPISY METROLOGICZNE**  
**O SPEKTROKOLORYMETRACH CHEMICZNYCH**

**Postanowienia ogólne**

- § 1.1. Przepisy dotyczą spektrokolorymetrów chemicznych, zwanych dalej „spektrokolorymetrami”, przeznaczonych do wyznaczania stężenia roztworów związków chemicznych i substancji biochemicznych w wyniku pomiaru charakterystycznej dla nich gęstości optycznej widmowego współczynnika przepuszczania lub widmowego współczynnika przepuszczania w zakresie widzialnym oraz w bliskim nadfiolecie i bliskiej podczerwieni.
- 2. Każdy spektrokolorymetr powinien być wyposażony w instrukcję użytkowania oraz w listę warunków technicznych, będącą oddzielnym dokumentem lub stanowiącą część instrukcji użytkowania (zgodnie z ISO Guide 37).
- § 2. Spektrokolorymetry powinny odpowiadać wymaganiom norm i zaleceń:
  - 1) PN-90/E-01005 [idt IEC 50(845)(1987) i CIE No.17.4(1987)] Technika świetlna. Terminologia,
  - 2) Publ. CIE Nr 38 (1977) Radiometric and photometric characteristics of materials and their measurement (Radiometryczne i fotometryczne charakterystyki materiałów i ich pomiar),
  - 3) OIML/TC18/SC5/WG4/CD Medical measuring instruments. Measuring instruments for medical laboratories. Absorption photometers (Medyczne przyrządy pomiarowe. Przyrządy pomiarowe dla laboratoriów medycznych. Fotometry absorpcyjne).
- § 3.1. Strumień padający jest to strumień energetyczny  $\Phi_e$  lub strumień świetlny  $\Phi_v$  padający na zewnętrzną powierzchnię ośrodka pochłaniającego promieniowanie.



2. Strumień przepuszczony jest to strumień energetyczny  $\Phi_{e\tau}$  lub strumień świetlny  $\Phi_{v\tau}$  wychodzący z ośrodka pochłaniającego.
3. Strumień pochłonięty jest to różnica między strumieniem padającym (energetycznym lub świetlnym) a strumieniem przepuszczonym (energetycznym lub świetlnym).
4. Strumień widmowy jest to gęstość widmowa strumienia energetycznego  $\Phi_{e\lambda}$  lub strumienia świetlnego  $\Phi_{v\lambda}$  przy długości fali  $\lambda$ .
5. Widmowy współczynnik przepuszczania jest to stosunek strumienia widmowego przepuszczonego do strumienia widmowego padającego, obliczany według wzoru:

$$\tau(\lambda) = \frac{\Phi_{e\lambda\tau}}{\Phi_{e\lambda}}$$

6. Widmowy współczynnik przepuszczania wewnętrznego jest to stosunek widmowego strumienia energetycznego  $(\Phi_{e\lambda})_{\text{ex}}$ , dochodzącego do wewnętrznej powierzchni wyjściowej warstwy, do strumienia widmowego  $(\Phi_{e\lambda})_{\text{in}}$ , który przeszedł przez powierzchnię wejściową, wchodząc w tę warstwę, obliczany według wzoru:

$$\tau_1(\lambda) = \frac{(\Phi_{e\lambda})_{\text{ex}}}{(\Phi_{e\lambda})_{\text{in}}}$$

7. Widmowy współczynnik pochłaniania jest to stosunek widmowego strumienia energetycznego lub świetlnego pochłoniętego do strumienia widmowego padającego:

$$\alpha(\lambda) = \frac{\Phi_{e\lambda\alpha}}{\Phi_{e\lambda}}$$

8. Widmowy współczynnik pochłaniania wewnętrznego jest to stosunek widmowego strumienia energetycznego pochłoniętego między wewnętrzną powierzchnią wejściową i wewnętrzną powierzchnią wyjściową warstwy do strumienia widmowego, który przeszedł przez powierzchnię wejściową wchodząc w tę warstwę, obliczany według wzoru:

$$\alpha_1(\lambda) = \frac{(\Phi_{e\lambda})_{\text{in}} - (\Phi_{e\lambda})_{\text{ex}}}{(\Phi_{e\lambda})_{\text{in}}}$$

9. Gęstość optyczna widmowego współczynnika przepuszczania jest to logarytm dziesiętny odwrotności widmowego współczynnika przepuszczania:

$$D(\lambda) = \log_{10} \frac{1}{\tau(\lambda)} = -\log_{10} \tau(\lambda)$$

10. Gęstość optyczna widmowego współczynnika przepuszczania wewnętrznego jest to logarytm dziesiętny odwrotności widmowego współczynnika przepuszczania wewnętrznego:

$$A(\lambda) = \log_{10} \frac{1}{\tau_1(\lambda)} = -\log_{10} \tau_1(\lambda)$$

11. Przepuszczalność widmowa  $\tau_w(\lambda)$  jest to widmowy współczynnik przepuszczania wewnętrznego takiej warstwy materiału, w której promieniowanie przebywa drogę o długości jednostkowej w warunkach, w których granice materiału nie mają wpływu na przechodzenie promieniowania.
12. Widmowy liniowy współczynnik pochłaniania jest to stosunek gęstości optycznej widmowego współczynnika przepuszczania wewnętrznego do długości drogi  $l$  przebytej przez promieniowanie:

$$\alpha(\lambda) = \frac{A(\lambda)}{l}$$

13. Stężenie masowe  $\beta$  jest to stosunek masy rozpuszczonego związku do objętości roztworu, wyrażony w  $\text{mg}/\text{cm}^3$  lub  $\text{g}/\text{l}$ .
14. Stężenie molowe  $c$  jest to stosunek liczby moli rozpuszczonego związku do objętości roztworu, wyrażony w  $\text{mmol}/\text{cm}^3$  lub  $\text{mol}/\text{l}$ .
- § 4.1. W zależności od zastosowanego urządzenia monochromatyzującego wyróżnia się spektrokolorymetry:
- 1) filtrowe z szerokopasmowymi barwnymi filtrami optycznymi,
  - 2) filtrowe z filtrami interferencyjnymi,
  - 3) pryzmatyczne,
  - 4) siatkowe.
2. W zależności od liczby wiązek promieniowania wyróżnia się spektrokolorymetry:
- 1) jednowiązkowe, w których jedna wiązka promieniowania, biegnąca od źródła promieniowania do odbiornika, przechodzi przy pomiarze przez kuwetę z roztworem odniesienia (odnośnikiem), a następnie z roztworem badanym,
  - 2) jednowiązkowe z pomocniczą wiązką promieniowania, w których oprócz wiązki promieniowania, przechodzącej kolejno przez kuwetę z roztworem odniesienia, a następnie z roztworem badanym, korzysta się również z drugiej, pomocniczej wiązki promieniowania, padającej na drugi odbiornik, a służącej do kontroli stabilności zastosowanego w spektrokolorymetrze źródła promieniowania,
  - 3) dwuwiązkowe, w których promieniowanie emitowane przez źródło jest podzielone na dwie wiązki – pomiarową i odniesieniową, przechodzące odpowiednio przez kuwetę z roztworem badanym i kuwetę z roztworem odniesienia i skierowane na powierzchnie czynne jednego lub dwu odbiorników, włączonych w odpowiedni układ pomiarowy,
  - 4) wielowiązkowe, w których przez kuwety z roztworami badanymi i kuwety z roztworami odniesienia przechodzą wiązki promieniowania o tej samej lub różnej długości fali.
3. W zależności od liczby dających się nastawić długości fali wyróżnia się spektrokolorymetry:
- 1) z jedną niezmienną długością fali,
  - 2) z kilku ustalonymi długościami fali,
  - 3) z długością fali nastawianą w sposób krokowy,
  - 4) z długością fali nastawianą w sposób ciągły,
  - 5) z wielu długościami fali występującymi jednocześnie lub zmienianymi z częstotliwością skanowania wynoszącą co najmniej 5 Hz.
4. W zależności od rodzaju wskazania wartości wielkości mierzonej wyróżnia się spektrokolorymetry:
- 1) analogowe,
  - 2) cyfrowe,
  - 3) rejestrujące.

## Konstrukcja i wykonanie

- § 5.1. W skład spektrokolorymetru powinny wchodzić następujące podzespoły:
- 1) źródło promieniowania,
  - 2) urządzenie monochromatyzujące,
  - 3) komora pomiarowa z uchwytami do kuwet,
  - 4) odbiornik lub odbiorniki promieniowania,
  - 5) układ do wzmacniania i obróbki sygnału wyjściowego,
  - 6) układ do odczytu wartości wielkości mierzonej.
2. Źródłem promieniowania może być żarówka projekcyjna lub halogenowa, lampa deuterowa, lampa ksenonowa, lampa wyładowcza rtęciowa lub inne źródło o odpowiednim względnym rozkładzie

- widmowym mocy promienistej, zapewniające stabilną emisję i odpowiedni strumień energetyczny w nominalnym zakresie pomiarowym.
3. Źródło promieniowania powinno być ustawione na osi optycznej przyrządu w sposób zapewniający stałe położenie źródła oraz jego łatwą regulację i wymianę.
  4. Miejsce i sposób zamocowania źródła powinny zapewniać dobry kontakt elektryczny oraz minimalizować zmiany temperaturowe we wnętrzu przyrządu podczas jego pracy.
  5. Urządzeniami monochromatyzującymi w spektrokolorymetrach powinny być filtry interferencyjne, pryzmaty lub siatki dyfrakcyjne.
  6. Właściwości widmowe urządzenia monochromatyzującego powinny odpowiadać charakterystykom widmowym źródła i odbiornika promieniowania.
  7. W spektrokolorymetrach dopuszcza się również stosowanie źródeł emitujących promieniowanie monochromatyczne lub quasi-monochromatyczne, np. laserów diodowych lub diod elektroluminescencyjnych, przy czym szerokość połówkowa pasma promieniowania zastosowanych diod nie powinna przekraczać 20 nm.
  8. Szerokość połówkowa pasma przepuszczania zastosowanych w spektrokolorymetrze filtrów interferencyjnych nie powinna przekraczać 20 nm.
  9. Krzywa widmowego współczynnika przepuszczania każdego filtra interferencyjnego powinna mieć kształt symetryczny, przy czym dopuszczalna tolerancja dla centralnej długości fali wynosi  $\pm 3$  nm, a widmowy zakres blokowania powinien być szerszy od zakresu widmowego spektrokolorymetru.
  10. Krzywe widmowego współczynnika przepuszczania zestawu filtrów, stanowiących urządzenie monochromatyzujące spektrokolorymetru, powinny tworzyć ciąg pasm, w miarę równomiernie rozłożonych w nominalnym zakresie długości fal, przy czym każdemu filtrowi powinno odpowiadać tylko jedno pasmo przepuszczania.
  11. Urządzenia monochromatyzujące (monochromatory) stosujące pryzmaty lub siatki dyfrakcyjne powinny być zaopatrzone w mechanizm zmiany długości fali z podziałką oznakowaną w nanometrach.
  12. Szczeliny wyjściowe mogą być stałej szerokości lub też mogą być wyposażone w mechanizm pozwalający na ciągłą zmianę ich szerokości, przy czym szerokość połówkowa pasma promieniowania wychodzącego przez szczelinę wyjściową nie powinna przekraczać 20 nm.
  13. Dane techniczne spektrokolorymetru powinny zawierać pełne charakterystyki widmowe urządzenia monochromatyzującego.
  14. Komora pomiarowa spektrokolorymetru powinna mieć wyczernione wnętrze i być wyposażona w kuwety, uchwyty do kuwet i urządzenie do wprowadzania badanych roztworów i filtrów w bieg promieni w sposób zapewniający stałość i powtarzalność ich ustawienia.
  15. Odbiorniki promieniowania wraz z układem wzmacniającym i przetwarzającym sygnał wyjściowy odbiornika powinny wykazywać liniowość i stabilność działania w ustalonych warunkach pracy.
  16. Obudowa spektrokolorymetru powinna być wykonana z materiału odpornego na działanie środków chemicznych oraz powinna zabezpieczać przed przedostaniem się ciał obcych do wnętrza przyrządu; wszystkie powierzchnie wewnętrzne powinny mieć czarne matowe pokrycie.
  17. Elementy układu optycznego powinny być wykonane ze szkła optycznego lub szkła kwarcowego (przy pracy w nadfiolecie poniżej 350 nm).
  18. Spektrokolorymetr powinien zapewniać możliwość zerowania dla każdej długości fali z jego zakresu widmowego w następujących przypadkach:
    - 1) gniazdo kuwety jest puste,
    - 2) w gnieździe umieszczono kuwetę napełnioną wodą destylowaną,
    - 3) w gnieździe umieszczono filtr neutralny o widmowym współczynniku przepuszczania wewnętrznego praktycznie równym 1.

19. Dane techniczne spektrokolorymetru powinny zawierać informację o materiale, wymiarach, kształcie i innych parametrach kuwet przewidzianych do stosowania w przyrządzie.
20. Zakresy pomiarowe widmowego współczynnika przepuszczania i gęstości optycznej widmowego współczynnika przepuszczania powinny wynosić co najmniej  $0,01 \div 1,00$  i, odpowiednio,  $0 \div 2,0$ .
21. Spektrokolorymetry pracujące tylko przy kilku lub kilkunastu wybranych długościach fali powinny mieć wyspecyfikowane ich wartości.

### Oznaczenia

§ 6. Na obudowie spektrokolorymetru lub na jego tabliczce znamionowej powinny być umieszczone następujące oznaczenia:

- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
- 2) nazwa i typ urządzenia,
- 3) numer fabryczny i rok produkcji,
- 4) napięcie zasilania i pobór mocy,
- 5) nadany znak zatwierdzenia typu.

### Charakterystyki metrologiczne

§ 7.1. Przy zachowaniu warunków pomiaru określonych w instrukcji sprawdzania spektrokolorymetrów, błędy wskazań nie powinny przekraczać błędów granicznych dopuszczalnych wskazań, podanych w tablicy:

Błędy wskazań	Błędy graniczne dopuszczalne wskazań spektrokolorymetrów chemicznych			
	Klasy dokładności			
	Klasa 0,5	Klasa 1	Klasa 3	Klasa 5
Względny błąd wskazania widmowego współczynnika przepuszczania w zakresie $0,2 \leq \tau(\lambda) < 1,0$	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1 \%$	$\pm 3 \%$	$\pm 5 \%$
Bezwzględny błąd wskazania widmowego współczynnika przepuszczania w zakresie $0,1 \leq \tau(\lambda) < 0,2$	$\pm 0,1$	$\pm 0,2$	$\pm 0,6$	$\pm 1,0$
Bezwzględny błąd wskazania gęstości optycznej widmowego współczynnika przepuszczania w zakresie $0 < D(\lambda) \leq 0,3$	$\pm 0,002$	$\pm 0,003$	$\pm 0,009$	$\pm 0,015$
Względny błąd wskazania gęstości optycznej widmowego współczynnika przepuszczania w zakresie $0,3 < D(\lambda) \leq 1,0$	$\pm 0,5 \%$	$\pm 1 \%$	$\pm 3 \%$	$\pm 5 \%$

2. Podane wartości granicznych błędów dopuszczalnych wskazań spektrokolorymetrów obowiązują również przy pomiarach widmowego współczynnika przepuszczania wewnętrznego i gęstości optycznej widmowego współczynnika przepuszczania wewnętrznego.
3. Błąd wskazania długości fali spektrokolorymetru w zakresie widzialnym nie powinien przekraczać  $\pm 4$  nm.

### Warunki właściwego stosowania

- § 8. Spektrokolorymetry powinny być stosowane w warunkach:
- 1) temperatura otoczenia:  $(20 \pm 5)$  °C,
  - 2) wilgotność względna powietrza:  $(60 \div 90)$  %,
  - 3) zasilanie:  $(220 \pm 22)$  V,  $(50 \pm 1)$  Hz lub bateryjne,
  - 4) brak w otoczeniu źródeł drgań mechanicznych oraz urządzeń wytwarzających silne pola elektryczne lub magnetyczne.

### Dowody kontroli metrologicznej

- § 9.1. Dowodem kontroli metrologicznej spektrokolorymetru jest świadectwo legalizacji albo świadectwo uwierzytelnienia.
2. Okres ważności świadectwa legalizacji i świadectwa uwierzytelnienia spektrokolorymetru wynosi 25 miesięcy, licząc od pierwszego dnia miesiąca, w którym dokonano legalizacji lub uwierzytelnienia.
  3. Świadectwo traci ważność w razie uszkodzenia spektrokolorymetru lub wymiany części mających istotny wpływ na jego wskazania.
- § 10. Termin, do którego spektrokolorymetry zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

124

**ZARZĄDZENIE NR 116  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
z dnia 26 czerwca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania  
spektrokolorymetrów chemicznych.**

Na podstawie art. 8 pkt 2 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania spektrokolorymetrów chemicznych, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości spektrokolorymetrów chemicznych z wymaganiami przepisów metrologicznych o spektrokolorymetrach chemicznych, wprowadzonych zarządzeniem nr 115 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 20, poz. 123).
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 116  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 124)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA SPEKTROKOLORYMETRÓW CHEMICZNYCH

### Przedmiot sprawdzania

- § 1. Instrukcja dotyczy sprawdzania spektrokolorymetrów chemicznych, zwanych dalej „spektrokolorymetrami”, przeznaczonych do wyznaczania stężenia roztworów związków chemicznych i substancji biochemicznych w wyniku pomiaru charakterystycznej dla nich gęstości optycznej widmowego współczynnika przepuszczania lub widmowego współczynnika przepuszczania z zakresu widzialnego oraz bliskiego nadfioletu i bliskiej podczerwieni.

### Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 2.1. Do sprawdzania spektrokolorymetrów chemicznych stosuje się następujące przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze:
- 1) zestaw wzorcowych neutralnych filtrów optycznych szklanych,
  - 2) zestaw wzorcowych neutralnych filtrów ze szkła kwarcowego, pokrytych warstwą metaliczną,
  - 3) filtry z tlenkami pierwiastków ziem rzadkich,
  - 4) filtr ze szkła optycznego BK7 o widmowym współczynniku przepuszczania wewnętrznego bliskim jedności w całym zakresie widzialnym promieniowania,
  - 5) laser diodowy o długości fali około 635 nm,
  - 6) woda destylowana, alkohol etylowy czysty i bibuła filtracyjna twarda (niepyląca),
  - 7) stabilizator sieciowy,
  - 8) termometr i wilgotnościomierz.
2. Wszystkie filtry powinny być umieszczone w oprawkach metalowych o wymiarach odpowiadających wymiarom kuwety standardowej i zaopatrzone w aktualne świadectwo.

### Warunki sprawdzania

- § 3. Sprawdzanie spektrokolorymetrów powinno się odbywać w warunkach:
- 1) temperatura otoczenia:  $(20 \pm 3)$  °C,
  - 2) wilgotność względna powietrza: mniejsza niż 80 %.

### Przebieg sprawdzania

- § 4. Sprawdzanie spektrokolorymetrów chemicznych obejmuje kolejno następujące czynności:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) sprawdzenie zgodności warunków technicznych spektrokolorymetru z wymaganiami przepisów metrologicznych, o których mowa w § 2 niniejszego zarządzenia, zwanych dalej „przepisami”,
  - 3) sprawdzenie charakterystyk metrologicznych.

### Oględziny zewnętrzne

- § 5.1. Należy sprawdzić, czy:
- 1) stan techniczny spektrokolorymetru kwalifikuje go do dalszych badań,
  - 2) spektrokolorymetr posiada instrukcję użytkowania wraz z warunkami technicznymi,

- 3) oznaczenia na spektrokolorymetrze spełniają wymagania przepisów,
  - 4) przyrząd posiada zatwierdzenie typu.
2. Od wymogu zatwierdzenia typu można odstąpić w przypadku spektrokolorymetrów już nie produkowanych, lecz będących nadal w użytkowaniu.
3. Spektrokolorymetr nie nadaje się do legalizacji (uwierzytelnienia) i należy zaniechać jego dalszego sprawdzania, jeżeli w toku oględzin zewnętrznych stwierdzono którąkolwiek z wymienionych niesprawności:
- 1) niekompletność przyrządu,
  - 2) zabrudzenie elementów optycznych,
  - 3) uszkodzenia mechaniczne szczelin i przesłon,
  - 4) brak płynności ruchu potencjometrów zewnętrznych nastawczych i regulacyjnych,
  - 5) nieprawidłowe działanie układu wprowadzającego kuwety i filtry w położenia pomiarowe,
  - 6) brak sterowania automatycznego w spektrokolorymetrach sterowanych komputerem lub mikroprocesorem,
  - 7) brak połączeń elektrycznych,
  - 8) inne niesprawności uniemożliwiające prawidłową pracę przyrządu.

### **Sprawdzanie zgodności warunków technicznych**

#### **§ 6.1. Należy sprawdzić:**

- 1) rodzaj zastosowanego w spektrokolorymetrze urządzenia monochromatyzującego, realizowany zakres widmowy lub długości fali filtrów interferencyjnych, widmową szerokość połówkową, dyspersję liniową monochromatora pryzmatycznego lub siatkowego itp.,
  - 2) rodzaj lub rodzaje zastosowanych źródeł promieniowania,
  - 3) rodzaj zastosowanego odbiornika promieniowania i układu wzmacniania i przetwarzania sygnału wyjściowego odbiornika promieniowania,
  - 4) zakresy pomiarowe wielkości mierzonych i rodzaj wskazania ich wartości,
  - 5) możliwości zerowania,
  - 6) znamionowe warunki pracy.
2. Ze względu na różnorodne rozwiązania konstrukcyjne stosowane w spektrokolorymetrach należy sprawdzić, czy konstrukcja oprawek filtrów wzorcowych jest dopasowana do toru optycznego spektrokolorymetru i czy oprawki nie powodują przesłaniania wiązki optycznej.

### **Sprawdzanie charakterystyk metrologicznych**

- § 7.1. Bezwzględny i względny błąd wskazania widmowego współczynnika przepuszczania lub gęstości optycznej widmowego współczynnika przepuszczania wyznacza się przy użyciu wzorcowych, neutralnych filtrów optycznych.
2. Błędy wymienione w ust. 1 należy wyznaczyć dla co najmniej trzech wartości widmowego współczynnika przepuszczania z zakresu pomiarowego  $0,1 \div 1,0$  lub gęstości optycznej widmowego współczynnika przepuszczania z zakresu pomiarowego  $0 \div 1,0$  oraz co najmniej czterech długości fali położonych w różnych częściach zakresu widmowego spektrokolorymetru, a jednocześnie takich, dla których w świadectwie podano wartości widmowego współczynnika przepuszczania lub gęstości optycznej widmowego współczynnika przepuszczania.
  3. Jako podstawową wielkość pomiarową należy przyjmować gęstość optyczną widmowego współczynnika przepuszczania, a pomiary widmowego współczynnika przepuszczania należy wykonywać tylko w razie braku innej możliwości lub na życzenie użytkownika.
  4. Po wygrzaniu spektrokolorymetru należy wykonać co najmniej trzy pomiary widmowego współczynnika przepuszczania lub gęstości optycznej widmowego współczynnika przepuszczania dla wybranych wartości wielkości mierzonej i dla każdej wybranej długości fali.

5. Przy użyciu podanych wzorów należy obliczyć dla każdego punktu pomiarowego średnią arytmetyczną:

$$\bar{D}(\lambda) = \frac{\sum_{i=1}^n D_i(\lambda)}{n} ,$$

bezwzględny błąd wskazania

$$\delta_D = \bar{D}(\lambda) - D_w(\lambda) ,$$

oraz względny błąd wskazania gęstości optycznej widmowego współczynnika przepuszczania

$$e_D = \frac{\delta_D}{D_w(\lambda)} \cdot 100 \% ,$$

gdzie :

$D_w(\lambda)$  – gęstość optyczna widmowego współczynnika przepuszczania filtru wzorcowego dla danej długości fali podana w świadectwie,

$D_i(\lambda)$  –  $i$ -ty wynik pomiaru gęstości optycznej widmowego współczynnika przepuszczania filtru wzorcowego dla danej długości fali,

$n$  – liczba pomiarów.

6. W przypadku pomiarów widmowego współczynnika przepuszczania należy obliczyć średnią arytmetyczną:

$$\bar{\tau}(\lambda) = \frac{\sum_{i=1}^n \tau_i(\lambda)}{n} ,$$

bezwzględny błąd wskazania

$$\delta_\tau = \bar{\tau}(\lambda) - \tau_w(\lambda) ,$$

oraz względny błąd wskazania widmowego współczynnika przepuszczania

$$e_\tau = \frac{\delta_\tau}{\tau_w(\lambda)} \cdot 100 \% ,$$

gdzie :

$\tau_w(\lambda)$  – widmowy współczynnik przepuszczania filtru wzorcowego dla danej długości fali podanej w świadectwie,

$\tau_i(\lambda)$  –  $i$ -ty wynik pomiaru widmowego współczynnika przepuszczania filtru wzorcowego dla danej długości fali,

$n$  – liczba pomiarów.

§ 8.1. Błąd wskazania długości fali spektrokolorymetru chemicznego (pryzmatycznego lub siatkowego) należy wyznaczyć przy użyciu źródeł o znanych liniach widmowych lub filtrów szklanych ewentualnie kwarcowych z pierwiastkami ziem rzadkich o określonych w świadectwie pikach pochłaniania charakteryzowanych długością fali, przy której występuje minimum lub maksimum krzywej widmowego współczynnika przepuszczania dla określonej widmowej szerokości półówkowej spektrofotometru wzorcowego.

2. Dla każdej z wybranych długości fali należy wyznaczyć błąd wskazania długości fali, określony jako różnica pomiędzy długością fali linii lub pikę wyznaczoną przy użyciu spektrokolorymetru sprawdzanego a długością fali podaną w świadectwie (dla określonej widmowej szerokości półówkowej).

## Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- § 9. Jeżeli sprawdzany spektrokolorymetr odpowiada wymaganiom przepisów, wydaje się świadectwo legalizacji albo świadectwo uwierzytelnienia.



125

**ZARZĄDZENIE NR 117**  
**PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR**  
z dnia 26 czerwca 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych**  
**o wagach automatycznych odważających.**

Na podstawie art. 8 pkt 1 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o wagach automatycznych odważających, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wagi automatyczne odważające podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 117  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 125)

**PRZEPISY METROLOGICZNE**  
**O WAGACH AUTOMATYCZNYCH ODWAŻAJĄCYCH**

**Postanowienia ogólne**

- § 1. Wagi automatyczne odważające powinny odpowiadać postanowieniom przepisów metrologicznych o wagach nieautomatycznych klasy dokładności 2, 3 i 4 ogólnego przeznaczenia, wprowadzonych zarządzeniem nr 40 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 23 grudnia 1994 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 10, poz. 26), jeżeli przepisy niniejsze nie stanowią inaczej.

**Określenia**

- § 2.1. Wagi automatyczne odważające (zbiornikowe sumujące), zwane dalej „wagami”, są to wagi zbiornikowe, służące do ważenia towarów masowych przez samoczynne odważanie określonych porcji towaru i ich sumowanie.
  - 2. Wagi, w których odważone porcje towaru mają stałą, zaprogramowaną wartość masy, wynik ważenia towaru masowego wyznaczany jest jako iloczyn masy porcji przez liczbę odważań.
  - 3. Wagi, w których odważane, zaprogramowane porcje towaru ważone są oddzielnie, wynik ważenia towaru masowego wyznaczany jest jako suma mas odważonych porcji.
  - 4. Urządzenie wskazujące sumowanie jest to zespół wagi wskazujący liczbę odważonych porcji lub wartość sumy mas wszystkich kolejno odważonych porcji.
  - 5. Działka sumowania  $d$ , jest to działka elementarna urządzenia wskazującego sumowanie.

6. Minimalna masa sumowana  $m_{min}$  jest to najmniejsza masa sumowana, jaka może być zważona (zsumowana) z błędem nie przekraczającym błędów granicznych dopuszczalnych przy automatycznym odważaniu porcji o masach zawartych w zakresie pomiarowym wagi.

## Konstrukcja i wykonanie

### Wymagania ogólne

- § 3.1. Konstrukcja wagi powinna być dostosowana do jej sposobu działania i rodzaju towarów, do których jest przeznaczona.
2. Wykonanie wagi powinno zapewniać zachowanie jej właściwości metrologicznych w czasie użytkowania.
- § 4.1. Konstrukcja wagi powinna uniemożliwiać przypadkowe i niezauważalne wadliwe jej działanie.
2. Urządzenia dodatkowe zastosowane w wadze, np. urządzenie odpylające, nie powinny wywierać wpływu na wyniki ważenia.
3. Wagi zasilane prądem z sieci powinny – w przypadku przerw zasilania – zachowywać informacje metrologiczne przez co najmniej 24 godziny.
4. Wagi zasilane z baterii powinny – w przypadku spadku napięcia poniżej ustalonej wartości – działać prawidłowo lub być automatycznie wyłączane.

### Podstawowe zespoły

- § 5. Waga powinna mieć następujące zespoły:
- 1) automatyczny podajnik lub zawór, który doprowadza towar do zespołu wagowego, o działaniu jedno- lub kilkustopniowym,
  - 2) zespół wagowy ze zbiornikiem ładunkowym, stanowiący wagę nieautomatyczną i służący do odważania nastawionych (zaprogramowanych) porcji towaru,
  - 3) zespół sterujący pracą wagi w cyklu automatycznego odważania i sumujący masę (liczbę) porcji odważanych.

### Automatyczny podajnik towaru

- § 6.1. Automatyczny podajnik towaru lub zawór powinien zapewniać podawanie towaru z wystarczającą i stałą wydajnością.
2. Jeżeli podajnik (zawór) wyposażony jest w regulator wydajności, to powinien być oznaczony kierunek zmian wydajności.

### Zespół wagowy

- § 7.1. Zespół wagowy powinien zawierać wagę nieautomatyczną klasy dokładności 3, mechaniczną lub elektroniczną, osiągającą położenie równowagi przy obciążeniu równym nastawionej (zaprogramowanej) masie porcji w zakresie od obciążenia minimalnego  $Min$  do obciążenia maksymalnego  $Max$ . Działka legalizacyjna  $e$  tej wagi nie powinna przekraczać wartości działki sumowania  $d_i$ .
2. Zespół wagowy powinien mieć urządzenie zerujące, nieautomatyczne, automatyczne lub półautomatyczne, o zakresie regulacji nie przekraczającym 4 %  $Max$ . Urządzenie to powinno umożliwiać zerowanie wagi z błędem nie przekraczającym  $\pm 0,25e$ .
3. Wagi, w których nie następuje automatyczne zerowanie po każdym cyklu ważenia, powinny mieć blokadę automatycznego działania, gdy zmiana wskazania zerowego osiągnie wartość:
- 1)  $1d_i$  – dla wag z automatycznym urządzeniem zerującym lub
  - 2)  $0,5d_i$  – dla wag z półautomatycznym lub nieautomatycznym urządzeniem zerującym.

4. Wagi określone w § 2 ust. 2 powinny mieć regulator masy porcji równoważonej automatycznie z podziałką o zakresie nie przekraczającym 2 % *Max* i działką o wartości nie przekraczającej 0,05 % *Max*.
  5. Wagi określone w § 2 ust. 3 powinny mieć urządzenie wskazujące wynik ważenia każdej porcji.
- § 8.1. Konstrukcja zbiornika ładunkowego powinna zapewniać całkowite jego opróżnienie po każdym odważeniu porcji. W razie, gdy jest to niemożliwe, działanie wagi powinno uniezależniać wynik ważenia porcji od pozostałości towaru w zbiorniku po jego opróżnieniu.
2. Zbiornik ładunkowy wagi powinien być przystosowany do obciążania go wzorcami masy.
- § 9. Wagi określone w § 2 ust. 2 mogą być wyposażone w urządzenie do ważenia resztek, tj. ostatniej porcji towaru, o mniejszej masie niż zaprogramowana porcja.

### Zespół sterujący i sumujący masę

- §10.1. Zespół sterujący powinien sygnalizować lub przerywać automatyczne działanie wagi w przypadkach:
- 1) przekroczenia obciążenia maksymalnego *Max* o więcej niż  $9e$ ,
  - 2) spadku masy odważanej porcji poniżej obciążenia minimalnego *Min*, chyba że jest to ostatnia porcja ważonego towaru.
2. W czasie automatycznego odważania regulacja wagi lub zmiana nastawy masy porcji (programu) nie powinny być możliwe.
  3. Wagi, których zespół wagowy będzie stosowany jako waga kontrolna do wyznaczania poprawnej masy porcji, powinny umożliwiać zatrzymywanie automatycznego cyklu ważenia po napełnieniu zbiornika i po jego opróżnieniu.
- §11.1. Zespół sumujący masę powinien zawierać:
- 1) liczydło sumujące liczbę wszystkich odważonych porcji lub ich masę – w wagach określonych w § 2 ust. 2,
  - 2) liczydło sumujące masę wszystkich zważonych oddzielnie porcji – w wagach określonych w § 2 ust. 3.
2. Poza liczydłem wymienionym w ust. 1, zwanym „głównym”, waga może być wyposażona w dodatkowe liczydła sumujące oraz urządzenie drukujące wyniki sumowania.
  3. Wartość działki  $d_i$  wszystkich urządzeń sumujących (drukujących) masę powinna być jednakowa i zawarta w przedziale od 0,01 % *Max* do 0,2 % *Max*. Na urządzeniach tych powinno być oznaczenie jednostki masy, w której wskazania są wyrażone.

### Oznaczenia

- §12.1. Na wagach powinny być oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
  - 2) nazwa lub znak dystrybutora (jeśli występuje),
  - 3) numer i znak fabryczny,
  - 4) rodzaj towaru ważonego,
  - 5) wartość działki legalizacyjnej zespołu wagowego „ $e = \dots \text{ kg}$ ”,
  - 6) obciążenie maksymalne zespołu wagowego „ $Max = \dots \text{ kg}$ ”,
  - 7) obciążenie minimalne zespołu wagowego „ $Min = \dots \text{ kg}$ ”,
  - 8) klasa dokładności wagi „0,2” lub „0,5”,
  - 9) wartość działki sumowania „ $d_i = \dots \text{ kg}$ ”,
  - 10) minimalna masa sumowana „ $m_{min} = \dots \text{ kg}$  lub  $\text{ t}$ ”,
  - 11) nadany znak zatwierdzenia typu,

- 12) zakres temperatury pracy „... °C ÷ ... °C”,
- 13) wartość minimalna napięcia i częstotliwości prądu zasilającego „... V, ... Hz”,
- 14) ciśnienie zasilania pneumatycznego „... Pa”.

2. Mogą być wymagane dodatkowe oznaczenia, ustalone przy zatwierdzeniu typu wagi.
3. Oznaczenia powinny być trwałe, widoczne i czytelne w normalnych warunkach eksploatacji wagi. Oznaczenia powinny być zgrupowane i wykonane bezpośrednio na wadze lub na tabliczce znamionowej połączonej na stałe z wagą i zabezpieczonej cechą urzędu.

### Charakterystyki metrologiczne

§13.1. Wagi dzieli się na dwie klasy dokładności: 0,2 i 0,5.

2. Błędy graniczne dopuszczalne wag obu klas dokładności podczas kontroli metrologicznej oraz błędy obiegowe graniczne w użytkowaniu – przy automatycznym ważeniu towaru o masie  $m$  równej co najmniej minimalnej masie sumowanej  $m_{min}$  – podane są w tablicy:

Klasa dokładności	Błędy graniczne dopuszczalne wyrażone w procentach masy zsumowanej $m$	
	przy kontroli metrologicznej	w użytkowaniu
0,2	±0,1	±0,2
0,5	±0,25	±0,5

Błędy graniczne dopuszczalne podane w tablicy zaokrągla się do całkowitej wartości działki sumowania  $d_i$ .

3. Wagi przy statycznym obciążeniu – przy zatrzymanym automatycznym działaniu – powinny spełniać wymagania dotyczące charakterystyk metrologicznych i wpływu czynników zewnętrznych dla wag nieautomatycznych klasy dokładności 3, określone w przepisach wymienionych w § 1, odpowiednio do przyjętej wartości działki legalizacyjnej  $e$  zgodnie z § 7 ust. 1 niniejszych przepisów.
4. Minimalna masa sumowana  $m_{min}$  powinna być równa:
  - 1) dla wag określonych w § 2 ust. 2 – masie odważonej w pięciu cyklach ważenia przy dowolnym obciążeniu wagi,
  - 2) dla wag określonych w § 2 ust. 3 – większej wartości masy z następujących wartości:
    - a) 1000  $d_i$  dla wag klasy 0,2 lub 400  $d_i$  dla wag klasy 0,5,
    - b) obciążenia minimalnego  $Min$ .
5. Maksymalna różnica wskazań wyników ważenia między dwoma urządzeniami wskazującymi o tej samej wartości działki powinna:
  - 1) być równa zero – dla urządzeń cyfrowych,
  - 2) nie przekraczać bezwzględnej wartości błędów granicznych dopuszczalnych – dla urządzeń analogowych.

### Warunki właściwego stosowania wag

§14.1. Wagi klasy dokładności 0,2 mogą być stosowane we wszystkich dziedzinach gospodarki narodowej, w tym w obrocie handlowym w celu uzyskania podstawy do rozliczeń, przy czynnościach urzędowych i zawodowych.

2. Wagi klasy dokładności 0,5 mogą być stosowane do kontroli i regulacji procesów technologicznych w produkcji, chyba że w decyzji o zatwierdzeniu typu ustalono inny zakres stosowania wag.
3. W czasie stosowania wagi powinny być:
  - 1) kompletne i sprawne technicznie,

- 2) utrzymane w czystości,
- 3) dokładne, tj. błędy ich wskazań nie powinny przekraczać wartości błędów granicznych obiegowych,
- 4) temperatura otoczenia w miejscu użytkowania wag nie powinna przekraczać zakresu temperatury pracy, określonego dla danego typu wagi i podanego w decyzji o zatwierdzeniu typu oraz na tabliczce znamionowej wagi,
- 5) chronione przed wpływami atmosferycznymi.

### **Okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej**

- § 15.1. Termin, do którego wagi zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.
2. Okres ważności dowodów legalizacji lub dowodów uwierzytelnienia wag wynosi trzy lata, licząc od dnia 1 stycznia tego roku, w którym legalizacja lub uwierzytelnienie zostały dokonane.

### **Postanowienia przejściowe**

- § 16. Wagi zalegalizowane przed dniem wejścia w życie niniejszych przepisów, a nie odpowiadające ich wymaganiom, mogą być nadal legalizowane na warunkach dotychczasowych.

126

## **ZARZĄDZENIE NR 118 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 27 czerwca 1996 r.**

### **w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o przyrządach do pomiaru tłoczności blach metodą Erichsena.**

Na podstawie art. 8 pkt 1 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się przepisy metrologiczne o przyrządach do pomiaru tłoczności blach metodą Erichsena, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać przyrządy do tłoczności blach metodą Erichsena, podlegające kontroli metrologicznej, warunki właściwego ich stosowania oraz okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 118  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 27 czerwca 1996 r. (poz. 126)

## PRZEPISY METROLOGICZNE O PRZYRZĄDACH DO POMIARU TŁOCZNOŚCI BLACH METODĄ ERICHSENA

### Postanowienia ogólne

- § 1. Przepisy dotyczą przyrządów do pomiaru tłoczności blach metodą Erichsena, zwanych dalej „przyrządami”.
- § 2. Przyrządy powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-79/H-04400 Próba tłoczności metodą Erichsena, jeżeli niniejsze przepisy nie stanowią inaczej.

### Konstrukcja i wykonanie

- § 3.1. W skład każdego przyrządu powinny wchodzić następujące części lub zespoły:
- 1) korpus,
  - 2) mechanizm dociskający i tłoczący,
  - 3) zestaw składający się z dociskacza, tłoczніка i matrycy do wykonywania prób oznaczonych symbolem IE,
  - 4) urządzenie do pomiaru głębokości tłoczenia.
2. Przyrządy mogą być wyposażone w dodatkowe zestawy dociskaczy tłoczników i matryc do dokonywania prób oznaczonych symbolami IE<sub>21</sub>, IE<sub>11</sub> lub IE<sub>5</sub> oraz w urządzenia pomocnicze, takie jak lusterko z oświetlaczem i siłomierz.
3. Przyrząd powinien być tak skonstruowany, aby przebieg tłoczenia mógł być obserwowany – bezpośrednio lub za pomocą lusterka i oświetlacza (zaleca się stosowanie lusterka powiększającego).

### Korpus

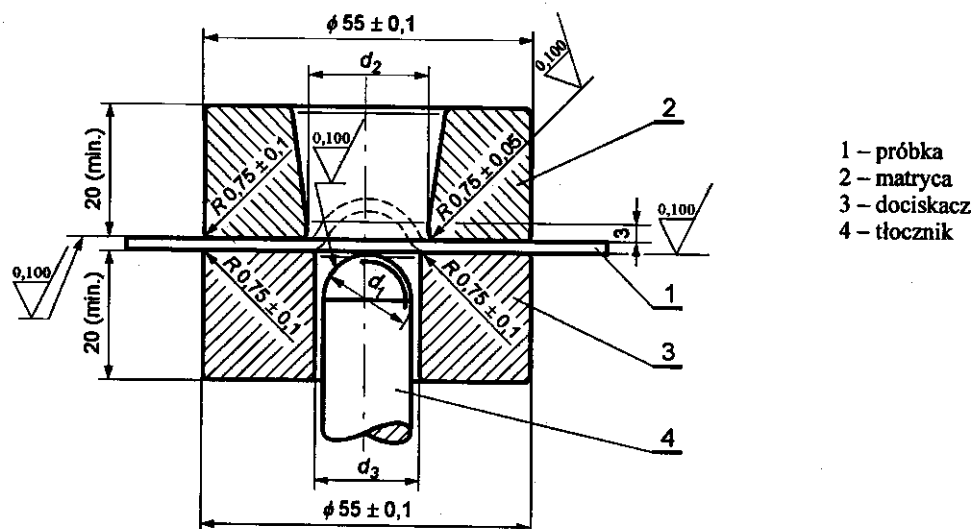
- § 4.1. Korpus przyrządu powinien umożliwiać badanie próbek blach zamocowanych pionowo lub poziomo.
2. Korpus nie powinien mieć wad odlewniczych; wszystkie powierzchnie powinny być gładkie i lakierowane.
  3. Podstawa korpusu powinna mieć otwory do zamocowania przyrządu na sztywnej podstawie lub postumencie.

### Mechanizm dociskający i tłoczący

- § 5.1. Mechanizm dociskający i tłoczący powinien umożliwiać docięnięcie badanej próbki do matrycy oraz wtłaczanie tłoczніка za pomocą:
- 1) śrub dociskowej i tłoczącej, napędzanych kołem ręcznym i wyłączalnych względem siebie przy użyciu sprzęgła albo
  - 2) układu hydraulicznego, napędzanego ręcznie pompką lub silnikiem elektrycznym.
2. Elementy mechanizmu dociskającego i tłoczącego powinny umożliwić łatwą wymianę dociskaczy i tłoczników w sposób zapewniający właściwe ich położenie.
3. Mechanizm dociskający powinien zapewniać docięnięcie próbki do matrycy siłą około 10 kN.
4. Mechanizm tłoczący powinien zapewniać wtłaczanie tłoczніка w próbkę bez wstrząsów i uderzeń z prędkością od 5 mm/min do 20 mm/min; prędkość wtłaczania sprawdza się tylko w przyrządach napędzanych silnikiem elektrycznym.

### Dociskacze, tłoczniiki i matryce

§ 6. Wymiary dociskaczy, tłoczników i matryc podano na rysunku oraz w tabelicy.



Symbol rodzaju próby	Tłocznik	Matryca	Dociskacz
	Średnica $d_1$	Średnica wewnętrzna $d_2$	Średnica zewnętrzna $d_3$
	mm	mm	mm
IE <sub>5</sub>	3 ± 0,02	5 ± 0,02	3,5 ± 0,1
IE <sub>11</sub>	8 ± 0,02	11 ± 0,02	10 ± 0,1
IE <sub>21</sub>	15 ± 0,02	21 ± 0,02	18 ± 0,1
IE	20 ± 0,05	27 ± 0,05	33 ± 0,1

- § 7.1. Oś gniazda tłocznika zamocowanego w przyrządzie powinna się pokrywać z osią gniazda matrycy i gniazda dociskacza; odchylenie osi gniazda matrycy od osi gniazda dociskacza, mierzone w płaszczyźnie czołowej matrycy, nie powinno przekraczać 0,1 mm.
- Tłocznik powinien być tak osadzony w mechanizmie tłoczącym, aby w czasie próby nie obracał się.
  - Powierzchnie czołowe matrycy i dociskacza powinny być płaskie; odchylenie od płaskości nie powinno przekraczać 10 μm na długości 55 mm.
  - Powierzchnia czołowa matrycy powinna być równoległa do powierzchni czołowej dociskacza; odchylenie od równoległości powierzchni nie powinno być większe niż ±10 μm na długości 50 mm.
  - W wyjściowym (zerowym) położeniu tłocznika jego wierzchołek powinien leżeć w płaszczyźnie czołowej powierzchni dociskacza; niedokładność tego położenia jest błędem zerowego położenia tłocznika; błąd nie powinien być większy niż ±0,05 mm.
  - Powierzchnie czołowe matrycy i dociskacza oraz zaokrąglona wewnętrzna powierzchnia matrycy od strony dociskacza powinny być polerowane.
- § 8. Twardość powierzchni roboczej tłocznika, matrycy i dociskacza nie powinna być mniejsza niż 62 HRC.

### Urządzenie do pomiaru głębokości tłoczenia

- § 9.1. Podziałka urządzenia do pomiaru głębokości tłoczenia powinna mieć działki elementarne o długości nie mniejszej niż 1,5 mm.

2. Wartość działki elementarnej powinna wynosić 0,1 mm, przy czym przynajmniej co dwudziesta kreska podziałki powinna być oznaczona liczbowo.
3. W urządzeniu do pomiaru głębokości tłoczenia powinna być zapewniona możliwość ustawienia położenia zerowego podziałki.

### Urządzenia pomocnicze

- § 10.1. Oświetlacz powinien być zasilany napięciem nie większym niż 24 V.
2. Zaleca się, aby siłomierz był zaopatrzony we wskazówkę bierną, umożliwiającą odczytanie maksymalnej siły po pęknięciu próbki; zastosowany siłomierz powinien mieć klasę dokładności 3.

### Oznaczenia

- § 11.1. Na tabliczce przytwierdzonej na stałe do korpusu przyrządu powinny się znajdować się oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
  - 2) typ i numer fabryczny,
  - 3) nadany znak zatwierdzenia typu,
  - 4) dopuszczalna grubość badanej blachy.
2. Zestawy składające się z matrycy, dociskacza i tłoczniaka powinny być oznaczone symbolem próby.

### Błędy graniczne dopuszczalne

- § 12.1. Błąd wskazania urządzenia do pomiarów głębokości tłoczenia przyrządów nowo wykonanych nie powinien przekraczać  $\pm 0,05$  mm.
2. Błąd wskazania urządzenia do pomiarów głębokości tłoczenia przyrządów będących w użytkowaniu nie powinien przekraczać  $\pm 0,1$  mm.

### Okres ważności dowodów kontroli metrologicznej

- § 13. Okres, do którego przyrząd zatwierdzonego typu może być wprowadzony do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

127

**ZARZĄDZENIE NR 119  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
z dnia 27 czerwca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania przyrządów  
do pomiaru tłoczności blach metodą Erichsena.**

Na podstawie art. 8 pkt. 2 ustawy z dnia 3 kwietnia 1993 r. Prawo o miarach (Dz. U. Nr 55, poz. 248) zarządza się, co następuje:

- § 1. Wprowadza się instrukcję sprawdzania przyrządów do pomiaru tłoczności blach metodą Erichsena, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości przyrządów do pomiaru tłoczności blach metodą Erichsena z wymaganiami przepisów metrologicznych o przyrządach do



pomiaru tŁoczności blach metodą Erichsena, wprowadzonych zarządzeniem nr 118 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 27 czerwca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 20, poz. 126).

§ 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 119  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 27 czerwca 1996 r. (poz. 127)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA PRZYRZĄDÓW DO POMIARU TŁOCZNOŚCI BLACH METODĄ ERICHSENA

### Przyrządy pomiarowe, urządzenia i materiały pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 1. Do sprawdzania przyrządów do pomiaru tŁoczności blach metodą Erichsena, zwanych dalej „przyrządami”, potrzebne są następujące przyrządy pomiarowe, urządzenia i materiały pomocnicze:
- 1) sprawdziany tŁoczkowe 5 H8, 11 H7, 21 H7, 27 H9, 55 H7,
  - 2) mikrometry wewnętrzne, o zakresach pomiarowych (5 ÷ 55) mm,
  - 3) szczelinomierze MWSb1-100,
  - 4) liniał krawędziowy klasy dokładności 1 o długości 50 mm,
  - 5) komplet płytek wzorcowych ,
  - 6) komplet płytek wzorcowych mikronowy MLAd,
  - 7) wzorce promieniowe 0,75 mm,
  - 8) sprawdziany promieniowe do promieni (1,5 ± 0,01) mm, (4 ± 0,01) mm, (7,5 ± 0,01) mm i (10 ± 0,025) mm,
  - 9) stoper,
  - 10) twardościomierz Rockwella,
  - 11) urządzenie czujnikowe, w skład którego wchodzi uchwyt i czujnik zegarowy o zakresie pomiarowym 10 mm z działką elementarną o wartości 0,01 mm,
  - 12) pomocnicza płytka płasko-równoległa, prostokątna o wymiarach 60 mm x 30 mm x 10 mm, o dopuszczalnym odchyleniu od płaskości 0,01 mm na długości 60 mm i twardości co najmniej 60 HRC,
  - 13) kontrolna matryca i kontrolny tŁocznik,
  - 14) farba olejna.

### Przygotowanie do sprawdzania

- § 2. Przyrządy należy:
- 1) umieścić w pomieszczeniu dostatecznie oświetlonym w temperaturze (20 ± 5) °C,
  - 2) ustawić na mocnych, sztywnych stołach.

### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzenie przyrządów obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) sprawdzenie działania mechanizmów,

- 3) sprawdzenie chropowatości powierzchni, wymiarów i twardości części,
- 4) sprawdzenie warunków tłoczenia próbki,
- 5) sprawdzenie zerowego położenia wierzchołka tłoczniaka,
- 6) sprawdzenie urządzenia do pomiaru głębokości tłoczenia.

### Oględziny zewnętrzne

§ 4. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy:

- 1) na tabliczce znajdują się wymagane oznaczenia,
- 2) dociskacze, matryce i tłoczniaki zostały oznaczone symbolami rodzaju próby,
- 3) korpus umożliwia pionowe lub poziome zamocowanie próbek, nie ma wad odlewniczych, a powierzchnia jest gładka; podstawa korpusu ma otwory do mocowania,
- 4) powierzchnie matryc, tłoczniaków i dociskaczy nie mają śladów korozji oraz uszkodzeń mechanicznych, a ich krawędzie są stępione,
- 5) podziałki oraz ich oznaczenia liczbowe są wykonane starannie i czytelnie; grubość wszystkich kresek powinna być jednakowa.

### Sprawdzanie działania mechanizmów

§ 5. Należy sprawdzić, czy:

- 1) śruba tłocząca mechanizmu tłoczącego i śruba dociskowa (po unieruchomieniu śruby tłoczącej mechanizmu tłoczącego) obracają się płynnie bez zakleszczeń i tarcia i zapewniają wtłaczanie tłoczniaka bez wstrząsów i uderzeń,
- 2) tłoczniak i dociskacze można wymienić bez konieczności wykręcania śruby dociskowej,
- 3) sprzęgło działa poprawnie i zapewnia wzajemne wyłączenie śrub dociskowej i tłoczącej,
- 4) matryce i dociskacze wchodzą w przeznaczone dla nich otwory lekko, lecz bez wyczuwalnego luzu,
- 5) prędkość wtłaczania tłoczniaka w próbkę spełnia wymagania przepisów; należy zmierzyć stoperem czas przemieszczania się tłoczniaka od położenia zerowego do momentu zerwania próbki; przemieszczenie tłoczniaka należy odczytać z urządzenia do pomiaru głębokości tłoczenia.

### Sprawdzanie chropowatości powierzchni, wymiarów i twardości części

§ 6.1. Chropowatość powierzchni roboczych matryc, tłoczniaków i dociskaczy należy sprawdzić przez porównanie z użytkowymi wzorcami chropowatości powierzchni lub ze wzorcami przedmiotowymi; chropowatość tych powierzchni nie powinna przekraczać  $0,10 \mu\text{m}$  według parametru  $R_a$ .

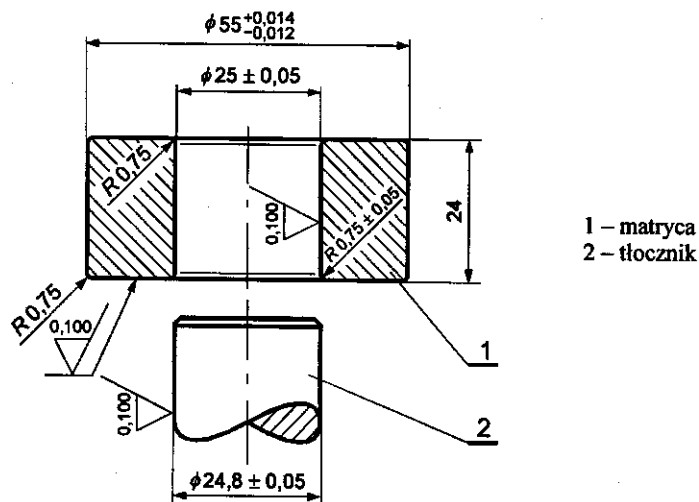
2. Promień zaokrąglenia wierzchołka tłoczniaków należy sprawdzić za pomocą sprawdzianów promieniowych; odchyłki nie powinny przekraczać  $\pm 0,01 \text{ mm}$  dla tłoczniaków o promieniach 1,5 mm, 4 mm i 7,5 mm oraz  $\pm 0,025 \text{ mm}$  dla tłoczniaka o promieniu 10 mm.
3. Średnice wewnętrzne matryc należy sprawdzić za pomocą sprawdzianów tłoczkowych lub za pomocą mikrometru do pomiarów wewnętrznych średnic.
4. Promień zaokrąglenia krawędzi matryc i dociskaczy należy sprawdzić za pomocą wzorców promieniowych.
5. Twardość matryc, tłoczniaków i dociskaczy należy sprawdzić wyrywkowo podczas badania typu za pomocą twardościomierza Rockwella.

### Sprawdzanie warunków tłoczenia próbki

§ 7.1. Sprawdzanie warunków tłoczenia próbki obejmuje:

- 1) sprawdzenie współosiowości tłoczniaka, matrycy i dociskacza,
- 2) sprawdzenie płaskości powierzchni czołowej matrycy i dociskacza,
- 3) sprawdzenie równoległości powierzchni czołowej matrycy i powierzchni czołowej dociskacza.

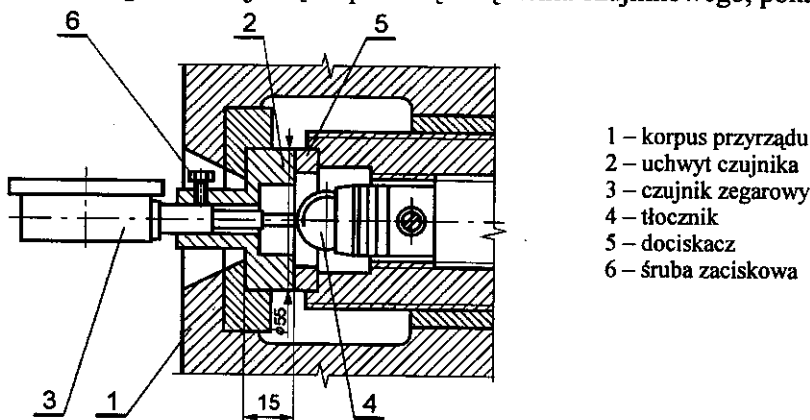
2. Współosiowość tłoczніка względem matrycy należy sprawdzić w położeniu, kiedy wierzchołek tłoczніка znajduje się w płaszczyźnie czoła matrycy; w celu sprawdzenia współosiowości zakłada się kontrolną matrycę o średnicy wewnętrznej 25,0 mm oraz kontrolny tłocznik o średnicy 24,8 mm, pokryty farbą olejną; obracając kołem ręcznym wprowadza się tłocznik do otworu matrycy na głębokość do 12 mm – jeżeli ściany otworu matrycy nie ulegną zabarwieniu farbą, to przyjmuje się, że przyrząd odpowiada wymaganiom przepisów.
3. Podstawowe wymiary kontrolnego tłoczніка i matrycy pokazano na rysunku.



4. Płaskość powierzchni czołowej matrycy i dociskacza sprawdza się za pomocą liniału krawędziowego i płytek wzorcowych mikrometrycznych; w tym celu należy:
  - 1) na dwóch płytkach wzorcowych o wymiarze nominalnym 1 mm, położonych na sprawdzanej powierzchni i maksymalnie oddalonych od siebie, oprzeć liniał krawędziowy,
  - 2) znaleźć płytkę wzorcową mikrometryczną i umieścić ją w miejscu największego prześwitu,
  - 3) określić odchylenie od płaskości sprawdzanej powierzchni jako różnicę pomiędzy użytymi płytkami wzorcowymi.
5. Płaskość powierzchni czołowej dociskacza sprawdza się w sposób analogiczny.
6. Równoległość powierzchni czołowej matrycy i powierzchni czołowej dociskacza należy sprawdzić po zamocowaniu matrycy i dociskacza w przyrządzie; po zetknięciu dociskacza i matrycy wyznacza się wartość powstałej szczeliny za pomocą szczelinomierza; sprawdzenia tego dokonuje się dla każdej pary matrycy i dociskacza wchodzących w skład wyposażenia przyrządu.

### Sprawdzanie zerowego położenia wierzchołka tłoczніка

- § 8.1. Sprawdzenie zerowego położenia wierzchołka tłoczніка dla prób oznaczonych symbolem IE, polega na wyznaczeniu odchylenia położenia wierzchołka tłoczніка od płaszczyzny czoła śruby tłoczącej. Sprawdzenia tego dokonuje się za pomocą urządzenia czujnikowego, pokazanego na rysunku.



2. W celu sprawdzenia zerowego położenia wierzchołka tłoczniaka należy:
  - 1) w korpusie przyrządu zamocować czujnik zegarowy w uchwycie,
  - 2) pomiędzy dociskacz i uchwyt wstawić płasko-równoległą płytkę pomiarową i ustawić zerowe wskazanie czujnika przez zaciśnięcie śruby zaciskowej 6,
  - 3) usunąć płasko-równoległą płytkę pomiarową i doprowadzić do zetknięcia powierzchni roboczych uchwytu i dociskacza tak, aby nie zmieniło się wskazanie zerowe czujnika zegarowego,
  - 4) na pierścieniu z podziałką odczytać wartość błędu zerowego położenia wierzchołka tłoczniaka.
3. Dla prób oznaczonych symbolami  $IE_5$ ,  $IE_{11}$  i  $IE_{21}$  sprawdzenie zerowego położenia wierzchołka tłoczniaka polega na wyznaczeniu odchylenia położenia wierzchołka tłoczniaka od płaszczyzny czoła odpowiedniego dociskacza. Sprawdzenia tego dokonuje się w sposób analogiczny jak w ust. 1.

### Sprawdzanie urządzenia do pomiaru głębokości tłoczenia

- § 9.1. Błąd wskazań urządzenia do pomiaru głębokości tłoczenia sprawdza się za pomocą urządzenia czujnikowego opisanego w § 8 ust. 1 (rysunek).
2. W celu sprawdzenia błędów wskazań urządzenia do pomiaru głębokości tłoczenia należy:
    - 1) wyłączyć sprzęgło i przesuwać tłoczniak za pomocą koła napędowego, nastawić kolejne wskazania urządzenia do pomiaru głębokości tłoczenia,
    - 2) obliczyć różnicę pomiędzy wskazaniem urządzenia do pomiaru głębokości tłoczenia a wskazaniem czujnika zegarowego,
    - 3) różnica wskazań jest błędem urządzenia do pomiaru głębokości tłoczenia.
  3. Błędy wskazań należy wyznaczyć dla co najmniej 10 punktów zakresu urządzenia do pomiaru głębokości tłoczenia.

### Dokumentowanie wyników sprawdzania

- §10. Wyniki sprawdzenia należy odnotować w zapisie sprawdzania.

---

Redakcja: Biuro Prawne Głównego Urzędu Miar, 00-139 Warszawa, ul. Elektoralna 2.  
Druk, prenumerata i kolportaż: Wydawnictwa Normalizacyjne „ALFA” – „WERO” Sp. z o.o.

00-511 Warszawa, ul. Nowogrodzka 22

Pojedyncze egzemplarze Dziennika Urzędowego można nabywać  
w Centralnej Księgarni Norm, 00-820 Warszawa, ul. Sienna 63, tel. 620 45 00, 620 71 31

---

Tłoczono z polecenia Prezesa Głównego Urzędu Miar

cena: 3 zł 36 gr (33 600 zł)