

Serwis internetowy

wspomagający profilaktykę zagrożeń wibroakustycznych w środowisku pracy

mgr inż. PAWEŁ GÓRSKI
dr inż. LESZEK MORZYŃSKI
Centralny Instytut Ochrony Pracy
– Państwowy Instytut Badawczy

W artykule przedstawiono system wspomagania profilaktyki narażenia na hałas i drgania mechaniczne w środowisku pracy oparty na serwisie internetowym umieszczonym pod adresem <http://www.serwis.wypadek.pl>. W serwisie tym zawarto zestaw poradników i materiałów informacyjnych profilowanych pod kątem działań gospodarki o wysokim ryzyku zawodowym, jak również użyteczne narzędzia, które mogą służyć jako pomoc w planowaniu działań profilaktycznych w zakładach pracy.

Internet service of aided prevention against noise and vibration in occupational environment

This paper presents the internet system for prevention against noise and vibration based on internet service <http://www.serwis.wypadek.pl>. It includes a set of manuals and information papers designed for high occupational risk economy sectors as well as other useful tools which can be used to bail out prevention planning processes at workplaces.

Wstęp

Dane statystyczne [1] pokazują, że hałas w dalszym ciągu jest najczęściej występującym w środowisku pracy czynnikiem szkodliwym dla zdrowia. W 2006 roku ponad 45 pracowników na 1000 zatrudnionych w różnych działach gospodarki pracowało w warunkach zagrożenia hałasem. Na drugi pod względem częstotliwości występowania szkodliwy czynnik środowiska pracy – przemysłowe pyły zwłókniające – narażonych było „jedynie” 12 osób na 1000 zatrudnionych, czyli niemal czterokrotnie mniej niż na hałas. Już ta jedna informacja świadczy o skali i powadze problemu związanego z hałasem w środowisku pracy. Wibracjami (drganiami mechanicznymi) w środowisku pracy w 2006 roku zagrożonych było niemal 4 pracowników na 1000 zatrudnionych.

Zarówno hałas, jak i wibracje powstają w wyniku sprężystych drgań ośrodka. Co więcej, źródła drgań mechanicznych są przeważnie równocześnie źródłami szkodliwego hałasu i zwykle nie jest możliwe fizyczne ich rozdzielenie. Taka sytuacja powoduje, że do problemu hałasu i wibracji należy podchodzić kompleksowo. Zagadnieniami tymi zajmuje się dział nauki zwany wibroakustyką [2].

Powszechne występowanie w środowisku pracy hałasu i drgań mechanicznych oraz wzrastająca świadomość społeczna związana ze skutkami ich oddziaływania na organizm człowieka powodują, że powstaje duże zapotrzebowanie na wiedzę dotyczącą hałasu i drgań oraz metod ich ograniczania. Analizy przeprowadzone w Centralnym Instytucie Ochrony Pracy – Państwowym Instytucie Badawczym: danych statystycznych dotyczących warunków pracy i zapadalności na choroby zawodowe, danych ankietowych dotyczących poszukiwanej przez pracowników wiedzy w tym zakresie oraz analizy zawartości

oraz dostępności istniejących w Internecie zasobów wiedzy, wykazały, że zarówno pracodawcy, jak i pracownicy, a także służba bhp mają problemy z pozyskaniem rzetelnych informacji dotyczących zagadnień hałasu i drgań mechanicznych w środowisku pracy [3]. Szczególnie istotnym problemem jest brak dostępu do wiedzy onajnowszych opracowaniach i rozwiązaniach w dziedzinie walki z hałasem i drganiami mechanicznymi.

Internet jako źródło wiedzy o hałasie i drganiach mechanicznych

Jednym z najszybciej rozwijających się kanałów komunikacyjnych, mogących rozwiązać problem braku dostępu do poszukiwanej wiedzy, jest Internet. Biorąc pod uwagę stale wzrastający stopień informatyzacji kraju zaczyna on odgrywać rolę podstawowego medium informacyjnego. W marcu 2008 roku liczba użytkowników Internetu na świecie, wg specjalistycznego serwisu *World Internet Stats* sięgnęła 1 407 mln osób [4], w Polsce liczbę tę firma Gemius szacuje na ok. 14,6 mln osób [5]. Równocześnie ze wzrostem liczby użytkowników, rośnie liczba umieszczonych tam informacji, przykładowo: wpisanie w najpopularniejszej obecnie wyszukiwarce internetowej Google hasła „hałas” powoduje wyświetlenie ok. 1 860 000 pozycji.

Informacje umieszczone na stronach internetowych mają wiele zalet w porównaniu do ich tradycyjnych odpowiedników: mogą docierać do wielu miejsc w kraju jednocześnie, są dostępne przez całą dobę, można łatwo je odnaleźć korzystając z wyszukiwarek internetowych, a ponadto mogą być szybko i na bieżąco aktualizowane. Ma to duże znaczenie, szczególnie w przypadku zmieniających się stale i aktualizowanych zgodnie z najnowszym stanem wiedzy przepisów prawa dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Efektywne wykorzystanie Internetu wiąże się z dwoma podstawowymi problemami: ilością i jakością prezentowanych w nim informacji. Przeprowadzona analiza dostępnych w Internecie źródeł wiedzy dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, ze szczególnym uwzględnieniem informacji dotyczących hałasu i drgań, wykazała, że wiedza ta jest w znacznym stopniu rozproszona. Często zdarza się, że nie są znane autor lub źródło prezentowanych informacji lub prezentowane informacje zawierają błędy merytoryczne. Większość wyników wyszukiwania, uzyskanych w odpowiedzi na zapytanie „redukcja hałasu” nie zawiera merytorycznej informacji na ten temat, lecz dotyczy komercyjnych przedsięwzięć, np. firm opracowujących zabezpieczenia przed hałasem lub prowadzących szkolenia bhp. W przypadku hałasu możliwe jest odszukanie informacji na większość istotnych tematów związanych z tym czynnikiem środowiska pracy, istnieją również witryny zawierające kompleksowe opracowania naj-

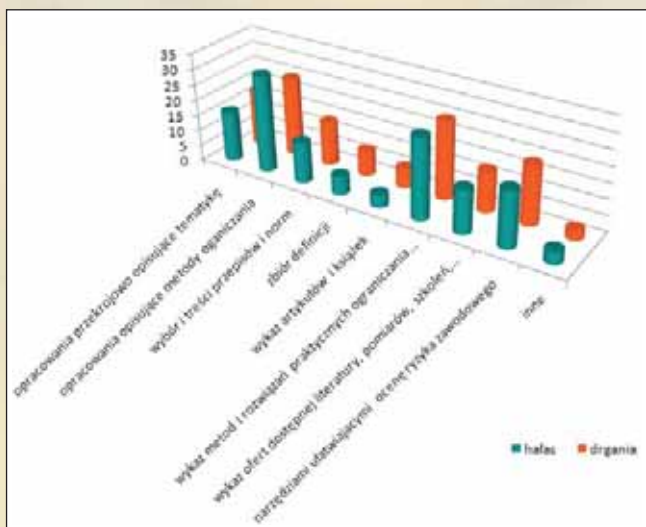
ważniejszych zagadnień z tego zakresu. Niestety, niewiele jest narzędzi przydatnych do oceny ryzyka zawodowego wynikającego z zagrożeń ponadnormatywnym hałasem oraz narzędzi wspomagających inne działania mające na celu ograniczanie narażenia na ten czynnik. Niekiedy informacje te są również mało przydatne, szczególnie z punktu widzenia małych i średnich przedsiębiorców, które potrzebują najczęściej ściśle określonej informacji profilowanej pod kątem branży, w której działają. Znacznie gorzej jest z informacjami dotyczącymi drgań mechanicznych. W sieci istnieją jedynie szczątkowe, encyklopedyczne informacje na ten temat lub bardzo szczegółowe opracowania naukowe, których nie można łatwo przekształcić i wykorzystać jako wskazówki praktyczne, poszukiwane najczęściej przez przedsiębiorców.

Serwis internetowy wspomagający profilaktykę zagrożeń wibroakustycznych

Rozproszenie wiedzy istniejącej w Internecie oraz niska jakość prezentowanych informacji powoduje, że pracodawcy i służby bhp, korzystający z Internetu jako źródła wiedzy, mają ograniczone możliwości opracowania kompleksowych działań ukierunkowanych na zmniejszenie skutków zagrożenia hałasem i drganiami mechanicznymi. Aby poprawić tę sytuację i wyjść naprzeciw zapotrzebowaniom osób odpowiedzialnych za bezpieczeństwo i higienę pracy w przedsiębiorstwach, opracowano w CIOP-PIB jednolity „System wspomagania profilaktyki zagrożeń hałasem i drganiami mechanicznymi w środowisku pracy” [3, 6, 7].

Do budowy systemu wykorzystano serwis internetowy (<http://www.serwis.wypadek.pl>), w którym zamieszczono jednolity zestaw materiałów merytorycznych i programów komputerowych z uwzględnieniem podziału na czynniki szkodliwe (hałas i drgania mechaniczne). W serwisie tym umieszczono:

- bazy danych dotyczące przepisów, metod i rozwiązań praktycznych ograniczania ryzyka zawodowego w środowisku pracy
- komputerowe narzędzia wspomagające ocenę ryzyka zawodowego w środowisku pracy



Rys. 1. Odpowiedzi ankietowanych na pytania dotyczące zakresu zainteresowań i oczekiwań odnośnie do zawartości opracowywanego serwisu

Fig. 1. Answers to questions from surveyees on to the scope of interest and expectations related to webpage's content

- poradniki dotyczące wspomagania profilaktyki zagrożeń wibroakustycznych w środowisku pracy, ukierunkowane na wybrane działy gospodarki o wysokim ryzyku zawodowym.

Prezentowane w serwisie materiały opracowano w taki sposób, że możliwe jest korzystanie z nich przez Internet bezpośrednio na komputerach użytkowników bez konieczności skomplikowanej i uciążliwej instalacji. Podlegają one stałej aktualizacji. Opracowując zawartość serwisu wzięto również pod uwagę potrzeby jego przyszłych użytkowników. W tym celu przeprowadzona została ankieta, której wyniki przedstawiono na rys. 1. Największe oczekiwania ankietowanych związane były z opracowaniami opisującymi metody ograniczania hałasu i drgań mechanicznych oraz narzędziami wspomagającymi ocenę ryzyka zawodowego.

Opracowany serwis oparty jest na dynamicznie generowanych stronach z wykorzystaniem informacji umieszczonych w bazach danych. Oprogramowanie realizujące serwis napisano w języku PHP, natomiast prezentowane w nim informacje merytoryczne umieszczono w bazach danych zgodnych ze standardem SQL. Takie podejście do tworzenia stron serwisu umożliwia łatwe i stałe aktualizowanie informacji zawartych w serwisie przez wybranych użytkowników – administratorów, jak również interaktywne konfigurowanie zawartości serwisu przez jego użytkownika. Konfigurowanie zawartości stron serwisu przez użytkownika sprowadza się do określenia wybranego czynnika szkodliwego środowiska pracy (hałasu, drgań mechanicznych) i/lub działu gospodarki narodowej (budownictwo, górnictwo, hutnictwo, transport, rolnictwo, ochrona zdrowia), których będą dotyczyć informacje wyświetlane na stronach serwisu.

Na rys. 2. przedstawiono widok strony głównej serwisu. Wybór czynnika szkodliwego (na rys. 2. oznaczony cyfrą 1) lub działu gospodarki narodowej (rys. 2. – 2.) dokonywany jest za pomocą rozwijanego menu (list wyboru) w prawej górnej części okna serwisu. Kontakt z autorami serwisu za pomocą poczty elektronicznej umożliwiają dwa odsyłacze (rys. 2. – 4.): widoczny stale u góry strony oraz umieszczony na stronie głównej i podstronach.



Rys. 2. Strona główna serwisu i jej elementy

Fig. 2. Main page and its components

Istotnym elementem ułatwiającym nawigację po serwisie jest tzw. mapa serwisu (rys. 2 – 3.). Opcja ta polega na umieszczeniu wszystkich odnośników na jednej stronie, w hierarchicznej strukturze odpowiadającej logicznej strukturze serwisu. Należy przy tym jednak pamiętać, że ze względu na przyjętą koncepcję dynamicznego generowania stron, w zależności od wybranych opcji wyboru czynników szkodliwych i działań gospodarki, te same odnośniki mogą pokazywać inny zestaw informacji. Na głównej stronie serwisu umieszczono również odnośnik do ankiety internetowej, za pomocą której użytkownicy serwisu mogą ocenić jego zawartość (rys. 2. – 5.). Informacje uzyskiwane z tej ankiety wykorzystywane są podczas aktualizacji serwisu, wprowadzania poprawek czy modyfikacji zawartości serwisu. Również na stronie głównej serwisu (rys. 2.) oraz na stronach głównych działów w dolnej części okna wyświetlana jest krótka lista z informacjami o najnowszych aktualizacjach w serwisie („Warto zobaczyć”). Lista ta generowana jest dynamicznie, a jej zawartość dostosowywana do tematyki danego działu. Na przykład na stronie głównej wyświetlane są informacje dotyczące całej zawartości serwisu, a na stronie „Prawo” tylko ostatnio dodane akty prawne.

W celu zwiększenia przystępności opracowane materiały podzielono na funkcjonalne działy: „Biblioteka”, „Narzędzia” i „Forum wymiany wiedzy”, w których umieszczono pogrupowane dane. Opracowane programy i poradniki stanowią jednolitą całość, umożliwiającą zakładom, pracodawcom i służbom bhp podjęcie kompleksowych działań ukierunkowanych na poprawę warunków pracy.

Dział „Biblioteka”, czyli dział zawierający informacje merytoryczne dotyczące czynników szkodliwych w środowisku pracy, jest najobszerniejszym działem serwisu wspomagającego profilaktykę zagrożeń wibroakustycznych. Materiały prezentowane w tym dziale podzielono na osiem sekcji tematycznych: „Poradniki”, „Materiały szkoleniowe i prezentacje”, „Słowniczek”, „Książki”, „Ciekawe artykuły”, „Metody i rozwiązania” oraz „Prawo”.

W sekcji „Poradniki” umieszczono poradniki wspomagające profilaktykę zagrożeń wibroakustycznych. Każdy poradnik podzielony jest na siedem niezależnych rozdziałów zawierających informacje na temat: stanu zagrożenia czynnikiem w środowisku pracy, oddziaływania czynnika na organizm człowieka, podstawowych pojęć i parametrów odnoszących się do czynnika, wartości dopuszczalnych wielkości opisujących czynnik, obowiązków pracodawcy związanych z występowaniem czynnika, oceny ryzyka zawodowego związanego z czynnikiem oraz ograniczania tego ryzyka.

W sekcji „Materiały szkoleniowe i prezentacje” umieszczono materiały szkoleniowe i prezentacje dotyczące zagadnień związanych z zagrożeniem hałasem i drganiami mechanicznymi w wybranych działach gospodarki narodowej. Materiały te w formie dokumentów w formacie PDF oraz w formie prezentacji w programie PowerPoint w formacie .pps przeznaczone są do pobrania i wykorzystania jako pomoce dydaktyczne podczas szkoleń i kursów.

Sekcja „Słowniczek” zawiera internetowy słownik pojęć związanych z hałasem i drganiami mechanicznymi, umożliwiający użytkownikowi odnalezienie definicji oraz krótkich objaśnień pojęć i terminów dotyczących drgań mechanicznych oraz hałasów. Zdefiniowane pojęcia uszeregowane są alfabetycznie. Każde z nich opatrzone jest krótką definicją bądź – jeśli



Rys. 3. Widok fragmentu okna programu do oceny i prognozowania ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniem hałasem

Fig. 3. Part of the evaluation and professional risk related to dangerous noise prediction program's window vista

jest to wymagane – szerszym opisem na oddzielnej stronie lub odnośnikiem do innych stron serwisu zawierających dodatkowe, użyteczne informacje. Przy każdej definicji podane jest źródło, z którego definicja ta pochodzi. Głównym źródłem prezentowanych definicji są polskie normy oraz ustawy i rozporządzenia. Zakres wiedzy prezentowany w tej sekcji obejmuje definicje podstawowych, często używanych terminów i określeń, np. „decybel” czy „drżania mechaniczne” oraz definicje innych, rzadziej używanych terminów i pojęć stosowanych w odniesieniu do zagadnień związanych z hałasem i drganiami mechanicznymi.

W sekcjach „Ciekawe artykuły” i „Książki” przedstawiono przegląd literatury dotyczącej hałasów i drgań mechanicznych, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień dotyczących oceny ryzyka zawodowego i profilaktyki. W sekcji „Ciekawe artykuły” umieszczono wykaz interesujących artykułów opublikowanych w czasopiśmie. W przypadku każdego artykułu podano nazwisko autora, tytuł publikacji, nazwę czasopisma, jego numer oraz dane wydawcy. W sekcji „Książki” przedstawiono wykaz ciekawych książek poruszających zagadnienia dotyczące hałasów i drgań mechanicznych. Możliwe jest wyświetlenie danych szczegółowych dotyczących każdej pozycji, zawierających spis treści, fotografię okładki oraz dane wydawnicze.

Sekcja „Metody i rozwiązania” gromadzi wykaz artykułów zawierających opisy przykładowych rozwiązań praktycznych, pozwalających na obniżenie ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniami hałasem i drganiami mechanicznymi.

W sekcji „Prawo”, dotyczącej uregulowań prawnych, zawarto wykazy opublikowanych polskich aktów prawnych, dyrektyw europejskich oraz polskich norm. Baza ustaw i rozporządzeń ułatwia dotarcie do pełnej treści dowolnego aktu prawnego opublikowanego w Dzienniku Ustaw i dotyczącego hałasów lub drgań, a także umożliwia uzyskanie dodatkowych informacji o wybranym akcie prawnym, np. o dacie wydania czy przepisach zmieniających. Z pewnością bardzo pomocny jest wykaz norm polskich oraz pełnych tekstów dyrektyw europejskich dotyczących hałasów i drgań mechanicznych. Cała sekcja „Prawo”, ze względu na bardzo szybką dezaktualizację tego typu wiedzy, ma – zgodnie z założeniami – częściowo charakter portalu, tzn. znajdują się tu odnośniki do witryn z treściami odpowiednich aktów prawnych.

W dziale „Narzędzia” umieszczono programy wspomagające działania profilaktyczne związane z narażeniem na hałas i drżania mechaniczne w środowisku pracy. W skład tego działu wchodzi między innymi narzędzia wspomagające ocenę ryzyka zawodowego związanego z hałasem i drganiami, umożliwiające dobór ochronników słuchu, pozwalające na wyznaczenie poziomu ekspozycji na hałas lub ekspozycji



Rys. 4. Widok fragmentu okna programu do oceny i prognozowania ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniem hałasem

Fig. 4. Part of the evaluation and professional risk related to dangerous noise prediction program's window vista

na drgania mechaniczne, umożliwiające sumowanie poziomów ciśnienia akustycznego (w decybelach) lub wyliczanie sumy wektorowej, czy też oprogramowanie szacujące rozkład poziomów hałasu w przestrzeni dwuwymiarowej.

Program do oceny ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniem hałasem (rys. 3.) pozwala ocenić ryzyko zawodowe związane z tym czynnikiem. Ponadto program pozwala na oszacowanie ryzyka zawodowego po przeprowadzeniu działań profilaktycznych zmierzających do ograniczenia zagrożenia hałasem. Ocena ryzyka zawodowego wykonywana jest na podstawie zmierzonych na stanowisku pracy wartości wielkości charakteryzujących hałas w środowisku pracy, czyli: poziomu ekspozycji na hałas odniesionego do 8-godzinnego dnia pracy ($L_{EX,8h}$), maksymalnego poziomu dźwięku A ($L_{A,max}$), szczytowego poziomu dźwięku C ($L_{C,peak}$). Podczas oceny brana pod uwagę jest również przynależność pracownika do grupy szczególnego ryzyka. Po wydaniu polecenia „Oblicz” program wyznacza poziom ryzyka zawodowego ze względu na hałas.

Zależnie od uzyskanego wyniku (poziomu ryzyka) program informuje o potrzebie podjęcia działań ograniczających hałas. Odpowiednim kolorem wskazuje także, który z wprowadzonych parametrów jest przyczyną zwiększonego ryzyka zawodowego. W dalszej kolejności program pozwala na oszacowania ryzyka zawodowego uzyskanego w wyniku podjęcia planowanych działań profilaktycznych (rys. 4.). Program szacuje, jakie ryzyko będzie na danym stanowisku pracy po zastosowaniu jednego z typowych – technicznych lub organizacyjnych sposobów ograniczania ekspozycji na hałas. Dostępne środki techniczne to:

- obudowy dźwiękochronno-izolacyjne otwarte i zamknięte
- ekrany akustyczne
- kabiny dźwiękoizolacyjne.

Użytkownik programu powinien jednak zdawać sobie sprawę z tego, że szacowanie to może być obarczone znacznym błędem, gdyż w odniesieniu do przewidywanych środków technicznych przyjęto typowe, najczęściej uzyskiwane wartości redukcji hałasu (np. przyjęto, że ekran akustyczny umożliwia zredukowanie hałasu o ok. 6 dB).

Obok środków technicznych przewidziano możliwość zastosowania środków organizacyjnych:

- skrócenia czasu ekspozycji na hałas
- rotacji pracowników na stanowiskach pracy.

Zmniejszenie ekspozycji na hałas nie musi oznaczać konieczności skrócenia czasu pracy, lecz może być realizowane również przez przeniesienie pracownika na stanowisko pracy, przy którym nie występuje hałas. Przez rotację należy rozumieć okresową wymianę pracowników pomiędzy stanowiskami o różnych poziomach hałasu, w ramach jednego okresu obliczeniowego (np. jednego dnia pracy).

Po wprowadzeniu wymaganych danych i wydaniu polecenia „Oblicz” program wyznaczy prognozowane ryzyko po zastosowaniu działań profilaktycznych. W razie osiągnięcia niezadowalającego efektu końcowego, możliwe jest powtarzanie procesu wyboru środków ochrony dowolną ilość razy.

W przypadku, gdy zastosowanie ochron zbiorowych przed hałasem lub działań organizacyjnych nie zmniejszy ryzyka do poziomu akceptowalnego, należy zastosować środki ochrony indywidualnej. Dobór ochronników słuchu do hałasu panującego na stanowisku pracy umożliwia program „Dobór ochronników”. W bazie tego programu umieszczono parametry akustyczne najpopularniejszych na rynku ochronników.

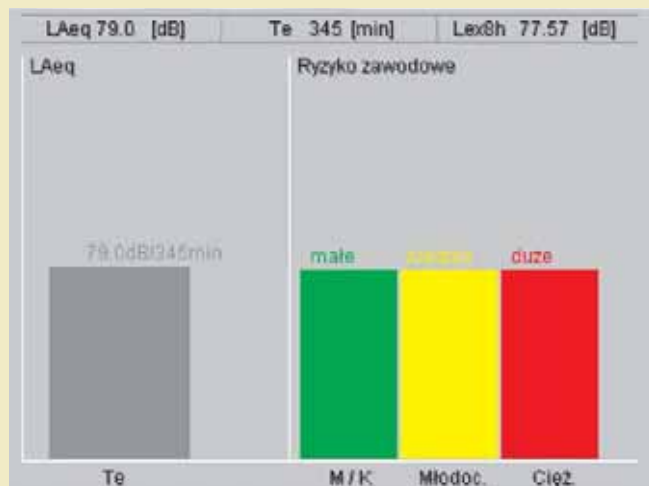
Do oceny zagrożenia hałasem pomocne mogą być umieszczone w serwisie programy służące do wyznaczania poziomów ekspozycji na hałas ustalony i niestabilny. Pierwszy z programów pozwala na wyznaczenie poziomu ekspozycji na hałas odniesionego do 8-godzinnego dnia pracy w zależności od równoważnego poziomu dźwięku A i czasu ekspozycji (rys. 5.). Jednocześnie w programie dokonywane jest oszacowanie ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniami hałasem

z uwzględnieniem przynależności pracownika do grupy szczególnego ryzyka (młodocianych i kobiet w ciąży).

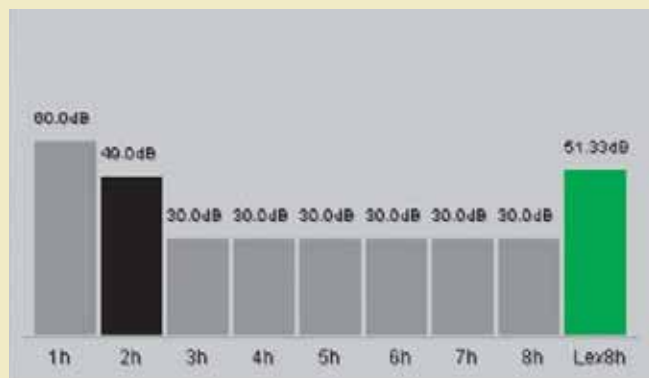
Drugi z programów (rys. 6.) umożliwia wyznaczenie poziomu ekspozycji na hałas odniesionego do 8-godzinnego dnia pracy dla hałasu niestabilnego w zależności od wyznaczonych w odniesieniu do kolejnych godzin dnia pracy równoważnych poziomów dźwięku A.

Kolejny z dostępnych w dziale „Narzędzia” programów – „Sumowanie poziomów ciśnienia akustycznego” – umożliwia wyznaczenie wypadkowego poziomu ciśnienia sześciu źródeł hałasu, dla których znane są poziomy emitowanego hałasu (rys. 7. – str. 22.). Źródła hałasu oznaczone są cyframi od 1 do 6, a wartość poziomu ciśnienia akustycznego obrazowana jest przez wysokość danego słupka oraz podawana nad nim w postaci liczbowej. Sumaryczny poziom reprezentuje słupek czerwony umieszczony z prawej części okna programu, oznaczony etykietą „suma”.

Program do oceny ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniami drganiami mechanicznymi pozwala ocenić ryzyko zawodowe związane z tym czynnikiem. Ocena ryzyka zawodowego przeprowadzana jest na podstawie uzyskanych z pomiarów i wyznaczonych: całkowitego czasu ekspozycji (t_c), czasu wykonywania najkrótszej czynności (t_n), ekspozycji na drgania miejscowe ($A(8)$) i ogólne ($A(8)$), sumy wektorowej skutecznym, ważonych przyspieszeń drgań ($a_{w,30min,max}$), skutecznej, ważonej wartości przyspieszenia drgań, zmierzonej w kierunku I. ($a_{w,30min,max}$). Po wydaniu polecenia „Oblicz” program wyznacza poziom ryzyka zawodowego.



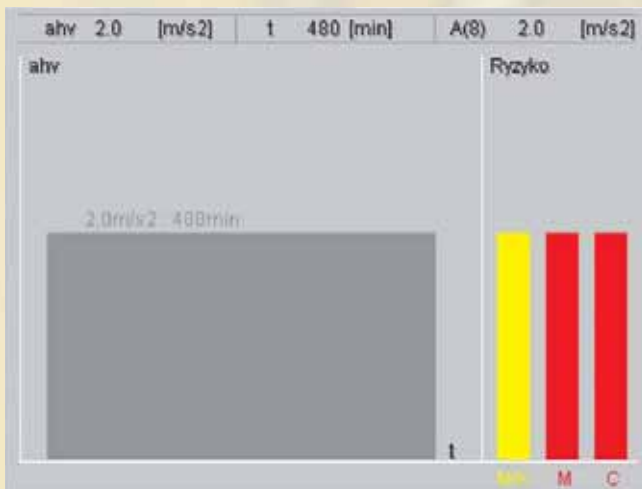
Rys. 5. Widok okna programu do wyznaczania poziomu ekspozycji na hałas ustalony
Fig. 5. Determination of exposition level to fixed noise program's window vista



Rys. 6. Widok okna programu do wyznaczania poziomu ekspozycji na hałas niestabilny
Fig. 6. Determination of exposition level to non-fixed noise program's window vista



Rys. 7. Widok okna programu do sumowania poziomów ciśnienia akustycznego
Fig. 7. Acoustic pressure levels summarising program's window vista



Rys. 8. Widok okna programu do wyznaczania ekspozycji na drgania miejscowe
Fig. 8. Determination of exposition to periodic vibration program's window vista

Zależnie od uzyskanego wyniku (poziomu ryzyka) program informuje o potrzebie podjęcia działań ograniczających ryzyko. Odpowiednim kolorem wskazuje także, który z wprowadzonych parametrów jest przyczyną zwiększonego ryzyka zawodowego.

Do oceny zagrożeń drganiami mechanicznymi możliwe jest wykorzystanie programów służących do wyznaczania ekspozycji na drgania miejscowe i ogólne. Program, którego okno przedstawiono na rys. 8., pomaga w wyznaczeniu 8-godzinnej (diennej) ekspozycji na drgania działające na kończyny górne A(8) podczas jednej czynności trwającej dłużej niż 30 min. Jednocześnie w programie wykonywane jest oszacowanie ryzyka zawodowego związanego z zagrożeniami drganiami miejscowymi z uwzględnieniem przynależności pracownika do grupy szczególnego ryzyka. Dzienna ekspozycja obliczana jest na podstawie wartości sumy wektorowej skutecznych, ważonych przyspieszeń drgań a_{wv} (wysokość słupka) i czasu narażenia t (szerokość słupka).

W podobny sposób działa również zamieszczony w serwisie program umożliwiający wyznaczenie ekspozycji na drgania o działaniu ogólnym.

Istotnym uzupełnieniem narzędzi wspomagających profilaktykę narażenia na drgania mechaniczne jest program ułatwiający wyznaczenie sumy wektorowej skutecznych ważonych przyspieszeń drgań.

Pewną pomocą w działaniach profilaktycznych dotyczących zagrożenia hałasem może być zamieszczony w dziale narzędzi program „Rozkład poziomu hałasu w obszarze dwuwymiarowym” umożliwiający wizualizację rozkładu poziomu hałasu emitowanego bezpośrednio przez źródła umieszczone nad powierzchnią odbijającą. Okno programu zawiera pole, w którym można umieszczać źródła hałasu, wprowadzać elementy zagospodarowania wnętrza i obserwować rozkład poziomu hałasu w przestrzeni. Dzięki temu możliwe jest szacunkowe określenie

wpływu rozmieszczenia źródeł hałasu i innych obiektów na poziom ciśnienia akustycznego hałasu w przestrzeni wokół tych źródeł.

W dziale „Narzędzia” umieszczono także wersje demonstracyjne opracowanych w CIOP-PIB programów dotyczących niezwykle ważnych aspektów profilaktyki zagrożenia hałasem. Program IMPOS służy do doboru ochronników słuchu pod względem ochrony przed hałasem impulsowym. Dobór ochronników słuchu za pomocą tego programu realizowany jest na podstawie informacji o krytycznej wartości szczytowego poziomu dźwięku C i informacji o rodzaju występujących impulsów hałasu (impulsy nisko- lub wysokoczęstotliwościowe oraz impulsy udarowe). Program wybiera z bazy danych te ochronniki, które zmniejszają wartość szczytowego poziomu dźwięku C do wartości mniejszej niż wartość krytyczna. Algorytm zawarty w programie opracowany został na podstawie wyników badań tłumienia hałasów impulsowych przez 23 nauszniki przeciwhałasowe.

Kolejnym działem serwisu jest „Forum wymiany wiedzy”. Forum jest formą grupy dyskusyjnej, która służy do wymiany informacji przy użyciu przeglądarki internetowej. Funkcjonuje ono dzięki aktywności użytkowników forum polegającej na wolnej wymianie poglądów na wybrany temat, np. bhp, a jedynym ograniczeniem jest przestrzeganie ogólnych zasad obowiązujących na danym forum dyskusyjnym.

Podsumowanie

Profilaktyka zagrożeń wibroakustycznych jest konieczna ze względu na powszechne występowanie hałasu i drgań mechanicznych w środowisku pracy. Wśród wielu form wspierania profilaktyki bardzo istotną rolę spełniają źródła internetowe. Serwis CIOP-PIB jest pomocnym narzędziem wspomagającym profilaktykę zagrożeń wibroakustycznych w środowisku pracy. Zawartość serwisu poddana była ocenie jego potencjalnych użytkowników przez badania ankietowe w grupie 52 osób, wśród których 61% stanowili pracownicy służby bhp, 23% przedsiębiorcy prowadzący działalność gospodarczą, 16% osoby zainteresowane tematyką drgań i hałasu (pracownicy ekspozowani na hałas lub drgania, studenci, pracownicy naukowcy zajmujący się tematyką drgań mechanicznych i hałasu). Wyniki ankiety wskazują na celowość opracowania takiego serwisu oraz na prawidłowe określenie jego zakresu merytorycznego. Opracowany serwis został umieszczony pod adresem <http://www.serwis.wypadek.pl> i jest kierowany zarówno do pracodawców i służby bhp, jak i do pracowników pragnących poszerzyć swoją wiedzę na temat: hałasu i drgań mechanicznych, możliwych skutków oddziaływania tych czynników na organizm ludzki i sposobów ich ograniczania.

PIŚMIENICTWO

- [1] *Warunki pracy w 2006 r.* GUS, Warszawa 2007
- [2] Z. Engel *Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem*. PWN, Warszawa 2001
- [3] P. Górski, G. Makarewicz, L. Morzyński *Komputerowe wspomaganie działań profilaktycznych realizowanych przez pracodawców i służby bhp ukierunkowanych na eliminację skutków narażenia na hałas i drgania w środowisku pracy. Program wieloletni pn. „Dostosowywanie warunków pracy w Polsce do standardów Unii Europejskiej”, Warszawa 2005 – 2007*
- [4] <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>
- [5] http://serwis.gazeta.pl/onas/1,30316,5339535,Pion_Internet_Agora_Kwiecien_2008.html
- [6] P. Górski, G. Makarewicz, L. Morzyński *Internetowe wspomaganie profilaktyki skutków narażenia na hałas i drgania w środowisku pracy*, „Bezpieczeństwo Pracy” 10(421)2006
- [7] P. Górski *Serwis internetowy CIOP-PIB dotyczące zagrożeń hałasem*. Materiały na seminarium pt. Ochrona przed hałasem XVII Międzynarodowe Targi Ochrony Pracy, Pożarnictwa i Ratownictwa SAWO. Poznań, 20-23 czerwca 2005 str. 83-92

Publikacja przygotowana na podstawie wyników uzyskanych w ramach programu wieloletniego pn. „Dostosowywanie warunków pracy w Polsce do standardów Unii Europejskiej” dofinansowywanego w latach 2005-2007 w zakresie zadań służb państwowych przez Ministerstwo Pracy i Polityki Społecznej. Główny koordynator: Centralny Instytut Ochrony Pracy – Państwowy Instytut Badawczy