



**Ośrodek Badań Podstawowych, Projektów i Wdrożeń,
Ochrony Środowiska i Biotechnologii „OIKOS” sp. z o.o.**

ORGANIZATOR BADAŃ BIEGŁOŚCI

ul. Powstańców Śląskich 8
55-010 Święta Katarzyna

sekretariat@oikoslab.pl
<https://www.oikoslab.pl/>



PT 010

Kapitał Zakładowy: 100 000,00 zł	Sąd Rejonowy dla Wrocławia-Fabrycznej we Wrocławiu, IX Wydział Gospodarczy KRS	
NIP: 898-001-41-32	Numer REGON: 008374467	Numer KRS: 0000074393

**PROGRAM BADAŃ BIEGŁOŚCI
MODEL 2 - JEDNOCZESNY**

PT-G

**OZNACZANIE STĘŻENIA TLENKU WĘGLA W ŚRODOWISKU
PRACY ZA POMOCĄ PRZYRZĄDÓW O SZYBKIM ODCZYCIE**

DOKUMENT OPRACOWAŁ		DOKUMENT AUTORYZOWAŁ	
Marcin Kaczmarczyk Ekspert techniczny		Joanna Centner Kierownik Badań Biegłości	
	31.07.2025 r.		31.07.2025 r.
Imię i nazwisko	Data, Podpis	Imię i nazwisko	Data, Podpis

PT-G	Wersja nr 10	Data wydania: 31.07.2025 r.
------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 2/20
------------	----------------	-----------------------------	--------------------

SPIS TREŚCI

1. Organizator badań biegłości.....	3
2. Osoby odpowiedzialne za organizację badań biegłości.....	4
3. System zarządzania.....	4
4. Termin i miejsce realizacji badań biegłości.....	4
5. Cel badań biegłości.....	5
6. Oczekiwani uczestnicy i kryteria uczestnictwa.....	5
7. Zakres programu, metody pomiarowe.....	6
8. Obiekt badań biegłości.....	6
9. Wielkości mierzone.....	7
10. Wyznaczane (oceniane) wielkości.....	8
11. Potencjalne źródła błędów występujących w odniesieniu do badania biegłości.....	8
12. Przygotowanie i postępowanie z obiektami badań biegłości.....	9
13. Elementy potwierdzenia ważności programu realizowane przez organizatora.....	9
14. Spójność pomiarowa.....	9
15. Informacje przekazywane uczestnikom i harmonogram programu badań.....	10
16. Sposób zapisu i raportowania wyników.....	11
17. Środki podjęte w celu zapobiegania zмовie pomiędzy uczestnikami i fałszowaniu wyników.....	12
18. Jednorodność i stabilność obiektu badań biegłości.....	12
19. Wartość przypisana.....	13
20. Odchylenie standardowe.....	14
21. Niepewność wartości przypisanej.....	16
22. Zasady i kryteria oceny rezultatów uczestników.....	17
23. Sprawozdanie z badań biegłości.....	19
24. Skargi.....	19
25. Zewnętrzny dostawca usług.....	19
26. Zasady zachowania poufności oraz bezstronności.....	20

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 3/20
------------	----------------	-----------------------------	--------------------

1. Organizator badań biegłości

Organizatorem badań biegłości jest:

**Ośrodek Badań Podstawowych, Projektów i Wdrożeń, Ochrony Środowiska i Biotechnologii
"OIKOS" sp. z o.o., Laboratorium Badań Środowiskowych.**

Adres i kontakt:

55-010 Święta Katarzyna, ul. Powstańców Śląskich 8

tel: (+48) 531 226 667

e-mail: sekretariat@oikoslab.pl

www.oikoslab.pl

Program badań jest organizowany zgodnie z wymaganiami podanymi w:

- ✓ Normie **PN-EN ISO/IEC 17043:2023-10** "Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące kompetencji organizatorów badania biegłości";
- ✓ Dokumencie PCA **DAPT-01** "Akredytacja organizatorów badań biegłości" wyd. 8 z dnia 29.12.2023;
- ✓ Norma **ISO 13528:2022** „Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparison”.
- ✓ Polityka **DA-05** „Polityka dotycząca uczestnictwa w badaniach biegłości lub porównaniach międzylaboratoryjnych innych niż badania biegłości, wyd. 10 z dnia 07.01.2025;
- ✓ Polityka **DA-06** „Polityka dotycząca spójności pomiarowej wyników pomiarów”, wyd. 9 z dnia 24.02.2025.
- ✓ PN-Z-04008-7:2002 - Ochrona czystości powietrza. Pobieranie próbek. Zasady pobierania próbek powietrza w środowisku pracy i interpretacji wyników.
- ✓ Własne procedury badawcze uczestników.

Organizator programu badań biegłości posiada ponad dwudziestoletnie doświadczenie w prowadzeniu badań i ocenie czynników szkodliwych i uciążliwych w środowisku pracy.

PT-G	Wersja nr 10	Data wydania: 31.07.2025 r.
------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 4/20
------------	----------------	-----------------------------	--------------------

2. Osoby odpowiedzialne za organizację badań biegłości

Odpowiedzialnymi za organizację i zarządzanie działaniami związanymi z realizacją programu badań są:

Koordinator Badań Biegłości	Renata Wielkopolska, Ośrodek OIKOS	e-mail: prezes@oikoslab.pl
Kierownik Badań Biegłości	Joanna Centner, Ośrodek OIKOS	e-mail: joanna.c@oikoslab.pl
Statystyk	Joanna Centner, Ośrodek OIKOS	e-mail: joanna.c@oikoslab.pl
Ekspert techniczny	Andrzej Uzarczyk	e-mail: a.uzarczyk@wp.pl
Ekspert techniczny	Marcin Kaczmarczyk, Ośrodek OIKOS	e-mail: marcin.k@oikoslab.pl
Ekspert techniczny	Rafał Gołoś, Ośrodek OIKOS	e-mail: rafal.g@oikoslab.pl

Organizator badań biegłości dysponuje personelem posiadającym specjalistyczną wiedzę niezbędną do planowania programu badań biegłości, identyfikowania i rozwiązywania wszelkich trudności, jakie mogą pojawić się w trakcie przygotowania obiektów i realizacji programu. Organizator badań biegłości posiada również zaplecze techniczne niezbędne do należytego przygotowania obiektu badań i jego monitorowania.

3. System zarządzania

Organizator badań biegłości, **Ośrodek Badań Podstawowych, Projektów i Wdrożeń, Ochrony Środowiska i Biotechnologii sp. z o.o.**, posiada wdrożony system zarządzania zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17043:2023-10 potwierdzony certyfikatem Polskiego Centrum Akredytacji **PT 010**. Laboratorium Badań Środowiskowych organizatora posiada wdrożony system zarządzania zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 potwierdzony certyfikatem akredytacji **AB 934**. Pełen zakres akredytacji dostępny jest na stronie internetowej PCA.

4. Termin i miejsce realizacji badań biegłości

Termin i miejsce realizacji badań biegłości podane zostaną na stronie internetowej organizatora www.oikoslab.pl. Termin i miejsce podano również w karcie zgłoszenia udziału, dostępnej na podanej

PT-G	Wersja nr 10	Data wydania: 31.07.2025 r.
------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 5/20
------------	----------------	-----------------------------	--------------------

stronie internetowej.

5. Cel badań biegłości

Celem realizowanych badań biegłości, jest określenie obiektywnej oceny kompetencji i biegłości uczestników (jako uczestnik rozumiane jest laboratorium zgłoszone do udziału w badaniach biegłości) w następujących aspektach:

- określenie biegłości laboratoriów, w prowadzeniu pomiarów stężenia gazów toksycznych (CO) na stanowiskach pracy za pomocą elektrycznych przyrządów o bezpośrednim odczycie i wyznaczania na tej podstawie wskaźników narażenia,
- określenie biegłości laboratoriów, w zakresie poprawnego przeliczenia wyników tlenku węgla z ppm na mg/m³ oraz wyznaczania na podstawie wartości jednostkowych stężeń wskaźnika narażenia zawodowego zgodnie z normą PN-Z-04008-7:2002 (metoda stacjonarna);
- identyfikacja problemów, uczestniczących zespołów pomiarowych i inicjowanie działań korygujących zdolności pomiarowe;
- sprawdzenie stosowanego wyposażenia pomiarowego, mierników stężenia gazu;
- potwierdzenie prawidłowości oszacowania niepewności podanej przez uczestników związanej z wykonaniem pomiarów za pomocą elektrycznych przyrządów o bezpośrednim odczycie;
- spełnienie wymagań PCA w zakresie uczestnictwa w programie PT;

Uczestnictwo w badaniach umożliwi laboratorium dokonanie obiektywnej oceny jakości i kompetencji prowadzonych rutynowo pomiarów.

6. Oczekiwani uczestnicy i kryteria uczestnictwa

Niniejszy program badań biegłości skierowany jest do laboratoriów, które w ramach swojej działalności dokonują pomiarów stężenia gazów toksycznych na stanowiskach pracy i oceny ekspozycji zawodowej, zarówno posiadający metodę akredytowaną w PCA jak i tych którzy planują akredytację metody. Warunkiem realizacji rundy objętej programem jest zgłoszenie udziału minimum sześciu zespołów pomiarowych. Zespół pomiarowy nie może składać się z więcej niż dwóch osób. W przypadku zgłoszenia mniejszej liczby zespołów organizator zastrzega sobie prawo do zmiany terminu prowadzonych badań. W przypadku zmiany terminu uczestnicy zostaną poinformowani drogą elektroniczną lub telefonicznie o zmianie terminu, nie później niż na trzy dni przed wyznaczonym pierwotnie terminem.

Wszystkie informacje dotyczące programu umieszczone są na stronie internetowej organizatora

PT-G	Wersja nr 10	Data wydania: 31.07.2025 r.
------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 6/20
------------	----------------	-----------------------------	--------------------

www.oikoslab.pl .

Warunkiem zakwalifikowania się do udziału w programie badań biegłości jest przesłanie drogą elektroniczną na adres szkolenia@oikoslab.pl wypełnionego “Formularza zgłoszeniowego - F-05/PO-18” (nie później niż na siedem dni przed rozpoczęciem realizacji rundy badań biegłości, czytaj pkt. 15).

W przypadku zgłoszenia przez uczestnika więcej niż jednego zespołu do uczestnictwa w badaniach biegłości, do oceny wyników badań biegłości będzie uwzględniany wynik zespołu wskazanego przez laboratorium uczestnika. Jeżeli uczestnik nie wskaże konkretnego zespołu, do obliczeń zostanie uwzględniona średnia z wyników zespołów pomiarowych uczestnika. Uczestnik prowadzi badania z wykorzystaniem własnego wyposażenia. Do przeprowadzenia badań niezbędne jest:

- Miernik stężeń gazów o odczycie bezpośrednim; miernik powinien posiadać możliwość podawania uśrednionego wyniku pomiaru w określonym czasie (bezpośredni odczyt lub przeniesienia danych i odczyt z komputera).
- Zestaw kalibracyjny (nasadka na głowicę miernika),
- Zegar, stoper do pomiaru czasu pobierania próbek,
- Stacja meteorologiczna umożliwiająca pomiar temperatury, wilgotności oraz ciśnienia atmosferycznego.

Wyposażenie pomiarowe należy sezonować w warunkach w jakich będą prowadzone badania przez minimum jedną godzinę.

7. Zakres programu, metody pomiarowe

Zespoły biorące udział w badaniach biegłości powinny prowadzić badania zgodnie z własną metodyką badawczą opartą na własnych procedurach pomiarowych lub obowiązujących normach.

Program badań biegłości odnosi się do ilościowego wyznaczenia wskaźnika narażenia na gazy toksyczne (CO), obiektu badań biegłości opisanego w punkcie 8. Wskaźnik X_{gw} (mg/m³), należy wyznaczyć zgodnie z postanowieniami normy PN-Z-04008-7:2002 (metodą stacjonarną).

Zakres spodziewanych wartości wielkości mierzonych mieści się w przedziale:

- ✓ CO od 5 ppm do 100 ppm (5,8 - 116 mg/m³);

PT-G	Wersja nr 10	Data wydania: 31.07.2025 r.
------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 7/20
------------	----------------	-----------------------------	--------------------

8. Obiekt badań biegłości

Do sprawdzenia stosowanego wyposażenia (elektrycznych przyrządów o bezpośrednim odczycie) ekspert przygotował:

I) Stanowisko S1 – pomiar stężenia gazu w stabilnych warunkach – sprawdzenie wyposażenia pomiarowego; Wyniki pomiarów przeprowadzanych na stanowisku A nie są oceniane w postaci wskaźników liczbowych, a służą jedynie do oceny prawidłowości przygotowania przez uczestników przyrządów pomiarowych oraz stwierdzeniu ewentualnych problemów uczestników z aparaturą pomiarową.

Do sprawdzenia biegłości prowadzonych rutynowo pomiarów ekspert przygotował obiekt badawczy:

II) Stanowisko operatora S2 - pomiar stężenia CO, na symulowanym stanowisku pracy (tunel z przygotowaną mieszaniną gazów) – sprawdzenie biegłości uczestników w prowadzeniu pomiarów stężenia gazów na stanowiskach pracy i wyznaczenia wskaźnika narażenia X_{gw} .

Na stanowisku S1, przygotowano butlę z gazem wzorcowym CO, pomiar prowadzony jest w stabilnych, jednorodnych warunkach za pomocą zestawu kalibracyjnego. Do kalibracji wykorzystywany jest gaz o ustalonym stężeniu posiadający aktualny certyfikat dla materiału odniesienia zgodny z wymaganiami normy ISO 17034.

Stanowisko operatora S2 symuluje stanowisko pracy, na którym pracownik narażony jest na gazy toksyczne, w celu zachowania jednorodności stężenia gazów pomiar prowadzony jest w przygotowanym tunelu zawierającym mieszaninę tlenku węgla i powietrza.

W trakcie wykonywania przez uczestników jednostkowego pomiaru, stężenie gazu pozostaje na jednakowym poziomie (obieg zamknięty).

Dla każdego kolejnego pomiaru jednostkowego ekspert techniczny dozjuje mieszaninę różniącą się poziomem stężenia tlenku węgla, po czym układ ponownie zostaje zamknięty.

Uczestnik badań zobowiązany jest wykonać sześć pomiarów stężenia gazu na stanowisku operatora (stanowisko S2), zgodnie z instrukcjami przekazywanymi przez eksperta technicznego podczas realizacji badań.

Uczestnicy badań wykonują pomiary stężeń tlenku węgla przez okres dwóch do trzech godzin.

Uczestnik przygotowuje wyposażenie w taki sposób w jaki przygotowuje się do rutynowego wykonywania pomiarów tlenku węgla na stanowiskach pracy.

PT-G	Wersja nr 10	Data wydania: 31.07.2025 r.
------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 8/20
------------	----------------	-----------------------------	--------------------

9. Wielkości mierzone

Uczestnicy badań zobowiązani są wykonać pomiary:

- ✓ Na stanowisku S1 – stężenie gazu X w ppm;
- ✓ Dla stanowiska operatora S2 – sześć pomiarów stężenia gazu X w ppm w okresie trwającym 120 - 180 minut. Wyniki należy zapisać w ppm zgodnie z rozdzielczością miernika.

Wszystkie wyniki badań należy zapisać w otrzymanej od organizatora „Karcie Pomiarowej” - Formularz F-01/PT-G. Podpisaną przez organizatora kartę pomiarową uczestnik otrzymuje przed rozpoczęciem badań.

UWAGA:

Należy wypełnić wszystkie zaciemnione pola „Karty pomiarowej”.

10. Wyznaczane (oceniane) wielkości

Uczestnik programu badań biegłości powinien wyznaczyć wielkości:

- ✓ Dla stanowiska S2 operatora, należy wyznaczyć stężenie tlenku węgla w mg/m^3 , wraz z niepewnością dla każdego pomiaru, średnią geometryczną stężenia tlenku węgla w okresie pomiarowym X_g w mg/m^3 , wskaźnik narażenia X_{gw} w mg/m^3 , DG_w GG_w w mg/m^3 dla czasu narażenia 240 minut.

Wyniki należy podać wraz z niepewnością rozszerzoną przy prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia $k=2$ ($P=95\%$, $k=2$). Niepewność pomiaru podana przez uczestnika będzie zamieszczona w sprawozdaniu z badań w formie liczbowej, przy wyniku uczestnika, oraz w formie graficznej.

11. Potencjalne źródła błędów występujących w odniesieniu do badania biegłości

Zidentyfikowano potencjalne główne źródła błędów w odniesieniu do programu badań biegłości:

- niestabilność stężenia gazu na stanowisku S1 spowodowana nieszczelnością układu pomiarowego;
- zakłócenia w cyrkulacji powietrza w układzie pomiarowym S2;
- zmienne warunki meteorologiczne;
- brak doświadczenia wykonującego pomiary;
- błędy podczas zapisywania wyników pomiarów;

PT-G	Wersja nr 10	Data wydania: 31.07.2025 r.
------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 9/20
------------	----------------	-----------------------------	--------------------

- zmowa uczestników.

12. Przygotowanie i postępowanie z obiektami badań biegłości

Obiekt badań biegłości jest przygotowany przez eksperta na dzień przed planowanym terminem badań (mieszanki gazów). Zapisy dotyczące przygotowania obiektu badań prowadzone są na formularzu: F-03/PT-G – Karta przygotowania obiektów badań biegłości. Pomiary wykonywane są w pomieszczeniu zamkniętym, na symulowanych obiektach badawczych. Przygotowanie stanowiska pomiarowego odbywa się zgodnie z zapisami w załączniku Z-07/PO-18 "Przygotowanie stanowiska badań biegłości – pomiar stężenia tlenu węgla metodą elektrochemiczną z wykorzystaniem mierników o szybkim odczycie".

Organizator dąży, aby obiekt badań opisywał rzeczywiste stanowisko, warunki i trudności w jakich uczestnicy prowadzą rutynowe badania, przy jednoczesnym zapewnieniu jednorodności obiektu badań. Aby powyższy cel osiągnąć zasymulowane stanowisko pracy operatora powinno spełniać przynajmniej wymagania:

- ✓ stężenie badanych gazów powinno zmieniać się w czasie badania 120 min;
- ✓ każdy uczestnik pobiera próbki (odczytuje wskazania miernika) zgodnie z własną praktyką postępowania (liczbę pobranych próbek określa uczestnik).

Wartości stężeń gazu na stanowisku operatora ustawiane są przez eksperta przed rozpoczęciem badań.

W przypadku uszkodzenia obiektu badań biegłości ekspert wstrzymuje program badań i podejmuje działania w celu przywrócenia i nadania obiektowi pierwotnej cechy. W przypadku niepowodzenia, ekspert podejmuje decyzje odnośnie możliwości oceny dotychczas wykonanych przez uczestników badań i dalszego prowadzenia programu badań. Jeżeli program badań zostanie przełożony koszt uczestnictwa pokrywa organizator (z wyłączeniem kosztów związanych ze stawieniem się uczestników w nowym terminie).

13. Elementy potwierdzenia ważności programu realizowane przez organizatora

Elementy potwierdzenia ważności programu zostały opisane w dokumencie F-01/PO-14 dotyczącym Programu PT-G – Oznaczanie stężenia tlenu węgla w środowisku pracy za pomocą przyrządów o szybkim odczycie.

PT-G	Wersja nr 10	Data wydania: 31.07.2025 r.
------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 10/20
------------	----------------	-----------------------------	---------------------

14. Spójność pomiarowa

Uczestnicy badań biegłości zapewniają o zachowaniu spójności pomiarowej zgodnie z polityką PCA zapisaną w DA-06. Warunkiem uczestnictwa w badaniach biegłości jest przekazanie ekspertowi technicznemu dowodów potwierdzających posługiwanie się wyposażeniem pomiarowym, posiadającym aktualne świadectwo wzorcowania dla miernika stężeń gazów, przyrządu do pomiaru warunków meteorologicznych. Uczestnicy badań biegłości na kartach pomiarowych wpisują dane stosowanego przez siebie wyposażenia, wraz z numerami i datami wydania świadectw wzorcowania oraz częstotliwością wzorcowania przyjętą przez laboratorium uczestnika w trakcie rutynowej pracy. W przypadku uzasadnionej wątpliwości co do poprawności działania przyrządów pomiarowych, organizator może poprosić o dostarczenie kserokopii świadectw wzorcowania stosowanego przez uczestnika wyposażenia.

Spójność pomiarowa jest zapewniana przez organizatora badań biegłości poprzez stosowanie do oceny jednorodności obiektów miernika posiadającego aktualne świadectwo wzorcowania oraz stosowanie certyfikowanego materiału odniesienia zgodnego z ISO 17034, stosowanego do sprawdzania mierników stosowanych do oceny jednorodności oraz mierników uczestników badań biegłości.

Za aktualne uznaje się świadectwa zgodnie z przyjętym przez organizatora oraz uczestników harmonogramem wzorcowania przyrządów pomiarowych.

15. Informacje przekazywane uczestnikom i harmonogram programu badań

Za pośrednictwem strony internetowej (www.oikoslab.pl) uczestnikom przekazywane są informacje:

- Program badań biegłości PT-G (formularz F-03/PO-18);
- Formularz zgłoszeniowy (formularz F-05/PO-18);
- Konspekt (formularz F-02/PO-18).

Wypełniony „Formularz zgłoszeniowy” uczestnik przekazuje organizatorowi nie później niż na siedem dni przed rozpoczęciem realizacji rundy badań biegłości.

Bezpośrednio przed rozpoczęciem badań uczestnikowi jest przekazywana „Karta pomiarowa” (formularz F-01/PT-G) z nadanym numerem kodowym, podpisana przez organizatora.

Uczestnicy zobowiązani są zapoznać się z „Programem badań biegłości” i „Konspektem”, co potwierdzają podpisem na „Karcie zgłoszenia”. Wszelkie wątpliwości od uczestnika mogą zostać wyjaśnione przez eksperta przed rozpoczęciem badań.

PT-G	Wersja nr 10	Data wydania: 31.07.2025 r.
------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 11/20
------------	----------------	-----------------------------	---------------------

Do pomiarów uczestnik przygotowuje się w taki sposób, jak do rutynowo prowadzonych badań.

Uczestnik przed rozpoczęciem programu badań sprawdza miernik stężenia gazów zgodnie z własną praktyką postępowania, zaleca się sprawdzenie miernika badań na świeżym powietrzu (sprawdzenie zera), bezpośrednio przed rozpoczęciem programu badań.

Następnie uczestnik udaje się kolejno na stanowiska pomiarowe zabierając ze sobą miernik do pomiarów tlenku węgla oraz stację meteorologiczną:

- na stanowisko S1 gdzie wykonuje sprawdzenie swojego miernika, za pomocą gazu wzorcowego dostarczonego przez organizatora,
- na stanowisko S2 gdzie wykonuje pomiary stężenia tlenku węgla w tunelu pomiarowym.

Na poszczególnych stanowiskach uczestnik wykonuje kolejno pomiary wszystkich wymaganych wielkości (zgodnie z punktem 9).

Dostępny czas na wykonanie badań wynosi 120 min.

Wyniki zapisane na odpowiednio przygotowanym formularzu zostają zeskanowane przez organizatora bezpośrednio po wykonaniu pomiarów tak, aby zapobiec zмовie z pozostałymi uczestnikami i fałszowaniu wyników.

Podczas prowadzonych badań ekspert monitoruje jednorodność obiektów badań i warunki meteorologiczne w pomieszczeniu.

16. Sposób zapisu i raportowania wyników

Na kartach pomiarowych (formularz F-01/PT-G) uczestnicy zapisują informacje:

- stosowane wyposażenie: rodzaj miernika stosowanego do wykonania pomiarów stężenia tlenku węgla, zegar/stoper, stacja meteorologiczna;
- wynik sprawdzenia miernika gazu za pomocą gazu kalibracyjnego na stanowisku S1 przed i po zakończeniu pomiarów;
- wyniki jednostkowych pomiarów tlenku węgla w tunelu na stanowisku S2 w ppm,

Po zakończeniu wykonywania pomiarów uczestnicy dokonują obliczeń i uzupełniają pozostałe wymagane dane na karcie pomiarowej: stężenie tlenku węgla w mg/m^3 , wraz z niepewnością dla każdego pomiaru, średnią geometryczną stężenia tlenku węgla w okresie pomiarowym X_g w mg/m^3 , wskaźnik narażenia X_{gw} wraz z niepewnością w mg/m^3 , DG_w GG_w w mg/m^3 dla czasu narażenia 240 minut.

PT-G	Wersja nr 10	Data wydania: 31.07.2025 r.
------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 12/20
------------	----------------	-----------------------------	---------------------

Wszystkie wyniki bezpośrednich odczytów uczestnicy zapisują w formacie zgodnym z rozdzielczością przyrządu pomiarowego, natomiast wyniki obliczeń należy zapisać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku w formacie *,* w ppm oraz mg/m³.

Kolejność zapisywania danych - w kolejności wykonywania pomiarów, zgodnie z Kartą pomiarową.

Dopuszcza się wykonanie obliczeń we własnym laboratorium, uczestnik ma wówczas obowiązek przesłać wypełnioną "Kartę pomiarową" do 3 dni roboczych na adres e-mailowy organizatora, oraz oryginał karty pocztą. W przypadku nie wysłania wyników w terminie organizator może wykluczyć zespół z udziału w Badaniach biegłości. Po wykonaniu obliczeń uczestnik wpisuje wyniki na „Kartę pomiarową” i przekazuje ją organizatorowi.

Opracowane wyniki zostaną przekazane uczestnikom w formie sprawozdania z badań biegłości.

17. Środki podjęte w celu zapobiegania zмовie pomiędzy uczestnikami i fałszowaniu wyników

Organizator dołoży niezbędnych starań aby zapobiec zмовie uczestników i fałszowaniu wyników.

Każdy uczestnik badań biegłości otrzyma swój niejawnny numer kodowy. Numer zostanie przekazany bezpośrednio przed rozpoczęciem badań i zostanie zapisany w „Karcie pomiarowej”. W przypadku podejrzenia wystąpienia zмовy, uczestnicy zostaną poinformowani o zaistniałym fakcie, organizator ustali autentyczność wyników. W sytuacji stwierdzenia zмовy lub fałszowania wyników, wykluczeniu ulegają uczestnicy co do których stwierdzono zмовę lub fałszowanie, bez zwrotu kosztów, w takiej sytuacji organizator podejmuje decyzje odnośnie konieczności powtórzenia rundy badań. Koszty związane

z powtórzeniem badań ponosi uczestnik.

18. Jednorodność i stabilność obiektu badań biegłości

Jednorodność stężenia gazu na stanowisku S2 jest monitorowana przez eksperta w trakcie prowadzonych przez uczestników badań. Ocena jednorodności polega na równoczesnym pomiarze stężenia tlenu węgla przez organizatora wraz z uczestnikami badań biegłości. Minimalna liczba odczytów wykorzystywanych do oceny jednorodności wynosi pięć.

Stężenie tlenu węgla uważa się za jednorodne jeżeli spełniony jest warunek:

$$s_p \leq 0,3 \cdot \sigma_{pt,b}$$

PT-G	Wersja nr 10	Data wydania: 31.07.2025 r.
------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 13/20
------------	----------------	-----------------------------	---------------------

$$s_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

gdzie:

s_p - wyznaczone odchylenie standardowe pomiędzy wyniki pomiarów uzyskanych przez eksperta monitorującego jednorodność,

$\bar{x}$ - wartość średnia z wyników pomiarów stężeń gazu odczytanych przez eksperta podczas monitorowania,

x_i – stężenie i-tej próbki gazu odczytane przez eksperta podczas monitorowania,

n – liczba pomiarów.

$\sigma_{pt,b}$ – odchylenie standardowe wyników uczestników (nie uwzględniające niejednorodności próbek do badań) z bieżącej rundy.

W przypadku, jeżeli powyższe kryterium nie zostanie spełnione, należy uwzględnić wpływ niejednorodności próbek, zgodnie z poniższą zależnością:

$$\sigma'_{pt} = \sqrt{\sigma_{pt}^2 + s_p^2}$$

gdzie:

σ'_{pt} – odchylenie standardowe do oceny biegłości, uwzględniające niejednorodność obiektu badań.

Stabilność obiektu badań nie jest oceniana, ze względu na fakt wykonywania pomiarów przez wszystkich uczestników równocześnie.

19. Wartość przypisana

Przed wyznaczeniem wartości przypisanej organizator dokona wizualnej oceny i kontroli zbioru danych na podstawie analizy uzyskanych wyników, wykresów punktowych, słupkowych, histogramów w zależności od liczebności zbiorów danych. W przypadku stwierdzenia występowania danych odstających, wynikających ewidentnie z błędnego zapisu wyników, bądź wynikających z błędnego przeliczenia jednostek, błędów zaokrągleń, wyniki te nie będą wykorzystywane do testów dla danych odstających lub odpornych metod statystycznych. Wyniki te są oceniane podobnie jak pozostała populacja wyników uzyskanych w ramach programu badań biegłości.

Sposób wyznaczenia wartości przypisanej jest uzależniony od liczby uczestników:

PT-G	Wersja nr 10	Data wydania: 31.07.2025 r.
------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 14/20
------------	----------------	-----------------------------	---------------------

- dla liczby uczestników $6 \leq p \leq 12$ - wartość przypisana x_{pt} zostanie obliczona za pomocą średniej arytmetycznej, z wyników uczestników, zgodnie z normą ISO 13528, po odrzuceniu błędów grubych za pomocą testu Grubbs'a przy poziomie ufności 95 %.

$$x_{pt} = \frac{\sum_{i=1}^p x_i}{p}$$

gdzie:

x_{pt} – wartość przypisana,

x_i – wynik i-tego uczestnika,

p – liczby uczestników.

- dla liczby uczestników $p > 12$ – wartość przypisana x_{pt} zostanie wyznaczana na podstawie wyników laboratoriów uczestniczących w rundzie jako ich mediana, zgodnie z załącznikiem C normy ISO 13528.

$$x_{pt} = med(x)$$

$$med(x) = \begin{cases} x_{((p+1)/2)} & p \text{ nieparzyste} \\ \frac{x_{(p/2)} + x_{((1+p)/2)}}{2} & p \text{ parzyste} \end{cases}$$

Wartość przypisana zostanie obliczona osobno dla wszystkich badanych wielkości.

20. Odchylenie standardowe

Sposób wyznaczenia wartości przypisanej jest uzależniony od ilości uczestników:

- dla liczby uczestników $6 \leq p \leq 12$ – odchylenie standardowe σ_{pt} zostanie przyjęte na podstawie wyników uzyskanych w poprzednich rundach, po przeprowadzeniu testu Cochran na jednorodność wariancji (przy poziomie ufności 95 %), zgodnie z normą ISO 13528. Wariancje zostaną wyznaczone z wyników uczestników w poprzednich rundach, po odrzuceniu błędów grubych za pomocą testu Grubbs'a przy poziomie ufności 95 %. Ze względu na różne poziomy wartości przypisanych w kolejnych rundach, organizator zamiast odchylenia standardowego, przeprowadzi testy statystyczne na

jednorodność wariancji współczynników zmienności.

σ_{pt} w pojedynczych rundach zostanie obliczone zgodnie ze wzorem:

$$\sigma_{pt,m} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{pt,m})^2}{n-1}}$$

gdzie:

$x_{pt,m}$ – wartość przypisana dla rundy m ,

x_i – wynik i -tego uczestnika w rundzie m ,

n – liczba uczestników w danej rundzie.

Współczynnik zmienności dla pojedynczej rundy będzie wyznaczany zgodnie ze wzorem:

$$v_{pt,m} = \frac{\sigma_{pt,m}}{x_{pt,m}} \cdot 100\%$$

Współczynnik zmienności stosowany do oceny w bieżącej rundzie będzie obliczany jako średnia z poprzednich rund z uwzględnieniem liczby stopni swobody w poszczególnych rundach, według wzoru:

$$v_{pt} = \sqrt{\frac{\sum_{m=1}^k v_{pt,m}^2 \cdot (f_m - 1)}{\sum_{m=1}^k (f_m - 1)}}$$

gdzie:

$x_{pt,m}$ – wartość przypisana dla rundy m ,

$\sigma_{pt,m}$ – odchylenie standardowe w rundzie m ,

f_m – liczba stopni swobody w rundzie m ,

$v_{pt,m}$ – współczynnik zmienności dla rundy m ,

k – liczba rund, z których wyznaczany jest współczynnik zmienności.

Odchylenie standardowe $\sigma_{pt,m}$ do oceny bieżącej rundy badań biegłości zostanie wyznaczone według wzoru:

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 16/20
------------	----------------	-----------------------------	---------------------

$$\sigma_{pt} = \frac{v_{pt} \cdot x_{pt}}{100 \%}$$

gdzie:

x_{pt} – wartość przypisana dla bieżącej rundy badań biegłości.

- dla liczby uczestników $p > 12$ – odchylenie standardowe σ_{pt} zostanie wyznaczone jako przeskalowane odchylenie medianowe, na podstawie wyników laboratoriów uczestniczących w bieżącej rundzie, zgodnie z załącznikiem C normy ISO 13528. σ_{pt} zostanie wyznaczone zgodnie z poniższym postępowaniem:

a) zostanie wyznaczana mediana z wyników laboratoriów uczestniczących w rundzie:

$$x_{pt} = med(x)$$

b) następnie zostanie obliczone odchylenie medianowe, zgodnie ze wzorem:

$$MAD(x_i) = med|x_i - med(x)|$$

c) przeskalowane odchylenie medianowe zostanie obliczone zgodnie ze wzorem:

$$MADe = 1,483 \cdot MAD$$

21. Niepewność wartości przypisanej

Niepewność wartości przypisanej, $u(x_{pt})$, jest każdorazowo oszacowana zgodnie z równaniem:

- dla liczby uczestników $6 \leq p \leq 12$

$$u(x_{pt}) = \frac{\sigma_{pt,b}}{\sqrt{p}}$$

- gdzie:

- $\sigma_{pt,b}$ – odchylenie standardowe z wyników uczestników bieżącej rundy,

- p – liczba uczestników.

- dla liczby uczestników $p > 12$

$$u(x_{pt}) = 1,25 \cdot \left(\frac{\sigma_{pt}^*}{\sqrt{p}} \right)$$

- gdzie:

- σ_{pt}^* – odchylenie standardowe z wyników uczestników bieżącej rundy wyznaczone metodą

PT-G	Wersja nr 10	Data wydania: 31.07.2025 r.
------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 17/20
------------	----------------	-----------------------------	---------------------

odporną,

- p – liczba uczestników.

Dla każdej wartości przypisanej zostanie obliczona niepewność rozszerzona, prawdopodobieństwie rozszerzenia 95% i współczynnika rozszerzenia $k=2$ ($P=95\%$, $k=2$).

$$U_{pt} = 2 \cdot u_{(x_{pt})}$$

22. Zasady i kryteria oceny rezultatów uczestników

Uzyskane wyniki zostaną ocenione metodami statystycznymi zgodnie z załącznikiem B normy PN-EN ISO/EIC 17043:2023-10. Jako kryterium oceny osiągnięć uczestników zastosowany zostanie wskaźnik z lub z' .

Wartość wskaźnika z zostanie obliczona dla każdego uczestnika zgodnie z równaniem:

$$z = \frac{x_i - x_{pt}}{\sigma_{pt}}$$

W przypadku gdy niepewność wartości przypisanej jest zbyt duża w stosunku do odchylenia standardowego do oceny biegłości i jest spełniony warunek:

$$u_{(x_{pt})} \geq 0,3 \cdot \sigma_{pt}$$

do oceny biegłości zastosowany będzie wskaźnik oceny z' , w którym uwzględnia się dodatkowo niepewność wartości przypisanej obliczany według równania:

$$z' = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u_{x_{pt}}^2}}$$

gdzie:

x_i - wynik uzyskany przez uczestnika;

x_{pt} - wartość przypisana;

σ_{pt} – odchylenie standardowe do oceny biegłości;

$\sigma_{pt,b}$ – odchylenie standardowe wyników uczestników bieżącej rundy (pod odrzuceniu błędów grubych);

$u_{(x_{pt})}$ - niepewność standardowa wartości przypisanej.

W przypadku wyników, dla których wymagane jest podanie przez uczestników oszacowanej niepewności wykonania pomiaru, organizator wyznaczy dodatkowo wskaźnik oceny ζ . Wskaźnik ten pozwala na ocenę poprawności oszacowania niepewności pomiaru uczestników badań biegłości.

Wskaźnik ζ jest wyznaczany za pomocą wzoru:

$$\zeta = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{u_{x_i}^2 + u_{x_{pt}}^2}}$$

Gdzie:

x_i - wynik uzyskany przez uczestnika;

x_{pt} - wartość przypisana;

$u_{(x_i)}$ – niepewność standardowa pomiaru wyniku uczestnika,

$u_{(x_{pt})}$ - niepewność standardowa wartości przypisanej;

Kryteria oceny osiągnięć uczestników za pomocą wskaźnika z , z' , ζ zostaną przyjęte zgodnie z normą PN-EN ISO/EIC 17043:2023-10.

Dla wskaźnika z lub z' uzyskane wyniki zostaną zaklasyfikowane do jednej z trzech grup:

Uzyskana wartość wskaźnika z	Ocena
$ z \leq 2$	wynik zadowalający
$2 < z < 3$	wynik wątpliwy
$ z \geq 3$	wynik niezadowalający

Uzyskana wartość wskaźnika z'	Ocena
$ z' \leq 2$	wynik zadowalający
$2 < z' < 3$	wynik wątpliwy
$ z' \geq 3$	wynik niezadowalający

Uzyskana wartość wskaźnika ζ	Ocena
$ \zeta \leq 2$	wynik zadowalający
$2 < \zeta < 3$	wynik wątpliwy
$ \zeta \geq 3$	wynik niezadowalający

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 19/20
------------	----------------	-----------------------------	---------------------

23. Sprawozdanie z badań biegłości

Sprawozdanie z badań biegłości zostanie przekazane uczestnikom w formie elektronicznej na wskazany adres e-mail w terminie do 30 dni roboczych od zakończenia badań. W sprawozdaniu z badań podana zostanie ogólna liczba uczestników. Organizator zapewnia wszystkim uczestnikom poufność informacji związanych z uczestnictwem w badaniach biegłości. W sprawozdaniu z badań organizator nie posługuje się danymi uczestników, jedynie numerami kodowymi uczestników. W sprawozdaniu z badań zostaną zamieszczone wszystkie informacje wymagane w punkcie 4.8.2 normy PN-EN ISO/IEC 17043:2023-10.

Organizator zastrzega sobie prawo do wykorzystywania uzyskanych wyników ze zrealizowanych rund badań biegłości w opracowaniach statystycznych do celów organizacji kolejnych rund, w sposób uniemożliwiający identyfikację uczestników.

W załączniku do sprawozdania zostaną zestawione indywidualne osiągnięcia uczestnika.

W przypadku stwierdzenia błędów w sprawozdaniu organizator sporządzi Sprawozdanie korygowane dla danej rundy i niezwłocznie prześle skorygowaną wersję do każdego z uczestników.

24. Skargi

Każdy uczestnik ma prawo do złożenia skargi dotyczącej usługi organizacji badań biegłości. Skargę należy zgłosić w formie pisemnej na adres organizatora, w terminie 30 dni od daty otrzymania przez Uczestnika zbiorczego opracowania wyników w formie Sprawozdania z Badań Biegłości. Dopuszcza się również złożenie skargi w postaci wiadomości e-mailowej.

Organizator zobowiązuje się do rozpatrzenia skargi w ciągu 2 tygodni od daty jej otrzymania oraz poinformowania uczestnika w formie pisemnej lub e-mailowej o podjętych decyzjach. W przypadku uznania skargi za zasadną, uczestnikowi przysługuje zwrot opłaty wniesionej organizatorowi za kwestionowane badania.

25. Zewnętrzny dostawca usług

Organizator badań biegłości nie przewiduje udziału zewnętrznego dostawcy usług w realizacji programu badań biegłości oraz podzlecania działań. Badania jednorodności pobranych przez uczestników próbek będą realizowane przez akredytowane laboratorium organizatora (numer akredytacji AB-934).

PT-G	Wersja nr 10	Data wydania: 31.07.2025 r.
------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 20/20
------------	----------------	-----------------------------	---------------------

26. Zasady zachowania poufności oraz bezstronności

Każdy zespół pomiarowy otrzymał swój indywidualny, niejawnny numer kodowy. Organizator i ekspert oświadczają, że zobowiązują się do ochrony poufnych informacji otrzymanych w czasie organizowanych badań biegłości, praw własności uczestnika badań biegłości, a w szczególności nazwy klienta/uczestnika, uzyskanych wyników oraz oceny z przeprowadzonych badań biegłości.

Osobom trzecim nie są udzielane informacje na temat wyników i danych uczestników biorących udział w badaniach biegłości (z wyjątkiem przypadków wymaganych przez prawo). Tożsamość danego laboratorium może zostać ujawniona po otrzymaniu pisemnej zgody od uczestnika o odstąpieniu od poufności.

W wyjątkowych sytuacjach, kiedy organ stanowiący lub jednostka akredytująca wymaga bezpośredniego dostarczenia wyników badania biegłości uczestnicy są poinformowani na piśmie o zaistniałej sytuacji.

Organizator badań biegłości zobowiązuje się do bezstronności i zachowania obiektywności w trakcie realizacji programów badań biegłości.

--- KONIEC ---