

EMIL KOZŁOWSKI

## WKŁADKI PRZECIWHĄŁASOWE

Z MIKROPROCESOROWYM UKŁADEM REGULOWANEGO TŁUMIENIA  
INDYWIDUALNIE FORMOWANE DLA UŻYTKOWNIKA

*Materiały informacyjne*



Zrealizowano na podstawie wyników VI etapu programu wieloletniego pn. „Rządowy Program Poprawy Bezpieczeństwa i Warunków Pracy”, finansowanego w zakresie badań naukowych i prac rozwojowych ze środków Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

Projekt nr I.PN.08,



pt. Opracowanie wkładek przeciwhałasowych indywidualnie formowanych dla użytkownika z mikroprocesorowym układem regulowanego tłumienia

*Koordinator Programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy*

*Autorzy:*

- 1. dr inż. Emil Kozłowski*
- 2. dr hab. inż. Rafał Młyński*
- 3. dr inż. Leszek Morzyński*
- 4. mgr inż. Bartosz Tłuczkiewicz*
- 5. mgr inż. Szymon Suszek*

Projekt okładki: Kamil Jach

Opracowanie redakcyjne: Kamil Jach

Opracowanie graficzne: Jolanta Maj, Cezary Szymański

**CIOP**  **PIB** **75** LAT



© Copyright by Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Warszawa 2025

Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

ul. Czerniakowska 16,

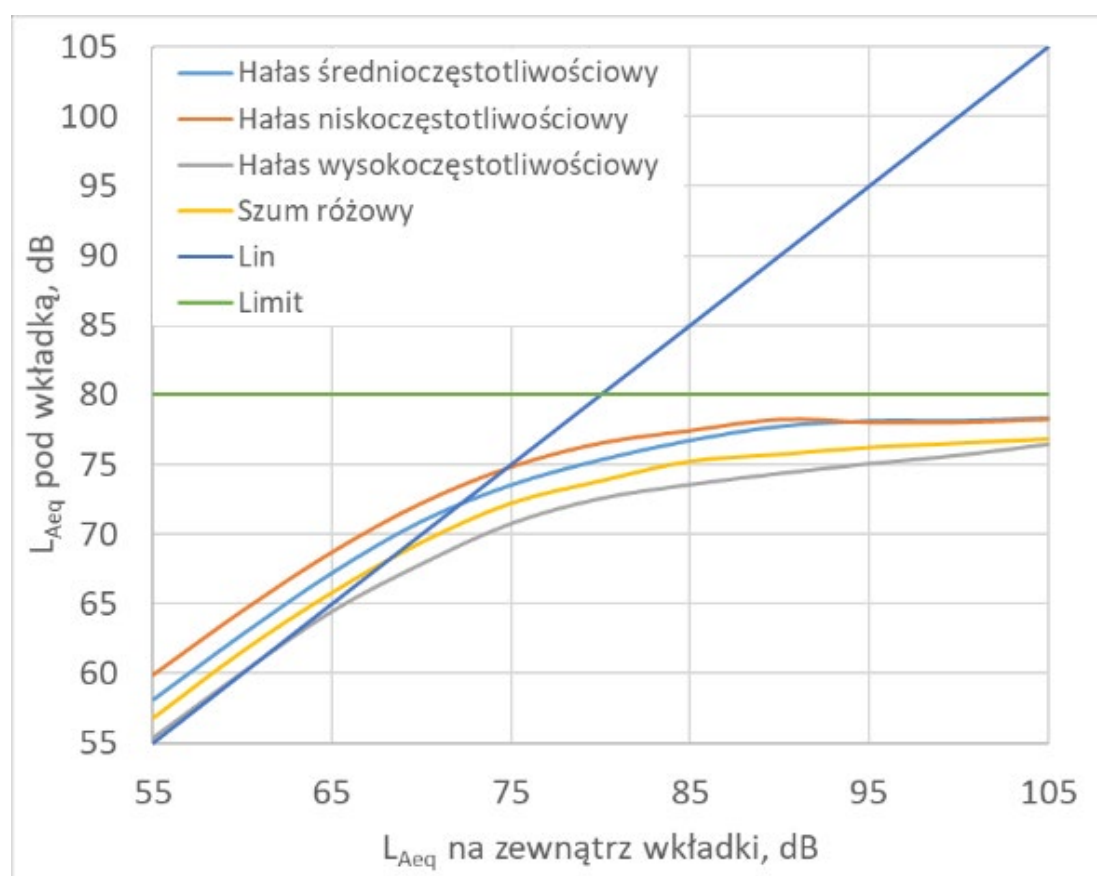
00-701 Warszawa

tel. (22) 623 36 98,

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

Opracowane w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym wkładki przeciwhałasowe wyposażone są w mikroprocesorowy układ regulowanego tłumienia. Układ ten przekazuje pod nie dźwięki otoczenia, których poziom jest relatywnie niski i bezpieczny, natomiast ogranicza te dźwięki, których poziom może wpływać negatywnie na słuch człowieka. Poziom dźwięku A sygnału akustycznego dostarczanego przez układ regulowanego tłumienia wkładek, bez względu na rodzaj hałasu nie przekracza 80 dB (rys. 1). Działanie funkcji ograniczania poziomu dźwięku odbywa się automatycznie.

Układ pozwala ponadto na regulację przez użytkownika sygnału akustycznego przenoszonego pod wkładki przeciwhałasowe w 7 oktawowych pasmach o częstotliwościach środkowych 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 i 8000 Hz.



Rys. 1. Charakterystyka przenoszenia dźwięku pod wkładki przeciwhałasowe (oprac. własne)

Dzięki tym właściwościom, razem ze stosowaniem ochrony słuchu:

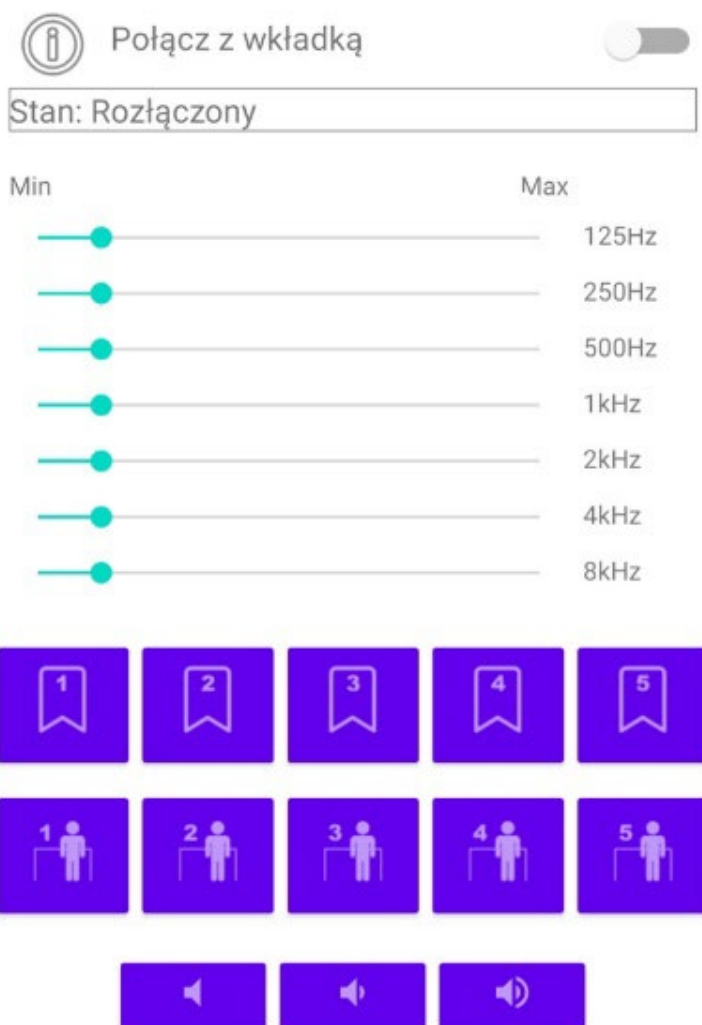
- możliwe jest porozumiewanie się z innymi pracownikami oraz słyszenie dźwięków otoczenia bez konieczności wyjmowania wkładek przeciwhałasowych;
- Wspierany jest odbiór dźwiękowych sygnałów bezpieczeństwa.

**Warto również podkreślić**, że użytkownik wkładek może tak skonfigurować układ regulowanego tłumienia, że przenoszony jest dźwięk w pasmie, w którym występuje sygnał bezpieczeństwa.

Wkładki przeciwhałasowe, wyposażone w mikroprocesorowy układ regulowanego tłumienia, są indywidualnie formowane dla użytkownika. Oznacza to, że są one specjalnie dopasowywane kształtu ucha użytkownika, co zapewnia najlepszą możliwą ochronę słuchu.

Najczęściej jest tak, że dostępne w sprzedaży rynkowej wkładki przeciwhałasowe są produkowane w standardowych rozmiarach i mają regularny kształt. Nie jest jednak rozwiązanie optymalne, ponieważ każdy człowiek ma unikatowy kształt zewnętrznego przewodu słuchowego, w związku z tym standardowe wkładki przeciwhałasowe są trudne w umieszczeniu i mogą nie zapewniać odpowiedniej szczelności. Może to prowadzić do braku komfortu ich użytkowania oraz braku skutecznej ochrony słuchu. Wkładki indywidualnie formowane dla użytkownika rozwiązują te problemy, ponieważ zapewniają odpowiednią szczelność, łatwo je się umieszcza w przewodzie słuchowym i są wygodne w stosowaniu.

Zmiana ustawień układu regulowanego tłumienia wkładek odbywa się za pomocą aplikacji zainstalowanej w smartfonie. Użytkownik może za każdym razem, gdy wystąpi taka potrzeba, dostosowywać tryb pracy układu do warunków panujących w środowisku pracy lub stosować zapisane wcześniej ustawienia (rys. 2).



Rys. 2. Ekran aplikacji sterującej ustawieniami wkładek przeciwhałasowych (oprac. własne)

Wkładki przeciwhałasowe wyposażone są w akumulatory pozwalające na ich ciągłe działanie przez 8 godzin. Ładowanie wkładek odbywa się za pomocą stacji dokującej, na dwa sposoby: za pomocą umieszczonego w stacji dokującej naładowanego wcześniej akumulatora lub za pomocą gniazda USB podłączonego do zewnętrznego źródła zasilania.

Stacja dokująca ma również funkcję łączenia wkładek przeciwhałasowych ze smartfonem. Sterowanie układem regulowanego tłumienia za pomocą aplikacji zainstalowanej na smartfonie odbywa się, gdy wkładki umieszczone są w stacji dokującej (fot. 1).



Fot. 1. Stacja dokująca (fot. Archiwum CIOP-PIB)

Wkładki wyposażone są dodatkowo w przycisk za pomocą którego można wyłączyć układ regulowanego tłumienia. W takiej sytuacji, bez względu na hałas panujący w otoczeniu, uzyskuje się dużą skuteczność ochrony.

Zapraszamy do kontaktu wszystkich chętnych do współpracy w zakresie wdrożenia do produkcji opracowanych wkładek przeciwhałasowych!

**Zakład Zagrożeń Fizycznych**  
**Pracownia Zwalczania Hałasu**  
dr inż. Emil Kozłowski  
Tel. 22 623 32 94  
emkoz@ciop.pl