

Anna Wróblewska
Instytut Nafty i Gazu, Kraków

Aktualne wymagania i wytyczne dotyczące uczestnictwa laboratoriów akredytowanych w badaniach biegłości

Wstęp

W procesie akredytacji realizowanym zgodnie z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17011:2006 *Ocena zgodności. Wymagania ogólne dla jednostek akredytujących prowadzących akredytację jednostek oceniających zgodność* [7] laboratorium zobowiązane jest wykazać swoje kompetencje w odniesieniu do wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 *Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących* [8]. Polskie Centrum Akredytacji (PCA), działając zgodnie z wytycznymi normy PN-EN ISO/IEC 17011, wymaga od laboratoriów wnioskujących o akredytację i akredytowanych przedstawienia dowodów swoich kompetencji.

Badania biegłości postrzegane są jako jedno z najsukcesywniejszych narzędzi pozwalających laboratorium, z jednej strony, wykazać swoje kompetencje wobec jednostki akredytującej lub innych stron trzecich, z drugiej zaś strony – wykorzystywać wyniki badań do monitorowania jakości wykonywanych wzorcowań i/lub badań oraz skutecznego sterowania ich miarodajnością i rzetelnością.

W roku 2010 opublikowane zostały dwa nowe istotne dokumenty regulujące obszar badań biegłości/porównań międzylaboratoryjnych (PT/ILC), wykorzystywanych do potwierdzania kompetencji technicznych laboratoriów badawczych i wzorcujących.

W lutym 2010 roku pojawiła się międzynarodowa norma EN ISO/IEC 17043:2010 *Conformity assessment. General requirements for proficiency testing*. W Polsce

została ona opublikowana przez PKN w kwietniu 2010 jako PN-EN ISO/IEC 17043:2010 *Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości* (oryg.), a w lutym 2011 r. opublikowano ją w polskiej wersji językowej [9].

Drugi z dokumentów to dokument doradczy EA (European Co-operation for Accreditation) – organizacji skupiającej jednostki akredytujące w Europie – EA 4/18:2010 *Wytyczne dotyczące poziomu i częstości uczestnictwa w badaniach biegłości*. Został on opublikowany w czerwcu 2010 r., EA rekomendował go do natychmiastowego wdrożenia [3].

W 2011 roku PCA opublikowało nowe 5 wydanie dokumentu DA-05 *Polityka dotycząca uczestnictwa w badaniach biegłości* [2]. Nowelizacja dokumentu podyktowana była koniecznością wdrożenia ww. dokumentów. Obowiązuje on od dnia 17 maja 2012 r.

Do momentu wprowadzenia nowo opublikowanych dokumentów (EA-4/18:2010 [3], PN-EN ISO/IEC 17043:2011 [9], DA-05 wyd. 5. z dnia 17.11.2011 [2]) konieczność przeprowadzania badań biegłości wynikała zarówno z wymagań zawartych w normie PN-EN ISO/IEC 17025:2005, jak i zamieszczonych w dokumentach PCA – podstawowy dokument to DA-05:2008 *Polityka Polskiego Centrum Akredytacji dotycząca wykorzystywania badań biegłości/porównań międzylaboratoryjnych w procesach akredytacji i nadzoru laboratoriów* [1].

Wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17043:2011

Norma PN-EN ISO/IEC 17043:2011 stanowi podstawowe wymaganie akredytacyjne dla organizatorów badań biegłości, jednak może być skierowana także do innych zainteresowanych stron uczestniczących w procesach akredytacji, takich jak: jednostki akredytujące, laboratoria czy też organa kontrolujące ze względu na całościowy sposób omawiania obszaru badań PT (badań biegłości).

Norma ta zastępuje Przewodniki ISO/IEC nr 43-1:1997 [7]; ISO/IEC nr 43-2:1997 [6] oraz dokument ILAC -G13:08/2007 *Wymagania dotyczące kompetencji organizatorów badań biegłości* [4].

W normie PN-EN ISO/IEC 17043:2011 podano ogólne wymagania dotyczące kompetencji organizatorów programów badania biegłości oraz wytyczne do opracowywania i realizacji programów badania biegłości. Są to wymagania ogólne i przeznaczone do stosowania we wszystkich rodzajach programów badania biegłości; mogą one być także wykorzystywane jako podstawa szczegółowych wymagań technicznych dla konkretnych dziedzin zastosowania. Zawiera ona zaktualizowane zasady prowadzenia programów badań biegłości. Norma ta wprowadza nowe terminy i definicje, podstawowe z nich to:

- **Porównanie międzylaboratoryjne (ILC)** – zorganizowanie, wykonanie i ocena pomiarów lub badań tego samego lub podobnych obiektów przez co najmniej dwa laboratoria, zgodnie z uprzednio określonymi warunkami;
- **Badanie biegłości (PT)** – ocena rezultatów działania uczestnika względem wcześniej ustalonego kryterium, za pomocą porównań międzylaboratoryjnych;
- **Koordynator** – jedna lub więcej osób odpowiedzialnych za organizację i zarządzanie wszystkimi działaniami związanymi z realizacją programu badania biegłości;
- **Organizator badania biegłości** – organizacja, która bierze odpowiedzialność za wszystkie zadania związane z opracowaniem i realizacją programu badania biegłości;
- **Obiekt badania biegłości** – próbka, wyrób, artefakt, materiał odniesienia, element wyposażenia, wzorzec pomiarowy, zbiór danych lub inna informacja wykorzystywana w badaniu biegłości;
- **Program badania biegłości** – badanie biegłości zaprojektowane dla jednej lub większej liczby rund dla określonej dziedziny badań, pomiarów, wzorcowań lub inspekcji;
- **Uczestnik** – laboratorium, organizacja lub osoba – które otrzymują obiekty badania biegłości i przekazują wyniki do sprawdzenia przez organizatora badań biegłości.

Nowy jest układ normy:

- Wymagania techniczne (pkt. 4 normy) – zamieszczone są jako pierwsze,
- Wymagania dotyczące systemu zarządzania (pkt. 5 normy) – pojawiają się w następnej kolejności, potem zamieszczono załączniki informacyjne:
 - A. Rodzaje programów badań biegłości,
 - B. Metody statystyczne w badaniach biegłości,
 - C. Wybór i wykorzystywanie badań biegłości.

Wymagania techniczne dotyczące opracowywania i realizacji badań biegłości zawarte są w pkt. 4, który obejmuje:

- wymagania dotyczące personelu (wykształcenie, kwalifikacje, doświadczenie zawodowe, kompetencje techniczne, kompetencje organizatora badań biegłości),
 - wymagania odnośnie wyposażenia, pomieszczeń (warunków lokalowych) i środowiska (właściwe wyposażenie, ograniczony dostęp do pomieszczeń),
 - wymagania i zasady projektowania programów badań biegłości (planowanie, przygotowanie obiektów badań biegłości – próbek do badań, zagwarantowanie jednolitości i stabilności próbek, wybór modelu statystycznego i wartości przypisanej),
 - wybór metody lub procedury,
 - przebieg programów badania biegłości (realizowane w oparciu o instrukcje dla uczestników, wytyczne dotyczące postępowania z próbkami do badań oraz sposobu ich przechowywania, jak również ich pakowania, identyfikacji, dystrybucji),
 - analizę danych i ocenę wyników programów badań biegłości,
 - zasady sporządzania sprawozdań z badań biegłości,
 - sposób komunikacji z uczestnikami przy zachowaniu zasad poufności (mowa jest o potrzebie podjęcia środków zapobiegających fałszowaniu wyników badań biegłości).
- Wymagania dotyczące systemu zarządzania omówiono w pkt. 5 normy, są one ułożone w takim porządku jak w normie PN-EN ISO/IEC 17025, w punkcie zawierającym wymagania dotyczące zarządzania. Schemat ten wygląda następująco:
1. Organizacja
 2. System zarządzania
 3. Nadzór nad dokumentami
 4. Przegląd zarządzania
 5. Podwykonawstwo usług
 6. Zakupy dostaw i usług
 7. Obsługa klienta
 8. Skargi i odwołania

9. Nadzorowanie pracy niezgodnej z wymaganiami
10. Doskonalenie
11. Działania korygujące
12. Działania zapobiegawcze
13. Nadzór nad zapisami
14. Audyty wewnętrzne
15. Przeglądy zarządzania.

W związku z tym jednolitym układem norma PN-EN ISO/IEC 17043:2011 podaje w *Uwadze do punktu 4.1* normy, z których wynika, że kompetentnymi organizatorami badań biegłości mogą być też laboratoria, które są akredytowane zgodnie z PN-EN ISO/IEC 17025:2005.

W normie PN-EN ISO/IEC 17043:2011 bardzo wyraźnie postawione są nowe wymagania zakazujące korzystania z podwykonawstwa w odniesieniu do działań wynikających z podstawowych kompetencji organizatorów badań biegłości, dotyczy to projektowania programu badania biegłości, oceny osiągnięć oraz wydania końcowego sprawozdania.

W normie jest mowa o potrzebie podjęcia odpowiednich środków, które zapobiegają znowie i fałszowaniu wyników.

Norma zawiera trzy załączniki informacyjne:

Załącznik A (informacyjny): Rodzaje programów badania biegłości – zawiera informacje dotyczące typowych rodzajów programów badań biegłości i przykłady ogólnych modeli rodzajów programów badań biegłości.

Programy sekwencyjnego uczestnictwa obejmują sukcesywne przekazywanie obiektu badania biegłości od jednego uczestnika do następnego lub czasami jego powrót do organizatora badań biegłości w celu ponownego sprawdzenia.

Programy jednoczesnego uczestnictwa obejmują losowo wybrane próbki z podstawowego materiału, równocześnie rozsyłane do uczestników w celu przeprowadzenia jednoczesnego badania.

Projekty zróżnicowanych poziomów, w których wykorzystuje się dwa różne obiekty badania biegłości zawierające podobne poziomy wielkości mierzonych. Wykorzystywane są do określania precyzji oznaczania przez uczestnika.

Programy badania z wykorzystywaniem próbki podzielonej obejmują porównywanie danych uzyskanych przez małą grupę uczestników.

Programy zewnętrznej oceny jakości (EOA) są oferowane przede wszystkim laboratoriom badań medycznych, oferują programy porównań międzylaboratoryjnych wykorzystujące tradycyjny model badania biegłości, ale w szerszym zastosowaniu. Obejmują one wgląd w całkowity proces realizowany w laboratorium, a nie tylko w procesy badań.

Załącznik B (informacyjny): Metody statystyczne w badaniach biegłości – przedstawiono wytyczne dotyczące właściwych metod statystycznych stosowanych w trakcie badań biegłości. Zaprezentowano zasady doboru kryteriów oceny rezultatów.

Omówiono zasady dotyczące:

- wyznaczania wartości przypisanej i jej niepewności,
- obliczeń statystycznych w celu oceny rezultatów,
- metod oceny rezultatów w odniesieniu do wyników jakościowych i ilościowych,
- złożonych wskaźników osiągniętych rezultatów,
- kryteriów oceny rezultatów,
- statystycznej oceny jednorodności i stabilności próbek w badaniach biegłości.

Załącznik C (informacyjny): Wybór i wykorzystywanie badania biegłości – omawia wytyczne dotyczące wyboru i wykorzystywania programów badań biegłości przez laboratoria, jednostki akredytujące, organy stanowiące i inne zainteresowane strony, zawiera ponadto opis elementów związanych z wyborem badań biegłości.

Wymagania dokumentu EA-4/18:2010

EA-4/18:2010 Wytyczne dotyczące poziomu i częstości uczestnictwa w badaniach biegłości.

Jest to dokument doradczy, zawierający kluczowe informacje dotyczące **poziomu** i **częstości** uczestnictwa w badaniach biegłości (PT).

Celem tej publikacji jest przede wszystkim harmonizacja stawianych wymagań przez jednostki akredytujące w zakresie poziomu i częstości uczestnictwa w badaniach biegłości (PT), jak również pomoc dla laboratoriów w ustalaniu własnych planów uczestnictwa w badaniach biegłości.

Przygotowała go Grupa robocza EEE-PT – wspólna grupa robocza EA, EUROLAB oraz EURACHEM *Badanie biegłości w akredytacji*.

W dokumencie EA 4/18 podano definicje nowych pojęć dotyczących badań PT/ILC, takich jak:

Technika pomiaru – proces badania/wzorcowania/identyfikowania właściwości, obejmujący również wszelkie postępowanie w laboratorium z próbką otrzymaną w celu przygotowania jej do wykonania pomiarów przez urządzenie pomiarowe (np. ICP-MS, twardość Rockwella, PCR, mikroskopia, pomiar siły);

Właściwość – wielkość mierzona (np. arsen, tłuszcz, kreatynina, długość, twardość, siła);

Wyrób – obiekt, w odniesieniu do którego stosuje się technikę pomiaru (np. gleba, warzywa, osocze, polistyren, beton);

Poziom uczestnictwa – liczba poddyscyplin, które organizacja identyfikuje w ramach swojego zakresu, a stąd liczba określonych badań biegłości, w których uczestnictwo zaleca się uwzględnić;

Częstość uczestnictwa – jest to ustalana przez laboratorium częstość, z jaką potrzebuje uczestniczyć w PT, w danej poddyscyplinie; częstość uczestnictwa może różnić się w zależności od poddyscyplin w laboratorium oraz rozbieżności pomiędzy laboratoriami w tej samej poddyscyplinie;

Poddyscyplina – obszar kompetencji technicznych zdefiniowany przez co najmniej jedną technikę pomiaru, właściwość i wyrób, które są ze sobą związane (np. oznaczanie arsenu w glebie z wykorzystaniem metody ICP-MS).

W dokumencie zaleca się, aby laboratorium, określając poziom i częstotliwość uczestnictwa w badaniach biegłości, przeprowadziło przede wszystkim staranną analizę innych środków stosowanych w celu zapewnienia jakości (QA) (zwłaszcza tych, które mówią o ilościowym obciążeniu i rozwoju obciążenia określonej wielkości):

- wykorzystywanie regularne materiałów odniesienia,
- porównanie badań wykonanych niezależnymi technikami,
- uczestnictwo w walidacji metody lub opracowywaniu charakterystyki materiałów odniesienia,
- wykorzystywanie wewnętrznych środków sterowania jakością,
- inne porównania międzylaboratoryjne/wewnątrzlaboratoryjne (np. analiza ślepych próbek w laboratorium).

Według dokumentu doradczego, planując uczestnictwo w badaniach biegłości, laboratorium powinno uwzględnić poziom ryzyka związanego z działalnością dotyczącą badań i wzorcowań. Należy ocenić poziom ryzyka w odniesieniu do metod badawczych, które się stosuje, biorąc pod uwagę m. in. liczbę wykonywanych badań, kompetencje personelu, źródła spójności pomiarowej, stabilność techniki pomiaru, znaczenie oraz końcowe wykorzystanie danych z badań.

Zaleca się, aby wziąć pod uwagę również inne środki sterowania jakością zawarte w Planie Sterowania Jakością laboratorium.

W opracowywaniu strategii należy jednak czasami uznać, że są metody, dla których uczestnictwo w badaniach biegłości może być trudne lub wręcz niemożliwe do przeprowadzenia. Powody takiej sytuacji mogą być różne: od specyfiki metodyki pomiaru, poprzez brak programów PT, małą liczbę laboratoriów po ekonomiczną nieopłacalność. W pewnych dziedzinach przeprowadzenie badań PT może być dostępne lub ekonomicznie opłacalne tylko dla części

zakresu wykonywanych badań i wtedy inne elementy sterowania jakością mają znaczenie podstawowe.

Opracowując strategię, należy również wziąć pod uwagę wszystkie wymagania prawne odnośnie częstości uczestnictwa w rodzajach badań biegłości.

W rozdziale 5 przedstawiono analizę przypadków, tj. przykłady opisujące sposób określania poddyscyplin w odniesieniu do akredytowanego zakresu badań pięciu różnych laboratoriów wykonujących badania z zakresu: analityki środowiskowej, mikrobiologii, laboratorium medycznego, laboratorium prowadzącego badania właściwości fizycznych.

Analizując zamieszczone przykłady, nasuwa się spostrzeżenie, że dokument koncentruje się niestety na programach stworzonych dla laboratoriów chemicznych i medycznych, dla których dostępność certyfikowanych materiałów odniesienia, jak również dostępność programów badań PT/ILC, jest nieporównywalnie większa, stąd też opracowanie programu sterowania jakością jest stosunkowo łatwiejsze niż np. dla laboratoriów pomiarów fizycznych.

Na podstawie analizy dokumentu EA 4/18 można stwierdzić, że laboratorium w celu określenia strategii uczestnictwa w PT/ILC powinno postępować według następującego schematu:

Pierwszy krok – to zidentyfikowanie i określenie poddyscyplin, które dotyczą jego zakresu badań, a następnie próba ich grupowania według:

- techniki pomiaru,
- właściwości (parametrów),
- wyrobów/obiektów badań.

W odniesieniu do techniki pomiaru poddyscyplina powinna obejmować jedną technikę pomiaru. Dopuszcza się warunkowe łączenie technik: w odniesieniu do właściwości możliwe jest włączenie do jednej poddyscypliny więcej niż jednej właściwości, natomiast w odniesieniu do obiektu/wyrobu możliwe jest włączenie do jednej poddyscypliny różnych obiektów.

Należy uzasadnić dokonanie określenia poddyscyplin poprzez przedstawienie powodów, które przyjęto jako podstawę do określenia poziomu uczestnictwa (ilości poddyscyplin).

Drugi krok – ustalenie minimalnej częstości uczestnictwa w PT/ILC dla każdej poddyscypliny.

Dane wejściowe do tego działania to:

- wyniki analizy ryzyka,
- polityka jakości,
- strategia sterowania jakością badań.

Należy uzasadnić dokonane określenie częstości uczestnictwa poprzez przedstawienie dowodów, które przyjęto jako

podstawę do określenia częstości uczestnictwa. Powinna ona stanowić wynik opracowanej strategii sterowania jakością

badania, obejmującej jeden cykl akredytacji, czyli kolejnym krokiem jest opracowanie strategii uczestnictwa w PT/ILC.

Poziom uczestnictwa + częstość uczestnictwa = Strategia uczestnictwa w PT/ILC

Strategia uczestnictwa w PT/ILC mówi o poziomie uczestnictwa i określonej częstości uczestnictwa.

Nie jest możliwe uczestniczenie, a nawet znalezienie programów badań PT dla wszystkich badań, jakie wykonuje laboratorium ze względu m.in. na koszty ponoszone przez laboratorium, czasochłonność i dostępność odpowiednich programów badań biegłości.

Należy również pamiętać, że nie ma obowiązku uczestnictwa w badaniach biegłości dotyczących wszystkich technik pomiarowych i cech badawczych.

Opracowana przez dane laboratorium strategia określająca „poziom” i „częstość” uczestnictwa w badaniach biegłości będzie omawiana przez jednostkę akredytującą z każdym laboratorium indywidualnie.

Wymagania dokumentu DA-05

Niniejsze wydanie dokumentu **DA-05 wyd. 5** z dnia 17.11.11 r. *Polityka dotycząca uczestnictwa w badaniach biegłości* zastępuje wydanie 4 z dnia 7.02.2008 r. Wymagania zawarte w nowym wydaniu dokumentu DA-05 **obowiązują od dnia 17 maja 2012 r.**

Nowelizacja dokumentu podyktowana była koniecznością wdrożenia dokumentów: EA-4/18:2010 *Wytyczne dotyczące poziomu i częstości uczestnictwa w badaniach biegłości* oraz ILAC 9:11/2010 *Polityka ILAC dotycząca uczestnictwa w badaniach biegłości*, wskazujących na sposób uwzględniania uczestnictwa laboratoriów w badaniach biegłości w procesach akredytacji i nadzoru oraz doprecyzowanie zasad powiązania zakresów akredytacji z odpowiednimi programami PT/ILC.

Wymagania znowelizowanego dokumentu dotyczą nie tylko laboratoriów badawczych, wzorcujących i medycznych, ale również – tam gdzie ma to zastosowanie – jednostek inspekcyjnych, a także jednostek certyfikujących wyroby podczas oceny laboratoriów, które świadczą dla nich usługi w zakresie podwykonawstwa.

Zmiany wprowadzone do dokumentu dotyczą przede wszystkim sposobu podejścia do planowania badań biegłości oraz do ich realizacji.

W ślad za dokumentem EA-4/18:2010 wprowadzono pojęcia:

- poziom uczestnictwa,
- częstość uczestnictwa,
- poddyscyplina,

stosowanie których może w konsekwencji zmniejszyć liczbę badań biegłości, w których laboratorium uczestniczyło dotychczas (jednak może to być trudne do osiągnięcia w praktyce), a tym samym powinno ułatwić wykazanie kompetencji przez laboratorium w całym zakresie akredytacji.

Jednocześnie należy pamiętać, że obowiązek wykazania, że przyjęty „poziom”, „częstość” oraz określenie „poddyscypliny” są odpowiednie dla danego zakresu akredytacji, spoczywać będzie na akredytowanym laboratorium.

Nowy dokument wskazuje na potrzebę planowania udziału w badaniach biegłości na cały cykl akredytacji (tj. okres 4 lat).

Ocena planu będzie przedmiotem działania zespołu oceniającego PCA, przy czym w przypadku zastrzeżeń audytorzy wskazywać będą potrzebę wprowadzenia korekt.

PCA wymaga następującego minimalnego uczestnictwa w programach PT:

- przed udzieleniem akredytacji laboratorium powinno uczestniczyć z pozytywnym wynikiem przynajmniej w jednym programie dla każdej z „poddyscyplin” zgłoszonych do akredytacji oraz opracować plan udziału w PT na pierwszy cykl akredytacji, przy rozszerzaniu zakresu akredytacji o nowy obszar w zakresie badań/wzorcowań obowiązują takie same wymagania jak przy udzielaniu akredytacji,
- w okresie ważności akredytacji laboratorium badawcze powinno uczestniczyć z pozytywnym wynikiem przynajmniej w jednym programie PT dla każdej „poddyscypliny” w cyklu akredytacji,
- PCA może nominować do uczestnictwa w programach PT,
- dodatkowo laboratorium zobowiązane jest do uczestnictwa w programach badań biegłości wskazanych przez PCA.

PCA nie jest organizatorem badań biegłości. Na swojej stronie internetowej zamieszcza informacje o programach badań biegłości oraz linki, np. do baz danych o organizowanych badaniach PT/ILC, które mogą ułatwić laboratorium realizację wymagań podanych w dokumencie DA-05.

Uwaga: według EA-4/18 odpowiednim określeniem jest „strategia sterowania jakością” w miejsce „planu

sterowania jakością” z kolei DA-05 mówi o „planach uczestnictwa w PT”.

Podsumowanie

Omawiane nowe dokumenty regulują cały obszar badań biegłości wykorzystywanych do potwierdzania kompetencji technicznych laboratoriów badawczych i wzorcujących.

Od 17 maja 2012 PCA, zgodnie z zaleceniami EA-4/18 p. 3 oraz wymaganiami DA-05 wyd. 5 z dnia 17.11.2011,

będzie oceniać strategię uczestnictwa w PT/ILC opracowaną przez laboratoria w trakcie oceny w procesach akredytacji i nadzoru. Ocena strategii może wiązać się z koniecznością przekazania do PCA przygotowanej wcześniej dokumentacji, aby można było ocenić zaprojektowane działania.

Literatura

- [1] DA-05 wyd. 4 z 07.02.2008 *Polityka Polskiego Centrum Akredytacji dotycząca wykorzystywania badań biegłości/porównań międzylaboratoryjnych w procesach akredytacji i nadzoru laboratoriów.*
- [2] DA-05 wyd. 5 z dnia 17.11.2011 *Polityka Polskiego Centrum Akredytacji dotycząca badań biegłości w procesach akredytacji i nadzoru.*
- [3] EA 4/18:2010 *Wytyczne dotyczące poziomu i częstości uczestnictwa w badaniach biegłości.*
- [4] ILAC-G13:08/2007 *Wytyczne ILAC Wymagania dotyczące kompetencji organizatorów programów badań biegłości (Guidelines for the Requirements for the Competence of Providers of Proficiency Testing Schemes).*
- [5] ISO/IEC Guide 43-1:1997 *Przewodnik ISO/IEC nr 43-1 Badanie biegłości poprzez porównania międzylaboratoryjne. Cz. 1: Projektowanie i realizacja programów badania biegłości (Proficiency testing by interlaboratory comparisons. Part 1: Development and operation of proficiency testing schemes).* Polski Komitet Normalizacyjny. Warszawa 2004.
- [6] ISO/IEC Guide 43-2: 1997 *Przewodnik ISO/IEC nr 43-2 Badanie biegłości poprzez porównania międzylaboratoryjne. Cz. 2: Wybór i wykorzystywanie programów badania biegłości przez jednostki akredytujące laboratoria (Proficiency testing by interlaboratory comparisons. Part 2: Development and operation of proficiency testing schemes).* Polski Komitet Normalizacyjny. Warszawa 2004.
- [7] PN-EN ISO/IEC 17011:2006 *Ocena zgodności. Wymagania ogólne dla jednostek akredytujących prowadzących akredytację jednostek oceniających zgodność.*
- [8] PN-EN ISO/IEC 17025:2005 *Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących.*
- [9] PN-EN ISO/IEC 17043:2011 *Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości.*



Mgr inż. Anna WRÓBLEWSKA – Absolwentka Wydziału Paliw i Energii Akademii Górniczo-Hutniczej. Pracownik Zakładu Przesyłania i Dystrybucji Gazu Instytutu Nafty i Gazu w Krakowie – Laboratorium Tworzyw Sztucznych. W działalności zawodowej koncentruje się głównie na badaniach laboratoryjnych rur, kształtek i armatury z tworzyw sztucznych, stosowanych w sieciach gazowych.