

Mgr inż. Bożena Smagowska

## **Identyfikacja zagrożeń i ocena ryzyka zawodowego hałasem ultradźwiękowym w wybranych gałęziach przemysłu**

Drgania sprężyste o częstotliwościach z zakresu od ok. 20 kHz do 10 GHz rozchodzące się w postaci fal akustycznych w ośrodkach gazowych, cieczech i ciałach stałych nazywa się ultradźwiękami. Zagadnienia występowania i rozchodzenia się ultradźwięków można rozpatrywać dwojako. Z jednej strony ultradźwięki wytwarzane są celowo np. wprowadzane, jako czynny element danego procesu technologicznego lub nośnik informacji użytecznej w celu diagnostyki medycznej. Z drugiej strony składowe ultradźwiękowe występują, jako dźwięki niepożądane, czyli jako hałas ultradźwiękowy w wielu przypadkach emitowany w maszynach i urządzeniach. Hałas, w którego widmie występują składowe o wysokich częstotliwościach słyszalnych (10-20 kHz) i niskich częstotliwościach ultradźwiękowych (20 - 40 kHz) umownie nazywa się hałasem ultradźwiękowym. Hałas ten może powodować uszkodzenia słuchu. Z tego powodu został umieszczony w wykazie czynników szkodliwych dla zdrowia. Może on być również czynnikiem uciążliwym dla zdrowia. Z tego względu konieczna jest identyfikacja maszyn i innych urządzeń, wytwarzających ten hałas w celu zapobiegania skutkom narażenia na niego pracowników.

Celem pracy było dokonanie rozpoznania i scharakteryzowanie (identyfikacja) przemysłowych źródeł hałasu ultradźwiękowego i ocena zagrożenia związanego z jego występowaniem w zakładach przemysłowych w Polsce. Przyjęto tezę, że hałas ultradźwiękowy występujący na stanowiskach pracy w przemyśle jest czynnikiem uciążliwym, dokuczliwym i szkodliwym. Poza tym rozpoznanie i scharakteryzowanie źródeł hałasu ultradźwiękowego oraz uściślenie kryteriów określenia dopuszczalnych poziomów zagrożeń powinno przyczynić się do efektywniejszego ograniczenia narażenia pracowników na ten rodzaj hałasu.

Proces identyfikacji źródeł hałasu ultradźwiękowego w środowisku pracy i oceny ryzyka zawodowego na stanowiskach pracy wynikającego z narażenia na ten hałas obejmował: rozpoznanie czynnika szkodliwego (badania literaturowe i ankietowe), pomiary wielkości charakteryzujących hałas ultradźwiękowy i ich analizę, ekspertyzę, czyli wyznaczenie wskaźników określających ryzyko zawodowe na stanowiskach pracy wynikające z narażenia na hałas ultradźwiękowy – krotność i przekroczenia NDN (Najwyższego Dopuszczalnego Natężenia) hałasu ultradźwiękowego.

Badania zagrożenia hałasem ultradźwiękowym prowadzono więc w trzech kierunkach: subiektywne badania ankietowe na stanowiskach pracy i w laboratorium, laboratoryjne badania uciążliwości hałasu ultradźwiękowego oraz badania na stanowiskach pracy w przemyśle. Badania ankietowe dotyczące uciążliwości hałasu występującego na stanowiskach pracy oraz w warunkach laboratoryjnych przeprowadzono wykorzystując opracowany kwestionariusz i ankiety.

Pomiary wielkości charakteryzujących hałas ultradźwiękowy na stanowiskach pracy prowadzono stosując metody pomiarów dostosowane do typu stanowisk i rodzaju procesu technologicznego. Pomiary te przeprowadzono na ok. 200 stanowiskach pracy znajdujących się

w zakładach metalurgicznych i włókienniczych oraz małych jednostkach usługowych (np. warsztatach samochodowych). Badaniami objęto stanowiska pracy obsługi technologicznych (np. zgrzewarek ultradźwiękowych, drążarek ultradźwiękowych) i nie technologicznych (np. ręcznych narzędzi pneumatycznych, maszyn wykorzystujących sprężone powietrze oraz innych) źródeł ultradźwiękowych.

W przypadku stanowisk pracy technologicznych maszyn ultradźwiękowych przekroczenia wielkości charakteryzujących hałas ultradźwiękowy występują głównie w paśmie tercjowym o częstotliwości środkowej 20 kHz, stanowiącej częstotliwość roboczą danego urządzenia (generowaną przez przetwornik ultradźwiękowy). Największe przekroczenia hałasu ultradźwiękowego na stanowiskach pracy nietechnologicznych urządzeń ultradźwiękowych, występują w pasmach tercjowych o częstotliwościach środkowych 10 kHz, 12,5 kHz i 16 kHz. Ze względu, że są to pasma częstotliwości zachodzące wyraźnie na górny zakres częstotliwości dźwięków słyszalnych, więc i ryzyko powstania uszkodzenia słuchu ocenia się, jako duże. Na podstawie wyników pomiarów wielkości charakteryzujących hałas ultradźwiękowy na stanowiskach pracy przeprowadzono ekspertyzę określającą ryzyko zawodowe na tych stanowiskach pracy wyznaczając jego miarę tj. krotność przekroczenia NDN hałasu ultradźwiękowego.

Obsługa niektórych urządzeń będących źródłem hałasu ultradźwiękowego wymaga od operatora szczególnej koncentracji uwagi ze względu na czynności wymagające wykonania: wysokiej jakości i dokładności połączeń elementów (np. podczas spawania w osłonie gazu) czy detali o skomplikowanych kształtach i dużej dokładności obróbki (np. drążenie ultradźwiękowe). Z tego względu istotny jest wpływ tego rodzaju hałasu na sprawność psychofizyczną człowieka, który określono na stanowisku badawczym w warunkach laboratoryjnych w określonych warunkach akustycznych. Przeprowadzone badania pozwoliły na sformułowanie wstępnej propozycji ustalenia kryterium uciążliwości hałasu ultradźwiękowego ze względu na wykonywanie prac wymagających koncentracji uwagi, dla tercjowych pasm częstotliwości o częstotliwości środkowej od 10 do 40 kHz.

Rozprawa zakończona jest podsumowaniem wyników i wskazaniem potrzeb dalszych badań.