

Emil Kozłowski

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

„Wkładki przeciwhałasowe jako środek ochrony słuchu muzyków zawodowych”

Muzycy, tak samo jak pracownicy innych sektorów gospodarki, mogą być narażeni na dźwięki o wysokim poziomie. W przemyśle dźwięki te można eliminować za pomocą standardowych metod ograniczania hałasu. Natomiast w przypadku muzyków, dla których dźwięk stanowi produkt ich pracy, nie jest to możliwe. Jednym z rozwiązań ograniczających narażenie na hałas proponowany muzykom są specjalizowane wkładki przeciwhałasowe wyposażone w filtry akustyczne.

Celem rozprawy było określenie, czy specjalizowane wkładki przeciwhałasowe mogą być środkiem ochrony stosowanym przez muzyków. W tym celu poddano badaniom zarówno to, czy wkładki te są skutecznym środkiem ograniczającym dźwięk o wysokim poziomie, na który mogą być narażeni muzycy, jak i to, czy wkładki nie utrudniają pracy muzyków poprzez ograniczenie słyszalności dźwięków. Tylko bowiem w tym przypadku wkładki zostaną zaakceptowane.

W pracy przedstawiono przegląd piśmiennictwa odnoszącego się do zagrożenia słuchu dźwiękami muzycznymi. Przedstawione zostały dane o poziomie dźwięku występującym wśród muzyków grających w orkiestrach i zespołach estradowych posługujących się nagłośnieniem elektroakustycznym, a także o wpływie dźwięku na słuch muzyków. Dalej przedstawiono przegląd badań odnoszących się do środków technicznych, za pomocą których muzycy mogą ograniczać wpływ dźwięków o wysokim poziomie oraz przedstawiono rozwiązania specjalizowanych wkładek przeciwhałasowych dla muzyków.

W ramach prac eksperymentalnych przeprowadzono badania ekspozycji na dźwięk występującej wśród muzyków, badania wpływu dźwięku muzycznego na słuch poprzez ocenę czasowego przesunięcia progu słyszenia, oceniano także jak wkładki przeciwhałasowe dla muzyków ograniczają zagrożenie dźwiękami muzycznymi i to, czy ich stosowanie wpływa na parametry akustyczne i jakość wykonywanego przez muzyków dźwięku.

Badania ekspozycji na dźwięk dotyczyły muzyków orkiestry dętej i symfonicznej oraz zespołów wykonujących muzykę rockową i jazzową. Na podstawie tych badań określono, że w pobliżu różnych grup instrumentów w orkiestrach symfonicznej i dętej, zarówno w czasie prób, jak i koncertów, występują dźwięki o wysokim poziomie. Najwyższy poziom dźwięku obserwowany był w pobliżu muzyków grających na instrumentach dętych blaszanych oraz instrumentach perkusyjnych. Muzycy zespołów rockowych i jazzowych są szczególnie narażeni na szkodliwy wpływ dźwięku ze względu na korzystanie z nagłośnienia elektroakustycznego.

Badania skuteczności wkładek przeciwhałasowych dla muzyków w ochronie słuchu przeprowadzone poprzez pomiar czasowego przesunięcia progu słyszenia wykazały, że całkowite wyeliminowanie zagrożenia wynikającego z ekspozycji na dźwięk muzyki klasycznej (brak czasowego przesunięcia progu słyszenia) ma miejsce już przy wkładkach o tłumieniu nominalnym 9 dB. Bez stosowania wkładek przeciwhałasowych czasowe przesunięcie progu słyszenia dochodziło do 15 dB po ekspozycji ściśle odpowiadającej

ekspozycji muzyka grającego na waltorni podczas koncertu. W przypadku muzyków rockowych czasowe przesunięcie progu słyszenia przekraczało 20 dB. Wkładki przeciwhałasowe o tłumieniu 15 dB pozwoliły na eliminację wpływu obciążenia słuchu muzyką rockową.

Ocenę dźwięku wytwarzanego podczas gry na instrumentach lub śpiewu w warunkach, w których muzycy stosowali wkładki przeciwhałasowe, przeprowadzono poprzez pomiary zmian poziomu w pasmach 1/3 oktaawowych i zmian poziomu dźwięku A wykonywanych utworów. Analiza wykonań utworów klasycznych wykazała, że największe zmiany miały miejsce w przypadku instrumentów dętych blaszanych i saksofonu. Mniejsze zmiany poziomu w pasmach 1/3 oktaawowych i poziomu dźwięku A w wyniku stosowania wkładek przeciwhałasowych występowały w przypadku gry na instrumentach dętych drewnianych, ksylofonu, werbla, skrzypiec i śpiewu. Powtórne pomiary przeprowadzone po 10-ciu miesiącach praktyki muzyków w stosowaniu wkładek przeciwhałasowych wykazały wyraźne zmniejszenie zmian poziomu w pasmach 1/3 oktaawowych i poziomu dźwięku A w czasie wykonywania utworów na instrumentach dętych blaszanych.

W odróżnieniu od instrumentów klasycznych (akustycznych), stosowanie wkładek przeciwhałasowych przez muzyków rockowych używających nagłośnienia elektroakustycznego nie wpływało w sposób znaczący na poziom w pasmach 1/3 oktaawowych i poziom dźwięku A wykonywanych utworów.

Pomiary zmian fizycznych cech dźwięku zostały wsparte badaniami przeprowadzonymi za pomocą testów odsłuchowych określających preferencje wykonań z wkładkami przeciwhałasowymi o różnym tłumieniu i bez wkładek przeciwhałasowych. Testy wykazały, że stosowanie wkładek przeciwhałasowych najbardziej wpływa na jakość gry na instrumentach dętych blaszanych, saksofonie i podczas śpiewu. Mniejszy wpływ wkładek przeciwhałasowych występował w przypadku klarnetu i skrzypiec, czyli tych instrumentów, u których zmiany w widmie były stosunkowo małe. Nieoczekiwanie, w przypadku niektórych instrumentów (flet, ksylofon) wykonania z użyciem wkładek przeciwhałasowych były bardziej preferowane przez słuchaczy niż gra bez wkładek przeciwhałasowych.

Badania potwierdziły tezę stwierdzającą, że wkładki przeciwhałasowe są skutecznym i możliwym do zaakceptowania środkiem ograniczającym narażenie muzyków na dźwięki o nadmiernie wysokim poziomie.