

F-3/PO-18	Nr wydania: 03	Data wydania: 14.02.2020r.	Strona/stron: 1/16
-----------	----------------	----------------------------	--------------------



OŚRODEK BADAŃ PODSTAWOWYCH PROJEKTÓW I WDROŻEŃ  
 OCHRONY ŚRODOWISKA I BIOTECHNOLOGII "OIKOS" SP. Z O.O.  
 LABORATORIUM BADAŃ ŚRODOWISKOWYCH

ul. Powstańców Śląskich 8  
 55-010 Święta Katarzyna

Tel: 71 311 43 04  
 Tel: 71 311 43 06  
 Tel: 71 311 66 18

[sekretariat@oikoslab.pl](mailto:sekretariat@oikoslab.pl)  
<http://www.oikoslab.pl/>



Kapitał Zakładowy: 100 000,00 zł	Sąd Rejonowy dla Wrocławia-Fabrycznej	
NIP: 898-001-41-32	REGON: 008374467	KRS: 0000074393

## PROGRAM BADAŃ BIEGŁOŚCI PT-OS-01

### POMIAR NATĘŻENIA OŚWIETLENIA. OŚWIETLENIE MIEJSC PRACY

DOKUMENT OPRACOWAŁ		DOKUMENT ZATWIERDZIŁ	
Joanna Centner Kierownik Badań Biegłości		Renata Wielkopolska Koordynator Badań Biegłości	
Imię i nazwisko	Data, Podpis	Imię i nazwisko	Data, Podpis

PT-DR-01	Wersja nr 3	Data wydania: 14.02.2020r.
----------	-------------	----------------------------

F-3/PO-18	Nr wydania: 03	Data wydania: 14.02.2020r.	Strona/stron: 2/16
-----------	----------------	----------------------------	--------------------

## 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.....	4
6. Oczekiwani uczestnicy i kryteria uczestnictwa.....	5
7. Zakres programu, metody pomiarowe.....	5
8. Obiekt badań biegłości.....	6
9. Wielkości mierzone.....	6
10. Wyznaczane (oceniane) wielkości.....	7
11. Potencjalne źródła błędów występujących w odniesieniu do badania biegłości.....	7
12. Wytwarzanie, sterowanie jakością, magazynowanie i dystrybucja obiektu badań biegłości.....	7
13. Spójność pomiarowa.....	8
14. Informacje przekazywane uczestnikom i harmonogram programu badań.....	8
15. Sposób zapisu i raportowania wyników.....	9
16. Środki podjęte w celu zapobiegania zмовie pomiędzy uczestnikami i fałszowaniu wyników.....	9
17. Jednorodność i stabilność obiektów badań.....	10
18. Wartość przypisana.....	11
19. Odchylenie standardowe.....	11
20. Niepewność wartości przypisanej.....	12
21. Zasady i kryteria oceny rezultatów uczestników.....	13
22. Raport z badań biegłości.....	15
23. Skargi.....	16
24. Podwykonawstwo.....	16
25. Zasady zachowania poufności oraz bezstronności.....	16

F-3/PO-18	Nr wydania: 03	Data wydania: 14.02.2020r.	Strona/stron: 3/16
-----------	----------------	----------------------------	--------------------

## 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: (71) 311-66-18, 311-43-04

e-mail: [sekretariat@oikoslab.pl](mailto:sekretariat@oikoslab.pl)

[www.oikoslab.pl](http://www.oikoslab.pl)

Program badań jest organizowany zgodnie z zaleceniami podanymi w:

- ✓ normie **PN-EN ISO/IEC 17043:2011** "Ocena zgodności. Ogólne wymagania dotyczące badania biegłości";
- ✓ dokumencie PCA **DAPT-01** "Akredytacja organizatorów badań biegłości".

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

Organizator programu posiada akredytację (AB-934) w zakresie wykonywania pomiarów oświetlenia elektrycznego we wnętrzach według norm:

- ✓ PN-E-04040-03:1983 „Pomiary fotometryczne i radiometryczne. Pomiar natężenia oświetlenia.”;
- ✓ PN-EN-12464-1:2012 “Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsce pracy we wnętrzach”;
- ✓ PN-E-02033:1984 „Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym”.

## 2. Osoby odpowiedzialne za organizację badań biegłości

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

Kierownik Badań Biegłości	Joanna Centner, OIKOS Sp. z o.o.	e-mail: <a href="mailto:joanna.c@oikoslab.pl">joanna.c@oikoslab.pl</a>
Statystyk	Joanna Centner, OIKOS Sp. z o.o.	e-mail: <a href="mailto:joanna.c@oikoslab.pl">joanna.c@oikoslab.pl</a>

F-3/PO-18	Nr wydania: 03	Data wydania: 14.02.2020r.	Strona/stron: 4/16
-----------	----------------	----------------------------	--------------------

Ekspert techniczny	mgr inż. Andrzej Uzarczyk	e-mail: <a href="mailto:a.uzarczyk@wp.pl">a.uzarczyk@wp.pl</a>
Ekspert techniczny	Marcin Kaczmarczyk, OIKOS Sp. z o.o.	e-mail: <a href="mailto:marcin.k@oikoslab.pl">marcin.k@oikoslab.pl</a>
Ekspert techniczny	Piotr Adamczyk, OIKOS Sp. z o.o.	e-mail: <a href="mailto:piotr.a@oikoslab.pl">piotr.a@oikoslab.pl</a>

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 i akredytowany system zarządzania zgodny z wymaganiami normy [PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02](#) oraz aktualnym wydaniem DAB-07. Organizator posiada akredytację nr **AB 934** w odniesieniu do oceny oświetlenia elektrycznego we wnętrzach na stanowiskach pracy. 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](http://www.oikoslab.pl). Termin i miejsce organizacji badań biegłości podano również w karcie zgłoszenia udziału, dostępnej na podanej stronie internetowej.

### 5. Cel badań biegłości

Głównym celem realizowanych badań biegłości jest określenie zdolności laboratoriów biorących udział w badaniach do prowadzenia pomiarów natężenia oświetlenia na płaszczyźnie i wyznaczenia średniego natężenia oświetlenia oraz równomierności oświetlenia na powierzchni w celu porównania z eksploatacyjnym natężeniem oświetlenia.

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

Szczegółowym celem badań jest:

- określenie biegłości laboratoriów, w prowadzeniu pomiarów natężenia oświetlenia na stanowiskach pracy oraz dalsze monitorowanie osiągnięć uczestników;
- identyfikacja problemów uczestniczących zespołów pomiarowych i inicjowanie działań korygujących zdolności pomiarowe;

F-3/PO-18	Nr wydania: 03	Data wydania: 14.02.2020r.	Strona/stron: 5/16
-----------	----------------	----------------------------	--------------------

- sprawdzenie stosowanego wyposażenia pomiarowego, luksomierzy i kalibratorów fotometrycznych;
- spełnienie wymagań PCA w zakresie uczestnictwa w programie PT;
- określenie cech charakterystycznych metody badawczej w określonych warunkach pomiarowych.

## 6. Oczekiwani uczestnicy i kryteria uczestnictwa

Niniejszy program badań biegłości skierowany jest do laboratoriów, które w ramach swojej działalności, dokonują oceny warunków oświetlenia pod kątem zapewnienia eksploatacyjnego natężenia oświetlenia i równomierności oświetlenia na płaszczyźnie, zarówno posiadających 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](http://www.oikoslab.pl).

Warunkiem zakwalifikowania się do udziału w programie badań biegłości jest przesłanie drogą elektroniczną na adres [szkolenia@oikoslab.pl](mailto:szkolenia@oikoslab.pl) wypełnionej „Karty zgłoszenia” (nie później niż na cztery dni przed planowanym terminem badań, czytaj pkt. 15) wraz z kopią świadectw wzorcowania luksomierza oraz kalibratora.

Uczestnik prowadzi badania z wykorzystaniem własnego wyposażenia. Do przeprowadzenia badań niezbędne jest:

- Luksomierz o zakresie pomiarowym od 5 do 5000 lx;
- Kalibrator fotometryczny do sprawdzenia luksomierza (dopuszcza się inny sposób sprawdzenia luksomierza).

Wyposażenie pomiarowe należy sezonować w warunkach w jakich będą prowadzone badania przez minimum jedną godzinę (uczestnik powinien zgłosić się na badania minimum godzinę przed planowanym czasem rozpoczęcia pomiarów).

## 7. Zakres programu, metody pomiarowe

Program badań biegłości odnosi się do ilościowego wyznaczenia średniego natężenia oświetlenia i równomierności oświetlenia przygotowanych obiektów badań biegłości opisanych w punkcie 8.

Zespoły biorące udział w badaniach biegłości powinny prowadzić badania zgodnie z własnymi metodami pomiarowymi, uwzględniającymi wymagania norm:

- ✓ PN-E-04040-03:1983 „Pomiary fotometryczne i radiometryczne. Pomiar natężenia oświetlenia.”;
- ✓ PN-EN-12464-1:2012 “Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsce pracy we wnętrzach”;

PT-DR-01	Wersja nr 3	Data wydania: 14.02.2020r.
----------	-------------	----------------------------

F-3/PO-18	Nr wydania: 03	Data wydania: 14.02.2020r.	Strona/stron: 6/16
-----------	----------------	----------------------------	--------------------

✓ PN-E-02033:1984 „Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym”.

Zespoły prowadzą pomiary natężenia oświetlenia w punktach pomiarowych zlokalizowanych w środku oczek siatki oświetleniowej. Przygotowane obiekty badań zawierają obszar zadania wzrokowego, obszar bezpośredniego otoczenia i obszar tła.

Zakres spodziewanych wartości wielkości mierzonych mieści się w przedziałach:

✓ Natężenie oświetlenia - od 50 do 5000 lx;

## 8. Obiekt badań biegłości

Do sprawdzenia stosowanego wyposażenia i biegłości prowadzonych rutynowo pomiarów ekspert przygotował cztery obiekty badawcze:

- Wzorcowe źródło światła (kalibrator fotometryczny) - stanowisko S1;
- Stanowisko komputerowe (obszar zadania wzrokowego obejmuje klawiaturę i miejsca na przetwarzane dokumenty) - stanowisko S2;
- Stanowisko szwaczki (obejmuje obszar zadania wzrokowego, otoczenie zadania wzrokowego i obszar tła) - stanowisko S3;
- Droga komunikacyjna w pomieszczeniu - stanowisko S4.

Obiekty Badań Biegłości należy traktować w taki sam sposób w jaki laboratorium prowadzi rutynowe badania.

## 9. Wielkości mierzone

Uczestnicy badań zobowiązani są wykonać pomiary:

- ✓ Dla wzorcowego źródła światła – natężenia oświetlenia  $E$  w lx, wynik należy zapisać z jednym miejscem po przecinku;
- ✓ Dla wszystkich ocenianych płaszczyzn (obiekty II, III, IV) – uczestnicy wykonują pomiary natężenia oświetlenia w punktach leżących w środku oczek siatki oświetleniowej w lx, wyniki należy zapisać z dokładnością do jedności.

Wszystkie wyniki badań należy zapisać w otrzymanej od organizatora „Karcie Pomiarowej”, wzór karty pomiarowej zamieszczono w załączniku do programu. Podpisaną przez organizatora kartę pomiarową uczestnik otrzymuje przed rozpoczęciem badań.

### UWAGA:

Należy wypełnić wszystkie zaciemnione pola „Karty pomiarowej”.

PT-DR-01	Wersja nr 3	Data wydania: 14.02.2020r.
----------	-------------	----------------------------

## 10. Wyznaczane (oceniane) wielkości

Uczestnik programu badań biegłości powinien wyznaczyć wielkości:

- ✓ Dla wzorcowego źródła światła – natężenie oświetlenia  $E$  w lx;
- ✓ Dla wszystkich pozostałych ocenianych obiektów i płaszczyzn (obiekty II, III, IV) – średnie natężenie oświetlenia i równomierność oświetlenia.

W programie badań biegłości ocenie podlegają:

Wzorcowe źródło światła	Stanowiska pracy		
	Stanowisko 2 Stanowisko komputerowe	Stanowisko 3 Stanowisko szwaczki	Stanowisko 4 Droga komunikacyjna
Natężenie oświetlenia $E$	Średnie natężenie oświetlenia $E_{sr}$ i równomierność oświetlenia $\delta$ w polu zadania i obszarze otoczenia	Średnie natężenie oświetlenia $E_{sr}$ i równomierność oświetlenia $\delta$ w polu zadania, obszarze otoczenia i obszarze tła	Średnie natężenie oświetlenia $E_{sr}$ i równomierność oświetlenia $\delta$ na drodze komunikacyjnej
Wyniki należy podać wraz z niepewnością rozszerzoną.			

## 11. Potencjalne źródła błędów występujących w odniesieniu do badania biegłości

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

- ✓ niestabilność zasilania;
- ✓ niestabilność, zakłócenia źródeł światła;
- ✓ zmiany położenia obiektów badań względem źródeł światła;
- ✓ wysokość głowicy pomiarowej nad płaszczyzną badaną;
- ✓ przypadkowe zjawiska świetlne pochodzące z zewnątrz;
- ✓ brak doświadczenia wykonującego pomiary i niewłaściwy przebieg badań, niewłaściwa liczba punktów pomiarowych i ich położenie na płaszczyźnie pomiarowej, niewłaściwe ustawienie płaszczyzny czynnej głowicy pomiarowej względem płaszczyzny badanej, zasłanianie źródeł światła przez wykonującego pomiary, ;
- ✓ zmienne warunki środowiskowe i aklimatyzacja luksomierza;
- ✓ nieprawidłowe działanie aparatury pomiarowej;
- ✓ zmowa uczestników.

## 12. Wytwarzanie, sterowanie jakością, magazynowanie i dystrybucja obiektu badań biegłości

Obiekt badań biegłości jest przygotowany przez eksperta na dzień przed planowanym terminem badań, a wszystkie elementy obiektu są sezonowane przez minimum 4 godziny w pomieszczeniu, gdzie prowadzone będą badania przez uczestników. Ekspert dąży,

F-3/PO-18	Nr wydania: 03	Data wydania: 14.02.2020r.	Strona/stron: 8/16
-----------	----------------	----------------------------	--------------------

aby obiekt badań opisywał rzeczywiste stanowisko, warunki i trudności w jakich uczestnicy prowadzą rutynowe badania, przy jednoczesnym zapewnieniu stabilności obiektu badań. Aby powyższy cel osiągnąć badane objekty i płaszczyzny powinny spełniać przynajmniej wymagania:

- ✓ wysokość zainstalowanych opraw oświetleniowych na badanych płaszczyznach powinna wynosić przynajmniej 1,5m i nie być większa niż 4,0m;
- ✓ równomierność oświetlenia badanych płaszczyzn nie powinna być większa niż 0,8;
- ✓ należy przewidzieć płaszczyzny o niewielkich wymiarach do 0,1m<sup>2</sup> i płaszczyzny o wymiarach powyżej 1,0m<sup>2</sup>.

Dodatkowo organizator badań biegłości powinien:

- ✓ wyeliminować wpływ oświetlenia zewnętrznego;
- ✓ unieruchomić położenie obiektów badań względem opraw oświetleniowych;
- ✓ zapewnić stabilne źródła światła;
- ✓ monitorować warunki środowiskowe i zapewnić uczestnikom wyzerowanie przyrządów.

Wartości natężenia oświetlenia i równomierność oświetlenia na badanych płaszczyznach, 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. 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 koordynatorowi dowodów potwierdzających posługiwanie się wyposażeniem pomiarowym, posiadającym aktualne świadectwo wzorcowania (dla luksomierza i kalibratora).

### 14. Informacje przekazywane uczestnikom i harmonogram programu badań

Za pośrednictwem strony internetowej ([www.oikoslab.pl](http://www.oikoslab.pl)) uczestnikom przekazywane są informacje:

- Program badań biegłości PT-OS-01;
- Karta zgłoszenia (formularz F-5/PO-18);
- Konspekt (formularz F-2/PO-18).

Wypełnioną „Kartę zgłoszenia” uczestnik przekazuje organizatowi nie później niż na cztery dni przed planowanym terminem badań.

Bezpośrednio przed rozpoczęciem badań uczestnikowi jest przekazywana „Karta pomiarowa” (formularz F-1/PT-OS-01) z nadanym numerem kodowym, podpisana przez organizatora.

PT-DR-01	Wersja nr 3	Data wydania: 14.02.2020r.
----------	-------------	----------------------------



F-3/PO-18	Nr wydania: 03	Data wydania: 14.02.2020r.	Strona/stron: 9/16
-----------	----------------	----------------------------	--------------------

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

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

Uczestnik przed rozpoczęciem programu badań sprawdza luksomierz własną metodą. Następnie:

[1] Uczestnik mierzy natężenie oświetlenia wzorcowego źródła światła (obiekt I), wynik należy zapisać w „Karcie pomiarowej” z dokładnością do jednego miejsca po przecinku;

[2] Uczestnik przechodzi na stanowiska pomiarowe w przygotowanym pomieszczeniu i wykonuje kolejno pomiary natężenia oświetlenia na badanych płaszczyznach dla:

- Stanowiska komputerowego (pole zadania);
- Stanowiska szwaczki (pole zadania, obszar otoczenia, obszar tła);
- Obszar ruchu (natężenie oświetlenia na drodze komunikacyjnej);

Wynik należy zapisać w „Karcie pomiarowej” z dokładnością do jedności (dla wzorcowego źródła światła z dokładnością do jednego miejsca po przecinku). Podczas całego cyklu badań uczestnicy zachowują ciszę.

Pomiary na płaszczyznach uczestnik wykonuje w czasie nie dłuższym niż 30 min.

Podczas prowadzonych badań ekspert monitoruje stabilność obiektu badań i warunki meteorologiczne w pomieszczeniu.

## 15. Sposób zapisu i raportowania wyników

Uczestnicy zapisują wyniki pomiarów w „Karcie pomiarowej” (formularz F-1/PT-OS-01). Wszystkie wyniki pomiarów i obliczeń średniego natężenia oświetlenia należy zapisać z dokładnością do jedności, wyniki obliczeń równomierności oświetlenia należy zapisać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

Po zakończeniu badań uczestnik przechodzi na stanowisko obliczeniowe, gdzie na przygotowanym przez organizatora stanowisku obliczeniowym wykonuje obliczenia (uczestnik wykonuje obliczenia na własnych arkuszach kalkulacyjnych przy pomocy własnego urządzenia, np. laptopa), dodatkowe informacje niezbędne do wyznaczenia dziennego poziomu ekspozycji na hałas znajdują się w „Konspekcie”. Dopuszcza się wykonanie obliczeń we własnym laboratorium, uczestnik ma wówczas obowiązek przesłać wypełnioną „Kartę pomiarową” do 3 dni roboczych na adres mailowy organizatora. W przypadku nie wysłania wyników w terminie organizator może wykluczyć zespół z udziału w Badaniach biegłości.

Po wykonaniu obliczeń uczestnik podpisuje „Kartę pomiarową” i przekazuje ją organizatorowi.

Opracowane wyniki zostaną przesłane uczestnikom w formie raportu z badań.

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

Organizator dołoży niezbędnych starań aby zapobiec zмовie uczestników i ustawianiu wyników. Wartości poziomu dźwięku na stanowisku operatora ustawiane są przez organizatora przed rundą

PT-DR-01	Wersja nr 3	Data wydania: 14.02.2020r.
----------	-------------	----------------------------

badań i nie są znane uczestnikom.

Każdy uczestnik badań biegłości otrzyma swój niejawny numer kodowy. Numer zostanie przekazany bezpośrednio przed rozpoczęciem badań i zostanie zapisany w „Karcie pomiarowej”. Uczestnicy nie mają możliwości kontaktu między sobą w trakcie realizacji badań i obliczeń. W przypadku podejrzenia wystąpienia zmywy, uczestnicy zostaną poinformowani o zaistniałym fakcie, organizator ustali autentyczność wyników. W sytuacji stwierdzenia zmywy lub fałszowania wyników, wykluczeniu ulegają uczestnicy co do których stwierdzono zmywę lub fałszowanie, bez zwrotu kosztów, w takiej sytuacji organizator podejmuje decyzje odnośnie konieczności powtórzenia rundy badań. Koszty związane z powtórzeniem badań ponosi uczestnik.

## 17. Jednorodność i stabilność obiektów badań

Z uwagi na charakter obiektu badań biegłości jednorodność nie jest oceniana.

Stabilność obiektów badań jest monitorowana podczas prowadzonych przez uczestników badań.

Stabilność wzorcowego źródła światła sprawdzana jest przed rozpoczęciem badań i po zakończeniu badań. Wzorcowe źródło światła uważa się za stabilne jeśli spełniony jest warunek:

$$|E_K - E_\mu| \leq 1,0 \text{ lx}$$

Gdzie:

$E_K$  – wynik pomiaru wykonany przez eksperta przed rozpoczęciem badań i po zakończeniu badań w lx;

$E_\mu$  - natężenie oświetlenia wzorcowego źródła (podany na świadectwie wzorcowania) w lx.

Stabilność natężenia oświetlenia na płaszczyznach jest monitorowana przez eksperta, dla stanowiska z klawiaturą komputerową, stanowiska szwaczki (w polu zadania wzrokowego), w ustalonym punkcie w trakcie badań. Natężenie oświetlenia uważa się za stabilne gdy spełniony jest warunek:

$$\sigma_m \leq 2 \text{ lx} \cap \sigma_m \leq 0,3 \cdot \sigma_{pt}$$

Gdzie:

$\sigma_m$  – odchylenie standardowe z wyników prowadzonych podczas monitoringu dla każdego obiektu:

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{j=1}^N (E_{K,j} - \bar{E}_K)^2} \quad \bar{E}_K = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N E_{K,j}$$

$\sigma_{pt,b}$  - odchylenie standardowe do oceny badań (odchylenie standardowe z wyników uczestników w bieżącej rundzie po odrzuceniu błędów grubych);

N – liczba uczestników;

W przypadku stwierdzenia niestabilności do oceny uzyskanych przez uczestnika wyników stosowany jest wskaźnik z'.

## 18. 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 ilości uczestników:

- dla liczby uczestników  $p \geq 6$  oraz  $p \leq 12$  - 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,

$p$  - ilość 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.

W przypadku oceny poziomu ciśnienia akustycznego  $L_A$  wartości certyfikowanej (kalibratora akustycznego), jako wartość przypisana przyjęty będzie poziom ciśnienia ze świadectwa wzorcowania, a za niepewność rozszerzoną wartości przypisanej przyjęto niepewność wzorcowania kalibratora;

## 19. Odchylenie standardowe

Sposób wyznaczenia wartości przypisanej jest uzależniony od ilości uczestników:

- dla liczby uczestników  $p \geq 6$  oraz  $p \leq 12$  - odchylenie standardowe  $\sigma_{pt}$  zostanie przyjęte na podstawie wyników uzyskanych w poprzednich rundach, po przeprowadzeniu testu F (dla dwóch serii) lub testu Cochra (dla więcej niż dwóch serii) 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%. Do wyznaczenia odchylenia standardowego niezbędna jest populacja minimum 2, a maksimum 5 kolejnych rund. Odchylenie standardowe zostanie wyznaczone jako średnia arytmetyczna z odchyleń standardowych w poprzednich rundach.  $\sigma_{pt}$  w pojedynczych rundach zostanie obliczone zgodnie ze wzorem:

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

gdzie:

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

$x_i$  – wynik i-tego uczestnika w danej rundzie,

$n$  – ilość uczestników w danej rundzie.

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

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

c) przeskalowane odchylenie medianowe zostanie obliczone zgodnie ze wzorem:

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

## 20. Niepewność wartości przypisanej

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

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

$$u(x_{pt}) = \frac{s}{\sqrt{p}}$$

- gdzie:

-  $s$  – odchylenie standardowe z wyników uczestników bieżącej rundy,

-  $p$  – ilość uczestników.

- dla liczby uczestników  $p > 12$

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

F-3/PO-18	Nr wydania: 03	Data wydania: 14.02.2020r.	Strona/stron: 13/16
-----------	----------------	----------------------------	---------------------

- gdzie:
- $s^*$  – odchylenie standardowe z wyników uczestników bieżącej rundy,
- $p$  – ilość uczestników.

Dla każdej wartości przypisanej zostanie obliczona niepewność rozszerzona, przy współczynniku rozszerzenia  $k=2$ , co odpowiada 95% poziomowi ufności

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

## 21. Zasady i kryteria oceny rezultatów uczestników

Uzyskane wyniki zostaną ocenione metodami statystycznymi zgodnie z załącznikiem B normy PN-EN ISO/EIC 17043:2011. Jako kryterium oceny osiągnięć uczestników zastosowany zostanie wskaźnik  $z$  i liczba  $E_n$ .

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

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

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

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

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

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

Liczba  $E_n$  zastosowana do oceny osiągnięć uczestników w zakresie badań poziomu hałasu wytwarzanych przez kalibrator akustyczny, zostanie obliczona zgodnie z równaniem:

$$E_n = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{U_{x_i}^2 + U_{x_{pt}}^2}}$$

Gdzie:

$x_i$  - wynik uzyskany przez uczestnika;

$x_{pt}$  - wartość przypisana;

$\sigma_{pt}$  – odchylenie standardowe do oceny biegłości;

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

$U_{x_i}$  – niepewność rozszerzona uczestnika;

$U_{x_{pt}}$  - niepewność rozszerzona wartości przypisanej (ze świadectwa wzorcowania kalibratora fotometrycznego).

Kryteria oceny osiągnięć uczestników za pomocą wskaźnika  $z$  i liczby  $E_n$  zostaną przyjęte zgodnie z

<b>F-3/PO-18</b>	<b>Nr wydania: 03</b>	<b>Data wydania: 14.02.2020r.</b>	<b>Strona/stron: 14/16</b>
------------------	-----------------------	-----------------------------------	----------------------------

normą PN-EN ISO/EIC 17043:2011.

<b>PT-DR-01</b>	<b>Wersja nr 3</b>	<b>Data wydania: 14.02.2020r.</b>
-----------------	--------------------	-----------------------------------

F-3/PO-18	Nr wydania: 03	Data wydania: 14.02.2020r.	Strona/stron: 15/16
-----------	----------------	----------------------------	---------------------

Dla wskaźnika  $z$  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

Dla liczby  $E_n$  uzyskane wartości zostaną zaklasyfikowane do jednej z dwu grup:

Uzyskana wartość liczby $E_n$	Ocena
$ E_n  \leq 1$	wynik zadowalający
$ E_n  > 1$	wynik niezadowalający

Z wszystkich uzyskanych wyników obliczony zostanie złożony wskaźnik oceny  $Z\%$  jako wartość procentowa względem maksymalnej liczny punktów jaką można uzyskać dla wskaźnika  $z$ .

$$Z\% = \frac{\sum_{pkt}^{12} z_{pkt}}{36} \cdot 100\%$$

Punktacja uzyskanych wskaźników  $z$  :

Uzyskana wartość wskaźnika $z$	Punktacja $z_{pkt}$
$z \leq 2$	3
$2 < z < 3$	1
$z \geq 3$	0

Kryterium oceny dla wskaźnika  $Z\%$  przyjmuje się na poziomie:

Uzyskana wartość wskaźnika $Z\%$	Ocena
$Z\% \leq 75\%$	wynik niezadowalający
$Z\% > 75\%$	wynik zadowalający

## 22. Raport z badań biegłości

Raport z badań biegłości zostanie przekazany uczestnikom na wskazany adres w terminie do 30 dni roboczych od zakończenia badań. W raporcie z badań podana zostanie ogólna liczba

F-3/PO-18	Nr wydania: 03	Data wydania: 14.02.2020r.	Strona/stron: 16/16
-----------	----------------	----------------------------	---------------------

uczestników. Organizator zapewnia wszystkim uczestnikom poufność informacji związanych z uczestnictwem w badaniach biegłości. W raporcie z badań organizator nie posługuje się danymi uczestników, jedynie numerami kodowymi uczestników. W raporcie z badań zostaną zamieszczone wszystkie informacje wymagane w punkcie 8.4.2 normy PN-EN ISO/IEC 17043:2011.

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 raportu zostaną zestawione indywidualne osiągnięcia uczestnika. Uczestnik badań biegłości ma prawo do złożenia pisemnej reklamacji w terminie do 30 dni od otrzymania raportu z badań.

W przypadku stwierdzenia błędów w raporcie organizator sporządzi Raport korygowany dla danej rundy i niezwłocznie prześle skorygowaną wersję do każdego z uczestników.

### **23. Skargi**

Każdy uczestnik ma prawo do złożenia skargi dotyczącej usługi organizacji badań biegłości. Skargę należy zgłosić w formie pisemnej na adres organizatora, w terminie 14 dniach od daty otrzymania przez Uczestnika zbiorczego opracowania wyników w formie Raportu z Badań Biegłości. Dopuszcza się również złożenie skargi w postaci wiadomości mejlowej.

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

### **24. Podwykonawstwo**

Organizator badań biegłości nie przewiduje udziału podwykonawcy w programie badań biegłości oraz podzlecania działań.

### **25. Zasady zachowania poufności oraz bezstronności**

Organizator badań biegłości zapewnia o zachowaniu poufności danych osobowych uczestników badań.

--- KONIEC ---