

**PROGRAM LI (PIĘCDZIESIĄTYCH PIERWSZYCH) BADAŃ BIEGŁOŚCI / PORÓWNAŃ
MIĘDZYLABORATORYJNYCH (PT/ILC)
W OPARCIU O WYMAGANIA PN-EN ISO/IEC 17043:2011 OCENA ZGODNOŚCI – OGÓLNE
WYMAGANIA DOTYCZĄCE BADANIA BIEGŁOŚCI.**

**1 CEL I OGÓLNE ZASADY REALIZACJI BADAŃ BIEGŁOŚCI I BADAŃ
PORÓWNAWCZYCH (PT/ILC) HAŁASU W ŚRODOWISKU W ROKU 2018.**

Podstawowym celem badań realizowanych w oparciu o zalecenia i wymagania:

- normy PN-EN ISO/IEC 17043:2011 Ocena zgodności - Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości,
- dokumentu PCA DAPT-01 Akredytacja organizatorów badań biegłości wymagania szczegółowe,
- normy ISO 13528:2015 Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons,

jest w zakresie szczegółowym:

- umożliwienie zespołom pomiarowym Laboratoriów pomiarowych hałasu w środowisku sprawdzenie swoich umiejętności, wiedzy i działania stosowanej własnej aparatury pomiarowej w rzeczywistych warunkach topograficznych i panujących warunkach meteorologicznych dla zróżnicowanej emisji i imisji poziomów dźwięku,
- przygotowanie uczestników badania do realizacji zadań wypracowania lub utrzymania systemu jakości w zakresie terenowych badań akustycznych albo do kontroli jakości prowadzonych badań,
- sprawdzenie stosowania przez laboratoria standardowej i obowiązującej metodologii zapewniającej zdolność do spełnienia powtarzalności i odtwarzalności metody badawczej,
- porównanie stosowanych przez laboratoria wewnętrznych programów kontroli jakości, przepisów i regulacji prawnych w zakresie ochrony środowiska przed hałasem,
- rzeczywista praktyka w zakresie techniki pomiaru, rejestracji i dokumentacji komputerowej, tworząca system jakości w akustycznych badaniach terenowych.
- zilustrowanie dokładności badań osiąganych w grupie laboratoriów biorących udział w porównaniach międzylaboratoryjnych.

Porównania międzylaboratoryjne (*interlaboratory comparison* - ILC) to zorganizowanie, wykonanie i ocena badań tego samego obiektu przez co najmniej dwa laboratoria zgodnie z uprzednio określonymi warunkami.

Za pomocą porównań międzylaboratoryjnych realizowane są również badania biegłości służące do oceny wyników badań uczestników w odniesieniu do wcześniej ustalonego kryterium.

Celem badania biegłości (*proficiency testing* – PT) jest określenie zdolności laboratorium do prowadzenia wymaganych badań. Daje możliwość porównania własnych wyników z wynikami uzyskanymi przez inne laboratoria oraz potwierdzenia i udokumentowania kompetencji. Potwierdzenie kompetencji poprzez uczestnictwo w PT/ ILC jest dla każdego laboratorium istotne.

Rodzaje programów badań biegłości, o które oparto programy realizowane w Zakładzie Akustyki IOŚ-PIB zestawiono ponadto w tabeli 1.

Tabela 1. Rodzaje programów badań biegłości o które oparto programy realizowane w Zakładzie Akustyki IOŚ-PIB

Nazwa angielska programu wg PN-EN ISO/IEC 17043	Nazwa polska programu wg PN-EN ISO/IEC 17043	Nazwa angielska programu wg Przewodnika ISO/IEC 43-1	Nazwa polska programu według Przewodnika ISO/IEC 43-1:1997
Sequential participation schemes	programy sekwencyjnego uczestnictwa	measurement comparison schemes	programy porównywania pomiarów
Simultaneous i participation schemes	programy jednoczesnego uczestnictwa	interlaboratory testing schemes	programy badań międzylaboratoryjnych
Split - level design	projekty zróżnicowanych poziomów	Interlaboratory Testing schemes – split - level design	programy badań międzylaboratoryjnych - poziom rozdzielony

2 ZAKRES BADAŃ

Badania będą prowadzone zgodnie z następującymi metodami:

- Program ZAŚ1: Pomiary na poligonie hałasu instalacyjnego – zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody. Załącznik nr 7 - Metodyka referencyjna wykonywania okresowych pomiarów hałasu w środowisku pochodzącego z instalacji lub urządzeń, z wyjątkiem hałasu impulsowego (Dz.U. z 2014 r, poz. 1542).

- Program ZAŚ2: Pomiary poziomu mocy akustycznej urządzenia – zgodnie z PN-EN ISO 3746:2011 *Akustyka -- Wyznaczanie poziomów mocy akustycznej i poziomów energii akustycznej źródeł hałasu na podstawie pomiarów ciśnienia akustycznego -- Metoda orientacyjna z zastosowaniem otaczającej powierzchni pomiarowej nad płaszczyzną odbijającą dźwięk*,
- Program ZAŚ3: Pomiary na poligonie hałasu komunikacyjnego – zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz.U. 2011 nr 140 poz. 824).

Program ZAŚ2: Pomiary poziomu mocy akustycznej urządzenia będzie realizowany opcjonalnie - w przypadku zgłoszenia się odpowiedniej liczby laboratoriów . Informacje dotyczące opcji: pomiar mocy akustycznej urządzenia zaznaczono kolorem czerwonym.

3 WYBRANE DEFINICJE ZWIĄZANE Z PROCESEM BADAŃ BIEGŁOŚCI I BADAŃ PORÓWNAWCZYCH HAŁASU:

Badanie (pomiar) - Działanie techniczne, które polega na określeniu jednej lub wielu właściwości danego wyrobu, procesu lub usługi, zgodnie z ustaloną procedurą.

Laboratorium badawcze - Laboratorium, zespół lub pracownik wykonujący badanie.

Obiekt badań - Materiał, przedmiot, obszar lub usługa przekazana do badania laboratorium badawczemu w celu badania biegłości.

Metoda badania - Ustalona procedura techniczna wykonywania badania.

Wynik badania - Wartość właściwości otrzymana w wyniku zastosowania odpowiedniej procedury badania.

Badanie biegłości - Określenie zdolności laboratorium do przeprowadzenia wzorcowania lub badania, lub zdolności jednostki inspekcyjnej do przeprowadzenia badań, za pomocą porównań międzylaboratoryjnych.

Porównania międzylaboratoryjne - Zorganizowanie, wykonanie i ocena badań tego samego lub podobnych obiektów badań przez co najmniej dwa laboratoria, zgodnie z uprzednio określonymi warunkami.

Laboratorium odniesienia - Laboratorium, które wyznacza wartości odniesienia dla obiektu badań.

Wartość przypisana - Wartość przypisana określonej i uznana, niekiedy umownie, jako wartość wyznaczona z niepewnością akceptowalną w danym zastosowaniu.

Spójność pomiarowa - Właściwość wyniku pomiaru lub wzorca jednostki miary polegająca na tym, że można ją powiązać z określonymi odniesieniami.

Koordynator - Odpowiedzialny za wszystkie etapy zorganizowania i przeprowadzenia badania biegłości.

Poprawność - Stopień zgodności między wartością średnią otrzymaną na podstawie dużej serii wyników badania i przyjętą wartością odniesienia.

Precyzja - Stopień zgodności pomiędzy niezależnymi wynikami badania otrzymanymi w ustalonych warunkach.

Wartość odstająca - Jedna z wartości w zbiorze wyników, która dalece odbiega od pozostałych wyników należących do zbioru.

Wyniki ekstremalne - Wartości odstające i inne wartości znacznie odbiegające od pozostałych wartości zbioru danych.

Niepewność pomiaru - Parametr, związany z wynikiem pomiaru, charakteryzujący rozrzut wartości które można w uzasadniony sposób przypisać wielkości mierzonej.

Obserwator - Niezależna jednostka lub osoba o odpowiednich kwalifikacjach technicznych i organizacyjnych do oceny procedur postępowania i wyników laboratorium w ramach prowadzonych badań biegłości.

4 ORGANIZACJA ĆWICZENIA

Badania będą zorganizowane w formie warsztatów w terminie od 19-20 czerwca 2018 r. Rozpocząć się będą w dniu 19 czerwca 2018 r. - dnia pierwszego o godz. 9:30 a kończyć dnia 20 czerwca 2018 r. w godzinach popołudniowych.

Przed rozpoczęciem zajęć uczestnicy otrzymają swój numer kodowy, którym posługiwać się będą dla zachowania poufności i jedynie w ten sposób (kodem) podpisywać dokumenty z ćwiczenia.

Badania biegłości – badania hałasu w środowisku w oparciu o porównania międzylaboratoryjne, zgodnie z normą PN-EN ISO/IEC 17043:2011 *Ocena zgodności - Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości*, odbywać się będą na 2 poligonach (opcjonalnie - na 3 poligonach):

- na poligonie pomiarowym hałasu przemysłowego,
- na poligonie pomiaru mocy akustycznej urządzenia,
- na poligonie pomiarowym hałasu komunikacyjnego.

Do każdego poligonu badawczego przyporządkowany będzie 1 obserwator. Obserwatorzy nadzorują wykonywanie badań na danym poligonie, kontrolują warunki pracy źródła hałasu i warunki atmosferyczne oraz podpisują w protokole wyniki pomiarów uzyskane na danym poligonie, tak aby zapobiec zмовie i fałszowaniu wyników przez Uczestników.

Uczestnicy badań są zobowiązani do przywiezienia własnego sprzętu pomiarowego wyposażonego w aktualne świadectwa wzorcowania przyrządów. Kontrola świadectw wzorcowania odbędzie się na spotkaniu wprowadzającym.

5 ORGANIZATOR

Organizatorem badań biegłości i badań porównawczych (PT/ILC) hałasu w środowisku jest Zakład Akustyki Środowiska Instytutu Ochrony Środowiska - PIB w Warszawie.

5.1 SYSTEM ZARZĄDZANIA ORGANIZATORA

Organizator posiada wdrożony system jakości zgodny z EN ISO/IEC 17025 system jakości w laboratorium (AB 338). Szczegóły akredytacji na stronach PCA oraz IOŚ-PIB. Aktualny zakres akredytacji jest dostępny na stronie PCA.

6 ZASADY PROWADZENIA BADAŃ

Dla sprawdzenia poprawności trybu postępowania organizator przygotuje 3 poligony pomiarowe ze znaną charakterystyką źródeł.

6.1 CZĘŚĆ I PORÓWNANIA MIĘDZYLABORATORYJNE I POLIGON POMIAROWY (1) HAŁASU PRZEMYSŁOWEGO

Program ZAŚ 1:

Badania na poligonie hałasu instalacyjnego – zgodnie z Załącznikiem nr 7 Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 30 października 2014 r. (Dz.U. 2014 poz. 1542).

W przypadku tegorocznych porównań, organizator przygotowuje poligon badawczy (na terenie ośrodka) z:

- określonymi 1 źródłem dźwięku, włączonym w zadanym czasie,
- wyznaczonymi 3 lokalizacjami punktów pomiarowych,
- określonymi warunkami tła pomiarowego, takiego, by przynajmniej w jednym punkcie była możliwość jednoznacznego określenia poziomu sygnału akustycznego z danego źródła.

Poligon taki symuluje uciążliwy zakład przemysłowy, w którym można z góry sterować mocą i czasem pracy źródeł. Monitorowane są także (głównie przez organizatora) parametry charakteryzujące warunki atmosferyczne.

Uczestnicy badań zobowiązani są wykonać pomiary hałasu we wszystkich wyznaczonych punktach pomiarowych. Niezbędne jest wykonanie odpowiedniej liczby powtórzeń.

Uczestnicy badań zobowiązani są do:

- oznaczenia w zróżnicowanych warunkach topograficznych i emisyjnych źródeł dźwięku w środowisku jednego parametru akustycznego, tj. równoważnego poziomu dźwięku L_{Aeq} w danym punkcie obserwacji w dB;
- wykonania odpowiedniej liczby powtórzeń nie następujących po sobie,

- opracowania uzyskanych wyników w sprawozdaniu, przekazania go następnie koordynatorowi w ostatnim dniu realizacji ćwiczenia (wg. harmonogramu) wraz z oszacowaniem błędu i obliczenia niepewności pomiaru.

Metody, procedury badań itp. w tym przypadku uczestnik ustala indywidualnie, zgodnie ze swym stanem wiedzy w tym zakresie oraz dysponowanymi umiejętnościami.

Ocenie podlegają obliczone poziomy dźwięku A w danym punkcie obserwacji L_{Aeq} oraz wielkości oszacowanego błędu i niepewności pomiaru.

6.2 CZĘŚĆ B – BADANIA BIEGŁOŚCI NA POLIGONIE (2) – POMIAR MOCY AKUSTYCZNEJ URZĄDZENIA.

Program ZAŚ 2:

Na poligonie pomiaru poziomu mocy akustycznej źródła zgodnie z normą PN-EN ISO 3746:2011, uczestnicy badań zobowiązani są do oznaczenia w ściśle określonych warunkach emisyjnych następujących parametrów akustycznych, tj.:

- L_{Aeqi} równoważnego poziomu ciśnienia akustycznego A w danym położeniu mikrofonu pomiarowego w dB,
- wyznaczenie mocy akustycznej źródła – L_{WA} w dB,

Organizator przygotowuje wzorcowe wszechkierunkowe źródło dźwięku. Ocenie tutaj podlegają obliczone wartości poziomu mocy akustycznej źródła – L_{WA} .

6.3 CZĘŚĆ C – BADANIA BIEGŁOŚCI NA POLIGONIE (3) – BADANIE POZIOMÓW EKSPOZYCYJNYCH.

Program ZAŚ 3:

Pomiary na poligonie hałasu komunikacyjnego – zgodnie z Załącznikiem nr 3 do Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz.U. 2011 nr 140 poz. 824).

- Celem będą badania wartości L_{AE} w wyznaczonych punktach pomiarowych zgodnie z postanowieniami Załącznika nr 3 do Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz.U. 2011 nr 140 poz. 824).
- Uczestnicy na podstawie zmierzonych wartości L_{AE} oraz podanych przez Organizatora informacji dotyczących natężenia oraz struktury ruchu zobowiązani są do wyznaczenia wartości L_{Aeq} równoważnego poziomu dźwięku A w danym punkcie obserwacji w dB. Informacje te należy umieścić w odpowiednich miejscach w protokole i sprawozdaniu otrzymanym od Organizatora.

Ocenie tutaj podlegają obliczone wartości równoważnego poziomu dźwięku A w punkcie pomiarowym L_{Aeq} oraz wielkości oszacowanego błędu i niepewności pomiaru.

7 OGÓLNE ZASADY PODSUMOWANIA WYNIKÓW BADAŃ POSZCZEGÓLNYCH LABORATORIÓW

W czasie danego cyklu PT/ILC uczestnicy wypełniają protokoły z pomiarów na przekazanych przez Organizatora formularzach, które po zakończeniu pomiarów są podpisywane przez obserwatora. Po wykonaniu niezbędnych obliczeń i określeniu wyników końcowych wraz z oszacowaniem przedziału niepewności, przekazywane koordynatorowi w postaci sprawozdania.

Obliczenia wykonane przez Uczestników sprawdzane są przez Organizatora, tak aby zapobiec zмовie i fałszowaniu wyników przez Uczestników.

Jeśli obliczenia wykonane są błędnie, Uczestnicy badań mają możliwość ponownej weryfikacji wyników obliczeń. Następnie wyniki poddawane są analizie statystycznej.

Wyznaczenie równoważnego przypisanego poziomu dźwięku (X) oraz przypisanego odchylenia standardowego (δ):

Pierwsze przybliżenie równoważnego przypisanego poziom hałasu oblicza się ze wzoru:

$$X_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

x_i - równoważne poziomy hałasu w danym punkcie odbioru, oceniane przez poszczególne laboratoria, dB

$$s^*_1 = 1,483 \cdot \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - X_1)^2}$$
$$\delta_1 = 1,5 \cdot s^*_1$$

Dla każdego x_i oblicza się x_i^* wg następującego schematu :

- jeśli $x_i < X_1 - \delta_1$, $x_i^* = X_1 - \delta_1$,
- jeśli $x_i > X_1 + \delta_1$, $x_i^* = X_1 + \delta_1$,
- w pozostałych przypadkach $x_i^* = x_i$.

Następnie oblicza się drugie przybliżenie X_2 , s^*_2 oraz δ_2 (które staną się równoważnym przypisanym poziomem dźwięku X i przypisanym odchyleniem standardowym dla pomiarów s^*) z następujących wzorów:

$$X = X_2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i^*$$
$$s^* = s^*_2 = 1,134 \cdot \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i^* - X_2)^2}$$
$$\delta_2 = 1,5 \cdot s^*_2$$

Rezultaty badań na poszczególnych poligonach wykonanych przez poszczególne, uczestniczące w badaniach laboratoria są opracowywane statystycznie. Podstawą do statystycznej oceny laboratorium są standaryzowany parametr E_n obliczany ze wzoru:

$$E_n = \frac{x_i - X}{\sqrt{u_{lab}^2 + u_{ref}^2}}$$

gdzie:

x_i - równoważne poziomy dźwięku, oceniane przez poszczególne laboratoria, dB,

X - równoważny przypisany poziom

u_{lab} - niepewność wyniku pomiaru uczestnika (średnia),

u_{ref} - niepewność wartości przypisanej, gdzie:

$$u_{ref} = 1,25 \cdot \frac{s^*}{\sqrt{n}}$$

8 KRYTERIA AKCEPTOWALNOŚCI OTRZYMANYCH WYNIKÓW

Klasyfikację ze względu na parametr E_n przyjęto następująco:

Ocena laboratorium	Zadawalająca	Niezadawalająca
Kryterium oceny	$ E_n \leq 1$	$ E_n > 1$

Skalę oceny interpretuje się następująco:

- zadowalająca - oznacza, iż dane laboratorium wykonuje pomiary prawidłowo,
- niezadawalająca - laboratorium musi podjąć działania naprawcze.

Aby badania biegłości zostały zaliczone z wynikiem zadowalającym należy uzyskać na każdym poligonie i w każdym punkcie pomiarowym zadowalający parametr E_n .

9 SPÓJNOŚĆ POMIAROWA

Uczestnicy Badań Biegłości zapewniają spójność pomiarową poprzez wzorcowanie kluczowego wyposażenia. Kopię świadectw wzorcowania kluczowego wyposażenia uczestnicy przedstawiają organizatorowi oraz odnotowują w dokumentach z badań. Wzorcowanie musi być wykonane z zapewnieniem wymagań zawartych w Polityce Polskiego Centrum Akredytacji dotyczącej zapewnienia spójności pomiarowej DA- 06.

10 FORMA PRZEKAZANIA WYNIKÓW ĆWICZENIA

W ramach prowadzonego ćwiczenia organizator przygotowuje dla każdego laboratorium standaryzowany druk protokołów i sprawozdań z pomiarów.

Uczestnicy zobowiązani są do zabrania ze sobą obok aparatury akustycznej swoje jednostki komputerowe - przenośne typu Lap-Top do obliczeń wyników pomiarów oraz niepewności pomiarowej.

W dokumentacji (protokół i sprawozdanie) należy przywołać dowody wzorcowania sprzętu pomiarowego. Należy je posiadać wraz ze sprzętem i okazać na żądanie obserwatorów.

Sprawozdania z ćwiczeń należy przekazywać koordynatorowi po zakończeniu ćwiczeń.

11 ZAPOBIEGANIE ZMOWIE I FAŁSZOWANIU WYNIKÓW

Organizator zapewnia w miarę swoich możliwości takie warunki przeprowadzania badań, by zapobiec zmowie lub ustalaniu wyników poprzez kontaktowanie się laboratoriów. Realizuje się to m.in. poprzez nadanie Laboratorium indywidualnych kodów znanych tylko i wyłącznie Organizatorowi. W przypadku podejrzenia fałszowania wyników lub zmowy Koordynator powiadamia Uczestnika na piśmie. Organizator może poprosić o weryfikację, sprawdzenie lub ponowne wykonanie badań przez laboratorium. Badania w celu zapobiegania zmowie mogą zostać wykonane przez laboratorium w terminie innym niż przewidywany w harmonogramie.

12 METODY I PROCEDURY

Metody i procedury prowadzenia badań zawarte są w załączonych skoroszytach.

13 SPRAWOZDANIA Z BADAŃ BIEGŁOŚCI

Po zakończeniu badań biegłości hałasu każdy jego uczestnik otrzyma w ciągu 8 tygodni swoją ocenę wynikającą z podsumowania ćwiczeń. Zostanie ona opublikowana na stronie internetowej organizatora ćwiczenia – Instytutu Ochrony Środowiska - PIB.

W sprawozdaniu z Badań Biegłości podana zostanie ogólna liczba uczestniczących zespołów z uwzględnieniem ilości akredytowanych laboratoriów. Lista uczestniczących laboratoriów zostanie umieszczona w rocznym sprawozdaniu FAB-05 sporządzanym przez Organizatora. W informacji podawanej PCA nie podaje się danych umożliwiających identyfikację wyników poszczególnych laboratoriów (nie podaje się indywidualnego kodu Laboratorium).

Organizator bezpośrednio nie przekazuje pełnej listy Uczestników żadnemu z laboratoriów uczestniczących.

Sprawozdanie z Badań Biegłości zostanie opracowane i przekazane na wskazany adres pocztowy przez Uczestników najpóźniej po upływie 4 tygodni od dnia ich zakończenia.

Po zakończeniu etapu w uzasadnionych przypadkach możliwe jest otrzymanie końcowej oceny indywidualnej w terminie wcześniejszym niż wyznaczony na zasadzie indywidualnych uzgodnień.

Uczestnik Badań Biegłości ma prawo do złożenia pisemnej reklamacji w terminie 30 dni od daty otrzymania Sprawozdania z Badań Biegłości.

14 ZASADY ZACHOWANIA POUFNOŚCI ORAZ BEZSTRONNOŚCI

Organizator Badań Biegłości zapewnia o zachowaniu poufności tożsamości, przekazywanych informacji od Uczestników Badań Biegłości. Organizator w celu zapewnienia bezstronności, ustanowił Politykę Bezstronności.

Zakład Akustyki Środowiska IOŚ-PIB