



DZIENNIK URZĘDOWY MIAR I PROBIERNICTWA

Warszawa, dnia 31 maja 1996 r.

Nr 15

TREŚĆ:
Poz.

ZARZĄDZENIA

- 84 - Nr 76 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o prędkościomierzach do kontroli prędkości w ruchu drogowym 486
- 85 - Nr 77 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o drogomierzach rolkowych stacyjnych 494
- 86 - Nr 78 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wzorcach gęstości (densymetrycznych) 500
- 87 - Nr 79 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wzorcach lepkości (wiskozymetrycznych) cieczy 504
- 88 - Nr 80 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wiskozymetrach kapilarnych szklanych Vogel-Ossaga 509
- 89 - Nr 81 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wiskozymetrów kapilarnych szklanych Vogel-Ossaga 512
- 90 - Nr 82 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wiskozymetrach kapilarnych Forda 515
- 91 - Nr 83 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wiskozymetrach kapilarnych - kubkach wypływowych 518
- 92 - Nr 84 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wiskozymetrach kapilarnych Englera 522
- 93 - Nr 85 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wiskozymetrach kapilarnych szklanych Ubbelohdego, Pinkiewicza i typu U-rurka z odwrotnym przepływem 525
- 94 - Nr 86 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 30 maja 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania wiskozymetrów kapilarnych szklanych Pinkiewicza 530

ZARZĄDZENIE NR 76
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 30 maja 1996 r.

w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych
o prędkościomierzach do kontroli prędkości w ruchu drogowym.

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 prędkościomierzach do kontroli prędkości w ruchu drogowym zwanych dalej „prędkościomierzami”, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać prędkościomierze 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 76
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 30 maja 1996 r. (poz. 84)

PRZEPISY METROLOGICZNE O PRĘDKOŚCIOMIERZACH
DO KONTROLI PRĘDKOŚCI W RUCHU DROGOWYM

Postanowienia ogólne

- § 1.1. Prędkościomierz jest to przyrząd pomiarowy napędzany od kół pojazdu za pośrednictwem przekładni o stałym przełożeniu, przeznaczony do pomiaru i wskazywania prędkości pojazdu, w którym został zainstalowany; oraz – pośrednio – prędkości pojazdu kontrolowanego.
- 2. Prędkość pojazdu kontrolowanego jest wyznaczana na podstawie wskazania prędkościomierza (kontrolnego) w chwili wyrównania się prędkości pojazdu, w którym zainstalowany jest prędkościomierz (kontrolny), z prędkością pojazdu kontrolowanego.
- 3. Stała prędkościomierza jest to wartość prędkości obrotowej jego elementu napędowego, odpowiadająca poprawnemu wskazaniu prędkościomierza równemu 60 km/h.

Materiał, konstrukcja i wykonanie

- § 2.1. Materiały, z których wykonano prędkościomierz, powinny charakteryzować się wytrzymałością i stabilnością, zapewniającymi trwałość przyrządu w przewidzianym przez wytwórcę okresie.
- 2. Konstrukcja i wykonanie prędkościomierza powinny umożliwiać nałożenie cech urzędu, które zabezpieczają dostęp do elementów regulacyjnych i dopasowujących prędkościomierz do pojazdu.
- 3. Obudowa prędkościomierza powinna chronić jego zespoły przed wpływem czynników zewnętrznych, takich jak pył i wilgoć.
- 4. Prędkościomierz powinien działać poprawnie w następujących warunkach:
 - 1) temperatura: $(-10 \div +50)$ °C,

- 2) wilgotność względna powietrza: $(10 \div 95) \%$,
- 3) wibracje: od 20 Hz do 200 Hz i przyspieszenie do 20 m/s^2 ,
- 4) napięcie zasilania: $(10 \div 15) \text{ V}$,
- 5) zakłócenia elektrostatyczne, elektromagnetyczne lub inne, o następujących wartościach lub zakresach wartości:
 - a) dla wyładowań elektrostatycznych – napięcie 6 kV przy wyładowaniu przez kontakt z przyrządem i 8 kV przy wyładowaniu przez powietrze, energia 2 mJ, częstotliwość 1 Hz,
 - b) dla pola elektromagnetycznego – pasmo częstotliwości od 26 MHz do 1000 MHz, natężenie pola 10 V/m,
 - c) dla impulsów przewodzonych zakłóceń – amplituda +250 V, czas narastania 10 ns, czas trwania 1 μs .
5. Wartość momentu obrotowego napędu mechanizmu prędkościomierza, mierzonego na jego elemencie napędowym w temperaturze $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$, nie powinna przekraczać $0,01 \text{ N} \cdot \text{m}$.
6. Prędkościomierz powinien być napędzany wałkiem giętkim lub impulsami z przetwornika bezpośrednio od kół pojazdu za pośrednictwem przekładni.
7. Wałek giętki powinien mieć średnicę nie mniejszą niż 3,3 mm i powinien być osłonięty pancerzem.
8. Przewody przesyłające sygnały do miernika prędkościomierza powinny być umieszczone w specjalnej osłonie uniemożliwiającej dostęp do nich i zabezpieczającej przed ewentualną zmianą wskazań.
9. Prędkościomierz powinien być wyposażony w układ dopasowujący do pojazdu.
10. Prędkościomierz powinien być wywzorcowany w kilometrach na godzinę (km/h).
11. Urządzenie wskazujące prędkość powinno być analogowe lub cyfrowe.
12. Wartość działki elementarnej wskazywanej prędkości nie powinna być większa niż:
 - a) 2 km/h – przy urządzeniu wskazującym analogowym,
 - b) 1 km/h – przy urządzeniu wskazującym cyfrowym.
13. Górna granica zakresu pomiarowego prędkościomierza nie powinna być mniejsza niż 180 km/h.
14. Wysokość cyfr w prędkościomierzu z urządzeniem wskazującym analogowym nie powinna być mniejsza niż 5 mm, a w prędkościomierzu z urządzeniem wskazującym cyfrowym – 8 mm.
15. Ocyfrowanie podziałki prędkości w prędkościomierzu z urządzeniem wskazującym analogowym powinno być wykonane co najmniej co 20 km/h.
16. Wskazania prędkościomierza powinny być łatwo widoczne w dzień i w nocy.
17. Tarcie w ruchomych częściach mechanizmu prędkościomierza nie powinno powodować drgań wskazówki przy zmianach prędkości; ruch wskazówki prędkościomierza powinien być płynny.

Urządzenia dodatkowe

§ 3.1. Prędkościomierz może być wyposażony w następujące urządzenia dodatkowe:

- 1) aparat fotograficzny,
 - 2) wideokamerę,
 - 3) wideorejestратор,
 - 4) drukarkę,
 - 5) urządzenie wskazujące odcinek drogi, na jakim dokonywany jest pomiar prędkości,
 - 6) urządzenie wskazujące czas przejazdu pojazdu na określonym odcinku drogi.
2. Jeżeli prędkościomierz rejestruje wyniki pomiarów, to na taśmie z zapisem powinny być podane co najmniej: data pomiaru, czas pomiaru, zmierzona prędkość oraz typ i numer fabryczny przyrządu.

3. Urządzenia dodatkowe powinny być tak wykonane, aby błędy wskazań prędkościomierza, wyznaczone podczas pracy tych urządzeń, nie przekraczały błędów granicznych dopuszczalnych, określonych w § 5.

Oznaczenia

- § 4.1. Na podzielni, obudowie lub tabliczce znamionowej powinny być podane:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
 - 2) numer fabryczny prędkościomierza i rok produkcji,
 - 3) nadany znak zatwierdzenia typu,
 - 4) wartość stałej prędkościomierza.
2. Przy urządzeniu wskazującym prędkość powinno się znajdować oznaczenie jednostki prędkości (km/h).
 3. Numer fabryczny prędkościomierza powinien być naniesiony w sposób trwały.
 4. Jeżeli prędkościomierz wyposażony jest w przyrząd wskazujący odcinek drogi, to zamiast oznaczenia wartości stałej prędkościomierza może być podane oznaczenie stałej drogomiczera (wielkość określająca rodzaj i liczbę sygnałów, które powinien przyjąć drogomiczera, aby poprawnie wskazać drogę równą 1 km).

Błędy graniczne dopuszczalne

- § 5.1. Błędy graniczne dopuszczalne wskazań prędkościomierza nie zainstalowanego w pojeździe wynoszą $\pm 1\%$ wartości mierzonej, lecz nie mniej niż ± 1 km/h.
2. Błędy graniczne dopuszczalne wskazań prędkościomierza zainstalowanego w pojeździe wynoszą $\pm 3\%$ wartości mierzonej, lecz nie mniej niż ± 3 km/h.

Sprawdzanie prędkościomierzy

Rodzaje sprawdzania

- § 6. Sprawdzanie prędkościomierza obejmuje:
- 1) sprawdzenie wstępne w laboratorium prędkościomierza nie zainstalowanego w pojeździe,
 - 2) sprawdzenie ostateczne prędkościomierza zainstalowanego w pojeździe w warunkach użytkowania.

Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 7.1. Do sprawdzenia wstępnego prędkościomierza należy stosować stanowisko pomiarowe składające się z:
- 1) mechanizmu napędowego,
 - 2) przyrządu kontrolnego do pomiaru prędkości,
 - 3) źródła prądu stałego o napięciu 12 V w postaci akumulatora lub zasilacza stabilizowanego o dopuszczalnym natężeniu prądu obciążenia nie mniejszym niż 1 A (do sprawdzania prędkościomierzy o konstrukcji elektronicznej).
2. Mechanizm napędowy stanowiska pomiarowego powinien zapewnić bezstopniową regulację prędkości w całym zakresie pomiarowym sprawdzanego prędkościomierza.
 3. Przyrząd kontrolny do pomiaru prędkości powinien mieć zakres pomiarowy od 10 km/h do 180 km/h i wartość działki elementarnej nie większą niż 0,1 km/h. Błędy wskazań prędkości nie powinny przekraczać wartości $\pm 0,1$ km/h w całym zakresie pomiarowym.

4. Stanowisko pomiarowe, o którym mowa w ust. 1, powinno być uwierzytelnione.
- § 8.1. Do sprawdzenia prędkościomierzy zainstalowanych w pojazdach należy stosować następujące przyrządy:
- 1) układ do pomiaru prędkości, składający się z przetworników i miernika prędkościomierza kontrolnego o zakresie pomiarowym co najmniej $(10 \div 200)$ km/h i wartości działki elementarnej nie większej niż 0,1 km/h; błędy wskazań prędkości nie powinny przekraczać wartości ± 1 km/h,
 - 2) przymiar wstępowy metalowy klasy dokładności II o długości co najmniej 40 m, z wartością działki elementarnej 1 mm, lub odcinek drogi o długości 5 m albo 10 m wymierzony z błędem nie przekraczającym $\pm 0,05$ % danej odległości,
 - 3) manometr do pomiaru ciśnienia w oponach kół napędowych.
2. Przyrządy pomiarowe wymienione w ust. 1 pkt 1 i 3 powinny być uwierzytelnione, a przymiar wstępowy, wymieniony w ust. 1 pkt 2, zalegalizowany.

Warunki sprawdzania

- § 9.1. Sprawdzenia prędkościomierza nie zainstalowanego w pojeździe należy dokonać w następujących warunkach:
- 1) temperatura otoczenia: (20 ± 5) °C,
 - 2) wilgotność względna powietrza: $(10 \div 95)$ %,
 - 3) ciśnienie atmosferyczne: (110 ± 4) kPa,
 - 4) kąt pracy przyrządu zbliżony do kąta, pod jakim pracuje prędkościomierz zainstalowany w pojeździe.
2. Sprawdzenia przyrządu zainstalowanego w pojeździe należy dokonać w warunkach użytkowania.

Sprawdzenie wstępne

- §10. Sprawdzenie wstępne obejmuje:
- 1) oględziny zewnętrzne,
 - 2) sprawdzenie błędów wskazań prędkości.

Oględziny zewnętrzne

- §11. Podczas oględzin sprawdza się:
- 1) zgodność oznaczeń prędkościomierza z wymaganiami przepisów,
 - 2) zgodność charakterystyki prędkościomierza z decyzją o zatwierdzeniu typu,
 - 3) kompletność prędkościomierza,
 - 4) przystosowanie prędkościomierza do umieszczenia cech urzędu (zabezpieczających).

Sprawdzenie błędów wskazań prędkości

- §12.1. Błędy wskazań prędkości należy wyznaczyć dla przynajmniej czterech różnych punktów równomiernie rozmieszczonych na podziałce, oddzielnie dla wskazań rosnących i malejących.
2. Przy wyznaczaniu błędów wskazań prędkości stała stanowiska pomiarowego powinna być równa stałej sprawdzanego prędkościomierza.
 3. Błąd wskazania prędkości jest różnicą między wartością wskazywaną przez sprawdzany prędkościomierz a wartością poprawną wskazaną przez stanowisko pomiarowe.
 4. Sprawdzenie błędów wskazań prędkości polega na porównaniu wskazań prędkościomierza sprawdzanego ze wskazaniami przyrządu kontrolnego do pomiaru prędkości, wyznaczeniu wartości błędów wskazań i stwierdzeniu, czy błędy te nie przekraczają wartości ustalonych w § 5 ust. 1.
 5. Sprawdzenie błędów wskazań prędkości przeprowadza się przy legalizacji pierwotnej, po każdej naprawie prędkościomierza i w przypadku usunięcia cech urzędu (zabezpieczających).

Sprawdzenie ostateczne

§ 13. Sprawdzenie ostateczne obejmuje:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) sprawdzenie błędów wskazań w warunkach użytkowania.

Oględziny zewnętrzne

§ 14.1. Oględziny zewnętrzne należy poprzedzić sprawdzeniem ogumienia pojazdu, w którym jest zainstalowany prędkościomierz, zgodnie z wymaganiami zawartymi w § 10 ust. 5 pkt 1–4 rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 lutego 1993 r. w sprawie warunków technicznych i badań pojazdów (Dz. U. Nr 21, poz. 91 z późniejszymi zmianami).

2. W trakcie oględzin zewnętrznych sprawdza się, czy:

- 1) przyrząd jest kompletny,
- 2) cechy urzędu nałożone podczas sprawdzenia wstępnego nie zostały naruszone,
- 3) prędkościomierz wraz z pojazdem jest przystosowany do nałożenia cech urzędu (zabezpieczających).

Sprawdzenie błędów wskazań w warunkach użytkowania

§ 15.1. Przed przystąpieniem do sprawdzenia błędów wskazań należy sprawdzić za pomocą manometru, czy ciśnienie w oponach kół napędowych jest zgodne z wartością podaną w instrukcji eksploatacji pojazdu.

2. Pojazd, w którym zainstalowany jest sprawdzany prędkościomierz, powinien być obciążony tylko masą odpowiadającą wadze osoby sprawdzającej i masie kierowcy prowadzącego pojazd.
3. Błąd wskazania prędkości przy sprawdzeniu ostatecznym jest różnicą między wskazaniem prędkościomierza odczytanym pomiędzy dwoma przetwornikami a wartością prędkości poprawnej odczytaną z miernika prędkościomierza kontrolnego.
4. Sprawdzenie błędów wskazań polega na porównaniu wskazań prędkościomierza sprawdzanego ze wskazaniami miernika prędkościomierza kontrolnego, wyznaczeniu wartości błędów wskazań i stwierdzeniu, czy błędy te nie przekraczają wartości ustalonych w § 5 ust. 2. Odczytanie wskazań prędkości oraz wskazań miernika prędkościomierza kontrolnego powinno się odbywać w momencie, gdy pojazd znajduje się między dwoma przetwornikami układu do pomiaru prędkości wymienionego w § 8 ust. 1 pkt 1.
5. Sprawdzany prędkościomierz należy sprawdzać przy co najmniej 10 różnych prędkościach, rozłożonych równomiernie w całym zakresie pomiarowym prędkościomierza.
6. Szczegółowy sposób przygotowania przyrządu do określania prędkości poprawnej i metoda sprawdzania powinny być podane w instrukcji obsługi przyrządu.

Warunki właściwego stosowania

§ 16.1. Prędkościomierz powinien być stosowany do kontroli prędkości pojazdów w ruchu drogowym, której następstwem może być stosowanie sankcji karnych wobec osób fizycznych.

2. Do celu określonego w ust. 1 prędkościomierz powinien być stosowany w zakresie temperatur od -10°C do $+50^{\circ}\text{C}$.
3. Użytkowanie prędkościomierza wymaga posiadania:
 - 1) świadectwa legalizacji,
 - 2) instrukcji obsługi.
4. Prędkościomierz powinien być stosowany zgodnie z instrukcją użytkowania i obsługi.

Dokumentowanie wyników sprawdzania

- § 17.1. Wyniki sprawdzenia wstępnego i ostatecznego powinny być odnotowane w zapisce sprawdzania. Wzór zapiski sprawdzania przedstawiono w załączniku do przepisów.
2. Jeżeli sprawdzany prędkościomierz spełnia wymagania przepisów, to:
- 1) wydaje się świadectwo legalizacji,
 - 2) nakłada się cechy urzędu (zabezpieczające) na:
 - a) prędkościomierz w takich miejscach by uniemożliwić dostęp do jego wnętrza,
 - b) układ dopasowujący prędkościomierz do pojazdu,
 - c) połączenie prędkościomierza z wałkiem giętkim i pojazdem,
 - d) połączenie przetwornika z wałkiem giętkim lub z układem częstotliwościowym pojazdu,
 - e) przetwornik – przed dostępem do jego wnętrza,
 - f) wszystkie złącza pośrednie (dodatkowe) umieszczone między przetwornikiem lub wałkiem giętkim a miernikiem prędkościomierza.
3. Szczegółowy sposób nakładania zabezpieczeń określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu prędkościomierza.

Okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej

- § 18.1. Okres ważności świadectwa legalizacji prędkościomierza wynosi 13 miesięcy, licząc od pierwszego dnia tego miesiąca, w którym zostało dokonane sprawdzenie ostateczne prędkościomierza zainstalowanego w pojeździe.
2. Świadectwo legalizacji traci ważność:
- 1) w razie uszkodzenia prędkościomierza,
 - 2) w razie uszkodzenia cech urzędu (zabezpieczających),
 - 3) gdy błędy wskazań prędkościomierza przekroczą błędy graniczne dopuszczalne.
3. Termin, do którego można wprowadzać prędkościomierze zatwierdzonego typu do obrotu lub użytkowania, podany jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

Postanowienia przejściowe

- § 19. Prędkościomierze, których typy zostały zatwierdzone przed dniem wejścia w życie niniejszych przepisów, mogą być nadal legalizowane, jeżeli spełniają wymagania, na jakich zostały dopuszczone do stosowania.

Załącznik do przepisów metrologicznych
o prędkościomierzach do kontroli
prędkości w ruchu drogowym.

ZAPISKA SPRAWDZANIA PRĘDKOŚCIOMIERZY

Nr zgłoszenia

Zgłaszający

Symbol prędkościomierza Nr fabryczny Rok produkcji

Wytwórca prędkościomierza

Zakres pomiarowy prędkościomierza km/h

Wartość działki elementarnej prędkościomierza km/h

Wartość stałej prędkościomierza (drogomierza)*

WYNIKI SPRAWDZENIA PRĘDKOŚCIOMIERZA NIE ZAINSTALOWANEGO W POJEŹDZIE

Wskazanie prędkości km/h	Wartość poprawna prędkości przy		Błąd wskazania prędkości przy	
	zwiększaniu prędkości	zmniejszaniu prędkości	zwiększaniu prędkości	zmniejszaniu prędkości
	km/h		km/h	

Data sprawdzenia Sprawdził:
(imię i nazwisko, podpis)

* niepotrzebne skreślić

strona 2

Nr zgłoszenia

Zgłaszający

Symbol prędkościomierza Nr fabryczny Rok produkcji

Wytwórca prędkościomierza

Zakres pomiarowy prędkościomierza km/h

Wartość działki elementarnej prędkościomierza km/h

Prędkościomierz zainstalowany w pojeździe marki

Nr rejestracyjny, Nr podw.-nadw.*

Rodzaj konstrukcji i wymiary opon kół napędowych

WYNIKI SPRAWDZENIA PRĘDKOŚCIOMIERZA ZAINSTALOWANEGO W POJEŹDZIE

Lp.	Wskazanie prędkości	Wartość poprawna prędkości	Błąd wskazania
	km/h	km/h	km/h
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Data sprawdzenia Sprawdził:
(imię i nazwisko, podpis)

* niepotrzebne skreślić

85

ZARZĄDZENIE NR 77
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 30 maja 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych
o drogomierzach rolkowych stacyjnych.**

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 drogomierzach rolkowych stacyjnych zwanych dalej „drogomierzami rolkowymi”, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać drogomierze rolkowe stacyjne 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 77
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 30 maja 1996 r. (poz. 85)

**PRZEPISY METROLOGICZNE O DROGOMIERZACH
ROLKOWYCH STACYJNYCH**

Postanowienia ogólne

- § 1.1. Drogomierz rolkowy jest to przyrząd pomiarowy wskazujący oraz sumujący długość drogi przez zliczanie liczby obrotów rolki pomiarowej o ściśle określonym obwodzie.
- 2. Współczynnik charakterystyczny w pojeździe jest to wielkość określająca rodzaj i liczbę sygnałów elementu pojazdu przeznaczonego do napędu drogomierza, tachografu lub taksometru, przypadających na 1 km drogi przebytej przez pojazd samochodowy. Współczynnik charakterystyczny *w* jest wyrażany w „obrotach na kilometr drogi” (obr/km) lub w „impulsach na kilometr drogi” (imp/km).
- 3. W skład drogomierza rolkowego powinny wchodzić:
 - 1) zespół rolek pomiarowych i pomocniczych,
 - 2) zespół wskazujący i sumujący długość drogi przebytej przez pojazd,
 - 3) zespół przekazujący obroty rolek pomiarowych do zespołu wskazującego długość drogi,
 - 4) urządzenie umożliwiające zjazd pojazdu z drogomierza rolkowego,
 - 5) urządzenia zabezpieczające przed bocznym przesuwaniem się pojazdu.

Materiał, konstrukcja i wykonanie

- § 2.1. Materiały, z których wykonano drogomierz rolkowy, powinny się charakteryzować wytrzymałością, stabilnością i innymi właściwościami zapewniającymi trwałość przyrządu w przewidywanym przez wytwórcę okresie.
- 2. Rolki drogomierza powinny być cylindryczne i mieć jednakową średnicę zewnętrzną – obwód rolki powinien wynosić 1 m lub być wielokrotnością 1 m.

3. Rolki pomiarowe powinny być wykonane z materiału odpornego na zużycie w warunkach normalnego stosowania.
4. Powierzchnia zewnętrzna rolki pomiarowej powinna uniemożliwiać ślizganie się koła napędowego pojazdu umieszczonego na drogomierzu rolkowym.
5. Rolki pomiarowe i pomocnicze powinny być wzajemnie do siebie równoległe.
6. Rolki pomiarowe powinny się znajdować przed osią napędową pojazdu.
7. Rolki pomiarowe powinny być ze sobą połączone tak, aby niemożliwy był ruch rolek względem siebie.
8. Rolki drogomierza powinny być napędzane od kół napędowych pojazdu lub za pomocą silnika elektrycznego. Powinno być możliwe sterowanie napędem elektrycznym rolek z dodatkowej kasety umieszczonej w kabinie pojazdu.
9. Rozruch i zatrzymanie drogomierza rolkowego powinny się odbywać w sposób płynny, bez skoków i zrywów.
10. Urządzeniami wskazującymi i sumującymi długość drogi powinny być liczniki mechaniczne, elektromechaniczne lub elektroniczne.
11. Licznik powinien mieć:
 - 1) kasownik wskazań umożliwiający ustawianie wskazania na zero przed każdym pomiarem,
 - 2) przełożenie między sąsiednimi bębnekami (segmentami) równe 1:10,
 - 3) cyfry o wysokości nie mniejszej niż 7 mm.
12. Mechanizm licznika powinien się znajdować w szczelnej obudowie chroniącej przed zanieczyszczeniami.
13. Licznik wskazujący i sumujący długość drogi powinien mieć zakres pomiarowy nie mniejszy niż od 0 m do 9999 m, a wartość działki elementarnej nie większą niż 1 m.
14. Licznik długości drogi powinien być napędzany wałkiem giętym lub impulsami z przetwornika bezpośrednio od rolek pomiarowych drogomierza rolkowego lub za pośrednictwem dodatkowej przekładni.
15. Wałek giętki powinien mieć średnicę nie mniejszą niż 3,3 mm i być osłonięty pancerzem.
16. Kabel elektryczny przekazujący impulsy z przetwornika powinien być osłonięty na zewnątrz powłoką igielitową.
17. Drogomierz rolkowy powinien mieć urządzenie do blokowania rolek, tak by pojazd mógł wjechać na powierzchnię rolek i zjechać z niej.
18. Drogomierz rolkowy powinien mieć rolki boczne zabezpieczające koła napędowe przed przesunięciami bocznymi w czasie jazdy pojazdu na rolkach.

Urządzenia dodatkowe

- § 3.1. Drogomierz rolkowy może mieć następujące urządzenia dodatkowe:
- 1) wskazujące prędkość liniową,
 - 2) licznik obrotów,
 - 3) drukujące wyniki pomiarów.
2. Zakres pomiarowy urządzenia wskazującego prędkość powinien wynosić co najmniej od 10 km/h do 99 km/h, a wartość działki elementarnej prędkości powinna być nie większa niż 1 km/h.
 3. Zakres pomiarowy licznika obrotów powinien wynosić co najmniej od 0 do 9999 obrotów, a wartość działki elementarnej powinna być nie większa niż 1 obrót.

4. Licznik obrotów powinien mieć kasownik wskazań, umożliwiający ustawianie wskazania na zero przed każdym pomiarem.
5. Dane otrzymywane z urządzenia drukującego powinny być zgodne z danymi wskazywanymi przez drogomierz rolkowy.
6. Działanie urządzeń dodatkowych nie powinno zakłócać prawidłowej pracy drogomierza rolkowego.

Oznaczenia

- § 4.1. Na tabliczce, umieszczonej na drogomierzu rolkowym w widocznym miejscu, powinny się znajdować następujące trwale wykonane oznaczenia:
- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
 - 2) symbol drogomierza,
 - 3) numer fabryczny i rok produkcji,
 - 4) klasa dokładności,
 - 5) oznaczenie jednostki długości drogi (m),
 - 6) nadany znak zatwierdzenia typu.
2. Jeśli stosowane są urządzenia dodatkowe, to na tabliczce powinny być umieszczone oznaczenia jednostek wielkości mierzonych (km/h, obr).

Błędy graniczne dopuszczalne

- § 5. Rozróżnia się trzy klasy dokładności drogomierzy rolkowych, oznaczone odpowiednio I, II, III.
- § 6. Względne błędy graniczne dopuszczalne wskazań drogomierza rolkowego w zależności od klasy dokładności podano w tablicy:

Klasa dokładności	Względne błędy graniczne dopuszczalne wskazań drogomierza rolkowego w procentach
I	$\pm 0,5$
II	$\pm 1,0$
III	$\pm 1,5$

Metody sprawdzania drogomierzy rolkowych

Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

- § 7. Do sprawdzania drogomierza rolkowego należy stosować:
- 1) bazę drogową, tj. odcinek drogi o długości 1 km wyznaczony z błędem nie przekraczającym $\pm 0,05\%$ i ograniczony dwoma wskazaniami – na początku i na końcu bazy drogowej,
 - 2) licznik obrotów o zakresie pomiarowym nie mniejszym niż od 0 do 9999 obrotów i wartości działki elementarnej nie większej niż 1 obrót lub licznik impulsów o zakresie pomiarowym nie mniejszym niż od 0 do 9999 impulsów i wartości działki elementarnej nie większej niż 1 impuls; licznik obrotów lub licznik impulsów powinien być zaopatrzony w urządzenie do zerowania wskazań; błędy wskazań licznika obrotów lub impulsów nie powinny przekraczać wartości ± 1 działki elementarnej,
 - 3) manometr do pomiaru ciśnienia w oponach,
 - 4) pojazdy samochodowe dopuszczone do ruchu, w dobrym stanie technicznym, o charakterystyce zgodnej z zakresem stosowania drogomierza rolkowego.

Czynności sprawdzania

§ 8. Sprawdzanie drogomierza rolkowego obejmuje:

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

Oględziny zewnętrzne

§ 9. Podczas oględzin sprawdza się:

- 1) czy drogomierz rolkowy ma zespoły wymienione w § 1 ust. 3 a także czy zespoły te spełniają wymagania ustalone w § 2,
- 2) zgodność oznaczeń drogomierza rolkowego z wymaganiami ustalonymi w § 4,
- 3) zgodność charakterystyki z decyzją o zatwierdzeniu typu,
- 4) czy pojazd użyty do sprawdzenia ma ogumienie zgodne z wymaganiami zawartymi w § 10 ust. 5 pkt 1, 2, 3 i 4 rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 1 lutego 1993 r. w sprawie warunków technicznych i badań pojazdów (Dz. U. Nr 21, poz. 9 z późniejszymi zmianami).

Sprawdzenie dokładności wskazań

§ 10.1. Sprawdzenie dokładności wskazań polega na porównaniu współczynnika charakterystycznego w_1 użytego do pomiarów pojazdu, wyznaczonego na bazie drogowej, ze współczynnikiem charakterystycznym w_2 tego pojazdu, wyznaczonym na sprawdzanym drogomierzu rolkowym oraz obliczeniu błędu względnego drogomierza.

2. Przed przystąpieniem do wyznaczania błędu należy sprawdzić, czy ciśnienie w oponach kół napędowych jest zgodne z wartością podaną w instrukcji eksploatacji pojazdu.
3. Pojazd użyty do sprawdzenia nie powinien być obciążony dodatkowym ładunkiem poza kierowcą i sprawdzającym.
4. Do sprawdzenia drogomierza powinny być użyte pojazdy, których konstrukcja oraz rodzaj i wymiary ogumienia kół napędowych odpowiadają charakterystyce drogomierza rolkowego.
5. Współczynnik charakterystyczny w_1 pojazdu wyznacza się następująco:
 - 1) sprawdzający siada obok kierowcy, pojazd podjeżdża do wskazu zerowego bazy drogowej i w chwili mijania tego wskazu sprawdzający włącza licznik obrotów lub licznik impulsów,
 - 2) sprawdzający wyłącza licznik po dojechaniu do wskazu końcowego bazy drogowej i odczytuje wartość wskazaną,
 - 3) w czasie pomiaru należy jechać bez nadmiernych przyspieszeń i hamowań – niedopuszczalne jest cofanie pojazdu, jak również wyprzedzanie uczestników ruchu.
6. Współczynnik charakterystyczny w_2 pojazdu wyznacza się następująco:
 - 1) pojazd umieszcza się kołami napędowymi na rolkach drogomierza,
 - 2) sprawdzający siada obok kierowcy, uruchamia drogomierz rolkowy i jednocześnie włącza zliczanie licznika obrotów (impulsów) i licznika wskazującego długość drogi,
 - 3) odczytuje się liczbę obrotów (impulsów) dla określonej długości drogi nie krótszej niż 1000 m, a następnie oblicza się wartość współczynnika charakterystycznego w_2 ,
 - 4) szczegółowy sposób przygotowania pojazdu do sprawdzania na drogomierzu rolkowym oraz sposób obliczania współczynnika charakterystycznego w_2 powinien być określony w instrukcji obsługi drogomierza rolkowego.
7. Błąd względny b wskazania drogomierza rolkowego oblicza się ze wzoru:

$$b = \frac{w_2 - w_1}{w_1} \cdot 100\% ,$$

gdzie:

- w_1 – wartość współczynnika charakterystycznego wyznaczona na bazie drogowej, wyrażona odpowiednio w obr/km lub w imp/km,
- w_2 – wartość współczynnika charakterystycznego wyznaczona na drogomierzu rolkowym, wyrażona odpowiednio w obr/km lub w imp/km.

Warunki właściwego stosowania

- § 11.1. Drogomierz rolkowy powinien być stosowany do sprawdzania drogomierzy, tachografów i taksometrów zainstalowanych w pojazdach – w zakresie temperatur od 0 °C do +50 °C.
2. Drogomierz rolkowy klasy dokładności I powinien być stosowany do sprawdzania taksometrów zainstalowanych w pojazdach i może być również stosowany do sprawdzania drogomierzy i tachografów zainstalowanych w pojazdach.
 3. Drogomierz rolkowy klasy dokładności II powinien być stosowany do sprawdzania drogomierzy i tachografów zainstalowanych w nowo wyprodukowanych pojazdach i może być również stosowany w pojazdach będących w eksploatacji.
 4. Drogomierz rolkowy klasy dokładności III powinien być stosowany do sprawdzania drogomierzy i tachografów zainstalowanych w pojazdach będących w eksploatacji.
 5. Drogomierz rolkowy napędzany za pomocą silnika pojazdu powinien być stosowany w pomieszczeniu, w którym znajduje się urządzenie do odprowadzania spalin.
 6. Drogomierz rolkowy powinien być stosowany zgodnie z instrukcją użytkowania i obsługi.

Dokumentowanie wyników sprawdzania

- § 12.1. Wyniki sprawdzania powinny być odnotowane w zapisie sprawdzania. Wzór zapiski sprawdzania przedstawiono w załączniku do przepisów.
2. Jeżeli sprawdzany drogomierz rolkowy spełnia wymagania przepisów, to:
 - 1) wydaje się świadectwo uwierzytelnienia,
 - 2) nakłada się cechy urzędu (zabezpieczające) na elementy regulacyjne i połączenie licznika wskazującego długość drogi z drogomierzem rolkowym.
 3. Szczegółowy sposób nakładania zabezpieczeń określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

Okresy ważności dowodów kontroli metrologicznej

- § 13.1. Okres ważności świadectwa uwierzytelnienia drogomierza rolkowego wynosi 25 miesięcy, licząc od pierwszego dnia tego miesiąca, w którym zostało dokonane uwierzytelnienie.
2. Świadectwo uwierzytelnienia traci ważność:
 - 1) w razie uszkodzenia drogomierza rolkowego,
 - 2) w razie uszkodzenia cech urzędu (zabezpieczających),
 - 3) gdy błędy wskazań drogomierza rolkowego przekroczą błędy graniczne dopuszczalne odpowiadające jego klasie dokładności.
 3. Termin, do którego można wprowadzać drogomierze rolkowe zatwierdzonego typu do obrotu lub użytkowania, podany jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

Postanowienia przejściowe

- § 14. Drogomierz rolkowy, którego typ został zatwierdzony lub uwierzytelniony przed dniem wejścia w życie niniejszych przepisów, może być nadal uwierzytelniany, jeżeli spełnia wymagania, na jakich został dopuszczony do stosowania.

Załącznik do przepisów metrologicznych
o drogomierzach rolkowych stacyjnych

ZAPISKA SPRAWDZANIA DROGOMIERZY ROLKOWYCH STACYJNYCH

Nr zgłoszenia

Zgłaszający

Symbol drogomierza

Numer fabryczny Rok produkcji

Napęd drogomierza

Miejsce zainstalowania drogomierza

Klasa dokładności

WYNIKI SPRAWDZENIA

Rodzaj, typ i numer rejestracyjny pojazdu	Rodzaj i wymiary ogumienia kół napędowych	Wartość współczynnika charakterystycznego		Błąd względny wskazania $b = \frac{w_2 - w_1}{w_1} \cdot 100\%$	Uwagi
		w_1 obr/km* imp/km*	w_2 obr/km* imp/km*		

Data sprawdzenia Sprawdził:
(imię i nazwisko, podpis)

* niepotrzebne skreślić

ZARZĄDZENIE NR 78
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 30 maja 1996 r.

w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych
o wzorcach gęstości (densymetrycznych).

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 gęstości, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wzorce gęstości podlegające kontroli metrologicznej, metody ich sprawdzania, warunki właściwego 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 78
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 30 maja 1996 r. (poz. 86)

PRZEPISY METROLOGICZNE
O WZORCACH GĘSTOŚCI (DENSOMETRYCZNYCH)

Postanowienia ogólne

- § 1.1. Przepisy dotyczą wtórnych wzorców gęstości (densymetrycznych), zwanych dalej „wzorcami”, przeznaczonych do sprawdzania przyrządów do pomiarów gęstości.
 - 2. Gęstość jest to wielkość fizyczna wyrażająca się stosunkiem masy ciała do jego objętości.
 - 3. Gęstość odtwarzana przez wzorzec powinna być wyrażona w kg/m^3 lub w g/cm^3 .
 - 4. W zależności od wartości granicznych niepewności wzorce dzieli się na klasy dokładności: I i II.
 - 5. W zależności od stanu skupienia wzorce mogą być ciekłe i stałe.
 - 6. Wzorce powinny odpowiadać wymaganiom przepisów metrologicznych o wzorcach miar wielkości chemicznych i fizykochemicznych, jeżeli przepisy niniejsze nie stanowią inaczej.
- § 2.1. Warunki odniesienia dla wzorca określają:
 - 1) zakres temperatur odniesienia, w którym wzorzec odtwarza wartości gęstości na zasadzie funkcyjnego przyporządkowania gęstości temperaturze, albo
 - 2) wartość temperatury odniesienia, w której wzorzec odtwarza wartość gęstości.
- 2. Parametrami uzupełniającymi charakteryzującymi wzorzec mogą być:
 - 1) dla wzorca ciekłego – stopień nasycenia wzorca powietrzem atmosferycznym, zawartość wilgoci, ciśnienie,
 - 2) dla wzorca stałego – masa.

Materiał i wykonanie

- § 3.1. Substancje przeznaczone na wzorce powinny być stabilne, obojętne chemicznie, nietoksyczne i nie wykazywać higroskopijności.
2. Substancjami przeznaczonymi na wzorce ciekłe mogą być:
 - 1) woda,
 - 2) węglowodory alifatyczne, alicykliczne, aromatyczne i ich pochodne (n-heksan, n-heptan, 2,2,4-trójmetylopentan czyli izooktan, n-nonan, n-oktan, metylocykloheksan, cykloheksan, toluen, chlorobenzen, gliceryna, czterochlorek węgla, czterochloroetylen itp.),
 - 3) inne substancje ciekłe, spełniające wymagania niniejszych przepisów.
 3. Substancjami przeznaczonymi na wzorce stałe mogą być:
 - 1) jednorodne materiały, np. monokryształy krzemu, zerodur, szkło ULE, w kształcie regularnych brył geometrycznych,
 - 2) kwarc lub szkło, w połączeniu z innymi materiałami, np. w postaci pływaków.
 4. Substancje przeznaczone na wzorce ciekłe powinny spełniać następujące wymagania:
 - 1) zakres temperatur, w którym substancja jest w stanie ciekłym, powinien być szerszy od zakresu temperatur określonego w warunkach odniesienia wzorca,
 - 2) czystość substancji, określona jako ułamek masowy głównego składnika, powinna być nie mniejsza niż 99,5 % i wykluczać zmiany składu chemicznego w trakcie stosowania wzorca,
 - 3) woda powinna być oczyszczona jedną z metod podanych w normie ISO 3696:1987 Water for analytical laboratory use. Specification and test methods albo w zaleceniach IUPAC Recommended Reference Materials for the Realization of Physicochemical Properties, 1987,
 - 4) woda powinna być pozbawiona gazów atmosferycznych, a jej przewodność właściwa nie powinna być większa niż $2 \mu\text{S}/\text{cm}$ w $25 \text{ }^\circ\text{C}$.
 5. Wzorce ciekłe powinny być umieszczone w hermetycznie zamkniętych ampułkach wykonanych ze szkła o wysokiej odporności hydrolitycznej; dla wzorców sporządzonych z wody zaleca się ampułki kwarcowe; ampułki powinny być umieszczone w opakowaniach kartonowych lub z tworzyw sztucznych.
 6. Wzorce stałe powinny być umieszczone w opakowaniach chroniących przed uszkodzeniem.
- § 4. Do każdego wzorca wytwórcą powinien dołączyć świadectwo wzorca, zawierające co najmniej:
- 1) nazwę, oznaczenie identyfikacyjne, numer serii i klasę dokładności wzorca, zgodne z danymi umieszczonymi na ampułkach i opakowaniach zawierających wzorzec,
 - 2) zależność funkcyjną pomiędzy gęstością wzorca a temperaturą oraz wyliczone z tej zależności – w odstępach nie większych niż $5 \text{ }^\circ\text{C}$ – wartości gęstości i odpowiadające im niepewności rozszerzone, wyznaczone podczas zatwierdzenia typu dla całego zakresu temperatur odniesienia, jeżeli wzorzec odtwarza wartości gęstości w zakresie temperatur odniesienia,
 - 3) wartość gęstości w temperaturze odniesienia i odpowiadającą jej niepewność rozszerzoną, wyznaczoną podczas zatwierdzenia typu, jeżeli wzorzec odtwarza jedną wartość gęstości,
 - 4) datę lub okres ważności wzorca,
 - 5) dane dotyczące czystości wzorca,
 - 6) przeznaczenie i sposób przechowywania wzorca.

Charakterystyki metrologiczne

- § 5.1. Względna niepewność rozszerzona odtwarzanej przez wzorzec wartości gęstości przy poziomie ufności 95 % nie powinna przekraczać:
- 1) $2 \cdot 10^{-5}$ – dla wzorców klasy dokładności I,
 - 2) $1 \cdot 10^{-4}$ – dla wzorców klasy dokładności II.

2. Wzorce powinny odtwarzać wartości gęstości w granicach niepewności wymienionych w ust. 1 co najmniej przez sześć miesięcy. Jeżeli wzorzec ciekły nie jest umieszczony w zatopionych ampulkach, dopuszcza się krótszy termin ważności wzorca.

Metody wyznaczania wartości gęstości

- § 6.1. Wartości gęstości wzorca należy wyznaczyć przez porównanie z wzorcem podstawowym lub wtórnym, o niepewności co najmniej dwukrotnie mniejszej od wartości granicznej określonej dla danej klasy dokładności wzorca, na jednym ze stanowisk pomiarowych:
- 1) ważenia hydrostatycznego,
 - 2) gęstościomierza oscylacyjnego (tylko wzorce ciekłe),
 - 3) do pomiarów piknometrycznych (tylko wzorce ciekłe),
 - 4) do pomiarów flotacyjnych.
2. W skład stanowiska ważenia hydrostatycznego wchodzi:
- 1) wzorce gęstości,
 - 2) wagi o rozdzielczości $1 \cdot 10^{-5}$ g i $1 \cdot 10^{-4}$ g z zawieszeniem hydrostatycznym,
 - 3) termostatyzowane naczynia pomiarowe wykonane z kwarcu lub termisilu,
 - 4) ciecze immersyjne,
 - 5) układ termostatów zapewniający stabilność temperatury $\pm 0,005$ °C,
 - 6) termometry do pomiaru temperatury cieczy z błędem nie przekraczającym $\pm 0,01$ °C,
 - 7) barometr do pomiaru ciśnienia atmosferycznego z błędem nie przekraczającym $\pm 0,1$ hPa,
 - 8) termohigrometr do pomiaru wilgotności i temperatury powietrza z błędami nie przekraczającymi ± 3 % dla wilgotności względnej oraz $\pm 0,1$ °C dla temperatury.
3. W skład stanowiska gęstościomierza oscylacyjnego wchodzi:
- 1) automatyczne gęstościomierze oscylacyjne o rozdzielczości $1,5 \cdot 10^{-6}$ g/cm³,
 - 2) wzorce gęstości ciekłe,
 - 3) układ termostatów z regulatorem temperatury zapewniający stabilność temperatury $\pm 0,005$ °C,
 - 4) termometry do pomiaru temperatury cieczy z błędem nie przekraczającym $\pm 0,01$ °C,
 - 5) barometr i termohigrometr.
4. W skład stanowiska do pomiarów piknometrycznych wchodzi:
- 1) zestaw kontrolnych piknometrów kwarcowych typu pojemnikowego z szyjką kapilarną,
 - 2) wzorce gęstości ciekłe,
 - 3) układ termostatów zapewniający stabilność temperatury $\pm 0,005$ °C,
 - 4) termometr do pomiaru temperatury cieczy z błędem nie przekraczającym $\pm 0,01$ °C,
 - 5) katetometr o zakresie pomiarowym nie mniejszym niż 100 mm i rozdzielczości 0,1 mm,
 - 6) barometr i termohigrometr.
5. W skład stanowiska do pomiarów flotacyjnych wchodzi:
- 1) kolumny szklane z płaszczem wodnym i oprzyrządowaniem pomocniczym,
 - 2) wzorce gęstości stałe,
 - 3) ciecze immersyjne,
 - 4) układ termostatów zapewniający stabilność temperatury $\pm 0,005$ °C,
 - 5) termometry do pomiaru temperatury cieczy z błędem nie przekraczającym $\pm 0,01$ °C,
 - 6) katetometr o zakresie pomiarowym nie mniejszym niż wysokość kolumny i rozdzielczości 0,1 mm.
6. Ponadto potrzebne są urządzenia pomocnicze i materiały:
- 1) zestaw do oczyszczania wody (np. destylarka kwarcowa, zestaw do oczyszczania wody metodą dejonizacji i odwróconej osmozy),

- 2) płuczka ultradźwiękowa,
 - 3) drobny sprzęt laboratoryjny (zamykane naczynia szklane i kwarcowe, strzykawki jednorazowe i całośzklane, ekzykatory, igły, teflonowe wężyki i korki itp.),
 - 4) rozpuszczalniki (alkohol etylowy, aceton, eter, benzyna itp.).
7. Podczas wyznaczania wartości gęstości sprawdzanego wzorca należy posługiwać się tym samym termometrem, który był użyty podczas wzorcowania przyrządów wchodzących w skład stanowiska pomiarowego. Wartość temperatury powinna być wyznaczona z niepewnością nie przekraczającą 0,01 °C dla wzorców klasy dokładności I i 0,02 °C dla wzorców klasy dokładności II.
- § 7.1. Jeżeli wzorzec odtwarza wartość gęstości w jednej temperaturze odniesienia, należy wykonać co najmniej pięć serii pomiarów gęstości w tej temperaturze, każda co najmniej po trzy pomiary.
2. Jeżeli wzorzec odtwarza wartości gęstości w zakresie temperatur odniesienia, należy:
- 1) na podstawie wstępnych pomiarów gęstości albo danych literaturowych ustalić najniższy stopień n wielomianu dla zależności gęstości wzorca od temperatury, wystarczający do aproksymacji matematycznej wyników pomiaru gęstości,
 - 2) przeprowadzić pomiary gęstości wzorca w co najmniej $(n+1)$ temperaturach, w tym:
 - a) w temperaturach granicznych przedziału, w którym wzorzec odtwarza wartości gęstości,
 - b) w innych temperaturach, rozmieszczonych równomiernie wewnątrz zakresu temperatury odniesienia wzorca,
 - 3) wykonać jednakową liczbę pomiarów – co najmniej trzy – dla każdej temperatury.
- § 8. Wyniki pomiarów gęstości wzorca należy opracować w następujący sposób:
- 1) jeżeli wzorzec odtwarza jedną wartość gęstości, przyjąć jako wartość tej gęstości średnią arytmetyczną z co najmniej pięciu serii pomiarowych w temperaturze odniesienia,
 - 2) jeżeli wzorzec odtwarza wartości gęstości w przedziale temperatur odniesienia, należy:
 - a) wyznaczyć zależność gęstości wzorca od temperatury w postaci wielomianu stopnia n metodą najmniejszych kwadratów (lub korzystając z odpowiedniego oprogramowania),
 - b) obliczyć wartości gęstości wzorca z równania regresji dla całego przedziału temperatur odniesienia – dla wartości różniących się nie więcej niż o 5 °C – i podać je w tablicy.
- § 9. Stabilność wzorca należy wyznaczyć podczas badań związanych z zatwierdzeniem typu, mierząc gęstość trzykrotnie w równych odstępach czasu w okresie ważności wzorca, jeżeli okres ten jest krótszy niż sześć miesięcy, albo w okresie co najmniej sześciu miesięcy od dnia dostarczenia wzorca, jeżeli okres ważności wzorca nie jest krótszy niż sześć miesięcy, wykonując każdorazowo po trzy pomiary.
- § 10.1. Niepewność złożoną standardową u_c wyznaczonej wartości gęstości wzorca należy obliczyć według wzoru:

$$u_c = \sqrt{u_u^2 + u_t^2 + u_\tau^2 + u_d^2} ,$$

gdzie:

- u_u – niepewność standardowa wynikająca z niepewności użytego do sprawdzania wzorca,
- u_t – niepewność standardowa wynikająca z zależności wartości gęstości wzorca od temperatury, określona na podstawie zależności między gęstością wzorca a temperaturą oraz niepewności zmierzonej wartości temperatury,
- u_τ – niepewność standardowa wynikająca ze stabilności gęstości wzorca, określona na podstawie wyznaczonej stabilności gęstości wzorca (traktowanej jako liniowa funkcja czasu) oraz okresu ważności wzorca,
- u_d – niepewność standardowa wynikająca z rozrzutu wyników pomiarów, określona na podstawie pomiarów gęstości dla kolejnych próbek danego wzorca i równa średniemu odchyleniu kwadratowemu średniej.

2. Niepewność rozszerzoną U należy obliczyć przy poziomie ufności 95 % według wzoru:

$$U = k \cdot u_c .$$

Wartość współczynnika k dla poziomu ufności 95 % i co najmniej pięciu pomiarów należy przyjąć równą 2,8, a dla co najmniej dziesięciu pomiarów – równą 2.

Oznaczenia i warunki właściwego stosowania

- § 11. Na ampułce z wzorcem ciekłym oraz na zewnętrznym opakowaniu wzorca powinna się znajdować etykieta zawierająca co najmniej:
- 1) nazwę wzorca i numer serii,
 - 2) wartość gęstości wzorca dla jednej wartości temperatury (z reguły 20 °C),
 - 3) datę lub okres ważności wzorca,
 - 4) nazwę lub znak wytwórcy.
- § 12.1. Wzorzec powinien być stosowany w warunkach odniesienia.
2. Warunki stosowania wzorca powinny zapewniać niezmiennosc jego składu chemicznego.
 3. Wartość gęstości wzorca powinna zawierać się w granicach zakresu pomiarowego sprawdzanego przyrządu.
 4. Parametry fizykochemiczne wzorca (gęstość, współczynniki rozszerzalności cieplnej, lotność, higroskopijność, stała dielektryczna itp.) powinny być zbliżone do parametrów cieczy, których gęstości są mierzone przyrządem sprawdzanym za pomocą tego wzorca.
 5. Wzorzec ciekły powinien być stosowany jednorazowo, bezpośrednio po otwarciu ampułki.

Kontrola metrologiczna wzorców

- § 13.1. Dowodami kontroli metrologicznej wzorca są: decyzja o zatwierdzeniu typu oraz świadectwo legalizacji.
2. Okres ważności świadectwa legalizacji powinien być taki, aby data jego ważności nie przekraczała daty ważności wzorca.
 3. Świadectwo legalizacji traci ważność w razie:
 - 1) uszkodzenia wzorca stałego lub ampułki zawierającej wzorzec ciekły,
 - 2) stwierdzenia utraty parametrów metrologicznych wzorca.
 4. Termin, do którego wzorce zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu i użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

87

**ZARZĄDZENIE NR 79
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 30 maja 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych
o wzorcach lepkości (wiskozymetrycznych) cieczy.**

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 lepkości (wiskozymetrycznych) cieczy, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.

- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wzorce lepkości (wiskozymetryczne) cieczy podlegające kontroli metrologicznej, metody ich sprawdzania, warunki właściwego 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 79
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 30 maja 1996 r. (poz. 87)

PRZEPISY METROLOGICZNE O WZORCACH LEPKOŚCI (WISKOZYMETRYCZNYCH) CIECZY

Postanowienia ogólne

- § 1.1. Przepisy dotyczą wtórnych wzorców lepkości (wiskozymetrycznych) cieczy, zwanych dalej „wzorcami”, przeznaczonych do sprawdzania wiskozymetrów.
2. Lepkość dynamiczna η cieczy, zwana też współczynnikiem lepkości dynamicznej, jest to właściwość cieczy wyrażona przez wartość siły stycznej F oddziałującej na warstwę cieczy o jednostkowej powierzchni S , tak aby utrzymany został przepływ laminarny o jednostkowym gradiencie prędkości dv/dx w kierunku x prostopadłym do tej warstwy:

$$\eta = \frac{F}{S} \cdot \frac{dx}{dv} .$$

3. Lepkość dynamiczna wyrażona jest w Pa · s lub mPa · s.
4. Lepkość kinematyczna ν cieczy jest to stosunek lepkości dynamicznej η do gęstości ρ tej cieczy w tej samej temperaturze:

$$\nu = \frac{\eta}{\rho} .$$

5. Lepkość kinematyczna wyrażona jest w m²/s lub mm²/s.
6. Wzorcami lepkości cieczy są ciecze newtonowskie odtwarzające wartość lepkości z określoną niepewnością w określonej temperaturze.
7. Wzorce powinny odpowiadać wymaganiom przepisów metrologicznych o wzorcach miar wielkości chemicznych i fizykochemicznych, jeżeli przepisy niniejsze nie stanowią inaczej.
- § 2.1. Warunkiem odniesienia dla wzorca jest temperatura odniesienia, w której wzorec odtwarza wartość lepkości kinematycznej lub dynamicznej.
2. Zakres temperatur odniesienia mieści się w granicach od +20 °C do +100 °C.
3. Parametrem uzupełniającym, charakteryzującym wzorec, jest gęstość w temperaturze odniesienia.

Materiał i wykonanie wzorca

- § 3.1. Substancje przeznaczone na wzorec powinny:
- 1) być cieczami newtonowskimi, w których stosunek naprężenia stycznego do gradientu prędkości jest wielkością stałą,
 - 2) być stabilne w określonym przedziale czasu,

3) charakteryzować się małymi zmianami lepkości w funkcji temperatury,

4) być przezroczyste, łatwo rozpuszczalne i nietoksyczne.

2. Wzorce powinny być przechowywane w butelkach ze szkła ciemnego, ze szczelnym korkiem doszlifowanym lub z nakrętką bakelitową, i umieszczone w opakowaniach kartonowych lub z tworzyw sztucznych.

3. Do każdego wzorca wytwórca powinien dołączyć świadectwo wzorca, zawierające co najmniej:

1) nazwę, oznaczenie identyfikacyjne i numer serii,

2) wartość lepkości kinematycznej lub dynamicznej w temperaturze odniesienia oraz odpowiadającą im niepewność rozszerzoną,

3) wartość gęstości wzorca w temperaturze odniesienia oraz odpowiadającą jej niepewność standardową, nie przekraczającą $4 \cdot 10^{-1} \text{ kg/m}^3$,

4) datę ważności wzorca,

5) nazwę rozpuszczalnika, w którym wzorec się rozpuszcza,

6) przeznaczenie i sposób przechowywania wzorca.

Charakterystyka metrologiczna i techniczna wzorców

§ 4.1. Nominalne wartości lepkości kinematycznej wzorców w temperaturze $20 \text{ }^\circ\text{C}$ powinny wynosić: (2, 6, 10, 20, 50, 150, 250, 400, 600, 1 400, 2 000, 5 000, 10 000, 20 000, 40 000, 60 000 i 100 000) mm^2/s .

2. Nominalne wartości lepkości dynamicznej wzorców w temperaturze $20 \text{ }^\circ\text{C}$ powinny wynosić: (300 000, 1 000 000 i 2 500 000) $\text{mPa} \cdot \text{s}$.

3. Względna niepewność rozszerzona wartości lepkości odtwarzanej przez wzorec przy poziomie ufności 95 % w zakresie temperatur odniesienia nie powinna przekraczać:

1) $\pm 0,1 \%$ – dla wartości lepkości kinematycznej nie większej niż $30 \text{ mm}^2/\text{s}$,

2) $\pm 0,2 \%$ – dla wartości lepkości kinematycznej nie większej niż $2 000 \text{ mm}^2/\text{s}$,

3) $\pm 0,5 \%$ – dla wartości lepkości kinematycznej nie większej niż $5 000 \text{ mm}^2/\text{s}$,

4) $\pm 0,7 \%$ – dla wartości lepkości kinematycznej nie większej niż $20 000 \text{ mm}^2/\text{s}$,

5) $\pm 1 \%$ – dla wartości lepkości kinematycznej nie większej niż $100 000 \text{ mm}^2/\text{s}$,

6) $\pm 2 \%$ – dla wartości lepkości dynamicznej zawartej w zakresie od $100 000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ do $2 500 000 \text{ mPa} \cdot \text{s}$.

4. Wzorce powinny odtwarzać wartości lepkości w granicach niepewności wymienionych w ust. 3 przez co najmniej sześć miesięcy.

Metody wyznaczania wartości lepkości i gęstości wzorców

§ 5. Przed przystąpieniem do wyznaczenia wartości lepkości i gęstości wzorca należy sprawdzić jego własności newtonowskie za pomocą wiskozymetru rotacyjnego; stosunek naprężenia stycznego do gradientu prędkości powinien być wielkością stałą.

§ 6.1. Wartość lepkości wzorca powinna być wyznaczona wiskozymetrami wzorcowymi odniesionymi do wzorca podstawowego – wody świeżo, podwójnie destylowanej, której wartości lepkości i gęstości przyjęte na podstawie danych odniesienia zgodnie z zaleceniem OIML nr 17 Hierarchy scheme for instruments measuring the viscosity of liquids wynoszą:

1) $1,0038 \text{ mm}^2/\text{s}$ – dla lepkości kinematycznej,

2) $1,002 \text{ mPa} \cdot \text{s}$ – dla lepkości dynamicznej,

3) $0,998 203 \text{ g/cm}^3$ – dla gęstości.

2. Wartość lepkości wzorca należy wyznaczyć następującymi metodami:

1) kapilarną – dla wzorców w zakresie lepkości kinematycznej ($2 \div 100 000$) mm^2/s ,

2) kulkową – dla wzorców w zakresie lepkości dynamicznej ($100 000 \div 2 500 000$) $\text{mPa} \cdot \text{s}$.

- § 7.1. Wartość gęstości wzorca należy wyznaczyć metodą piknometryczną.
2. Wartość gęstości wzorca przyjmuje się jako średnią arytmetyczną z wartości gęstości uzyskanych przy użyciu dwóch piknometrów.
- § 8.1. W skład wzorcowego stanowiska do pomiarów lepkości kinematycznej metodą kapilarną i gęstości wzorca wchodzi:
- 1) dwa lub trzy komplety wzorcowych wiskozymetrów kapilarnych szklanych typu Ubbelohdego z kapilarami o długościach w zakresie (300 ÷ 600) mm i stałych C w zakresie (0,005 ÷ 100) mm²/s²,
 - 2) dwa komplety wiskozymetrów kapilarnych szklanych Ubbelohdego z kapilarą o długości 90 mm, i stałych C w zakresie (0,005 ÷ 100) mm²/s²,
 - 3) termostat zapewniający podczas pomiaru lepkości badanego wzorca stabilność temperatury ±0,02 °C i umożliwiający obserwowanie umieszczonych w nim wiskozymetrów wzorcowych,
 - 4) komplet termometrów laboratoryjnych o całkowitym zanurzeniu, o zakresie pomiarowym (0 ÷ 100) °C, z działką elementarną nie większą niż 0,02 °C, ze świadectwami uwierzytelnienia zawierającymi poprawki,
 - 5) komplet termometrów laboratoryjnych o częściowym zanurzeniu, o zakresie pomiarowym (0 ÷ 150) °C, z działką elementarną nie większą niż 0,1 °C, ze świadectwami uwierzytelnienia zawierającymi poprawki,
 - 6) co najmniej dwa sekundomierze o zakresie pomiarowym nie mniejszym niż 15 minut, z działką elementarną nie większą niż 0,1 s, ze świadectwami uwierzytelnienia zawierającymi poprawki,
 - 7) dwa piknometry, ze szlifowanymi korkami kapilarnymi i kapturkami, ze świadectwami uwierzytelnienia,
 - 8) termostat zapewniający stabilność temperatury ±0,05 °C podczas pomiaru gęstości badanego wzorca,
 - 9) waga analityczna o udźwigu 100 g, ze świadectwem uwierzytelnienia,
 - 10) suszarka laboratoryjna do suszenia wiskozymetrów i szkła laboratoryjnego,
 - 11) pompa próżniowa do suszenia wiskozymetrów wzorcowych,
 - 12) redestylator,
 - 13) lampa do oświetlania przyrządów, charakteryzująca się nieznacznym promieniowaniem termicznym,
 - 14) drobny sprzęt pomocniczy (lupy, zlewki szklane, pompki do zasysania cieczy itp.),
 - 15) rozpuszczalniki i materiały do czyszczenia wiskozymetrów i szkła laboratoryjnego.
2. W skład stanowiska do pomiarów lepkości dynamicznej metodą kulkową i gęstości wzorca wchodzi:
- 1) waga wiskozymetryczna,
 - 2) termostat zapewniający podczas pomiaru lepkości stabilność temperatury ±0,02 °C,
 - 3) przyrządy pomocnicze, drobny sprzęt laboratoryjny i materiały wymienione w ust. 1 pkt 5 – 16.
- § 9.1. Wartość lepkości kinematycznej wzorca metodą kapilarną należy wyznaczyć w następujący sposób:
- 1) wykonać po dwie serie składające się co najmniej z dziesięciu pomiarów czasu przepływu stałych objętości wzorca przez kapilary wiskozymetrów wymienionych w § 8 ust. 1 pkt 1 oraz obliczyć średnie arytmetyczne τ_{sr} z pomiarów czasu przepływu dla każdego wiskozymetru,
 - 2) wyznaczyć wartości lepkości kinematycznej ν wzorca każdym wiskozymetrem, korzystając ze wzoru:
- $$\nu = C \cdot \tau_{sr}$$
2. Wartość lepkości kinematycznej wzorca przyjmuje się jako średnią arytmetyczną z wartości lepkości, obliczonych jak podano w ust. 1.
- § 10.1. Wartość lepkości dynamicznej η wzorca metodą kulkową za pomocą wagi wiskozymetrycznej należy wyznaczyć w następujący sposób:

- 1) wykonać co najmniej trzy serie po dziesięć pomiarów czasu przejścia kulki o określonej stałej C , na ustalonej drodze, stosując dla każdej serii pomiarowej różne obciążenie F ,
- 2) obliczyć średnie arytmetyczne τ_x z wartości czasów przejścia kulki dla każdego obciążenia,
- 3) obliczyć wartości lepkości dynamicznej η według wzoru:

$$\eta = C \cdot \tau_x \cdot F.$$

2. Wartość lepkości dynamicznej przyjmuje się jako średnią arytmetyczną z wartości lepkości obliczonych jak podano w ust. 1.

§ 11. Aby przeliczyć wartość lepkości kinematycznej na dynamiczną i odwrotnie, stosuje się wzór podany w § 1 ust. 4.

§ 12.1. Niepewność złożoną u_c wzorca przyjmuje się jako średnią arytmetyczną z niepewności u_{c_i} , wartości lepkości odtwarzanych przez wzorzec, wyznaczonych każdym wiskozymetrem w przypadku lepkości kinematycznej lub wyznaczonych dla każdego obciążenia w przypadku lepkości dynamicznej.

2. Niepewność u_c , wartości lepkości odtwarzanej przez wzorzec, należy obliczyć według wzoru:

- 1) dla lepkości kinematycznej

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

- 2) dla lepkości dynamicznej

$$u_{c_i} = \sqrt{u_1^2 + u_2^2 + u_3^2 + u_4^2 + u_5^2}$$

gdzie:

u_1 – niepewność standardowa wynikająca z niepewności wyznaczenia stałej C wiskozymetru wzorcowego,

u_2 – niepewność standardowa wynikająca z niepewności pomiaru czasu przepływu określonej objętości wzorca przez kapilarę wiskozymetru w przypadku lepkości kinematycznej lub czasu przejścia kulki na ustalonej drodze w przypadku lepkości dynamicznej,

u_3 – niepewność standardowa wynikająca z niepewności pomiaru czasu sekundomierzem,

u_4 – niepewność standardowa wynikająca z niepewności zmierzonej temperatury,

u_5 – niepewność standardowa wynikająca z niepewności wyznaczenia wartości obciążenia F .

3. Niepewność rozszerzoną U wartości lepkości odtwarzanej przez wzorzec należy obliczyć przy poziomie ufności 95 % według wzoru:

$$U = k \cdot u_c.$$

Wartość współczynnika k dla poziomu ufności 95 % i co najmniej dziesięciu pomiarów należy przyjąć równą 2.

- § 13. Stabilność lepkości należy wyznaczyć podczas badań związanych z zatwierdzeniem typu, mierząc lepkość trzykrotnie w równych odstępach czasu w ciągu co najmniej sześciu miesięcy od daty dostarczenia wzorca.

Oznaczenia i warunki właściwego stosowania

- § 14. Na butelce z wzorcem oraz na zewnętrznym opakowaniu kartonowym powinna się znajdować etykieta zawierająca co najmniej:

- 1) nazwę wzorca,

- 2) numer serii,
- 3) wartość lepkości kinematycznej lub dynamicznej i gęstości w temperaturze odniesienia oraz odpowiadające im niepewności,
- 4) datę ważności wzorca,
- 5) nazwę wytwórcy.

§ 15.1. Wzorzec powinien być stosowany w warunkach odniesienia.

2. Warunki stosowania wzorca powinny zapewniać niezmiennosc jego składu chemicznego.
3. Wartość lepkości wzorca powinna zawierać się w granicach zakresu pomiarowego sprawdzanego przyrządu.
4. Wzorzec powinien być stosowany jednorazowo.

Kontrola metrologiczna wzorców

§ 16.1. Dowodami kontroli metrologicznej wzorca są decyzja o zatwierdzeniu typu oraz świadectwo legalizacji lub świadectwo uwierzytelnienia wzorca.

2. Okres ważności świadectwa legalizacji lub uwierzytelnienia powinien być taki, aby data jego ważności nie przekraczała daty ważności wzorca.
3. Świadectwo legalizacji lub świadectwo uwierzytelnienia traci ważność w razie stwierdzenia utraty parametrów metrologicznych wzorca.
4. Termin, do którego wzorce zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu i użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

88

ZARZĄDZENIE NR 80 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 30 maja 1996 r.

w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wiskozymetrach kapilarnych szklanych Vogel-Ossaga.

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 wiskozymetrach kapilarnych szklanych Vogel-Ossaga, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wiskozymetry kapilarne szklane Vogel-Ossaga 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 80
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 30 maja 1996 r. (poz. 88)

PRZEPISY METROLOGICZNE O WISKOZYMETRACH KAPILARNYCH SZKLANYCH VOGEL-OSSAGA

Postanowienia ogólne

- § 1.1. Wiskozymetr kapilarny szklany Vogel-Ossaga, zwany dalej „wiskozymetrem”, jest to przyrząd do pomiaru lepkości kinematycznej cieczy newtonowskich, przezroczystych, którego działanie opiera się na prawie Poiseuille’a, ustalającym zależność czasu przepływu określonej objętości cieczy przez kapilarę o określonych wymiarach od lepkości tej cieczy.
2. Lepkość kinematyczną w ściśle określonej temperaturze wyznacza się według wzoru:

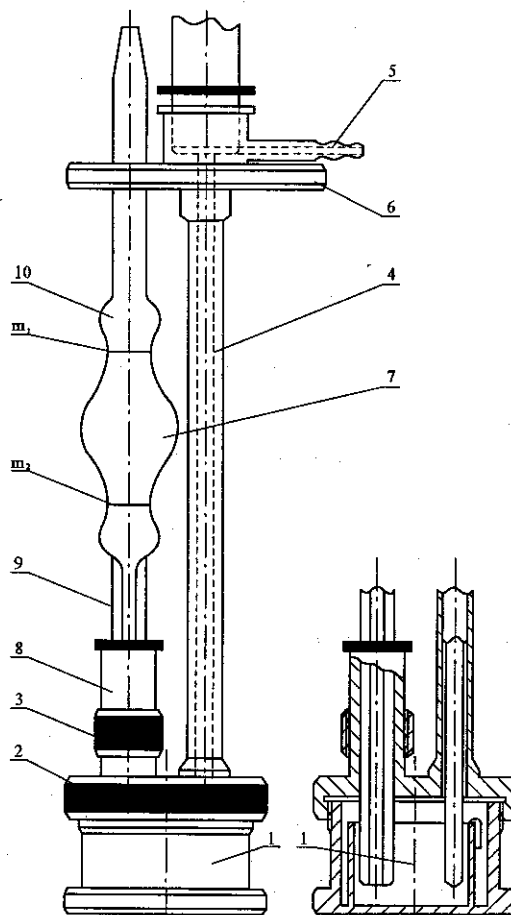
$$\nu = C \cdot \tau,$$

gdzie:

- ν – lepkość kinematyczna, w mm^2/s ,
 C – stała wiskozymetru, w mm^2/s^2 ,
 τ – czas przepływu cieczy, w sekundach (s).

Konstrukcja, wykonanie i materiał

- § 2. Konstrukcja wiskozymetru oraz poszczególne jego części przedstawione są na rysunku:



- 1 - zbiornik metalowy, 2 - pokrywa, 3 - nakrętka, 4 - rurka do umieszczenia termometru wewnątrz zbiornika,
 5 - rurka boczna umożliwiająca połączenie wiskozymetru z pompką, 6 - krążek do zawieszania wiskozymetru w termostacie, 7 - zbiornik pomiarowy, 8 - tulejka, 9 - kapilara szklana z kresami m_1 i m_2 , 10 - zbiornik zapasowy.

- § 3.1. Zbiornik metalowy (1) o podwójnej ścianie powinien mieć kształt walca.

2. Średnica wewnętrzna zbiornika powinna wynosić $(24 \pm 0,1)$ mm, a jego wysokość $(26 \pm 0,1)$ mm.

3. Górna część zewnętrznej ścianki zbiornika metalowego (1) oraz pokrywa (2) powinny być nagwintowane, tak aby zapewnić szczelne zamknięcie.
 4. Ścianka wewnętrzna zbiornika metalowego (1) powinna być złocona.
 5. Zbiornik metalowy (1) powinien być połączony z kapilarą (9) za pomocą nakrętki (3) i wkręconej do niej tulejki (8).
 6. Tulejka (8) powinna być przymocowana do kapilary (9) na trwałe tak aby zapewnić szczelność.
 7. Odległość między dnem zbiornika metalowego (1) a dolną krawędzią tulejki (8) powinna wynosić $(41 \pm 0,2)$ mm.
 8. Odległość między dolną krawędzią tulejki (8) a dolną krawędzią kapilary (9) powinna wynosić $(38 \pm 0,2)$ mm.
 9. Dolna część nakrętki (3) powinna mieć kształt czaszy kuli o promieniu zewnętrznym, krzywizny $(10 \pm 0,1)$ mm.
 10. Połączenie tulejki (8) z nakrętką (3) powinno być szczelne.
 11. Zbiornik metalowy (1), pokrywa (2) oraz tulejka (8) powinny być wykonane z metalu nierdzewnego.
- § 4.1. Szklana część wiskozymetru powinna być wykonana ze szkła bezbarwnego i przezroczystego, nie powinna wykazywać nieregularności, rys ani wygięć dostrzegalnych gołym okiem.
2. Kresy m_1 i m_2 , ograniczające pojemność zbiornika pomiarowego (7), powinny być wyraźne i mieć kształt okręgów w przekrojach prostopadłych do osi zbiornika.
 3. Wszystkie przewężenia w szklanej części wiskozymetru powinny mieć kształt lejkowaty, bez ostrych zmian przekrojów poprzecznych.

Oznaczenia

- § 5.1. Na zbiorniku metalowym (1) wiskozymetru i pokrywie (2) powinny być wygrawerowane identyczne numery fabryczne oraz umieszczona nazwa lub znak fabryczny.
2. Na kapilarze (9) powinny być naniesione w sposób trwały: wartość stałej C , numer fabryczny, nazwa lub znak fabryczny.

Charakterystyka metrologiczna

- § 6.1. Dopuszczalne względne odchylenie wartości stałych C_1 i C_2 wiskozymetru, wyznaczonych przy użyciu dwóch różnych wzorców wiskozymetrycznych, od ich średniej arytmetycznej C_{sr} wynosi $\pm 1\%$.
2. Dopuszczalne względne odchylenie wartości stałej C naniesionej na kapilarę od wartości C_{sr} wynosi $\pm 1\%$.

Warunki właściwego stosowania wiskozymetru

- § 7.1. Wiskozymetr może być stosowany w zakresie lepkości kinematycznej $(2 \div 10\ 000)$ mm²/s.
2. Pomiary lepkości należy przeprowadzać w stałej temperaturze.
 3. Wiskozymetr po każdorazowym użyciu powinien być dokładnie umyty odpowiednim rozpuszczalnikiem, w zależności od rodzaju badanej substancji, wysuszony oraz zabezpieczony przed korozją i uszkodzeniem.

Dowody kontroli metrologicznej

- § 8.1. Dowodami kontroli metrologicznej wiskozymetru są decyzja o zatwierdzeniu typu oraz świadectwo uwierzytelnienia.
2. Okres ważności świadectwa uwierzytelnienia wygasa z chwilą:

- 1) mechanicznego uszkodzenia części szklanej lub zbiornika metalowego,
 - 2) zmiany odległości między dolną krawędzią tulejki a dnem zbiornika metalowego.
- § 9. Termin, do którego wiskozymetry zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

89

ZARZĄDZENIE NR 81
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 30 maja 1996 r.

w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania
wiskozymetrów kapilarnych szklanych Vogel-Ossaga.

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 Vogel-Ossaga, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości wiskozymetrów Vogel-Ossaga z wymaganiami przepisów metrologicznych o wiskozymetrach kapilarnych szklanych Vogel-Ossaga, wprowadzonych zarządzeniem nr 80 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 30 maja 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 15, poz. 88), 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 81
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 30 maja 1996 r. (poz. 89)

INSTRUKCJA SPRAWDZANIA WISKOZYMETRÓW KAPILARNYCH
SZKLANYCH VOGEL-OSSAGA

Przyrządy pomiarowe, urządzenia pomocnicze i materiały
stosowane do sprawdzania

- § 1. Do sprawdzania wiskozymetrów kapilarnych szklanych Vogel-Ossaga, zwanych dalej „wiskozymetrami” stosuje się:
 - 1) dwa termometry o częściowym zanurzeniu, z działką elementarną o wartości 0,01 °C lub 0,02 °C do pomiaru temperatury wzorca wiskozymetrycznego w zbiorniku metalowym i w termostacie, z ważnym świadectwem uwierzytelnienia zawierającym poprawki,
 - 2) sekundomierz z działką elementarną o wartości 0,1 s, z ważnym świadectwem uwierzytelnienia,
 - 3) suwmiarkę z głębokościomierzem,
 - 4) sprawdzian do pomiaru odległości między dolną krawędzią tulejki a dnem zbiornika,
 - 5) dwie próbki wzorców wiskozymetrycznych o objętości około 20 cm³ każda, różniących się lepkością conajmniej 1,5-krotnie oraz o przybliżonych wartościach czasu przepływu, podanych w zależności od przybliżonej wartości stałej *C* wiskozymetru w tabeli:

Przybliżona wartość stałej C wiskozymetru mm^2/s^2	Przybliżony czas przepływu wzorca wiskozymetrycznego s
Powyżej 1	40 ÷ 150
1	40 ÷ 150
0,5	60 ÷ 200
0,2	100 ÷ 350
0,1	100 ÷ 350
0,05	150 ÷ 500
0,02	200 ÷ 600
0,01	200 ÷ 600

- 6) termostat umożliwiający obserwację umieszczonego w nim wiskozymetru,
- 7) suszarkę umożliwiającą suszenie w temperaturze nie przekraczającej 200 °C,
- 8) lupę o 3-krotnym powiększeniu do odczytywania wskazań termometrów,
- 9) pompkę do zasysania wzorca,
- 10) metalową podstawkę i klucz do przykręcania pokrywy do zbiornika metalowego,
- 11) rozpuszczalnik odpowiedni dla wzorców,
- 12) mieszaninę chromową,
- 13) detergent,
- 14) wodę destylowaną.

Warunki sprawdzania

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

Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzenie wiskozymetru obejmuje następujące czynności:
- 1) sprawdzanie stanu ogólnego,
 - 2) sprawdzanie wymiarów,
 - 3) sprawdzanie szczelności,
 - 4) wyznaczenie stałej C_x wiskozymetru.

Sprawdzanie stanu ogólnego

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

Sprawdzanie wymiarów

- § 5.1. Przy sprawdzaniu wymiarów należy zmierzyć:
- 1) wysokość i średnicę zbiornika metalowego (1) za pomocą suwmiarki z głębokościomierzem,
 - 2) odległość między dolną krawędzią nagwintowanej tulejki (8) a dolną krawędzią kapilary (9) za pomocą suwmiarki,
 - 3) odległość między dnem zbiornika metalowego (1) a dolną krawędzią tulejki (8) za pomocą sprawdzianu.

2. Jeżeli wymiary wiskozymetru nie spełniają wymagań określonych w przepisach o wiskozymetrach, to należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

Sprawdzanie szczelności

§ 6.1. W celu sprawdzenia szczelności wiskozymetru należy:

- 1) pokrywę (2) przykręcić do zbiornika metalowego (1),
 - 2) tulejkę (8) z kapilarą (7) przykręcić do pokrywy (2) zbiornika metalowego (1) za pomocą nakrętki (3), smarując przed wkręceniem gwint tulejki kroplą stosowanego wzorca wiskozymetrycznego,
 - 3) wiskozymetr umieścić w naczyniu szklanym wypełnionym wodą tak, aby jej poziom sięgał do dolnej kresy pomiarowej m_2 na kapilarze,
 - 4) otwór rurki (4), umożliwiający umieszczenie termometru wewnątrz zbiornika, zamknąć szczelnie gumowym korkiem,
 - 5) rurkę boczną (5) połączyć z pompką i zamknąć górny otwór kapilary (7).
2. Szczelność można uznać za wystarczającą, jeżeli w ciągu 10-minutowego sprawdzania żaden pęcherzyk powietrza nie przejdzie ze zbiornika metalowego do naczynia szklanego.
 3. Jeżeli wynik sprawdzenia szczelności jest negatywny, należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

Wyznaczanie stałej C_{sr} wiskozymetru

§ 7.1. Aby wyznaczyć stałą C_{sr} wiskozymetru należy zmierzyć czas przepływu τ stałej objętości wzorca wiskozymetrycznego o znanej lepkości ν w temperaturze pomiaru.

2. Przed przystąpieniem do wyznaczenia czasu przepływu wzorca wiskozymetrycznego należy:

- 1) kapilarę (7) przemyć odpowiednim rozpuszczalnikiem, mieszaniną chromową oraz wodą destylowaną i wysuszyć strumieniem powietrza lub w suszarce,
 - 2) zbiornik metalowy (1) przemyć odpowiednim rozpuszczalnikiem i wysuszyć,
 - 3) zbiornik metalowy (1) napełnić odpowiednio dobranym pierwszym wzorcem wiskozymetrycznym, tak aby menisk cieczy pokrywał się z wysokością haczyka umocowanego na zewnętrznej stronie zbiornika,
 - 4) pokrywę (2) lekko przykręcić do zbiornika (1), smarując uprzednio gwint tulejki (8) stosowanym wzorcem wiskozymetrycznym,
 - 5) zassać trochę wzorca do kapilary, aby nie dopuścić do wylania części wzorca wiskozymetrycznego ze zbiornika metalowego (1); zmiana objętości wzorca powoduje bowiem zmiany czasu przepływu τ i niedokładne wyznaczenie stałej C kapilary,
 - 6) zbiornik metalowy (1) ustawić na podstawie i dokręcić mocno pokrywę (2) za pomocą klucza,
 - 7) włożyć termometr do wiskozymetru,
 - 8) wiskozymetr przenieść do termostatu unikając jakichkolwiek przechyleń i ustawić go w pozycji pionowej.
3. Pomiary czasu przepływu wzorca wiskozymetrycznego należy rozpocząć po upływie 30 minut od chwili ustalenia się temperatury w termostacie.
 4. Podczas pomiaru czasu przepływu pierwszego wzorca należy:
 - 1) zassać za pomocą pompki wzorec wiskozymetryczny o znanej lepkości ν_1 do połowy zbiornika zapasowego (10) i odłączyć pompkę,
 - 2) uruchomić sekundomierz w chwili, gdy dolny menisk wzorca jest styczny z kresą pomiarową m_1 , i zatrzymać go, gdy dolny menisk cieczy jest styczny z kresą pomiarową m_2 ; odczyt wykonującego pomiar powinny się znajdować kolejno na poziomie kres m_1 i m_2 , tak aby były one widoczne jako linie proste,
 - 3) odczytać czas przepływu pierwszego wzorca wiskozymetrycznego,

- 4) wykonać serię sześciu pomiarów czasu przepływu pierwszego wzorca wiskozymetrycznego i obliczyć średnią arytmetyczną τ_1 .
5. Stałą C_1 wiskozymetru, wyznaczoną za pomocą pierwszego wzorca wiskozymetrycznego o lepkości kinematycznej ν_1 , oblicza się według wzoru:

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

6. Według ust. 2–4 należy wykonać serię sześciu pomiarów czasu przepływu τ_2 drugiego wzorca wiskozymetrycznego o lepkości kinematycznej ν_2 i obliczyć stałą C_2 wiskozymetru według wzoru:

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

7. Jako stałą C_{sr} wiskozymetru przyjmuje się wartość średniej arytmetycznej stałych C_1 i C_2 :

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

- § 8. Względne odchylenia wartości stałych C_1 i C_2 od ich średniej arytmetycznej C_{sr} nie powinny przekraczać $\pm 1\%$.
- § 9. Względne odchylenie wartości stałej C naniesionej na kapilarę od C_{sr} nie powinno przekraczać $\pm 1\%$.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- § 10.1. Wyniki sprawdzenia wpisuje się do zapiski sprawdzania. Zapiska sprawdzania powinna zawierać co najmniej:
 - 1) wyniki sprawdzenia wymiarów,
 - 2) wyniki wyznaczenia wartości C_1 i C_2 ,
 - 3) odchylenie wartości C_1 i C_2 od ich średniej arytmetycznej C_{sr} .
2. W wyniku stwierdzenia, że sprawdzony wiskozymetr odpowiada wymaganiom przepisów o wiskozymetrach, wydaje się świadectwo uwierzytelnienia.

ZARZĄDZENIE NR 82 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 30 maja 1996 r.

w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wiskozymetrach kapilarnych Forda.

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 wiskozymetrach kapilarnych Forda, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wiskozymetry kapilarne Forda 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 82
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 30 maja 1996 r. (poz. 90)

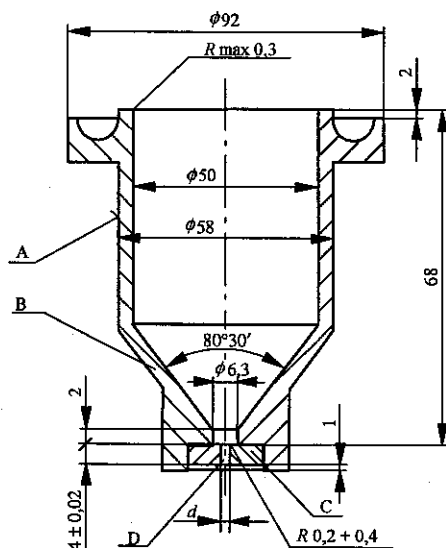
PRZEPISY METROLOGICZNE O WISKOZYMETRACH KAPILARNYCH FORDA

Postanowienia ogólne

- § 1.1. Przepisy dotyczą wiskozymetrów kapilarnych Forda o średnicach wewnętrznych kapilar 2 mm, 4 mm i 6 mm.
- Wiskozymetr kapilarny Forda (zwany również kubkiem Forda), zwany dalej „wiskozymetrem”, jest to przyrząd do pomiaru lepkości kinematycznej wyrobów lakierowych, ciekłych półproduktów lakierniczych, farb i pokostów. Podstawą pomiaru jest czas wypływu tych cieczy.
 - Czas wypływu (w sekundach) powinien być mierzony w stałej temperaturze podczas nieprzerwanego wypływu określonej objętości cieczy przez kapilarę.

Konstrukcja, wykonanie i materiał

§ 2. Budowa wiskozymetru oraz jego wymiary (w milimetrach) przedstawione są na rysunku:



A - część cylindryczna zbiornika, B - dno stożkowe zbiornika, C - dysza, D - kapilara o średnicy d .

- § 3.1. Wiskozymetr powinien mieć kształt walca (A) z dnem stożkowym (B), dyszą (C) i kapilarą (D).
- Pojemność wiskozymetru powinna wynosić $(100 \pm 1) \text{ cm}^3$.
 - Kapilara (D) powinna mieć kształt cylindryczny o średnicy wewnętrznej d : $(2 \pm 0,012) \text{ mm}$, $(4 \pm 0,015) \text{ mm}$ lub $(6 \pm 0,015) \text{ mm}$.
 - Wiskozymetr powinien być wykonany ze stali nierdzewnej lub aluminium eloksalowego, z zachowaniem wymiarów podanych w § 2 (rysunek).
 - Dysza (C) wiskozymetru powinna być wykonana ze stali nierdzewnej, brązu lub mosiądzu.
 - Powierzchnie wewnętrzne zbiornika oraz kapilary (D) nie powinny mieć zarysowań, uszkodzeń i nieregularności dostrzegalnych gołym okiem.

Oznaczenia

§ 4. Na zewnętrznej powierzchni wiskozymetru powinny być naniesione w sposób trwały:

- 1) znak fabryczny lub nazwa wytwórcy,
- 2) numer fabryczny.

Charakterystyka metrologiczna

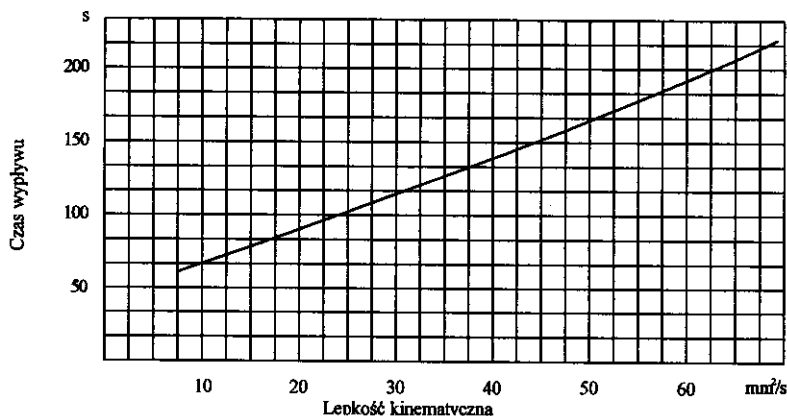
§ 5.1. Zakres rozrzutu wartości zmierzonego czasu wypływu każdego z trzech użytych wzorców wiskozymetrycznych o różnych lepkościach nie powinien przekraczać:

- 1) 2 % wartości max – dla czasu nie dłuższego niż 115 s,
- 2) 3 % wartości max – dla czasu dłuższego niż 115 s.

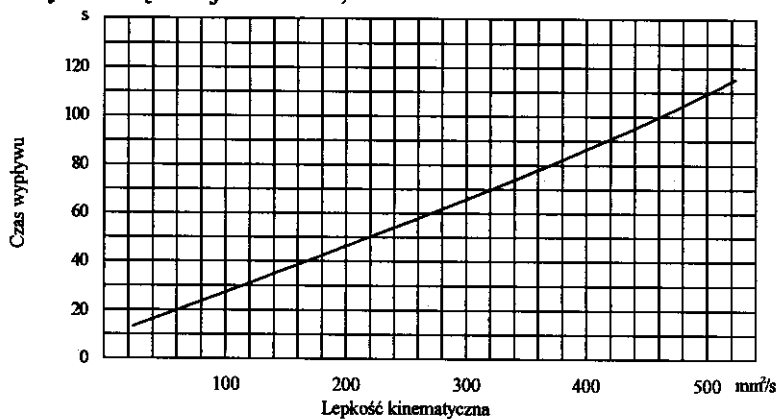
2. Zmierzony czas wypływu każdego wzorca wiskozymetrycznego nie powinien się różnić od czasu odczytanego z krzywych wzorcowania więcej niż o $\pm 3\%$ odczytanej wartości.

3. Krzywe wzorcowania wiskozymetru z kapilarą:

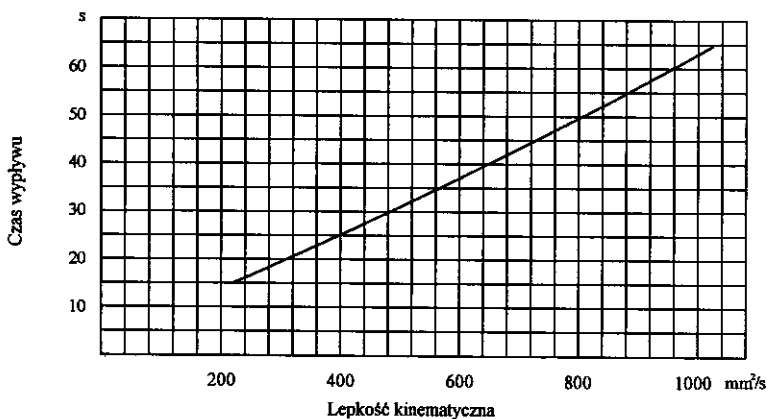
- 1) o średnicy wewnętrznej $d = 2$ mm,



- 2) o średnicy wewnętrznej $d = 4$ mm,



- 3) o średnicy wewnętrznej $d = 6$ mm.



Warunki właściwego stosowania

§ 6.1. Do pomiaru lepkości, której szacowana wartość mieści się w granicach danego zakresu pomiarowego, należy stosować wiskozymetr o średnicy kapilary i czasie wypływu podanych w tabelicy:

Średnica d kapilary mm	Zakres czasu wypływu s	Przybliżony zakres lepkości kinematycznej mm^2/s
$2 \pm 0,012$	$70 \div 200$	$7 \div 70$
$4 \pm 0,015$	$20 \div 200$	$70 \div 1000$
$6 \pm 0,015$	$20 \div 200$	$350 \div 4500$

2. Pomiary lepkości powinny być wykonywane w temperaturze $(20 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$.
3. Wiskozymetr po każdorazowym użyciu powinien być umyty odpowiednim rozpuszczalnikiem, w zależności od rodzaju użytej substancji, wysuszony i przechowywany w miejscu zapewniającym ochronę przed korozją i uszkodzeniem.

Dowody kontroli metrologicznej

- § 7.1. Dowodem kontroli metrologicznej wiskozymetru jest decyzja o zatwierdzeniu typu, a ponadto świadectwo uwierzytelnienia w przypadku zgłoszenia wiskozymetru do uwierzytelnienia na wniosek zainteresowanego.
2. Okres ważności świadectwa uwierzytelnienia wygasa z chwilą:
 - 1) uszkodzenia powierzchni wewnętrznej zbiornika, dyszy lub kapilary,
 - 2) wymiany dyszy lub kapilary.
 3. Termin, do którego wiskozymetry zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

91

**ZARZĄDZENIE NR 83
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 30 maja 1996 r.**

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych
o wiskozymetrach kapilarnych - kubkach wypływowych.**

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 wiskozymetrach kapilarnych – kubkach wypływowych, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wiskozymetry kapilarne – kubki wypływowe 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 83
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 30 maja 1996 r. (poz. 91)

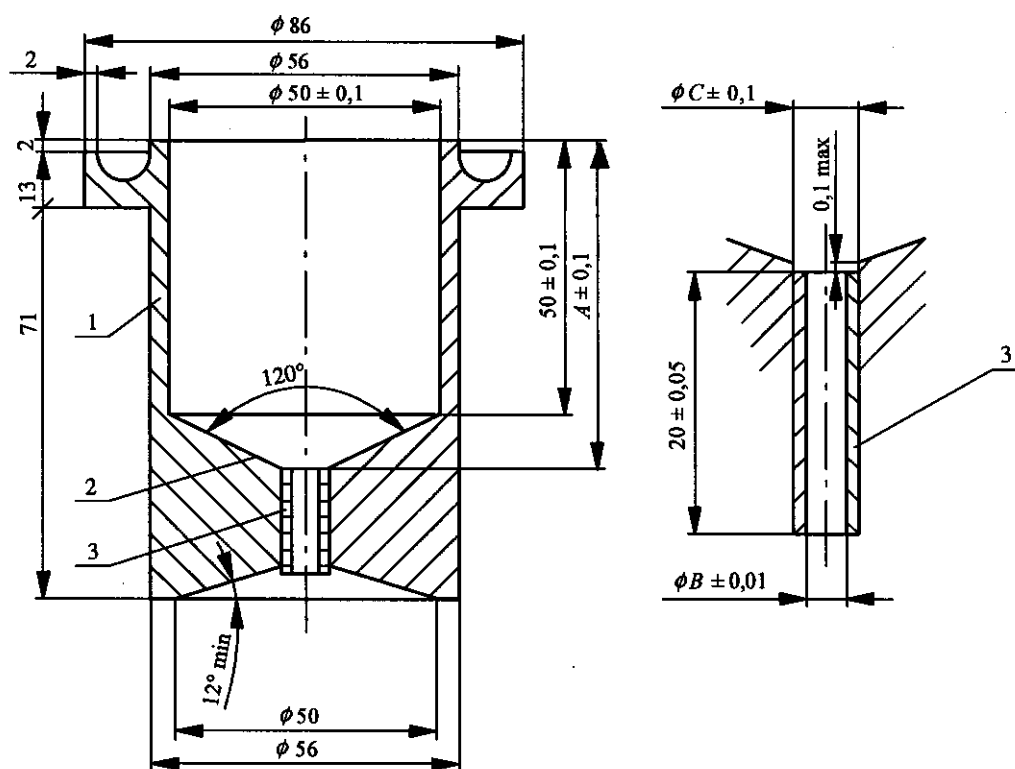
PRZEPISY METROLOGICZNE O WISKOZYMETRACH KAPILARNYCH – KUBKACH WYPŁYWOWYCH

Postanowienia ogólne

- § 1.1. Przepisy dotyczą wiskozymetrów kapilarnych - kubków wypływowych o średnicach wewnętrznych kapilar 3 mm, 4 mm i 6 mm.
- Wiskozymetr kapilarny - kubek wypływowy, zwany dalej „kubkiem”, jest to przyrząd do pomiaru lepkości farb, lakierów i podobnych produktów. Podstawą pomiaru jest czas wypływu tych cieczy.
 - Czas wypływu (w sekundach) powinien być mierzony w stałej temperaturze podczas nieprzerwanego wypływu określonej objętości cieczy przez kapilarę.

Konstrukcja, wykonanie i materiał

- § 2.1. Budowa kubka oraz jego wymiary w (milimetrach) przedstawione są na rysunku:



1 - część cylindryczna zbiornika, 2 - dno stożkowe zbiornika, 3 - kapilara, A - wysokość zbiornika, B - średnica wewnętrzna kapilary, C - średnica zewnętrzna kapilary.

2. Wysokość A zbiornika dla kubków o różnych średnicach kapilar podano w tabelicy:

Średnica wewnętrzna B kapilary mm	Średnica zewnętrzna C kapilary mm	Wysokość A zbiornika mm
3	5	63,0
4	6	62,7
6	8	62,4

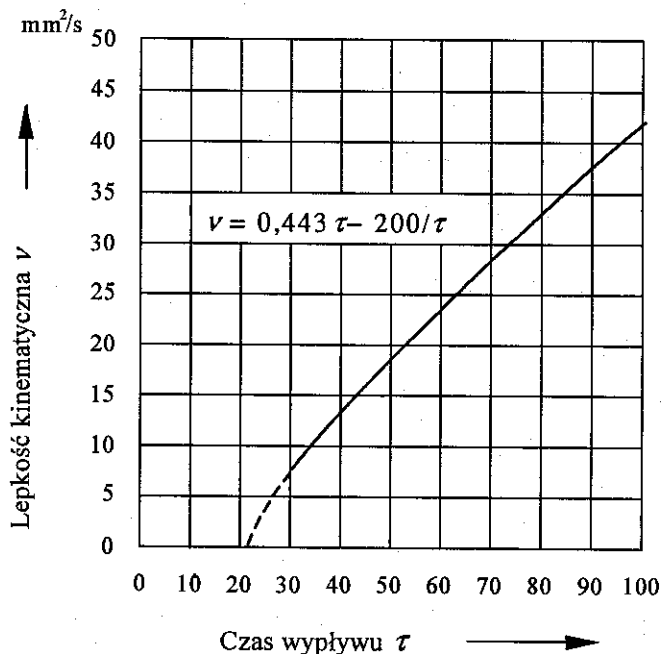
3. Zbiornik powinien być wykonany ze stali nierdzewnej, aluminium eloksalowanego lub innego materiału odpornego na korozję i nie zmieniającego właściwości pod wpływem badanych produktów.
4. Kapilara (3) powinna:
 - 1) być wykonana ze stali nierdzewnej,
 - 2) mieć kształt cylindryczny.
5. Powierzchnie wewnętrzne zbiornika i kapilary powinny być gładkie, bez zarysowań i nieregularności widocznych gołym okiem, a chropowatość powinna być taka, aby wartość parametru R_a nie przekraczała $0,5 \mu\text{m}$.

Oznaczenia

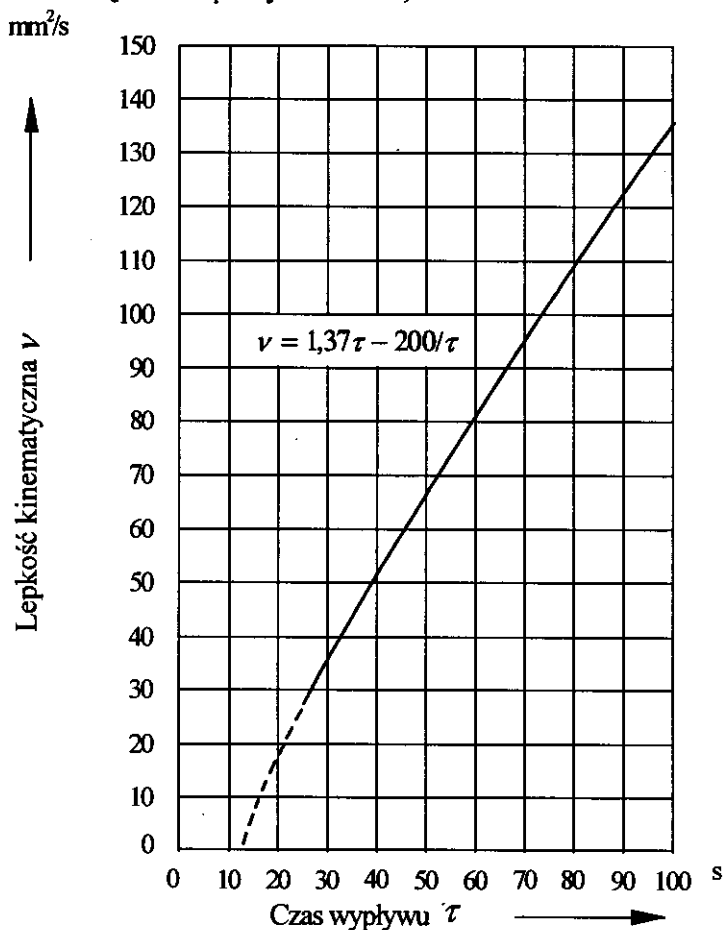
- § 3. Na zewnętrznej powierzchni cylindrycznej kubka powinny być wykonane oznaczenia:
- 1) „PN/EN:1993” oraz wartość liczbowa średnicy wewnętrznej kapilary, wyrażonej w mm,
 - 2) numer fabryczny,
 - 3) nazwa producenta i znak fabryczny.

Charakterystyka metrologiczna

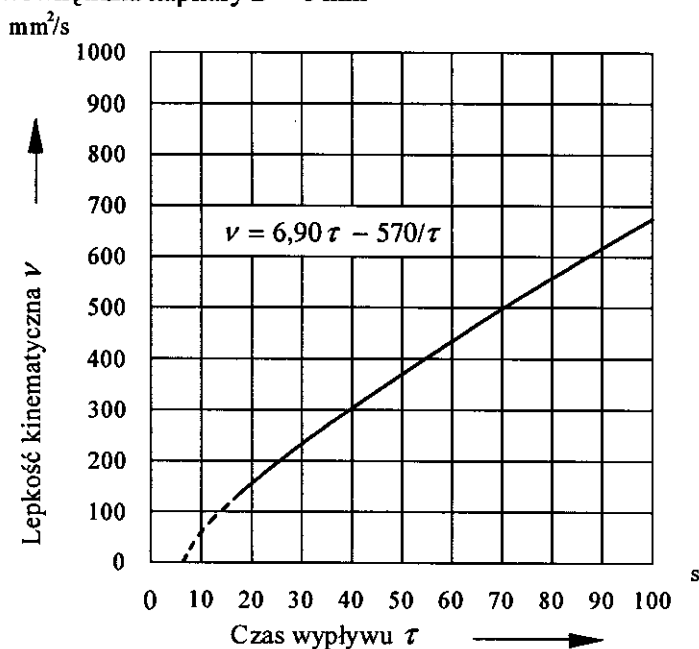
- § 4.1. Zakres rozrzutu wartości zmierzonego czasu wypływu każdego z trzech użytych wzorców wiskozymetrycznych o różnych lepkościach w zakresie temperatur $(20 \div 30)^\circ\text{C}$ nie powinien przekraczać $0,4 \text{ s}$.
2. Zmierzony czas wypływu każdego wzorca wiskozymetrycznego nie powinien się różnić od czasu odczytanego z krzywych wzorcowania więcej niż $\pm 3 \%$ odczytanej wartości.
 3. Krzywe wzorcowania kubka oraz wzory do orientacyjnego wyliczania lepkości kinematycznej ν dla czasów wypływu τ mniejszych od 30 s przedstawione są na wykresach:
 - 1) średnica wewnętrzna kapilary $B = 3 \text{ mm}$,



- 2) średnica wewnętrzna kapilary $B = 4$ mm,



- 3) średnica wewnętrzna kapilary $B = 6$ mm



Warunki właściwego stosowania

§ 5.1. Kubek stosowany do pomiaru lepkości danej cieczy powinien być tak dobrany, aby czas jej wypływu mieścił się w granicach:

- 1) od 30 s do 100 s – dla średnicy wewnętrznej kapilary 3 mm,
- 2) od 30 s do 120 s – dla średnicy wewnętrznej kapilary 4 mm,
- 3) od 25 s do 100 s – dla średnicy wewnętrznej kapilary 6 mm,

2. Pomiary lepkości należy przeprowadzać w temperaturze, w której wiskozymetr został wywzorcowany, z odchyleniem nie większym niż $\pm 0,5$ °C.
3. Kubek po każdorazowym użyciu powinien być umyty odpowiednim rozpuszczalnikiem, w zależności od rodzaju użytej cieczy, wysuszony i przechowywany w miejscu zabezpieczającym ochronę przed uszkodzeniem.

Dowody kontroli metrologicznej

- § 6.1. Dowodem kontroli metrologicznej kubka jest decyzja o zatwierdzeniu typu, a ponadto świadectwo uwierzytelnienia w przypadku zgłoszenia wiskozymetru do uwierzytelnienia na wniosek zainteresowanego.
2. Okres ważności świadectwa uwierzytelnienia wygasa z chwilą:
 - 1) uszkodzenia powierzchni wewnętrznej zbiornika lub kapilary,
 - 2) wymiany kapilary.
 3. Termin, do którego kubki zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

92

ZARZĄDZENIE NR 84 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 30 maja 1996 r.

w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o wiskozymetrach kapilarnych Englera.

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 wiskozymetrach kapilarnych Englera, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wiskozymetry kapilarne Englera 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 84
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 30 maja 1996 r. (poz. 92)

PRZEPISY METROLOGICZNE O WISKOZYMETRACH KAPILARNYCH ENGLERA

Postanowienia ogólne

- § 1.1. Wiskozymetr kapilarny Englera, zwany dalej „wiskozymetrem”, jest to przyrząd do pomiarów lepkości względnej cieczy. Podstawą pomiarów jest czas wypływu tej cieczy.

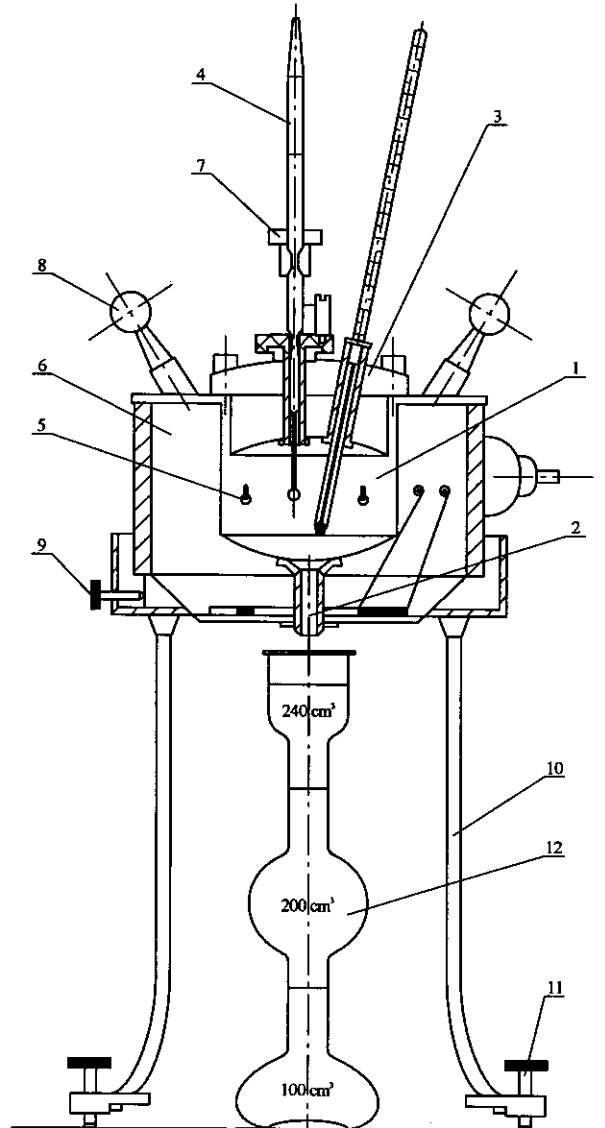
- § 2. Lepkość względna E_t jest to stosunek czasu τ_1 wypływu 200 cm³ badanej cieczy w określonej temperaturze t do czasu τ_2 wypływu 200 cm³ wody destylowanej w temperaturze 20 °C:

$$E_t = \frac{\tau_1}{\tau_2} .$$

3. Czas wypływu (w sekundach) powinien być mierzony w stałej temperaturze podczas nieprzerwanego wypływu określonej objętości cieczy przez kapilarę.

Konstrukcja, wykonanie, materiał

- § 2. Budowę wiskozymetru oraz jego niezbędne wyposażenie przedstawiono na rysunku:



1 - zbiornik, 2 - kapilara, 3 - pokrywa, 4 - zatyczka metalowa, 5 - haczyki, 6 - naczynie termostatyczne, 7 - mieszadło, 8 - uchwyty, 9 - śruby mocujące wiskozymetr do statywu, 10 - statyw, 11 - śruby regulujące poziom, 12 - kolba pomiarowa.

- § 3.1. Zbiornik (1) powinien:

- 1) być wykonany z miedzi i wewnątrz pozłaczany,
 - 2) mieć kształt cylindryczny, z dnem lejkowatym, powierzchnią wewnętrzną polerowaną bez zarysowań i nieregularności,
 - 3) być umieszczony współosiowo w naczyniu termostatycznym (6).
2. Średnica wewnętrzna części cylindrycznej zbiornika (1) powinna wynosić (106 ± 1) mm.

3. Wysokość zbiornika (1) mierzona od górnej powierzchni, wyznaczonej przez ostrza haczyków (5), do dolnej krawędzi kapilary (2) powinna wynosić $(52 \pm 0,5)$ mm.
4. Kapilara (2) powinna być wykonana ze stali nierdzewnej, mieć kształt stożkowy, bez nierównomierności i uszkodzeń dostrzegalnych gołym okiem.
5. Kapilara (2) powinna mieć wymiary:
 - 1) długość $(20 \pm 0,1)$ mm.
 - 2) średnica w górnej części $(2,9 \pm 0,02)$ mm, a w dolnej części $(2,8 \pm 0,02)$ mm.
6. Pokrywa (3) wiskozymetru i zatyczka (4) powinny być wykonane z metalu nierdzewnego.
7. Zatyczka (4) powinna być zakończona kulką o powierzchni gładkiej, bez nierównomierności i uszkodzeń, o średnicy zapewniającej szczelność wiskozymetru.
8. Naczynie termostatyczne (6) powinno być wykonane z mosiądzu, a do badań przeprowadzanych w temperaturze powyżej $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ powinno mieć dodatkową izolację.
9. Statyw metalowy (10), ze śrubami mocującymi (9) i śrubami regulacyjnymi (11), powinien zapewniać poziome ustawienie zbiornika pomiarowego.
10. Kolba pomiarowa (12) powinna być wykonana ze szkła bezbarwnego i przezroczystego.
11. Kresy, ograniczające pojemność 100 cm^3 , 200 cm^3 i 240 cm^3 kolby (12), powinny być wyraźne i mieć kształt okręgów w przekrojach prostokątnych do osi kolby.

Oznaczenia

- § 4. Na wiskozymetrze powinien być naniesiony znak fabryczny lub nazwa wytwórcy oraz numer fabryczny.

Charakterystyka metrologiczna

- § 5.1. Czas wypływu 200 cm^3 wody destylowanej w temperaturze $(20 \pm 0,5)\text{ }^{\circ}\text{C}$ powinien wynosić $(50 \div 52)$ s.
2. Zakres rozrzutu wartości mierzonego czasu wypływu wody destylowanej nie powinien przekraczać 0,5 s.

Warunki właściwego stosowania

- § 6.1. Pomiary lepkości należy przeprowadzać w stałej temperaturze, z odchyleniem nie przekraczającym $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
2. Wiskozymetr po każdorazowym użyciu powinien być umyty odpowiednim rozpuszczalnikiem, w zależności od rodzaju użytej cieczy, wysuszony i przechowywany w miejscu zapewniającym ochronę przed korozją i uszkodzeniem.
3. Do obliczania lepkości cieczy należy stosować wartość czasu τ_2 wyznaczoną co najmniej raz na trzy miesiące.

Dowody kontroli metrologicznej

- § 7.1. Dowodem kontroli metrologicznej wiskozymetru jest decyzja o zatwierdzeniu typu, a ponadto świadectwo uwierzytelnienia w przypadku zgłoszenia wiskozymetru do uwierzytelnienia na wniosek zainteresowanego.
2. Okres ważności świadectwa uwierzytelnienia wygasa z chwilą uszkodzenia powierzchni wewnętrznej zbiornika i kapilary.
3. Termin, do którego wiskozymetry zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

**ZARZĄDZENIE Nr 85
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR**

z dnia 30 maja 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych
o wiskozymetrach kapilarnych szklanych Ubbelohdego,
Pinkiewicza i typu U-rurka z odwrotnym przepływem.**

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 wiskozymetrach kapilarnych szklanych Ubbelohdego, Pinkiewicza i typu U-rurka z odwrotnym przepływem, stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać wiskozymetry kapilarne szklane Ubbelohdego, Pinkiewicza i typu U-rurka z odwrotnym przepływem 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 85
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 30 maja 1996 r. (poz. 93)

**PRZEPISY METROLOGICZNE
O WISKOZYMETRACH KAPILARNYCH SZKLANYCH UBBELOHDEGO,
PINKIEWICZA I TYPU U-RURKA Z ODWROTNYM PRZEPŁYWEM**

Postanowienia ogólne

- § 1.1. Wiskozymetry kapilarne szklane Ubbelohdego, Pinkiewicza i typu U-rurka z odwrotnym przepływem, zwane dalej „wiskozymetrami”, są to przyrządy do pomiarów lepkości kinematycznej cieczy newtonowskich przezroczystych i nieprzezroczystych, których działanie opiera się na prawie Hagen - Poiseuille'a, określającym zależność czasu przepływu określonej objętości cieczy przez kapilarę o określonych wymiarach pod wpływem sił grawitacyjnych.
2. Lepkość kinematyczną w określonej temperaturze oblicza się według wzoru:

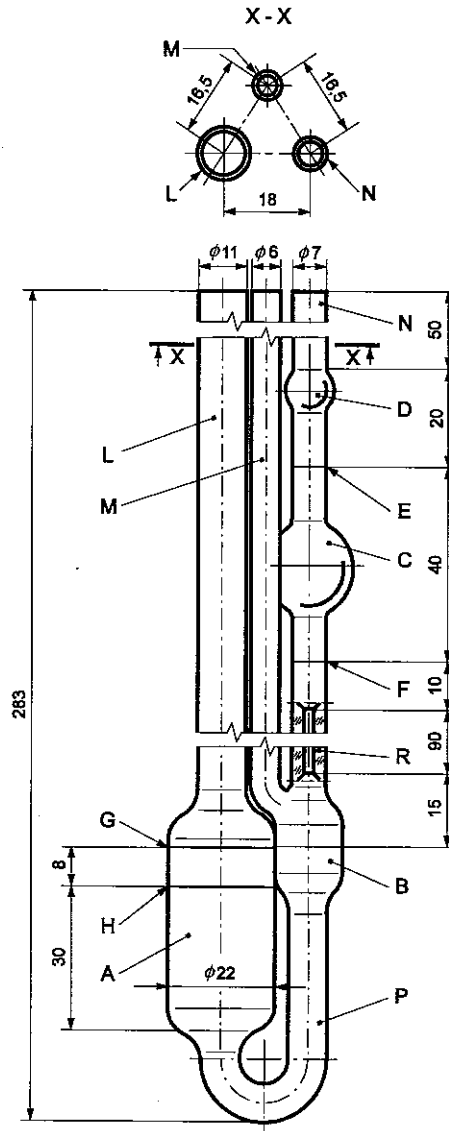
$$\nu = C \cdot \tau ,$$

gdzie:

- ν – lepkość kinematyczna, w mm²/s,
 C – stała wiskozymetru, w mm²/s²,
 τ – czas przepływu cieczy, w sekundach (s).

Konstrukcja, wykonanie i materiał

- § 2.1. Budowa wiskozymetru Ubbelohdego oraz wymiary (w milimetrach), inne niż podane w ust. 2, przedstawione są na rysunku:



A - zbiornik zapasowy, B - zbiornik wiszącego menisku, C - zbiornik pomiarowy, D - zbiornik zabezpieczający, E,F - kresy ograniczające pojemność zbiornika pomiarowego, G,H - kresy ograniczające poziom cieczy, L - rurka montażowa, M - rurka odpowietrzająca, N - rurka z kapilarą, P - rurka łącząca, R - kapilara wiskozymetru.

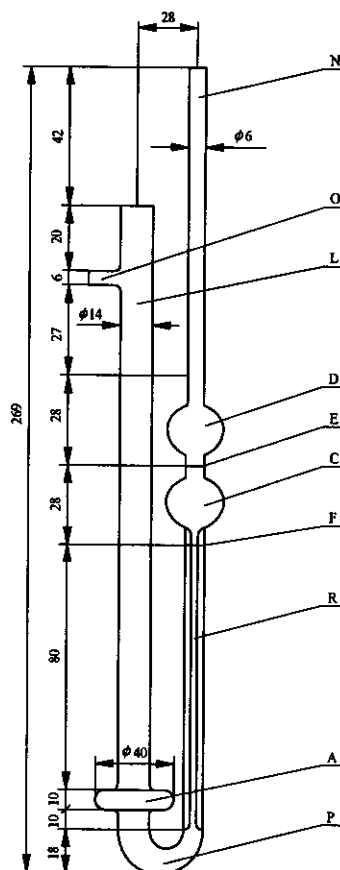
2. Średnica wewnętrzna kapilary R, średnica wewnętrzna rurki łączącej P oraz pojemność zbiornika pomiarowego C dla różnych nominalnych wartości stałej wiskozymetru i różnych zakresów lepkości kinematycznej przedstawione są w tabelcy:

Oznaczenie wiskozymetru	Przybliżona wartość stałej wiskozymetru mm^2/s^2	Zakres lepkości kinematycznej mm^2/s	Średnica wewnętrzna kapilary R mm	Pojemność zbiornika pomiarowego C cm^3	Średnica wewnętrzna rurki P mm
O	0,001	0,3 ÷ 1	0,24	1,0	6,0
OC	0,003	0,6 ÷ 3	0,36	2,0	6,0
OB	0,005	1 ÷ 5	0,46	3,0	6,0
1	0,01	2 ÷ 10	0,58	4,0	6,0
1 C	0,03	6 ÷ 30	0,73	4,0	6,0
1 B	0,05	10 ÷ 50	0,88	4,0	6,0
2	0,1	20 ÷ 100	1,03	4,0	6,0
2 C	0,3	60 ÷ 300	1,36	4,0	6,0
2 B	0,5	100 ÷ 500	1,55	4,0	6,0
3	1,0	200 ÷ 1000	1,83	4,0	6,0
3 C	3,0	600 ÷ 3000	2,43	4,0	6,0
3 B	5,0	1000 ÷ 5000	2,75	4,0	6,5
4	10	2000 ÷ 10000	3,27	4,0	7,0
4 C	30	6000 ÷ 30000	4,32	4,0	8,0
4 B	50	1000 ÷ 50000	5,20	5,0	8,5
5	100	2000 ÷ 100000	6,25	5,0	10,0

3. Dopuszczalne odchylenia parametrów wiskozymetru wynoszą:

- 1) $\pm 2\%$ wartości podanej w tablicy w ust. 2 dla średnicy wewnętrznej kapilary R,
- 2) $\pm 5\%$ wartości podanej w tablicy w ust. 2 dla pojemności zbiornika pomiarowego C i średnicy wewnętrznej rurki łączącej P,
- 3) $\pm 10\%$ wartości wymiarów podanych na rysunku w ust. 1 lub ± 10 mm w zależności od tego, która wartość jest mniejsza.

§ 3.1. Budowa wiskozymetru Pinkiewicza oraz wymiary (w milimetrach), inne niż podane w ust. 2, przedstawione są na rysunku:



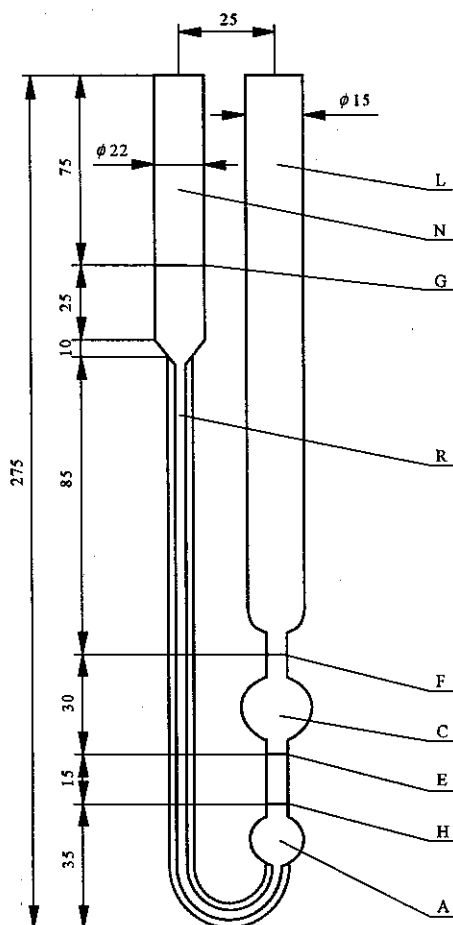
O - rurka boczna.

Pozostałe oznaczenia poszczególnych elementów wiskozymetru podane są w § 2 ust. 1.

2. Średnica wewnętrzna kapilary R oraz pojemności zbiorników D i C dla różnych nominalnych wartości stałej wiskozymetru i różnych zakresów lepkości kinematycznej przedstawione są w tablicy:

Oznaczenie wiskozymetru	Przybliżona wartość stałej wiskozymetru mm^2/s^2	Zakres lepkości kinematycznej mm^2/s	Średnica wewnętrzna kapilary R mm	Pojemność zbiornika cm^3	
				D	C
0	0,0017	0,6 ÷ 1,7	0,40	3,7	3,7
1	0,0085	1,7 ÷ 8,5	0,60	3,7	3,7
2	0,027	5,4 ÷ 27	0,80	3,7	3,7
3	0,065	13 ÷ 65	1,00	3,7	3,7
4	0,14	28 ÷ 140	1,20	3,7	3,7
5	0,35	70 ÷ 350	1,50	3,7	3,7
6	1,0	200 ÷ 1000	2,00	3,7	3,7
7	2,6	520 ÷ 2600	2,50	3,7	3,7
8	5,3	1060 ÷ 5300	3,00	3,7	3,7
9	9,9	1980 ÷ 9900	3,50	3,7	3,7
10	17	3400 ÷ 17000	4,00	3,7	3,7

3. Dopuszczalne odchylenie parametrów wiskozymetru od wartości podanych w tablicy i na rysunku określone jest w § 2 ust. 3.
4. Dopuszczalne odchylenie pojemności zbiornika D od wartości podanych w tablicy jest równe dopuszczalnemu odchyleniu pojemności zbiornika C.
- § 4.1. Budowa wiskozymetru typu U-rurka z odwrótnym przepływem oraz wymiary (w milimetrach), inne niż podane w ust. 2, przedstawione są rysunku:



Oznaczenia poszczególnych elementów wiskozymetru podane są w § 2 ust. 1.

2. Średnica wewnętrzna oraz długość kapilary R, średnica wewnętrzna rurek w przekrojach kres E, F i H oraz pojemność zbiornika C dla różnych nominalnych wartości stałej wiskozymetru i różnych zakresów lepkości kinematycznej przedstawione są w tablicy:

Oznaczenie wiskozymetru	Przybliżona wartość stałej wiskozymetru mm^2/s^2	Zakres lepkości kinematycznej mm^2/s	Średnica wewnętrzna kapilary R mm	Długość kapilary R mm	Średnica wewnętrzna rurek w przekrojach kres E, F, H mm	Pojemność zbiornika C cm^3
1	0,003	0,6 ÷ 3	0,51	185	3,0 ÷ 3,3	4,0
2	0,01	2 ÷ 10	0,71	185	3,0 ÷ 3,3	4,0
3	0,03	6 ÷ 30	0,93	185	3,0 ÷ 3,3	4,0
4	0,1	20 ÷ 100	1,26	185	3,0 ÷ 3,3	4,0
5	0,3	60 ÷ 300	1,64	135	3,0 ÷ 3,3	4,0
6	1,0	200 ÷ 1000	2,24	185	3,0 ÷ 3,3	4,0
7	3,0	600 ÷ 3000	2,93	185	3,3 ÷ 3,6	4,0
8	10	2000 ÷ 10000	4,00	185	4,4 ÷ 4,8	4,0
9	30	6000 ÷ 30000	5,5	185	6,0 ÷ 6,7	4,0
10	100	20000 ÷ 100000	7,70	210	7,70	4,0
11	300	60000 ÷ 300000	10,00	210	10,00	4,0

3. Dopuszczalne odchylenie parametrów wiskozymetru od wartości podanych w tablicy i na rysunku przedstawione są w § 2 ust. 3.
 4. Pojemność zbiornika A wiskozymetru o oznaczeniach od 1 do 9 powinna wynosić $(1 \pm 0,05) \text{ cm}^3$.
- § 5.1. Wiskozymetry powinny być wykonane ze szkła jednorodnego bezbarwnego i przezroczystego, pozbawionego plam, pęcherzyków powietrza, naprężeń oraz pęknięć.
2. Kapilary wiskozymetrów nie powinny wykazywać nieregularności, zadrapań i wygięć.
 3. Kresy E i F ograniczające pojemność zbiorników pomiarowych powinny być wyraźne i mieć kształt okręgów w przekrojach prostopadłych do osi zbiornika.
 4. Wszystkie przewężenia między poszczególnymi zbiornikami oraz między zbiornikami a kapilarą, powinny mieć łagodny kształt lejki.

Oznaczenia

- § 6. Na wiskozymetrach powinny być naniesione następujące oznaczenia:
- 1) nazwa wiskozymetru,
 - 2) oznaczenie wiskozymetru,
 - 3) nazwa lub znak wytwórcy,
 - 4) wartość stałej C wiskozymetru.

Charakterystyki metrologiczne

- § 7.1. Dopuszczalne względne odchylenie wartości stałych C_1 i C_2 wiskozymetru wyznaczonych przy użyciu dwóch różnych wzorców wiskozymetrycznych od ich średniej arytmetycznej $C_{\bar{x}}$ wynosi:
- 1) $\pm 0,25 \%$ – dla wiskozymetru Ubbelohdego,
 - 2) $\pm 0,5 \%$ – dla wiskozymetrów Pinkiewicza i typu U-rurka z odwrotnym przepływem.
2. Dopuszczalne względne odchylenie nominalnej wartości stałej C wiskozymetru od wartości $C_{\bar{x}}$ jest takie samo jak podane w ust. 1.

Warunki właściwego stosowania wiskozymetrów

- § 8.1. Do pomiaru lepkości należy stosować wiskozymetr o zakresie lepkości obejmującym szacowaną wartość lepkości.
2. Podczas pomiarów lepkości wiskozymetr powinien być umieszczony w termostacie zapewniającym stałość temperatury nie gorszą niż $\pm 0,1 \text{ }^\circ\text{C}$.
 3. Wiskozymetr po każdorazowym użyciu powinien być umyty rozpuszczalnikiem, odpowiednim do rodzaju badanej cieczy, a następnie mieszaniną chromową i wodą destylowaną oraz wysuszony.

Dowody kontroli metrologicznej

- § 9.1. Dowodami kontroli metrologicznej są:
- 1) decyzja o zatwierdzeniu typu oraz świadectwo legalizacji lub decyzja o zatwierdzeniu typu oraz świadectwo uwierzytelnienia dla wiskozymetrów Ubbelohdego i typu U-rurka z odwrotnym przepływem,
 - 2) decyzja o zatwierdzeniu typu oraz świadectwo uwierzytelnienia dla wiskozymetrów Pinkiewicza.
2. Okres ważności świadectwa legalizacji lub świadectwa uwierzytelnienia trwa do czasu uszkodzenia wiskozymetru.
3. Termin, do którego wiskozymetry zatwierdzonego typu mogą być wprowadzane do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

ZARZĄDZENIE NR 86
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 30 maja 1996 r.

**w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania
wiskozymetrów kapilarnych szklanych Pinkiewicza.**

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 Pinkiewicza, stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości wiskozymetrów Pinkiewicza 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 86
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 30 maja 1996 r. (poz. 94)

**INSTRUKCJA SPRAWDZANIA WISKOZYMETRÓW
KAPILARNYCH SZKLANYCH PINKIEWICZA**

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

- § 1. Do sprawdzania wiskozymetrów Pinkiewicza, 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 objętości 20 cm³ 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 350 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) suszarkę,
 - 8) koszyk do umieszczania wiskozymetru w termostacie,
 - 9) pompkę do zasysania cieczy,
 - 10) zlewkę szklaną,

- 11) rozpuszczalniki odpowiednie dla stosowanych wzorców,
- 12) mieszaninę chromową,
- 13) wodę destylowaną,
- 14) detergent.

Warunki sprawdzania

- § 2.1. Sprawdzenia viskozymetrów należy dokonywać w temperaturze, dla której jest określona wartość lepkości wzorca viskozymetrycznego.
2. Wahania temperatury nie powinny przekraczać $\pm 0,02$ °C.

Przebieg sprawdzania

- § 3. Sprawdzenie viskozymetrów obejmuje następujące czynności:
- 1) sprawdzenie stanu ogólnego,
 - 2) sprawdzenie konstrukcji,
 - 3) wyznaczenie stałej C_{sr} viskozymetru.

Sprawdzanie stanu ogólnego

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

Sprawdzanie konstrukcji

- § 5.1. Przy sprawdzaniu konstrukcji należy zmierzyć:
- 1) długości i średnice zewnętrzne elementów viskozymetru za pomocą suwmiarki,
 - 2) objętości zbiorników C i D za pomocą biurety.
2. Jeżeli konstrukcja viskozymetru nie spełnia wymagań określonych w przepisach o viskozymetrach, należy odstąpić od dalszego sprawdzania.

Wyznaczanie stałej C_{sr} viskozymetru

- § 6.1. Przed przystąpieniem do wyznaczenia stałej C_{sr} należy:
- 1) viskozymetr przemyć odpowiednim rozpuszczalnikiem, mieszaniną chromową oraz wodą destylowaną i wysuszyć strumieniem powietrza lub w suszarce,
 - 2) viskozymetr napełnić wzorcem viskozymetrycznym o lepkości kinematycznej ν_1 ,
 - 3) na rurkę O nałożyć wąż gumowy, wylot rurki L zakryć palcem, a rurkę N zanurzyć we wzorcu viskozymetrycznym o lepkości kinematycznej ν_1 ,
 - 4) wzorec viskozymetryczny zassać za pomocą pompki do kresy F viskozymetru tak, aby nie tworzyły się w nim pęcherzyki powietrza,
 - 5) viskozymetr umieścić w termostacie pionowo, tak aby zbiornik zapasowy D był całkowicie zanurzony w cieczy termostatycznej,
 - 6) odczekać 30 minut od chwili ustalenia się temperatury w termostacie.
2. W celu wyznaczenia stałej C_{sr} należy:
- 1) zmierzyć czas przepływu wzorca o lepkości kinematycznej ν_1 przez kapilarę w następujący sposób:

- a) zassać za pomocą pompki wzorec wiskozymetryczny o lepkości ν_1 do połowy zbiornika zapasowego D i odłączyć pompkę,
 - b) gdy dolny menisk wzorca jest styczny z kresą pomiarową E, uruchomić sekundomierz,
 - c) gdy dolny menisk wzorca jest styczny z kresą pomiarową F, zatrzymać sekundomierz i odczytać czas przepływu; 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 τ_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:

$$C_1 = \frac{V_1}{\tau_1} ,$$

- 3) wykonać czynności wymienione w ust. 1 oraz w ust. 2 pkt. 1, używając wzorca wiskozymetrycznego o lepkości kinematycznej ν_2 ,
- 4) obliczyć stałą C_2 według wzoru:

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

gdzie: τ_2 – średnia arytmetyczna czasów przepływu wzorca o lepkości ν_2 przez kapilare,

- 5) jako stałą C_{sr} wiskozymetru przyjąć wartość średniej arytmetycznej stałych C_1 i C_2 :

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

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

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

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

Redakcja: Biuro Prawne Głównego Urzędu Miar, 00-139 Warszawa, ul. Elekoralna 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