
	<b>An-Lab Ochrona Środowiska i Bezpieczeństwo Pracy Andrzej Uzarczyk</b>	Data wydania: 01.06.2017
	<b>CKŚ SANTE Laboratorium Badawcze Jan Maryn</b>	Wydanie: 1

## PROGRAM BADAN BIEGŁOŚCI

**PT-D-01**

**DRGANIA.**

**POMIAR I WYZNACZANIE EKSPOZYCJI ZAWODOWEJ NA  
DRGANIA O OGÓLNYM DZIAŁANIU NA ORGANIZM CZŁOWIEKA  
I DRGANIA PRZENOSZONE PRZEZ KOŃCZYNY GÓRNE.**

DOKUMENT SPRAWDZIŁ			DOKUMENT ZATWIERDZIŁ		
01.06.2017	An-Lab Ochrona Środowiska i Bezpieczeństwo Pracy Andrzej Uzarczyk		01.06.2017	CKŚ SANTE Laboratorium Badawcze Jan Maryn	
Data	Imię i nazwisko	Podpis	Data	Imię i nazwisko	Podpis

<b>Program Badan Biegłości</b> <b>Drgania. Pomiar i wyznaczanie ekspozycji zawodowej na drgania</b> <b>ogólne i miejscowe.</b>	<b>PT-D-01</b>
	<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
	<b>Wydanie: 1</b>

## **SPIS TREŚCI**

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

Załącznik

Karta pomiarowa F-PT-D-02

Karta monitorowania F-PT-D-03

<b>Program Badan Biegłości</b> <b>Drgania. Pomiar i wyznaczanie ekspozycji zawodowej na drgania ogólne i miejscowe.</b>	<b>PT-D-01</b>
	<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
	<b>Wydanie: 1</b>

## 1. Organizator badań biegłości

Organizatorem badań biegłości jest:

### **An-Lab Ochrona Środowiska i Bezpieczeństwa Pracy Andrzej Uzarczyk.**

Adres i kontakt:

80-299 Gdańsk, ul. Antygony 51/1

Tel: 509-594-163

e-mail: [a.uzarczyk@wp.pl](mailto:a.uzarczyk@wp.pl) lub [an-lab@an-lab.kei.pl](mailto:an-lab@an-lab.kei.pl)

[www.an-lab.pl](http://www.an-lab.pl)

### **Jan Maryn Centrum Kształtowania Środowiska SANTE (AB 1208)**

Adres i kontakt:

81-577 Gdynia, ul. Lazurowa 8

Tel: 600-934-757

e-mail: [janmarynsante@op.pl](mailto:janmarynsante@op.pl)

Program badań jest organizowany zgodnie z zaleceniami podanymi w:

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

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

## 2. Koordynator badań biegłości

Odpowiedzialnym za organizację i zarządzanie działaniami związanymi z realizacją programu badań jest:

mgr Andrzej Uzarczyk	An-Lab Ochrona Środowiska i Bezpieczeństwa Pracy Andrzej Uzarczyk.
mgr Jan Maryn	Jan Maryn Centrum Kształtowania Środowiska SANTE

<b>Program Badan Biegłości</b> <b>Drgania. Pomiar i wyznaczanie ekspozycji zawodowej na drgania ogólne i miejscowe.</b>	<b>PT-D-01</b>
	<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
	<b>Wydanie: 1</b>

### 3. System zarządzania

Organizator **Jan Maryn Centrum Kształtowania Środowiska SANTE** posiada wdrożony i akredytowany system zarządzania zgodny z wymaganiami normy PN-EN ISO/IEC 17025:2005 oraz aktualnym wydaniem DAB-07. Organizator posiada akredytację **AB 1208** w odniesieniu do oceny drgań na stanowiskach pracy. Pełen zakres akredytacji dostępny jest na stronie internetowej PCA.

### 4. Termin i miejsce realizacji badań biegłości

Termin i miejsce organizacji badan biegłości podane zostaną na stronie internetowej organizatora **An-Lab Ochrona Środowiska i Bezpieczeństwa Pracy Andrzej Uzarczyk** [www.an-lab.pl](http://www.an-lab.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 prowadzenia pomiarów drgań o ogólnym działaniu na organizm człowieka i drgań przenoszonych przez kończyny górne w celu wyznaczenia ekspozycji zawodowej.

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

Szczegółowym celem badań jest:

- ✓ określenie biegłości laboratoriów, w prowadzeniu pomiarów wielkości charakteryzujących drgania na stanowiskach pracy i wyznaczania na tej podstawie wskaźników narażenia, oraz dalsze monitorowanie osiągnięć uczestników;
- ✓ identyfikacja problemów, uczestniczących zespołów pomiarowych i inicjowanie działań korygujących zdolności pomiarowe;
- ✓ sprawdzenie stosowanego wyposażenia pomiarowego, mierników drgań;
- ✓ 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 badan biegłości skierowany jest do laboratoriów, które w ramach swojej działalności dokonują oceny ekspozycji zawodowej na drgania ogólne i miejscowe, 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 pomiarowców. W przypadku zgłoszenia mniejszej liczby zespołów organizator zastrzega sobie

<b>Program Badan Biegłości</b> <b>Drgania. Pomiar i wyznaczanie ekspozycji zawodowej na drgania ogólne i miejscowe.</b>	<b>PT-D-01</b>
	<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
	<b>Wydanie: 1</b>

prawo do zmiany terminu prowadzonych badan. 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 14253+A1:2011 „Drgania mechaniczne. Pomiar i obliczanie zawodowej ekspozycji na drgania o ogólnym działaniu na organizm człowieka dla potrzeb ochrony zdrowia. Wytyczne praktyczne”.
- PN-EN ISO 5349-1:2004 „Drgania mechaniczne. Pomiar i wyznaczanie ekspozycji człowieka na drgania przenoszone przez kończyny górne. Część 1: Wymagania ogólne”.
- PN-EN ISO 5349-2:2004 „Drgania mechaniczne. Pomiar i wyznaczanie ekspozycji człowieka na drgania przenoszone przez kończyny górne. Część 2: Praktyczne wytyczne do wykonywania pomiarów na stanowisku pracy”.

Wszystkie informacje do programu umieszczone są na stronie internetowej organizatora [www.an-lab.pl](http://www.an-lab.pl).

Warunkiem zakwalifikowania się do udziału w programie badań biegłości jest przesłanie drogą elektroniczną na adres [a.uzarczyk@wp.pl](mailto:a.uzarczyk@wp.pl) lub [an-lab@an-lab.kei.pl](mailto:an-lab@an-lab.kei.pl) wypełnionej „Karty zgłoszenia” (nie później niż na cztery dni przed planowanym terminem badań, czytaj pkt. 15) wraz z kopia świadectw wzorcowania kalibratora drgań i miernika drgań (pierwsze strony).

Uczestnik prowadzi badania z wykorzystaniem własnego wyposażenia, do przeprowadzenia badań niezbędne jest:

- Miernik drgań z przetwornikami drgań miejscowych i ogólnych;
- Zestaw do mocowania przetworników drgań miejscowych do rękojeści narzędzi;
- Kalibrator drgań (dopuszcza się sprawdzenie miernika drgań w laboratorium uczestnika, w tym przypadku kalibrator drgań nie jest wymagany).

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

## 7. Metoda badawcza

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

Program badan biegłości odnosi się do ilościowego wyznaczenia wskaźników narażenia na drgania ogólne i miejscowe, obiektu badan biegłości opisanego w punkcie 8. Pomiar wielkości charakteryzujących drgania ogólne i miejscowe na stanowiskach pracy (dla obiektu badań), wskaźniki narażenia, osobno na drgania ogólne i miejscowe  $A_8$  i niepewność  $U(A_8)$ , należy prowadzić i wyznaczyć zgodnie z postanowieniami norm PN-EN 14253+A1:2011, PN-EN ISO 5349-1:2004, PN-EN ISO 5349-2:2004.

<b>Program Badan Biegłości</b> <b>Drgania. Pomiar i wyznaczanie ekspozycji zawodowej na drgania ogólne i miejscowe.</b>	<b>PT-D-01</b>
	<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
	<b>Wydanie: 1</b>

## 8. Obiekt badań biegłości

Do sprawdzenia stosowanego wyposażenia i biegłości prowadzonych rutynowo pomiarów koordynator przygotował trzy obiekty badawcze:

- I) **Wzorcowe źródło drgań** – sprawdzenie miernika drgań wraz z całym torem pomiarowym;
- II) **Stanowisko operatora narzędzi**, narażonego na drgania o działaniu miejscowym na którym występują drgania pochodzące z obsługi narzędzi trzymany w dłoni (wiertarki, piły i szlifierki, wyrzynarki) – na stanowisku występują drgania zdeterminowane okresowe złożone i nieokresowe ze wstrząsami – sprawdzenie biegłości uczestników w prowadzeniu pomiarów drgań przenoszonych przez kończyny górne.
- III) **Stanowisko operatora wózka**, narażonego na drgania o ogólnym działaniu na organizm człowieka (operator w pozycji stojącej) – na stanowisku występują drgania zdeterminowane okresowe złożone i nieokresowe ze wstrząsami – sprawdzenie biegłości uczestników w prowadzeniu pomiarów drgań o ogólnym działaniu na organizm.

Wzorcowym źródłem drgań jest kalibrator drgań posiadający aktualne świadectwo wzorcowania.

Stanowisko operatora narzędzi symuluje stanowisko pracy na którym pracownik wykonuje dwie czynności zawodowe:

- ✓ Czynność zawodowa A – obsługa wiertarki ręcznej lub piły ręcznej – występują drgania zdeterminowane, cykliczne;
- ✓ Czynność zawodowa B – obsługa szlifierki ręcznej lub wyrzynarki ręcznej - występują drgania zdeterminowane, cykliczne;

Stanowisko operatora wózka, symuluje stanowisko pracy związane z obsługą wózka podnośnikowego - – występują drgania zdeterminowane, cykliczne;

Uczestnik samodzielnie mocuje przetworniki drgań.

Uczestnik badań zobowiązany jest wykonać pomiary wielkości charakteryzujących drgania na stanowisku operatora narzędzi i operatora wózka (stanowisko II i III) w czasie 30 minut.

## 9. Wielkości mierzone

Uczestnicy badań zobowiązani są wykonać pomiary:

- ✓ Dla wzorcowego źródła drgań – wartości skutecznej ważonej przyspieszenia drgań miejscowych  $a_{hwz}$  i wartości skutecznej ważonej przyspieszenia drgań ogólnych  $a_{wz}$  (pomiar z charakterystyką korekcyjną) w  $m/s^2$ ;
- ✓ Dla stanowiska operatora narzędzi – wielkości charakteryzujące drgania miejscowe – wartości skuteczne ważne przyspieszeń drgań dla trzech składowych  $a_{hw_x}$ ,  $a_{hw_y}$ ,  $a_{hw_z}$  w  $m/s^2$ ;

<b>Program Badan Biegłości</b> <b>Drgania. Pomiar i wyznaczenie ekspozycji zawodowej na drgania ogólne i miejscowe.</b>	<b>PT-D-01</b>
	<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
	<b>Wydanie: 1</b>

- ✓ Dla stanowiska operatora wózka – wielkości charakteryzujące drgania ogólne – wartości skuteczne ważone przyspieszeń drgań dla trzech składowych  $a_{wx}$ ,  $a_{wy}$ ,  $a_{wz}$  w  $m/s^2$ ;

Wyniki należy zapisać w  $m/s^2$  z dwoma miejscami po przecinku.

Zakres spodziewanych wartości wielkości mierzonych mieści się w przedziałach:

- ✓ Wartość skuteczna ważona przyspieszenia drgań miejscowych do  $0,3 m/s^2$  do  $3,0 m/s^2$ ;
- ✓ Wartość skuteczna ważona przyspieszenia drgań ogólnych do  $0,1 m/s^2$  do  $2,0 m/s^2$ ;

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

#### **UWAGA:**

Należy wypełnić wszystkie zaciemnione pola „Karty pomiarowej”.

### **10. Wyznaczane (oceniane) wielkości**

Uczestnik programu badań biegłości powinien wyznaczyć wielkości:

- ✓ Dla wzorcowego źródła drgań – wartość skuteczna ważona przyspieszenia drgań miejscowych i ogólnych dla składowej kierunkowej z ( $a_{hwz}$  i  $a_{wz}$ );
- ✓ Dla stanowiska operatora narzędzi:
  - Czynność A – Średniokwadratowa wartość ważona przyspieszenia drgań dla trzech składowych kierunkowych  $a_{hwz}$ ,  $a_{hwy}$ ,  $a_{hwz}$ , wartość całkowita drgań  $a_{hv}$ ;
  - Czynność B - Średniokwadratowa wartość ważona przyspieszenia drgań dla trzech składowych kierunkowych  $a_{hwz}$ ,  $a_{hwy}$ ,  $a_{hwz}$ , wartość całkowita drgań  $a_{hv}$ ;
  - Dzienną ekspozycję na drgania miejscowe wyrażoną w postaci wyrażoną w postaci równoważnej energetycznej dla 8 godzin działania sumy wektorowej skutecznych, ważonych częstotliwościowo przyspieszeń drgań  $A_8$ ;
  - Niepewność rozszerzoną dziennej ekspozycji na drgania  $U(A_8)$ ;
  - Ekspozycję trwającą 30 minut i krócej, wyrażoną w postaci sumy wektorowej skutecznych, ważonych częstotliwościowo przyspieszeń drgań  $a_{hv}$ ;
  - Niepewność rozszerzoną ekspozycji trwającej 30 min i krócej  $U(a_{hv})$ ;
- ✓ Dla stanowiska operatora wózka:
  - Średniokwadratową wartość ważoną przyspieszenia drgań dla trzech składowych kierunkowych  $a_{wx}$ ,  $a_{wy}$ ,  $a_{wz}$ ;
  - Dzienna ekspozycję na drgania ogólne wyrażoną w postaci równoważnego energetycznego dla 8 godzin działania skutecznego, ważonego częstotliwościowo przyspieszenia drgań, dominującego wśród przyspieszeń drgań, wyznaczonych dla trzech składowych kierunkowych z uwzględnieniem właściwych współczynników  $A_8$ ;

<b>Program Badan Biegiosci</b> <b>Drgania. Pomiar i wyznaczenie ekspozycji zawodowej na drgania ogolne i miejscowe.</b>	<b>PT-D-01</b>
	<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
	<b>Wydanie: 1</b>

- Niepewność rozszerzoną dziennej ekspozycji na drgania  $U(A_8)$ ;

W programie badan biegiosci ocenie podlegaja:

Wzorcowe zrodlo drgan	Stanowisko operatora narzedzi		Stanowisko operatora wozka
	Czynnosc A – obsluga wiertarki lub piły	Czynnosc B – obsluga szlifierki lub wyrzynarki	
wartosc skuteczna wazona przyspieszenia drgan miejscowych i ogolnych dla skladowej kierunkowej z ( $a_{hwz}$ i $a_{wz}$ );	Średniokwadratowa wartosc wazona przyspieszenia drgan dla trzech skladowych kierunkowych $a_{hwz}$ , $a_{hwyz}$ , $a_{hwz}$ ; Wartosc calkowita drgan $a_{hv}$ ;	Średniokwadratowa wartosc wazona przyspieszenia drgan dla trzech skladowych kierunkowych $a_{hwz}$ , $a_{hwyz}$ , $a_{hwz}$ ; Wartosc calkowita drgan $a_{hv}$ ;	Średniokwadratowa wartosc wazona przyspieszenia drgan dla trzech skladowych kierunkowych $a_{wz}$ , $a_{wyz}$ , $a_{wz}$
	Dzienna ekspozycje na drgania miejscowe $A_8$		Dzienna ekspozycje na drgania ogolne $A_8$

### 11. Potencjalne zrodla bladów wystepujacych w odniesieniu do badania biegiosci

Zidentyfikowano potencjalne glowne zrodla bladów w odniesieniu do programu badan biegiosci:

- niestabilnosc, zaklócenia przygotowanych generatorów drgan, uszkodzenie obiektu badan;
- przerwy w dostawie prądu;
- przypadkowe wstrząsy pochodzace z zewnatrz;
- precyzja uczestnika badan i niewlasciwy przebieg pomiarów, niewlasciwa lokalizacja i orientacja przetwornika drgan;
- zmowa uczestników.

### 12. Wytwarzanie, sterowanie jakością, magazynowanie i dystrybucja obiektu badan biegiosci

Obiekt badan biegiosci jest przygotowany przez koordynatora na dzien przed planowanym terminem badan a wszystkie elementy obiektu sa sezonowane przez minimum 4 godziny, w pomieszczeniu gdzie prowadzone beda badania przez uczestników. Koordynator dołoży starań aby obiekt badan opisywał rzeczywiste stanowisko, warunki i trudności w jakich uczestnicy prowadzi rutynowe badania, przy jednoczesnym zapewnieniu stabilności obiektu badan. Aby powyższy wymaganie zrealizowac:

- ✓ obiekt badan (operator) powinien wykonywac czynności robocze za pomocą typowych narzedzi z rękojścia;
- ✓ wytwarzane drgania powinny charakteryzowac się zmienna intensywnością i zawierac wstrząsy;



<b>Program Badan Biegłości</b> <b>Drgania. Pomiar i wyznaczenie ekspozycji zawodowej na drgania</b> <b>ogólne i miejscowe.</b>	<b>PT-D-01</b>
	<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
	<b>Wydanie: 1</b>

- ✓ budowa obiektu badan nie powinna sugerować miejsca mocowania przetworników drgań, najlepiej zastosować oryginalne rękojeści;
- ✓ uczestnicy badan powinni samodzielnie zidentyfikować kierunki osi współrzędnych, w których należy mierzyć drgania.

Aby powyższy cel osiągnąć koordynator przygotował elektroniczne programowalne wzbudniki drgań mogące wygenerować drgania zdeterminowane okresowe złożone i nieokresowe ze wstrząsami przenoszone:

- ✓ na rękojeści narzędzi, do oceny drgań działających na organizm przez kończyny górne;
- ✓ na płaszczyźnie, do oceny drgań o ogólnym działaniu na organizm.

Wartości poziomu drgań na stanowisku operatora narzędzi i operatora wózka ustawiane są przez koordynatora przed rozpoczęciem badań na poziomie minimalizującym zewnętrzne przypadkowe drgania nie będące przedmiotem oceny.

W przypadku uszkodzenia obiektu badan biegłości koordynator wstrzymuje program badan 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 (w wyłączeniu kosztów związanych ze stawieniem się uczestników w nowym terminie).

### **13. Jednorodność i stabilność obiektu badan biegłości**

Z uwagi na charakter obiektu badan biegłości jednorodność nie jest oceniana. Stabilność obiektów badań jest monitorowana, podczas prowadzonych przez uczestników badań.

Stabilność wzorcowego źródła drgań sprawdzana jest przed rozpoczęciem badań przez uczestników i po zakończeniu badan (koordynator wykonuje pomiar). Wzorcowe źródło drgań uważa się za stabilne jeśli spełniony jest warunek:

$$|a_k - a_\mu| \leq 0,05 \cdot a_\mu$$

Gdzie:

$a_k$  – wynik pomiaru poziomu drgań wykonany przez koordynatora przed rozpoczęciem badań i po zakończeniu w  $m/s^2$ ;

$a_\mu$  - poziom drgań wzorcowego źródła (podany na świadectwie wzorcowania) w  $m/s^2$ .

Stabilność poziomu drgań na stanowisku operatora narzędzi i operatora wózka jest monitorowana przez koordynatora w trakcie gdy uczestnik prowadzi badania. Koordynator monitoruje wartości ważone przyspieszeń drgań wytwarzanych przez wzbudniki, w ustalonym punkcie, osobno dla każdej składowej (x,y,z). Poziom drgań uważa się za stabilny gdy dla każdej składowej z osobna spełniony jest warunek:

<b>Program Badań Biegłości</b> <b>Drgania. Pomiar i wyznaczenie ekspozycji zawodowej na drgania</b> <b>ogólne i miejscowe.</b>	<b>PT-D-01</b>
	<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
	<b>Wydanie: 1</b>

$$\frac{\sigma_m}{\bar{a}_k} \leq 0,05 \cap \sigma_m \leq 0,3 \cdot \sigma_{pt}$$

Gdzie:

$\sigma_m$  – odchylenie standardowe w wyników prowadzonych podczas monitoringu dla każdej składowej drgań:

$$\sigma_m = \sqrt{\frac{1}{N-1} \cdot \sum_{j=1}^N (a_{kj} - \bar{a}_k)^2} \quad \bar{a}_k = \frac{1}{N} \cdot \sum_{j=1}^N a_{k,j}$$

$\sigma_{pt}$  - odchylenie standardowe do oceny badań (odchylenie standardowe z wyników uczestników);

N – liczba uczestników;

W przypadku stwierdzenia niestabilności do wyników uzyskanych przez uczestnika wprowadzona jest poprawka procentowa  $D_j$  (osobno dla każdej składowej drgań):

$$D_j = \frac{a_{k,i}}{\bar{a}_k} \cdot 100\%$$

I za wynik uczestnika  $a'$  przyjmowana jest wartość:

$$a' = a \cdot \frac{100}{D_j}$$

Gdzie:

a – wynik uzyskany przez uczestnika w  $m/s^2$ .

#### 14. Spójność pomiarowa

Uczestnicy badań biegłości zapewniają o zachowaniu spójności pomiarowej zgodnie z polityką PCA zapisana w DA-06. Warunkiem uczestnictwa w badaniach biegłości jest przekazanie koordynatorowi dowodów potwierdzających posługiwanie się wyposażeniem pomiarowym, posiadającym aktualne świadectwo wzorcowania (dla miernika drgań). Za aktualne uważa się wzorcowanie wykonane w okresie nie przekraczającym trzech lat.

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

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

- Program badań biegłości PT-D-01;
- Kartę zgłoszenia (formularz F-KZ-01);
- Konspekt (formularz F-PT-D-01).

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

<b>Program Badan Biegiwości</b> <b>Drgania. Pomiar i wyznaczanie ekspozycji zawodowej na drgania</b> <b>ogólne i miejscowe.</b>	<b>PT-D-01</b>
	<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
	<b>Wydanie: 1</b>

Bezpośrednio przed rozpoczęciem badań uczestnikowi jest przekazywana „Karta pomiarowa” (formularz F-PT-D-02) z nadanym numerem kodowym, podpisana przez organizatora.

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

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

Uczestnik bezpośrednio przed rozpoczęciem programu badan sprawdza miernik drgań własnym kalibratorem drgań, sprawdzenie może być przeprowadzone w laboratorium uczestnika. Następnie:

- Uczestnik mierzy poziom drgań wzorcowego źródła drgań (obiekt I), wynik należy zapisać w „Karcie pomiarowej” z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku w  $m/s^2$  (drgania należy mierzyć z ustawioną odpowiednią charakterystyką korekcyjną dla osi „z”);
- Uczestnik przechodzi na stanowisko operatora narzędzi (obiekt II), odpowiednio mocuje przetworniki (sposób trzymania narzędzia przez operatora widoczny na zdjęciu) wykonuje pomiary kolejno dla czynności A i B wynik należy zapisać w „Karcie pomiarowej” z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku w  $m/s^2$ .
- Uczestnik przechodzi na stanowisko operatora wózka (obiekt III), odpowiednio mocuje przetwornik (pozycja wykonywania pracy przez operatora, widoczna na zdjęciu) wykonuje pomiary przyspieszeń drgań, wynik należy zapisać w „Karcie pomiarowej” z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku w  $m/s^2$ . Podczas całego cyklu badań uczestnicy zachowują ciszę.

Pomiary na stanowisku operatora narzędzi i wózka uczestnik wykonuje w czasie nie dłuższym niż 30 min.

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

Po zakończeniu badan uczestnik przechodzi na stanowisko obliczeniowe gdzie w przygotowanym przez organizatora i sprawdzonym, arkuszu obliczeniowym uczestnik wykonuje obliczenia (uczestnik może wykonać obliczenia na własnych arkuszach kalkulacyjnych). Dodatkowe informacje niezbędne do wyznaczenia dziennej ekspozycji na drgania znajdują się w „Konspekcie”. Po wykonaniu obliczeń uczestnik podpisuje „Kartę pomiarową” i przekazuje ją koordynatorowi.

Opracowane wyniki zostaną przesłane uczestnikom w formie sprawozdania z badań.

Przebieg prowadzonych badań (pomiarów) będzie w całości nagrywany przez koordynatora, na co uczestnicy wyrażają zgodę podpisem w „Karcie zgłoszenia”. Po zakończeniu badan plik z nagraniem jest archiwizowany przez organizatora. Nagranie może być dowodem w przypadku wniesienia przez uczestnika skargi/reklamacji, odpowiedni fragment nagrania może zostać udostępniony uczestnikowi w przypadku złożenia skargi/reklamacji.

<b>Program Badan Biegiłości</b> <b>Drgania. Pomiar i wyznaczanie ekspozycji zawodowej na drgania</b> <b>ogólne i miejscowe.</b>	<b>PT-D-01</b>
	<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
	<b>Wydanie: 1</b>

## 16. Sposób zapisu i raportowania wyników

Uczestnicy zapisują wyniki pomiarów w „Karcie pomiarowej” (formularz F-PT-D-02). Wszystkie wyniki pomiarów i obliczeń 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. Wartości przyspieszeń drgań na stanowisku operatora ustawiane są przez organizatora przed rundą badań i nie są znane uczestnikom.

Każdy uczestnik badań biegiłości otrzyma swój niejawny numer kodowy. Numer zostanie przekazany bezpośrednio przed rozpoczęciem badan 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 decyzje 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 dla wszystkich wyznaczanych wielkości na stanowisku operatora (obiekt II i obiekt III), dla wzorcowego źródła drgań wartość przypisaną stanowi poziom przyspieszenia drgań podany 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  $E_n$ .

<b>Program Badan Biegiósci</b> <b>Drgania. Pomiar i wyznaczanie ekspozycji zawodowej na drgania</b> <b>ogólne i miejscowe.</b>	<b>PT-D-01</b>
	<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
	<b>Wydanie: 1</b>

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 biegiósci 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 wyniki 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  $z$ .

$$Z_{\%} = \frac{\sum_{pkt} z_{pkt}}{39} \cdot 100\%$$

Punktacja uzyskanych wskaźników  $z$

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

<b>Program Badań Biegłości</b> <b>Drgania. Pomiar i wyznaczenie ekspozycji zawodowej na drgania</b> <b>ogólne i miejscowe.</b>	<b>PT-D-01</b>
	<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
	<b>Wydanie: 1</b>

$ 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

## 21. Sprawozdanie z badań

Sprawozdanie z badań zostanie przekazane uczestnikom na wskazany adres w terminie 1 miesiąca od zakończenia badań. W sprawozdaniu z badań podana zostanie ogólna liczba uczestników. W sprawozdaniu z badan, organizator posłuży się numerami kodowymi uczestników. W sprawozdaniu z badan organizator nie posługuje się danymi uczestników a jedynie nadanymi numerami kodowymi. W załączniku do sprawozdania zostaną zestawione indywidualne osiągnięcia uczestnika. Uczestnik badań biegłości ma prawo do złożenia pisemnej reklamacji w terminie do 30 dni od otrzymania sprawozdania.

## 22. Podwykonawstwo

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

## 23. Eksperci

Organizator badań biegłości i koordynator posiada specjalistyczną wiedzę niezbędną do planowania programu badań biegłości, identyfikowanie i rozwiązywanie 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 badan 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-PT-D-02</b>
		<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
		<b>Wydanie: 1</b>

Nazwa laboratorium
Imię i nazwisko uczestnika(ów)
Rodzaj miernika:
Niepewność standardowa typu B laboratorium:

### Obiekt I

Wzorcowe źródło drgań miejscowych $a_{hwz}$ [ $m/s^2$ ]		
Wzorcowe źródło drgań ogólnych $a_{wz}$ [ $m/s^2$ ]		

### Stanowisko Operatora narzędzi, obiekt II

Godzina rozpoczęcia badań:				
Temperatura =			Wilgotność =	
Czynność	Czas trwania T	Przyspieszenie drgań $a_{hwx}$ [ $m/s^2$ ]	Przyspieszenie drgań $a_{hwy}$ [ $m/s^2$ ]	Przyspieszenie drgań $a_{hwz}$ [ $m/s^2$ ]
<b>A</b> obsługa wiertarki lub piły ręcznej				
Średniokwadratowa wartość drgań				
Całkowita wartość drgań $a_{nv}$		$a_{nv}$ $m/s^2$		
<b>B</b> obsługa szlifierki ręcznej lub wyrzynarki ręcznej				
Średniokwadratowa wartość drgań				
Całkowita wartość drgań $a_{nv}$		$a_{nv}$ $m/s^2$		
Dzienna ekspozycja na drgania A8			A8	$m/s^2$
Niepewność rozszerzoną dziennej ekspozycji na drgania $U(A_8)$ ;			$U(A_8)$	$m/s^2$
Ekspozycję trwającą 30 minut i krócej			$a_{30}$	$m/s^2$
Niepewność rozszerzoną ekspozycji trwającej 30 min i krócej			$U(a_{30})$	$m/s^2$

### Stanowisko Operatora wózka, obiekt III

Kod laboratorium:	<b>Karta pomiarowa</b>	<b>F-PT-D-02</b>
		<b>Data wydania: 01.06.2017</b>
		<b>Wydanie: 1</b>

Czynność	Czas trwania T	Przyspieszenie drgań $a_{wx}$ [m/s <sup>2</sup> ]	Przyspieszenie drgań $a_{wy}$ [m/s <sup>2</sup> ]	Przyspieszenie drgań $a_{wz}$ [m/s <sup>2</sup> ]
<b>A</b> obsługa wózka podnośnikowego				
Średniokwadratowa wartość drgań				
Dzienna ekspozycja na drgania A8 (dominująca składowa)			A8	m/s <sup>2</sup>
Niepewność rozszerzoną dziennej ekspozycji na drgania $U(A_8)$ ;			$U(A_8)$	m/s <sup>2</sup>

.....  
(podpis organizatora)

.....  
(podpis uczestnika)



