



CIOP  **PIB**

dr inż. Tomasz Krukowicz

TESTER TŁUMIENIA

wkładek przeciwhałasowych



Do czego służy tester i w jakich sytuacjach powinien być stosowany



Tester tłumienia wkładek przeciwhałasowych powstał po to, aby Pracownik, niepewny swojej ochrony przed hałasem, mógł ją samodzielnie sprawdzić. Tester umożliwia wyznaczenie rzeczywistego tłumienia wkładek przeciwhałasowych. Jest szczególnie przydatny w następujących sytuacjach:

- **Szkolenia pracownika z zakresu użytkowania wkładek przeciwhałasowych.** Przystępując do pracy w środowisku o ponadnormatywnym hałasie, pracownik powinien otrzymać prawidłowo dobrane ochronniki słuchu. Jeśli dotychczas nie stosował wkładek przeciwhałasowych, tester umożliwi wykonanie testu sprawdzającego,
- **Weryfikacja doboru wkładek przeciwhałasowych.** Zmiana stanowiska pracy może wiązać się z koniecznością ponownego doboru wkładek przeciwhałasowych. Dzięki testerowi możliwe jest sprawdzenie, czy nowo dobrane wkładki przeciwhałasowe są odpowiednio dopasowane i zapewniają właściwe tłumienie,



Informacje dla pracownika



Drogi Pracowniku, zachęcamy Cię do zapoznania się z urządzeniem pozwalającym samodzielnie ocenić czy stosowane przez Ciebie wkładki przeciwhałasowe zapewniają dostateczną ochronę przed hałasem. Zanim dowiesz się o możliwościach urządzenia, przybliżymy Ci czym jest hałas, jak może wpływać na Twój słuch oraz jak się go charakteryzuje w środowisku pracy.

Hałas to każdy dźwięk, który jest niepożądany, nieprzyjemny, dokuczliwy lub szkodliwy w danych warunkach i dla danej osoby. Z przytoczonej definicji wynika, że hałas nie zawsze prowadzi do uszkodzenia słuchu. Może także niekorzystnie wpływać na Twoje samopoczucie, funkcjonowanie i efektywność podejmowanych przez Ciebie działań.

Jeśli stosujesz ochronniki słuchu, oznacza to, że na Twoim stanowisku pracy występuje hałas ponadnormatywny, czyli taki, który powoduje trwałe uszkodzenia słuchu. Zapewne chciałbyś się dowiedzieć, dlaczego hałas może uszkodzić Twój słuch i w jaki sposób pracodawca ocenia związane z tym ryzyko.

W uchu dochodzi do zamiany dźwięku na sygnały elektryczne, czyli impulsy nerwowe docierające do odpowiedniego ośrodka w mózgu. Sposób przetwarzania przez ucho energii dźwięku na energię elektryczną jest bardzo skomplikowany i wymaga współpracy wielu, łatwych do uszkodzenia elementów. Uszkodzenie któregośkolwiek z nich powoduje pogorszenie słyszenia, bardzo często nieodwracalne. Uszkodzony narząd słuchu powinien być poddany długotrwałemu leczeniu. Jeśli uszkodzenia okażą się trwałe i znaczące, jest wysoce prawdopodobne, że konieczne będzie używanie aparatu słuchowego. To urządzenie poprawia słuch tylko w ograniczonym zakresie, kosztem komfortu, pieniędzy i czasu jaki należy poświęcić na jego konserwację.

Sam przyznasz, że troska o słuch jest rzeczą niesłychanie ważną. Teraz dowiesz się jak obiektywnie określić czy hałas, w którym przebywasz, może spowodować uszkodzenie Twojego słuchu. Służą do tego wielkości, które uzyskuje się na drodze pomiarów. Pomiary może wykonywać pracownik służby bezpieczeństwa i higieny pracy lub wyspecjalizowana w tym zakresie firma zewnętrzna. Zadaniem wykonującego pomiary jest wyznaczenie trzech wielkości na Twoim stanowisku pracy:

- L_{Amax} Maksymalny poziom dźwięku A, informuje o największym z możliwych poziomów dźwięku jakie mogą wystąpić podczas wykonywania pracy;
- $L_{EX,8h}$ Poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8 godzinnego dobowego wymiaru czasu pracy, informuje o dawce energii dźwięku jaką przyjmują Twoje uszy w ciągu dnia pracy bez godzin nadliczbowych;
- $L_{C peak}$ Szczytowy poziom dźwięku C, służy do wykrycia występowania na Twoim stanowisku pracy dźwięków impulsowych, czyli dźwięków o krótkim czasie trwania, na które mechanizmy „zabezpieczające” ucho nie są w stanie odpowiednio zareagować.



Każda z tych wielkości ma określoną wartość dopuszczalną, która powinna być bezwzględnie przestrzegana:

$$L_{Amax} \leq 115 \text{ dB};$$

$$L_{EX,8h} \leq 85 \text{ dB};$$

$$L_{C peak} \leq 135 \text{ dB};$$

Jeżeli pomimo zabiegów technicznych lub organizacyjnych powyższe wielkości są przekroczone, pracownik bezwzględnie powinien używać odpowiednio dobranych ochronników słuchu. Dobór ochronnika przeprowadzany jest przez pracownika służby bhp. Ma na celu wybranie spośród dostępnych ochronnika o odpowiednim tłumieniu. **Tłumienie jest to różnica pomiędzy poziomami dźwięku na stanowisku pracy i pod ochronnikiem.** Udostępniony Ci ochronnik słuchu powinien mieć na tyle duże tłumienie, aby po założeniu zapewnił Ci dostateczną ochronę, czyli sprawił, że wskaźniki L_{Amax} , $L_{EX,8h}$ i $L_{C peak}$ podczas wykonywanej przez Ciebie pracy nie przekroczą swoich wartości dopuszczalnych.

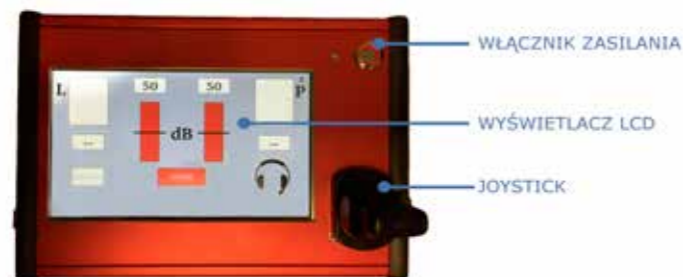
Może się wydawać, że założenie ochronnika gwarantuje dostateczną ochronę przed hałasem. Nic bardziej mylnego. Tłumienie ochronnika, zależy od kilku dodatkowych czynników. Oprócz właściwości tłumieniowych wynikających z budowy ochronnika są to stan techniczny ochronnika, jego dopasowanie do narządu słuchu oraz umiejętne użytkowanie. Przedstawmy te czynniki nieco szerzej.

Nauszniki czy wkładki przeciwhałasowe składowane w nieodpowiednich warunkach i przez zbyt długi czas tracą swoje właściwości. Pomimo braku widocznych uszkodzeń, ich tłumienie może okazać się niewystarczające. W przypadku nauszników przeciwhałasowych niewłaściwe przechowywanie prowadzi do spadku sztywności sprężyny dociskowej oraz utraty elastyczności poduszek uszczelniających. Wkładki przeciwhałasowe mogą utracić właściwość powolnego rozprężania się po zrolowaniu. Poprawne umieszczenie takiej wkładki w kanale usznym jest niemożliwe. Ryzyko niedostatecznej ochrony powstaje również, gdy ochronnik pomimo odpowiedniego tłumienia określonego podczas certyfikacji jest niedopasowany do kształtu ucha. Niedopasowanie nauszników przeciwhałasowych występuje wtedy, gdy średnica wewnętrzna poduszek dociskowych jest mniejsza od wymiarów małżowiny. W wyniku tego niedopasowania powstaje szczelina, która drastycznie obniża rzeczywiste tłumienie nauszniaka. Niewłaściwe dopasowanie w przypadku wkładek przeciwhałasowych oznacza niewłaściwą (za dużą lub za małą) średnicę wkładki w stosunku średnicy kanału usznego. Może także oznaczać wkładkę o niewystarczającej elastyczności, gdy ma być umieszczona w uchu o zakrzywionym kanale słuchowym.

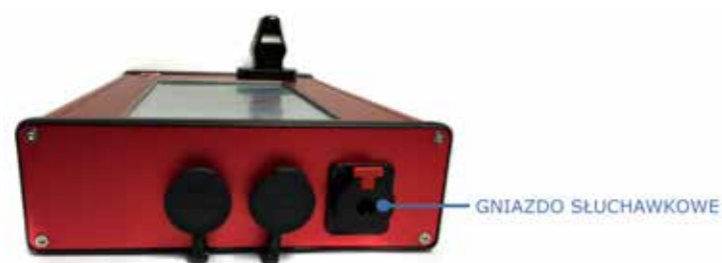
Jeśli masz wątpliwości, czy Twój słuch jest dostatecznie chroniony przed hałasem, zachęcamy Cię do zapoznania się z nowym urządzeniem.

Jak działa tester

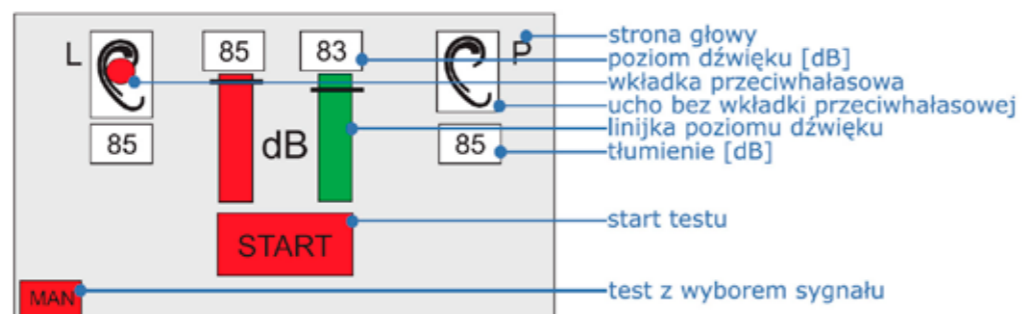
Tester tłumienia wkładek przeciwhałasowych jest urządzeniem umożliwiającym samodzielne wyznaczenie ich tłumienia. Tester bazuje na międzyusznej metodzie wyrównywania głośności. Jest wyposażony w duży wyświetlacz z ekranem dotykowym oraz joystick, umożliwiając pracownikowi interaktywne wykonanie testu.



Zadaniem pracownika podczas testu jest zmiana głośności sygnału dźwiękowego podawanego przez słuchawki.



Pracownik wykonuje test samodzielnie, nadzorując jego przebieg poprzez interfejs graficzny.



Specyfikacja

Typ testu	międzyuszne wyrównywanie głośność
Tło akustyczne dla testu	max. 60 dB (A)
Czas trwania testu	5 – 10 min.
Interfejs	graficzny + joystick
Rozdzielczość wyświetlacza	800 x 600
Przekątna wyświetlacza	7"
Źródło dźwięku	słuchawki zamknięte
Zasilanie	wbudowany akumulator 5V, 18000maH

Instrukcja obsługi

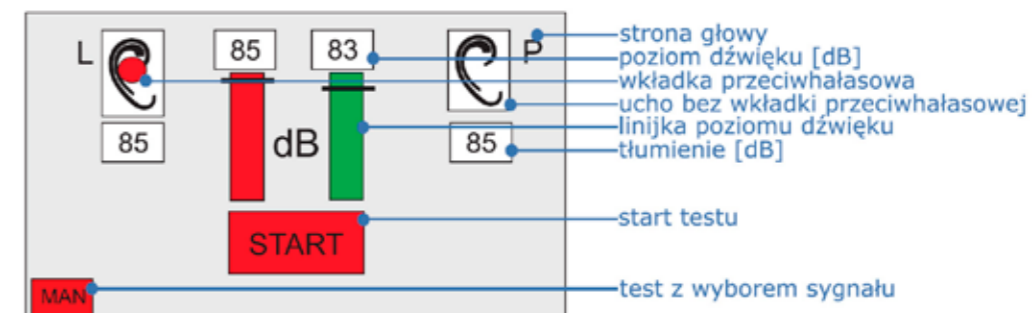
Tester tłumienia wkładek przeciwhałasowych jest urządzeniem umożliwiającym samodzielne wyznaczenie tłumienia wkładek przeciwhałasowych. Tester bazuje na międzyuszej metodzie wyrównywania głośności. Tester jest urządzeniem interaktywnym, wyposażonym w duży wyświetlacz z ekranem dotykowym oraz joystick. Pracownik zmianę głośności wykonuje operując joystickiem. Zadaniem pracownika podczas testu jest zmiana głośności sygnału dźwiękowego podawanego przez słuchawki. Pracownik wykonuje test samodzielnie, nadzorując jego przebieg poprzez interfejs graficzny.

Test tłumienia wkładek przeciwhałasowych – szybki wstęp

Test polega na wykonaniu trzech prostych pomiarów:

- Wyrównanie poziomów głośności pomiędzy uchem lewym i prawym. Ten etap testu ma za zadanie dostosować urządzenie do indywidualnych cech słuchu użytkownika.
- Pomiar tłumienia wkładki włożonej do lewego ucha. Tłumienie dla wkładki włożonej do lewego ucha wyznaczone jest na podstawie różnicy poziomów dźwięku docierającego do lewego ucha z wkładką i ucha prawego bez wkładki.
- Pomiar tłumienia wkładki włożonej do prawego ucha. Tłumienie dla wkładki włożonej do prawego ucha wyznaczone jest na podstawie różnicy poziomów dźwięku docierającego do obydwu uszu z wkładkami.

Test tłumienia wkładek przeciwhałasowych – krok po kroku



1. Przed przystąpieniem do testu przygotuj wkładki przeciwhałasowe, sprawdź czy nie są uszkodzone lub przeterminowane.
2. Upewnij się, że do gniazda słuchawkowego podłączone są słuchawki.



3. Włącz tester i poczekaj aż na wyświetlaczu ukaże się interfejs użytkownika.
4. W prawym dolnym rogu zacznie migotać symbol słuchawek. Załóż je, upewniając się, że lewa słuchawka jest umieszczona na lewym uchu i prawą na prawe.
5. Po założeniu słuchawek, potwierdź tę czynność, dotykając do symbolu słuchawek. Symbol ten zostanie zastąpiony strzałką. W razie konieczności za jej pomocą możesz zacząć test od początku.
6. Dotknij przycisku START. W jego miejscu ukaże się przycisk STOP. W słuchawkach pojawi się sygnał testowy. Chwyć joystick i zmieniaj poziom dźwięku w uchu prawym. Pochylając drążek joysticka do przodu, zwiększasz głośność sygnału. Pochylając do siebie – zmniejszasz.



Rób to do czasu, gdy uznasz, że dźwięki docierające do lewego i prawego ucha mają taką samą głośność. Aktualną głośność możesz obserwować na linijce poziomu dźwięku. Linijka w kolorze zielonym symbolizuje kanał, w którym zmieniasz głośność. Jeżeli głośność zmienia się w uchu lewym, a aktywna jest linijka po prawej stronie, oznacza to, że powinieneś przerwać test. W tym celu wciśnij przycisk strzałki. Zamień słuchawki stronami i uruchom test od nowa.

UWAGA! Jeżeli podczas wykonywania pierwszego pomiaru różnica poziomów dźwięku pomiędzy uchem lewym i prawym będzie zbyt duża, test automatycznie zostanie przerwany. Pojawi się ramka z napisem „UBYTEK SŁUCHU” Oznacza to, że masz znaczny ubytek słuchu, uniemożliwiający poprawne wykonanie testu.

- Dotknij przycisku STOP. W lewym górnym rogu interfejsu użytkownika na rysunku ucha z literą L zobaczysz migoczący sygnał wkładki przeciwhałasowej. Zdejmij słuchawki, w razie potrzeby zroluj wkładkę i umieść ją w uchu. Postępuj zgodnie ze wskazówkami otrzymanymi od pracownika służby bhp. Załóż słuchawki z

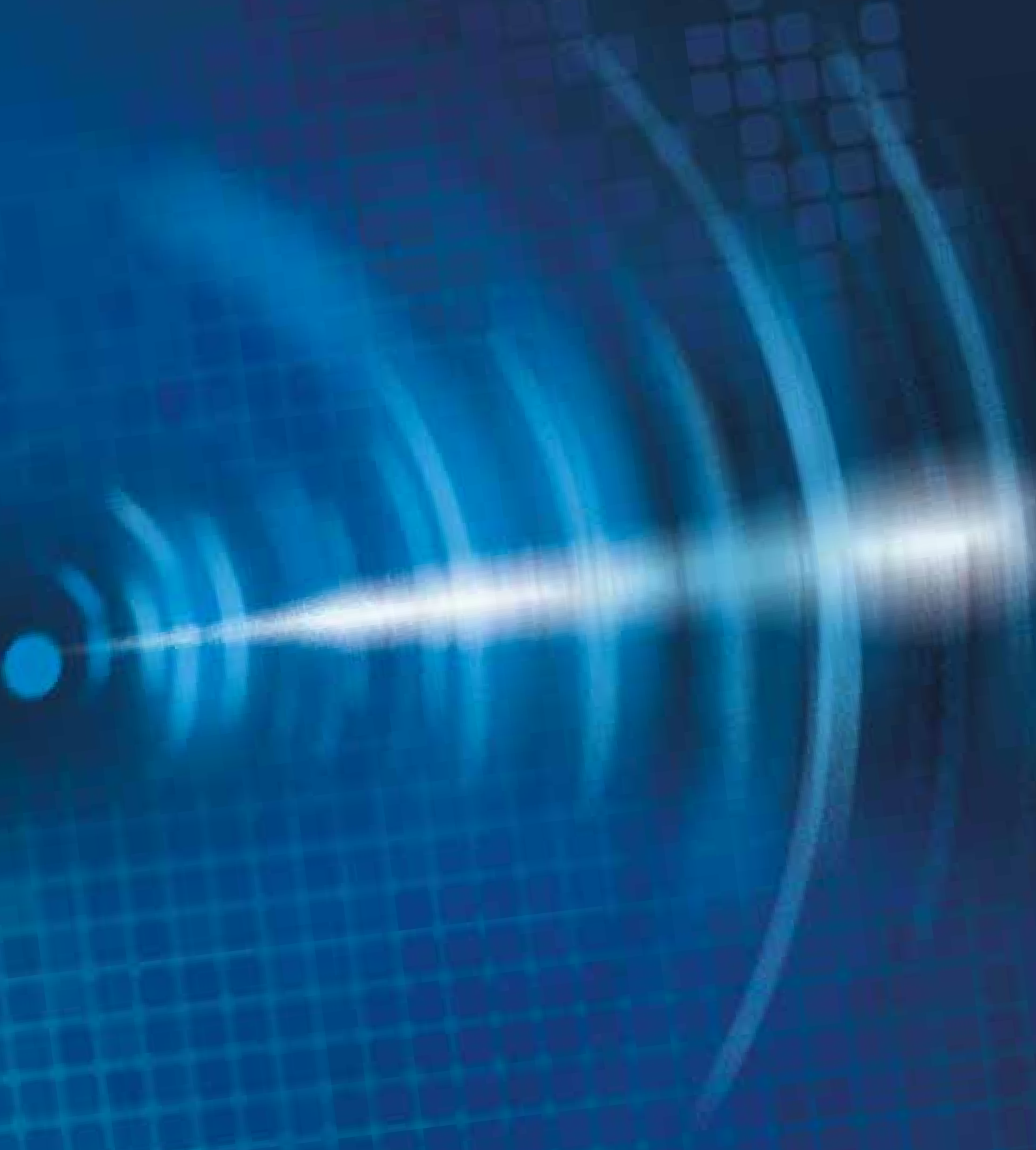


zachowaniem zasady prawa słuchawka na prawe ucho, lewa na lewe. Ponownie dotknij przycisku **START** i wyrównaj głośność dźwięku pomiędzy lewym i prawym uchem. Następnie wciśnij przycisk **STOP**.

- Zdejmij słuchawki. Nie wyjmuj wkładki z ucha lewego. Na rysunku ucha z literą P pojawi się migoczący sygnał wkładki przeciwhałasowej. Umieść wkładkę w prawym uchu, dotknij przycisku **START**. Ponownie wyrównaj głośność i wciśnij przycisk **STOP**.



- Wartość tłumienia dla ucha lewego odczytasz z wyświetlacza cyfrowego znajdującego się pod symbolem ucha z literą L. Wartość tłumienia dla ucha prawego odczytasz z wyświetlacza cyfrowego umieszczonego pod symbolem ucha z literą P.
- Porównaj otrzymane wartości z minimalnym tłumieniem wkładek przeciwhałasowych, wymaganym na Twoim stanowisku pracy. Jeśli otrzymane wartości są większe lub równe od wymaganych, oznacza to, że jesteś zabezpieczony przed hałasem i możesz przystąpić do pracy. W przeciwnym przypadku, powiadom o wyniku testu pracownika służby bhp.



CIOP  **PIB**

Centralny Instytut Ochrony Pracy - PIB