



**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-ORG

BADANIA BIEGŁOŚCI Z ZAKRESU POBIERANIA PRÓBEK POWIETRZA DO OCENY NARAŻENIA ZAWODOWEGO NA SUBSTANCJE ORGANICZNE - TOLUEN

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-ORG	Wersja nr 09	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.....	3
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.....	7
9. Wielkości mierzone.....	7
10. Wyznaczane (oceniane) wielkości.....	7
11. Potencjalne źródła błędów występujących w odniesieniu do badania biegłości.....	8
12. Przygotowanie i postępowanie z obiektami badań biegłości.....	8
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.....	20
26. Zasady zachowania poufności oraz bezstronności.....	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.
- ✓ NIOSH Method 1501 Issue 3, 15 March 2003 - HYDROCARBONS, AROMATIC .

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

2. Osoby odpowiedzialne za organizację badań biegłości

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

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

Koordynator 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 organizacji badań biegłości podane zostaną na stronie internetowej organizatora www.oikoslab.pl.

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

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 uczestników w zakresie pobierania próbek powietrza do oceny narażenia na toluen na stanowiskach pracy;
- poprawne obliczenie stężenia toluenu w próbkach pobieranych w ramach badań biegłości, odniesienie jej do warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. z 3 lipca 2018 r., poz. 1286, z późniejszymi zmianami);

[1] sprawdzenie stosowanego wyposażenia pomiarowego, aspiratorów, przepływomierzy, stacji meteorologicznych;

[2] identyfikacja problemów, uczestniczących zespołów pomiarowych i inicjowanie działań korygujących zdolności pomiarowe;

[3] potwierdzenie prawidłowości oszacowania niepewności podanej przez uczestników związanej z pobieraniem próbek;

[4] spełnienie wymagań PCA w zakresie uczestnictwa w programie PT.

6. Oczekiwani uczestnicy i kryteria uczestnictwa

Niniejszy program badań biegłości skierowany jest do laboratoriów, które w ramach swojej działalności dokonują pomiarów próbek powietrza i oceny zawartości stężeń czynników chemicznych na stanowiskach pracy oraz 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 www.oikoslab.pl.

Warunkiem zakwalifikowania się do udziału w programie badań biegłości jest przesłanie drogą

PT-ORG	Wersja nr 09	Data wydania: 31.07.2025 r.
--------	--------------	-----------------------------

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

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:

- Aspirator osobisty do pomiaru próbek powietrza umożliwiający pobieranie próbki powietrza z przepływem $0,05 \div 0,1$ l/minutę;
- Przepływomierz do ustawienia wymaganego przepływu powietrza,
- Stacja meteorologiczna umożliwiająca pomiar temperatury, wilgotności oraz ciśnienia atmosferycznego,
- Zegar, stoper do pomiaru czasu pobierania próbek.

Uczestnik przygotowuje wyposażenie badawcze w taki sposób w jaki przygotowuje się do rutynowego pobierania próbek powietrza na stanowiskach pracy.

7. Zakres programu, metody pomiarowe

Zespoły biorące udział w badaniach biegłości powinny prowadzić badania zgodnie z własną praktyką postępowania opartą o obowiązujące normy.

Program badań biegłości odnosi się do ilościowego wyznaczenia stężenia toluenu w powietrzu na specjalnie przygotowanym stanowisku badawczym (obiekt badań biegłości). Pobieranie próbek powietrza oraz ocenę zawartości toluenu metodą chromatografii gazowej należy prowadzić zgodnie z normami PN-Z-04008-7:2002 - Ochrona czystości powietrza. Pobieranie próbek. Zasady pobierania próbek powietrza w środowisku pracy i interpretacji wyników oraz NIOSH Method 1501 Issue 3, 15 March 2003 - HYDROCARBONS, AROMATIC.

Zakres wykonywanych pomiarów zawiera się w przedziale:

- toluen – 20 do 100 mg/m³

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 i biegłości pobierania próbek powietrza na rurki z sorbentem organizator przygotował jeden obiekt badawczy:

I) Stanowisko operatora S1 - pomiar stężenia toluenu, na symulowanym stanowisku pracy (tunel metalowy wypełniony powietrzem o określonej zawartości toluenu, krążącym w obiegu zamkniętym).

Do sporządzenia roztworu podstawowego nastrzykiwanego do tunelu na stanowisku S1 wykorzystywany jest odczynnik chemiczny – toluen o czystości cz.d.a.

Wzorzec stosowany do zapewnienia spójności pomiarowej w trakcie analizy przez akredytowane laboratorium organizatora AB 934, próbek pobranych przez uczestników badań biegłości oraz próbek do oceny jednorodności obiektu badań, musi spełniać wymagania normy ISO 17034 dla certyfikowanych materiałów odniesienia.

Uczestnicy badań pobierają próbki powietrza przez okres dwóch do czterech godzin.

9. Wielkości mierzone

Uczestnicy badań zobowiązani są wykonać pomiary:

- ✓ Dla stanowiska S1 – pomiar przepływu powietrza przez rurkę z sorbentem przed i po zakończeniu pobierania próbek; pomiar czasu pobierania próbek, pomiar warunków mikroklimatycznych podczas pobierania próbek – ciśnienia, wilgotności i temperatury. Uczestnicy pobierają próbki na rurki z sorbentem dostarczone przez organizatora. Nie dopuszcza się stosowania własnych rurek uczestników.

Wszystkie wyniki badań należy zapisać w otrzymanej od organizatora „Karcie Pomiarowej” - Formularz F-01/PT-ORG. 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 obliczyć wielkości:

- ✓ Dla stanowiska S1 – ilość powietrza przepuszczoną przez rurkę z sorbentem, stężenie toluenu w mg/m^3 wraz z niepewnością.

Oznaczenie zawartości toluenu w pobranych przez uczestników badań biegłości rurkach z sorbentem

PT-ORG	Wersja nr 09	Data wydania: 31.07.2025 r.
--------	--------------	-----------------------------

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

dokонуje organizator zgodnie z metodyką NIOSH Method 1501 Issue 3, 15 March 2003 - HYDROCARBONS, AROMATIC.

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:

- błędy organizatora w sporządzeniu wyjściowej mieszanki toluenu;
- niejednorodność stężenia toluenu w obiekcie badań;
- zakłócona cyrkulacja powietrza w tunelu;
- niesprawne wyposażenie badawcze uczestnika (aspiratory, przepływomierz, zegar/stoper);
- niewłaściwe postępowanie z pobraną próbką powietrza (zanieczyszczenie, błąd w analizie laboratoryjnej);
- zmowa uczestników.

12. Przygotowanie i postępowanie z obiektami badań biegłości

Obiekt badań biegłości jest przygotowany przez organizatora na dzień przed planowanym terminem badań. Zapisy dotyczące przygotowania obiektu badań prowadzone są na formularzu: F-03/PT-ORG – Karta przygotowania obiektów badań biegłości. Pomiary wykonywane są na specjalnie przygotowanym stanowisku pomiarowym – tunel metalowy z wymuszoną cyrkulacją powietrza. Przygotowanie stanowiska pomiarowego odbywa się zgodnie z zapisami w załączniku nr 9 Z-09/PO-18 "Przygotowanie stanowiska badań biegłości - stężenie toluenu w powietrzu".

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 warunki w tunelu powinny spełniać przynajmniej wymagania:

- ✓ okres pobierania próbek powietrza nie powinien być krótszy niż dwie godziny;
- ✓ stężenie toluenu w tunelu powinno zmieniać się w okresie, w którym będą pobierane próbki;

W przypadku uszkodzenia obiektu badań biegłości organizator wstrzymuje program badań i podejmuje działania w celu przywrócenia i nadania obiektowi pierwotnej cechy.

PT-ORG	Wersja nr 09	Data wydania: 31.07.2025 r.
--------	--------------	-----------------------------

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

W przypadku niepowodzenia, organizator 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-ORG – Badania biegłości z zakresu pobierania próbek powietrza do oceny narażenia zawodowego na substancje organiczne - toluen.

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 przepływomierza lub aspiratora, zegara/stopera, oraz stacji meteorologicznej). 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.

Również przyrządy stosowane do oceny jednorodności obiektu posiadają aktualne świadectwa wzorcowania wydane przez laboratoria akredytowane.

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

Akredytowane laboratorium organizatora badań biegłości podczas analizy pobranych przez uczestników próbek, również zapewnia zachowanie spójności pomiarowej poprzez stosowanie certyfikowanych materiałów odniesienia zgodnych z ISO 17034, szkła laboratoryjnego klasy A oraz stosowanie do ważenia wzorców wag analitycznych posiadających aktualne świadectwa wzorcowania, wydane przez laboratoria akredytowane.

PT-ORG	Wersja nr 09	Data wydania: 31.07.2025 r.
--------	--------------	-----------------------------

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

15. Informacje przekazywane uczestnikom i harmonogram programu badań

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

- Program badań biegłości PT-ORG (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-ORG) z nadanym numerem kodowym, podpisana przez organizatora.

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

Do pobierania próbek uczestnik przygotowuje się w taki sposób, jak do rutynowo prowadzonych badań. Organizator przed przystąpieniem do badań przekazuje uczestnikowi rurki z sorbentem (rurka z węglem aktywnym 100/50 mg).

Uczestnik bezpośrednio przed rozpoczęciem programu badań przygotowuje aspiratory oraz ustawia wymagany przepływ przy użyciu własnego przepływomierza. Próbkę należy pobierać przy natężeniu przepływu $0,08 \text{ l/minutę} \pm 5\%$. Następnie uczestnik udaje się na stanowisko pomiarowe zabierając ze sobą przygotowane aspiratory do pomiaru stężenia toluenu, zegar/stoper oraz stację meteorologiczną. Na stanowisku badawczym uczestnik podłącza swój zestaw pomiarowy do króćca pomiarowego tunelu wskazanego przez organizatora. W jednakowym czasie następuje włączenie wszystkich aspiratorów. Po upływie określonego przez organizatora czasu pobierania próbek, uczestnicy zabierają swoje aspiratory i udają się do pomieszczeń laboratorium organizatora. Tam wykonują ponowne sprawdzenie toru pomiarowego.

Pobrane i zabezpieczone przez uczestników próbki uczestnicy oddają Ekspertom technicznym, którzy przekazują je do analizy do laboratorium organizatora badań biegłości.

Próbki pobrane przez Eksperta technicznego w celu oceny jednorodności również zostają zabezpieczone i przekazane do oznaczenia do laboratorium organizatora badań biegłości.

Próbki po pobraniu zostają niezwłocznie umieszczone w warunkach chłodniczych.

Próbki powietrza w tunelu pobierane są przez okres od dwóch do czterech godzin.

PT-ORG	Wersja nr 09	Data wydania: 31.07.2025 r.
--------	--------------	-----------------------------

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

Wyniki wymagane do uzupełnienia w trakcie wykonywania pomiarów, 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 techniczny monitoruje jednorodność obiektów badań i warunki meteorologiczne w pomieszczeniu.

16. Sposób zapisu i raportowania wyników

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

- wyposażenie stosowane do pobierania próbek (aspirator, przepływomierz, zegar/stoper, stacja meteorologiczna),
- przepływ początkowy i końcowy, godziny rozpoczęcia i zakończenia pobierania próbki oraz warunki meteorologiczne określone z wykorzystaniem własnego wyposażenia.
- Uczestnicy zapisują wyniki pomiarów w „Karcie pomiarowej” (formularz F-01/PT-ORG).

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

Po wykonaniu analizy zawartości toluenu w próbkach pobranych przez uczestników przez laboratorium organizatora badań biegłości, organizator przesyła uczestnikom wyniki zawartości analitu w pobranej próbce.

Uczestnik po otrzymaniu wyników analizy próbki wraz z niepewnością analityczną od organizatora dokonuje we własnym laboratorium obliczeń i uzupełnia pozostałe wymagane dane na karcie pomiarowej: objętość powietrza przepuszczoną przez rurkę z sorbentem oraz wynik stężenia toluenu w próbce. Obliczenia należy wykonać stosując się do wymagań określonych w Rozporządzeniu Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. z 3 lipca 2018 r., poz. 1286, z późniejszymi zmianami). Wynik obliczeń należy zapisać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, w formacie: *,* mg/m³.

Następnie uczestnik przesyła wypełnioną "Kartę pomiarową" do 3 dni roboczych od daty otrzymania wyników analizy próbek, na adres mailowy Organizatora. W przypadku nie wysłania wyników w terminie Organizator może wykluczyć zespół z udziału w Badaniach biegłości.

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

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

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 niejawny 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, a 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 obiektów badań jest monitorowana podczas prowadzonych przez uczestników badań oraz obliczeniowo po ich zakończeniu – karta monitorowania F-02/PT-ORG.

Ocena jednorodności polega na równoczesnym pomiarze stężenia toluenu przez organizatora wraz z uczestnikami badań biegłości. Minimalna liczba próbek wykorzystywanych do oceny jednorodności wynosi sześć.

Stężenia toluenu uważa się za jednorodne jeżeli spełniony jest warunek:

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

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

gdzie:

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

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

x_i – stężenie i-tej próbki toluenu wyznaczone przez eksperta podczas monitorowania,

n – ilość pomiarów.

PT-ORG	Wersja nr 09	Data wydania: 31.07.2025 r.
--------	--------------	-----------------------------

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

$\sigma_{pt,b}$ – 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:

- 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 – liczba uczestników.

PT-ORG	Wersja nr 09	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 $p > 12$ – wartość przypisana x_{pt} zostanie wyznaczana na podstawie wyników laboratoriów uczestniczących w rundzie jako ich mediana, zgodnie z załącznikiem C normy ISO 13528.

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

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

Wartość przypisana zostanie obliczona osobno dla wszystkich badanych wielkości.

20. Odchylenie standardowe

Sposób wyznaczenia wartości przypisanej jest uzależniony od liczby 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 13528:2022-08. 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:

PT-ORG	Wersja nr 09	Data wydania: 31.07.2025 r.
--------	--------------	-----------------------------

F-03/PO-18	Nr wydania: 06	Data wydania: 06.06.2025 r.	Strona/stron: 15/20
------------	----------------	-----------------------------	---------------------

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

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:

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

gdzie:

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

Od wartości odchylenia standardowego do oceny bieżącej rundy badań biegłości zostanie odjęta wartość powtarzalności metody analitycznej, by wyeliminować z oceny wpływ niepewności związanej z częścią analityczną metody. Wartość powtarzalności metody przyjmowana jest na podstawie aktualnej walidacji metody oznaczania zawartości toluenu zgodnie z metodyką NIOSH Method 1501 Issue 3, 15 March 2003 - HYDROCARBONS, AROMATIC.

- dla liczby uczestników $p > 12$ – odchylenie standardowe σ_{pt} zostanie wyznaczone jako przeskalowane

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

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 odporną,

- p – liczba uczestników.

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

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

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

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;

PT-ORG	Wersja nr 09	Data wydania: 31.07.2025 r.
--------	--------------	-----------------------------

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

$u_{(x_i)}$ – 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

Dla oceny elementów biegłości uczestnika dokonywanej przez eksperta technicznego w trakcie wykonywania pomiarów $O\%$ (formularz F-3/PT-P-01) uzyskane wyniki zostaną zaklasyfikowane do jednej z trzech grup:

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

Uzyskana wartość wskaźnika $O_{\%}$	Ocena
$ O_{\%} \leq 30\%$	ocena biegłości niezadowalająca
$30\% < O_{\%} < 75\%$	ocena biegłości wątpliwa
$ O_{\%} \geq 75\%$	ocena biegłości zadowalająca

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

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

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).

Oznaczanie zawartości toluenu w próbkach pobranych przez uczestnikom badań biegłości również będzie wykonywane przez akredytowane laboratorium organizatora (numer akredytacji AB-934).

26. Zasady zachowania poufności oraz bezstronności

Każdy zespół pomiarowy otrzymał swój indywidualny, niejawny 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 ---