

KATARZYNA BOCZKOWSKA

Katedra Zarządzania Produkcją i Logistyki

Politechnika Łódzka

MICHAŁ FRĄTCZAK

Corning Optical Communications Polska Sp. z o.o.

PROJEKT APLIKACJI WSPOMAGAJĄCEJ OCENĘ RYZYKA W NARAŻENIU NA HAŁAS

Artykuł przedstawia opracowaną aplikację wspomagającą ocenę ryzyka narażenia na hałas słyszalny i ultradźwiękowy. Aplikacja opiera się na autorskiej metodyce oceny ryzyka, jest spójna z wymaganiami polskiego prawa, uwzględnia grupy szczególnego ryzyka (młodocianych, kobiety w ciąży). Oprogramowanie komputerowe dostępne na rynku, dotyczące sfery bezpieczeństwa i higieny pracy, nie obejmuje hałasu jako najczęściej występującego czynnika zagrożenia w środowisku pracy. Przedstawiona aplikacja ze względu na swą prostotę, przyjazny interfejs użytkownika w sposób istotny może wspomóc osoby dokonujące oceny ryzyka zawodowego, ułatwić podejmowanie działań profilaktycznych oraz monitorowanie środowiska pracy.

Wstęp

Ocena ryzyka zawodowego należy do podstawowych obowiązków pracodawcy, zapisanych w art. 226 Kodeksu Pracy [13], i wynika z implementacji prawa UE [2] do polskiego prawodawstwa. Wieloletnie doświadczenie „starych” państw członkowskich UE dowodzi istnienia bezpośredniego związku między wynikami procesu oceny ryzyka związanego z wykonywaną pracą a poziomem bezpieczeństwa w przedsiębiorstwach. Ocena ryzyka jest więc fundamentalnym narzędziem służącym ochronie zdrowia i życia pracowników. Wypadki przy pracy i choroby zawodowe, oprócz aspektu humanitarnego, rodzą konsekwencje finansowe dla przedsiębiorstwa (koszt wypadku i składki na ubezpieczenie wypadkowe), obniżają wydajność pracy i produkcji, ale również wpływają na wizerunek firmy.

Istotą oceny ryzyka zawodowego jest identyfikacja zagrożeń występujących w środowisku pracy, ocena potencjalnych negatywnych konsekwencji działania tych zagrożeń oraz określenie możliwych do zastosowania środków profilaktycznych. Systematyczne przeprowadzanie oceny ryzyka to najprostsza i najskuteczniejsza droga do stworzenia bezpiecznych warunków pracy i kontrolowania stanu zagrożeń istniejących w miejscu pracy.

Najpowszechniej występującym czynnikiem szkodliwym środowiska pracy jest hałas. W UE na intensywny hałas skarży się około 80 mln pracowników. W Polsce blisko 200 tys. osób zatrudnionych jest w warunkach przekroczenia najwyższych dopuszczalnych natężeń (NDN), co stanowi 1/3 pracujących w warunkach zagrożenia czynnikami szkodliwymi środowiska pracy [3, 4]. Ubytek słuchu spowodowany hałasem od lat znajduje się na jednym z czołowych miejsc na liście chorób zawodowych.

Mimo aktywności organów nadzoru nad warunkami pracy – Państwowej Inspekcji Pracy, Państwowej Inspekcji Sanitarnej, Centralnego Instytutu Ochrony Pracy – Państwowego Instytutu Badawczego, instytucji międzynarodowych, np. Europejskiej Agencji Bezpieczeństwa i Zdrowia w Pracy oraz firm komercyjnych w opracowywaniu narzędzi i "inspirujących" materiałów pomocniczych przeznaczonych do ogólnej oceny ryzyka zawodowego, nadal istnieje problem dotyczący tzw. „kierunkowych” ocen ryzyka, w szczególności w narażeniu na hałas zarówno w aspekcie braku opracowań metodologicznych, jak i braku aplikacji komputerowych wspomagających tę ocenę.

Celem artykułu jest prezentacja opracowanego narzędzia, przeznaczonego do wykonania oceny ryzyka w narażeniu na hałas. Narzędzie – aplikacja komputerowa bazuje na opracowanej wcześniej, autorskiej, metodyce oceny ryzyka [1], umożliwia szybką ocenę rzeczywistego ryzyka na stanowisku pracy, z uwzględnieniem rodzaju hałasu, typu pracownika, czasu ekspozycji, ocenę ryzyka pierwotnego oraz resztkowego po wdrożeniu środków zapobiegawczych i korygujących. Aplikacja bardzo skutecznie wspomaga pracodawców w wypełnianiu obowiązku zapisanego w rozporządzeniu [7], gdyż jest prosta w użyciu, a zarazem praktyczna, ponieważ nie wymaga od użytkownika posiadania zaawansowanej wiedzy technicznej w zakresie teorii hałasu. Jednakże nadrzędnym celem autorów nie było tylko spełnienie wymagań prawnych, a dostarczenie narzędzia „mierzącego” w sposób realny i wiarygodny poziom ryzyka w narażeniu na hałas.

1. Założenia programu wspomagającego ocenę ryzyka w narażeniu na hałas

1.1. Założenia metodyczne oceny ryzyka w narażeniu na hałas

Podstawą do stworzenia aplikacji była opracowana i szczegółowo opisana przez autorów metodyka [1] w pełni uwzględniająca wymagania prawne obowiązujące w Polsce [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. Metodyka bazuje na następujących etapach:

1. charakterystyka stanowiska pracy,
2. identyfikacja źródeł hałasu,
3. analiza pomiarów hałasu,
4. określanie ryzyka pierwotnego,
5. działania wynikające z oceny ryzyka,
6. wyznaczanie ryzyka resztkowego,
7. informowanie o ryzyku resztkowym.

Szacowanie ryzyka odbywa się w skali pięciostopniowej, zgodnie z przyjętymi zakresami wielkości parametrów wskazujących narażenie, co przedstawiono w tabeli 1. Zakresy obliczono w odniesieniu do hałasu słyszalnego jak i ultradźwiękowego, z uwzględnieniem wszystkich grup pracowniczych.

Tabela 1. Zasada szacowania ryzyka w skali pięciostopniowej dla hałasu [1]

Wielkość charakteryzująca narażenie	Oszacowane ryzyko	Skutki
$P > 1,6 P_{\max}$	Bardzo duże	Liczne uszkodzenia słuchu, ubytki błony bębenkowej, zaburzenia układu krążenia, nerwowego, pokarmowego, równowagi, podwyższenie progu słyszenia, stres, agresja, wrzody żołądka, wylewy w siatkówce
$1,6 P_{\max} \geq P > 1 P_{\max}$	Duże	Ból głowy, podwyższone ciśnienie krwi, podwyższenie progu słyszenia, zaburzenia układu krążenia, nerwowego, pokarmowego, stres, wrzody żołądka, wylewy w siatkówce
$1 P_{\max} \geq P \geq 0,5 P_{\max}$	Średnie	Zmęczenie, obniżenie czułości narządów zmysłów na bodźce, zaburzenia snu, stres
$0,5 P_{\max} > P \geq 0,3 P_{\max}$	Małe	Nie powodują ujemnych skutków zdrowotnych
$P < 0,3 P_{\max}$	Bardzo małe	

P_{\max} – wartość dopuszczalna wielkości charakteryzującej narażenie NDN – najwyższego dopuszczalnego natężenia, odpowiednio $L_{EX,sh}$ ($L_{EX,w}$), L_{Amax} , L_{Cpeak} dla pracowników nienależących do grupy szczególnego ryzyka, jak i dla młodocianych oraz kobiet w ciąży.

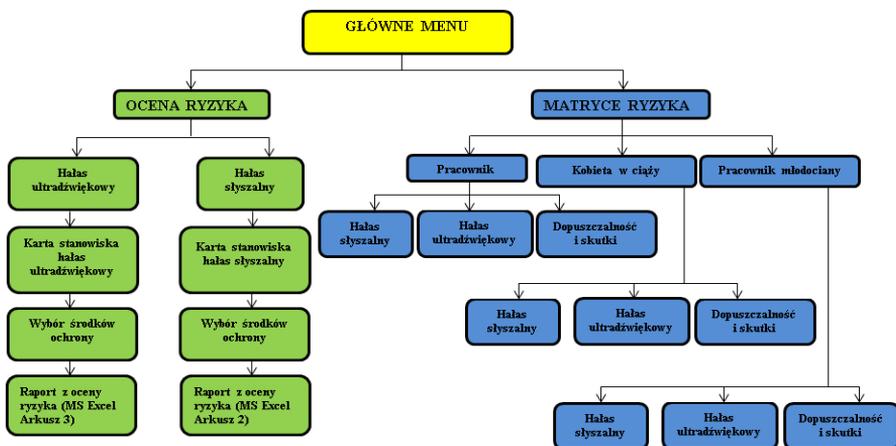
Kluczowy etap, jakim jest określenie poziomu akceptowalności ryzyka ustalono zgodnie z zaleceniami normy PN-N 18002 [6]. Podczas wdrażania działań zapobiegawczych zaleca się stosowanie zasady ALARP (ang. As Low As Reasonable Practical), która odnosi się do porównania kosztów poniesionych na redukcję ryzyka z ewentualnymi zyskami z tego tytułu.

1.2. Założenia projektowe i struktura programu

Jedynym wymogiem technicznym aplikacji jest posiadanie przez użytkownika pakietu Microsoft Office Excel 2007 lub nowszej wersji. Celem pracy było stworzenie programu, który:

- umożliwi wykonanie rzetelnej i wiarygodnej oceny ryzyka w narażeniu na hałas słyszalny oraz hałas ultradźwiękowy,
- umożliwi szacowanie ryzyka na stanowiskach pracy, uwzględniając obowiązujące normatywy higieniczne, tj. wartości najwyższych dopuszczalnych natężeń,
- będzie użyteczny w każdej firmie i dla każdego rodzaju stanowiska pracy,
- w szybki i łatwy sposób będzie generował przejrzyste raporty z oceny ryzyka w narażeniu na hałas słyszalny i hałas ultradźwiękowy,
- umożliwi archiwizację elektroniczną oraz papierową oceny ryzyka – wydruk wygenerowanego dokumentu,
- posiada prosty w obsłudze interfejs,
- posiada funkcję zabezpieczeń przed błędem wpisywania danych.

Strukturę programu ilustruje rysunek 1.



Rys. 1. Struktura aplikacji oceny ryzyka narażenia na hałas [5, s. 48]

Program został napisany w edytorze Microsoft Visual Basic for Application. Do wizualnego wykonania programu użyto:

- 3 arkusze kalkulacyjne MS Excel,
- 20 formularzy USERFORM. Każde okno dialogowe, zostało wykonane przy użyciu właściwości z zakładki „properties” oraz uzupełnione o komponenty zawarte w przyborniku formantów „toolbox”(64 TextBox, 56 CommandButton, 55 Label, 16 CheckBox, 16 OptionButton, 6 Frame),
- 20 okien dialogowych funkcji MsgBox.

W kodzie programu zastosowano:

- Procedury zdarzeniowe, które przekierowują do danego arkusza MS Excel,
- Procedury składające się z instrukcji deklarujących procedurę, linii kodu wykonywanych wewnątrz procedury oraz instrukcji zamykającej,
- Instrukcje warunkowe If.. Then.. Else oraz funkcje daty i czasu,
- Zarejestrowane makra,
- Operatory arytmetyczne,
- Operatory logiczne,
- Operatory porównania,
- Operatory łączące.

2. Opis aplikacji

Poniżej przedstawiono opis działania programu, omówiono warunki, jakie wprowadzono, aby narzędzie szacowało poziomy ryzyka pierwotnego oraz resztkowego, uwzględniając rodzaj pracownika, czas narażenia, liczbę dni poddanych ekspozycji, rodzaj narażenia oraz zastosowanie środków ochrony. W końcowej fazie generowane będą dwa raporty, stanowiące potwierdzenie wykonanej oceny w narażeniu na hałas słyszalny oraz ultradźwiękowy.

Strona startowa programu zawiera dwa przyciski: MATRYCE RYZYKA oraz OCENA RYZYKA.

Autorskie matryce ryzyka zostały zbudowane w oparciu o obowiązujące wymagania prawne, tj. dla hałasu słyszalnego dla pracowników [9], młodocianych i kobiet w ciąży [11, 12], a w przypadku hałasu ultradźwiękowego zgodnie z wartościami NDN rozporządzenia [9]. Zastosowano pięciostopniową skalę dla każdego typu pracownika i typu hałasu, zgodnie z przyjętą metodyką [1].

Przycisk OCENA RYZYKA przekierowuje użytkownika do wyboru rodzaju hałasu.

2.1.1. Hałas słyszalny

Po wyborze opcji hałasu słyszalnego, aplikacja otwiera okno wymagające uzupełnienia danych, tj.: nazwa stanowiska, opis stanowiska, źródła hałasu, rodzaj pracownika oraz wyniki pomiarów przeprowadzonych na stanowisku. Ważnym elementem jest wskazanie przez użytkownika realnego czasu narażenia pracownika na hałas w ciągu dnia roboczego oraz liczbę dni tego narażenia.

Program w każdym z okien posiada przyciski umożliwiające usuwanie danych oraz powrót do poprzednich okien. Ponadto, w celu wyeliminowania błędów powstałych na skutek niewpisania danych lub wpisania danych niepoprawnych, utworzono komunikaty, np. „Brak danych”, „Niepoprawna liczba dni”, wstrzymujące pracę aplikacji.

KARTA STANOWISKA HAŁĄS SŁYSZALNY

DATA (DD-MM-RR) 09-03-14

NAZWA STANOWISKA Monter, Obszar H & F CA- Linia Multiportowa

OPIS STANOWISKA anie. Montaż modułów uzbrajanie, wpięcie wstążki, mierzenie, pakowanie. Na stanowisku pracy zatrudnieni są mężczyźni i kobiety.

ŹRÓDŁO HAŁĄSU NA STANOWISKU Instalacja ze sprężonym powietrzem (6 bar)

WŁAŚCIWOŚCI OCENY RYZYKA

RODZAJ PRACOWNIKA

PRACOWNIK KOBIETA W CIĄŻY PRACOWNIK MŁODOCIANY

WYNIKI POMIARU

CZAS NARAŻENIA W CIĄGU DNIA [MIN] 450

Liczba dni 5

Lex,8h/ Lex, W [dB] 88,3

Lamax [dB] 109,6

Lcpeak [dB] 123,5

WYCZYŚĆ DANE

POWRÓT

OBLICZ RYZYKO

BARDZO DUŻE NIEAKCEPTOWALNE

DODAJ ŚRODKI OCHRONY

Copyright © by Aneta Nowacka

Rys. 2. Karta stanowiska dla montera, obszar H&E CA – Linia multiportowa – hałas słyszalny [5, s. 80]

Po poprawnym wprowadzeniu danych i uruchomieniu przycisku **OBLICZ RYZYKO PIERWOTNE**, program dokonuje szacowania ryzyka za pomocą wybranej matrycy dla danego rodzaju pracownika i wyświetla go w dolnej części

formularza. Na rysunku 2 przedstawiono przykładową ocenę ryzyka, wykonaną na podstawie wyników pomiarów hałasu na stanowisku pracy Monter, obszar H&E CA – Linia multiportowa w przedsiębiorstwie produkcyjnym z branży HighTech.

W przypadku uzyskania ryzyka na poziomie nieakceptowalnym (tak jak w przykładzie), w kolejnym etapie należy obliczyć ryzyko resztkowe po zastosowaniu wybranych przez użytkownika środków ochrony. Środki ochrony należy dodać za pomocą odpowiedniego przycisku.

Program otwiera okno dotyczące wyboru środków ochrony, które zawiera propozycje rozwiązań technicznych i organizacyjnych oraz oblicza ryzyko resztkowe uwzględniając zastosowane środki ochrony.

Program posiada osiem wbudowanych zastosowań technicznych oraz cztery rozwiązania organizacyjne. Po wyborze dowolnego środka technicznego, program wymaga wpisania stopnia tłumienia wybranego zabezpieczenia, w przeciwnym wypadku wyświetli się komunikat o błędzie. W części rozwiązań organizacyjnych program posiada cztery możliwości skrócenia czasu ekspozycji, odpowiadające odpowiednio 4, 2, 1, ½ godzinom pracy. Po zaimplementowaniu stosownych środków ochrony, należy wykorzystać przycisk OBLICZ RYZYKO RESZTKOWE. Na rysunku 3 przedstawiono oszacowanie ryzyka resztkowego z uwzględnieniem środków ochrony dla analizowanego stanowiska pracy.

WYBÓR ŚRODKÓW OCHRONY

Lex,8h / Lex, W [dB] Lamax [dB] Lcpeak [dB] Kobieta w ciąży

58,3 79,6 93,5

IMPORTUJ DANE

ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

KABINY DŹWIĘKOSZCZELNE [dB]

OBUDOWY DŹWIĘKOCHŁONNE-IZOLACYJNE [dB]

TLUMIKI AKUSTYCZNE [dB]

WIBROIZOLOWANIE MASZYNOWY OD PODŁOŻA [dB]

EKARAN DŹWIĘKOCHŁONNY [dB]

ZASTOSOWANIE ŚRODKÓCH OCHRONY INDYWIDUALNEJ

NAUSZYNKI PRZECIWAHAŁASOWE 30 [dB]

WKŁADKI WCISKOWE [dB]

UBRANIE WIELOWARSTWOWE [dB]

ROZWIĄZANIA ORGANIZACYJNE

SKRÓCENIE CZASU EKSPOZYCJI O

50% 75% 82.5% 93.75%

WYCIŻYĆ DANE

PROSZE WYCIŻYĆ DANE

BARDZO MAŁE AKCEPTOWALNE

GENERUJ RAPORT POWRÓT

Copyright © by Aneta Nowacka

Rys. 3. Ryzyko resztkowe po wyborze środków ochrony dla montera, obszar H&E CA – Linia multiportowa – hałas słyszalny [5, s. 81]

RAPORT Z OCENY RYZYKA W NARAŻENIU NA HAŁAS SŁYSZALNY

DATA	2014-03-11
------	------------

NAZWA STANOWISKA	Monter, Obszar H & E- Linia Multiportowa
------------------	--

OPIS STANOWISKA	
-----------------	--

ŹRÓDŁO HAŁASU NA STANOWISKU	Instalacja ze sprężonym powietrzem (6bar)
-----------------------------	---

WYNIKI POMIARÓW NA STANOWISKU

RODZAJ PRACOWNIKA	KOBIETA W CIAŻY
LICZBA DNI PRACY	5
CZAS NARAŻENIA [min]	450
RODZAJ NARAŻENIA	Hałas słyszalny
$L_{EX,BH} / L_{EX,W}$ [dB]	88,3
L_{amax} [dB]	109,6
L_{cpeak} [dB]	123,5

RYZKO NA STANOWISKU	BARDZO DUŻE NIEAKCEPTOWALNE
---------------------	------------------------------------

ZASTNOSOWANE ŚRODKI OCHRONY

ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

- NAUSZYNIKI PRZECIWAŁASOWE (30dB)

ROZWIĄZANIA ORGANIZACYJNE

OBLICZONE RYZYKO PO WPROWADZENIU ŚRODKÓW ZAPOBIEGAWCZYCH

RODZAJ PRACOWNIKA	KOBIETA W CIAŻY
LICZBA DNI PRACY	5
CZAS NARAŻENIA [min]	450
RODZAJ NARAŻENIA	Hałas słyszalny
$L_{EX,BH} / L_{EX,W}$ [dB]	58,3
L_{amax} [dB]	79,6
L_{cpeak} [dB]	93,5

RESZTKOWE RYZYKO NA STANOWISKU	BARDZO MAŁE AKCEPTOWALNE
--------------------------------	---------------------------------

Podpis osoby zatwierdzającej

Rys. 4. Raport z oceny ryzyka dla stanowiska monter – hałas słyszalny [5, s. 82-83]

W celu utworzenia dokumentu potwierdzającego wykonanie oceny ryzyka w narażeniu na hałas słyszalny należy wygenerować raport. Aby wydrukowany raport stał się formalnym potwierdzeniem wykonania oceny, musi zostać podpisany przez osobę upoważnioną we wskazanym miejscu. Przykład raportu ilustruje rysunek 4.

2.1.2. Hałas ultradźwiękowy

Po wyborze przycisku ocena ryzyka dla hałasu ultradźwiękowego, użytkownik aplikacji powinien wypełnić stosowne pola i w analogiczny sposób dokonać szacowania ryzyka pierwotnego, dobrać odpowiednie środki ochrony, oszacować ryzyko resztkowe i wygenerować raport. Poszczególne etapy oceny ryzyka przedstawiono na rysunkach 5, 6.

KARTA STANOWISKA HAŁĄS ULTRADŹWIĘKOWY

DATA (DD-MM-RR) 09-03-14

NAZWA STANOWISKA

OPIS STANOWISKA

ŹRÓDŁO HAŁĄSU

WŁAŚCIWOŚCI OCENY RYZYKA

RODZAJ PRACOWNIKA

Pracownik Kobieta w ciąży Pracownik młodociany

WYNIKI POMIARU

CZAS NARAŻENIA W CIĄGU DNIA [MIN]

Liczba dni

10	12.5	16	20	25	31.5	40	
85,5	86,3	87,9	89,7	91,1	97,7	94,3	Leq, 8h / Leq W [dB]
103,4	102,0	107,2	104,0	105,7	111,7	110,2	Lmax [dB]

Copyright © by Aneta Nowacka

WYBÓR ŚRODKÓW OCHRONY

10	12.5	16	20	25	31.5	40	
59,5	60,3	61,9	63,7	65,1	71,7	68,3	Leq,8h [dB]
77,4	76	81,2	78	79,7	85,7	84,2	Lmax [dB]

Kobieta w ciąży

ROZWIĄZANIA TECHNICZNE

KABINY DŹWIĘKOSZCZELNE [dB]

OBLUDOWY DŹWIĘKOCHŁONNE-IZOLACYJNE [dB]

TŁUMIKI AKUSTYCZNE [dB]

EKRANY DŹWIĘKOCHŁONNE [dB]

WIBROIZOLOWANIE MASZYNY OD PODŁOŻA [dB]

ZASTOSOWANIE ŚRODKÓCH OCHRONY INDYWIDUALNEJ

WKŁADKI WCISKOWE [dB]

NAUSZYNIKI PRZECIWHŁASOWE [dB]

UBRANIE WIELOWARSTWOWE [dB]

ROZWIĄZANIA ORGANIZACYJNE

SKRÓCENIE CZASU EKSPOZYCJI O

50%
 75%
 82.5%
 93.75%

PROSZĘ WYCZYŚĆ DANE

BARDZO MAŁE AKCEPTOWALNE

GENERUJ RAPORT

IMPORTUJ DANE

WYCZYŚĆ DANE

POWRÓT

Copyright © by Aneta Nowacka

Rys. 5 i 6. Karta stanowiska oraz ryzyko resztkowe po wyborze środków ochrony dla stanowiska monter, obszar H&E CA – Linia multiportowa [5, s. 84-85]

RAPORT Z OCENY RYZYKA W NARAŻENIU NA HAŁAS ULTRADŹWIĘKOWY

DATA	2014-03-11
------	------------

NAZWA STANOWISKA	Monter, Obszar H & E- CA
------------------	--------------------------

OPIS STANOWISKA	
-----------------	--

ŹRÓDŁO HAŁASU NA STANOWISKU	Myjki ultradźwiękowe Reeco: MU001 (nr 101791) i MU002 (nr 101899)
-----------------------------	---

WYNIKI POMIARÓW NA STANOWISKU

RODZAJ PRACOWNIKA	Kobieta w ciąży
LICZBA DNI PRACY	5
CZAS NARAŻENIA [min]	80
RODZAJ NARAŻENIA	Hałas ultradźwiękowy

CZĘSTOTLIWOŚĆ [kHz]	10	12,5	16	20	25	31,5	40
$L_{eq\ 8h} / L_{eq\ W}$ [dB]	85,5	86,3	87,9	89,7	91,1	97,7	94,3
L_{max} [dB]	103,4	102,0	107,2	104,0	105,7	111,9	110,2

RYZIKO NA STANOWISKU	BARDZO DUŻE NIEAKCEPTOWALNE
----------------------	------------------------------------

ZASTOSOWANE ŚRODKI OCHRONY

ROZWIĄZANIA TECHNICZNE
- WKŁADKI WCISKOWE (26dB)

ROZWIĄZANIA ORGANIZACYJNE

OBLICZONE RYZYKO PO WPROWADZENIU ŚRODKÓW ZAPOBIEGAWCZYCH

RODZAJ PRACOWNIKA	Kobieta w ciąży
LICZBA DNI PRACY	5
CZAS NARAŻENIA [min]	80
RODZAJ NARAŻENIA	Hałas ultradźwiękowy

CZĘSTOTLIWOŚĆ [kHz]	10	12,5	16	20	25	31,5	40
$L_{eq\ 8h} / L_{eq\ W}$ [dB]	59,5	60,3	61,9	63,7	65,1	71,7	68,3
L_{max} [dB]	77,4	76	81,2	78	79,7	85,7	84,2

RESZTKOWE RYZYKO NA STANOWISKU	BARDZO MAŁE AKCEPTOWALNE
--------------------------------	---------------------------------

Podpis osoby zatwierdzającej

Rys. 7. Raport z oceny ryzyka dla stanowiska monter – hałas ultradźwiękowy [5, s. 86-87]

Wnioski

Zaproponowane narzędzie – aplikacja w pełni ujmuje wszystkie ważne aspekty ryzyka podczas pracy w narażeniu na hałas. Specyfiką metodyki i aplikacji jest połączenie metod jakościowych i ilościowych do oceny bezpieczeństwa. Wzajemne uzupełnianie się metod jakościowych i ilościowych powoduje, iż aplikacja spełnia wszystkie wymagania stawiane przez krajowe prawodawstwo. Jednocześnie bardzo skutecznie wspomaga pracodawców, gdyż jest prosta w użyciu, a zarazem praktyczna, nie wymaga od użytkownika posiadania zaawansowanej wiedzy technicznej w zakresie teorii hałasu. Autorzy zadbali, aby interfejs był „przyjazny”, intuicyjny w użytkowaniu. Jednakże nadrzędnym celem autorów było nie tylko spełnienie wymagań prawnych, ale dostarczenie narzędzia „mierzącego” w sposób realny i wiarygodny poziom ryzyka w narażeniu na hałas. Narzędzie zostało zwalidowane w jednym z zakładów produkcyjnych w województwie łódzkim z branży HighTech. Wykonana praca ma charakter wdrożeniowy dla przemysłu, gdyż aplikacja została w pełni zaadaptowana jako narzędzie wspomagające system zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy w obszarze pomiarów i kontroli.

Autorzy wyrażają nadzieję, iż zaproponowana metodyka i aplikacja stanie się podstawą do szerszej dyskusji nad opracowywaniem, wdrażaniem i doskonaleniem metod ocen ryzyka zawodowego.

Literatura

- [1] **Boczkowska K., Frątczak M., Nowacka A.:** *Koncepcja metodyki oceny ryzyka w narażeniu na hałas*, Zeszyty Naukowe Organizacja i Zarządzanie, z. 58, Politechnika Łódzka, 2014.
- [2] Dyrektywa Rady Wspólnot Europejskich z dnia 12 czerwca 1989 roku o wprowadzeniu środków w celu zwiększenia bezpieczeństwa i poprawy zdrowia pracowników podczas pracy.
- [3] <http://www.ciop.pl>
- [4] <http://www.imp.lodz.pl>
- [5] **Nowacka A.:** *Ocena ryzyka w narażeniu na hałas* – praca inżynierska Politechnika Łódzka, 2014.
- [6] PN-N-18002:2011 Systemy zarządzania bezpieczeństwem i higieną pracy – Ogólne wytyczne do oceny ryzyka zawodowego, PKN Warszawa 2011.
- [7] Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 5 sierpnia 2005 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach związanych z narażeniem na hałas lub drgania mechaniczne (Dz. U. Nr 157, poz. 1318).
- [8] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tj. Dz. U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.).

- [9] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. 2002 nr 217 poz. 1833 z późn. zm.).
- [10] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 lutego 2011 r. w sprawie badań i pomiarów czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. Nr 33, poz. 166).
- [11] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 10 września 1996 w sprawie wykazu prac szczególnie uciążliwych i szkodliwych dla zdrowia kobiet (Dz. U. Nr 114, poz. 545 z późn. zm.).
- [12] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 24 sierpnia 2004 r w sprawie wykazu prac wzbronionych młodocianym i warunków zatrudnienia przy niektórych z tych prac (Dz. U. Nr 200 poz. 2047 z późn. zm).
- [13] Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy (tj. Dz. U. 1998 nr 21 poz. 94 z późn. zm.).

APPLICATION PROJECT SUPPORTING RISK ASSESSMENT OF EXPOSURE TO NOISE

Summary

The paper presents designed application supporting risk assessment of exposure to noise audible and ultrasonic. The application is based on a authorial risk assessment methodology is consistent with the requirements of Polish law, take into account the specific risk groups (young people, pregnant women). Computer software available on the market, concerning the sphere of health and safety at work, does not include noise as the most common risk factor in the work environment. The application due to its simplicity, user-friendly interface may materially support persons carrying out a risk assessment, to facilitate the taking of preventive measures and monitor the work environment.