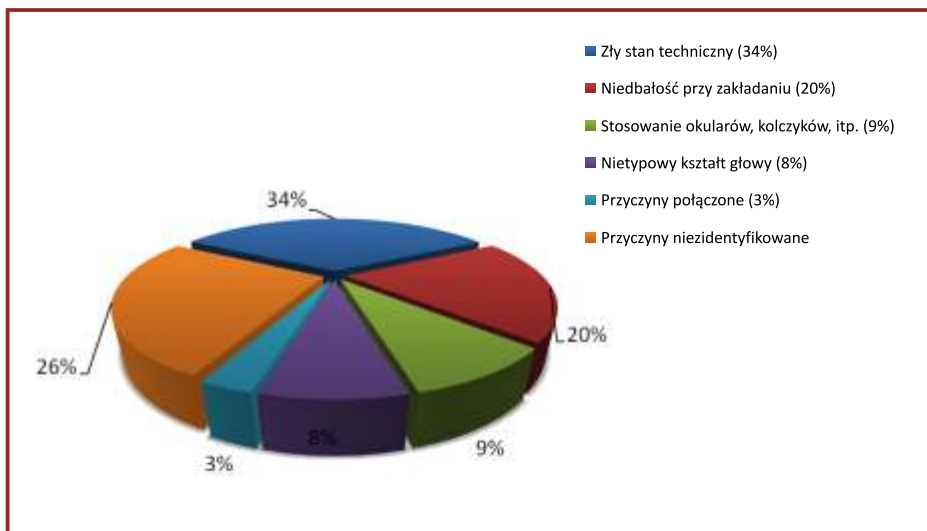




System do nauki prawidłowego użytkowania środków ochrony indywidualnej słuchu

Materiały informacyjne
dla instytucji zajmujących się szkoleniem pracowników

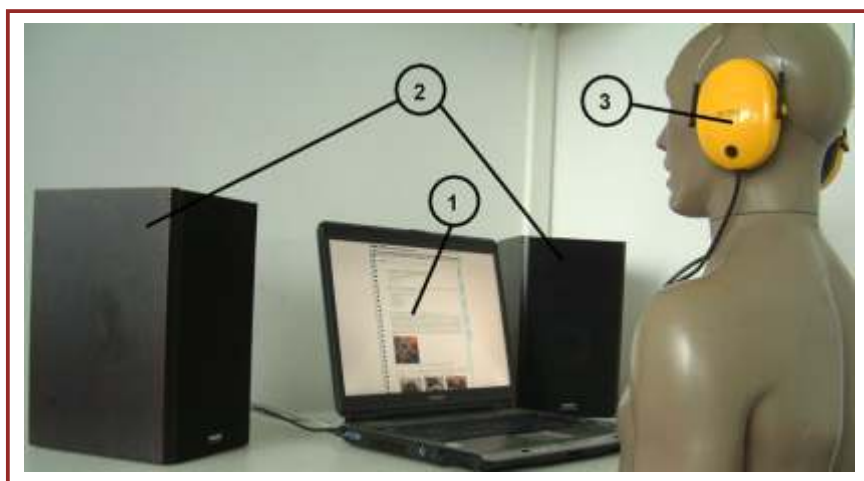
Hałas jest najpowszechniej występującym czynnikiem szkodliwym w środowisku pracy. Według danych GUS za 2012 r. [9] hałasem o ponadnormatywnym poziomie jest zagrożonych 195,5 tys. osób, co odpowiada 53,2% wszystkich osobo zagrożonych związanych ze środowiskiem pracy. Wyniki badań [1, 7] dotyczących praktycznej ochrony przed hałasem, czyli m.in. stosowania środków ochrony indywidualnej słuchu, wykazały, że rzeczywista skuteczność ochronników słuchu bywa nawet o kilkanaście decybeli mniejsza niż skuteczność wynikająca z danych deklarowanych przez producenta. Podczas badań prowadzonych w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym [5] stwierdzono, że w ok. 53% badanych przypadków rzeczywista skuteczność ochronników słuchu była mniejsza niż zalecana. Oznacza to, że w niektórych przypadkach narażenie indywidualne na hałas pracowników stosujących ochronniki słuchu mogło przekraczać wartości dopuszczalne [10]. Należy także podkreślić, że rzeczywista skuteczność ochronników słuchu jest mniejsza wówczas, gdy stosują je osoby nieprzeszkolone w zakresie poprawnego ich użytkowania i nie zawsze odpowiednio poinformowane o sposobie użytkowania tego sprzętu [2]. Wyniki wspomnianych wcześniej badań wskazują, że głównymi przyczynami niepoprawnego użytkowania ochronników słuchu są: zła ocena ich stanu technicznego oraz brak wiedzy o sposobie zakładania i regulacji (rys. 1.).



Rys.1. Przyczyny zmniejszonej skuteczności ochronników słuchu w warunkach rzeczywistych [5]

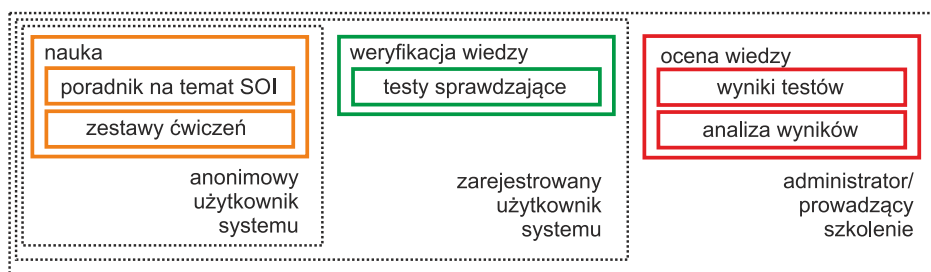
Można założyć, że efektywne i skuteczne szkolenie pracowników stosujących ochronniki słuchu w zakresie poprawnego ich użytkowania, szczególnie pracowników młodych, może być jednym z najefektywniejszych sposobów obniżenia indywidualnego narażenia na hałas [3, 6, 8]. „Poprawne użytkowanie” ochronników słuchu to m.in. właściwy ich dobór, znajomość sposobu zakładania i regulacji oraz umiejętność oceny stanu technicznego sprzętu.

Ideą stworzenia systemu do nauki prawidłowego użytkowania środków ochrony indywidualnej słuchu [4] było opracowanie programu szkoleń w postaci pakietu multimedialnych materiałów dostępnych za pomocą przeglądarki www, uzupełnionych o pomoc dydaktyczną, którą są szkoleniowe ochronniki słuchu. Dzięki systemowi połączono w programie szkoleń filmy instruktażowe, w których pokazano prawidłowe korzystanie z ochronników słuchu, i pomoce dydaktyczne w postaci szkoleniowych ochronników słuchu umożliwiającą weryfikację prawidłowego założenia sprzętu. Ochronniki te umożliwiają na bieżąco ocenę działań osoby szkolonej i wyświetlanie wyników tej oceny na ekranie monitora. W skład systemu do nauki prawidłowego użytkowania środków ochrony indywidualnej słuchu (rys. 2) wchodzi: komputer z oprogramowaniem (1), szkoleniowe ochronniki słuchu (3) oraz źródła sygnału testowego (2).



Rys. 2. System do nauki prawidłowego użytkowania środków ochrony indywidualnej słuchu

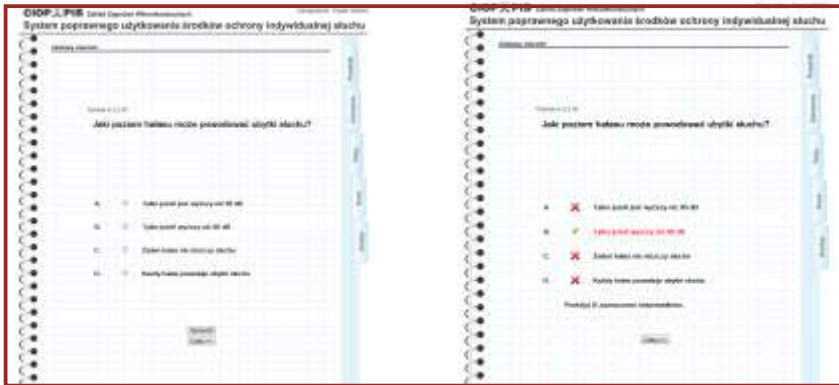
W systemie wydzielono trzy poziomy uprawnień (rys. 3). Są one skonfigurowane w taki sposób, że uzyskując wyższy poziom uprawnień użytkownik otrzymuje dostęp do większej liczby modułów, a także do bardziej rozbudowanych treści umieszczonych w systemie. Pierwszy poziom uprawnień to poziom użytkownika anonimowego, drugi – użytkownika zarejestrowanego, czyli szkolonego pracownika, natomiast trzeci poziom dotyczy administratora, czyli osoby prowadzącej szkolenie. W obszarze przeznaczonym dla użytkownika systemu są dostępne dwa moduły służące do nauki i weryfikacji wiedzy na temat prawidłowego użytkowania ochronników słuchu. Moduł umożliwiający weryfikację wiedzy jest dostępny tylko dla użytkowników zarejestrowanych.



Rys. 3. Schemat funkcjonalny systemu prawidłowego użytkowania środków ochrony indywidualnej słuchu z wydzielonymi poziomami uprawnień

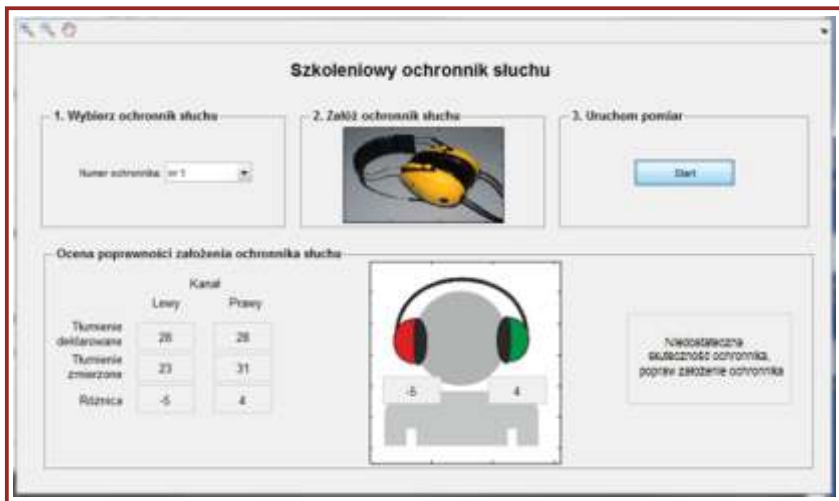
Głównym elementem systemu do nauki prawidłowego użytkowania ochronników słuchu jest multimedialny poradnik. Poradnik ten zawiera m.in. filmy instruktażowe, wiele szczegółowych fotografii i schematów obrazujących opisywane zagadnienia. Jest wzbogacony również o narzędzia internetowe służące m.in. do doboru ochronników słuchu.

Kolejnym elementem systemu jest zestaw ćwiczeń umożliwiających praktyczne zweryfikowanie zdobytej wiedzy, co polega na zaznaczeniu odpowiedniego pola przy wybranej odpowiedzi (rys. 4.). Po weryfikacji udzielonych odpowiedzi system wyświetla odpowiedzi poprawne. Do udzielenia odpowiedzi na część pytań konieczne jest wykorzystanie szkoleniowych ochronników słuchu, jednak ta funkcja dostępna jest tylko dla użytkowników zarejestrowanych. W przypadku takiego pytania system automatycznie uruchamia oprogramowanie szkoleniowego ochronnika słuchu i przeprowadza pomiar rzeczywistej skuteczności tłumienia hałasu.



Rys. 4. Widok wybranej strony z zestawu ćwiczeń – przed i po weryfikacji odpowiedzi

Po uruchomieniu oprogramowania szkoleniowego ochronnika słuchu na ekranie monitora wyświetlany jest graficzny interfejs użytkownika w postaci okna podzielonego na cztery części (rys. 5.). W pierwszych trzech są pokazane kolejne kroki niezbędne do przeprowadzenia pomiarów. Najpierw użytkownik wybiera numer testowego ochronnika słuchu do przeprowadzenia ćwiczeń. W momencie wyboru ochronnika w drugim oknie jest wyświetlana jego fotografia, a użytkownik ma za zadanie założyć pokazany na fotografii testowy ochronnik słuchu. Założenie ochronnika uruchamia procedurę pomiaru rzeczywistego tłumienia hałasu.



Rys. 5. Widok interfejsu użytkownika po przeprowadzeniu pomiaru rzeczywistego tłumienia założonego ochronnika słuchu

Po przeprowadzeniu pomiaru rzeczywistej skuteczności ochrony przed hałasem założonego ochronnika słuchu wyniki są wyświetlane na ekranie monitora, w oknie „Ocena poprawności założenia ochronnika słuchu”. Jednocześnie jest wyświetlana deklarowana przez producenta wartość tłumienia ochronników słuchu, a także różnica między tymi wskazaniem. Zaimplementowany w oprogramowaniu algorytm umożliwia ocenę poprawności założenia ochronnika przez szkoloną osobę. Jeśli różnica między wskazaniem jest większa niż deklarowane przez producenta odchylenie standardowe, zakłada się, że ochronnik został założony nieprawidłowo. W przypadku otrzymania wartości niższej niż suma wartości deklarowanego tłumienia i odchylenia standardowego przyjmuje się, że ochronnik nie został dokładnie założony. Fakt ten jest sygnalizowany na schematycznym rysunku za pomocą zmiany kolorów czasz. Kolor czerwony oznacza zbyt małą skuteczność tłumienia ochronnika, zielony – tłumienie prawidłowe, pomarańczowy – tłumienie zbyt duże. Poniżej czasz są wyświetlane różnice między deklarowaną wartością tłumienia a wartością zmierzoną, a po prawej stronie rysunku – komentarz dotyczący oceny poprawności założenia ochronnika słuchu oraz ewentualne polecenie poprawy jego założenia. Po wykonaniu polecenia użytkownik powtórnie uruchamia pomiar rzeczywistego tłumienia założonego ochronnika słuchu. Procedura jest powtarzana do momentu uzyskania pożądanego efektu lub zmiany ochronnika testowego.

Moduł weryfikacji wiedzy jest dostępny tylko dla zarejestrowanego użytkownika. Na tym etapie nauki ma on możliwość zweryfikowania swojej wiedzy na podstawie testów sprawdzających, które mają charakter praktycznej oceny zdobytych umiejętności. Pojedynczy test składa się z 10 pytań, na które użytkownik udziela odpowiedzi, zaznaczając pola wyboru przy wybranej odpowiedzi. W trakcie testu nie ma możliwości weryfikacji odpowiedzi. Co najmniej jedno pytanie testów sprawdzających wymaga wykorzystania szkoleniowych ochronników słuchu. Podobnie jak w przypadku ćwiczeń, system automatycznie uruchamia oprogramowanie szkoleniowego ochronnika słuchu i przeprowadza pomiar jego rzeczywistej skuteczności. Po udzieleniu odpowiedzi na wszystkie pytania przewidziane w teście jest wyświetlane jego podsumowanie. Wyniki testu są zapisywane w bazie danych i stają się dostępne zarówno dla użytkownika, jak i osoby prowadzącej szkolenie.

Trzecim poziomem uprawnień w systemie jest poziom administratora lub prowadzącego szkolenie. Osoba mająca dostęp do tego obszaru ma wgląd do danych zawierających wyniki weryfikacji wiedzy wszystkich zarejestrowanych użytkowników, a także możliwość analizy tych wyników. Może dzięki temu ocenić postępy w nauce poszczególnych uczestników trwającego szkolenia, a także porównać je z wynikami poprzednich szkoleń.

Praktyczne zastosowanie opracowanego rozwiązania umożliwi firmom szkoleniowym i działom bhp w zakładach pracy prowadzenie bardziej efektywnych i atrakcyjniejszych szkoleń w zakresie poprawnego użytkowania środków ochrony indywidualnej słuchu.

Literatura

1. Berger E. H.: Can Real-World Hearing Protector Attenuation be Estimated Using Laboratory Data? *Sound and Vibration* 1988, 22,12: 26-31.
2. Canetto P.: Hearing Protectors: Topicality and Research Needs. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* 2009, 15, 2: 141-153.
3. Christian E., Fortney J., Stevens S., Urquhart R.: Train the Trainer Program for the Proper Use of Hearing Protection Devices. Virginia Polytechnic Inst. and State Univ., Report for ISE 5634, Blacksburg 1998.
4. Górski P.: Interaktywny system do nauki prawidłowego użytkowania środków ochrony indywidualnej. *Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka* 2013, 5: 22-26.
5. Kotarbińska E., Kozłowski E.: Measurement of Effective Noise Exposure of Workers Wearing Ear-Muffs. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics* 2009, 15, 2: 193-200.
6. Lusk S. L., Ronis, D. L., Kerr M. J.: Predictors of Hearing Protection Use Among Workers: Implications for Training Programs. *Human Factors* 1995, 37, 3: 635-640
7. Mayer A.: Ocena właściwości ochronnych środków ochrony indywidualnej w warunkach użytkowania oraz reprezentatywności metod badań. *Bezpieczeństwo Pracy. Nauka i Praktyka* 2007, 5: 4-7.
8. Mellard T. J., Geier S. R.: Personal Hearing Protection and Employee Education Programs, in *Occupational Hearing Conservation*. Red. M. A. Miller, C. A. Silverman. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, NJ 1984.
9. Warunki pracy w 2012 r. GUS, Warszawa 2013.
10. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku. DzU nr 120, poz. 826.

Opracowano i wydano w ramach II etapu programu wieloletniego "Poprawa bezpieczeństwa i warunków pracy" (2011-2013) finansowanego w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej.

Koordinator programu: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy

Kontakt: mgr inż. Paweł Górski, CIOP-PIB, e-mail: pawel@ciop.pl