

Nowe kierunki rozwoju stanowisk wzorcowych objętości przepływu wody w aspekcie wymagań dyrektywy MID

Wiesław Gosk

Okręgowy Urząd Miar w Warszawie

W referacie omówiono nowe wymagania w zakresie badań wodomierzy, związane z wprowadzeniem w kraju dyrektywy MID. Wymagania te implikują rozwój stanowisk wzorcowych objętości przepływu przeznaczonych do tych badań. Przedstawiono kierunki tego rozwoju ze szczególnym uwzględnieniem koncepcji dotyczących realizacji badań wpływu ciśnienia przepływu i znormalizowanych zaburzeń przepływu na charakterystyki metrologiczne wodomierzy.

New ways of test rigs of volume flow development in terms of the MID directive's requirements

The paper discusses new requirements for water meters testing, related to the implementation of the MID directive in Poland. These requirements imply the development of test rigs of volume flow for those tests. Author presents trends of that development, especially concerning research on the influence of pressure and normalized flow disturbance on metrological characteristics of water meters.

1. Wstęp

Wodomierze podlegały prawnej kontroli metrologicznej, a mianowicie zatwierdzeniu typu i legalizacji do końca 2006 r. Badania w ramach zatwierdzenia typu i legalizacji realizowane były zgodnie z wymaganiami zawartymi w [1]. Z początkiem 2007 r. istniejący system prawnej kontroli metrologicznej został zastąpiony systemem oceny zgodności z dyrektywą 2004/22/WE (MID), wprowadzoną do polskiego systemu prawnego przez [2]. Ocenę zgodności wodomierzy z zasadniczymi wymaganiami MID przeprowadza się z zastosowaniem procedur określonych w [2]. Metody, warunki i parametry badań realizowanych w ramach tych procedur są wyspecyfikowane w zharmonizowanej z dyrektywą MID normie [3]. Specyfikacje zharmonizowane są także źródłem nowych wymagań technicznych dla stanowisk pomiarowych do realizacji tych badań. Dotyczy to szczególnie stanowisk wzorcowych objętości przepływu służących do realizacji badań wodomierzy w przepływie.

2. Kierunki rozwoju technicznego stanowisk wzorcowych

W kolumnie 4. tabeli 1 zaznaczono badania w przepływie przeprowadzane w ramach oceny zgodności wodomierzy, wyspecyfikowane w [3]. W kolumnie 5. i 6. potwierdzono te z wyżej wymienionego zestawu badań, które do niedawna były wykonywane w procedurze zatwierdzenia typu wodomierzy mechanicznych (kolumna 5) lub elektronicznych i mechanicznych z urządzeniami elektronicznymi (kolumna 6). Porównanie tych badań pozwala wyróżnić badania nowe, nie realizowane dotychczas (badanie B0, B4, B6, B7, B8) i badania zmodyfikowane, znane wprawdzie z dotychczasowej praktyki metrologicznej, ale realizowane obecnie w ramach zmienionej metodyki i w innych warunkach pomiarowych (badania B1, B2, B3). Konieczność wprowadzenia wyżej wymienionych badań do procedury

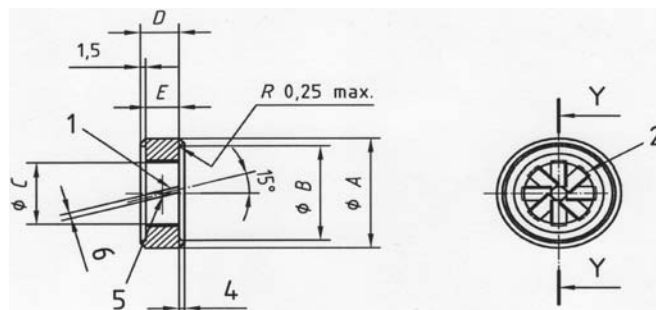
oceny zgodności stała się silnym impulsem wymuszającym rozwój wyposażenia badawczego – budowy nowych stanowisk pomiarowych lub gruntownej modernizacji istniejących. Najlepszym przykładem jest wprowadzenie badania wpływu zaburzeń przepływu na błąd wskazań wodomierza (badanie B4).

Tabela 1. Rodzaje badań

Lp.	Rodzaj badania wodomierza	Symbol badania	Zastosowanie		
			MID	ZT EWG	OIML
1	2	3	4	5	6
B0	Błąd podstawowy: – w pozycji poziomej (H), – w pozycji pionowej (V), – w pozycji pośredniej (V/H)	$X_i \in RC$ $E_i^*(H)$ $E_i^*(V\uparrow), E_i^*(V\downarrow)$ $E_i^*(H/V)$	✓	–	–
B1	Charakterystyka (krzywa) błędu podstawowego: – w pozycji poziomej (H), – w pozycji pionowej (V), – w pozycji pośredniej (V/H)	$E_i^*(Q,H)$	✓	✓	✓
		$E_i^*(Q,V\uparrow), E_i^*(Q,V\downarrow)$	✓	–	BM
		$E_i^*(Q,H/V)$	✓	–	BM
B2	Wpływ temperatury przepływu na błąd wskazań (pozycja pozioma)	$E_i^*(t,H)$	✓	BM	–
B3	Wpływ ciśnienia przepływu na błąd wskazań (pozycja pozioma)	$E_i^*(p,H)$	✓	BM	–
B4	Wpływ zaburzeń przepływu na błąd wskazań (pozycja pozioma)	$E_i^*(\sim,H)$	✓	–	–
B5	Badanie odporności ciśnieniowej	P_s	✓	✓	✓
B6	Badanie odporności temperaturowej	$E_i^*(MAT)$	✓	–	–
B7	Badanie przy braku przepływu	$E_i^*(0)$	✓	–	–
B8	Badanie przy przepływie wstecznym	$E_i^*(\leftarrow)$	✓	–	–
B9	Badanie straty ciśnienia	Δp	✓	✓	✓

BM – Badanie zmodyfikowane

Wprowadzenie tego badania do arsenału badań o charakterze „urzędowym” jest, w przypadku wodomierzy, zabiegiem nowym. W celu uzyskania obiektywnych podstaw oceny konieczna była normalizacja parametrów badania: wprowadzono trzy typy zaburzeń przepływu, znormalizowano długości łączników między źródłem zaburzenia a wodomierzem oraz wprowadzono kryteria oceny odporności wodomierza na zaburzenia. Ustalone pod względem konstrukcyjnym w [3] generatory zaburzeń, typu wir precesyjny prawoskrętny (generator G1), wir precesyjny lewoskrętny (generator G2) oraz zniekształcenie profilu



Rys. 1. Generator zaburzeń G1

prędkości charakterystyczne dla częściowo otwartej zasuwy (generator G3), są gwarancją powtarzalności zaburzeń podczas badania. Rozwiązanie konstrukcyjne generatora G1, według [3], przedstawiono na rys. 1.

3. Nowe rozwiązania techniczne w stanowiskach wzorcowych do badań zmodyfikowanych

Okazuje się, że jeszcze silniejszy wpływ na strukturę techniczną stanowisk miało wprowadzenie badań w wersji zmodyfikowanej. Badania te były wyspecyfikowane w [1] w sposób bardzo ogólny, a ich praktyczną realizacją kierowały procedury wewnętrzne laboratorium badawczego. Stanowiska wzorcowe, na których je realizowano, w zderzeniu z rzeczywistością nowych wymagań okazały się technicznie nieprzygotowane i tylko poważna modernizacja, a często budowa nowego obiektu, stanowiły jedyne rozwiązanie problemu.

Należy przede wszystkim zauważyć, że w metodyce badań wprowadzono zasadę, zgodnie z którą podczas realizacji wartości wielkości, której wpływ na błąd wskazania wodomierza jest badany, wartości pozostałych wielkości wpływających, muszą pozostać na niezmiennym – odpowiadającym warunkom odniesienia – poziomie. Spełnienie tego warunku, w przypadku badań B1, B2 i B4 oznacza utrzymanie stałego ciśnienia przepływu przy zmieniających się nastawach strumienia Q . Bez wprowadzenia specjalnego układu regulacji automatycznej ciśnienia przepływu jest to praktycznie niemożliwe.

Ale to nie jest jedyny kierunek zmian technicznych. Badanie wpływu ciśnienia zasilania na błąd wskazania wodomierza (badanie B3) stawia przed zespołem zasilania stanowiska równie trudne zadanie. Błąd wskazania powinien być wyznaczany dla dwóch różnych wartości normalnego ciśnienia pomiarowego: 0,3 bar i MAP (maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze), przy takim samym w obu przypadkach strumieniu pomiarowym Q_2 (pośredni strumień objętości). Utrzymanie strumienia Q_2 dla dwóch tak skrajnie różnych wartości ciśnienia przepływu wymaga zastosowania oddzielnego podzespołu zasilającego (pompy realizujące badania B1, B2 i B4 będą miały za małą wysokość podnoszenia) i ponownego wykorzystania układu automatycznej regulacji ciśnienia.

Na tym nie koniec. Kłopot jest także z obiema wyżej wymienionymi wartościami ciśnienia pomiarowego. Realizacja techniczna ciśnienia przepływu o wartości $p_N = 0,3$ bar, przy na ogół małym strumieniu Q_2 , jest zadaniem trudnym. Te trudności stały się inspiracją dla rozwiązań specjalnych – przepływowych urządzeń do podnoszenia ciśnienia statycznego. Z kolei konieczność realizacji ciśnienia $p_N = \text{MAP}$ wymaga wymiany typowej armatury PN16 większości istniejących stanowisk, bowiem w zakresie badania uwzględnia się na ogół badanie wodomierzy w klasie ciśnieniowej MAP25 i MAP40.

Gdy już zostaną pokonane wszystkie przeszkody związane z zapewnieniem stałości ciśnienia pomiarowego i realizacji jego wartości, przed konstruktorami staną następne zadania – pozycjonowanie wodomierza. W badaniach B1 nie jest to sprawą trudną. Problem polega na tym, że w badaniach wodą ciepłą (wodomierze o klasie temperaturowej T70÷T180) w położeniach $V\uparrow$, $V\downarrow$ i V/H należy do wodomierza doprowadzić strumień o stabilnych parametrach przepływu i dokonać rzetelnego pomiaru wartości tych parametrów. Warto przy tym zauważyć, że zgodnie z [3] ciśnienie i temperatura przepływu powinny być mierzone na wlocie wodomierza (w tak zwanym przekroju odniesienia), a jednocześnie żaden z elementów osprzętu pomiarowego nie powinien znajdować się w świetle przewodu dopływowego

(aby nie doprowadzić do zaburzenia przepływu). Czy jest to możliwe? Możliwe. To kolejny problem będący źródłem inspiracji dla konstruktorów stanowisk pomiarowych.

Ostatnia ze spraw ważnych. Chyba definitywnie skończyła się możliwość badania wodomierzy do wody gorącej wodą ciepłą ($t < 100\text{ °C}$), a więc badań na stanowisku pomiarowym typu otwartego. Zapisy [3] nie pozostawiają złudzeń. W badaniach B2 wodomierzy o klasach temperaturowych T130, T180, T30/130 i T30/T180 występują temperatury pomiarowe odpowiednio $t_N = 130\text{ °C}$ i $t_N = 180\text{ °C}$. Realizacja przepływu o takich parametrach wymaga stosowania stanowisk ciśnieniowych (typu zamkniętego). To zupełnie inna klasa stanowisk, obecnie poza zasięgiem możliwości krajowych, z nielicznymi przykładami realizacji w Europie.

4. Podsumowanie

Nie ma pewności, czy we wszystkich przedstawionych wyżej kierunkach nastąpił już rozwój techniczny stanowisk wzorcowych, zakończony wdrożeniem konkretnych rozwiązań technicznych. Jednostki Notyfikowane, konkurujące ze sobą na rynku europejskim nie udostępniają informacji o szczegółach technicznych swojego wyposażenia. Zasadą tą objęte są też, znane autorowi niniejszego opracowania, informacje dotyczące wyposażenia pomiarowego krajowej Jednostki Notyfikowanej. Pewne jest jedno – nie ma alternatywy dla konieczności tego rozwoju.

Literatura

- [1] Rozporządzenie MG PiPS z dnia 2 kwietnia 2004 r. w sprawie prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych (Dz. U. Nr 77, poz. 730).
- [2] Rozporządzenie MG z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla przyrządów pomiarowych (Dz. U. Nr 3, poz. 27).
- [3] PN-EN 14154-3 *Wodomierze. Część 3: Metody i wyposażenie do badań.*