



DZIENNIK URZĘDOWY MIAR I PROBIERNICTWA

Warszawa, dnia 15 stycznia 1996 r.

Nr 3

TREŚĆ:
Poz.

ZARZĄDZENIA

- | | |
|--|----|
| 10 - Nr 1 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 stycznia 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania liczników do wody (wodomierzy) | 69 |
| 11 - Nr 2 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 stycznia 1996 r. w sprawie wprowadzenia przepisów metrologicznych o licznikach do gazów (gazomierzach) | 86 |
| 12 - Nr 3 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 stycznia 1996 r. w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania liczników do gazów (gazomierzy) | 95 |

10

ZARZĄDZENIE NR 1 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 5 stycznia 1996 r.

w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania liczników do wody (wodomierzy).

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 liczników do wody (wodomierzy), stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości liczników do wody (wodomierzy) z wymaganiami przepisów metrologicznych o licznikach do wody (wodomierzach), wprowadzonych zarządzeniem nr 102 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 28 sierpnia 1995 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 19, poz. 101), zwanych dalej „przepisami o wodomierzach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar

Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 1
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 5 stycznia 1996 r. (poz. 10)

INSTRUKCJA SPRAWDZANIA LICZNIKÓW DO WODY (WODOMIERZY)

Przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze stosowane do sprawdzania

§ 1.1. Do sprawdzania wodomierzy stosuje się uwierzytelnione stanowiska pomiarowe, w skład których wchodzi przyrządy pomiarowe i urządzenia pomocnicze.

2. Przyrządami pomiarowymi są:

- 1) przyrządy kontrolne do pomiaru objętości, którymi mogą być:
 - a) zbiorniki pomiarowe prostopadłościenne i cylindryczne wyposażone w wodowskazy, wzorcowane kolbami II rzędu albo
 - b) liczniki kontrolne do cieczy wzorcowane kolbami II rzędu lub wagą nieautomatyczną klasy dokładności 2, albo
 - c) zespoły tłok-cylinder wzorcowane geometrycznie lub wagą nieautomatyczną klasy dokładności 2, albo
 - d) wagi nieautomatyczne klasy dokładności 3 ze zbiornikami sprawdzane wzorcami masy II rzędu,
- 2) liczniki impulsów z nadajnikami impulsów,
- 3) częstotłomierz-czasomierz cyfrowy do pomiaru częstotliwości, odstępów czasu i okresu,
- 4) termometry z działką elementarną o wartości co najmniej $0,1^{\circ}\text{C}$,
- 5) przyrządy umożliwiające nastawienie strumienia objętości:
 - a) przepływomierze (np. zespoły rotametrów) albo
 - b) zespoły dysz z manometrami sprężynowymi lub elektronicznymi, albo
 - c) zespoły zaworowe z manometrami sprężynowymi lub elektronicznymi,
- 6) sekundomierz z działką elementarną o wartości $0,1$ s albo sekundomierz elektroniczny z działką elementarną o wartości 1 ms,
- 7) ciśnieniomierz sprężynowy albo elektroniczny:
 - a) klasy dokładności 1, jeśli $p < 2,5$ MPa lub
 - b) klasy dokładności 0,6, jeśli $p > 2,5$ MPa,
- 8) ciśnieniomierz sprężynowy lub elektroniczny klasy 1 do pomiaru różnicy ciśnienia.

3. Urządzeniami pomocniczymi są:

- 1) stół pomiarowy z armaturą i zespołem do mocowania wodomierza(y),
- 2) układ zasilania stanowiska wodą o stabilnym strumieniu objętości wraz z systemem odpowietrzania wody,
- 3) urządzenie do przerzutu strumienia wody (tylko dla metody pomiaru z „ruchomym startem i stopem” opisanej w § 7 ust. 2),
- 4) urządzenie do grzania wody z regulacją temperatury (tylko przy sprawdzaniu wodomierzy do wody ciepłej i gorącej).

4. Przyrządy pomiarowe wymienione w ust. 2 powinny umożliwić wykonanie pomiarów z niepewnością standardową nie przekraczającą:

- 1) $\pm(0,05 \div 0,2)$ % wartości mierzonej – przy wyznaczaniu objętości wody,
- 2) ± 1 % wartości mierzonej – przy wyznaczaniu średniego strumienia objętości,

- 3) $\pm 5\%$ wartości mierzonej – przy pomiarze ciśnienia,
 - 4) $\pm 2,5\%$ wartości mierzonej – przy pomiarze różnicy ciśnienia,
 - 5) $\pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ – przy pomiarze temperatury,
 - 6) $\pm 0,1\text{ s}$ – przy pomiarze czasu.
5. Stanowiska pomiarowe do sprawdzania wodomierzy do wody zimnej i ciepłej powinny umożliwić wyznaczenie objętości z niepewnością nie przekraczającą 1/10 błędu granicznego dopuszczalnego wodomierza. Stanowiska do sprawdzania wodomierzy do wody gorącej powinny umożliwić wyznaczenie objętości z niepewnością nie przekraczającą 1/5 błędu granicznego dopuszczalnego wodomierza.

Warunki sprawdzania

§ 2.1. Sprawdzanie wodomierzy powinno być dokonywane w następujących warunkach :

- 1) temperatura otoczenia : $(15\div 35)\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - 2) wilgotność względna: $(25\div 75)\%$,
 - 3) ciśnienie atmosferyczne: $(86\div 106)\text{ kPa}$,
 - 4) temperatura wody:
 - a) przy sprawdzaniu wodomierzy do wody zimnej $t = (20 \pm 5)\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - b) przy sprawdzaniu wodomierzy do wody ciepłej i gorącej $t = 0,5 (t_{\max} + 30\text{ }^{\circ}\text{C}) \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - 5) zakres strumienia objętości: wartość określona w decyzji o zatwierdzeniu typu wodomierza,
 - 6) woda powinna mieć czystość wody pitnej wodociągowej o przewodności elektrycznej przekraczającej $0,02\text{ S/m}$.
2. Sprawdzenie wodomierzy może być realizowane szeregowo dla dowolnej liczby wodomierzy, pod warunkiem że wzajemne oddziaływanie wodomierzy nie powoduje zmiany błędów wskazań większych niż $\pm 0,2\%$ i w obszarze wodomierza nie występuje zjawisko kawitacji. Takiego sposobu sprawdzania nie dopuszcza się przy badaniu typu.
3. Zmiana wartości ciśnienia wody w rurociągu zasilającym (przed wodomierzem sprawdzanym) w czasie pojedynczego pomiaru nie powinna przekraczać $\pm 10\%$ wartości średniej.
4. Zmiana wartości strumienia objętości q podczas pojedynczego pomiaru nie powinna przekraczać $\pm 2,5\%$ wartości średniej dla $q_{\min} \leq q < q_t$ i $\pm 5\%$ dla $q_t \leq q \leq q_s$.
5. Zmiany temperatury wody zimnej, ciepłej i gorącej podczas pojedynczego pomiaru nie powinny przekraczać $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$.
6. Wodomierze do wody ciepłej i gorącej mogą być sprawdzane wodą zimną, pod warunkiem że w decyzji o zatwierdzeniu typu dopuszcza się taką procedurę.

Przebieg sprawdzania

§ 3. Sprawdzanie wodomierza podczas legalizacji obejmuje:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) czynności przygotowawcze,
- 3) wyznaczenie błędów wskazań wodomierza.

Oględziny zewnętrzne

§ 4. Podczas oględzin należy sprawdzić, czy:

- 1) oznaczenia na wodomierzu odpowiadają postanowieniom przepisów o wodomierzach,
- 2) wodomierz odpowiada typowi zatwierdzonemu.

Czynności przygotowawcze

§ 5.1. Podczas przygotowania stanowiska pomiarowego należy:

- 1) zamocować wodomierz(e) na stole pomiarowym,
 - 2) podłączyć ciśnieniomierz różnicowy, termometry i liczniki impulsów,
 - 3) zapełnić wodą stanowisko pomiarowe aż do całkowitego usunięcia powietrza,
 - 4) sprawdzić urządzenie do przerzutu strumienia i ustawić w pozycji „przygotowanie pomiaru” (tylko dla metody pomiaru z „ruchomym startem i stopem” opisanej w § 7 ust. 2),
 - 5) sprawdzić szczelność zaworów odcinających,
 - 6) w zależności od stosowanych przyrządów wymienionych w § 1 ust. 1 pkt 1–4 należy:
 - a) zwilżyć i wykropić zbiorniki pomiarowe albo
 - b) sprawdzić współczynnik K licznika kontrolnego wyznaczony podczas wzorcowania, albo
 - c) sprawdzić współczynnik K zespołu tłok-cylinder wyznaczony podczas wzorcowania zespołu, albo
 - d) wytarować wagę.
2. Podczas wstępnego sprawdzenia wodomierza należy stwierdzić, czy:
- 1) przepływ wody powoduje przyrost wskazań liczydła objętości,
 - 2) przy braku przepływu wody wskazania liczydeł elektronicznych są równe zero,
 - 3) w liczydłach mechanicznych ruch wskazówek i bębneków jest poprawny, a liczydła elektroniczne mają wyraźne i pełne kształty cyfr.
3. Podczas nastawienia wstępnego strumienia objętości należy zastosować:
- 1) przyrządy pomiarowe wymienione w § 1 ust. 1 pkt 5 lub
 - 2) metodę próbkowania, tj. wyznaczenie chwilowych wartości strumienia objętości jako stosunku przyrostu wskazań liczydła do czasu „próbkowania” (odczyt liczydła w „biegu”).
4. Podczas sprawdzania wodomierza należy dobrać minimalną objętość dawki wody V_{\min} kierując się następującymi kryteriami:
- 1) ze względu na rodzaj przyrządu kontrolnego objętości:
 - a) jeżeli użyto zbiornika pomiarowego z wodowskazem umożliwiającym odczyt 0,1 działki elementarnej, to minimalna dawka powinna napełnić zbiornik do wysokości 500 mm, jeśli strumień objętości mieści się w zakresie $q_t \leq q < q_s$ lub 200 mm, jeśli strumień objętości mieści się w zakresie $q_{\min} \leq q < q_t$,
 - b) jeżeli użyto wagi, to zbiornik wagowy powinien być napełniony tak, aby odpowiadająca objętości V_{\min} masa M wody była większa od 1000-krotnej wartości działki legalizacyjnej wagi, jeśli strumień objętości mieści się w zakresie $q_t \leq q \leq q_s$ lub 500-krotnej wartości działki legalizacyjnej wagi, jeśli strumień objętości mieści się w zakresie $q_{\min} \leq q < q_t$,
 - c) jeżeli użyto licznika kontrolnego, objętość V_{\min} powinna wynosić:
 - przy wskazaniach analogowych

$$V_{\min} \geq 4000 a_k \cdot V_{ek},$$
 jeśli strumień objętości mieści się w zakresie $q_t \leq q < q_s$ oraz

$$V_{\min} \geq 1600 a_k \cdot V_{ek},$$
 jeśli strumień objętości mieści się w zakresie $q_{\min} \leq q < q_t$,
 - gdzie:
 - a_k – możliwa do odczytania część działki elementarnej licznika kontrolnego,
 - V_{ek} – wartość działki elementarnej licznika kontrolnego,
 - przy wskazaniach cyfrowych

$$V_{\min} \geq 4000 V_{ed},$$
 jeśli strumień objętości mieści się w zakresie $q_t \leq q < q_s$ oraz

$$V_{\min} \geq 1600 V_{ed},$$
 jeśli strumień objętości mieści się w zakresie $q_{\min} \leq q < q_t$,

gdzie:

V_{ed} – wartość odpowiadająca zmianie wskazania o jedną cyfrę najniższego rzędu licznika kontrolnego objętości lub wartość objętości odpowiadająca jednemu impulsowi licznika impulsów,

- 2) ze względu na możliwości odczytu wskazań wodomierza sprawdzanego:
 - a) przy wskazaniach analogowych
 $V_{min} \geq 400 \cdot a \cdot V_e$, jeśli strumień objętości mieści się w zakresie $q_{min} \leq q < q_s$,
 lecz nie mniej niż objętość odpowiadająca jednemu pełnemu obrotowi wskazówki lub bębena najniższego rzędu,
 - b) przy wskazaniach cyfrowych
 $V_{min} \geq 400 \cdot V_d$, jeśli strumień objętości mieści się w zakresie $q_{min} \leq q < q_s$,
 gdzie a , V_e , V_d mają znaczenie jak podano w pkt 1 lit. c, ale w odniesieniu do wodomierza sprawdzanego,
- 3) ze względu na wymagany czas pomiaru:
 - a) jeżeli zastosowano metodę sprawdzania z „zatrzymanym startem i stopem”, opisaną w § 7 ust. 1, objętość powinna być taka, żeby czas pojedynczego pomiaru był nie krótszy od 10-krotnej wartości sumy czasu otwarcia i zamknięcia zaworu, lecz nie krótszy niż 60 sekund,
 - b) jeżeli zastosowano metodę sprawdzania z „ruchomym startem i stopem”, opisaną w § 7 ust. 2, objętość powinna być taka, żeby czas pojedynczego pomiaru był nie krótszy od 50-krotnej wartości czasu przerzutu strumienia wody, lecz nie krótszy niż 20 sekund,
- 4) objętość dawki wody podczas sprawdzania wodomierza nie powinna być mniejsza od największej z trzech wartości dobranych według ust. 4 pkt 1–3.

Wyznaczanie błędów wskazań wodomierza

§ 6.1. Błąd wskazań wodomierza przy zadanym strumieniu objętości $q = \frac{V_p}{\tau}$ oblicza się według wzoru:

$$\varepsilon = \frac{V_n - V_p}{V_p} \cdot 100 \% ,$$

gdzie:

V_n – objętość zmierzona wodomierzem, w m^3 ,
 V_p – objętość zmierzona przyrządem kontrolnym, przyjęta jako objętość poprawna, w m^3 ,
 τ – czas trwania pomiaru, w s.

2. Objętość poprawną V_p należy skorygować, jeśli:

- 1) różnica temperatur wody w sprawdzanym wodomierzu i przyrządzie kontrolnym przekracza $1^\circ C$,
- 2) różnica ciśnień wody w sprawdzanym wodomierzu i przyrządzie kontrolnym przekracza $0,5 MPa$,
- 3) nadciśnienie w przyrządzie kontrolnym różni się ponad $\pm 20\%$ od ciśnienia odniesienia (wzorcowania),
- 4) temperatura wody w przyrządzie kontrolnym różni się ponad $\pm 5^\circ C$ od temperatury odniesienia.

3. Przy zastosowaniu przyrządów kontrolnych wymienionych w § 1 ust. 2 pkt 1 lit. a i c skorygowaną objętość V_p' oblicza się według wzoru:

$$V_p' = V_p [1 + \beta_c(t_w - t_N) + K_c(P_N - P_w) + 3\alpha(t_N - t_o) + K_N(P_N - P_o)] ,$$

gdzie:

- V_p – objętość wskazana przez przyrząd kontrolny, w m^3 ,
- β_c – współczynnik rozszerzalności objętościowej wody zastosowanej do sprawdzania wodomierza, w $^{\circ}C^{-1}$,
- t_w – średnia temperatura wody w wodomierzu, w $^{\circ}C$,
- t_N – średnia temperatura wody w przyrządzie kontrolnym, w $^{\circ}C$,
- K_c – współczynnik ściśliwości wody, w Pa^{-1} ,
- P_N – ciśnienie wody w przyrządzie kontrolnym, w Pa,
- P_w – ciśnienie wody w wodomierzu, w Pa,
- 3α – temperaturowy współczynnik rozszerzalności objętościowej przyrządu kontrolnego, w $^{\circ}C^{-1}$,
- t_o – temperatura odniesienia, w $^{\circ}C$,
- P_o – ciśnienie odniesienia, w Pa,
- K_N – ciśnieniowy współczynnik rozszerzalności objętościowej przyrządu kontrolnego, w Pa^{-1} .

4. Przy zastosowaniu przyrządów kontrolnych wymienionych w § 1 ust. 2 pkt 1 lit. d skorygowaną objętość V_p' oblicza się według uproszczonego wzoru:

$$V_p' \approx \frac{W}{\rho_w - 1,1 \text{ kg/m}^3} ,$$

gdzie:

- ρ_w – gęstość wody, w kg/m^3 (korygowana w funkcji temperatury),
- W – wskazanie wagi, w kg.

§ 7. Błąd wskazań wodomierza należy wyznaczyć jedną z podanych metod:

- 1) metodą pomiaru z „zatrzymanym startem i stopem”, którą należy przeprowadzić w następujący sposób:
 - a) odczytać wskazania początkowe przyrządu kontrolnego: V_{p1} – objętość początkowa albo W_{p1} – masa początkowa,
 - b) odczytać wskazania początkowe wodomierza V_{n1} albo licznika impulsów N_1 ,
 - c) otworzyć zawór odcinający dopływ wody do stanowiska, z jednoczesnym uruchomieniem sekundomierza i licznika impulsów,
 - d) odmierzyć przyrządem kontrolnym i wodomierzem objętość co najmniej równą V_{min} zgodnie z § 5 ust. 4 pkt 4,
 - e) zamknąć zawór odcinający dopływ wody do stanowiska, z jednoczesnym zatrzymaniem sekundomierza i licznika impulsów,
 - f) odczytać końcowe wskazania: V_{p2} lub W_{p2} , V_{n2} , lub N_2 , τ
 - g) wpisać do zapiski (załącznik nr 1 lub 2) odczyty według pkt a, b, f oraz wyliczyć błędy wskazań ε , w %,
- 2) metodą pomiaru z „ruchomym startem i stopem”, którą należy przeprowadzić w następujący sposób:
 - a) otworzyć zawór odcinający dopływ wody do stanowiska pomiarowego,

- b) tłoczyć wodę przez stanowisko pomiarowe do chwili ustalenia się strumienia objętości i temperatury,
- c) sygnałem „START” zainicjować równocześnie:
- zmianę położenia urządzenia przerzutowego do pozycji „pomiar” i skierowanie strumienia wody do przyrządu kontrolnego jak w § 1 ust. 1 pkt a lub d, albo
 - emisję impulsów przez przyrząd kontrolny jak w § 1 ust. 1 pkt b lub c,
 - emisję impulsów przez nadajnik impulsów wodomierza,
 - odmierzenie czasu τ ,
- d) sygnałem „STOP” zainicjować równocześnie:
- zmianę położenia urządzenia przerzutowego do pozycji „przygotowanie do pomiaru”,
 - przerwanie emisji impulsów przez przyrząd kontrolny i wodomierz,
 - przerwanie odmierzenia czasu τ ,
- e) odczytać wskazania:
- przyrządu kontrolnego, tj. objętość V_p albo masę W_p , albo liczbę impulsów N_p ,
 - wodomierza, tj. objętość V_n albo liczbę impulsów N_n ,
 - sekundomierza, tj. czas trwania pomiaru τ ,
- f) wpisać do zapiski (załącznik nr 1 lub 2) odczyty według pkt e i wyliczyć błędy wskazań ε w %.

§ 8.1. Błędy wskazań wodomierzy pojedynczych należy wyznaczyć dla następujących wartości strumienia objętości:

- 1) $0,9 q_s \div q_s$ lub $1,1 q_p \div q_p$,
- 2) $q_t \div 1,1 q_t$,
- 3) $q_{\min} \div 1,1 q_{\min}$.

2. Błędy wskazań wodomierzy sprzężonych należy wyznaczyć dla podanych wartości strumienia objętości:

- 1) jeśli wodomierz główny i boczny sprawdzono oddzielnie zgodnie z wymaganiami § 6 ust. 4 pkt 1–3, to należy wyznaczyć błędy przy:
 - a) q_{t1} – jeśli $q_{t2} = q_t$, albo $q_{\min 1}$ – jeśli $q_{t1} = q_t$,
 - b) q_f ,
- 2) jeśli sprawdzono tylko wodomierz boczny zgodnie z wymaganiami § 6 ust. 1–3, to należy wyznaczyć błędy przy:
 - a) $0,9 q_s \div q_s$ lub $1,1 q_p \div q_p$,
 - b) $q_t \div 1,1 q_t$,
 - c) q_t – jeśli $q_{t2} = q_t$ albo $q_{\min 1}$ – jeśli $q_{t1} = q_t$,
 - d) q_f ,
 - e) q_h ,

gdzie:

- q_s, q_p, q_t, q_{\min} – wartości strumienia objętości odnoszące się do wodomierzy sprzężonych,
 $q_{t1}, q_{\min 1}$ – wartości strumienia objętości odnoszące się do wodomierza głównego,
 q_{t2} – wartość strumienia objętości odnosząca się do wodomierza bocznego,
 q_f i q_h – wartości strumienia objętości w strefie nieciągłości wskazań wodomierzy sprzężonych.

§ 9. Oprócz sprawdzania dotyczącego legalizacji opisanego w § 6–8 podczas badań przy zatwierdzeniu typu dodatkowo wykonuje się:

- 1) sprawdzenia wymagań konstrukcyjnych określonych w § 5 ust. 1–18 i § 6 ust. 1 i 2 przepisów o wodomierzach,
- 2) sprawdzenia odporności wodomierza na zmiany ciśnienia wody,
- 3) sprawdzenia trwałości wodomierza poddanego eksploatacji przyspieszonej,
- 4) wyznaczenia strat ciśnienia na wodomierzu.

Sprawdzanie odporności wodomierza na zmiany ciśnienia wody

§ 10.1. Wodomierz do wody zimnej napełnić wodą o temperaturze $t = (20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ i wytworzyć we wnętrzu korpusu wodomierza ciśnienie statyczne 1,6 MPa lub $1,6 p_{\text{max}}$ przez 15 minut, a następnie ciśnienie 2,0 MPa lub $2 p_{\text{max}}$ przez 1 minutę.

2. Wodomierz do wody ciepłej i gorącej należy napełnić wodą o temperaturze $t = (t_{\text{max}} - 10 ^\circ\text{C}) \pm 5 ^\circ\text{C}$ i wytworzyć we wnętrzu korpusu wodomierza ciśnienie statyczne 1,6 MPa lub $1,6 p_{\text{max}}$ przez 15 minut, a następnie ciśnienie 2,0 MPa lub $2 p_{\text{max}}$ przez 1 minutę.
3. Wynik sprawdzenia jest pozytywny, jeśli woda nie wycieka ani nie sączy się przez korpus wodomierza, a elementy wodomierza nie zostały uszkodzone ani unieruchomione.

Sprawdzanie trwałości wodomierza poddanego eksploatacji przyspieszonej

§ 11.1. Wodomierz(e) do wody zimnej należy zamocować na stanowisku pomiarowym, o którym mowa w § 1 ust. 2–3 oraz wyznaczyć błędy wskazań oraz charakterystykę metrologiczną:

- 1) $\varepsilon_1 = f(q)$ – dla wodomierza pojedynczego przy temperaturze $t = (20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ i przy strumieniach objętości mieszczących się w zakresach:

$$\begin{aligned} q_{\text{min}} &\div 1,1 q_{\text{min}}, \\ 0,45 q_t &\div 0,5 q_t, \\ q_t &\div 1,1 q_t, \\ 0,135 q_s &\div 0,15 q_s, \\ 0,225 q_s &\div 0,25 q_s, \\ 0,45 q_s &\div 0,5 q_s, \\ 0,9 q_s &\div q_s (q_{\text{max}}), \end{aligned}$$

- 2) $\varepsilon_1 = f(q)$ – dla wodomierzy sprzężonych, przy temperaturze $t = (20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ i przy strumieniach objętości mieszczących się w zakresach:

$$\begin{aligned} q_{\text{min}} &\div 1,1 q_{\text{min}}, \\ q_t &\div 1,1 q_t, \\ 0,45 q_p &\div 0,5 q_p, \\ 0,9 q_p &\div q_p, \\ 0,9 q_s &\div q_s \end{aligned}$$

oraz przy strumieniach objętości q_f , q_g , q_h i q_i , tj. wartościach strumienia objętości spełniających warunki:

- a) $q_f < q_{c2} < q_g$,
 $q_i < q_{c1} < q_h$,
- b) $q_{c1} - q_i = q_{c1} - q_h = q_{c2} - q_f = q_{c2} - q_g = \Delta q$,
- c) $\Delta q < 0,1 q_{c1}$ i $\Delta q < 600' / h$,

gdzie:

q_{c1} – strumień objętości, przy którym występuje obszar nieciągłości, jeśli strumień zmienia się od q_{max} do q_{min} ,

q_{c2} – strumień objętości, przy którym występuje obszar nieciągłości, jeśli strumień zmienia się od q_{min} do q_{max} .

2. Wodomierz(e) należy poddać pierwszej próbie eksploatacji przyspieszonej w następujących warunkach:

1) dla wodomierzy pojedynczych:

a) temperatura wody: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$,

b) strumień objętości zmieniający się od 0 do q_p , podczas 100 000 cykli, w których czas przepływu wody wynosi 15 s, czas odcinania przepływu jest nie krótszy niż 1 s i nie dłuższy niż 0,15 wartości liczbowej q_p wyrażonej w s, a czas przerwy wynosi 15 s – dla wodomierzy o $q_p \leq 10 \text{ m}^3/\text{h}$,

c) strumień objętości równy q_p przez 800 godzin – dla wodomierzy o $q_p > 10 \text{ m}^3/\text{h}$,

2) dla wodomierzy sprzężonych:

a) temperatura wody: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$,

b) strumień objętości zmieniający się od 0 do $2 q_{c2}$ podczas 50 000 cykli, w których czas przepływu wody wynosi 15 s, czas odcinania przepływu wynosi od 3 do 6 s, a czas przerwy wynosi 15 s.

3. Po przeprowadzeniu pierwszej próby eksploatacji przyspieszonej należy wyznaczyć charakterystykę metrologiczną $\varepsilon_2 = f(q)$ dla wodomierza pojedynczego zgodnie z ust. 1 pkt 1 oraz dla wodomierzy sprzężonych zgodnie z ust. 1 pkt 2.

4. Wodomierz pojedynczy należy poddać drugiej próbie eksploatacji przyspieszonej w następujących warunkach:

1) temperatura wody: $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$,

2) strumień objętości równy q_s przez 100 godzin – dla wodomierzy o $q_p \leq 10 \text{ m}^3/\text{h}$,

3) strumień objętości równy q_s przez 200 godzin – dla wodomierzy o $q_p > 10 \text{ m}^3/\text{h}$.

5. Po wykonaniu drugiej próby eksploatacji przyspieszonej należy wyznaczyć charakterystykę metrologiczną $\varepsilon_3 = f(q)$ zgodnie z ust. 1 pkt 1.

6. Wynik jest pozytywny, jeśli przesunięcie charakterystyk wodomierza pojedynczego $\varepsilon_2 = f(q)$ i $\varepsilon_3 = f(q)$ względem charakterystyki $\varepsilon_1 = f(q)$, a w przypadku wodomierzy sprzężonych $\varepsilon_2 = f(q)$ względem $\varepsilon_1 = f(q)$, nie przekracza $\pm 3\%$ w zakresie strumienia objętości od q_{min} do q_t oraz $\pm 1,5\%$ w zakresie od q_t do q_s . Charakterystyki muszą mieścić się w granicach błędów $\pm 6\%$ w zakresie strumienia objętości od q_{min} do q_t oraz $\pm 2,5\%$ w zakresie od q_t do q_s .

7. Badania zgodnie z wymaganiami ust. 1 pkt 1 należy wykonać osobno dla pozycji montażowej wodomierza poziomej (H) i pionowej (V).

§ 12.1. Wodomierz do wody ciepłej lub gorącej należy zamocować na stanowisku pomiarowym, o którym mowa w § 1 ust. 2–3 i wyznaczyć błędy wskazań oraz charakterystykę metrologiczną:

1) $\varepsilon_1 = f(q)$ – dla wodomierza pojedynczego przy temperaturze wody $t = 0,5 (t_{max} + 30 ^\circ\text{C}) \pm 5 ^\circ\text{C}$ i przy strumieniach objętości mieszczących się w zakresach:

$$\begin{aligned}
 q_{\min} &\div 1,1 q_{\min}, \\
 0,45 q_t &\div 0,5 q_t, \\
 q_t &\div 1,1 q_t, \\
 0,135 q_s &\div 0,15 q_s, \\
 0,225 q_s &\div 0,25 q_s, \\
 0,45 q_s &\div 0,5 q_s, \\
 0,9 q_s &\div q_s (q_{\max}).
 \end{aligned}$$

2. Wodomierz należy poddać pierwszej próbie eksploatacji przyspieszonej w następujących warunkach:
 - 1) temperatura wody $t = 0,5 (t_{\max} + 30 \text{ °C}) \pm 5 \text{ °C}$,
 - 2) strumień objętości zmieniający się od 0 do q_p podczas 100 000 cykli, w których czas przepływu wody wynosi 15 s, czas odcinania przepływu jest nie krótszy niż 1 s i nie dłuższy niż 0,15 wartości liczbowej q_p wyrażonej w s, a czas przerwy wynosi 15 s – dla wodomierzy o $10 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - 3) strumień objętości równy q_p przez 500 godzin – dla wodomierzy o $q_p > 10 \text{ m}^3/\text{h}$.
3. Po dokonaniu pierwszej próby eksploatacji przyspieszonej należy wyznaczyć charakterystykę metrologiczną $\varepsilon_2 = f(q)$ zgodnie z ust. 1 pkt 1.
4. Wodomierz należy poddać drugiej próbie eksploatacji przyspieszonej w następujących warunkach:
 - 1) temperatura wody: $t = (t_{\max} - 10 \text{ °C}) \pm 5 \text{ °C}$,
 - 2) strumień objętości równy q_s przez 100 godzin – dla wodomierzy, których $q_p \leq 10 \text{ m}^3/\text{h}$,
 - 3) strumień objętości równy q_s przez 200 godzin – dla wodomierzy, których $q_p > 10 \text{ m}^3/\text{h}$.
5. Po wykonaniu drugiej próby eksploatacji przyspieszonej należy wyznaczyć charakterystykę metrologiczną $\varepsilon_3 = f(q)$ zgodnie z ust. 1 pkt 1.
6. Wodomierz należy poddać trzeciej próbie eksploatacji przyspieszonej przez oddziaływanie na niego szokiem termicznym w następujący sposób:
 - 1) wodomierze, których $q_p \leq 10 \text{ m}^3/\text{h}$, poddać 25 cyklom szoku termicznego; podczas jednego cyklu szoku termicznego wodomierz traktować na przemian wodą gorącą o temperaturze $t = (t_{\max} - 10 \text{ °C}) \pm 5 \text{ °C}$ w ciągu 8 minut i wodą zimną o temperaturze $10 \text{ °C} < t \leq 30 \text{ °C}$ także w ciągu 8 minut; czas przerwy między przepływem wody gorącej lub zimnej wynosi 1 do 2 minut; strumień objętości, zarówno wody gorącej, jak i zimnej, wynosi q_s .
7. Po wykonaniu trzeciej próby eksploatacji przyspieszonej należy wyznaczyć charakterystykę metrologiczną $\varepsilon_4 = f(q)$ zgodnie z ust. 1 pkt 1.
8. Wynik prób jest pozytywny, jeśli przesunięcie charakterystyk $\varepsilon_2 = f(q)$; $\varepsilon_3 = f(q)$ i $\varepsilon_4 = f(q)$ względem charakterystyki $\varepsilon_1 = f(q)$ nie przekracza $\pm 3 \%$ w zakresie q_{\min} i q_t oraz $\pm 1,5 \%$ w zakresie q_t i q_s .
Charakterystyki muszą mieścić się w granicach błędów $\pm 6 \%$ między q_{\min} i q_t oraz $\pm 3,5 \%$ między q_t i q_s .
9. Badania zgodnie z wymaganiami ust. 1 pkt 1 należy wykonać osobno dla pozycji montażowej wodomierza poziomej (H) i pionowej (V).

Wyznaczanie strat ciśnienia $\Delta p = f(q)$ na wodomierzu

- § 13.1. Przepływ przez wodomierz wody o strumieniu objętości q wywołuje spadek jej ciśnienia o wartości Δp . Wartość Δp należy zmierzyć podczas wyznaczania charakterystyki metrologicznej $\varepsilon_1 = f(q)$, posługując się ciśnieniomierzem różnicowym w następujący sposób:

- 1) dobrać właściwą dla danej średnicy wodomierza armaturę i zamontować wraz z wodomierzem na stole,
 - 2) połączyć przewody impulsowe ciśnieniomierza różnicowego z miejscami pomiaru ciśnienia: pierwszy – przed, drugi – za wodomierzem,
 - 3) otworzyć zawór odcinający zasilanie stanowiska i odpowietrzyć cały układ pomiarowy,
 - 4) zmieniając nastawy strumienia objętości od q_{\min} do q_s , odczytywać wskazania ciśnieniomierza (z błędem odczytu nie większym niż ± 1 kPa),
 - 5) wynik wpisać do zapiski sprawdzania.
2. Wynik jest pozytywny, jeśli żadna z wartości nie przekracza wartości granicznej dopuszczalnej.
3. Do wyznaczania strat ciśnienia na wodomierzu do wody ciepłej lub do wody gorącej dopuszcza się stosowanie wody zimnej.
- § 14. Podczas badania typu wodomierza wykonuje się – odpowiednio do jego konstrukcji – dodatkowe próby :
- 1) próby klimatyczne,
 - 2) próbę odporności na wibracje,
 - 3) próby odporności na zakłócenia elektryczne,
 - 4) próby odporności na zakłócenia elektromagnetyczne,
 - 5) próbę odporności na działanie stałego pola magnetycznego,
 - 6) próbę odporności osłony liczydła na odkształcenia mechaniczne.
- § 15. Należy wykonać następujące próby klimatyczne:
- 1) suche gorąco (bez kondensacji pary),
 - 2) zimno,
 - 3) wilgotne gorąco cykliczne.
- § 16.1. Próbę „suche gorąco” należy przeprowadzić w następujących warunkach:
- 1) temperatura otoczenia: 55 °C,
 - 2) czas próby: 2 h,
 - 3) wilgotność względna powietrza: ≤ 20 %,
 - 4) strumień objętości mieszczący się w zakresach: $q_{\min} \div 1,1 q_{\min}$ i $0,7 q_p \div 0,75 q_p$.
2. Pomiar czasu należy rozpocząć po osiągnięciu przez przyrząd wymaganej temperatury. Szybkość zmian temperatury przy ogrzewaniu i chłodzeniu nie powinna przekraczać 1 °C/min. Woda powinna płynąć przez wodomierz podczas stabilizowania się temperatury.
3. Błędy wskazań wodomierza – przed i po próbie – nie powinny różnić się więcej niż $\pm 0,2$ %.
4. Dla wodomierzy, których q_p jest większe od 10 m³/h, przepływ wody można symulować.
- § 17.1. Próbę „zimno” należy przeprowadzić w następujących warunkach:
- 1) temperatura otoczenia: -25 °C ± 3 °C,
 - 2) temperatura wody podczas badania wodomierzy do wody zimnej: $+5$ °C ± 3 °C,
 - 3) temperatura wody podczas badania wodomierzy do wody gorącej: $+50$ °C ± 5 °C,
 - 4) czas próby: 2 h,
 - 5) strumień objętości mieszczący się w zakresach: $q_{\min} \div 1,1 q_{\min}$ oraz $0,7 q_p \div 0,75 q_p$.
2. Podczas stabilizacji temperatury przez wodomierz powinna przepływać woda, ażeby uniemożliwić uformowanie się lodu w wodomierzu. Pomiar czasu należy rozpocząć po osiągnięciu przez

wodomierz wymaganej temperatury. Szybkość zmian temperatury nie powinna przekraczać $1\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{min}$.

3. Błędy wskazań wodomierza – przed i po próbie – nie powinny różnić się więcej niż $\pm 0,2\%$.
4. Dla wodomierzy, których q_p jest większe od $10\text{ m}^3/\text{h}$, przepływ wody można symulować.

§ 18.1. Próbę „wilgotne gorąco cykliczne” należy przeprowadzić w następujących warunkach:

- 1) temperatura maksymalna otoczenia: $40\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - 2) temperatura minimalna otoczenia: $25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - 3) wilgotność względna powietrza: 93% ,
 - 4) czas próby: 2 cykle po 12 h,
 - 5) minimalna przerwa między cyklami: 1 h,
 - 6) strumień objętości mieszczący się w zakresie: $q_{\min} \div 1,1\text{ } q_{\min}$ oraz $0,7\text{ } q_p \div 0,75\text{ } q_p$.
2. Wraz ze wzrostem temperatury powinna wystąpić na wodomierzu kondensacja pary wodnej.
 3. Błędy wskazań wodomierza – przed i po próbie – nie powinny różnić się więcej niż $\pm 0,2\%$.
 4. Dla wodomierzy, których q_p jest większe od $10\text{ m}^3/\text{h}$, przepływ wody można symulować.

§ 19.1. Próbę odporności na wibracje należy przeprowadzić w następujących warunkach:

- 1) częstotliwość: $10 \div 150\text{ Hz}$,
 - 2) amplituda przyspieszenia: $\leq 20\text{ m/s}^2$,
 - 3) strumień objętości mieszczący się w zakresie: $q_{\min} \div 1,1\text{ } q_{\min}$ oraz $0,7\text{ } q_p \div 0,75\text{ } q_p$.
2. Błędy wskazań wodomierza – przed i po próbie – nie powinny różnić się więcej niż $\pm 0,2\%$.
 3. Dla wodomierzy, których q_p jest większe od $10\text{ m}^3/\text{h}$, przepływ wody można symulować.

§ 20. Próbę odporności na zakłócenia elektryczne należy wykonać przy:

- 1) zmianach napięcia zasilania,
- 2) dynamicznych zmianach napięcia zasilania.

§ 21.1. Próbę przy zmianach napięcia zasilania należy przeprowadzić w następujących warunkach:

- 1) przy zasilaniu sieciowym zmieniać:
 - a) napięcie od $U_{\max} = 1,1\text{ } U_n$ do $U_{\min} = 0,85\text{ } U_n$ przy częstotliwości $f = f_{\text{nom}}$,
 - b) częstotliwość od $f_{\max} = 1,02\text{ } f_n$ do $f_{\min} = 0,98\text{ } f_n$ przy napięciu $U = U_n$,
 - c) napięcie od $U_{\max} = 1,1\text{ } U_{n2}$ do $U_{\min} = 0,85\text{ } U_{n1}$ przy częstotliwości $f = f_{\text{nom}}$,
- 2) przy zasilaniu bateryjnym zmieniać napięcie od $U_{\max} = U_{\text{Bat. max}}$ do $U_{\min} = U_{\text{Bat. min}}$,

gdzie:

- U_n – napięcie zasilania nominalne,
- U_{n1} – napięcie zasilania nominalne niższe,
- U_{n2} – napięcie zasilania nominalne wyższe,
- f_n – częstotliwość nominalna.

2. Próby należy wykonać przy strumieniach objętości mieszczących się w zakresach $q_{\min} \div 1,1\text{ } q_{\min}$ i $0,7\text{ } q_p \div 0,75\text{ } q_p$.
3. Błędy wskazań wodomierza – przed i po próbach – nie powinny różnić się więcej niż $\pm 0,2\%$.
4. Dla wodomierzy, których q_p jest większe od $10\text{ m}^3/\text{h}$, przepływ wody można symulować.

§ 22.1. Próbę przy dynamicznych zmianach napięcia zasilania (tylko dla przyrządów zasilanych z sieci) należy przeprowadzić w następujących warunkach:

- 1) dla wodomierzy, których q_p jest mniejsze lub równe $10 \text{ m}^3/\text{h}$:
 - a) zanik napięcia od U_n do 0 na 50 ms,
 - b) zanik napięcia od U_n do $0,5U_n$ na 100 ms,
 - 2) dla wodomierzy, których q_p jest większe od $10 \text{ m}^3/\text{h}$:
 - a) zanik napięcia od U_n do 0 na 100 ms,
 - b) zanik napięcia od U_n do $0,5U_n$ na 200 ms,
 - 3) zaniki napięć należy powtórzyć dziesięć razy w odstępach dziesięciosekundowych,
 - 4) próby należy wykonywać przy strumieniu objętości mieszczącym się w zakresie $0,7 q_p \div 0,75 q_p$.
2. Błędy wskazań wodomierza – przed i po próbach – nie powinny różnić się więcej niż $\pm 0,2 \%$.
3. Dla wodomierzy, których q_p jest większe od $10 \text{ m}^3/\text{h}$, przepływ wody można symulować.
- §23. Próba odporności na zakłócenia elektromagnetyczne powinna być wykonana przy:
- 1) zakłóceniach impulsowych nanosekundowych (sieciowych),
 - 2) wyładowaniach elektrostatycznych,
 - 3) zakłóceniach o częstotliwościach radiowych.
- §24.1. Próbę na zakłócenia impulsowe nanosekundowe (sieciowe) należy przeprowadzić w następujących warunkach:
- 1) czas narastania impulsu 5 ns,
 - 2) trwanie połowy amplitudy 50 ns,
 - 3) czas trwania serii 15 ms,
 - 4) czas repetycji 300 ms,
 - 5) liczba serii dodatnich i ujemnych po 10,
 - 6) przerwy między seriami 10 s.
2. Impulsy wytwarzane są przez generator o impedancji wejściowej 50Ω , wywzorcowany przed włączeniem do układu badawczego.
3. Dla wodomierzy, których q_p jest:
- 1) mniejsze lub równe $10 \text{ m}^3/\text{h}$, próbę należy przeprowadzać przy amplitudzie 1 kV i częstotliwości $5 \text{ kHz} \pm 1 \text{ kHz}$,
 - 2) większe od $10 \text{ m}^3/\text{h}$, próbę należy przeprowadzać przy amplitudzie 2 kV i częstotliwości $2,5 \text{ kHz} \pm 0,5 \text{ kHz}$.
4. Próbę należy wykonywać przy strumieniu objętości mieszczącym się w zakresie $0,7 q_p \div 0,75 q_p$.
5. Błędy wskazań wodomierza – przed i po próbie – nie powinny różnić się więcej niż $\pm 0,2 \%$.
6. Dla wodomierzy, których q_p jest większe od $10 \text{ m}^3/\text{h}$, przepływ wody można symulować.
- §25.1. Próbę odporności na wyładowania elektrostatyczne wykonuje się przez okresowe rozładowanie przez rezystor 330Ω kondensatora o pojemności 150 pF, naładowanego prądem stałym do potencjału 8 kV w następujących warunkach:
- 1) liczba rozładowań 10,
 - 2) czas rozładowań 10 s,
 - 3) podczas próby wodomierz nie jest uziemiony, lecz spoczywa na podstawie uziemionej, usytuowanej w odległości 0,1 m od innych urządzeń.
2. Błąd wodomierza powinien być wyznaczony – po dokonaniu próby – przy strumieniach objętości mieszczących się w zakresie $0,7 q_p \div 0,75 q_p$.

3. Błędy wskazań wodomierza – przed i po próbie – nie powinny różnić się więcej niż $\pm 0,2\%$.

4. Dla wodomierzy, których q_p jest większe od $10\text{ m}^3/\text{h}$, przepływ wody można symulować.

§26.1. Próbę odporności na zakłócenia o częstotliwościach radiowych należy przeprowadzić w następujących warunkach:

wodomierz i przewód zewnętrzny długości 1,2 m poddawane są działaniu pól o częstotliwościach podanych w tabelicy:

MHz	MHz	MHz
26	150	435
40	160	500
60	180	600
80	200	700
100	250	800
120	350	934
144	400	1000

i wytworzonych za pomocą anteny dwustożkowej (26 – 200) MHz i anteny logarytmiczno-okresowej (201 – 1000) MHz, o:

- 1) natężeniu pola 3 V/m,
- 2) modulacji AM falą sinusoidalną o częstotliwości 1 kHz,
- 3) głębokości modulacji 80 %.

2. Błąd należy wyznaczyć – po dokonaniu próby – przy strumieniu objętości mieszczącym się w zakresie $0,7 q_p \div 0,75 q_p$.

3. Błędy wskazań wodomierza – przed i po próbie – nie powinny różnić się więcej niż $\pm 0,2\%$.

4. Dla wodomierzy, których q_p jest większe od $10\text{ m}^3/\text{h}$, przepływ wody można symulować.

§27.1. Odporność na działanie stałego pola magnetycznego (zabezpieczenie przeciwko fałszerstwom) należy stwierdzić w następujący sposób:

- 1) umieścić magnes stały o podanych w ust. 3 parametrach, w różnych położeniach na korpusie wodomierza i pozostałych podzespołach stanowiących kompletny licznik wody,
- 2) obserwować liczydło wodomierza przy każdym położeniu magnesu i prowadzić próby dotąd, aż pozwolą one określić błąd licznika,
- 3) podczas badań nie powinny być zauważalne gwałtowne zakłócenia (dodawanie i odejmowanie, nagłe przyspieszenia, opóźnienia wskazań liczydła lub innych sygnałów wyjściowych emitowanych przez wodomierz).

2. Między $0,05 q_p$ i q_s wskazania wodomierza poddanego próbie i przed próbą nie powinny się różnić.

3. Magnes stosowany do próby powinien mieć następujące parametry:

- 1) powierzchnia ~3000 mm²,
- 2) grubość ~15 mm,
- 3) materiał ferryt anizotropowy,
- 4) natężenie pola magnetycznego mierzone w odległości 1 mm od powierzchni ~100 kA/m,
- 5) natężenie pola magnetycznego mierzone w odległości 20 mm od powierzchni ~20 kA/m,
- 6) sposób magnetyzacji osiowa (1 płn. i 1 płd.).

- §28. Odporność osłony liczydła na odkształcenia mechaniczne należy zbadać w następujący sposób:
- 1) osłonę liczydła poddać naciskom zewnętrznym powodującym zablokowanie ruchu wskazówek liczydła; do próby można użyć małego zacisku stolarskiego lub innego urządzenia nie powodującego jednak nacisku punktowego – średnica stopki docisku ~20 mm;
 - 2) wynik próby jest negatywny, jeśli liczydło zatrzyma się, a osłona nie ulegnie pęknięciu lub odkształceniu trwałemu.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

- §29.1. Wyniki sprawdzenia wodomierza przedstawia się w zapisie sprawdzania, której przykładowy wzór zamieszczono w załącznikach nr 1 i 2.
2. Jeżeli sprawdzany wodomierz spełnia wymagania przepisów o wodomierzach, to nakłada się na niego cechę legalizacyjną albo cechę uwierzytelnienia oraz cechy urzędu (zabezpieczające).
 3. Cechę legalizacyjną albo cechę uwierzytelnienia oraz cechy urzędu (zabezpieczające) nakłada się w miejscach określonych w decyzji o zatwierdzeniu typu.
 4. Jeśli próby związane z badaniem typu wodomierza przeprowadzone zgodnie z wymaganiami niniejszej instrukcji dadzą wynik pozytywny, to wydaje się decyzję o zatwierdzeniu typu.

Przepisy przejściowe

- §30. Dopuszcza się sprawdzanie wodomierzy według dotychczasowych metod w okresie do dnia 31 grudnia 1997 r.

WZÓR ZAPISKI SPRAWDZANIA WODOMIERZA METODĄ OBJĘTOŚCIOWĄ

 Załącznik nr 1
 do instrukcji sprawdzania
 liczników do wody (wodomierzy)

Lp.	Wskaz. wzorca końc. V_{p2} dm ³	Wskaz. wzorca pocz. V_{p1} dm ³	Objętość poprawna $V_p = (2 - 3)$ dm ³	Wskazanie końcowe wodomierza V_{n2} dm ³	Wskazanie początkowe wodomierza V_{n1} dm ³	Objętość nominalna $V_n = (5 - 6)$ dm ³	Czas pomiaru τ min	$q = \frac{(7)}{(8)}$ dm ³ /min	Błąd bezwzgl. $e = (7 - 4)$ dm ³	Błąd względny $e = \frac{(10)}{(4)} \cdot 100$ %	Wskazanie wodomierza końcowe H_2 dz.el. wodomierza	Wskazanie wodomierza początkowe H_1 dz.el. wodomierza	Δp kPa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Pomiary wykonał	Data	Oznaczenia wyróżniające stanowiska	Parametry przyrządu badanego	Protokół Nr	TEMAT
Obliczył	Data	Sprawdził	Data		

11

ZARZĄDZENIE Nr 2
PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR
z dnia 5 stycznia 1996 r.

w sprawie przepisów metrologicznych o licznikach do gazów (gazomierzach).

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 licznikach do gazów (gazomierzach), stanowiące załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Przepisy metrologiczne określają wymagania, jakim powinny odpowiadać liczniki do gazów (gazomierze) 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 2
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 5 stycznia 1996 r. (poz. 11)

PRZEPISY METROLOGICZNE O LICZNIKACH DO GAZÓW
(GAZOMIERZACH)

Postanowienia ogólne

- § 1. Przepisy dotyczą następujących liczników do gazów, zwanych dalej „gazomierzami”:
 - 1) gazomierzy miechowych, w których przepływający gaz mierzony jest za pomocą komór pomiarowych z odkształcalnymi przegrodami rozdzielającymi,
 - 2) gazomierzy rotorowych, w których przepływający gaz mierzony jest za pomocą komór pomiarowych z obracającymi się rotorami,
 - 3) gazomierzy turbinowych, w których przepływający gaz wprawia w ruch turbinę, a objętość przepływającego gazu jest proporcjonalna do liczby obrotów tej turbiny.
- § 2.1. Obciążenie Q gazomierza jest to strumień objętości gazu przepływającego przez gazomierz.
 - 2. Obciążenie maksymalne Q_{\max} jest to największe obciążenie Q , przy którym błędy gazomierza nie przekraczają błędów granicznych dopuszczalnych, a gazomierz może działać w sposób ciągły bez szkody dla jego trwałości.
 - 3. Obciążenie minimalne Q_{\min} jest to najmniejsze obciążenie Q , przy którym błędy gazomierza nie przekraczają błędów granicznych dopuszczalnych.
 - 4. Zakresowość jest to stosunek obciążenia minimalnego Q_{\min} do obciążenia maksymalnego Q_{\max} gazomierza.

5. Obciążenie przejściowe Q_i jest to obciążenie Q , przy którym następuje zmiana wartości błędu granicznego dopuszczalnego gazomierza.
6. Ciśnienie pomiarowe p_m jest to bezwzględne ciśnienie przepływającego gazu zmierzone na wlocie do gazomierza.
7. Ciśnienie robocze p_r jest to nadciśnienie na wlocie do gazomierza zmierzone podczas przepływu gazu.
8. Maksymalne ciśnienie robocze p_{max} jest to określone przez wytwórcę największe dopuszczalne ciśnienie robocze, przy którym gazomierz może działać w sposób ciągły w zakresie temperatur określonym dla tego gazomierza.
9. Strata ciśnienia Δp jest to różnica między ciśnieniem na wlocie i wylocie gazomierza zmierzona podczas przepływu gazu.
10. Temperatura pomiarowa t_m jest to temperatura gazu na wlocie do gazomierza zmierzona podczas przepływu gazu.
11. Warunki odniesienia są to przyjęte umownie wartości ciśnienia i temperatury, dla których przelicza się objętość gazu zmierzoną przy ciśnieniu pomiarowym p_m i w temperaturze pomiarowej t_m .
12. Objętość cykliczna V jest to objętość gazu odpowiadająca jednemu cyklowi działania gazomierza, to znaczy zespołowi ruchów wszystkich ruchomych części gazomierza (z wyjątkiem liczydła i przekładni), w wyniku których wszystkie te części przyjmują po raz pierwszy takie położenie jakie miały na początku.
13. Błąd E gazomierza określany jest wzorem:

$$E = \frac{V_i - V_p}{V_p} \cdot 100\% ,$$

gdzie:

- V_i - wartość objętości gazu wskazana przez gazomierz,
 V_p - wartość poprawna objętości gazu,

i wyznaczany jest przy przepływie powietrza o gęstości $1,2 \text{ kg/m}^3$.

14. Urządzenie kontrolne jest to urządzenie zwiększające dokładność odczytania wskazywanej przez gazomierz objętości gazu.
15. Stała C wyjściowego wałka napędowego jest to wartość objętości odpowiadająca pełnemu obrotowi tego wałka.
16. Przeliczniki są to urządzenia, które przeliczają objętość gazu zmierzoną przy ciśnieniu pomiarowym p_m i temperaturze pomiarowej t_m na objętość w warunkach odniesienia.

Materiał, konstrukcja i wykonanie

- § 3.1. Gazomierze powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję i działanie gazów, do mierzenia których są przeznaczone.
2. Zewnętrzne powierzchnie gazomierzy powinny być zabezpieczone przed korozją.
 3. Gazomierze muszą być szczelne przy maksymalnym ciśnieniu roboczym.
- § 4.1. Gazomierz powinien mieć liczydło wskazujące bezpośrednio objętość mierzonego gazu wyrażoną w metrach sześciennych.

2. Liczydło, o którym mowa w ust. 1, może być:
 - 1) mechaniczne,
 - 2) elektromechaniczne lub elektroniczne,
 - 3) kombinacją konstrukcji wymienionych w pkt 1 i 2.
- § 5.1. Liczydło mechaniczne powinno mieć konstrukcję bębnową; sąsiednie bębny powinny być połączone przekładnią o przełożeniu 1 : 10. Na obwodzie każdego bębna powinna być wykonana podziałka cyfrowa lub cyfrowo-kreskowa o zakresie od 0 do 9.
2. Jeżeli liczydło ma bębny, które pokazują dziesiątne części metra sześciennego, to muszą one być oddzielone od pozostałych bębnowców dobrze widocznym przecinkiem, a ponadto muszą się od nich wyraźnie odróżniać, np. kolorem.
 3. Jeżeli ostatni bębenek pokazuje dziesiątne wielokrotności metra sześciennego, to aby umożliwić odczytanie objętości w metrach sześciennych, na tabliczce liczydła należy umieścić odpowiednią liczbę zer po ostatnim bębnieku albo odpowiedni mnożnik, np. „x10”.
 4. Liczydło powinno mieć tyle bębnowców, aby nie powracały one do początkowego położenia przez co najmniej 2000 godzin działania gazomierza przy jego maksymalnym obciążeniu.
 5. Średnica bębnowców powinna wynosić co najmniej 16 mm.
 6. Bębny powinny obracać się od dołu ku górze.
- § 6.1. Liczydła elektromechaniczne lub elektroniczne nie powinny wracać do położenia zerowego po zaniku zasilania, a ich wskazania powinny zostać zachowane (tak aby po przywróceniu zasilania można było odczytać ostatnią zmierzoną objętość).
2. Do liczydeł elektromechanicznych i elektronicznych odnoszą się odpowiednio postanowienia zawarte w § 5 ust. 3–5.
- § 7. Gazomierze powinny być wyposażone w urządzenie kontrolne albo urządzenie umożliwiające przyłączenie przenośnego urządzenia kontrolnego.
- § 8.1. Urządzeniem kontrolnym gazomierza może być:
- 1) bębenek ostatniego rzędu (tj. bębenek pokazujący najmniej znaczące wartości mierzonej objętości gazu) z podziałką ocyfrowaną albo
 - 2) tarcza z ocyfrowaną podziałką obracająca się względem nieruchomej wskazówki lub nieruchoma tarcza z obracającą się wskazówką,
 - 3) nadajnik impulsów.
2. Urządzenia kontrolne gazomierza wymienione w ust. 1 pkt 1 i 2 powinny spełniać następujące wymagania:
 - 1) długość działki elementarnej nie może być mniejsza niż 1 mm i powinna być stała w całym zakresie podziałki,
 - 2) wartość działki elementarnej musi być równa $1 \cdot 10^n \text{ m}^3$, $2 \cdot 10^n \text{ m}^3$ lub $5 \cdot 10^n \text{ m}^3$, gdzie n jest liczbą całkowitą dodatnią, ujemną lub zerem,
 - 3) kreski podziałki powinny być jednakowej grubości, równomiernie rozmieszczone, zapewniające łatwe i dokładne odczytywanie wskazań; jeżeli wartość działki elementarnej równa się $1 \cdot 10^n \text{ m}^3$ albo $2 \cdot 10^n \text{ m}^3$, to każda co piąta kreska powinna mieć większą długość; jeśli natomiast wartość działki elementarnej równa się $5 \cdot 10^n \text{ m}^3$, to większą długość powinna mieć co druga kreska.

3. Jeżeli urządzeniem kontrolnym gazomierza jest nadajnik impulsów, to powinny być spełnione następujące wymagania:

- 1) wartość objętości gazu odpowiadająca jednemu impulsowi powinna być podana na gazomierzu; wartość ta powinna być przedstawiona za pomocą co najmniej sześciu cyfr znaczących,
- 2) wartość objętości gazu odpowiadająca jednemu impulsowi powinna być obliczona z przełożenia pomiędzy liczydłem a nadajnikiem impulsów,
- 3) jeżeli nadajnik impulsów nie jest na stałe połączony z gazomierzem, to jego montaż i demontaż powinny być łatwe, a przyłączenie nie powinno powodować zmiany wskazań gazomierza przy obciążeniu $0,1 Q_{\max}$ większej niż 0,1 %.

§ 9. Gazomierze mogą być wyposażone w następujące urządzenia dodatkowe:

- 1) urządzenia przedpłaty,
- 2) nadajniki impulsów,
- 3) odłączalne nadajniki impulsów,
- 4) urządzenia do samokontroli lub samoregulacji,
- 5) przeliczniki,
- 6) inne urządzenia dodatkowe, np. wyjściowe wałki napędowe.

§10.1. Moment obrotowy konieczny do napędu urządzeń dodatkowych nie może powodować zmian wskazań gazomierza większych, niż podano w § 25 ust. 4 i w § 26 ust. 3.

2. Dla każdego wyjściowego wałka napędowego powinna być określona stała C oraz maksymalny dopuszczalny moment obrotowy M_{\max} .
3. Wyjściowe wałki napędowe, nie wykorzystywane do napędu innych urządzeń dodatkowych, powinny być zabezpieczone specjalnymi kołpakami, uniemożliwiającymi dostęp do nich.

§11. Na gazomierzu powinny być dogodne miejsca do umieszczenia cech legalizacyjnych lub cech uwierzytelnienia oraz plomb zabezpieczających na:

- 1) częściach, które nie mogą być w inny sposób zabezpieczone przed ingerencją umożliwiającą zmianę wskazań,
- 2) podłączeniach urządzeń dodatkowych,
- 3) połączeniu tabliczki znamionowej z gazomierzem; zdjęcie tabliczki nie powinno być możliwe bez uszkodzenia cechy.

Gazomierze miechowe

§12.1. Wartości obciążeń maksymalnych Q_{\max} oraz odpowiadające im wartości górnych granic obciążeń minimalnych Q_{\min} dla gazomierzy miechowych podane są w tablicy:

Q_{\max} m ³ /h	Górna granica Q_{\min} m ³ /h
1	0,016
1,6	0,016
2,5	0,016
4	0,025
6	0,040
10	0,060
16	0,100
25	0,160
40	0,250
65	0,400
100	0,650
160	1,000
250	1,600

2. Jeżeli wartość Q_{\min} odpowiadająca Q_{\max} jest mniejsza niż podana w ust. 1 (tablica), to powinna ona być jedną z wartości wymienionych w tablicy albo jej dziesiątą podwielokrotnością.
- § 13. Dla gazomierza miechowego różnica między obliczoną wartością objętości cyklicznej V a wartością podaną na gazomierzu nie może być większa niż 5% tej ostatniej.
- § 14. Gazomierze miechowe powinny być wyposażone w urządzenia, które uniemożliwiają ruch mechanizmu pomiarowego w przypadku, gdy gaz płynie w niewłaściwym kierunku.
- § 15. Urządzenia kontrolne gazomierza miechowego wymienione w § 8 ust. 1 pkt 1 i 2 powinny mieć dla różnych obciążeń maksymalnych Q_{\max} następujące maksymalne wartości działki elementarnej i ocyfrowanie podziałki:

Q_{\max} m ³ /h	Maksymalne wartości działki elementarnej dm ³	Ocyfrowanie co dm ³
1 do 10 włącznie	0,2	1
16 do 100 włącznie	2	10
160 i 250	20	100

- § 16. Dla gazomierza miechowego maksymalna dopuszczalna wartość całkowitej straty ciśnienia, uśredniona na jeden cykl pomiarowy, wyznaczona przy przepływie powietrza o gęstości 1,2 kg/m³ i przy Q_{\max} , nie powinna przekraczać wartości podanych w tablicy:

Q_{\max} m ³ /h	Maksymalna dopuszczalna wartość całkowitej straty ciśnienia	
	przy badaniu typu i legalizacji pierwotnej lub uwierzytelnieniu pierwotnym	w użytkowaniu
	Pa	Pa
1 do 10 włącznie	200	220
16 do 65 włącznie	300	330
100 do 250	400	440

Gazomierze rotorowe i turbinowe

- § 17.1. Wartości obciążeń maksymalnych Q_{\max} i odpowiadające im wartości obciążeń minimalnych Q_{\min} gazomierzy rotorowych o różnych zakresowościach podane są w tablicy:

Q_{\max} m ³ /h	Zakresowość gazomierza			
	1 : 10	1 : 20	1 : 30	1 : 50
	Q_{\min} w m ³ /h			
25	2,5	1,3	0,8	0,5
40	4	2	1,3	0,8
65	6	3	2	1,3
100	10	5	3	2
160	16	8	5	3
250	25	13	8	5
400	40	20	13	8
650	65	32	20	13
1000	100	50	32	20
1600	160	80	50	32

2. Jeżeli zakresowość gazomierza rotorowego jest większa niż 1 : 50, to odpowiednie wartości Q_{\min} powinny być wartościami wymienionymi w ust. 1 (tablica) dla zakresowości 1:50 albo ich dziesiętnymi podwielokrotnościami.
- §18. Gazomierz rotorowy powinien mieć na wlocie i wylocie króćce umożliwiające wykonywanie pomiarów strat ciśnienia.
- §19. Gazomierz rotorowy może mieć ręczne urządzenie rozruchowe.
- §20. Wartości obciążeń maksymalnych Q_{\max} i odpowiadające im wartości obciążeń minimalnych Q_{\min} gazomierzy turbinowych o różnych zakresowościach podane są w tablicy:

Q_{\max} m ³ /h	Zakresowość gazomierza				
	1 : 5 *	1 : 10	1 : 20	1 : 30	1 : 50
	Q_{\min} w m ³ /h				
40	8	4	2	1,3	0,8
65	13	6	3	2	1,3
100	20	10	5	3	2
160	32	16	8	5	3
250	50	25	13	8	5
400	80	40	20	13	8
650	130	65	32	20	13
1000	200	100	50	32	20
1600	320	160	80	50	32
2500	500	250	130	80	50
4000	800	400	200	130	80
6500	1300	650	320	200	130
10000	2000	1000	500	320	200

* Dotyczy gazomierzy o maksymalnym ciśnieniu roboczym $p_{\max} = 6,3$ MPa i $p_{\max} = 10$ MPa.

- §21.1. Gazomierz turbinowy powinien mieć króciec umożliwiający pomiar ciśnienia bezpośrednio przed turbiną.
2. Jeżeli przed turbiną znajduje się urządzenie ograniczające strumień gazu, to gazomierz może mieć oprócz króćca do pomiaru ciśnienia p_m drugi króciec umieszczony bezpośrednio przed tym urządzeniem, umożliwiający pomiar straty ciśnienia wywołanej przez to urządzenie.
3. Otwory w króćcach do pomiaru ciśnienia powinny mieć średnicę co najmniej 3 mm. Otwory poboru ciśnienia w postaci szczeliny muszą mieć szerokość co najmniej 2 mm i przekrój co najmniej 10 mm².
4. Króćce do pomiaru ciśnienia powinny mieć szczelne zamknięcia.
- §22. Dla gazomierza turbinowego nowo wyprodukowanego strata ciśnienia wyznaczona przy przepływie powietrza o gęstości 1,2 kg/m³ i przy obciążeniu maksymalnym Q_{\max} nie powinna być większa niż:
- 1) 1500 Pa – dla gazomierzy o zakresowości 1:10 i 1:20,
 - 2) 2000 Pa – dla gazomierzy o zakresowości 1:30 i 1:50.
- §23. Urządzenie kontrolne gazomierza rotorowego lub turbinowego powinno mieć maksymalną wartość działki elementarnej i ocyfrowanie podziałki w zależności od zakresowości i obciążenia maksymalnego Q_{\max} zgodne z podanymi w tablicy:

Q_{max} dla gazomierzy o zakresowości			Maksymalna wartość działki elementarnej	Ocyfrowanie co
1 : 10 1 : 20	1 : 30	1 : 50		
m^3/h	m^3/h	m^3/h	m^3	m^3
25 do 100	25 do 160	40 do 250	0,0002	0,001
160 do 1000	250 do 1600	400 do 2500	0,002	0,01
1600 do 10000	2500 do 10000	4000 do 10000	0,02	0,1
			0,2	1

Oznaczenia

§24.1. Na tabliczce znamionowej gazomierza powinny być podane:

- 1) nazwa lub znak wytwórcy,
- 2) numer fabryczny i rok produkcji,
- 3) znak zatwierdzenia typu,
- 4) obciążenie maksymalne: „ $Q_{max} = \dots m^3/h$ ”,
- 5) obciążenie minimalne: „ $Q_{min} = \dots m^3/h$ ”,
- 6) maksymalne ciśnienie robocze: „ $p_{max} = \dots MPa$ ”,
- 7) objętość cykliczna: „ $V = \dots m^3$ ” lub „ $V = \dots dm^3$ ” (dotyczy gazomierzy miechowych lub rotorowych).

2. Na tabliczce znamionowej gazomierza może być podane:

- 1) oznaczenie jego wielkości, składające się z litery G i następującej po niej liczby,
- 2) maksymalny moment obrotowy M_{max} , jakim można obciążyć gazomierz:

„ $M_{max} = \dots N \cdot mm$ ” (dotyczy gazomierzy z jednym wyjściowym wałkiem napędowym)

lub

$$„K_1 M_1 + K_2 M_2 + \dots + K_n M_n \leq A N \cdot mm”$$

gdzie:

K_i – wartość liczbowa określona wzorem: $K_i = \frac{C_1}{C_i}$,

M_i – moment obrotowy przyłożony do wyjściowego wałka napędowego oznaczonego M_i ,

C_i – stała wyjściowego wałka napędowego,

$i = 1, 2 \dots n$,

A – liczbowa wartość maksymalnego dopuszczalnego momentu obrotowego.

3. Na obudowie gazomierza powinien być oznaczony:

- 1) kierunek przepływu gazu, w postaci strzałki lub napisu „wlot”,
- 2) kierunek obrotu, w postaci strzałki oraz stała C_i – w postaci „1 obr = ... m^3 (albo dm^3)”, każdego wyjściowego wałka napędowego.

4. Na tabliczce liczydła gazomierza powinno być podane oznaczenie metra sześciennego – „ m^3 ”.

5. Na dodatkowej tabliczce powinna być podana objętość odpowiadająca jednemu impulsowi:

$$„1 \text{ imp} = \dots m^3 \text{ (albo } dm^3\text{)” albo „1 } m^3 = \dots \text{ imp”.$$

6. Na podziałkach ocyfrowanych urządzenia kontrolnego, o których mowa w § 8 ust. 1 pkt 2, wartość objętości przypadająca na jeden pełny obrót wskazówki powinna być oznaczona następująco:

$$„1 \text{ obr} \hat{=} \dots \text{ m}^3” \text{ albo } „1 \text{ obr} \hat{=} \dots \text{ dm}^3”.$$

7. Króciec do pomiaru ciśnienia pomiarowego powinien być wyraźnie i trwale oznaczony symbolem „ p_m ”, a inne króćce symbolami „ p ”.

Błędy graniczne dopuszczalne

- §25.1. Błędy graniczne dopuszczalne gazomierzy miechowych przy badaniu typu i legalizacji lub uwierzytelnieniu oraz błędy graniczne dopuszczalne w użytkowaniu podane są w tablicy:

Obciążenie Q	Błędy graniczne dopuszczalne	
	przy badaniu typu i legalizacji lub uwierzytelnieniu	w użytkowaniu
$Q_{\min} \leq Q < 0,1 Q_{\max}$	$\pm 3 \%$	$- 6 \%, +3 \%$
$0,1 Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1,5 \%$	$\pm 3 \%$

2. Błędy graniczne dopuszczalne gazomierzy miechowych przy badaniu typu i legalizacji lub uwierzytelnieniu oraz błędy graniczne dopuszczalne w użytkowaniu mogą mieć do chwili odwołania wartości podane w tablicy:

Obciążenie Q	Błędy graniczne dopuszczalne	
	przy badaniu typu i legalizacji lub uwierzytelnieniu	w użytkowaniu
$Q_{\min} \leq Q < 2Q_{\min}$	$\pm 3 \%$	$- 6 \%, +3 \%$
$2Q_{\min} \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 2 \%$	$\pm 3 \%$

3. Jeżeli przy badaniu typu, legalizacji lub uwierzytelnieniu błędy gazomierza miechowego wyznaczone przy obciążeniach od $0,1 Q_{\max}$ do Q_{\max} mają ten sam znak, to ich wartości bezwzględne nie powinny przekraczać 1 %.

4. Przyłączenie do gazomierza urządzeń dodatkowych nie powinno spowodować zmiany jego wskazań więcej niż o 1,5 % przy obciążeniu minimalnym Q_{\min} .

- §26.1. Błędy graniczne dopuszczalne gazomierzy rotorowych i turbinowych dla różnych obciążeń Q podane są w tablicy:

Obciążenie Q	Błędy graniczne dopuszczalne	
	przy badaniu typu i legalizacji lub uwierzytelnieniu	w użytkowaniu
$Q_{\min} \leq Q < Q_t$	$\pm 2 \%$	$\pm 3 \%$
$Q_t \leq Q \leq Q_{\max}$	$\pm 1 \%$	$\pm 1,5 \%$

Wartości obciążeń przejściowych Q_t dla różnych zakresowości są następujące:

Zakresowość gazomierza	Q_i
1 : 10	0,20 Q_{max}
1 : 20	0,20 Q_{max}
1 : 30	0,15 Q_{max}
1 : 50	0,10 Q_{max}

- Jeżeli przy badaniu typu, legalizacji lub uwierzytelnieniu błędy gazomierza rotorowego lub turbinowego wyznaczone przy obciążeniach od Q_{min} do Q_{max} mają ten sam znak, to ich wartości bezwzględne nie powinny przekraczać połowy wartości bezwzględnej błędów granicznych dopuszczalnych podanych w ust. 1 dla odpowiednich obciążeń Q .
- Przyłączenie do gazomierza rotorowego lub turbinowego urządzeń dodatkowych – przy obciążeniu Q_{min} i przepływie powietrza o gęstości $1,2 \text{ kg/m}^3$ – nie powinno spowodować zmiany jego wskazania większej, niż podano w tablicy:

Wartość Q_{min}	Dopuszczalna zmiana wskazania przy Q_{min}
0,02 Q_{max}	1 %
0,03 Q_{max}	1 %
0,05 Q_{max}	1 %
0,1 Q_{max}	0,5 %

Warunki właściwego stosowania

- §27.1. Gazomierz powinien być dobrany odpowiednio do strumienia objętości, ciśnienia i temperatury mierzonego gazu.
- Gazomierze powinny być zainstalowane i uruchamiane zgodnie z zaleceniami wytwórcy.
- Gazomierze powinny być obsługiwane i konserwowane zgodnie z procedurami zalecanymi przez wytwórcę.

Dowody kontroli metrologicznej

- §28.1. Okres ważności dowodu legalizacji gazomierzy miechowych wynosi 15 lat.
 - Dowodami legalizacji gazomierzy miechowych są cechy legalizacyjne.
 - Okres ważności dowodu uwierzytelnienia gazomierza miechowego wynosi 8 lat.
 - Dowodami uwierzytelnienia gazomierzy miechowych są cechy uwierzytelnienia.
- §29.1. Okres ważności dowodu legalizacji gazomierzy rotorowych i turbinowych wynosi 5 lat.
 - Dowodami legalizacji gazomierzy rotorowych lub turbinowych są cechy legalizacyjne.
 - Okres ważności dowodu uwierzytelnienia gazomierzy rotorowych i turbinowych wynosi 8 lat.
 - Dowodami uwierzytelnienia gazomierzy rotorowych lub turbinowych są cechy uwierzytelnienia.
- §30. Termin, do którego gazomierz zatwierdzonego typu może być wprowadzany do obrotu lub użytkowania, określony jest w decyzji o zatwierdzeniu typu.

Postanowienia przejściowe

- §31.1. Cechy legalizacyjne nałożone na gazomierze miechowe w latach 1985–1995 są ważne 15 lat, licząc od dnia 1 stycznia tego roku, w którym legalizacja została dokonana.
2. Cechy legalizacyjne nałożone na gazomierze miechowe przed 1985 r. są ważne nie dłużej niż do dnia 31 grudnia 2010 r.
- §32.1. Cechy legalizacyjne nałożone na gazomierze rotorowe lub turbinowe w latach 1990–1995 są ważne 5 lat, licząc od dnia 1 stycznia tego roku, w którym legalizacja została dokonana.
2. Cechy legalizacyjne nałożone na gazomierze rotorowe lub turbinowe przed 1990 r. są ważne nie dłużej niż do dnia 31 grudnia 1997 r.

12

ZARZĄDZENIE Nr 3 PREZESA GŁÓWNEGO URZĘDU MIAR z dnia 5 stycznia 1996 r.

w sprawie wprowadzenia instrukcji sprawdzania liczników do gazów (gazomierzy).

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 liczników do gazów (gazomierzy), stanowiącą załącznik do niniejszego zarządzenia.
- § 2. Instrukcja sprawdzania określa metody sprawdzania zgodności właściwości liczników do gazów (gazomierzy) z wymaganiami przepisów metrologicznych o licznikach do gazów (gazomierzy), wprowadzonych zarządzeniem nr 2 Prezesa Głównego Urzędu Miar z dnia 5 stycznia 1996 r. (Dz. Urz. Miar i Probiernictwa Nr 3, poz. 11), zwanych dalej „przepisami o gazomierzach”.
- § 3. Zarządzenie wchodzi w życie po upływie 14 dni od dnia ogłoszenia.

Prezes
Głównego Urzędu Miar

Krzysztof Mordziński

Załącznik do zarządzenia nr 3
Prezesa Głównego Urzędu Miar
z dnia 5 stycznia 1996 r. (poz. 12)

INSTRUKCJA SPRAWDZANIA LICZNIKÓW DO GAZÓW (GAZOMIERZY)

Postanowienia ogólne

- § 1. Instrukcja określa metody sprawdzania liczników do gazów, zwanych dalej „gazomierzami”, dokonywanego podczas legalizacji lub uwierzytelnienia.

§ 2. Instrukcja dotyczy sprawdzania:

- a) gazomierzy miechowych,
- b) gazomierzy rotorowych,
- c) gazomierzy turbinowych.

Przyrządy pomiarowe stosowane do sprawdzania

§ 3.1. Do sprawdzania gazomierzy stosuje się stanowiska pomiarowe:

- 1) ze zbiornikami pomiarowymi dzwonowymi,
- 2) z gazomierzami bębnowymi, rotorowymi lub turbinowymi,
- 3) z zespołami pomiarowymi tłok-cylinder,
- 4) inne.

2. W stanowiskach pomiarowych wymienionych w ust. 1 stosuje się następujące przyrządy pomiarowe:

- 1) ciśnieniomierze z błędami wskazań nie przekraczającymi ± 15 Pa – do pomiaru nadciśnienia gazu,
- 2) ciśnieniomierze z błędami wskazań nie przekraczającymi ± 5 Pa – do pomiaru różnicy ciśnień,
- 3) barometry z błędami wskazań nie przekraczającymi ± 50 Pa,
- 4) termometry z błędami wskazań nie przekraczającymi $\pm 0,1$ °C,
- 5) sekundomierze klasy II z działką elementarną o wartości 0,1 s.

3. Stanowiska i przyrządy pomiarowe wymienione w ust. 1 i 2 powinny mieć ważne dowody uwierzytelnienia.

4. Zbiorniki pomiarowe dzwonowe, gazomierze bębnowe, rotorowe lub turbinowe oraz zespoły pomiarowe tłok-cylinder wymienione w ust. 1 zwane są dalej „przyrządami kontrolnymi”.

Warunki sprawdzania

§ 4.1. Gazomierze należy sprawdzać w pomieszczeniu, w którym temperatura powietrza wynosi (20 ± 5) °C i nie zmienia się w ciągu godziny więcej niż o 2 °C.

2. Przyjmuje się, że powietrze w pomieszczeniu ma gęstość $1,2 \text{ kg/m}^3$.

Przebieg sprawdzania

§ 5. Sprawdzenie gazomierzy obejmuje:

- 1) oględziny zewnętrzne,
- 2) przygotowanie gazomierzy do pomiarów,
- 3) sprawdzenie szczelności,
- 4) wyznaczenie błędów gazomierzy.

Oględziny zewnętrzne

§ 6. Podczas oględzin zewnętrznych należy sprawdzić, czy:

- 1) typ sprawdzanych gazomierzy jest zatwierdzony,
- 2) na sprawdzanych gazomierzach znajdują się oznaczenia zgodne z wymaganiami przepisów o gazomierzach,
- 3) na obudowie gazomierza jest oznaczony kierunek przepływu gazu.

Przygotowanie gazomierzy do pomiarów

- § 7.1. Sprawdzane gazomierze należy zamontować w instalacji pomiarowej zgodnie z zaleceniami wytwórcy.
2. Rurociągi na wlocie i wylocie gazomierzy powinny mieć te same wymiary co przyłącza gazomierzy.
 3. Przed gazomierzami sprawdzanymi i za nimi należy zamontować proste odcinki rur wlotowych i wylotowych, z tym że:
 - 1) dla gazomierzy miechowych długość rury wlotowej i długość rury wylotowej powinna być równa co najmniej średnicy rurociągu, tj. 1 DN,
 - 2) dla gazomierzy rotorowych długość rury wlotowej i długość rury wylotowej powinna być równa co najmniej 3 DN,
 - 3) dla gazomierzy turbinowych długość rury wlotowej powinna być równa co najmniej 10 DN, a rury wylotowej 3 DN; dopuszcza się użycie rury wlotowej o długości 5 DN z wbudowaną prostownicą strumienia objętości.
 4. W przypadku sprawdzania gazomierzy miechowych dopuszcza się jednoczesne sprawdzanie kilku gazomierzy połączonych szeregowo. W szereg można łączyć tylko gazomierze tej samej wielkości i o jednakowych charakterystykach.
 5. Jeżeli w konstrukcji gazomierzy przewidziano zastosowanie dołączanego urządzenia kontrolnego, to należy je zainstalować przed przystąpieniem do pomiarów.
 6. Jeżeli gazomierze mają wyjściowe wałki napędowe, do których nie przyłączono żadnego urządzenia dodatkowego, to należy sprawdzić, czy te wałki są zabezpieczone kołpakami uniemożliwiającymi dostęp do nich.
 7. Gazomierze należy umieścić w pomieszczeniu, w którym będą wykonywane pomiary, lub w innym pomieszczeniu o tej samej temperaturze na co najmniej 5 godzin przed przystąpieniem do pomiarów.

Sprawdzanie szczelności

- § 8.1. Po zamontowaniu sprawdzanych gazomierzy w stanowisku pomiarowym wymienionym w § 3 ust. 1 należy sprawdzić szczelność odcinka instalacji pomiarowej, składającego się z: zaworu wlotowego, połączenia zaworu wlotowego z przyrządem kontrolnym, przyrządu kontrolnego, rurociągu łączącego przyrząd kontrolny z gazomierzem sprawdzanym i zaworu końcowego; w tym celu należy:
- 1) wytworzyć w tym odcinku instalacji ciśnienie, a następnie odciąć źródło ciśnienia,
 - 2) odczekać około 5 minut w celu wyrównania się temperatury,
 - 3) mierzyć nadciśnienia w tym odcinku instalacji co 1 minutę.
2. Odcinek instalacji należy uznać za szczelny, jeżeli zmiana nadciśnienia nie przekroczy 100 Pa po upływie czasu Δt obliczonym według wzoru:

$$\Delta t \text{ (min)} = \frac{60 \cdot V_e}{Q_{\min}},$$

gdzie:

V_e – objętość odcinka instalacji w m^3 ,

Q_{\min} – obciążenie minimalne gazomierza sprawdzanego w m^3/h .

3. Jeżeli czas Δt , obliczony zgodnie z ust. 2, jest krótszy niż 3 minuty, to zmianę nadciśnienia należy obserwować co najmniej 3 minuty.
 4. Podczas sprawdzania szczelności odcinka instalacji pomiarowej nie powinny się zmieniać wskazania umieszczonych w nim termometrów.
- § 9.1. Jeżeli przyrządem kontrolnym jest zbiornik pomiarowy dzwonowy, to należy sprawdzić jego szczelność przez obserwację położenia dzwonu w stosunku do wybranego punktu.

2. Zbiornik pomiarowy dzwonowy należy uznać za szczelny, jeżeli dzwon nie opada przy zamkniętym zaworze odcinającym gazomierz od dzwonu.
- §10. Jeżeli wynik sprawdzenia szczelności odcinka instalacji pomiarowej jest pozytywny, należy przystąpić do wyznaczenia błędów gazomierzy, w przeciwnym przypadku należy przystąpić do usunięcia nieszczelności.

Wyznaczanie błędów gazomierzy

Metoda wyznaczenia błędów

- §11.1. Błędy sprawdzanego gazomierza wyznacza się przez porównanie wartości objętości wskazanych przez gazomierz sprawdzany z wartościami objętości odmierzonymi przez przyrząd kontrolny.
2. W celu wyznaczenia błędów sprawdzanego gazomierza należy przepuścić przez gazomierz odpowiednią dawkę powietrza, odmierzoną przez przyrząd kontrolny.
3. Błąd E_G gazomierza sprawdzanego wyrażony w procentach należy wyznaczyć według wzoru:

$$E_G = \frac{V_G - V_P}{V_P} \cdot 100\% ,$$

gdzie:

- V_G – wartość objętości powietrza wskazana przez gazomierz sprawdzany w m^3 ,
 V_P – wartość poprawna objętości powietrza, która przepłynęła przez sprawdzany gazomierz w m^3 .

4. Wartość poprawną objętości powietrza, o której mowa w ust. 3, wyznacza się według wzoru:

$$V_P = \frac{V_K \cdot 100\%}{E_K + 100\%} \cdot \frac{P_K}{P_G} \cdot \frac{T_G}{T_K} ,$$

gdzie:

- V_K – objętość wskazana przez przyrząd kontrolny w m^3 ,
 E_K – błąd przyrządu kontrolnego w %,
 P_K – ciśnienie bezwzględne przed przyrządem kontrolnym w Pa,
 P_G – ciśnienie bezwzględne przed gazomierzem sprawdzanym w Pa,
 T_K – temperatura termodynamiczna powietrza w przyrządzie kontrolnym w K,
 T_G – temperatura termodynamiczna powietrza w gazomierzu sprawdzanym w K,

Pomiary temperatur

- §12.1. Podczas wyznaczenia błędów gazomierzy sprawdzanych należy mierzyć temperaturę powietrza:
- 1) na wylocie gazomierza sprawdzanego – dotyczy gazomierzy miechowych,
 - 2) w rurze po stronie niższego ciśnienia w odległości nie większej niż 3 DN – dotyczy gazomierzy rotorowych i turbinowych (zarówno kontrolnych, jak i sprawdzanych),
 - 3) pod dzwonem – dotyczy zbiorników pomiarowych dzwonowych,
 - 4) w cylindrze w pobliżu wlotu lub wylotu, w zależności od tego, gdzie jest przyłączony sprawdzany gazomierz – dotyczy zespołów pomiarowych tłok-cylinder,
 - 5) na wlocie do stanowiska pomiarowego.
2. Podczas wyznaczenia błędów gazomierza dryft temperatur wymienionych w ust. 1 nie powinien przekraczać $0,3\text{ }^\circ\text{C}$.

3. Podczas wyznaczania błędów gazomierza temperatury na wlocie do stanowiska pomiarowego oraz w pobliżu przyrządu kontrolnego i gazomierza sprawdzanego, nie powinny się różnić między sobą więcej niż o 1 °C.
4. Błędy gazomierza mogą być wyznaczane bez uwzględniania współczynnika poprawkowego temperatury, jeżeli:
 - 1) temperatura otoczenia nie zmienia się więcej niż 2 °C w ciągu 12 godzin i 0,5 °C w ciągu 1 godziny,
 - 2) wartości temperatur, na podstawie których oblicza się temperaturę otoczenia, nie różnią się między sobą więcej niż 0,5 °C.
5. Jako temperaturę otoczenia, o której mowa w ust. 4, przyjmuje się średnią arytmetyczną wyznaczoną z wartości temperatur powietrza zmierzonych:
 - 1) w pobliżu przyrządów kontrolnych,
 - 2) w pobliżu sprawdzanych gazomierzy,
 - 3) na wlocie do stanowiska pomiarowego,
 - 4) w pomieszczeniu, gdzie przechowywane były gazomierze przed sprawdzeniem.

Pomiary ciśnień

- § 13.1. Podczas wyznaczania błędów sprawdzanego gazomierza miechowego należy mierzyć nadciśnienie w rurociągu bezpośrednio przy wlocie gazomierza, a stratę ciśnienia w tym gazomierzu należy wyznaczyć przez pomiar różnicy ciśnień na wlocie i wylocie gazomierza.
2. Podczas wyznaczania błędów sprawdzanego gazomierza rotorowego lub turbinowego nadciśnienie należy mierzyć wykorzystując króciec do pomiaru ciśnienia, oznaczony „ p_m ”.
 3. Ciśnienie atmosferyczne w laboratorium należy mierzyć co najmniej dwa razy dziennie.

Wyznaczanie błędów gazomierzy miechowych

- § 14.1. Przed rozpoczęciem wyznaczania błędów sprawdzany gazomierz miechowy powinien działać przy swoim maksymalnym obciążeniu i powinna przez niego przepłynąć objętość powietrza równa co najmniej 50 objętościom cyklicznym.
2. Błędy gazomierza miechowego należy wyznaczyć przy następujących obciążeniach:

$$Q_{\min}, 0,2 Q_{\max} \text{ i } Q_{\max}$$

lub różniących się od nich nie więcej niż o 5 % .

3. Dawkę powietrza, jaką należy przepuścić przez sprawdzany gazomierz podczas jednego pomiaru, należy tak dobrać, aby zostały spełnione następujące warunki:
 - 1) błąd odczytania objętości dawki z gazomierza sprawdzanego nie powinien przekraczać 0,1 błędu granicznego dopuszczalnego gazomierza sprawdzanego,
 - 2) objętość dawki odmierzana za pomocą przyrządu kontrolnego powinna być równa całkowitej wielokrotności objętości cyklicznej gazomierza sprawdzanego lub, jeśli jest to niemożliwe, powinna być równa co najmniej dwudziestu objętościom cyklicznym gazomierza sprawdzanego.
4. Podczas wyznaczania błędów przy Q_{\max} należy odczytywać różnicę ciśnień pomiędzy wlotem a wylotem sprawdzanego gazomierza, aby sprawdzić, czy całkowity spadek ciśnienia spełnia wymagania przepisów o gazomierzach.
5. Podczas wyznaczania błędów kilku gazomierzy miechowych połączonych szeregowo należy jednocześnie mierzyć nadciśnienia na wlocie do każdego z nich i uwzględnić wpływ spadku ciśnienia na zmianę objętości.

Wyznaczanie błędów gazomierzy rotorowych i turbinowych

§ 15.1. Przed rozpoczęciem wyznaczania błędów sprawdzany gazomierz rotorowy lub turbinowy powinien działać przy swoim maksymalnym obciążeniu co najmniej 10 minut.

2. Błędy gazomierza rotorowego i turbinowego o zakresowości 1:5, 1:10, 1:20, 1:30 należy wyznaczyć dla następujących obciążeń:

Q_{\min} , oraz $0,05 Q_{\max}$ i $0,1 Q_{\max}$, gdy te wartości są większe niż Q_{\min} ,

$0,25 Q_{\max}$, $0,40 Q_{\max}$, $0,70 Q_{\max}$ i Q_{\max} .

3. Błędy gazomierza rotorowego i turbinowego o zakresowości 1:50 należy wyznaczyć dla następujących obciążeń:

Q_{\min} , $0,05 Q_{\max}$, $0,15 Q_{\max}$, $0,25 Q_{\max}$, $0,40 Q_{\max}$, $0,70 Q_{\max}$ i Q_{\max} .

4. Wartości obciążeń sprawdzanych gazomierzy, przy których wyznacza się błędy, mogą się różnić od wymienionych w ust. 2 i 3 nie więcej niż o 5 % tych wartości.

5. Dawkę powietrza jaką należy przepuścić przez sprawdzany gazomierz podczas jednego pomiaru, należy tak dobrać, aby błąd odczytania objętości dawki z gazomierza sprawdzanego nie przekraczał 0,1 błędu granicznego gazomierza sprawdzanego.

Dokumentowanie wyników sprawdzenia

§ 16.1. Wyniki sprawdzenia gazomierzy należy udokumentować w zapisie sprawdzenia.

2. Po stwierdzeniu, że sprawdzany gazomierz spełnia wymagania przepisów o gazomierzach, należy nałożyć cechy legalizacyjne lub cechy uwierzytelnienia.

Przepisy przejściowe

§ 17. Dopuszcza się sprawdzanie gazomierzy według dotychczasowych metod w okresie do dnia 31 grudnia 2010 r.

Redakcja: Biuro Prawne Głównego Urzędu Miar, 00-139 Warszawa, ul. Elektoralna 2.

Druk, prenumerata i kolportaż: Wydawnictwa Normalizacyjne „ALFA” – „WERO” Sp. z o.o.

00-511 Warszawa, ul. Nowogrodzka 22

Pojedyncze egzemplarze Dziennika Urzędowego można nabywać

w Centralnej Księgarni Norm, 00-820 Warszawa, ul. Sienna 63, tel. 620 70 23

Tłoczono z polecenia Prezesa Głównego Urzędu Miar

cena: 3 zł 84 gr (38 400 zł)