

---

ANNALES  
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA  
LUBLIN - POLONIA

VOL.LX, SUPPL. XVI, 9

SECTIO D

2005

---

<sup>1</sup>Katedra Wychowania Fizycznego, Uniwersytet Zielonogórski

<sup>2</sup>Indywidualna Praktyka Lekarska, Poznań <sup>2</sup>

Individual Medical Practitice

<sup>3</sup>Instytut Pediatrii Akademii Medycznej Akademii Medycznej im.

Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

<sup>3</sup>Institut of Paediatrics of the Karol Marcinkowski University of Medical  
Sciences, Poznań

<sup>1</sup>SYLWIA BARAN, <sup>2</sup>ANNA IGNYŚ, <sup>3</sup>IWONA IGNYŚ

---

***Exposure to noise – the possibilities of decreasing occupational risk***

---

**Narażenie na hałas - możliwości ograniczenia ryzyka zawodowego**

Jednym z najczęściej występujących szkodliwych czynników fizycznych środowiska, stanowiącym istotne zagrożenie dla zdrowia jest hałas. Pod względem fizycznym hałas to drgania ośrodka sprężystego rozprzestrzeniające się w powietrzu w postaci fali akustycznej, pod względem fizjologicznym są to dźwięki o częstotliwości i natężeniu stwarzające uciążliwość dla ludzi i środowiska. Według polskiej normy PN/B-02153/61 hałas definiowany jest jako „dźwięk nieprzyjemny lub niepożądany”[3].

W warunkach narażenia zawodowego negatywne skutki oddziaływania hałasu mogą być słuchowe i pozasłuchowe. Szkodliwość hałasu zależy od jego natężenia, widma częstotliwości, charakteru zmian w czasie, zawartości składowych niesłyszalnych oraz długotrwałości działania.

Długotrwała, wieloletnia ekspozycji na hałas, o równoważnym poziomie dźwięku A powyżej 80 dB może powodować upośledzenie sprawności słuchu w postaci podwyższenia progu słyszalności, czasowe lub trwałe, w wyniku uszkodzenia komórek orzęsionych narządu Cortiego w ślimaku ucha. Trwały ubytek słuchu może być również efektem jednorazowej i krótkotrwałej ekspozycji na hałas o szczytowych poziomach ciśnienia akustycznego powyżej 130÷140 dB, z powodu mechanicznego uszkodzenia struktur anatomicznych ucha środkowego (perforacje, ubytki błony bębenkowej).

Obustronny trwały ubytek słuchu spowodowany hałasem, wyrażony podwyższeniem progu słyszenia o co najmniej 45 dB w uchu lepiej słyszającym, obliczony jako średnia arytmetyczna dla częstotliwości audiometrycznych 1,2, 3 kHz, stanowi kryterium rozpoznania i orzeczenia zawodowego uszkodzenia słuchu. Według danych GUS głuchota znajduje się w Polsce na pierwszym miejscu na liście chorób zawodowych – około 1/3 wszystkich rejestrowanych przypadków chorób zawodowych. Również badania statystyczne Komisji Europejskiej wykazują, że hałas stanowi jedno z głównych zagrożeń i jest przyczyną zawodowego uszkodzenia słuchu.

Pozasłuchowe skutki działania hałasu nie są jeszcze w pełni rozpoznane i wiążą się z szeregiem niespecyficznych zaburzeń ogólnoustrojowych, na skutek pobudzenia ośrodka podwzgórzowo-przysadkowo-nadnerczowego, wpływającego na funkcjonowanie wielu układów: zwłaszcza sercowo-naczyniowego (zmiany ciśnienia krwi i częstości akcji serca), pokarmowego (zmiany w błonie śluzowej żołądka), układu ruchu (ból mięśni i stawów, ograniczenie precyzji ruchu), hormonalnego, nerwowego (nerwice, uczucie zmęczenia, zakłócenia równowagi emocjonalnej) i inne.

Podstawą oceny szkodliwości hałasu są odpowiednie przepisy i normy. W Polsce wydanych zostało szereg przepisów własnych. W 1995 roku rząd polski podjął uchwałę nr 133/95 w sprawie realizacji zobowiązań wynikających z Układu Europejskiego, w zakresie dostosowania prawa polskiego do standardów prawnych Unii. Za wdrożenie dyrektyw Wspólnot Europejskich do prawa polskiego w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy odpowiedzialni zostali przede wszystkim

ministrowie poszczególnych resortów, a zwłaszcza minister pracy i polityki społecznej, minister zdrowia i minister gospodarki. Przepisy dyrektyw w zakresie ochrony przed hałasem zostały wprowadzone do polskiego prawa poprzez zapisy szeregu krajowych aktów prawnych oraz związanych z nimi kilkadziesiąt aktów wykonawczych, rozporządzeń wydanych przez właściwych ministrów.

Zgodnie nimi przy planowaniu działań zmniejszających ryzyko narażenia na hałas na stanowiskach pracy zaleca się stosowanie środków ochrony w następującej kolejności [1]:

- eliminacja u źródła- środki techniczne np. zmiany konstrukcyjne, cichobieżne maszyny
- środki ochrony zbiorowej (obudowy dźwiękochłonna-izolacyjne maszyn, kabiny dźwiękoszczelne, ekrany, tłumiki);
- organizacyjne i proceduralne środki (procedury bezpiecznej pracy, profilaktyka lekarska)
- środki ochrony indywidualnej (wkładki, ochronniki słuchu, hełmy ochronne)

Podstawową metodą walki z hałasem jest więc likwidacja jego źródeł. Dyrektywa europejska 98/37/EC ze zmianami formułuje wymóg zredukowania hałasu już na etapie projektowania maszyny. Ograniczenie emisji hałasu „u źródła” postępuje jednak bardzo wolno, ponieważ koszt produkcji i stosowania cichobieżnych maszyn, urządzeń, linii technologicznych o obniżonej emisji hałasu, mechanizacja i automatyzacja itd., jest bardzo duży [2]. Pomimo strategicznych programów rządowych oraz możliwości jakie stwarzają dotacje unijne, strukturalne (np. działanie SPO WKP) czy też przedakcesyjne, ograniczenie ryzyka zawodowego do możliwie najniższego poziomu z uwzględnieniem postępu technicznego i dostępności nowoczesnych środków ograniczenia hałasu jest dla wielu polskich przedsiębiorstw działaniem korygującym trudnym do zrealizowania. Bardzo istotne jest zatem wykorzystywanie wszystkich możliwych sposobów minimalizacji narażenia na hałas.

Stąd też celem pracy była ocena skuteczności działań korygujących i zapobiegawczych, ograniczających ryzyko zawodowe spowodowane nadmierną ekspozycją na hałas.

## **MATERIAŁ I METODA**

Narażenie na hałas i możliwości ograniczania jego negatywnych oddziaływań oceniono na podstawie zakładu przemysłowego w Zielonej Górze, którego główną działalnością jest obróbka drewna. Obróbka drewna przy użyciu maszyn, zwłaszcza cięcie drewna na pilarkach oraz struganie, związana jest z wytwarzaniem znacznego hałasu, stąd też stałym elementem funkcjonowania zakładu jest ustawiczne obniżanie poziomu hałasu i ryzyka zawodowego z nim związanego.

Badania prowadzono przez okres 3 lat (od 2002 do 2004 roku). Ocenie poddano 75 stanowisk pracy. Pomiary wykonywano w czasie I zmiany produkcyjnej na stanowiskach pracy oraz w miejscach najczęstszego przebywania pracowników zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 17 czerwca 1998r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 1998, nr 79, poz.513 ) oraz Polskich Norm; PN-81/N-01306, PN/N-01307:1994, PN-79/T-06460. Obejmowały one pomiary poziomu hałasu na poszczególnych stanowiskach pracy (przy czasach całkowania 3 do 15 min), wartości max poziomów hałasu na tych stanowiskach, przeciętny czas ekspozycji na hałas oraz równoważny poziom hałasu w odniesieniu do 8-mio godzinnego czasu pracy. Pomiary te wykonywano 2 razy w roku, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 9 lipca 1996r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 1996, Nr 86,poz.394). Okresowe, ogólne badania lekarskie przeprowadzono raz w roku, natomiast pracownicy narażeni na hałas, którego poziom ekwiwalentny przekraczał 85dB(A), poddawani byli badaniom otolaryngologicznym oraz audiometrycznym dwa razy w roku. Na ich podstawie oceniono skuteczność obserwowanych działań w zakresie zmniejszania ryzyka zawodowego z powodu nadmiernej ekspozycji na hałas.

## **WYNIKI I OMÓWIENIE**

Dopuszczalne wartości dźwięku w miejscu pracy określają odpowiednie przepisy, normy i zarządzenia. Do określenia dokładnych wartości hałasu dopuszczalnego trzeba brać pod uwagę m.in. czas działania oraz jego maksymalną i szczytową wartość. Zgodnie z obowiązującymi przepisami podanymi w wymienionym już rozporządzeniu MPiPS w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń

i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy dopuszczalne wartości hałasu ze względu na ochronę słuchu są następujące:

- poziom ekspozycji dziennej (8h) nie powinien przekraczać 85 dB,
- poziom ekspozycji tygodniowej nie może przekraczać 85 dB dziennie,
- max poziom dźwięku A nie może przekraczać 115 dB,
- szczytowy poziom dźwięku C nie może przekroczyć wartości 135 dB.

Hałas na stanowiskach pracy powinien być oceniany w odniesieniu do powyższych wielkości.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, iż ze względu na procesy technologiczne stosowane przy obróbce maszynowej drewna i materiałów drewnopochodnych nie jest możliwe ograniczenie emisji hałasu do wartości dopuszczalnych dla ochrony słuchu sposobem eliminacji u „źródła”. Źródłem największego hałasu są narzędzia skrawające. Producenci maszyn i narzędzi do obróbki drewna, pił tarczowych, frezów i głowic nożowych oferują narzędzia o zmniejszonej hałaśliwości. Pomimo jednak wymiany przestarzałego parku maszynowego – w zakładzie zakupiono nowoczesną strugarkę czterostronną, wielopiłę w miejsce dwóch głośnych pił tarczowych, sprężarkę śrubową w obudowie dźwiękochłonnej stwierdzono, iż poziom ekwiwalentny hałasu nie przekroczył NDN (najwyższych dopuszczalnych natężeń) tylko na 14 stanowiskach pracy. W pozostałych przypadkach, równoważny poziom hałasu, w zależności od typu maszyny i rodzaju wykonywanej operacji zawierał się w granicach 85-97 dB. Stwierdzono również utrzymujące się przekroczenie hałasu o 2dB na stanowisku pracy przy nowo zakupionej frezarce CNC.

Równolegle zastosowano w zakładzie inne techniczne metody ochrony przeciwhałasowej (odpowiednia adaptacja hali produkcyjnej) oraz organizacyjne - rotacyjny system pracy, uwzględniający ocenę poziomu równoważnego hałasu w odniesieniu do 8-mio godzinowego i tygodniowego czasu pracy.

Ponieważ mimo zastosowania możliwych rozwiązań technicznych i organizacyjnych poziom hałasu przekraczał i przekracza dopuszczalne normy, dokonano w zakładzie komputerowego doboru ochronników słuchu uwzględniając oktawowe widmo hałasu i uwarunkowania subiektywne pracowników. Powyższe działania zalecane są przez odpowiednie rozporządzeniem MPiPS z dnia 17.06.1998 r. oraz zgodne są z dyrektywą europejską 86/188/EWG dotyczącą ochrony pracowników przed zagrożeniami związanymi z narażeniem na hałas przy pracy. Dzięki zakupionym nausznikom przeciwhałasowym (o zdolności tłumienia dźwięków do 8000 Hz) obniżono poziom dźwięku A na każdym stanowisku znacznie poniżej NDN.

Skuteczność stosowanych metod oceniano na podstawie wyników okresowych badań lekarskich, w tym przede wszystkim laryngologicznych i audiometrycznych. W analizowanym okresie czasu nie stwierdzono u żadnego z pracowników objawów zawodowego uszkodzenia słuchu.

## WNIOSKI

Proces minimalizacji jednego z istotnych zagrożeń ryzyka zawodowego jakim jest hałas to proces bardzo złożony. Pomimo zastosowania najnowocześniejszych rozwiązań technicznych i organizacyjnych istnieją gałęzie przemysłu, w których obniżenie generacji hałasu „u źródła”, do zalecanych regulacjami prawnymi wartości – NDN, jest niewykonalne.

Przeprowadzone badania pokazują, iż istnieją jednak efektywne metody i środki obniżenia zagrożenia akustycznego na stanowiskach pracy. Ze względu jednak na długofalowe oddziaływanie hałasu na organizm człowieka istotna jest dalsza kontynuacja badań skuteczności powyższych metod na tym samym materiale badawczym.

## PIŚMIENNICTWO

1. Augustyniak D., Ocena ryzyka zawodowego wynikającego z narażenia na hałas w świetle przepisów europejskich i krajowych; *Bezpieczeństwo Pracy*, 9(374), 2002 r.
2. Augustyniak D. i wsp., Hałas maszyn – znormalizowane metody wyznaczania poziomu mocy akustycznej (1); 2, 2000 r., str. 7-13
3. Kosicki B., Wybrane zagadnienia i ćwiczenia z higieny, PWN, 1980 r.

## **SUMMARY**

Noise is one of the most common harmful physical factors of the environment. The negative results of the extensive noise exposure may be observed in the organ of hearing, nervous system, circulatory systems and other systems of the human organism. Allowed values of the noise level in the work environment, which are not harmful for the human health are defined by particular regulations and hygienic norms. In order to reduce the occupational risk, resulting from the exposure to noise, the relevant measures of protection are recommended.

In the paper, the different possibilities of diminishing risk of exposure to the noise, based on the example of the company in which the production circuit is combined with the marked emission of the noise, are presented.

## **STRESZCZENIE**

Hałas jest jednym z najczęściej występujących szkodliwych czynników fizycznych środowiska. Ujemne skutki oddziaływania hałasu mogą dotyczyć narządu słuchu, układu nerwowego, krążenia oraz innych narządów wewnętrznych. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w środowisku pracy, szkodliwe dla zdrowia, określają odpowiednie przepisy i normy higieniczne. W celu redukcji ryzyka zawodowego wynikającego z narażenia na hałas zaleca się stosowanie odpowiednich środków ochrony. W pracy przedstawiono różne możliwości zmniejszenia ryzyka na przykładzie zakładu, w którym cykl produkcyjny wiąże się z dużą emisją hałasu.