



# DZIENNIK URZĘDOWY MIAR I PROBIERNICTWA

Warszawa, dnia 27 czerwca 1996 r.

Nr 19

**TREŚĆ:**

Poz.

## ZARZĄDZENIA

- 111 - Nr 103 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o polarymetrach ..... 618
- 112 - Nr 104 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania polarymetrów ..... 621
- 113 - Nr 105 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wzorcach współczynnika załamania światła (refraktometrycznych) ..... 623
- 114 - Nr 106 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o psychrometrach aspiracyjnych ..... 630
- 115 - Nr 107 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wilgotnościomierzach elektrycznych (oporowych induktorowych) do zbóż ..... 633
- 116 - Nr 108 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wilgotnościomierzy elektrycznych (oporowych induktorowych) do zbóż ..... 637
- 117 - Nr 109 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wilgotnościomierzach elektrycznych i elektronicznych (oporowych) do drewna ..... 640
- 118 - Nr 110 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wilgotnościomierzy elektrycznych i elektronicznych (oporowych) do drewna ..... 642
- 119 - Nr 111 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wiskozymetrów kapilarnych szklanych Ubbelohdego ..... 646
- 120 - Nr 112 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wiskozymetrów kapilarnych szklanych typu U-rurka z odwrotnym przepływem ..... 649

111

**ZARZĄDZENIE NR 103  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR**

z dnia 26 czerwca 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o polarymetrach.**

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 polarymetrach, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać polarymetry 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 103  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 111)

**PRZEPISY METROLOGICZNE O POLARYMETRACH****Postanowienia ogólne**

- § 1.1. Polarymetr jest to przyrząd służący do pomiaru kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła przechodzącego przez gazy, ciecze i ciała stałe oraz innych wielkości fizycznych będących funkcją kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji.
- 2. Kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła  $\alpha$  jest zależny od długości fali światła  $\lambda$ , temperatury  $t$  i długości rurki polarymetrycznej (długości próbki mierzonej)  $l$ . Zależność  $\alpha$  od temperatury  $t$  i długości fali światła  $\lambda$  oznacza się symbolem  $\alpha_{\lambda}^t$ .
- § 2.1. Sacharymetr jest to polarymetr z podziałką wywzorcowaną w stopniach Międzynarodowej Skali Cukrowej ( $^{\circ}\text{Z}$ ), przeznaczony do pomiaru zawartości cukru w roztworze wodnym na podstawie porównania kątów skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła przechodzącego przez badany roztwór cukru i roztwór czystej sacharozy o ustalonym stężeniu masowym.
- 2. Punkt  $100^{\circ}\text{Z}$  odpowiada kątowi skręcenia płaszczyzny polaryzacji spolaryzowanej liniowo zielonej linii izotopu rtęci 198 o długości fali w próżni  $\lambda_{\text{vac}} = 546,227 \text{ nm}$  przy przechodzeniu przez warstwę 200 mm roztworu cukru w wodzie czystej, zawierającego w  $100 \text{ cm}^3$  26,016 0 g zważonej w próżni czystej sacharozy (roztwór „normalny”) w temperaturze  $20^{\circ}\text{C}$ .
- 3. Wartość 26,016 0 g cukru zważonego w próżni odpowiada wartości 26,000 g cukru zważonego w powietrzu przy użyciu odważników o gęstości  $8\,000 \text{ kg/m}^3$  w warunkach odniesienia: ciśnienie  $p = 101\,325 \text{ Pa}$ , temperatura  $t = 20^{\circ}\text{C}$ , wilgotność względna powietrza  $w = 50 \%$ , gęstość powietrza  $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$ .
- 4. Punkt  $0^{\circ}\text{Z}$  odpowiada wskazaniu sacharymetru dla wody czystej.
- 5. Międzynarodowa Skala Cukrowa w zakresie od  $0^{\circ}\text{Z}$  do  $100^{\circ}\text{Z}$  jest liniowa.

6. Kąt skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła monochromatycznego o długości fali  $\lambda_{\text{vac}} = 546,227$  1 nm przy przejściu przez warstwę „normalnego” roztworu sacharozy o grubości 200 mm odpowiadający 100 °Z wynosi:

$$\alpha_{546,2271 \text{ nm}}^{20^\circ\text{C}} = 40,777^\circ \pm 0,001^\circ .$$

7. Kąt  $\alpha_\lambda$  skręcenia płaszczyzny polaryzacji światła o długości fali innej niż 546,227 1 nm odpowiadający 100 °Z (w warunkach jak w ust. 2) oblicza się ze wzoru:

$$\alpha_\lambda = \alpha_{546,2271 \text{ nm}} \cdot (a + b/\lambda^2 + c/\lambda^4 + d/\lambda^8) ,$$

gdzie:

$\lambda$  – wartość liczbowa długości fali światła w próżni wyrażonej w nm,

$$a = -1,798\ 2 \cdot 10^{-3} ,$$

$$b = 2,765\ 318 \cdot 10^5 ,$$

$$c = 6,557\ 36 \cdot 10^9 ,$$

$$d = 1,038\ 25 \cdot 10^{19} .$$

8. Kąty skręcenia płaszczyzny polaryzacji żółtego światła sodu spektralnie czystego ( $\lambda_{\text{vac}} = 589,440$  0 nm) i światła lasera He-Ne ( $\lambda_{\text{vac}} = 632,991$  4 nm) odpowiadające 100 °Z (w warunkach określonych w ust. 2) wynoszą odpowiednio:

$$\alpha_{589,4400 \text{ nm}}^{20^\circ\text{C}} = 34,626^\circ \pm 0,001^\circ ,$$

$$\alpha_{632,9914 \text{ nm}}^{20^\circ\text{C}} = 29,751^\circ \pm 0,001^\circ .$$

§ 3. Ustala się następujące warunki odniesienia dla sacharymetrów:

- 1) długość rurki polarymetrycznej  $l = 200$  mm,
- 2) temperatura  $t = 20$  °C,
- 3) długość fali światła użytego do pomiarów wybrana spośród podanych:
  - a)  $\lambda_{\text{vac}}^{\text{Hg}} = 546,227$  1 nm – w próżni,  $\lambda^{\text{Hg}} = 546,1$  nm – w powietrzu,
  - b)  $\lambda_{\text{vac}}^{\text{Na}} = 589,440$  0 nm – w próżni,  $\lambda^{\text{Na}} = 589,3$  nm – w powietrzu,
  - c)  $\lambda_{\text{vac}}^{\text{He-Ne}} = 632,991$  4 nm – w próżni,  $\lambda^{\text{He-Ne}} = 633,0$  nm – w powietrzu,
  - d)  $\lambda = 587$  nm (efektywna długość fali) dla sacharymetrów działających na zasadzie kompensatora kwarcowego.

§ 4. W zależności od względnych błędów granicznych dopuszczalnych polarymetry dzielą się na trzy klasy dokładności: I, II i III.

### Konstrukcja, wykonanie i materiały

§ 5.1. Zasadniczymi zespołami polarymetru są:

- 1) źródło światła,
- 2) polaryzator albo urządzenie półcieniowe,
- 3) komora z rurką polarymetryczną (kuwetą pomiarową),
- 4) analizator.

2. Dodatkowymi elementami optycznymi są soczewki i płytki szklane lub kwarcowe.

§ 6.1. Komora powinna być tak wykonana, aby oś optyczna przyrządu pokrywała się z osią rurki polarymetrycznej lub wzorca. Dopuszczalne odchylenie nie powinno przekraczać 0,5°.

2. Bieg promieni przez rurkę polarymetryczną powinien być ograniczony przysłonami kołowymi.

3. Bieg promieni światła powinien być taki, aby nie powodował przesunięcia wiązki ani jej odbicia na ściankach rurki polarymetrycznej.
- § 7.1. Podziałka polarymetru powinna być wywzorcowana w stopniach ( $^{\circ}$ ) lub stopniach Międzynarodowej Skali Cukrowej ( $^{\circ}Z$ ); zakres podziałki w  $^{\circ}$  może obejmować kąt pełny lub jego część.
2. Podziałka sacharymetru powinna być wywzorcowana w  $^{\circ}Z$ .
3. Wartości działek elementarnych powinny odpowiadać jednej z następujących zależności:
- 1)  $1 \cdot 10^n$  jednostek miary, gdzie  $n$  jest liczbą ujemną lub zerem,
  - 2)  $2 \cdot 10^n$  jednostek miary, gdzie  $n$  jest liczbą ujemną,
  - 3)  $5 \cdot 10^n$  jednostek miary, gdzie  $n$  jest liczbą ujemną.
- § 8. Polarymetr powinien mieć urządzenie do regulacji wskazania zerowego.
- § 9. Polarymetr powinien mieć obudowę zapewniającą ochronę wewnętrznych części optycznych przed zanieczyszczeniem i dotykiem.
- § 10. Polarymetr powinien być zbudowany tak, aby nie występowały zakłócenia mechaniczne wpływające ujemnie na wynik pomiaru.
- § 11. Polarymetr powinien być wykonany z materiałów odpornych na działanie substancji mierzonych i odczynników pomocniczych; niedopuszczalne jest stosowanie materiałów ferromagnetycznych.
- § 12. Soczewki i płytki szklane lub kwarcowe, znajdujące się między polaryzatorem a analizatorem, powinny być wolne od naprężeń.
- § 13. Ze względu na rozwiązania konstrukcyjne polarymetry dzieli się na wizualne i fotoelektryczne.
- § 14.1. Polarymetry wizualne powinny działać na zasadzie półcienia. Kąt półcienia powinien być stały i wynosić  $5^{\circ} \div 10^{\circ}$  lub zmienny w zakresie  $0^{\circ} \div 10^{\circ}$ .
2. Okular urządzenia półcieniowego powinien być tak skonstruowany, aby linie rozdziału pola widzenia można było wyraźnie ustawiać.
- § 15. Polarymetry fotoelektryczne powinny odpowiadać wymaganiom norm:
- 1) PN-80/M-42020 Automatyka i pomiary przemysłowe. Urządzenia. Ogólne wymagania,
  - 2) PN-86/T-06500/01 Elektroniczne przyrządy pomiarowe. Postanowienia ogólne.

### Oznaczenia

- § 16. Na polarymetrach powinny być wykonane w sposób trwały i czytelny następujące oznaczenia:
- 1) nazwa przyrządu,
  - 2) nazwa lub znak wytwórcy,
  - 3) numer fabryczny.

### Charakterystyki metrologiczne

- § 17. Względne błędy graniczne dopuszczalne wynoszą:
- 1) dla sacharymetrów:
 

klasy dokładności I	$\pm 0,05 \%$ ,
klasy dokładności II	$\pm 0,1 \%$ ,
klasy dokładności III	$\pm 0,2 \%$ ,
  - 2) dla pozostałych polarymetrów:
 

klasy dokładności I	$\pm 0,01 \%$ ,
klasy dokładności II	$\pm 0,05 \%$ ,
klasy dokładności III	$\pm 0,2 \%$ .

### Warunki właściwego stosowania

- § 18.1. Polarymetry używane do pomiaru zawartości cukru w °Z należy stosować w warunkach odniesienia określonych w § 3.
2. Polarymetry o podziałce wywzorcowanej w stopniach mogą być stosowane także w warunkach innych niż warunki odniesienia.

### Dowody kontroli metrologicznej

- § 19.1. Dowodem kontroli metrologicznej polarymetru jest świadectwo legalizacji lub świadectwo uwierzytelnienia.
2. Okres ważności świadectwa legalizacji lub świadectwa uwierzytelnienia wynosi 25 miesięcy, licząc od pierwszego dnia tego miesiąca, w którym została dokonana legalizacja lub uwierzytelnienie.
3. Świadectwo legalizacji lub świadectwo uwierzytelnienia traci ważność w razie:
- 1) uszkodzenia przyrządu,
  - 2) stwierdzenia, że błędy przyrządu przekraczają błędy graniczne dopuszczalne.
4. Termin, do którego polarymetry zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

112

### ZARZĄDZENIE NR 104 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 26 czerwca 1996 r.

#### w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania polarymetrów.

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 polarymetrów, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości polarymetrów z wymaganiami przepisów metrologicznych o polarymetrach wprowadzonych zarządzeniem nr 103 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 19, poz. 111).
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 104  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 112)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA POLARYMETRÓW

### Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 1. Do sprawdzania polarymetrów stosuje się:

- 1) wzorce polarymetryczne stałe – kwarcowe płytki kontrolne o niepewnościach rozszerzonych, nie przekraczających  $\pm 0,02^\circ$  przy poziomie ufności 95 %; zakres wartości kątów skręcenia płaszczyzny polaryzacji płytek kwarcowych powinien obejmować wartości od  $-16^\circ$  do  $40^\circ$  przy  $\lambda = 546 \text{ nm}$  i  $t = 20^\circ \text{C}$ ,
- 2) termometr o zakresie pomiarowym od  $10^\circ \text{C}$  do  $30^\circ \text{C}$  o rozdzielczości  $0,1^\circ \text{C}$ .

### Warunki sprawdzania

§ 2. Polarymetry sprawdza się w pomieszczeniu, które można zaciemnić.

### Przebieg sprawdzania

§ 3. Sprawdzanie polarymetrów obejmuje:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) sprawdzenie wskazań.

### Oględziny zewnętrzne

§ 4.1. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy:

- 1) polarymetr ma budowę zgodną z przepisami,
  - 2) oznaczenia są kompletne i prawidłowe,
  - 3) polarymetr nie wykazuje uszkodzeń widocznych gołym okiem,
  - 4) części ruchome działają lekko i sprawnie,
  - 5) elementy optyczne zewnętrzne nie są zanieczyszczone.
2. W przypadku polarymetrów wizualnych należy sprawdzić, czy:
- 1) pole widzenia jest czyste i równomiernie oświetlone,
  - 2) granica półcienia jest ostra, cienka, pionowa i dzieli pole widzenia na równe części.
3. W przypadku polarymetrów fotoelektrycznych należy sprawdzić, czy części elektryczne działają zgodnie z instrukcją obsługi przyrządu.

### Sprawdzanie wskazań

§ 5.1. Wskazania polarymetrów należy sprawdzić za pomocą kwarcowych płytek kontrolnych przy temperaturze  $t$  i długości fali  $\lambda$ .

2. Wskazania polarymetrów powinny być sprawdzone co najmniej w pięciu punktach, w tym w punkcie zerowym oraz przynajmniej w jednym punkcie odpowiadającym wartości lewoskrętnej.
3. Sprawdzenie należy rozpocząć od punktu zerowego i w razie otrzymania nieprawidłowego wskazania dokonać korekty za pomocą urządzenia do regulacji; jeżeli mimo regulacji nie uzyskuje się wskazania zerowego, należy ustalić poprawkę wskazań.
4. Sprawdzenia polarymetrów mających komory termostatyczne dokonuje się w temperaturze  $t = 20^\circ \text{C}$ . W przypadku sprawdzania w temperaturze innej niż  $20^\circ \text{C}$  wartości kątów skręcenia kwarcowych

- plytek kontrolnych muszą być korygowane według wzoru podanego w przepisach metrologicznych o wzorcach kąta skręcenia płaszczyzny polaryzacji (polarymetrycznych).
5. Sprawdzenie polarymetrów wizualnych powinno być dokonane przez dwóch obserwatorów. Każdy obserwator powinien wykonać co najmniej jedną serię pomiarową dla każdego punktu pomiarowego w następujący sposób:
    - 1) wykonać od pięciu do jedenastu pomiarów w każdej serii,
    - 2) obliczyć średnią arytmetyczną wskazań.
  6. Jako wynik pomiaru dla danego punktu przyjmuje się średnią arytmetyczną wyników obydwu obserwatorów.
  7. W przypadku polarymetrów fotoelektrycznych sprawdzenie może przeprowadzić jeden obserwator, wykonując dla każdego punktu po trzy serie pomiarowe, co najmniej po pięć pomiarów w każdej, i obliczając średnią arytmetyczną wyników.
  8. Błędy wskazań przyrządu oblicza się przez porównanie wyników pomiarów z wartościami stosowanych wzorców w tych samych warunkach odniesienia. Jeżeli błędy wskazań przekraczają błędy graniczne dopuszczalne, należy opracować tabelę poprawek do wskazań.

### **Dokumentowanie wyników sprawdzania**

- § 6. Wyniki sprawdzenia wpisuje się do zapiski sprawdzania.
- § 7. Jeżeli w wyniku sprawdzenia stwierdzono, że polarymetr odpowiada przepisom metrologicznym o polarymetrach, wprowadzonym zarządzeniem nr 103 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 19, poz. 111), to wydaje się świadectwo legalizacji lub świadectwo uwierzytelnienia.

113

## **ZARZĄDZENIE NR 105 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 26 czerwca 1996 r.**

### **w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wzorcach współczynnika załamania światła (refraktometrycznych).**

Na podstawie art. 8 pkt 1 i 2 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 wzorcach współczynnika załamania światła (refraktometrycznych), stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wzorce współczynnika załamania światła (refraktometryczne) podlegające kontroli metrologicznej, metody ich sprawdzania, 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 105  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 113)

## PRZEPISY METROLOGICZNE O WZORCACH WSPÓŁCZYNNIKA ZAŁAMANIA ŚWIATŁA (REFRAKTOMETRYCZNYCH)

### Postanowienia ogólne

- § 1.1. Przepisy dotyczą wzorców współczynnika załamania światła (refraktometrycznych), zwanych dalej „wzorcami”, stosowanych do sprawdzania refraktometrów wizualnych i fotoelektrycznych w zakresie pomiarowym  $1,3 \div 1,8$ .
2. Wzorce powinny odpowiadać wymaganiom przepisów metrologicznych o wzorcach miar wielkości chemicznych i fizykochemicznych, jeżeli niniejsze przepisy nie stanowią inaczej.
- § 2.1. Współczynnik załamania światła  $n$  między ośrodkiem 1 i 2 jest to stosunek prędkości światła  $c_1$  w ośrodku 1 do prędkości światła  $c_2$  w ośrodku 2, określony przez stosunek sinusa kąta padania  $\alpha$  do sinusa kąta załamania  $\beta$  przy przejściu z ośrodka 1 do 2:

$$n = c_1 / c_2 = (\sin \alpha) / (\sin \beta) .$$

2. Przez współczynnik załamania światła danego ośrodka rozumie się współczynnik załamania światła między danym ośrodkiem i powietrzem.
- § 3.1. Wzorce dzieli się na:
- 1) podstawowe, których wartość wzorcowa jest wyznaczona metodą goniometryczną (bezwzględna) na stanowisku wzorca państwowego jednostki współczynnika załamania światła,
  - 2) wtórne, których wartość wzorcowa jest wyznaczona przez porównanie z wzorcami podstawowymi metodą refraktometryczną.
2. W zależności od stanu skupienia wzorce dzieli się na stałe i ciekłe.
3. W zależności od wartości granicznych niepewności przypisanych wartościom wzorcowym wzorce dzieli się na trzy klasy dokładności: I, II i III.
- § 4.1. Dla wzorców o niepewności rozszerzonej przekraczającej  $\pm 5 \cdot 10^{-6}$  przy poziomie ufności 95 % warunki odniesienia określają: temperatura  $t$  i długość fali  $\lambda$ , dla wzorców o niepewności rozszerzonej nie przekraczającej  $\pm 5 \cdot 10^{-6}$  przy poziomie ufności 95 % warunki odniesienia określają: temperatura  $t$ , długość fali  $\lambda$ , ciśnienie atmosferyczne  $p$  i wilgotność względna  $w$ .
2. Jako wartości odniesienia ustala się:
- 1)  $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ ,
  - 2)  $p = 1013,25 \cdot 10^2 \text{ Pa}$ ,
  - 3)  $w = 50 \text{ \%}$ ,
  - 4)  $\lambda = 546,1 \text{ nm}$  lub  $\lambda = 589,3 \text{ nm}$  – dla wzorców ciekłych oraz  
 $\lambda = 546,1 \text{ nm}$ ,  $\lambda = 589,3 \text{ nm}$  i  $\lambda = 587,6 \text{ nm}$  – dla wzorców stałych.

### Materiał i wykonanie wzorców

- § 5.1. Substancje i materiały do sporządzania wzorców powinny być stabilne i odporne na działanie czynników zewnętrznych, tak aby wzorce zachowały stałą wartość współczynnika załamania światła z określoną niepewnością w okresie ważności.
2. Substancje przeznaczone na wzorce ciekłe powinny być nietoksycznymi, nietłotnymi lub mało lotnymi substancjami organicznymi o dużej gęstości, łatwo zmywalnymi z pryzmatów pomiarowych refraktometru. Substancje te powinny być tak oczyszczone, by ich czystość, określona jako ułamek

masowy głównego składnika metodą chromatograficzną, kriometryczną lub inną równorzędną, wynosiła co najmniej 99,5 %.

3. Wzorce stałe powinny mieć kształt pryzmatów lub płytek płaskorównoległych i być wykonane ze szkła optycznego jednorodnego, wolnego od smug, pęcherzy, naprężeń i zanieczyszczeń.

4. Wzorce stałe powinny spełniać następujące wymagania:

- 1) płytki płaskorównoległe stosowane do sprawdzania refraktometrów typu Abbego i uniwersalnego powinny mieć wymiary (20×8×4,5) mm; dwie ze ścian, o wymiarach (20×8) mm i (8×4,5) mm powinny być wypolerowane; ściana (20×8) mm powinna być płaska,
- 2) pryzmaty stosowane do sprawdzania refraktometrów Pulfricha z pryzmatem w kształcie litery V i pryzmatem Go powinny mieć wymiary (25×25×20) mm i kąty  $90^\circ \pm 5'$ ,  $60^\circ \pm 5'$  i  $30^\circ \pm 5'$ ,
- 3) płytki płaskorównoległe stosowane do sprawdzania refraktometrów Pulfricha z pryzmatem w kształcie litery V i pryzmatem Go powinny mieć wymiary (25×25×15) mm i kąty  $90^\circ \pm 5'$ ; dwie ze ścian, o wymiarach (25×20) mm i (20×15) mm, powinny być wypolerowane; ściana (20×25) mm, powinna być płaska,
- 4) czystość polerowanych powierzchni płytek płaskorównoległych i pryzmatów powinna być klasy IV zgodnej z normą BN-81/55-10-01 Czystość powierzchni części optycznych,
- 5) powierzchnie polerowane płytek płaskorównoległych stosowanych do sprawdzania refraktometrów, o niepewności pomiaru przekraczającej  $\pm 2 \cdot 10^{-5}$ , przy poziomie ufności 95 %, powinny charakteryzować się sferycznością wyrażoną liczbą prążków interferencyjnych  $N \leq 3$  i eliptycznością wyrażoną różnicą liczby prążków w dwu przekrojach głównych  $\Delta N \leq 0,3$ ,
- 6) powierzchnie polerowane płytek płaskorównoległych i pryzmatów stosowanych do sprawdzania refraktometrów, o niepewności pomiaru nie przekraczającej  $\pm 2 \cdot 10^{-5}$  przy poziomie ufności 95 %, powinny charakteryzować się sferycznością wyrażoną liczbą prążków interferencyjnych  $N \leq 0,5$  i eliptycznością wyrażoną różnicą liczby prążków w dwu przekrojach głównych  $\Delta N \leq 0,2$ ,
- 7) płytki płaskorównoległe powinny się charakteryzować równoległymi prążkami interferencyjnymi.

§ 6.1. Wzorce ciekłe przeznaczone do jednorazowego użycia powinny być przechowywane w ampułkach o pojemności 10 cm<sup>3</sup>, a wzorce przeznaczone do wielokrotnego użycia – w butelkach z chemicznie odpornego i ciemnego szkła, zamkniętych doszlifowanymi korkami.

2. Ampułki i butelki powinny się znajdować w opakowaniach zewnętrznych wykonanych z drewna, tektury lub plastiku, chroniących wzorzec przed uszkodzeniem.

3. Wzorce stałe powinny być przechowywane w pudełkach.

§ 7. Wytwórca powinien dołączyć do każdego wzorca świadectwo wzorca, zawierające co najmniej:

- 1) wartość współczynnika załamania światła w warunkach odniesienia,
- 2) granice niepewności,
- 3) datę lub okres ważności wzorca,
- 4) warunki przechowywania.

### Charakterystyka metrologiczna i techniczna

§ 8.1. Wzorce powinny odtwarzać wartość współczynnika załamania światła w zakresie promieniowania widzialnego.

2. Niepewność rozszerzona odtwarzanych przez wzorce wartości współczynnika załamania światła przy poziomie ufności 95 % nie powinna przekraczać:

- 1)  $\pm 2 \cdot 10^{-5}$  – dla wzorców I klasy dokładności,
- 2)  $\pm 4 \cdot 10^{-5}$  – dla wzorców II klasy dokładności,
- 3)  $\pm 5 \cdot 10^{-4}$  – dla wzorców III klasy dokładności.

3. Wzorce ciekłe powinny odtwarzać wartość współczynnika załamania światła w granicach niepewności określonych w ust. 2 co najmniej przez pół roku, a wzorce stałe – do momentu uszkodzenia.

### Metoda goniometryczna wyznaczania wartości współczynnika załamania światła wzorców podstawowych

- § 9.1. Wartość współczynnika załamania światła wzorców podstawowych należy wyznaczyć za pomocą goniometru na stanowisku państwowego wzorca jednostki współczynnika załamania światła.
2. Wzorce stałe badane metodą goniometryczną powinny mieć kształt pryzmatów.
3. Wzorce ciekłe badane metodą goniometryczną umieszcza się w wydrążonym pryzmacie wzorcowym.

- § 10. Pomiaru współczynnika załamania światła wzorców stałych należy dokonać w temperaturze otoczenia, w pomieszczeniu klimatyzowanym, pod ciśnieniem atmosferycznym, przy danej wilgotności i przy długości fali światła monochromatycznego  $\lambda = 546,1 \text{ nm}$ ,  $\lambda = 589,3 \text{ nm}$  lub  $\lambda = 587,6 \text{ nm}$  w następujący sposób:

- 1) wyznaczyć kąt łamiący pryzmatu przy pięciokrotnym ustawieniu lunety obserwacyjnej w odpowiednie położenie autokolimacji i kąt najmniejszego odchylenia przy pięciokrotnym ustawieniu lunety obserwacyjnej w położenie najmniejszego odchylenia, zgodnie z instrukcją obsługi goniometru,
- 2) wykonać trzy serie pomiarowe według pkt 1 przy różnych ustawieniach pryzmatu na stoliku goniometru i obliczyć średnią arytmetyczną kąta łamiącego  $\phi$  oraz średnią arytmetyczną kątą najmniejszego odchylenia  $\delta$  pryzmatu,
- 3) obliczyć współczynnik załamania światła pryzmatu według wzoru:

$$n = \frac{\sin \frac{(\phi + \delta)}{2}}{\sin \frac{\phi}{2}}$$

- 4) uzyskane wyniki sprowadzić do warunków odniesienia dodając:
  - a) poprawkę  $\Delta n_1^{(t)}$  uwzględniającą odchylenie temperatury otoczenia od temperatury  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ :

$$\Delta n_1^{(t)} = \frac{n\alpha(n_v - 1)}{1 + \alpha \cdot t_1} \Delta t,$$

gdzie:

- $n$  – współczynnik załamania światła szkła w temperaturze otoczenia, przy danym ciśnieniu, danej wilgotności i dla danej długości fali,
- $\alpha$  – temperaturowy współczynnik rozszerzalności objętościowej gazów, który przy stałym ciśnieniu w zakresie widma widzialnego wynosi  $0,0037 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ ,
- $n_v$  – współczynnik załamania światła powietrza względem próżni dla danej długości fali promieniowania monochromatycznego, w temperaturze otoczenia, przy danym ciśnieniu i przy danej wilgotności,
- $\Delta t$  – różnica pomiędzy temperaturą  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  a temperaturą otoczenia, w  $^\circ\text{C}$ ,
- $t_1$  – temperatura otoczenia; w  $^\circ\text{C}$ ,
- b) poprawkę  $\Delta n_2^{(t)}$  uwzględniającą odchylenie współczynnika załamania światła szkła w danej temperaturze od wartości współczynnika załamania w temperaturze  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ , według katalogu szkieł optycznych,
- c) poprawkę  $\Delta n^{(p)}$  uwzględniającą odchylenie ciśnienia powietrza w temperaturze otoczenia od ciśnienia  $1013,25 \cdot 10^2 \text{ Pa}$ :

$$\Delta n^{(p)} = - \frac{n\beta(n_v - 1)}{1 + \beta \cdot p_1} \Delta p ,$$

gdzie:

$\beta$  – współczynnik ściśliwości powietrza przy stałej temperaturze równy  $(1/1013,25) \cdot 10^{-2} \text{ Pa}^{-1}$ ,

$\Delta p$  – różnica pomiędzy ciśnieniem  $1013,25 \cdot 10^2 \text{ Pa}$  a ciśnieniem powietrza w temperaturze otoczenia przy danej wilgotności,

$p_1$  – ciśnienie powietrza w temperaturze otoczenia, w Pa,

d) poprawkę  $\Delta n^{(w)}$  uwzględniającą odchylenie danej wilgotności względnej powietrza od wartości 50 %:

$$\Delta n^{(w)} = -f(3,7345 - 0,0401\sigma) \cdot 10^{-10} ,$$

gdzie:

$f$  – wartość liczbowa ciśnienia cząstkowego pary wodnej wyrażonego w Pa,

$\sigma$  – wartość liczbowa liczby falowej wyrażonej w  $\mu\text{m}^{-1}$ .

§ 11. Pomiaru współczynnika załamania światła wzorca ciekłego należy dokonać w sposób następujący:

- 1) umyty pryzmat wzorcowy w postaci pryzmatu wydrążonego napełnić badanym wzorcem ciekłym,
- 2) umieścić pryzmat w obudowie termostaticznej,
- 3) obudowę termostaticzną podłączyć do obiegu wody; nastawić na temperaturę  $(20 \pm 0,02) \text{ }^\circ\text{C}$ ,
- 4) po ustaleniu się temperatury badanego wzorca dokonać trzech pomiarów kąta łamiącego  $\phi$  i kąta najmniejszego odchylenia  $\delta$  zgodnie z § 10 pkt 1 i 2 oraz instrukcją obsługi goniometru przy długości fali światła monochromatycznego  $\lambda = 546,1 \text{ nm}$  i  $\lambda = 589,3 \text{ nm}$ ,
- 5) obliczyć współczynnik załamania światła wzorca ciekłego według wzoru podanego w § 10 pkt 3,
- 6) uzyskane wyniki należy sprowadzić do warunków odniesienia, dodając poprawkę  $\Delta n^{(p)}$  określoną wzorem podanym w § 10 pkt 4 lit. c.

§ 12. Niepewność wyznaczonej wartości współczynnika załamania światła wzorca podstawowego należy obliczyć jako niepewność rozszerzoną  $U$  według wzoru:

$$U = k \cdot u_c ,$$

gdzie:

$k$  – współczynnik pokrycia; dla piętnastu pomiarów i poziomu ufności 95 % należy przyjąć  $k = 2$ ,

$u_c$  – niepewność złożona, obliczona według wzoru:

$$u_c = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} ,$$

gdzie:

$u_1$  – niepewność standardowa wynikająca z rozrzutu wyników pomiarów kąta łamiącego pryzmatu,

$u_2$  – niepewność standardowa wynikająca z rozrzutu wyników pomiarów kąta najmniejszego odchylenia pryzmatu,

$u_3$  – niepewność standardowa wynikająca z rozrzutu wyników pomiaru temperatury,

$u_4$  – niepewność standardowa wynikająca z odchylenia temperatury utrzymywanej przez termostat lub urządzenie klimatyzujące.

- § 13. Stabilność wzorców ciekłych należy wyznaczyć podczas badań związanych z zatwierdzeniem typu, mierząc wartość współczynnika załamania światła przez co najmniej sześć miesięcy.

### **Metoda refraktometryczna wyznaczania wartości współczynnika załamania światła wzorców wtórnych**

- § 14.1. Wartości współczynnika załamania światła wzorców wtórnych należy wyznaczyć za pomocą refraktometru kontrolnego.

2. W pomiarach należy stosować następujące przyrządy pomiarowe, urządzenia pomocnicze i materiały:

- 1) refraktometr kontrolny o niepewności rozszerzonej pomiaru nie przekraczającej  $\pm 2 \cdot 10^{-5}$  przy poziomie ufności 95 %, sprawdzony za pomocą wzorców podstawowych, mający świadectwo uwierzytelnienia,
- 2) termostat z wyposażeniem, utrzymujący temperaturę z niepewnością  $\pm 0,05$  °C,
- 3) lampy spektralne:
 

rtęciowa	$\lambda = 404,7$ nm
	$\lambda = 435,9$ nm
	$\lambda = 546,1$ nm
helowa	$\lambda = 587,6$ nm
sodowa	$\lambda = 589,3$ nm
wodorowa	$\lambda = 656,3$ nm,
- 4) lupę do odczytania wskazań termometru,
- 5) bibułę filtracyjną, watę lub ligninę,
- 6) irchę (do przecierania elementów optycznych),
- 7) rękawiczki irchowe lub bawełniane,
- 8) – ciecz do przemywania pryzmatów: aceton, alkohol lub mieszaninę alkoholu z eterem,
- 9) pipety szklane stosowane do umieszczania cieczy wzorcowych na pryzmacie refraktometru,
- 10) ciecz stykową np. 1-bromonaftalen, jodek metylenu.

3. Wartości współczynnika załamania światła wzorców wtórnych należy wyznaczyć w warunkach odniesienia a w przypadku wzorców ciekłych dodatkowo w zależności od temperatury w zakresie (15 ÷ 40) °C i długości fal promieniowania monochromatycznego określonych w ust. 2 pkt 3.

- § 15. Pomiaru współczynnika załamania światła wzorca stałego należy dokonać w następujący sposób:

- 1) na polerowaną, oczyszczoną powierzchnię wzorca nałożyć kroplę cieczy stykowej o średnicy (1 ÷ 2) mm, dobraną zgodnie z § 7 pkt 1 instrukcji sprawdzania refraktometrów, wprowadzonej Zarządzeniem Nr 123 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 6 października 1995 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 22, poz. 121),
- 2) umieścić wzorec na pryzmacie pomiarowym refraktometru w taki sposób, aby ciecz stykowa była równomiernie rozprowadzona, a boczna wypolerowana ściana wzorca skierowana była w stronę źródła światła promieniowania monochromatycznego,
- 3) dokonać pomiaru współczynnika załamania światła wzorca zgodnie z instrukcją obsługi refraktometru, przeprowadzając co najmniej trzy pomiary, z których każdy składa się z pięciu odczytów współczynnika załamania światła, i obliczyć średnią arytmetyczną wskazań.

- § 16. Pomiaru współczynnika załamania światła wzorca ciekłego należy dokonać w następujący sposób:

- 1) podłączyć refraktometr do termostatu, ustawić termostat na żadaną temperaturę i odczekać aż się ustabilizuje,
- 2) umieścić wzorec na pryzmacie refraktometru,
- 3) ustawić źródło promieniowania monochromatycznego o żądanej długości fali,
- 4) dokonać pomiaru współczynnika załamania światła zgodnie z instrukcją obsługi refraktometru, przeprowadzając co najmniej trzy pomiary, z których każdy składa się z pięciu odczytów współczynnika załamania światła, i obliczyć średnią arytmetyczną wskazań.

- § 17. Niepewność wyznaczonej wartości współczynnika załamania światła wzorca należy obliczyć jako niepewność rozszerzoną  $U$  według wzoru:

$$U = k \cdot \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2} ,$$

gdzie:

- $k$  – współczynnik pokrycia; dla piętnastu pomiarów i poziomu ufności 95 % należy przyjąć  $k = 2$ ,
- $u_1$  – niepewność standardowa wynikająca z rozrzutu wyników pomiaru, wyrażona przez odchylenie standardowe średniej,
- $u_2$  – niepewność standardowa wynikająca z dokładności refraktometru,
- $u_3$  – niepewność standardowa wynikająca z rozrzutu wyników pomiaru temperatury,
- $u_4$  – niepewność standardowa, wynikająca z odchylenia temperatury utrzymywanej przez termostat lub urządzenie klimatyzujące.

- § 18. Stabilność wzorców ciekłych należy wyznaczyć zgodnie z § 13.

### Oznaczenia i warunki właściwego stosowania

- § 19.1. Na wzorcu stałym powinna być naniesiona wartość współczynnika załamania światła w warunkach odniesienia, np.  $n_D^{20} = 1,456\ 20$ .
2. Na opakowaniu zewnętrznym i wewnętrznym wzorca powinna się znajdować etykieta, zawierająca co najmniej:
    - 1) nazwę wzorca,
    - 2) wartość współczynnika załamania światła wzorca w warunkach odniesienia,
    - 3) datę lub okres ważności wzorca,
    - 4) numer serii,
    - 5) nazwę wytwórcy.
  3. Wzorce podstawowe oraz wzorce wtórne powinny być stosowane w warunkach odniesienia.
  4. Wzorce wtórne ciekłe mogą być również stosowane w zakresie temperatury (15 ÷ 40) °C i długości fali (404 ÷ 656,3) nm.
  5. Wzorce powinny być przechowywane w temperaturze pokojowej.

### Dowody kontroli metrologicznej

- § 20.1. Dowodami kontroli metrologicznej wzorca są: decyzja o zatwierdzeniu typu, świadectwo legalizacji lub świadectwo uwierzytelnienia.
2. Okres ważności świadectwa legalizacji lub świadectwa uwierzytelnienia wzorca stałego wygasa z chwilą:
    - 1) uszkodzenia mechanicznego,
    - 2) stwierdzenia utraty parametrów metrologicznych.
  3. Okres ważności świadectwa legalizacji lub świadectwa uwierzytelnienia wzorca ciekłego podany jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.
  4. Świadectwo legalizacji lub świadectwo uwierzytelnienia wzorca ciekłego traci ważność w razie:
    - 1) uszkodzenia opakowania wewnętrznego,
    - 2) stwierdzenia utraty parametrów metrologicznych.
  5. Termin, do którego wzorce zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu i użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

**ZARZĄDZENIE NR 106**  
**PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR**  
 z dnia 26 czerwca 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych**  
**o psychrometrach aspiracyjnych.**

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 psychrometrach aspiracyjnych, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać psychrometry aspiracyjne 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 106  
 Prezesa Głównego Urzędu Miar  
 z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 114)

**PRZEPISY METROLOGICZNE**  
**O PSYCHROMETRACH ASPIRACYJNYCH**

**Postanowienia ogólne**

- § 1.1. Psychrometr aspiracyjny, zwany dalej „psychrometrem”, jest to przyrząd stosowany do wyznaczania wilgotności względnej powietrza i innych gazów na podstawie temperatur wskazywanych przez dwa termometry – tzw. termometr suchy i termometr wilgotny – wokół których wymusza się przepływ powietrza za pomocą turbinki.
2. Wilgotność względna  $RH$ , zwana dalej „wilgotnością”, jest to stosunek ciśnienia cząstkowego  $e$  pary wodnej w powietrzu do ciśnienia cząstkowego  $e_s$  pary wodnej nasyconej w powietrzu o tej samej temperaturze, wyrażany w %:

$$RH = (e / e_s) \cdot 100 \%$$

3. Ciśnienie cząstkowe pary wodnej w powietrzu oblicza się według wzoru:

$$e = e_w - A \cdot P \cdot (t_s - t_m),$$

gdzie:

- $e$  – ciśnienie cząstkowe pary wodnej w powietrzu, w hPa,  
 $e_w$  – ciśnienie cząstkowe pary wodnej nasyconej w temperaturze termometru wilgotnego, w hPa,  
 $A$  – stała psychrometryczna, w  $K^{-1}$ , zależna od typu psychrometru,  
 $P$  – ciśnienie atmosferyczne, w hPa,  
 $t_s$  – temperatura termometru suchego, w  $^{\circ}C$ ,  
 $t_m$  – temperatura termometru wilgotnego, w  $^{\circ}C$ .

4. Temperatura termometru suchego jest to temperatura otoczenia psychrometru.
5. Temperatura termometru wilgotnego jest to temperatura zależna od temperatury otoczenia psychrometru oraz od wilgotności powietrza.
6. Ciśnienie cząstkowe pary wodnej nasyconej należy wyznaczać na podstawie wzoru:

$$\{e_w\} = \exp (1,237\,884\,7 \cdot 10^{-5} \cdot \{T\}^2 - 1,912\,131\,6 \cdot 10^{-2} \cdot \{T\} + 33,937\,110\,47 - 6\,343,164\,5 \cdot \{T\}^{-1}),$$

gdzie:

$\{e_w\}$  – wartość liczbowa ciśnienia cząstkowego pary wodnej nasyconej wyrażonego w Pa,  
 $\{T\}$  – wartość liczbowa temperatury wyrażonej w K.

- § 2.1. W zależności od rodzaju termometrów rozróżnia się psychrometry:
- 1) z termometrami szklanymi,
  - 2) z termometrami elektronicznymi z czujnikami temperatury oporowymi, półprzewodnikowymi lub termoparami.
2. W zależności od rodzaju napędu aspiratora rozróżnia się psychrometry o napędzie:
- 1) mechanicznym,
  - 2) elektrycznym, w tym sieciowe lub bateryjne.
3. W zależności od konstrukcji rozróżnia się psychrometry:
- 1) Assmanna,
  - 2) elektroniczne (w tym mikroprocesorowe).
4. W zależności od przeznaczenia rozróżnia się psychrometry:
- 1) wzorcowe – przeznaczone do sprawdzania przyrządów użytkowych,
  - 2) użytkowe – przeznaczone do rutynowych pomiarów wilgotności.

### Konstrukcja, wykonanie i materiały

- § 3.1. Podstawowymi elementami psychrometru są:
- 1) dwa termometry lub czujniki temperatury do pomiaru temperatury termometru suchego i temperatury termometru wilgotnego,
  - 2) aspirator do wymuszania określonego przepływu powietrza wokół termometrów,
  - 3) układ nawilżania termometru wilgotnego.
2. Psychrometr powinien być wyposażony w tablice psychrometryczne, wykresy lub programy komputerowe do wyznaczania wilgotności powietrza na podstawie wskazań termometrów suchego i wilgotnego.
3. Psychrometr elektroniczny może mieć własny układ pomiarowy, który mierzy temperatury suchego i wilgotnego termometru oraz wylicza i wskazuje wilgotność.
- § 4.1. Zakresy pomiarowe termometrów w zależności od ich rodzaju i od przeznaczenia psychrometru powinny wynosić co najmniej:
- 1)  $(-10 \div 40)$  °C dla termometrów rtęciowych,
  - 2)  $(-10 \div 100)$  °C dla czujników oporowych, półprzewodnikowych i termopar.
2. Zbiorniki termometrów lub czujniki temperatury powinny być otoczone osłonami radiacyjnymi w celu uniknięcia wpływu promieniowania zewnętrznego.
3. Termometry powinny być tak umieszczone, aby nie oddziaływały wzajemnie na swoje wskazania:
- 1) termometry szklane powinny być umieszczone w oddzielnych osłonach radiacyjnych,
  - 2) elektryczne czujniki temperatury mogą być umieszczone w jednej osłonie radiacyjnej, przy czym termometr wilgotny powinien być umieszczony tak, aby nie wpływać na wskazania termometru suchego (przepływające powietrze najpierw powinno omywać termometr suchy).

- § 5.1. W zależności od konstrukcji psychrometru powietrze może przepływać przez psychrometr wzdłuż osi termometrów lub prostopadle do ich osi.
2. Turbinka powinna utrzymywać wymagany przepływ powietrza w czasie wystarczającym na dokonanie pomiaru, tj. w czwartej minucie pracy aspiratora prędkość przepływu powietrza w otoczeniu termometrów nie powinna być mniejsza niż 1,5 m/s.
- § 6.1. Układ nawilżania termometru wilgotnego musi zapewniać stałe właściwe zwilżanie wodą tkaniny bawełnianej lub włókniny (tzw. knota), znajdującej się na zbiorniku z cieczą termometryczną lub na czujniku temperatury.
2. Tkanina musi przylegać do termometru. U dołu termometru tkanina musi być związana lub zszyta.
3. Do nawilżania należy stosować wyłącznie wodę destylowaną lub dejonizowaną.
- § 7. Elektryczne lub elektroniczne układy zasilające lub pomiarowe, stosowane w psychrometrach, powinny spełniać wymagania określone w normach i przepisach przedmiotowych, dotyczących tego rodzaju urządzeń.

### Oznaczenia

- § 8.1. Na psychrometrach powinny być naniesione w sposób trwały i czytelny oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak producenta,
  - 2) numer fabryczny,
  - 3) rok produkcji.
2. Termometry szklane powinny mieć własne oznaczenia:
- 1) nazwę lub znak producenta,
  - 2) numer fabryczny,
  - 3) rok produkcji.

### Charakterystyki metrologiczne

- § 9.1. Przy wyznaczaniu wilgotności względnej w temperaturze otoczenia powyżej 0 °C bezwzględny błąd graniczny dopuszczalny wynosi:
- 1)  $\pm 1,5$  % dla psychrometru wzorcowego,
  - 2)  $\pm 3$  % dla psychrometru użytkowego.
2. Wartość działki elementarnej termometrów szklanych powinna wynosić 0,2 °C, a rozdzielczość termometrów elektronicznych 0,1 °C.
3. Termometry w psychrometrze powinny być tak dobrane, aby różnica ich wskazań nie przekraczała  $\pm 0,2$  °C (tzw. sparowanie termometrów).
4. Błąd graniczny dopuszczalny wskazań termometrów w przypadku psychrometru wzorcowego nie powinien przekraczać:
- 1)  $\pm 0,1$  °C w zakresie (0 ÷ 40) °C,
  - 2)  $\pm 0,2$  °C powyżej 40 °C,
- a w przypadku psychrometru użytkowego nie powinien przekraczać:
- 1)  $\pm 0,2$  °C w zakresie (0 ÷ 40) °C,
  - 2)  $\pm 0,4$  °C powyżej 40 °C.

### Warunki właściwego stosowania

- § 10.1. Psychrometr powinien być stosowany do pomiarów wilgotności w dodatnich temperaturach otoczenia; w temperaturach ujemnych pomiar wilgotności może mieć jedynie charakter orientacyjny.

2. Psychrometry należy stosować w zakresie temperatur dopuszczonym przez producenta przyrządu i potwierdzonym w badaniach typu oraz korzystać z właściwych dla danego typu tablic lub wykresów, a w przypadku przyrządów mikroprocesorowych – z właściwych algorytmów obliczeniowych.

### **Dowody kontroli metrologicznej**

§ 11.1. Dowodem kontroli metrologicznej psychrometru jest świadectwo uwierzytelnienia.

2. Okres ważności świadectwa uwierzytelnienia wynosi:

- 1) 25 miesięcy, jeżeli prędkość przepływu powietrza wokół zbiorniczków termometru jest większa niż 2 m/s,
- 2) 13 miesięcy, jeżeli prędkość przepływu powietrza wokół zbiorniczków termometru zawiera się w granicach (1,5 ÷ 2) m/s.

3. Świadectwo uwierzytelnienia traci ważność w razie:

- 1) uszkodzenia psychrometru,
- 2) zmiany właściwości metrologicznych psychrometru.

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

115

### **ZARZĄDZENIE NR 107 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 26 czerwca 1996 r.**

#### **w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wilgotnościomierzach elektrycznych (oporowych induktorowych) do zbóż.**

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 wilgotnościomierzach elektrycznych (oporowych induktorowych) do zbóż, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wilgotnościomierze elektryczne (oporowe induktorowe) do zbóż 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 107  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 115)

## PRZEPISY METROLOGICZNE O WILGOTNOŚCIOMIERZACH ELEKTRYCZNYCH (OPOROWYCH INDUKTOROWYCH) DO ZBÓŻ

### Postanowienia ogólne

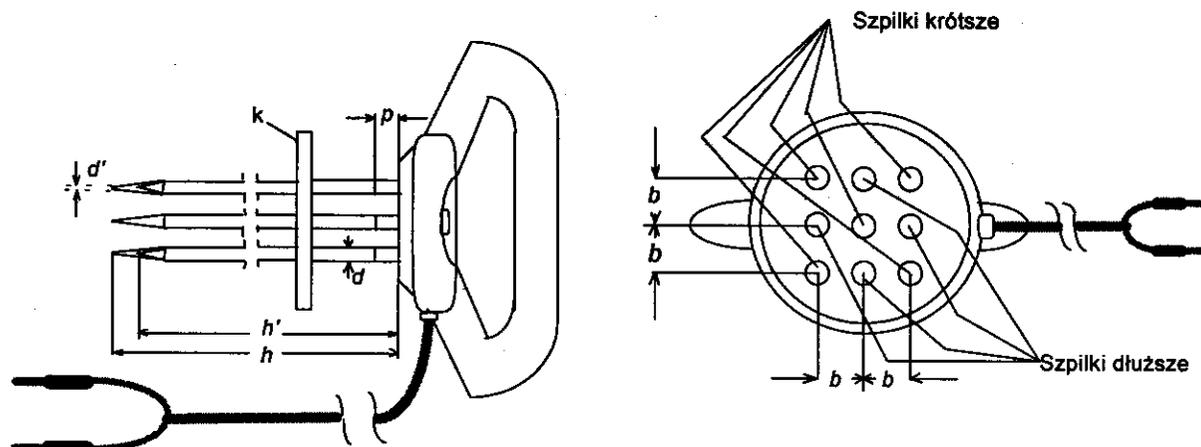
- § 1.1. Wilgotnościomierz elektryczny (oporowy induktorowy) do zbóż, zwany dalej „wilgotnościomierzem”, jest to przyrząd przeznaczony do pomiaru wilgotności względnej, zwanej dalej „wilgotnością”, pszenicy, żyta, jęczmienia i owsa.
2. Wilgotnościomierz jest przyrządem działającym na zasadzie pomiaru oporu elektrycznego między elektrodami sondy zanurzonej w zbożu, zwanym dalej „materiałem”. Opór ten zależy od wilgotności zboża.
  3. Źródłem napięcia pomiarowego wilgotnościomierza jest prądnica napędzana ręcznie, a wskaźnikiem magnetoelektryczny ilorazowy układ pomiarowy.
  4. Wilgotnościomierze powinny odpowiadać wymaganiom przepisów metrologicznych o wilgotnościomierzach elektrycznych i elektronicznych do ciał stałych, jeżeli przepisy niniejsze nie stanowią inaczej.
  5. Charakterystyka oporowa wilgotnościomierza jest to zależność oporu elektrycznego badanego materiału od jego wilgotności.
  6. Charakterystyki oporowe wilgotnościomierza są związane z wymiarami i kształtem czujnika.
  7. Błąd charakterystyki oporowej wilgotnościomierza jest to różnica między wskazaniem przyrządu, obciążonego na wejściu opornikiem o wybranej wartości oporu, a wartością wilgotności wynikającą z jego charakterystyki oporowej.
  8. Konieczne wyposażenie przyrządu stanowi tabela poprawek temperaturowych.

### Konstrukcja i wykonanie

- § 2. Zakresy pomiarowe wilgotnościomierza dla poszczególnych gatunków zbóż wynoszą:
- 1)  $(13 \div 24)$  % dla pszenicy, żyta i jęczmienia,
  - 2)  $(13 \div 23)$  % dla owsa.
- § 3.1. Podstawowymi zespołami wilgotnościomierza są:
- 1) urządzenie pomiarowo-wskazujące,
  - 2) czujnik pomiarowy (sonda),
  - 3) pojemnik na ziarno.
2. Znamionowa wartość skuteczna napięcia pomiarowego (zasilającego sondę) na zaciskach urządzenia pomiarowo-wskazującego powinna wynosić 500 V przy otwartym obwodzie zewnętrznym.
  3. Szybka osłaniająca podzielnę powinna być wykonana ze szkła lub nietłukącego się materiału, a stan jej powinien umożliwiać łatwe odczytywanie wskazań wilgotnościomierza.
  4. Wskazówka urządzenia pomiarowo-wskazującego powinna kontrastować z tłem podzielnicy i pokrywać od 1/4 do 2/3 długości krótszej kreski podziałki, a szerokość końca wskazówki nie powinna przekraczać szerokości kreski podziałki.
  5. Kreski podziałek powinny być wykonane na jasnym tle w sposób kontrastowy i tworzyć dokładne przedłużenie wskazówki, a oznaczenia liczbowe powinny być wyraźne i czytelne.
  6. Urządzenie pomiarowo-wskazujące powinno mieć trzy podziałki: górną – do pomiaru wilgotności pszenicy i żyta, środkową – do pomiaru wilgotności jęczmienia i dolną – do pomiaru wilgotności owsa.

7. Długość działki elementarnej podziałek powinna wynosić co najmniej 0,8 mm.

8. Budowa sondy przedstawiona jest na rysunku:



$h$  – długość elektrod dłuższych,  $h'$  – długość elektrod krótszych,  $d$  – średnica elektrod,  $d'$  – średnica zakończenia elektrod,  $p$  – wysokość części nagwintowanych elektrod,  $b$  – odległość między osiami elektrod,  $k$  – krążek – przewodnica elektrod.

9. Podstawowe wymiary sondy podane są w tabelicy:

$h$ mm	$h'$ mm	$d$ mm	$d'$ mm	$p$ mm	$b$ mm
$224,5 \pm 1$	$214,5 \pm 1$	$5 \pm 0,75$	$1 \pm 0,5$	$19,5 \pm 1$	$15 \pm 0,1$

10. Elektrody sondy powinny być wykonane ze stali odpornej na korozję; powierzchnie elektrod nie powinny mieć śladów rdzy i zadrapań.

11. Krążek – przewodnica elektrod – powinien być wykonany z tworzywa nieprzewodzącego i przesuwac się swobodnie wzdłuż całej długości elektrod.

12. Powierzchnia obudowy powinna być gładka, bez pęknięć i innych wad.

### Oznaczenia

§ 4.1. Na podzielnicy urządzenia pomiarowo-wskazującego powinny się znajdować następujące oznaczenia:

- 1) nazwa wytwórcy,
- 2) nazwa i typ przyrządu,
- 3) numer fabryczny,
- 4) oznaczenie jednostki miary wilgotności „%”,
- 5) symbol układu pomiarowego wskaźnika,
- 6) symbol prądu stałego,
- 7) symbol ustawienia poziomego,
- 8) symbol napięcia probierczego,
- 9) wartość napięcia znamionowego,
- 10) nadany znak zatwierdzenia typu.

2. Każdy wilgotnościomierz powinien być zaopatrzony w tabliczkę objaśniającą sposób odczytywania wskazań.

### Charakterystyki metrologiczne

- § 5.1. Błędy graniczne (bezwzględne) dopuszczalne wskazań wilgotnościomierza dla badań wykonanych w warunkach odniesienia wynoszą:
- 1)  $\pm 0,5\%$  w zakresie wilgotności (14 ÷ 20) %,
  - 2)  $\pm 1\%$  w zakresie wilgotności o wartościach mniejszych niż 14 % i większych niż 20 %.
2. Błędy charakterystyk oporowych wilgotnościomierza nie powinny przekraczać  $\pm 0,5\%$ .
  3. Charakterystyki oporowe wilgotnościomierza przedstawiono w tablicy.

wilgotność zboża %	opór zboża MΩ		
	pszenica i żyto	jęczmień	owies
<13	∞	∞	∞
13	19	5	3,1
13,5	12,2	3	2,2
14	7,1	1,7	1,55
14,5	4,62	1,0	1,1
15	2,7	0,58	0,8
15,5	1,62	0,34	0,56
16	1,05	0,23	0,41
16,5	0,62	0,158	0,30
17	0,375	0,11	0,225
17,5	0,243	0,077	0,16
18	0,17	0,06	0,12
18,5	0,13	–	0,095
19	0,1	0,037	0,075
19,5	0,078	–	0,06
20	0,065	0,025	0,05
21	0,045	–	0,03
22	0,032	–	0,018
23	0,023	–	0,012
24	0,015	0,015	–

4. Wartość skuteczna napięcia pomiarowego może się różnić od wartości znamionowej o  $\pm 50\text{ V}$ .
5. Błąd dodatkowy (bezwzględny) wskazań wilgotności, spowodowany przechyleniem przyrządu wskazującego o  $30^\circ$  w dowolnym kierunku od położenia poziomego, nie powinien przekraczać  $\pm 0,5\%$ .

### Warunki właściwego stosowania

- § 6. Wilgotnościomierz o określonej charakterystyce oporowej może być stosowany tylko z przeznaczonym dla niego czujnikiem.

## Dowody kontroli metrologicznej

- § 7.1. Dowodem kontroli metrologicznej jest świadectwo legalizacji.
2. Okres ważności świadectwa legalizacji wynosi trzynaście miesięcy.
  3. Świadectwo legalizacji traci ważność w razie:
    - 1) uszkodzenia wilgotnościomierza,
    - 2) zmiany właściwości metrologicznych wilgotnościomierza.
- § 8. Termin, do którego wilgotnościomierze zatwierdzonego typu mogą być wprowadzone do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

116

### ZARZĄDZENIE NR 108 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 26 czerwca 1996 r.

#### w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wilgotnościomierzy elektrycznych (oporowych induktorowych) do zbóż.

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 wilgotnościomierzy elektrycznych (oporowych induktorowych) do zbóż, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości wilgotnościomierzy elektrycznych (oporowych induktorowych) do zbóż z wymaganiami przepisów metrologicznych o wilgotnościomierzach elektrycznych (oporowych induktorowych) do zbóż, wprowadzonych zarządzeniem nr 107 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 19, poz. 115), zwanych dalej „przepisami o wilgotnościomierzach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 108  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 116)

### INSTRUKCJA SPRAWDZANIA WILGOTNOŚCIOMIERZY ELEKTRYCZNYCH (OPOROWYCH INDUKTOROWYCH) DO ZBÓŻ

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

- § 1. Do sprawdzania wilgotnościomierzy elektrycznych (oporowych induktorowych) do zbóż, zwanych dalej „wilgotnościomierzami”, należy stosować:

- 1) aparaturę umożliwiającą wyznaczenie wilgotności próbek zbóż i nasion oleistych metodą suszarkowo-wagową, zgodnie z normą PN-91/A-74010 Ziarno zbóż i przetwory zbożowe. Oznaczanie wilgotności (rutynowa metoda odwoławcza),
- 2) zestaw oporników do sprawdzania charakterystyk oporowych wilgotnościomierza o wartościach oporu, nie różniących się od wartości podanych poniżej więcej niż o  $\pm 2\%$  :
  - 0,015 M $\Omega$  dla opornika nr 1,
  - 0,050 M $\Omega$  dla opornika nr 2,
  - 0,150 M $\Omega$  dla opornika nr 3,
  - 0,400 M $\Omega$  dla opornika nr 4,
  - 1,000 M $\Omega$  dla opornika nr 5,
  - 3,000 M $\Omega$  dla opornika nr 6,
  - 19,000 M $\Omega$  dla opornika nr 7,
- 3) multimetr lub mostek do pomiaru oporu,
- 4) megaomierz o napięciu wyjściowym 500 V,
- 5) woltomierz elektrostatyczny prądu stałego o zakresie do 600 V i błędzie granicznym dopuszczalnym  $\pm 5$  V,
- 6) transformator probierczy o mocy 250 VA,
- 7) sekundomierz,
- 8) suwmiarkę,
- 9) termometr do pomiaru temperatury otoczenia w zakresie od 0 °C do 50 °C z błędem granicznym dopuszczalnym  $\pm 0,5$  °C,
- 10) przyrząd do pomiaru wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu z błędem granicznym dopuszczalnym  $\pm 5\%$ ,
- 11) śrutownik umożliwiający stopień rozdrobnienia ziarna podany w normie wymienionej w pkt 1,
- 12) próbki pszenicy lub żyta z ostatnich zniw, w miarę możliwości o naturalnej wilgotności, ujednocicone i kondycjonowane zgodnie z normą PN-87/A-74004 Ziarno zbóż. Sprawdzanie wzorcowania wilgotnościomierzy.

### Warunki sprawdzania

- § 2.1. Sprawdzenie należy przeprowadzić w pomieszczeniu o temperaturze  $(20 \pm 5)$  °C i wilgotności względnej nie przekraczającej 80 % .
2. Przyrządy pomiarowe, urządzenia pomocnicze, sprawdzany wilgotnościomierz oraz stosowane do jego sprawdzania materiały powinny być umieszczone w pomieszczeniu pomiarowym odpowiednio wcześniej przed rozpoczęciem sprawdzania, tak aby osiągnęły temperaturę otoczenia.
  3. Sprawdzany wilgotnościomierz oraz stosowane przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami instrukcji obsługi, a przyrządy i urządzenia o zasilaniu bateryjnym powinny być wyposażone w sprawne baterie.

### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzanie wilgotnościomierza obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) wstępne sprawdzenie wilgotnościomierza,
  - 3) sprawdzenie charakterystyk oporowych,
  - 4) sprawdzenie wskazań wilgotnościomierza.

### Oględziny zewnętrzne

§ 4.1. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy:

- 1) naniesiono wymagane oznaczenia i czy są one czytelne,
- 2) nie ma uszkodzeń zewnętrznych (np. pęknięć, uszkodzeń przewodów łączących czujnik z przyrządem wskazującym, wyłamania elektrod),
- 3) wyposażenie jest kompletne,
- 4) nie ma widocznych usterek technicznych, takich jak np. zwarcie (metalowe części obudowy pod napięciem),
- 5) wskazówka miernika porusza się bez zacięć i zahamowań.

2. Jeżeli wymagania wymienione w ust. 1 nie są spełnione, należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

### Wstępne sprawdzanie

§ 5.1. Należy sprawdzić:

- 1) działanie induktora, obracając korbkę napędzającą jego wirnik; wyczuwalne opory nie powinny być na tyle duże, aby uniemożliwiały płynne obracanie korbki,
- 2) czy wskazania wilgotnościomierza przy rozwartych elektrodach są zbliżone do minimalnych, a przy elektrodach obciążonych opornikiem o wartości oporu zbliżonej do najmniejszej z wymienionych w charakterystyce oporowej – zbliżone do maksymalnych,
- 3) równoległość ustawienia elektrod czujnika, przesuwając krążek na całej długości elektrod; krążek powinien się przesuwać lekko wzdłuż elektrod,
- 4) czy wymiary czujnika są zgodne z podanymi w przepisach o wilgotnościomierzach,
- 5) wpływ zmian prędkości obrotowej korbki na błąd wskazań, podłączając do zacisków przyrządu wskazującego opornik nr 4 i zmieniając obroty w zakresie od 2 obr/s do 3 obr/s; wskazania nie powinny zmieniać się więcej niż o  $\pm 0,5\%$ ,
- 6) wytrzymałość elektryczną izolacji (po podłączeniu sondy do zacisków) za pomocą urządzenia o mocy nie mniejszej niż 250 VA w następujący sposób:
  - a) połączyć wszystkie zewnętrzne części metalowe z jednym zaciskiem transformatora probierczego, a zwarte zaciski przyrządu z drugim zaciskiem tego transformatora,
  - b) włączyć najniższe możliwe napięcie transformatora i stopniowo podwyższać je do wartości 2000 V,
  - c) po jednej minucie działania napięcia probierczego zmniejszyć je do zera i odłączyć transformator,
  - d) wynik próby należy uznać za dodatni, jeżeli nie nastąpi w czasie jej trwania nagły spadek napięcia lub wzrost prądu w urządzeniu probierczym; dopuszczalne są odchylenia wskazówki sprawdzanego przyrządu w dowolną stronę, nawet do oparcia się o zderzaki oraz drgania wskazówki i trzaski,
- 7) czy przy napięciu probierczym 500 V, przyłożonym pomiędzy elektrodami czujnika, opór izolacji czujnika odłączonego od przyrządu (wraz z przewodem) nie jest mniejszy niż 10000 MW,
- 8) wpływ odchylenia ustawienia przyrządu od poziomu na jego wskazania w następujący sposób:
  - a) po podłączeniu do zacisków pomiarowych jednego z oporników (nr 4 lub 5) wymienionych w § 1 pkt 2 przeprowadzić pomiar ustawiając przyrząd w pozycji poziomej,
  - b) powtórzyć pomiar ustawiając przyrząd na płaszczyźnie nachylonej do poziomu pod kątem  $30^\circ$ ,
  - c) obliczyć różnicę wyników pomiarów określonych w pkt a i b, która stanowi dodatkowy błąd (bezwzględny) wskazań.

2. Jeżeli wymagania wymienione w ust. 1 nie są spełnione, należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

### Sprawdzanie charakterystyk oporowych

- § 6.1. Przed przystąpieniem do sprawdzania charakterystyk oporowych należy:
- 1) w przypadku oporników nie mających świadectwa uwierzytelnienia – sprawdzić wartości ich oporu przy użyciu mostka lub multimetru,
  - 2) przygotować jak najkrótsze przewody do łączenia oporników z zaciskami pomiarowymi urządzenia pomiarowo-wskazującego.
2. Dla jednej wartości temperatury, wybranej z zakresu podanego w § 2 ust. 1, odczytywać wskazania wilgotnościomierza po podłączeniu do zacisków pomiarowych kolejnych oporników o wartościach oporów podanych w § 1 pkt 2.
3. Obliczyć błędy charakterystyk oporowych.
4. Jeżeli błędy charakterystyk oporowych sprawdzanego wilgotnościomierza przekraczają wartości podane w przepisach o wilgotnościomierzach, należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

### Sprawdzanie wskazań

- § 7.1. Sprawdzenia dokonuje się przeprowadzając pomiar wilgotności ujednoliconej i kondycjonowanej próbki zboża sprawdzanym wilgotnościomierzem i metodą suszarkowo-wagową zgodnie z normą wymienioną w § 1 pkt 1. Przy pomiarach wilgotnościomierzem należy uwzględniać poprawki temperaturowe podane w tabeli stanowiącej jego wyposażenie.
2. Jeżeli błędy wskazań sprawdzanego wilgotnościomierza przekraczają błędy graniczne dopuszczalne, to wydaje się decyzję odmowy legalizacji.

### Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- § 8.1. Wyniki sprawdzenia wilgotnościomierza należy odnotować w zapisce sprawdzenia.
2. Zapiska sprawdzenia wilgotnościomierza powinna zawierać co najmniej:
- 1) dane identyfikacyjne zgłaszającego i przyrządu,
  - 2) wartości oporu oporników wraz z informacją o ich świadectwie uwierzytelnienia lub danymi przyrządu użytego do pomiaru oporu oporników (typ, zakres pomiarowy, klasa przyrządu),
  - 3) błędy charakterystyk oporowych dla każdego sprawdzanego punktu charakterystyki,
  - 4) błędy wskazań wilgotnościomierza,
  - 5) rodzaj i wilgotność użytej próbki.
3. W wyniku stwierdzenia, że sprawdzany wilgotnościomierz odpowiada przepisom o wilgotnościomierzach, wydaje się świadectwo legalizacji oraz nakłada się cechy urzędu, zabezpieczające przed dostępem do układów pomiarowych.

117

**ZARZĄDZENIE NR 109**  
**PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR**  
z dnia 26 czerwca 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wilgotnościomierzach elektrycznych i elektronicznych (oporowych) do drewna.**

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 wilgotnościomierzach elektrycznych i elektronicznych (oporowych) do drewna, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wilgotnościomierze elektryczne i elektroniczne (oporowe) do drewna, 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 109  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 117)

## **PRZEPISY METROLOGICZNE O WILGOTNOŚCIOMIERZACH ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRONICZNYCH (OPOROWYCH) DO DREWNA**

### **Postanowienia ogólne**

- § 1.1. Wilgotnościomierz elektryczny i elektroniczny (oporowy) do drewna jest to przyrząd przeznaczony do pomiaru wilgotności bezwzględnej drewna, zwanej dalej „wilgotnością”.
2. Wilgotnościomierz elektryczny i elektroniczny (oporowy) do drewna, zwany dalej „wilgotnościomierzem”, jest przyrządem działającym na zasadzie pomiaru oporu elektrycznego drewna, zwanego dalej „materiałem”, umieszczonego między elektrodami czujnika pomiarowego wbitymi w drewno lub przyłożonymi do jego powierzchni.
3. Charakterystyka oporowa wilgotnościomierza jest to zależność oporu elektrycznego badanego materiału od jego wilgotności.
4. Charakterystyki oporowe wilgotnościomierza zależą od gatunku drewna, wymiarów i kształtu czujnika oraz powinny być podane w dokumentacji technicznej i decyzji o zatwierdzeniu typu.
5. Błąd charakterystyki oporowej jest to różnica między wskazaniem wilgotnościomierza, obciążonego na wejściu opornikiem o wybranej wartości oporu, a wartością wilgotności wynikającą z jego charakterystyki oporowej.
- § 2. Wilgotnościomierze powinny odpowiadać wymaganiom przepisów metrologicznych o wilgotnościomierzach elektrycznych i elektronicznych do ciał stałych, jeżeli przepisy niniejsze nie stanowią inaczej.

### **Konstrukcja i wykonanie**

- § 3.1. Wilgotnościomierz powinien umożliwiać pomiary wilgotności przynajmniej czterech gatunków drewna: sosny, świerku, dębu i buku.
2. Zakresy pomiarowe wilgotnościomierzy dla wszystkich gatunków drewna powinny wynosić co najmniej  $(8 \div 20) \%$ .
3. Dopuszcza się stosowanie punktowych układów wyświetlających (np. układu diod świecących) do wskazywania wyników pomiarów.
4. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, konstrukcji i wykonania wilgotnościomierzy powinny być podane w dokumentacji technicznej wilgotnościomierzy.

### **Charakterystyki metrologiczne**

- § 4.1. Błędy (bezwzględne) graniczne dopuszczalne wskazań wilgotnościomierza, dla badań wykonywanych przy zatwierdzeniu typu i legalizacji w znamionowych warunkach użytkowania wynoszą  $\pm 2\%$  w zakresie wilgotności do  $20\%$  i  $\pm 3\%$  w zakresie wilgotności od  $20\%$  do  $30\%$ .
2. Błędy charakterystyk oporowych wilgotnościomierza nie powinny przekraczać wartości podanych w dokumentacji technicznej.

### **Warunki właściwego stosowania**

- § 5.1. Wilgotnościomierz może być stosowany tylko z przeznaczonym dla niego czujnikiem lub zestawem czujników.
2. Wilgotnościomierz powinien być stosowany w zakresie pomiarowym do  $30\%$ .

### **Dowody kontroli metrologicznej**

- § 6.1. Dowodem kontroli metrologicznej jest świadectwo legalizacji.
2. Okres ważności świadectwa legalizacji wynosi trzynaście miesięcy.
3. Świadectwo legalizacji traci ważność w razie:
- 1) uszkodzenia wilgotnościomierza,
  - 2) zmiany właściwości metrologicznych wilgotnościomierza.
- § 7. Termin, do którego wilgotnościomierze zatwierdzonego typu mogą być wprowadzone do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

118

**ZARZĄDZENIE NR 110  
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR  
z dnia 26 czerwca 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania  
wilgotnościomierzy elektrycznych i elektronicznych (oporowych)  
do drewna.**

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 wilgotnościomierzy elektrycznych i elektronicznych (oporowych) do drewna, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości wilgotnościomierzy elektrycznych i elektronicznych (oporowych) do drewna z wymaganiami przepisów metrologicznych o wilgotnościomierzach elektrycznych i elektronicznych (oporowych) do drewna, wprowadzonych zarządzeniem nr 109 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 26 czerwca 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 19, poz. 117), zwanych dalej „przepisami o wilgotnościomierzach”.

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

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 110  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 118)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA WILGOTNOŚCIOMIERZY ELEKTRYCZNYCH I ELEKTRONICZNYCH (OPOROWYCH) DO DREWNA

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

- § 1. Do sprawdzania wilgotnościomierzy elektrycznych i elektronicznych (oporowych) do drewna, zwanych dalej „wilgotnościomierzami”, należy stosować:
- 1) aparaturę do wyznaczania wilgotności próbek drewna metodą suszarkowo-wagową, zgodnie z normą PN-77/D-04100 Drewno. Oznaczanie wilgotności,
  - 2) zestaw oporników do sprawdzania charakterystyk oporowych wilgotnościomierza, o wartościach oporu nie różniących się od wartości podanych w charakterystyce więcej niż o  $\pm 2\%$  wartości oporu w zakresie do  $100\text{ M}\Omega$  i  $\pm 5\%$  wartości oporu powyżej  $100\text{ M}\Omega$ ,
  - 3) multimetr lub mostek do pomiaru oporu,
  - 4) megaomierz o napięciu wyjściowym  $500\text{ V}$ ,
  - 5) suwmiarkę,
  - 6) termometr do pomiaru temperatury otoczenia w zakresie od  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  do  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ , z niepewnością rozszerzoną nie przekraczającą  $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$  dla  $k_p = 2$ ,
  - 7) przyrząd do pomiaru wilgotności względnej powietrza w pomieszczeniu, z niepewnością rozszerzoną nie przekraczającą  $\pm 5\%$  dla  $k_p = 2$ ,
  - 8) pilę ręczną do wycinania próbek drewna,
  - 9) próbki drewna.

### Warunki sprawdzania

- § 2.1. Podczas sprawdzania należy zapewnić w pomieszczeniu temperaturę  $(20 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$  i wilgotność względną nie przekraczającą  $80\%$ .
2. Przyrządy pomiarowe, urządzenia pomocnicze, sprawdzany wilgotnościomierz oraz stosowane do jego sprawdzania materiały powinny być umieszczone w pomieszczeniu pomiarowym odpowiednio wcześniej przed rozpoczęciem sprawdzania, tak aby osiągnęły temperaturę otoczenia.
  3. Sprawdzany wilgotnościomierz oraz stosowane do sprawdzania przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami ich instrukcji obsługi, a przyrządy i urządzenia o zasilaniu bateryjnym powinny być wyposażone w sprawne baterie.

### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzanie wilgotnościomierza obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
  - 2) wstępne sprawdzenie działania wilgotnościomierza,

- 3) sprawdzenie charakterystyk oporowych,
- 4) sprawdzenie wskazań wilgotnościomierza.

### Oględziny zewnętrzne

§ 4.1. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy:

- 1) naniesiono wymagane oznaczenia i czy są one czytelne,
- 2) nie ma uszkodzeń zewnętrznych,
- 3) wyposażenie jest kompletne,
- 4) stan czujnika jest zgodny z instrukcją obsługi lub z decyzją o zatwierdzeniu typu.

2. Jeżeli wymagania wymienione w ust.1 nie są spełnione, należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

### Wstępne sprawdzanie działania

§ 5.1. Sprawność układu zasilania wilgotnościomierza należy sprawdzić zgodnie z instrukcją obsługi przyrządu.

2. Sprawdzić, czy wskazania wilgotnościomierza:

- 1) bez układu nastawianej kompensacji temperaturowej – dla każdego zakresu pomiarowego, przy rozwarzonych elektrodach – są zbliżone do minimalnych, a przy elektrodach obciążonych opornikiem o wartości oporu zbliżonej do najmniejszej z wymienionych w charakterystyce oporowej – zbliżone do maksymalnych,
- 2) wyposażonego w układ nastawianej kompensacji temperaturowej – przy różnych nastawionych temperaturach – są zgodne z wymaganiami wymienionymi w pkt 1.

3. Jeżeli wilgotnościomierz ma układ zapamiętywania wyników pomiarów, należy sprawdzić jego działanie w następujący sposób:

- 1) podłączyć do zacisków pomiarowych przyrządu oporniki, odpowiadające wskazaniom niskich, a następnie wysokich wilgotności,
- 2) dokonać pomiaru,
- 3) włączyć funkcję zapamiętywania wyniku pomiaru i sprawdzić, czy nie powoduje to zmiany wskazań przyrządu i czy zapamiętany wynik nie zmienia się przez czas podany w instrukcji obsługi więcej niż o wartość podaną w tej instrukcji.

4. W przypadku czujnika odłączalnego sprawdzić, czy przy napięciu probierczym 500 V, przyłożonym pomiędzy elektrodami czujnika, opór izolacji czujnika odłączonego od przyrządu (wraz z przewodem) nie jest mniejszy niż 10 000 MΩ.

5. W przypadku wilgotnościomierzy analogowych należy sprawdzić wpływ odchylenia ustawienia przyrządu od poziomu na wynik pomiaru w następujący sposób:

- 1) przeprowadzić pomiar ustawiając przyrząd w pozycji poziomej,
- 2) powtórzyć pomiar ustawiając przyrząd na płaszczyźnie nachylonej do poziomu pod kątem 30°,
- 3) obliczyć różnicę wyników pomiarów określonych w pkt 1 i 2; zmiana wskazań spowodowana odchyleniem wilgotnościomierza powinna się zawierać w granicach błędów dopuszczalnych.

6. W przypadku wilgotnościomierzy mikroprocesorowych należy:

- 1) sprawdzić, czy zainstalowana w wilgotnościomierzu wersja programu jest zgodna z podaną w decyzji o zatwierdzeniu typu,
- 2) dokonać wstępnego pomiaru wilgotności próbki drewna o średniej wilgotności,
- 3) sprawdzić, czy wszystkie pozycje menu oprogramowania działają zgodnie z instrukcją obsługi wilgotnościomierza.

7. Jeżeli wymagania wymienione w ust. 1–6 nie są spełnione, należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

### Sprawdzanie charakterystyk oporowych

§ 6.1. Przed przystąpieniem do sprawdzania charakterystyk oporowych należy:

- 1) w przypadku oporników nie mających świadectwa uwierzytelnienia sprawdzić wartości ich oporu przy użyciu mostka lub multimetru,
- 2) przygotować jak najkrótsze przewody do łączenia oporników z zaciskami pomiarowymi .
2. Dla jednej ustalonej wartości temperatury zgodnie z wymaganiami § 2 ust. 1 (dla wilgotnościomierzy z nastawianym układem kompensacji temperaturowej przyjąć 20 °C) odczytać wskazania wilgotnościomierza po podłączeniu do zacisków pomiarowych kolejnych oporników o wartościach oporów, które zgodnie z charakterystykami oporowymi odpowiadają:
  - 1) najniższej wartości wilgotności różniącej się od dolnej granicy każdego zakresu pomiarowego nie więcej niż o +2 % ,
  - 2) najwyższej wartości wilgotności różniącej się od górnej granicy każdego zakresu pomiarowego nie więcej niż o -2 % ,
  - 3) wartościom pośrednim wilgotności różniącym się między sobą nie więcej niż o 5 % – w zakresie do 30 % i nie więcej niż o 10 % – w zakresie powyżej 30 %.
3. Czynności wymienione w ust. 2 należy wykonać dla każdego podzakresu pomiarowego.
4. Dla wilgotnościomierza z układem nastawianej kompensacji temperaturowej należy dodatkowo sprawdzić wskazania dla dwóch skrajnych wartości zakresu kompensacji temperatury. Przy sprawdzaniu do zacisków pomiarowych należy podłączyć opornik o wartości oporu odpowiadającej wilgotności drewna w pobliżu środka sprawdzanego zakresu pomiarowego.
5. Obliczyć błędy charakterystyk oporowych.
6. Błędy charakterystyk oporowych sprawdzanego wilgotnościomierza nie powinny przekraczać wartości podanych w dokumentacji technicznej.

### Sprawdzanie wskazań

- § 7.1. Sprawdzenia dokonuje się przeprowadzając pomiar wilgotności kondycjonowanej próbki drewna sprawdzanym wilgotnościomierzem i metodą suszarkowo-wagową z niepewnością standardową  $\pm 0,1$  %, zgodnie z normą wymienioną w § 1 pkt 1.
2. Do pomiarów należy stosować próbki drewna pozbawione wad, w miarę możliwości o naturalnej wilgotności, kondycjonowane przez minimum 3 tygodnie w temperaturze pokojowej w eksykatorku z nasyconym wodnym roztworem azotanu magnezowego  $MgNO_3$  lub chlorku sodowego  $NaCl$ .
  3. użytą do pomiarów próbkę drewna, tzw. próbkę pierwotną, powinna stanowić czysta, gładka deska o grubości  $(20 \pm 2)$  mm i powierzchni nie mniejszej niż  $(100 \times 100)$  mm<sup>2</sup>.
  4. Pomiaru wilgotności sprawdzanym przyrządem należy dokonać na próbce pierwotnej drewna, przynajmniej po dwa pomiary z każdej strony, przy czym punkty wbicia lub przyłożenia elektrod powinny być odległe od krawędzi deski przynajmniej o 20 mm. Jako wynik pomiaru przyjąć wartość średnią z pomiarów.
  5. Z próbki pierwotnej wyciąć próbki do suszenia i tego samego dnia rozpocząć pomiar wilgotności metodą suszarkowo-wagową zgodnie z wymaganiami normy wymienionej w § 1 pkt 1.
  6. Dla wilgotnościomierza z układem automatycznej kompensacji temperaturowej należy dodatkowo dokonać sprawdzenia zgodnie z ust. 1 dla dwóch próbek drewna o tej samej wilgotności, lecz różnych temperaturach, zbliżonych do skrajnych temperatur pracy wilgotnościomierza.
  7. Błędy wskazań sprawdzanego wilgotnościomierza nie powinny przekraczać błędów granicznych dopuszczalnych, podanych w przepisach o wilgotnościomierzach.

## Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- § 8.1. Wyniki sprawdzenia wilgotnościomierza należy odnotować w zapisce sprawdzenia. Zapiska sprawdzenia wilgotnościomierza powinna zawierać co najmniej:
- 1) dane identyfikacyjne zgłaszającego i przyrządu,
  - 2) wartości oporu oporników wraz z informacją o ich świadectwie uwierzytelnienia lub danymi przyrządu użytego do pomiaru oporu oporników (typ, zakres pomiarowy, klasa przyrządu),
  - 3) błędy charakterystyk oporowych dla każdego sprawdzanego punktu charakterystyki,
  - 4) błędy wskazań wilgotnościomierza,
  - 5) rodzaj i wilgotność użytej próbki.
2. W wyniku stwierdzenia, że sprawdzany wilgotnościomierz odpowiada przepisom o wilgotnościomierzach wydaje się świadectwo legalizacji oraz nakłada się cechy urzędu, zabezpieczające przed dostępem do układów pomiarowych.

119

### ZARZĄDZENIE NR 111 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 26 czerwca 1996 r.

#### w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wiskozymetrów kapilarnych szklanych Ubbelohdego.

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 wiskozymetrów kapilarnych szklanych Ubbelohdego, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości wiskozymetrów Ubbelohdego z wymaganiami przepisów metrologicznych o wiskozymetrach kapilarnych szklanych Ubbelohdego, Pinkiewicza i typu U-rurka z odwrotnym przepływem, wprowadzonych zarządzeniem nr 85 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 30 maja 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 15, poz. 93), zwanych dalej „przepisami o wiskozymetrach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 111  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 119)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA WISKOZYMETRÓW KAPILARNYCH SZKLANYCH UBBELOHDEGO

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

- § 1. Do sprawdzania wiskozymetrów kapilarnych Ubbelohdego, zwanych dalej „wiskozymetrami”, stosuje się:
- 1) termometr o zanurzeniu całkowitym, z działką elementarną o wartości nie większej niż 0,02 °C, z ważnym świadectwem uwierzytelnienia zawierającym poprawki,
  - 2) sekundomierz z działką elementarną o wartości 0,1 s, z ważnym świadectwem uwierzytelnienia zawierającym poprawki,
  - 3) dwa wzorce wiskozymetryczne o objętościach 20 cm<sup>3</sup> każdy, których wartości lepkości kinematycznej różnią się między sobą co najmniej półtora raza, tak dobrane, aby ich czas przepływu przez kapilarę był nie krótszy niż 300 s dla wiskozymetru z oznaczeniem 0 i nie krótszy niż 200 s dla wszystkich innych wiskozymetrów,
  - 4) biuretę,
  - 5) lupę o powiększeniu co najmniej trzykrotnym,
  - 6) termostat zapewniający stałość temperatury  $\pm 0,02$  °C i umożliwiający obserwację umieszczonego w nim wiskozymetru,
  - 7) koszyczek (statyw) umożliwiający umieszczenie wiskozymetru w termostacie,
  - 8) pompkę do zasysania cieczy,
  - 9) zlewkę szklaną,
  - 10) rozpuszczalniki odpowiednie dla stosowanych wzorców,
  - 11) mieszaninę chromową,
  - 12) wodę destylowaną,
  - 13) detergent.

### Warunki sprawdzania

- § 2.1. Sprawdzenia wiskozymetrów należy dokonywać w temperaturze, dla jakiej określono wartość lepkości wzorca wiskozymetrycznego.
2. Wahania temperatury nie powinny przekraczać  $\pm 0,02$  °C.

### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzenie wiskozymetrów obejmuje następujące czynności:
- 1) sprawdzenie stanu ogólnego,
  - 2) sprawdzenie konstrukcji,
  - 3) wyznaczenie stałej  $C_x$  wiskozymetru.

### Sprawdzanie stanu ogólnego

- § 4.1. Podczas sprawdzania stanu ogólnego należy stwierdzić, czy wiskozymetr spełnia wymagania dotyczące wykonania, materiału i oznaczeń, określone w przepisach o wiskozymetrach.

2. Jeżeli stan ogólny wiskozymetru nie spełnia wymagań określonych w przepisach o wiskozymetrach, należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

### Sprawdzanie konstrukcji

§ 5.1. Przy sprawdzaniu konstrukcji należy zmierzyć:

- 1) długość i średnice zewnętrzne elementów wiskozymetru za pomocą suwmiarki,
- 2) objętość zbiornika C za pomocą biurety.

2. Jeżeli konstrukcja wiskozymetru nie spełnia wymagań określonych w przepisach o wiskozymetrach, należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

### Wyznaczanie stałej $C_4$ wiskozymetru

§ 6.1. Przed przystąpieniem do wyznaczania stałej  $C_4$  należy wiskozymetr:

- 1) przemyć odpowiednim rozpuszczalnikiem, mieszaniną chromową oraz wodą destylowaną i wysuszyć strumieniem powietrza lub w suszarce,
- 2) napęlić wzorcem wiskozymetrycznym o lepkości kinematycznej  $\nu_1$ , pochylić go o około  $30^\circ$  i wlać wzorec wiskozymetryczny przez rurkę L do zbiornika A w takiej ilości, aby menisk wzorca znajdował się między kresami G i H ograniczającymi poziom napęlenia wiskozymetru,
- 3) umieścić w koszyczku i przenieść do termostatu; wiskozymetr powinien być umieszczony w termostacie tak, aby kapilara miała położenie pionowe, a zbiornik zabezpieczający D był całkowicie zanurzony w cieczy termostatycznej,
- 4) odczekać 30 minut od chwili ustalenia się temperatury w termostacie.

2. W celu wyznaczenia stałej  $C_4$  należy:

- 1) zmierzyć czas przepływu wzorca o lepkości kinematycznej  $\nu_1$  przez kapilarę w następujący sposób:
  - a) zassać za pomocą pompki wzorec wiskozymetryczny o lepkości  $\nu_1$  do połowy zbiornika zabezpieczającego D i odłączyć pompkę; w czasie zasysania wzorca dopływ powietrza do zbiornika B powinien być odcięty (rurka M wiskozymetru powinna być zamknięta),
  - b) połączyć zbiornik B z atmosferą i uruchomić sekundomierz w chwili, gdy dolny menisk wzorca jest styczny z kresą pomiarową E,
  - c) zatrzymać sekundomierz, gdy dolny menisk wzorca jest styczny z kresą pomiarową F, i odczytać czas przepływu pierwszego wzorca; dokonujący pomiaru powinien ustawić kolejno wzrok tak, aby kresy E i F były dla niego widoczne jako linie proste,
  - d) wykonać serię sześciu pomiarów czasu przepływu wzorca i obliczyć średnią arytmetyczną  $\tau_1$ ; w razie gdy zakres rozrzutu odczytanych wartości czasów przepływu przekracza 0,5 % wartości maksymalnej czasu, pomiary należy powtórzyć,
- 2) stałą  $C_1$  obliczyć według wzoru:

$$C_1 = \frac{\nu_1}{\tau_1},$$

- 3) wykonać czynności, wymienione w ust. 1 oraz w ust. 2 pkt 1, używając wzorca wiskozymetrycznego o lepkości kinematycznej  $\nu_2$  i obliczyć stałą  $C_2$  według wzoru:

$$C_2 = \frac{\nu_2}{\tau_2},$$

gdzie:  $\tau_2$  – średnia arytmetyczna czasów przepływu wzorca o lepkości  $\nu_2$  przez kapilarę,

- 4) jako stałą  $C_{sr}$  wiskozymetru przyjąć wartość średniej arytmetycznej stałych  $C_1$  i  $C_2$  według wzoru:

$$C_{sr} = \frac{C_1 + C_2}{2}$$

3. Względne odchylenia od stałej  $C_{sr}$  wartości stałych  $C_1$ ,  $C_2$  oraz naniesionej na wiskozymetr stałej  $C$  nie powinny przekraczać  $\pm 0,25\%$ .

### Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- § 7.1. Wyniki sprawdzenia wpisuje się do zapiski sprawdzenia. Zapiska sprawdzenia powinna zawierać co najmniej:
- 1) wyniki sprawdzenia wymiarów,
  - 2) wyniki wyznaczenia stałych  $C_1$  i  $C_2$ ,
  - 3) względne odchylenie wartości  $C_1$ ,  $C_2$  i  $C$  od wartości stałej  $C_{sr}$ .
2. W wyniku stwierdzenia, że wiskozymetr odpowiada wymaganiom przepisów o wiskozymetrach, wydaje się świadectwo legalizacji albo świadectwo uwierzytelnienia.

120

## ZARZĄDZENIE NR 112 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 26 czerwca 1996 r.

### w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wiskozymetrów kapilarnych szklanych typu U-rurka z odwrotnym przepływem.

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 wiskozymetrów kapilarnych szklanych typu U-rurka z odwrotnym przepływem, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości wiskozymetrów typu U-rurka z odwrotnym przepływem z wymaganiami przepisów metrologicznych o wiskozymetrach kapilarnych szklanych Ubbelohdego, Pinkiewicza i typu U-rurka z odwrotnym przepływem, wprowadzonych zarządzeniem nr 85 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 30 maja 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 15, poz. 93), zwanych dalej „przepisami o wiskozymetrach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes  
Głównego Urzędu Miar  
*Krzysztof Mordziński*

Załącznik do zarządzenia nr 112  
Prezesa Głównego Urzędu Miar  
z dnia 26 czerwca 1996 r. (poz. 120)

## INSTRUKCJA SPRAWDZANIA WISKOZYMETRÓW KAPILARNYCH SZKLANYCH TYPU U-RURKA Z ODWROTNYM PRZEPLYWEM

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

- § 1. Do sprawdzania wiskozymetrów typu U-rurka z odwrotnym przepływem, zwanych dalej „wiskozymetrami”, stosuje się:
- 1) termometr o zanurzeniu całkowitym, z działką elementarną o wartości nie większej niż  $0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$ , z ważnym świadectwem uwierzytelnienia zawierającym poprawki,
  - 2) sekundomierz z działką elementarną o wartości  $0,1\text{ s}$ , z ważnym świadectwem uwierzytelnienia zawierającym poprawki,
  - 3) dwa wzorce wiskozymetryczne o objętości  $20\text{ cm}^3$  każdy, których wartości lepkości kinematycznej różnią się między sobą co najmniej półtora raza, tak dobrane, aby ich czas przepływu przez kapilarę był nie krótszy niż  $200\text{ s}$ ,
  - 4) biuretę,
  - 5) lupę o powiększeniu co najmniej trzykrotnym,
  - 6) termostat zapewniający stałość temperatury  $\pm 0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$  i umożliwiający obserwacje umieszczonego w nim wiskozymetru,
  - 7) suszarkę,
  - 8) uchwyt lub koszyk do umieszczania wiskozymetru w termostacie,
  - 9) korek do zatykania rurki wiskozymetru,
  - 10) zlewkę szklaną,
  - 11) rozpuszczalniki odpowiednie dla stosowanych wzorców,
  - 12) mieszaninę chromową,
  - 13) wodę destylowaną,
  - 14) detergent.

### Warunki sprawdzania

- § 2.1. Sprawdzenia wiskozymetrów należy dokonywać w temperaturze, dla jakiej określono wartość lepkości wzorca wiskozymetrycznego.
2. Wahania temperatury nie powinny przekraczać  $\pm 0,02\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

### Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzenie wiskozymetrów obejmuje następujące czynności:
- 1) sprawdzenie stanu ogólnego,
  - 2) sprawdzenie konstrukcji,
  - 3) wyznaczenie stałej  $C_x$  wiskozymetru.

### Sprawdzanie stanu ogólnego

- § 4.1. Podczas sprawdzania stanu ogólnego należy stwierdzić, czy wiskozymetr spełnia wymagania dotyczące wykonania, materiału i oznaczeń, określone w przepisach o wiskozymetrach.
2. Jeżeli stan ogólny wiskozymetru nie spełnia wymagań określonych w przepisach o wiskozymetrach, należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

## Sprawdzanie konstrukcji

§ 5.1. Przy sprawdzaniu konstrukcji należy zmierzyć:

- 1) długości i średnice zewnętrzne elementów wiskozymetru za pomocą suwmiarki,
  - 2) pojemności zbiorników C i A za pomocą biurety.
2. Jeżeli konstrukcja wiskozymetru nie spełnia wymagań określonych w przepisach o wiskozymetrach, należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

### Wyznaczanie stałej $C_{gr}$ wiskozymetru

§ 6.1. Przed przystąpieniem do wyznaczenia stałej  $C_{gr}$  należy:

- 1) wiskozymetr przemyć odpowiednim rozpuszczalnikiem, mieszaniną chromową oraz wodą destylowaną i wysuszyć strumieniem powietrza lub w suszarce,
  - 2) wiskozymetr napęlić wzorcem wiskozymetrycznym o lepkości kinematycznej  $\nu_1$  w następujący sposób:
    - a) wlewać wzorzec do rurki N w taki sposób, aby nie zamoczył wewnętrznych ścian rurki; wzorzec powinien powoli spływać przez kapilarę R tak, aby słupek cieczy w kapilarze nie przerwał się,
    - b) z chwilą gdy górny menisk wzorca znajdzie się około 5 mm poniżej kresy H należy zatrzymać przepływ wzorca zatykając wylot rurki L korkiem; menisk górny wzorca powinien znajdować się tuż nad kresą G,
    - c) w razie stwierdzenia, że ilość wlanego wzorca jest za mała, należy ją uzupełnić,
  - 3) umieścić w koszyczku wiskozymetr i przenieść do termostatu; wiskozymetr powinien być umieszczony w termostacie tak, by kapilara miała położenie pionowe, a kresa G znalazła się około 3 cm poniżej poziomu płynu w termostacie,
  - 4) gdy próbka wzorca osiągnie temperaturę pomiaru termostatowania i pęcherzyki powietrza wydostaną się na powierzchnię, delikatnie podnieść korek i pozwolić próbce przepłynąć do kresy H,
  - 5) zatrzymać przepływ wzorca zatykając korkiem rurkę N; górne meniski wzorca powinny pokryć się z kresami G i H – nadmiar wzorca należy usunąć za pomocą pipety,
  - 6) odczekać 30 minut od chwili ustalenia się temperatury w termostacie.
2. W celu wyznaczenia  $C_{gr}$  należy:

- 1) zmierzyć czas przepływu wzorca o lepkości kinematycznej  $\nu_1$  przez kapilarę R w następujący sposób:
  - a) wyjąć korek z rurki L,
  - b) uruchomić sekundomierz w chwili, gdy górny menisk wzorca jest styczny z kresą E,
  - c) zatrzymać sekundomierz gdy górny menisk wzorca jest styczny z kresą F i odczytać czas przepływu wzorca; dokonujący pomiaru powinien ustawić kolejno wzrok tak, aby kresy E i F były dla niego widoczne jako linie proste,
  - d) wykonać serię trzech pomiarów czasu przepływu wzorca i obliczyć średnią arytmetyczną  $\tau_1$ ; w razie gdy zakres rozrzutu odczytanych wartości czasów przepływu przekracza 0,5 % wartości maksymalnej czasu, pomiary należy powtórzyć,
- 2) stałą  $C_1$  wiskozymetru obliczyć według wzoru:

$$C_1 = \frac{\nu_1}{\tau_1},$$

- 3) wykonać czynności wymienione w ust. 1 oraz w ust. 2 pkt 1 używając wzorca wiskozymetrycznego o lepkości kinematycznej  $\nu_2$  i obliczyć stałą  $C_2$  według wzoru:

$$C_2 = \frac{V_2}{\tau_2},$$

gdzie:  $\tau_2$  – średnia arytmetyczna czasów przepływu wzorca o lepkości kinematycznej  $V_2$  przez kapilarę,

- 4) stałą  $C_{sr}$  wiskozymetru przyjąć jako wartość średnią arytmetyczną stałych  $C_1$  i  $C_2$  według wzoru:

$$C_{sr} = \frac{C_1 + C_2}{2}.$$

3. Względne odchylenia od stałej  $C_{sr}$  wartości stałych  $C_1$ ,  $C_2$  oraz naniesionej na wiskozymetr stałej  $C$  nie powinno przekraczać  $\pm 0,5\%$ .

### Dokumentowanie wyników sprawdzania

- § 8.1. Wyniki sprawdzania wpisuje się do zapiski sprawdzania. Zapiska sprawdzenia powinna zawierać co najmniej:
- 1) wyniki sprawdzenia wymiarów,
  - 2) wyniki wyznaczenia stałych  $C_1$  i  $C_2$ ,
  - 3) względne odchylenie wartości  $C_1$ ,  $C_2$  i  $C$  od wartości stałej  $C_{sr}$ .
2. W wyniku stwierdzenia, że wiskozymetr odpowiada wymaganiom przepisów o wiskozymetrach, wydaje się świadectwo legalizacji albo świadectwo uwierzytelnienia.

---

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: 4 zł 32 gr (43 200 zł)