

Dokumentacja wykonana w ramach projektu SPOWKP/1.1.2/183/032



INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
JEDNOSTKA DS. PORÓWNAŃ MIĘDZYLABORATORYJNYCH

04-894 Warszawa, ul. Szachowa 1,
tel. 225128407, faks 225128492, e-mail: cipt@itl.waw.pl



PT 001

PROGRAM BADANIA BIEGŁOŚCI

W ZAKRESIE POMIARÓW WIELKOŚCI ELEKTRYCZNYCH DC i m.cz.
NAPIĘCIA STAŁEGO I PRZEMIENNEGO, PRĄDU STAŁEGO I PRZE-
MIENNEGO ORAZ REZYSTANCJI MULTIMETREM CYFROWYM

PM-04/M/01/18

*(symbol
porównania)*

*(wielkość
fizyczna)*

*(rok rozpoczęcia
porównania)*



UNIA EUROPEJSKA
Europejski Fundusz
Rozwoju Regionalnego



UNIA DLA PRZEDSIĘBIORCZYCH
PROGRAM KONKURENCYJNOŚĆ

Wydanie nr 1, data 27 czerwca 2018 r.

Wydanie 8, 24 września 2013 r.

Spis treści

Wstęp	3
Czym są badania biegłości	4
Znaczenie badań biegłości	4
Obiekt badania biegłości	4
Cel programu	5
Jak badania są organizowane	6
Organizacja badania biegłości	6
Kryteria uczestnictwa w badaniu biegłości	8
Potencjalne źródła błędów	8
Jakie koszty i opłaty trzeba ponieść	9
Zapobieganie znowie	9
Poufność rezultatów	10
Co jest potrzebne do udziału w programie	11
Odpowiedź na zaproszenie	11
Dostarczenie niezbędnych zezwoleń i wniesienie opłat	11
Dotychczasowe doświadczenie	11
Jakie są wymagania dotyczące sprawozdań	12
Raport z udziału w badaniu biegłości	12
Sprawozdanie końcowe z badania biegłości	12
Jakie jest statystyczne opracowanie	13
Graficzne metody prezentacji wyników	14
Zakończenie badania biegłości	14
Kontakt	15

Wstęp

Jednostka ds. Porównań Międzylaboratoryjnych (JPM) Instytutu Łączności - PIB posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji na organizację badań biegłości w dziedzinie wielkości elektrycznych DC i m.cz., nr certyfikatu PT 001.

Za poprawny przebieg badań biegłości odpowiedzialny jest wykwalifikowany personel Jednostki ds. Porównań Międzylaboratoryjnych współpracujący z Laboratorium Metrologii Elektrycznej, Elektronicznej i Optoelektronicznej (LMEEiO) oraz ze specjalistami w danej dziedzinie, zatrudnianymi do wybranych typów badań biegłości.

Jednostka ds. Porównań Międzylaboratoryjnych stosuje się do wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17043:2011 *Ocena zgodności - Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości*.

Laboratorium LMEEiO posiada akredytację Polskiego Centrum Akredytacji na wykonywanie wzorcowań przyrządów do pomiaru wielkości elektrycznych DC m.cz, elektrycznych w.cz, optoelektronicznych, termometrii elektrycznej oraz czasu i częstotliwości, nr certyfikatu AP 015. Laboratorium stosuje się do wymagań normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 *Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących*.

Czym są badania biegłości

Znaczenie badań biegłości

PCA traktuje badania biegłości jako jeden z podstawowych elementów wykazania kompetencji technicznych akredytowanych laboratoriów. Laboratoria muszą uczestniczyć w badaniach biegłości raz na cztery lata w każdej dziedzinie, w jakiej posiadają akredytację.

Laboratoria powinny mieć politykę dotyczącą uczestnictwa i wykorzystywania badań biegłości jako zewnętrznego narzędzia sterowania jakością. Polityka i niezbędne dyspozycje dotyczące planowania, uczestnictwa, analizy wyników, działań korygujących, zapisów i ich przechowywania powinny być udokumentowane w Księdze Jakości i Procedurach Systemowych lub innych dokumentach właściwych dla danego laboratorium.

Norma PN-EN ISO/IEC 17025:2005 wymaga od laboratoriów posiadania procedur sterowania jakością, aby zapewnić stałe monitorowanie miarodajności wyników badań/wzorcowań dostarczanych klientom. Jednym z istotnych narzędzi służących temu monitorowaniu jest udział w badaniach biegłości.

W związku z tym w ramach projektu SPOWKP/1.1.2/183/032 opracowana została metodologia oraz system prowadzenia porównań międzylaboratoryjnych dla laboratoriów wzorcujących w zakresie pomiarów wielkości elektrycznych.

Obiekt badania biegłości

Obiektem badania biegłości będzie multimetr cyfrowy, który po procedurze wzorcowania w laboratoriach uczestniczących w badaniu biegłości wysyłany będzie do laboratorium odniesienia w celu wzorcowania. W wyniku wzorcowania wystawiane będzie każdorazowo świadectwo wzorcowania, w którym znajdzie się wartość odniesienia wraz z niepewnością pomiaru. Planowany jest system gwiazdzisty wzorcowania w cyklu kontroli wartości odniesienia po pomiarach w trzech laboratoriach uczestniczących w programie.

Uczestnik programu ponosi odpowiedzialność za obiekt badania podczas pomiarów w swoim laboratorium. Szczegółowe zasady odpowiedzialności zostaną określone w umowie zawartej między Instytutem Łączności PIB, a uczestnikiem badania biegłości.

W przypadku uszkodzenia lub zaginięcia obiektu będzie on zastąpiony innym.

Cel programu

Celem programu jest przeprowadzenie badania biegłości w dziedzinie wielkości elektrycznych DC i m.cz. dla punktów pomiarowych podanych w Tabeli 1.

Tabela 1

Wielkość elektryczna	Częstotliwość	Podzakres multimetru	Punkt pomiarowy	Przewidywana niepewność pomiaru laboratorium odniesienia ¹⁾
U DC		100 mV	10 mV	0,00025 mV
			100 mV	0,00070 mV
			-100 mV	0,00070 mV
		10 V	10 V	0,000050 V
			-10 V	0,000050 V
		1000 V	500 V	0,0040 V
-500 V	0,0040 V			
U AC	50 Hz	100 mV	100 mV	0,015 mV
		10 V	10 V	0,0009 V
		1000 V	500 V	0,080 V
	1 kHz	100 mV	100 mV	0,015 mV
		10 V	10 V	0,0007 V
		1000 V	500 V	0,080 V
	20 kHz	1 V	1 V	0,00008 V
I DC		10 mA	1 mA	0,000020 mA
			10 mA	0,00020 mA
			-10 mA	0,00020 mA
		1 A	1 A	0,00015 A
			-1 A	0,00015 A
I AC	50 Hz	1 A	0,1 A	0,000025 A
			1 A	0,00050 A
	1 kHz		0,1 A	0,000025 A
			1 A	0,00040 A
R		100 Ω	100 Ω	0,00095 Ω
		10 kΩ	10 kΩ	0,000095 kΩ
		100 kΩ	100 kΩ	0,00095 kΩ
		10 MΩ	10 MΩ	0,00030 MΩ

1) Przewidywana niepewność laboratorium odniesienia przy poziomie ufności ok. 95% i współczynniku rozszerzenia $k=2$.

Laboratorium odniesienia zapewnia spójność pomiarową z państwowymi wzorcami pomiarowymi.

Program badania biegłości pozwoli na:

- potwierdzenie możliwości pomiarowych deklarowanych przez laboratoria
- wykazanie biegłości laboratoriów
- ustalenie spójności pomiarowej przy odtwarzaniu miary wielkości

Jak badania są organizowane

Organizacja badania biegłości

Badanie biegłości jest organizowane w ramach programu PM-04/M/01/18 w Instytucie Łączności ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa.

Koordynatorem badania biegłości jest:

Imię i nazwisko: Bartosz Rynowiecki

Przynależność: Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy

Adres: ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa

Tel. 22 512 84 09 e-mail: B.Rynowiecki@itl.waw.pl

W skład Komitetu Technicznego wchodzi:

Imię i nazwisko: Anna Warzec

Przynależność: Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy

Adres: ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa

Tel. 22 512 84 07 e-mail: A.Warzec@itl.waw.pl

Imię i nazwisko: Dariusz Nerkowski

Przynależność: Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy

Adres: ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa

Tel. 22 512 84 09 e-mail: D.Nerkowski@itl.waw.pl

Imię i nazwisko: Elżbieta Hercan-Sereda
Przynależność: Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy
Adres: ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa
Tel. 22 512 83 83 e-mail: E.Sereda@itl.waw.pl

Imię i nazwisko: Bożena Główka
Przynależność: Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy
Adres: ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa
Tel. 22 512 83 83 e-mail: B.Glowka@itl.waw.pl

**Laboratorium odniesienia (podwykonawca) będzie:
Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy
Laboratorium Metrologii Elektrycznej, Elektronicznej i Optoelektronicznej
Certyfikat akredytacji nr AP 015
Adres: ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa
Tel. 22 512 84 09 e-mail: cipt@itl.waw.pl**

Obiektem badania biegłości jest multimetr cyfrowy 34401 firmy Agilent.

Nie podlega on specjalnym wymaganiom dotyczącym wytwarzania, sterowania jakością, magazynowania i dystrybucji obiektu.

Za koordynację działań i przygotowanie obiektu badania biegłości do transportu odpowiedzialny jest Koordynator.

Pomiary w programie badania biegłości rozpoczną się 3.09.2018 r., a zakończenie programu zaplanowano w dniu 30.09.2019 r.

Przewidywana liczba uczestników w programie badania biegłości 20.

Jednostka przyjmuje zgłoszenia uczestników do 20.08.2018 r. W przypadku zbyt małej liczby zgłoszeń Jednostka przewiduje prawo wycofania się z organizacji badania biegłości.

Kryteria uczestnictwa w badaniu biegłości

Program badania biegłości w zakresie pomiarów wielkości elektrycznych multimetrem cyfrowym skierowany jest do akredytowanych i nieakredytowanych laboratoriów wzorcujących i badawczych, jednostek inspekcyjnych i innych laboratoriów wykonujących pomiary w dziedzinie wielkości elektrycznych DC m.cz.

Laboratoria uczestniczące w badaniu biegłości są zobowiązane do traktowania pomiarów w taki sam sposób jak pomiary danej wielkości w ich laboratoriach.

Uczestnicy badania będą stosować metody badawcze lub procedury pomiarowe, które są spójne z procedurami rutynowo używanymi w ich laboratoriach. W pewnych jednak okolicznościach koordynator badań może wskazać uczestnikom specyficzne metody jakie powinny zostać użyte.

JPM po zakończeniu okresu naboru prześle do wszystkich uczestników informację dotyczącą badania biegłości zawierającą wszystkie terminy poszczególnych badań, warunki przechowywania i transportu obiektów badań biegłości oraz czas trwania pomiarów, a także zalecane procedury badawcze, o ile laboratoria nie będą stosowały swoich procedur pomiarowych. Ponadto sprecyzuje szczegóły dotyczące sposobu zapisu i raportowania rezultatów badania biegłości (tj. jednostka pomiaru, liczba cyfr znaczących oraz data pomiaru, warunki środowiskowe).

Laboratoria uczestniczące powinny przekazywać informacje zwrotne, tak by aktywnie uczestniczyć w rozwoju programu badań biegłości.

Potencjalne źródła błędów

Laboratoria uczestniczące powinny zapoznać się z instrukcją obsługi obiektu badania biegłości i postępować podczas pomiarów zgodnie z ich instrukcjami obsługi oraz zaleceniami koordynatora.

Wyniki pomiarów przedstawiane będą zgodnie z następującymi zaleceniami:

- Niepewność pomiaru - dwie cyfry znaczące
- Wynik pomiaru - liczba miejsc znaczących zgodna z niepewnością pomiaru

- W raporcie uczestnictwa podany będzie poziom ufności i współczynnik rozszerzenia

Podstawowe składniki budżetu niepewności dla programu:

- Składniki wynikające z zastosowanych przyrządów wzorcowych
- Składniki wynikające z przyrządu wzorcowanego
- Pozostałe składniki (*opcjonalnie*)

Jakie koszty i opłaty trzeba ponieść

Badania biegłości wykonywane w ramach programu badania biegłości w zakresie pomiarów wielkości elektrycznych DC i m.cz. są odpłatne. **Koszt uczestnictwa w pełnym zakresie wynosi 2400 PLN netto + należny VAT + koszty transportu obiektów badania biegłości, o ile będą takie uzgodnienia.** W przypadku uczestnictwa w niepełnym zakresie (nie wszystkie wielkości) koszt może ulec zmniejszeniu.

W przypadku wycofania się uczestnika z badania biegłości (wycofanie się może nastąpić przed podaniem wyników) lub w przypadku stwierdzenia zmywy uczestników, uczestnik ponosi koszty w wysokości nakładów poniesionych na niego przez Jednostkę (np. koszty transportu obiektów badania biegłości).

Zapobieganie zmowie

W przypadku prowadzenia badania biegłości, w którym laboratorium odniesienia wzorcuje obiekty w określonych odstępach czasu, istnieje małe prawdopodobieństwo zmywy uczestników.

Tabela poniższa przedstawia sposoby zapobiegania znowi i fałszowaniu wyników oraz działania podejmowane w przypadku podejrzenia i/lub stwierdzenia tych zjawisk.

	Zapobieganie	Działanie w przypadku podejrzenia	Działanie w przypadku stwierdzenia
Zmowa	<ul style="list-style-type: none"> - Informacja w programie o określonym działaniu na wypadek znowi, fałszowania wyników lub znowi i fałszowania wyników, - Kodowanie uczestników, - Monitoring programu pod względem znowi i/lub fałszowania wyników 	<ul style="list-style-type: none"> - Inny obiekt do badania biegłości, - Wysyłanie wielokrotne tego samego obiektu, - Inne laboratorium odniesienia 	Usunięcie z programu badania biegłości i obciążenie kosztami poniesionymi przez JPM
Fałszowanie wyników		<ul style="list-style-type: none"> - Powtórzenie pomiarów 	
Zmowa i wyniki sfałszowane		<ul style="list-style-type: none"> - Inny obiekt do badania biegłości, - Wysyłanie wielokrotne tego samego obiektu, - Inne laboratorium odniesienia, - Powtórzenie pomiarów 	

Poufność rezultatów

Zgodnie z systemem zarządzania JPM wszystkie informacje przesłane przez współuczestników do Jednostki są poufne. Tożsamość uczestników będzie znana Kierownikowi JPM oraz Koordynatorowi i osobom zajmującym się logistyką programu. Nazwy laboratoriów uczestniczących w badaniach zostaną zakodowane.

Wyniki pomiarów będą udostępnione innym uczestnikom dopiero po zakończeniu porównań, a tożsamość danego laboratorium ujawniona dopiero po otrzymaniu jego zgody.

Przekazywanie wyników stronom trzecim odbywać się będzie jedynie po uzyskaniu pisemnej zgody uczestnika.

Co jest potrzebne do udziału w programie

Odpowiedź na zaproszenie

Jeżeli jesteście Państwo zainteresowani uczestnictwem w badaniu biegłości powinniście uważnie wypełnić formularz załączony do tego dokumentu i przesłać go na adres podany na końcu. Po otrzymaniu potwierdzenia zgłoszenia i akceptacji udziału wymagane jest zawarcie umowy.

Dostarczenie niezbędnych zezwoleń i wniesienie opłat

JPM powinna mieć dostęp do stosowanych w badaniu biegłości procedur pomiarowych i wyników pomiarów w każdym laboratorium. JPM utrzyma rejestr danych takich jak dane o akredytacji lub innej formie potwierdzenia kompetencji.

Szczegółowe zasady i formy płatności zostaną określone w umowie/zleceniu zawartej między Instytutem Łączności - PIB, a uczestnikiem badania biegłości.

Dotychczasowe doświadczenie

JPM posiada procedury umożliwiające analizę kompetencji uczestników. Procedury te wymagają podania przez uczestników:

- kompetencji technicznych i merytorycznych, aby stwierdzić, że są one wystarczające do prawidłowego wypełnienia przydzielonych zadań
- pełnej informacji o dotychczasowym doświadczeniu w danym obszarze

Jakie są wymagania dotyczące sprawozdań

Szczegółowe wytyczne dotyczące raportów (z przeprowadzonego badania biegłości) będą dostarczone do laboratorium po akceptacji formularza zgłoszeniowego.

Raport z uczestnictwa w badaniu biegłości

Zawartość raportów końcowych uczestnicy programu będą mogli wysłać w postaci elektronicznej za pośrednictwem portalu internetowego

<http://komparacja.itl.waw.pl>

W raportach z uczestnictwa znajdują się informacje takie jak:

- warunki środowiskowe
- wykorzystane procedury pomiarowe
- opis zastosowanej metody pomiarowej
- wykaz użytych wzorcowych przyrządów pomiarowych i ich spójność z państwowymi wzorcami pomiarowymi
- wynik pomiaru z oszacowaną wartością niepewności i jej szczegółowym budżetem
- data wykonanych pomiarów

Sprawozdanie końcowe z programu badania biegłości

Treść sprawozdania powinna być jasna, wyczerpująca i powinna zawierać dane dotyczące wyników uzyskanych ze wszystkich laboratoriów wraz ze wskazaniem osiągnięć każdego z nich.

W sprawozdaniu końcowym z badania biegłości znajdują się informacje takie jak:

- procedury pomiarowe stosowane do wyznaczania poprawki/błędu pomiaru
- szczegóły dotyczące spójności pomiarowej oraz niepewności wyzna-

czenia poprawki/błędu pomiaru

- komentarz na temat osiągnięć laboratorium
- poprawki/błędy pomiaru i zbiorcze dane statystyczne każdego laboratorium i metody statystyczne analizy danych
- dane statystyczne oraz podsumowanie, łącznie z wartościami odniesienia i zakresem wyników akceptowalnych

Każde laboratorium biorące udział w badaniu biegłości ma prawo do wglądu w przygotowane sprawozdanie końcowe oraz zgłaszania uwag do raportu. Każda zmiana wynikająca ze zgłoszonych uwag po zaopiniowaniu przez Komitet Techniczny jest poddawana ogólnemu głosowaniu.

Każdy uczestnik badania jeżeli uzna, że ocena jego osiągnięć w badaniu biegłości była błędna może złożyć skargę lub odwołanie.

Każda skarga/odwołanie będzie rozpatrywana.

Jakie jest statystyczne opracowanie

Opracowanie statystyczne przygotowane będzie zgodnie z zaleceniami normy ISO 13528:2015(E) *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons* dotyczące analizy danych uzyskanych w programie badania biegłości. Jednym z parametrów służących ocenie osiągniętych rezultatów będzie liczba E_n .

$$E_n = \frac{x - X}{\sqrt{U_{lab}^2 + U_{ref}^2}}$$

x - wynik pomiaru laboratorium uczestniczącego w programie porównań

X - wartość odniesienia wyznaczona przez laboratorium odniesienia

U_{lab} - niepewność pomiaru rozszerzona (laboratorium uczestniczące w badaniu biegłości)

U_{ref} - niepewność pomiaru rozszerzona (laboratorium odniesienia)

Interpretacja:

Dopuszczalne wartości $|E_n| \leq 1$

Graficzne metody prezentacji wyników

Elementarna prezentacja wyników na wykresie przedstawiająca odchylenie wartości uzyskanych (wraz z niepewnością pomiaru) w pomiarach od wartości odniesienia (wraz z niepewnością pomiaru).

Zakończenie badania biegłości

Przygotowane sprawozdanie końcowe (wraz z pełnymi nazwami laboratoriów akredytowanych lub ubiegających się o akredytację) może być złożone w Polskim Centrum Akredytacji (PCA), o ile takie umowy zostaną zawarte z uczestnikami i PCA.

Wyniki badania biegłości mogą być opublikowane po wyrażeniu przez uczestników zgody na ich publikację. Jeżeli laboratorium nie zgodzi się na opublikowanie swoich wyników zostanie ponownie zakodowane.

Sprawozdanie końcowe z wynikami kończy badanie biegłości.

Skargi i odwołania dotyczące przeprowadzonego badania biegłości należy kierować do Zastępcy Kierownika JPM (tel. +48 22 5128159; e-mail: cipt@itl.waw.pl).

Kontakt

INSTYTUT ŁĄCZNOŚCI – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa

tel. +48 22 5128407, faks +48 22 5128492

e-mail: cipt@itl.waw.pl

Koordynator programu:

Imię i nazwisko: Bartosz Rynowiecki

Przynależność: Instytut Łączności - Państwowy Instytut Badawczy

Adres: ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa

Tel. 22 512 84 09 e-mail: B.Rynowiecki@itl.waw.pl