

Paweł Kułaga

*Institut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy*

## Ocena zgodności gazomierzy inteligentnych w świetle wymagań dyrektywy metrologicznej

Prawna kontrola metrologiczna opiera się na wprowadzonej na rynku europejskim dyrektywie metrologicznej 2004/22/WE oraz systemie oceny zgodności. Spełnienie przez wyrób wymagań dyrektywy można wykazać przez udowodnienie zgodności z normami zharmonizowanymi lub innymi specyfikacjami niezharmonizowanymi. Dla badania gazomierzy inteligentnych (z liczydłem elektronicznym) są to przede wszystkim norma zharmonizowana PN-EN 1359:2004+A1:2006 oraz norma niezharmonizowana EN 16314:2013. W artykule przedstawiono funkcjonalności gazomierza inteligentnego, jego główne cechy, wymagania oraz zakres badań do oceny zgodności gazomierzy inteligentnych.

Słowa kluczowe: gazomierze, gazomierze inteligentne, liczydło elektroniczne, ocena zgodności, prawna kontrola metrologiczna, dyrektywa MID.

### Conformity assessment of smart gas meters regarding the Metrological Directive requirements

Legal metrological control is based on the Metrological Directive 2004/22/EC and conformity assessment system introduced on the european market. The fulfillment of the requirements of the Directive by the product may be demonstrated by compliance with the harmonized standards or other non-harmonized specifications. For the testing of smart meters (with electronic index) are mainly a harmonized standard EN 1359:2004+A1:2006, and a non-harmonized standard EN 16314:2013. This paper presents the functionality of a smart gas meter, its main features, requirements and scope of the study to assess compliance.

Key words: gas meters, smart gas meters, electronic index, conformity assessment, legal metrological control, MID directive.

### Wprowadzenie

W dobie wprowadzania nowych rozwiązań dla sieci energetycznych i gazowniczych pod kątem zdalnego odczytu i zarządzania nieodłączny stał się rozwój gazomierzy umożliwiających zdalną transmisję danych oraz posiadających zaawansowane funkcje pomiarowe. Klasyczne gazomierze mechaniczne wyposażone w liczydło mechaniczne nie realizują tych funkcji. Naprzeciw ww. potrzebom wychodzi gazomierz inteligentny, wyposażony w liczydło elektroniczne lub dodatkowy moduł elektroniczny.

Jedną z definicji gazomierza inteligentnego określa go jako gazomierz wyposażony w moduł elektroniczny AFD (liczydło

elektroniczne) umożliwiający komunikację bezprzewodową lub przewodową oraz posiadający dodatkowe funkcje, jak np.:

- sterowanie zaworem;
- system przedpłatowy;
- rejestrację zużycia;
- zaawansowane funkcje rozliczeniowe ( $V_n, E$ );
- zdalny odczyt zużycia;
- połączenie w sieć AMI.

Europejska norma EN 16314:2013 [5], dotycząca dodatkowych funkcjonalności dla gazomierzy, określa kilka typów urządzeń AFD (*additional functionality devices*):

- typ 1 – fabrycznie zainstalowane urządzenie integralne z gazomierzem;
- typ 2 – fabryczne lub dodatkowe urządzenie bezpośrednio podłączone z gazomierzem;
- typ 3 – dodatkowe urządzenie połączone z gazomierzem.

Zastosowanie gazomierzy inteligentnych pozwala przedsiębiorstwom gazowniczym między innymi: zwiększyć częstotliwość odczytów, poprawić ich jakość i skuteczność, ograniczyć nielegalny pobór gazu, skuteczniej zarządzać kontami odbiorców, zwiększyć szybkość rozliczeń, poprawić jakość usług (lepszy marketing, szybsza reakcja na reklamacje odbiorców, ocena potrzeb odbiorców), usprawnić organizację przedsiębior-

stwa (zwiększenie możliwości w zakresie taryfikowania, wprowadzenie rozliczeń w jednostkach energii, ułatwienie procesu wstrzymania i wznowienia dostaw gazu), a także zwiększyć bezpieczeństwo pracy sieci gazowej i instalacji gazowych [3].

Gazomierz inteligentny najczęściej posiada funkcje zdalnego odczytu i sterowania zintegrowanym zaworem zamknięcia i otwarcia przepływu gazu. Wbudowany moduł radiowy lub GSM, za pomocą którego realizowana jest transmisja danych pomiarowych i diagnostycznych, generuje alarmy związane z nieprawidłowym funkcjonowaniem oraz niepożądanymi działaniami i ingerencjami w pracę gazomierza oraz archiwizuje dane o stanie liczydła gazomierza.

## Ocena zgodności

Od 30 października 2006 r. w krajach członkowskich Unii Europejskiej zaczęła obowiązywać dyrektywa metrologiczna nowego podejścia – *Dyrektywa 2004/22/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 31 marca 2004 r. w sprawie przyrządów pomiarowych* [1]. Regulacja ta powszechnie znana jest pod nazwą MID. Wprowadziła ona istotne zmiany w zakresie prawnej kontroli metrologicznej [4].

Dyrektywa MID obejmuje 21 rodzajów przyrządów pomiarowych, m.in. gazomierzy, dla których dotychczasowy system prawnej kontroli metrologicznej w zakresie zatwierdzenia typu i legalizacji pierwotnej został zastąpiony systemem oceny zgodności [24].

Przepisy te zostały wdrożone do polskiego prawodawstwa między innymi poprzez *Ustawę z dnia 15 grudnia 2006 r. o zmianie ustawy o systemie oceny zgodności oraz o zmianie niektórych innych ustaw* [23] oraz poprzez *Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla przyrządów pomiarowych* [20] wraz z późniejszymi zmianami (Dz.U. z 2010 r. Nr 163, poz. 1103) [19].

Dla gazomierzy, zgodnie dyrektywą MID i rozporządzeniem dotyczącym zasadniczych wymagań dla przyrządów

pomiarowych, ocenę zgodności można przeprowadzić z zastosowaniem trzech procedur, przy których konieczny jest udział strony trzeciej, tj. jednostki notyfikowanej [1]. Są to:

- badanie typu (moduł B) połączone z zapewnieniem jakości produkcji (moduł D), albo
- badanie typu (moduł B) połączone z weryfikacją wyrobu (moduł F), albo
- pełne zapewnienie jakości z badaniem projektu (moduł H1).

Przy ocenie zgodności gazomierzy producenci często korzystają z procedury badania typu połączonego z zapewnieniem jakości produkcji B+D. Zaletą przy zastosowaniu podczas oceny zgodności modułów B+D jest możliwość nałożenia przez producenta w procesie weryfikacji końcowej przyrządu opracowanych przez siebie cech zabezpieczających (w miejsce uprzednio stosowanych cech urzędowych potwierdzających dokonanie legalizacji pierwotnej). Wzory cech zabezpieczających zgłaszane są do jednostki notyfikowanej prowadzącej ocenę zgodności [22]. Weryfikacja końcowa gazomierzy przeprowadzana jest przez producenta dla każdego wyprodukowanego gazomierza i obejmuje między innymi jego sprawdzenie metrologiczne.

## Potwierdzenie zgodności z wymaganiami dyrektywy MID

Zgodnie z art. 13 ust. 1 ustawy o systemie oceny zgodności domniemywa się, że wyrób spełnia określone zasadnicze wymagania, jeżeli jest zgodny z odpowiednimi postanowieniami norm zharmonizowanych lub specyfikacji zharmonizowanych [22]. Zatem najprostszą metodą udowodnienia spełnienia przez wyrób zasadniczych wymagań stanowi wykazanie zgodności z normą zharmonizowaną lub specyfikacją zharmonizowaną. W przypadku gdy producent lub jego upoważniony przedstawiciel nie wykaże zgodności wyrobu z odpowiednimi postanowieniami norm zharmonizowa-

nych lub specyfikacji zharmonizowanych, jest obowiązany wykazać jego zgodność z zasadniczymi wymaganiami na podstawie innych dowodów.

Przyrząd pomiarowy powinien spełniać wymagania zasadnicze określone w załączniku I dyrektywy, odpowiednio uzupełnione o wymagania szczegółowe (załączniki MI-001 do MI-010). Wymogi dla gazomierzy znajdują się w załączniku MI-002. Zgodnie z artykułem 13 dyrektywy MID [1] producent może wybrać dowolne rozwiązanie techniczne spełniające wymagania zasadnicze, o których mowa w za-

łączniku I i odpowiednich załącznikach szczególnych (od MI-001 do MI-010).

Niezależnie od oceny zgodności z dyrektywą MID przyrząd pomiarowy może wymagać oceny zgodności z innymi dyrektywami, np. z dyrektywą ATEX (dotyczącą urządzeń i systemów ochronnych przeznaczonych do stosowania w przestrzeniach zagrożonych wybuchem) [2].

Producent, aby skorzystać z domniemania zgodności, musi właściwie zastosować rozwiązania przywołane w odpowiednich zharmonizowanych normach europejskich lub odpowiednich częściach dokumentów normatywnych i wykazach [1].

Wykaz obowiązujących norm zharmonizowanych znajduje się w *Obwieszczeniu Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 13 stycznia 2012 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych* [18].

Prawna kontrola metrologiczna żąda zgodności z określonymi wymaganiami dotyczącymi działania. Wymagania dotyczące działania, które musi spełnić przyrząd pomiarowy, powinny gwarantować bardzo dobrą ochronę metrologiczną. Ocena zgodności ma oferować wysoki poziom zaufania. Aby ułatwić zadanie zapewnienia zgodności z wymaganiami zasadniczymi i umożliwić ocenę zgodności, pożądane jest zharmonizowanie norm [1].

Zgodność z wymaganiami zasadniczymi określonymi w przywoływanej dyrektywie może być również zapewniona przez specyfikacje niezawarte w europejskich normach technicznych lub w dokumentach normatywnych uzgodnionych międzynarodowo. Zgodność przyrządu pomiarowego z wymaganiami zasadniczymi jest oceniana zgodnie z art. 9 dyrektywy MID.

Producent dostarcza jednostce notyfikowanej, o ile ma to zastosowanie, dokumentację techniczną do poszczególnych przyrządów lub ich grup. Artykuł 10 dyrektywy MID określa wymagania dotyczące dokumentacji technicznej urządzenia pomiarowego. Zgodnie z nimi dokumentacja techniczna przedstawia konstrukcję, produkcję oraz działanie przyrządu pomiarowego w sposób zrozumiały i umożliwia ocenę jego zgodności z odpowiednimi wymaganiami dyrektywy. Dokumentacja techniczna musi być na tyle szczegółowa, aby zapewnić zde-

finiowanie charakterystyk metrologicznych, odtwarzalność własności metrologicznych wyprodukowanych przyrządów, właściwie wyregulowanych przy użyciu odpowiednich przewidzianych środków, oraz integralność przyrządu.

Dowodem, iż urządzenie pomiarowe, w tym gazomierz, pozytywnie przeszło ocenę zgodności z zasadniczymi wymaganiami, jest naniesiony na nim znak CE, a zaraz za nim dodatkowe oznakowanie metrologiczne oraz numer jednostki notyfikowanej uczestniczącej w kontroli produkcji. Badanie typu jest częścią procedury oceny zgodności. Producent zgłasza wniosek o badanie typu do wybranej przez siebie jednostki notyfikowanej. Powinien on zawierać m.in. dokumentację techniczną (zgodną z art. 10 dyrektywy MID) umożliwiającą ocenę zgodności urządzenia z odpowiednimi wymaganiami dyrektywy oraz wzory typu, reprezentatywne dla przewidywanej produkcji. Jednostka notyfikowana powinna w stosunku do wzorów typu przeanalizować dokumentację techniczną i przeprowadzić lub zlecić badania celem sprawdzenia, czy wyrób spełnia wymagania zasadnicze dyrektywy. W stosunku do procesu produkcyjnego powinna zweryfikować, czy producent ma odpowiednie środki do zapewnienia powtarzalnej produkcji.

Jeżeli urządzenie pomiarowe pozytywnie przeszło badanie typu, jednostka notyfikowana wydaje producentowi certyfikat badania typu WE. Certyfikat powinien zawierać m.in. (zgodnie z MID, zał. B, pkt 5.2):

- charakterystyki metrologiczne typu przyrządu;
  - wykaz środków wymaganych do zapewnienia integralności przyrządu (zabezpieczenia, identyfikacja oprogramowania itp.);
  - w przypadku podzespołu – wszystkie niezbędne informacje potrzebne do upewnienia się o kompatybilności z innymi podzespołami lub przyrządami pomiarowymi.
- Certyfikat jest ważny przez 10 lat od daty wydania. Producent powinien poinformować jednostkę notyfikowaną o wszelkich modyfikacjach, które mogą wpłynąć na zgodność urządzenia z wymaganiami zasadniczymi lub z warunkami ważności certyfikatu. Dokumentację techniczną przechowuje jednostka notyfikowana przez okres ważności certyfikatu.

### Wymagania zasadnicze według MID

Dyrektywa metrologiczna [1] określa warunki, jakie muszą spełnić przyrządy pomiarowe. Sformułowane są one jako wymagania zasadnicze oraz szczegółowe, odniesione do konkretnej grupy przyrządów.

W załączniku I dyrektywa określa wymagania zasadnicze dla przyrządów pomiarowych. Poniżej przedstawiono główne wymagania, istotne zwłaszcza pod kątem badania gazomierzy inteligentnych.

Przyrząd pomiarowy powinien zapewnić wysoki poziom ochrony metrologicznej, aby każda ze stron miała zaufanie do wyników pomiaru, i powinien być zaprojektowany i wyprodukowany z zagwarantowaniem wysokiej jakości, przy uwzględnieniu techniki pomiarowej i bezpieczeństwa danych pomiarowych.

Składniki sprzętowe, istotne dla charakterystyk metrologicznych, powinny być tak zaprojektowane, aby można

je było zabezpieczać. Przewidziane środki zabezpieczające powinny zapewniać pozostawienie dowodu ingerencji. W warunkach znamionowych użytkowania i przy występowaniu zaburzeń wymagania dotyczące działania powinny być takie, jak określono to w odpowiednich wymaganiach szczególnych. Warunki znamionowe użytkowania są wartościami wielkości mierzonej oraz wielkości wpływających, stanowiącymi normalne warunki pracy przyrządu.

Producent powinien określić warunki środowiskowe: klimatyczne, mechaniczne oraz elektromagnetyczne, w których przyrząd ma być użytkowany, zasilanie oraz inne wielkości wpływające, które mogą oddziaływać na dokładność przyrządu, uwzględniając wymagania określone w odpowiednich załącznikach szczególnych.

Gazomierze inteligentne wyposażone w części elektroniczne (liczydła elektroniczne), w odróżnieniu od gazomierzy wyposażonych w liczydła mechaniczne, oprócz tych samych wymagań klimatycznych i mechanicznych muszą spełnić wymogi w odniesieniu do warunków elektromagnetycznych. Wymagania zasadnicze określają, że w odniesieniu do warunków środowiska elektromagnetycznego należy brać pod uwagę następujące wielkości wpływające:

- przerwy w zasilaniu;
- krótkotrwałe spadki napięcia;
- stany nieustalone w liniach zasilających lub sygnałowych;
- wyładowania elektrostatyczne;
- pola elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej;
- pola elektromagnetyczne przewodzone o częstotliwości radiowej, występujące w liniach zasilających lub sygnałowych;
- skoki napięcia w liniach zasilających lub sygnałowych.

### Badanie gazomierzy inteligentnych

Gazomierze inteligentne zgodnie z rozporządzeniem w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej (Dz.U. z 2008 r. Nr 3, poz. 13 z dnia 27 grudnia 2007 r. wraz z późniejszymi zmianami) [21] muszą być poddane ocenie zgodności. W pierwszym etapie należy określić, na podstawie jakich norm przeprowadzić ocenę zgodności. Gazomierze miechowe z liczydłem mechanicznym można oceniać na bazie normy zharmonizowanej PN-EN 1359:2004+A1:2006 [16]. Dotyczy to wszystkich wymagań metrologicznych, trwałościowych, wytrzymałościowych oraz środowiskowych. Dla gazomierzy wyposażonych w liczydło elektroniczne bądź moduł elektroniczny nie istnieje obecnie norma zharmonizowana. Nie ma zatem innej drogi jak określenie wymagań przez jednostkę notyfikowaną przeprowadzającą badanie typu na podstawie innych dokumentów.

Pozostałe wielkości wpływające, które należy brać pod uwagę, jeżeli ma to zastosowanie, to:

- wahania napięcia;
- zmiany częstotliwości sieci zasilającej;
- pola magnetyczne o częstotliwości zasilania;
- inne wielkości mogące wpłynąć w znaczący sposób na dokładność przyrządu.

Jeżeli przyrząd pomiarowy wyposażony jest w oprogramowanie realizujące inne funkcje niż związane z pomiarem, to oprogramowanie istotne dla charakterystyk metrologicznych powinno być identyfikowalne. Również oprogramowanie funkcjonalne nie może w żaden sposób oddziaływać na oprogramowanie metrologiczne. Na charakterystyki metrologiczne przyrządu pomiarowego nie może mieć niedozwolonego wpływu dołączanie innych urządzeń, ani dołączonych bezpośrednio, ani zdalnych, komunikujących się z przyrządem pomiarowym. Oprogramowanie istotne dla charakterystyk metrologicznych powinno być zidentyfikowane jako mające taką właściwość i zabezpieczone. Identyfikacja oprogramowania powinna być zapewniona przez sam przyrząd pomiarowy. Dowód ingerencji powinien być dostępny przez uzasadniony okres czasu.

Dane pomiarowe, oprogramowanie istotne dla charakterystyk metrologicznych oraz ważne parametry metrologiczne przechowywane lub transmitowane powinny być odpowiednio zabezpieczone przed przypadkowym lub celowym zafalszowaniem. Urządzenie wskazujące przyrządu do pomiaru mediów komunalnych pokazujące całkowitą dostarczoną ilość medium lub wartości, z których taka ilość może być wyprowadzona, stanowiące w całości lub częściowo podstawę do obliczenia opłaty, nie może dać się skasować w czasie użytkowania.

W lipcu 2013 r. Europejski Komitet Normalizacyjny CEN przyjął do stosowania normę EN 16314:2013 [5], dotyczącą dodatkowych funkcjonalności dla gazomierzy. Norma ta opisuje wymagania dla gazomierzy wyposażonych w moduł (liczydło) elektroniczny oraz w sterowany zawór gazowy. Niektóre badania przedstawione w tej normie mają źródło w normie zharmonizowanej dla gazomierzy ultradźwiękowych [17] oraz dla przeliczników do gazomierzy [15]. Zatem badanie typu gazomierza inteligentnego może być prowadzone na podstawie norm zharmonizowanych, tj.:

- PN-EN 1359:2004 + PN-EN 1359:2004/A1:2006 *Gazomierze – Gazomierze miechowe*;
- PN-EN 14236:2010 *Gazomierze domowe ultradźwiękowe*;
- PN-EN 12405-1+A2:2010E *Gazomierze – Przeliczniki – Część 1: Przeliczanie objętości* oraz normy europejskiej EN 16314:2013 *Gazomierze – Dodatkowe funkcjonalności*.

Inne specyfikacje związane z badaniami gazomierzy inteligentnych to:

- EN 61000-4-(2, 3, 8, 9) *Kompatybilność elektromagnetyczna* [10–13];
- EN 61010-1 *Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne* [14];
- EN 60950-1 *Urządzenia techniki informatycznej. Bezpieczeństwo – Wymagania podstawowe* [9];
- EN 60529 *Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)* [8];
- EN 60079-0 *Atmosfery wybuchowe. Urządzenia – Podstawowe wymagania* [6];
- EN 60086-4 *Baterie pierwotne – Wymagania bezpieczeństwa dotyczące baterii litowych* [7].

Istotnym elementem oceny zgodności gazomierzy z liczydłem elektronicznym jest spełnienie wymagań związanych z wpływem zaburzeń elektromagnetycznych (EMC) oraz elektrostatycznych na działanie gazomierza.

Zgodnie z dyrektywą MID oraz normą EN 16314:2013 należy zbadać odporność na zaburzenia EMC, która obejmuje:

- odporność na pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej;
- odporność na pole magnetyczne o częstotliwości sieci elektroenergetycznej;
- odporność na impulsowe pole magnetyczne;
- charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych.

Po zaburzeniach gazomierz powinien pracować w zakresie błędu granicznego dopuszczalnego (MPE), mieć zabezpieczone wszystkie funkcje pomiarowe i umożliwić odzyskanie wszystkich danych pomiarowych otrzymanych krótko przed zaburzeniem.

Ważnym elementem oceny jest układ zasilania liczydła elektronicznego – pod kątem bezpieczeństwa elektrycznego oraz żywotności. Stosowne źródło zasilania powinno mieć przynajmniej pięcioletni okres życia. Po upływie 90% tego czasu powinno ukazać się odpowiednie ostrzeżenie o niskim poziomie zasilania. Producent musi wykazać zgodność baterii z wymaganiami bezpieczeństwa. Moduł elektroniczny musi działać w tych samych warunkach środowiskowych jak gazomierz. Żadna funkcja dodatkowa nie może wpływać na charakterystykę metrologiczną urządzenia. Wszystkie funkcje deklarowane przez producenta należy sprawdzić i określić ich wpływ na charakterystykę metrologiczną. Producent musi opisać wszystkie dostępne funkcje w instrukcji urządzenia.

Pojemność pamięci AFD powinna wystarczyć na co najmniej 2 miesiące zapisu danych. AFD powinien umożliwiać również rejestrację i zapamiętywanie alarmów, a wszystkie zapisane dane muszą być dostępne w przypadku awarii ba-

terii. Producent powinien określić warunki kompatybilności z oprogramowaniem gazomierza (MID art. 10 p. 5).

Norma EN 1359, dotycząca badania gazomierzy miechowych, nie obejmowała testowania odporności na oddziaływanie polem magnetycznym (magnesem) na gazomierz. Badanie to zostało wprowadzone w normie dotyczącej dodatkowych funkcjonalności EN 16314:2013. Polega ono na oddziaływaniu na liczydło magnesem o indukcji magnetycznej równej 200 mT. Różnica błędów w trakcie i po narażeniu musi być mniejsza niż 1/3 MPE, a funkcje deklarowane przez producenta mają dalej działać bez utraty danych.

W celu wykazania poprawności rejestracji w długim czasie należy przeprowadzić badanie trwałości AFD (liczydła elektronicznego). Na liczydło podaje się sygnały wejściowe równoważne objętości, jaka przepłynie w ciągu 5000 godzin przy strumieniu  $Q_{max}$ , a następnie porównuje się zarejestrowaną objętość z kontrolnym licznikiem zewnętrznym. Z uwagi na zastosowanie elementów elektronicznych w modułach AFD istotne znaczenie ma również przeprowadzenie badania starzenia, np. w temperaturze 60°C przez okres 100 dni.

Do oceny zgodności należy przeprowadzić badanie właściwości metrologicznych w deklarowanym zakresie temperatury otoczenia i gazu. Zgodnie z dyrektywą MID minimalny zakres tej temperatury dla gazomierzy miechowych wynosi od -10°C do +40°C. Dla gazomierzy montowanych na zewnątrz budynków w polskim klimacie przedział ten jest niewystarczający. Optymalnym jest zakres od -25°C do +55°C, ale może okazać się trudny do realizacji ze względu na czytelność liczydła. W temperaturze -25°C może się pojawić problem z poprawnym odczytem wskazania liczydła, które zgodnie z normą [23] musi być czytelne bez użycia dodatkowych urządzeń pod kątem 15 stopni.

Norma dotycząca dodatkowych funkcjonalności [22] szeroko opisuje wymagania i badania ze względu na zastosowany zawór gazowy. Badanie zaworu obejmuje między innymi:

- jego szczelność;
- trwałość w deklarowanym zakresie temperatury;
- działanie przy zaniku napięcia;
- szczelność przy zanieczyszczeniach w gazie;
- maksymalną stratę ciśnienia;
- bezpieczeństwo elektryczne.

Kolejnym bardzo ważnym parametrem oceny gazomierza inteligentnego jest sprawdzenie działania pamięci nieulotnej zgodnie z normą EN 16314:2013, obejmujące między innymi:

- pojemność pamięci;
- częstotliwość zapisu;
- informacje o objętości skumulowanej;
- informacje o alarmach;
- działanie w deklarowanym zakresie temperatury otoczenia;

- działanie przy utracie zasilania – jest to bardzo istotne, ponieważ dla liczydeł mechanicznych odczyt wskazania jest możliwy zawsze, natomiast dla liczydeł elektronicznych może dojść do sytuacji, w której odczyt będzie mógł być dokonany tylko na podstawie rejestru pamięci nieulotnej. W tabelicy 1 zestawiono badania, jakie należy przeprowa-

dzić do oceny zgodności na podstawie norm zharmonizowanych oraz innych dokumentów normatywnych ze względu na zastosowanie elektronicznego liczydła z dodatkowymi funkcjonalnościami oraz sterowaniem zaworem gazowym. Spis ten nie wyczerpuje wszystkich badań potrzebnych do oceny zgodności gazomierzy.

Tablica 1. Zestawienie badań ze względu na zastosowane liczydło elektroniczne i zawór gazowy

Nazwa badania	Punkt normy
Błędy początkowe i strata ciśnienia	EN 1359 p. 5.1, 5.2
Strumień rozruchowy	EN 1359 p. 5.3
Stabilność metrologiczna	EN 1359 p. 5.4
Środowisko i wilgotność	EN 1359 p. 5.6
Objętość cykliczna	EN 1359 p. 5.8
Konstrukcja i materiały. Ogólnie	EN 1359 p. 6.1, A4
Odporność na wibracje	EN 1359 p. 6.2.6 i PN-EN 12405-1+A2:2010 p. A.12.4 (EN 16314:2013 p. 4.9.5)
Odporność na niewłaściwe postępowanie	EN 1359 p. 6.2.8 i EN 16314:2013 p. 4.14
Odporność na temperaturę składowania	EN 1359 p. 6.4 i EN 16314:2013 p. 7.13.4.7
Napęd magnetyczny liczydła	EN 1359 p. 6.5.3
Urządzenia przepływu wstecznego	EN 1359 p. 6.5.4
Urządzenia zabezpieczające przed rejestracją wsteczną	EN 1359 p. 6.5.4.1
Odporność na wysoką temperaturę otoczenia	EN 1359 p. 6.5.5
Błędy wskazań w temperaturze gazu i otoczenia	EN 1359 p. 7.1.3
Liczydło	EN 1359 p. 7.2.1, 7.2.2
Odporność na toluen/izooktan	EN 1359 p. 7.3.2 i EN 16314:2013 p. D.3
Odporność na parę wodną	EN 1359 p. 7.3.3 i EN 16314:2013 p. D.4
Badanie starzenia	EN 1359 p. 7.3.4 i EN 16314:2013 p. D.5
Znakowanie	EN 1359 p. 8.1, 8.2
Przydatność – AFD/Gazomierz	EN 16314:2013 p. 4.3
Środowisko klimatyczne	EN 16314:2013 p. 4.9.1
Lokalizacja zamknięta	EN 14236:2007 p. 6.2.2 (EN 16314:2013 p. 4.9.2)
Stosowanie w strefach niebezpiecznych	EN 60079-0 i EN 16314:2013 p. 4.11.2
Bezpieczeństwo	EN 14236:2007 p. 6.1 (EN 16314:2013 p. 5)
Zasilanie	EN 14236:2007 p. 12.1 (EN 16314:2012 p. 6) i EN 60086-1 lub EN 60086-4, zależnie od rodzaju baterii
Oddziaływanie metrologiczne	EN 16314:2013 p. 7.4
Magazynowanie danych	EN 16314:2013 p. 7.8
Działanie zaworu	EN 16314:2013 p. 7.13.3
Ogólnie	EN 16314:2013 p. 7.13.4.1
Wyświetlanie informacji o zaworze	EN 16314:2013 p. 7.13.4.2
Zamknięcie zaworu	EN 16314:2013 p. 7.13.4.5

cd. Tablica 1.

Nazwa badania	Punkt normy
Otwarcie zaworu	EN 16314:2013 p. 7.13.4.6
Trwałość zaworu	EN 16314:2013 p. 7.13.4.8 i D.2
Odporność zaworu na zanieczyszczenia w gazie	EN 16314:2013 p. 7.13.4.9
Odporność na pole magnetyczne	EN 16314:2013 p. 4.12.2
Badanie odporności na wyładowania elektrostatyczne	EN 61000-4-2
Badanie odporności na pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej	EN 61000-4-3
Badanie odporności na pole magnetyczne o częstotliwości sieci elektroenergetycznej	EN 61000-4-8
Trwałość zaworu	EN 16314:2013 p. 7.13.4.8 i D.2
Badanie odporności na impulsowe pole magnetyczne	EN 61000-4-9
Charakterystyki zaburzeń radioelektrycznych	EN 55022
Wymagania bezpieczeństwa dot. urządzeń elektrycznych	EN 61010-1 lub EN 60950-1, zależnie od deklaracji
Oczekiwana żywotność	EN 16314:2013 p. 4.17
Zawór gazowy i system – ogólnie	EN 16314:2013 p. 7.13.1
Jakość projektu	EN 16314:2013 p. 7.13.2
Działanie zaworu	EN 16314:2013 p. 7.13
Bezpieczeństwo elektryczne – atmosfery wybuchowe	EN 60079 i EN 16314:2013 p. 7.13.4.3
Liczydło elektroniczne. Ogólnie	EN 16314:2013 C.1
Wyświetlacz	EN 16314:2013 C.2
Kasowanie wyświetlacza	EN 14236:2007 p. 8.5 (EN 16314:2013 C.3)
Sygnał testowy	EN 16314:2013 C.4
Pamięć nieulotna	EN 14236:2007 p. 8.4 (EN 16314:2013 C.5)
Alarmy	EN 16314:2013 C.6
Trwałość	EN 16314:2013 C.9
Wyświetlacz / interfejs użytkownika	EN 16314:2013 p. 7.12

### Podsumowanie

System prawnej kontroli metrologicznej przyrządów pomiarowych opiera się obecnie na systemie oceny zgodności. Przy badaniu gazomierzy inteligentnych na potrzeby oceny zgodności można posługiwać się normami (specyfikacjami) zharmonizowanymi, jak również normami niezharmonizowanymi. Obecnie dla gazomierzy miechowych, turbinowych czy rotorowych dostępne są normy zharmonizowane opisujące wymagania i badania dla tych urządzeń pomiarowych. Niemniej nie obejmują one przypadku wykorzystania liczydeł

elektrycznych, co wymusza zastosowanie do ich oceny innych dokumentów. Jednostka notyfikowana powinna określić zakres badania oraz jego podstawę. Dla miechowych gazomierzy inteligentnych większość badań opiera się na normie zharmonizowanej EN 1359 oraz na normie europejskiej EN 16314. Ta ostatnia norma określa wymagania i badania modułów elektronicznych (liczydeł elektronicznych) pod kątem ich funkcjonalności, bezpieczeństwa, trwałości. Obejmuje ona również badania wbudowanego zaworu.

Prosimy cytować jako: *Nafta-Gaz* 2014, nr 6, s. 375–382

Artykuł powstał na podstawie pracy statutowej pt. *Modernizacja stanowiska pomiarowego SGT 1000* – praca INiG na zlecenie MNiSW; nr archiwalny: DK-4100-3/13, nr zlecenia 3/GM/13.

Literatura

- [1] *Dyrektywa 2004/22/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 31 marca 2004 r. w sprawie przyrządów pomiarowych* (Dz.U. L Nr 135 z dnia 30.04.2004 r.).
- [2] Gacek Z.: *Wymagania dyrektywy 2004/22/EC (MID) w zakresie oceny zgodności gazomierzy turbinowych*. *Nafta-Gaz* 2010, nr 12, s. 1150–1155.
- [3] Jarek A.: *Doswiadczenia z wdrożen inteligentnego opomiarowania w dystrybucyjnych spółkach gazowniczych*. Konferencja „Zaawansowane systemy pomiarowe – smart metering w elektroenergetyce i gazownictwie”. Warszawa 23-24.03.2010.
- [4] Kulaga P.: *Wymagania oraz badania przeliczników objętości gazu w świetle wymagań dyrektywy metrologicznej i norm zharmonizowanych*. *Gaz, Woda i Technika Sanitarna* 2010, nr 12, s. 7–10.
- [5] Norma EN 16314:2013 *Gazomierze – Dodatkowe funkcjonalności*.
- [6] Norma EN 60079-0 *Atmosfery wybuchowe. Urządzenia – Podstawowe wymagania*.
- [7] Norma EN 60086-4 *Baterie pierwotne – Wymagania bezpieczeństwa dotyczące baterii litowych*.
- [8] Norma EN 60529 *Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)*.
- [9] Norma EN 60950-1 *Urządzenia techniki informatycznej. Bezpieczeństwo – Wymagania podstawowe*.
- [10] Norma EN 61000-4-2 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na wyladowania elektrostatyczne*.
- [11] Norma EN 61000-4-3 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na promieniowane pole elektromagnetyczne o częstotliwości radiowej*.
- [12] Norma EN 61000-4-8 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na pole magnetyczne o częstotliwości sieci elektroenergetycznej*.
- [13] Norma EN 61000-4-9 *Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC). Metody badań i pomiarów. Badanie odporności na impulsowe pole magnetyczne*.
- [14] Norma EN 61010-1 *Wymagania bezpieczeństwa dotyczące elektrycznych przyrządów pomiarowych, automatyki i urządzeń laboratoryjnych. Wymagania ogólne*.
- [15] Norma PN-EN 12405-1+A2:2010E *Gazomierze – Przeliczniki – Część 1: Przeliczanie objętości*.
- [16] Norma PN-EN 1359:2004 + PN-EN 1359:2004/A1:2006 *Gazomierze – Gazomierze miechowe*.
- [17] Norma PN-EN 14236:2010 *Gazomierze domowe ultradźwiękowe*.
- [18] *Obwieszczenie Prezesa Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z dnia 13 stycznia 2012 r. w sprawie wykazu norm zharmonizowanych*.
- [19] *Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 16 sierpnia 2010 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie zasadniczych wymagań dla przyrządów pomiarowych* (Dz.U. z 2010 r. Nr 163, poz. 1103).
- [20] *Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla przyrządów pomiarowych* (Dz.U. z 2007 r. Nr 3, poz. 27).
- [21] *Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 27 grudnia 2007 r. w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz zakresu tej kontroli* (Dz.U. z 2008 r. Nr 3, poz. 13).
- [22] Tyszownicka M., Jaworski J.: *Wybrane problemy systemu oceny zgodności i prawnej kontroli metrologicznej na przykładzie gazomierzy i przeliczników*. *Nafta-Gaz* 2012, nr 12, s. 1030–1035.
- [23] *Ustawa z dnia 15 grudnia 2006 r. o zmianie ustawy o systemie oceny zgodności oraz o zmianie niektórych innych ustaw* (Dz.U. z 2006 r. Nr 249, poz. 1834).
- [24] *Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności* (Dz.U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2087 z późn. zm.).



Mgr inż. Paweł KUŁAGA  
 Główny specjalista inżynierijno-techniczny; kierownik Zakładu Metrologii Przepływów.  
 Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy  
 ul. Lubicz 25A  
 31-503 Kraków  
 E-mail: [pawel.kulaga@inig.pl](mailto:pawel.kulaga@inig.pl)