



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

Fax: 71 311 43 12

[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-M-01

### MIKROKLIMAT ŚRODOWISKA PRACY OCENA KOMFORTU TERMICZNEGO Z ZASTOSOWANIEM WSKAŹNIKA PMV, OCENA OBCIĄŻENIA TERMICZNEGO W OPARCIU O WSKAŹNIK WBGT

| DOKUMENT OPRACOWAŁ |              | DOKUMENT ZATWIERDZIŁ  |              |
|--------------------|--------------|---|--------------|
| Andrzej Uzarczyk   |              | OIKOS Sp. z o.o.<br>Laboratorium Badań Środowiskowych<br>Joanna Centner |              |
| Imię i nazwisko    | Data, Podpis | Imię i nazwisko   | Data, Podpis |

|           |                |                            |                    |
|-----------|----------------|----------------------------|--------------------|
| F-7/PO-17 | Nr wydania: 01 | Data wydania: 02.01.2018r. | Strona/stron: 2/14 |
|-----------|----------------|----------------------------|--------------------|

## SPIS TREŚCI

|  |    |
|--|----|
| 1. Organizator badań biegłości.....  | 3  |
| 2. Koordynator 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.....  | 4  |
| 7. Metoda badawcza.....  | 5  |
| 8. Obiekt badań biegłości.....   | 6  |
| 9. Wielkości mierzone.....   | 6  |
| 10. Wyznaczane (oceniane) wielkości.....   | 6  |
| 11. Potencjalne źródła błędów występujących w odniesieniu do badania biegłości.....                | 7  |
| 12. Wytwarzanie, sterowanie jakością, magazynowanie i dystrybucja obiektu badań biegłości....      | 7  |
| 13. Jednorodność i stabilność obiektu badań biegłości.....   | 8  |
| 14. Spójność pomiarowa.....  | 8  |
| 15. Informacje przekazywane uczestnikom i harmonogram programu badań.....                          | 8  |
| 16. Sposób zapisu i raportowania wyników.....  | 10 |
| 17. Środki podjęte w celu zapobiegania zмовie pomiędzy uczestnikami i fałszowaniu wyników<br>..... | 10 |
| 18. Wartość przypisana i odchylenie standardowe.....   | 10 |
| 19. Niepewność.....  | 10 |
| 20. Zasady i kryteria oceny rezultatów uczestników.....  | 10 |
| 21. Raport z badań biegłości.....  | 12 |
| 22. Podwykonawstwo.....  | 12 |
| 23. Eksperti.....  | 12 |
| 24. Zasady zachowania poufności oraz bezstronności.....  | 12 |

## 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.

## 2. Koordynator badań biegłości

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

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Marcin Kaczmarczyk, OIKOS Sp. z o.o. | tel.: 509-360-010, e-mail: <a href="mailto:marcin.k@oikoslab.pl">marcin.k@oikoslab.pl</a> |
| mgr inż. Andrzej Uzarczyk            | tel: 509-594-163, e-mail: <a href="mailto:a.uzarczyk@wp.pl">a.uzarczyk@wp.pl</a>          |

|           |                |                            |                    |
|-----------|----------------|----------------------------|--------------------|
| F-7/PO-17 | Nr wydania: 01 | Data wydania: 02.01.2018r. | Strona/stron: 4/14 |
|-----------|----------------|----------------------------|--------------------|

### 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 17025:2005 oraz aktualnym wydaniem DAB-07. Organizator posiada akredytację nr **AB 934** w odniesieniu do oceny mikroklimatu 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 porównaniach do oceny środowisk cieplnych gorących i umiarkowanych na stanowiskach pracy i wyznaczenia odpowiednich wskaźników oceny PMV i WBGT opisujących środowiska cieplne.

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

Szczegółowym celem badań jest:

- określenie zdolności pomiarowych poszczególnych laboratoriów do prowadzenia pomiarów wielkości charakteryzujących środowiska cieplne za pomocą mierników mikroklimatu;
- określenie biegłości laboratoriów uczestniczących w ocenie tempa metabolizmu i izolacyjności termicznej odzieży;
- identyfikacja problemów, uczestniczących zespołów pomiarowych i inicjowanie działań korygujących zdolności pomiarowe;
- sprawdzenie stosowanego wyposażenia pomiarowego, mierników mikroklimatu;
- 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 środowisk cieplnych umiarkowanych i gorących, zarówno posiadający metodę akredytowaną w PCA jak i tych którzy planują akredytacje 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.

Zespoły biorące udział w badaniach biegłości powinny prowadzić badania zgodnie z postanowieniami norm PN-EN ISO 7730:2006 „Ergonomia środowiska termicznego -- Analityczne wyznaczanie i interpretacja komfortu termicznego z zastosowaniem obliczania wskaźników PMV i PPD oraz kryteriów lokalnego komfortu termicznego” i PN-EN 27243:2005 „Środowiska gorące -- Wyznaczanie obciążenia termicznego działającego na człowieka podczas pracy, oparte na wskaźniku WBGT”.

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 miernika mikroklimatu.

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

- miernik mikroklimatu wyposażony w zestaw sond pomiarowych.

## 7. Metoda badawcza

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

Program badań biegłości odnosi się do ilościowej oceny środowiska cieplnego, obiektu badań biegłości za pomocą wskaźników PMV i WBGT wyznaczonych:

- ✓ na podstawie pomiarów wielkości charakteryzujących środowisko cieplne obiektu badań biegłości;
- ✓ oceny tempa metabolizmu  $M$  i izolacyjności cieplnej odzieży  $I_{cl}$ , obiektu badań biegłości.

Pomiary wielkości charakteryzujących środowisko cieplne (temperatury powietrza  $t_a$ , temperatury wilgotnej naturalnej  $t_{wn}$ , temperatury pocernionej kuli  $t_g$ , wilgotności powietrza  $RH$ , prędkości powietrza  $v_a$ ) należy prowadzić, zgodnie z postanowieniami norm:

- PN-EN ISO 7730:2006 „Ergonomia środowiska termicznego -- Analityczne wyznaczanie i interpretacja komfortu termicznego z zastosowaniem obliczania wskaźników PMV i PPD oraz kryteriów lokalnego komfortu termicznego”;
- PN-EN 27243:2005 „Środowiska gorące -- Wyznaczanie obciążenia termicznego działającego na człowieka podczas pracy, oparte na wskaźniku WBGT”.

Ocenę tempa metabolizmu  $M$  i izolacyjności cieplnej odzieży  $I_{cl}$  należy prowadzić zgodnie z postanowieniami powyższych norm lub norm:

- PN-EN ISO 9920:2009 „Ergonomia środowiska termicznego - Szacowanie izolacyjności

|           |                |                            |                    |
|-----------|----------------|----------------------------|--------------------|
| F-7/PO-17 | Nr wydania: 01 | Data wydania: 02.01.2018r. | Strona/stron: 6/14 |
|-----------|----------------|----------------------------|--------------------|

cieplnej i oporu pary wodnej zestawów odzieży”;

- PN-EN ISO 8996:2005 „Ergonomia środowiska termicznego - Określanie tempa metabolizmu” lub PN-EN 28996:1999 „Ergonomia. Oznaczanie metabolicznej produkcji ciepła”.

## 8. Obiekt badań biegłości

Do sprawdzenia stosowanego wyposażenia i biegłości prowadzonych rutynowo pomiarów koordynator przygotował trzy stanowiska pomiarowe w pomieszczeniach biurowych:

- Stanowisko „A” – tuba z wytworzonym strumieniem powietrza (pomiar prędkości powietrza);
- Stanowisko „B” – izoterma z termometrem wzorcowym (pomiar temperatury powietrza);
- Stanowisko „C” – pomiar wielkości charakteryzujących środowiska cieplne umiarkowane i gorące, odpowiednio wygrzane pomieszczenie biurowe;

## 9. Wielkości mierzone

Uczestnicy badań zobowiązani są wykonać pomiary:

- ✓ Temperatura powietrza w izotermie.
- ✓ Prędkość strumienia powietrza w tubie.
- ✓ Tempo metabolizmu.
- ✓ Izolacyjność cieplna podstawowa zestawu odzieży.
- ✓ Temperatura powietrza.
- ✓ Temperatura pocernionej kuli.
- ✓ Temperatura wilgotną naturalną.
- ✓ Wilgotność powietrza.

(Wielkości charakteryzujące środowisko cieplne mierzone na wysokości brzucha)

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”.

## 10. Wyznaczane (oceniane) wielkości

Uczestnik programu badań biegłości powinien wyznaczyć wielkości:

- Wskaźnik PMV.
- Wskaźnik WBGT.
- Niepewność rozszerzona wskaźnika PMV
- Niepewność rozszerzona wskaźnika WBGT.

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, zakłócenia przepływu powietrza w tunelu aerodynamicznym, uszkodzenie obiektu badań;
- ✓ zakłócenia w pomiarze wilgotności powietrza w komorze izotermicznej, pochodzące z aparatury innych uczestników;
- ✓ zmiana warunków meteorologicznych na stanowisku operatora związana z wpływem kolejnych uczestników badań;
- ✓ precyzja uczestnika;
- ✓ niesprawne sondy pomiarowe;
- ✓ wilgotna sonda do pomiaru temperatury wilgotnej naturalnej  $t_{wn}$ , podczas pomiarów w izotermie;
- ✓ zacieniona sonda do pomiaru temperatury promieniowania  $t_g$  podczas pomiarów na stanowisku operatora;
- ✓ przepływ powietrza wytworzony przez sondę psychrometryczną skierowany na sondę do pomiaru temperatury wilgotnej naturalnej  $t_{wn}$ ;
- ✓ zmowa uczestników.

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

Obiekt badań biegłości jest przygotowany przez koordynatora na dzień przed planowanym terminem badań, a wszystkie elementy obiektu są sezonowane przez minimum 4 godziny w pomieszczeniu, gdzie prowadzone będą badania przez uczestników. Koordynator dąży, 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 zasymulowane stanowisko pracy operatora powinno spełniać przynajmniej wymagania:

- ✓ na stanowisku operatora występuje źródło promieniowania cieplnego;
- ✓ izolacyjność termiczna odzieży  $I_{cl}$  na stanowisku operatora jest oceniana przez uczestnika na podstawie dostarczonego przez koordynatora zestawu;
- ✓ tempo metabolizmu  $M$  na stanowisku operatora oceniane jest dla co najmniej dwu czynności.

Warunki meteorologiczne na stanowisku operatora (temperatura powietrza) ustawiane są przez koordynatora przed rozpoczęciem badań (pomieszczenie jest wcześniej wygrzewane) na poziomie minimalizującym wpływ warunków zewnętrznych (panujących poza pomieszczeniem badań). Warunki meteorologiczne na stanowisku operatora (pomieszczenie badań) są monitorowane podczas prowadzonych przez uczestników badań i na bieżąco stabilizowane (automatyczny pomiar ze stabilizacją temperatury prowadzony przez koordynatora).

W przypadku uszkodzenia obiektu badań biegłości koordynator wstrzymuje program badań

---

|           |                |                            |                    |
|-----------|----------------|----------------------------|--------------------|
| F-7/PO-17 | Nr wydania: 01 | Data wydania: 02.01.2018r. | Strona/stron: 8/14 |
|-----------|----------------|----------------------------|--------------------|

i podejmuje działania w celu przywrócenia i nadania obiektowi pierwotnej cechy. W przypadku niepowodzenia, koordynator 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. Jednorodność i stabilność obiektu badań biegłości

Jednorodność warunków metrologicznych w pomieszczeniu operatora i w przestrzeni w której badania prowadzi uczestnicy jest sprawdzana przed rozpoczęciem badań. Stabilność obiektów badań jest monitorowana podczas prowadzonych przez uczestników badań, stabilność w komorze izotermicznej jest zachowana poprzez odpowiednią izolację termiczną komory, stabilność strumienia powietrza w tunelu aerodynamicznym jest na bieżąco monitorowana, stabilność temperatury powietrza w pomieszczeniu operatora jest monitorowana podczas badań i regulowana automatycznie przez elektroniczny system.

### 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 koordynatorowi dowodów potwierdzających posługiwanie się wyposażeniem pomiarowym, posiadającym aktualne świadectwo wzorcowania (dla wszystkich stosowanych sond pomiarowych).

### 15. 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-M-01;
- Karta zgłoszenia (formularz F-9/PO-17);
- Konspekt (formularz F-6/PO-17).

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

Bezpośrednio przed rozpoczęciem badań uczestnikowi jest przekazywana „Karta pomiarowa” (formularz F-1/PT-M-01) 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 uczestnika mogą zostać wyjaśnione przez koordynatora przed rozpoczęciem badań.

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

Uczestnik przed rozpoczęciem programu badań sprawdza miernik drgań własną metodą. Następnie:



|           |                |                            |                    |
|-----------|----------------|----------------------------|--------------------|
| F-7/PO-17 | Nr wydania: 01 | Data wydania: 02.01.2018r. | Strona/stron: 9/14 |
|-----------|----------------|----------------------------|--------------------|

- Uczestnik wykonuje pomiar prędkości powietrza (stanowisko A).
  - Uczestnik, umieszcza wszystkie sondy temperaturowe (suche) w izotermicznym pojemniku (stanowisko B). Pomiary prowadzone są równolegle przez wszystkich uczestników, po ustabilizowaniu się sond pomiarowych (ok. 30 min), uczestnik dokonuje odczytu wskazań sond temperaturowych.
  - Uczestnik montuje układ pomiarowy (stanowisko C). Pomiary prowadzone są równolegle przez wszystkich uczestników według własnej metody badawczej. Pomiary na stanowisku C, prowadzone są na wysokości brzucha. Uczestnik powinien określić:
    - Temperatura powietrza.
    - Temperatura pocznionej kuli.
    - Temperatura wilgotną naturalną.
    - Wilgotność powietrza.
    - Prędkość powietrza.
    - Izolacyjność cieplna zestawu odzieży (odzież podstawowa na manekinie).
    - Tempo metabolizmu (film).
- [1] Uczestnicy wykonują obliczenia we własnym laboratorium i odsyłają organizatorowi wypełnione karty.
- [2] Wskaźnik  $PMV_o$  wyznaczamy przy założeniach:
- Czas narażenia: cała zmiana robocza 450 min (bez przerwy śniadaniowej);
  - Tempo metabolizmu  $81,2 \text{ W/m}^2$ ;
  - Ciepłochronność odzieży  $0,50 \text{ clo}$ ;
  - Względna prędkość powietrza  $0,1 \text{ m/s}$ ;
  - Czas narażenia: cała zmiana robocza 450 min (bez przerwy śniadaniowej);
- [3] Obliczenia pozostałych wielkości w tabeli C należy wykonać dla wyznaczonych przez laboratorium parametrów i przy założeniach:
- Czas narażenia: cała zmiana robocza 450 min (bez przerwy śniadaniowej);
  - Stanowisko jest obsługiwane przez standardowego mężczyznę;
  - Prace są prowadzone w nie nasłonecznionym pomieszczeniu;
  - Pracownik jest zaaklimatyzowany.

Po zakończeniu badań uczestnik przechodzi na stanowisko biurowe, gdzie wykonuje obliczenia (uczestnik wykorzystuje własne narzędzia obliczeniowe np. laptop z arkuszem kalkulacyjnym). Dopuszcza się wykonanie obliczeń we własnym laboratorium, uczestnik ma wówczas obowiązek przesłać wypełnioną "Kartę pomiarową" do 3 dni roboczych na adres mailowy Koordynatora. W przypadku nie wysłania wyników w terminie Koordynator może wykluczyć zespół z udziału w Badaniach biegłości. Po wykonaniu obliczeń uczestnik podpisuje „Kartę pomiarową” i przekazuje ją koordynatorowi.

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

Opracowane wyniki zostaną przesłane uczestnikom w formie raportu z badań biegłości.

## 16. Sposób zapisu i raportowania wyników

Uczestnicy zapisują wyniki pomiarów w „Karcie pomiarowej” (formularz F-1/PT-DR-01). Wszystkie wyniki pomiarów należy zapisać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

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

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

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 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 decyzję odnośnie konieczności powtórzenia rundy badań. Koszty związane z powtórzeniem badań ponosi uczestnik.

## 18. Wartość przypisana i odchylenie standardowe

Wartość przypisana  $X_{pt}$  zostanie obliczona z wyników uczestników, zgodnie z normą ISO 13528, metodą tradycyjną, po odrzuceniu błędów grubych za pomocą testu Grubbs'a przy poziomie ufności 95%. Wartość przypisana zostanie obliczona osobno dla wszystkich badanych wielkości, dla wzorcowego źródła światła wartość przypisaną stanowi natężenie oświetlenia podane na świadectwie wzorcowania.

Odchylenie standardowe dla wartości przypisanej  $\sigma_{pt}$  zostanie obliczone z wyników uczestników, zgodnie z normą ISO 13528, metodą tradycyjną, po odrzuceniu błędów grubych za pomocą testu Grubbs'a przy poziomie ufności 95%.

## 19. Niepewność

Dla każdej wartości przypisanej zostanie obliczona niepewność rozszerzona, na podstawie odchylenia standardowego, przy współczynniku rozszerzenia  $k=2$  co odpowiada 95% poziomowi ufności  $U_{pt}=2 \times \sigma_{pt}$

## 20. 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:

$$z_j = \frac{X_j - X_{pt}}{\sigma_{pt}}$$

Liczba  $E_n$  zostanie obliczona zgodnie z równaniem:

$$E_n = \frac{X_j - \mu}{\sqrt{U_{lab}^2 + U_{\mu}^2}}$$

Gdzie:

$X_j$  – wynik uzyskany przez uczestnika;

$X_{pt}$  - wartość przypisana;

$\sigma_{pt}$  – odchylenie standardowe do oceny biegłości po odrzuceniu błędów grubych;

$U_{lab}$  – niepewność rozszerzona uczestnika;

$U_{\mu}$  - niepewność rozszerzona wartości przypisanej

Kryteria oceny osiągnięć uczestników za pomocą wskaźnika  $z$  i liczby  $E_n$  zostaną przyjęte zgodnie z normą PN-EN ISO/EIC 17043:2011.

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

| Uzyskana wartość wskaźnika $z$ | Ocena                 |
|--------------------------------|-----------------------|
| $ z  \leq 2$                   | wynik zadowolający    |
| $2 <  z  < 3$                  | wynik wątpliwy        |
| $ z  \geq 3$                   | wynik niezadowolający |

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

| Uzyskana wartość liczby $E_n$ | Ocena                 |
|-------------------------------|-----------------------|
| $ E_n  \leq 1$                | wynik zadowolający    |
| $ E_n  > 1$                   | wynik niezadowolający |

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

$$Z_{\%} = \frac{\sum_{pkt} z_{pkt}}{42} \cdot 100\%$$

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 niezadowolający |
| $Z_{\%} > 75\%$                     | wynik zadowolający    |

## 21. Raport z badań biegłości

Raport z badań biegłości zostanie przekazany uczestnikom na wskazany adres w terminie do 30 dni od zakończenia badań. W raporcie z badań podana zostanie ogólna liczba uczestników. W raporcie z badań organizator posłuży się numerami kodowymi uczestników. W raporcie z badań organizator nie posługuje się danymi uczestników, a jedynie nadanymi numerami kodowymi. 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.

## 22. Podwykonawstwo

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

## 23. Eksperti

Organizator badań biegłości i koordynator posiadają 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 i koordynator posiada również zaplecze techniczne niezbędne do należytego przygotowania obiektu badań i jego monitorowania.

## 24. Zasady zachowania poufności oraz bezstronności

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

--- KONIEC ---

---

|                   |                        |                                   |
|-------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Kod laboratorium: | <b>Karta pomiarowa</b> | <b>F-1/PT-M-01</b>                |
|                   |                        | <b>Data wydania: 02.01.2018r.</b> |
|                   |                        | <b>Wydanie: 1</b>                 |

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| Nazwa laboratorium              |       |
| Imię i nazwisko uczestnika(ów): | Data: |
| Kod laboratorium:               |       |
| Rodzaj miernika:                |       |

Część pomiarowa – A

|                                     |    |  |
|-------------------------------------|----|--|
| Prędkość strumienia powietrza [m/s] | 1. |  |
|                                     | 2. |  |
|                                     | 3. |  |

Część pomiarowa – B

|                      |               |       |          |    |               |       |          |    |               |       |          |    |
|----------------------|---------------|-------|----------|----|---------------|-------|----------|----|---------------|-------|----------|----|
| Termometr wzorcowy = |               |       |          |    |               |       |          |    |               |       |          |    |
| Higrometr wzorcowy = |               |       |          |    |               |       |          |    |               |       |          |    |
| Pomi<br>ar           | Zestaw sond 1 |       |          |    | Zestaw sond 2 |       |          |    | Zestaw sond 3 |       |          |    |
|                      | $t_a$         | $t_g$ | $t_{nw}$ | RH | $t_a$         | $t_g$ | $t_{nw}$ | RH | $t_a$         | $t_g$ | $t_{nw}$ | RH |
| 1                    |               |       |          |    |               |       |          |    |               |       |          |    |

Część pomiarowa – C

|          |       |       |          |    |       |
|----------|-------|-------|----------|----|-------|
| Wysokość | $t_a$ | $t_g$ | $t_{nw}$ | RH | $v_a$ |
| Brzuch   |       |       |          |    |       |

| <b>OCENA TEMPA METABOLIZMU</b> |       |
|--------------------------------|-------|
| Opis                           | Wynik |
|                                |       |

| <b>OCENA IZOLACYJNOŚCI CIEPLNEJ ODZIEŻY</b> |       |
|---|-------|
| Opis  | Wynik |
|   |       |

|                   |                        |                                   |
|-------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Kod laboratorium: | <b>Karta pomiarowa</b> | <b>F-1/PT-M-01</b>                |
|                   |                        | <b>Data wydania: 02.01.2018r.</b> |
|                   |                        | <b>Wydanie: 1</b>                 |

**Część obliczeniowa – B**

**Prędkość powietrza (A)**

| Miejsce pomiarów                   | Średnia prędkość strumienia powietrza [m/s] | Średnia prędkość strumienia powietrza [m/s] |
|------------------------------------|---|---|
| Prędkość strumienia powietrza (S1) |   |   |

**Temperatura powietrza izotermy (B)**

| Średnia | Zestaw sond 1 |       |          |    | Zestaw sond 2 |       |          |    | Zestaw sond 3 |       |          |    |
|---------|---------------|-------|----------|----|---------------|-------|----------|----|---------------|-------|----------|----|
|         | $t_a$         | $t_g$ | $t_{nw}$ | RH | $t_a$         | $t_g$ | $t_{nw}$ | RH | $t_a$         | $t_g$ | $t_{nw}$ | RH |
|         |               |       |          |    |               |       |          |    |               |       |          |    |

**Stanowisko pracy (C)**

| Wysokość | Wartości średnie |       |          |    |       |
|----------|------------------|-------|----------|----|-------|
|          | $t_a$            | $t_g$ | $t_{nw}$ | RH | $V_a$ |
| Brzuch   |                  |       |          |    |       |

|                        | PMV <sub>o</sub> | PMV | WBGT [°C] | M $\left[ \frac{W}{m^2} \right]$ | I <sub>cl</sub> [clo] | WBGT <sub>norma</sub> [°C] |
|------------------------|------------------|-----|-----------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------|
| Wyniki oceny           |                  |     |           |                                  |                       |                            |
| Niepewność rozszerzona |                  |     |           |                                  |                       |                            |

.....  
(podpis organizatora)

.....  
(podpis uczestnika)

**UWAGI:**