

KOMPUTEROWE WSPOMAGANIE OCENY HAŁASU NA STANOWISKACH PRACY

Streszczenie

Zaprezentowano zasady działania komputerowego programu „Hałas”, umożliwiającego wykreślanie map topograficznych hałasu w pomieszczeniach pracy, ułatwiających prowadzenie oceny hałasu na stanowiskach pracy. Jednocześnie dzięki programowi można określić bezpieczną dla pracownika odległość od źródła hałasu.

Słowa kluczowe: hałas, analiza hałasu, komputerowe wspomaganie oceny

Wprowadzenie

Hałas jest jednym z najbardziej uciążliwych czynników środowiska pracy, podkreślanych przez pracowników przemysłu spożywczego [Pawlak 2000, 2003]. Również według Wilkusa, hałas jest jednym z bardziej istotnych zagrożeń dla zdrowia pracownika przemysłu rolno-spożywczego zarówno w procesie przygotowania jak i w trakcie samej produkcji. [Wilkus 1994]. Hałasem przyjęto określać wszelkie niepożądane, nieprzyjemne, dokuczliwe, uciążliwe lub szkodliwe drgania ośrodka sprężystego, oddziałującego za pośrednictwem powietrza na narząd słuchu i inne zmysły oraz elementy organizmu człowieka [Augustyniak i in.1997].

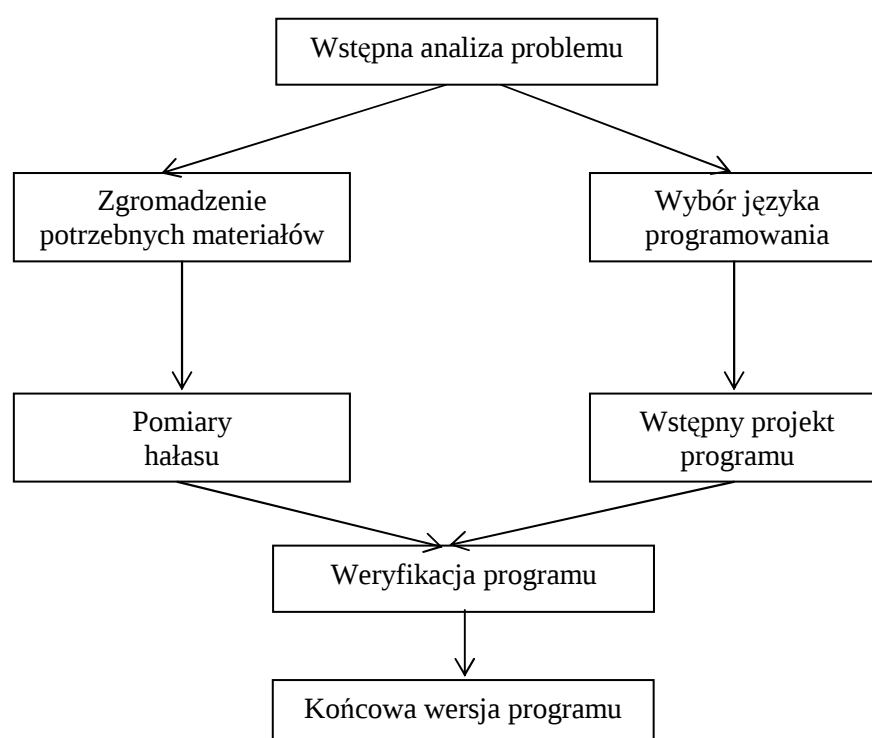
Pracownik znajdujący się w obszarze działania hałasu jest narażony na pewnego rodzaju problemy zdrowotne z tym związane. I tak – długotrwałe przebywanie w strefie występowania hałasu może powodować zmęczenie objawiające się niedosłyszeniem zawodowym, zmniejszeniem wrażliwości na dźwięki, zmniejszeniem się zdolności skupienia uwagi i utrudnieniem wykonywania prac precyzyjnych, wymagających udziału procesów myślowych oraz przedłużeniem się czasu reakcji. Na tego typu skutki narażeni są zarówno pracownicy zatrudnieni bezpośrednio na stanowiskach, będących źródłem hałasu, jak również znajdujący się w ich sąsiedztwie. W celu ustalenia wielkości narażenia ludzi na działanie hałasu na stanowiskach pracy i w określonych miejscach przebywania ludzi względem źródeł hałasu, niezależnie od ich rodzaju i liczby stosuje się

metody pomiarów hałasu w miejscu przebywania ludzi. Otrzymane wyniki służą przede wszystkim do porównania istniejących warunków akustycznych z warunkami określonymi przez normy [Augustyniak i in. 2000]. Ocena taka nie daje pełnego obrazu wpływu hałasu na człowieka.

Celem pracy było opracowanie programu komputerowego, umożliwiającego rejestrację pomiarów poziomu dźwięku na stanowiskach pracy w przemyśle rolno-spożywczym oraz porównywanie wyników z normami. Ponadto zadaniem tego programu jest określenie rozkładu poziomu dźwięku w istniejących warunkach struktury przestrzennej badanej linii produkcyjnej. To z kolei pozwoli na określenie stref narażenia na hałas pracowników przemieszczających się po hali produkcyjnej.

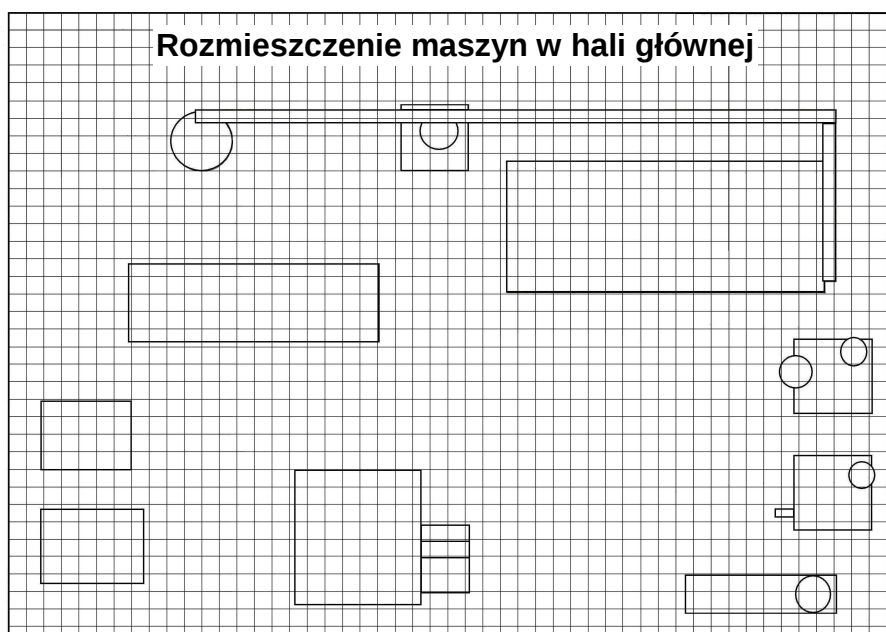
Metodyka pracy

Etapy powstanie programu „Hałas” przedstawiono na schemacie (rys.1).



Rys.1 Schemat blokowy procedury postępowania
Fig. 1. Block diagram of programming procedure

Pomiary poziomu dźwięku na stanowiskach pracy prowadzono zgodnie z Polską Normą [PN-84/N-01307]. Do wykreślania map hałasu prowadzono pomiary w węzłach przyjętej siatki pomiarowej (1m x 1m). Przy tworzeniu siatki uwzględniono warunki wykonywania pomiarów dotyczące utrzymania odległości nie mniejszej niż 1 m od ściany lub powierzchni silnie odbijającej oraz 1,2 m nad podłogą i 1,5 m od okien (rys.2).



Rys.2 Schemat węzłów pomiarowych w hali produkcyjnej

Fig. 2. Scheme of measurement nodes in a working room

Opis programu

Opracowany w środowisku „Delphi” program „Hałas” służy do zapisywania i przechowywania wyników pomiarów hałasu oraz wykreślania map hałasu w pomieszczeniach pracy. Jednocześnie program umożliwia określenie bezpiecznej dla człowieka odległości od źródła emitującego hałas.

Po uruchomieniu programu na stronie tytułowej w menu głównym zatytułowanym „Plik” znajdują się przyciski: „O programie”, „Wyjście”, „Start”. Naciśnięcie przycisku „Start” powoduje wyświetlenie strony zawierającej schemat hali produkcyjnej z podziałem na stanowiska (rys.3).

Analiza hałasu					
Stanowisko 1	Stanowisko 4	Stanowisko 7	Stanowisko 10	Stanowisko 13	Stanowisko 16
Stanowisko 2	Stanowisko 5	Stanowisko 8	Stanowisko 11	Stanowisko 14	Stanowisko 17
Stanowisko 3	Stanowisko 6	Stanowisko 9	Stanowisko 12	Stanowisko 15	Stanowisko 18
					Zamknij

Rys.3 Schemat rozmieszczenia stanowisk w hali produkcyjnej

Fig. 3. Scheme of work-stands' arrangement in manufacturing room

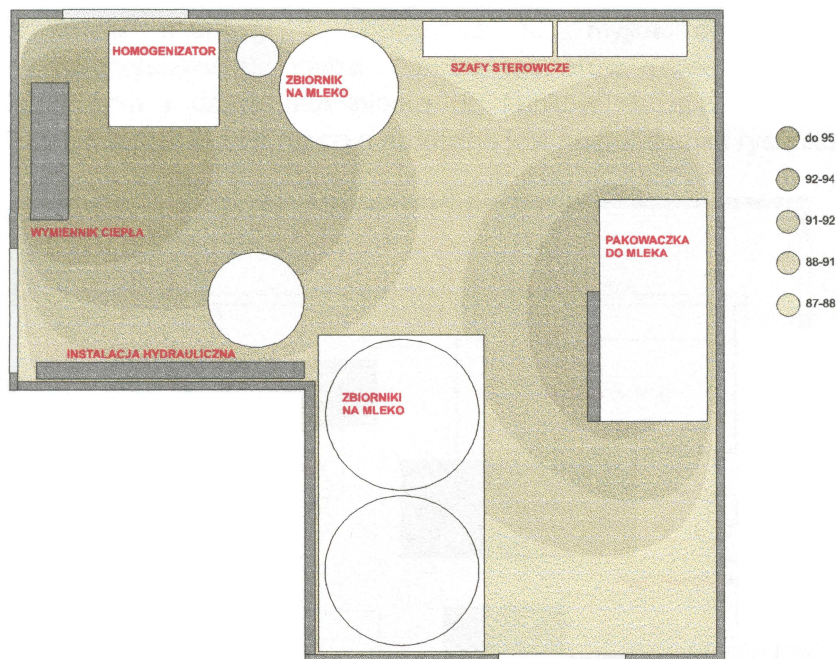
Umieszczony na tej stronie przycisk „Dalej” umożliwia wyświetlenie właściwej strony programu, na której znajdują się pola odpowiadające poszczególnym stanowiskom pracy w ocenianej hali produkcyjnej. W pola te wpisuje się uzyskane z pomiarów poziomu hałasu wyniki. Wpisanie zmierzonej wartości powodują wprowadzenie tego wyniku do bazy danych z wcześniejszym pokazaniem czy uzyskany pomiar jest czy nie jest zgodny z Polską Normą. Przycisk „Dalej” na tej stronie umożliwia wyświetlenie strony, na której można wpisać wyniki pomiarów potrzebnych do wykreślenia mapy hałasu. Przycisk „Zamknij” – powoduje zakończenie działania aplikacji.

Wyniki

Weryfikacji programu dokonano wykorzystując wyniki pomiarów hałasu w halach produkcyjnych mleczarni. Na podstawie wyników pomiaru hałasu stwierdzono, że przekroczona została wartość 85dB(A) (określona normą, jako najwyższa dopuszczalna wartość poziomu hałasu dla ekspozycji 8-godzinnej) i na poszczególnych stanowiskach wynosiła:

- w hali przerobu mleka zwykłego na linii UHT od 89,5 do 92dB(A),
- w aparatowni od 87 do 90dB(A),
- w hali produkcji serów twardych od 87 do 95dB(A),
- w masłowni od 89 do 93dB(A).

Mapę hałasu uzyskaną po wprowadzeniu wyników pomiaru do programu „Hałas” przedstawiono na rysunku 4. Na tak wyrysowaną mapę można nanosić ścieżkę przemieszczania się pracownika w zróżnicowanych strefach narażenia na hałas oraz punkty wykonywanych przez niego czynności. Podział taki uwzględnia tym samym czas przebywania pracownika w różnych strefach narażenia na hałas.



Rys.4 Mapa hałasu w pomieszczeniu do termicznej obróbki mleka UHT
Fig. 4. Map of the noise level distribution in a room for thermal milk treatment (UHT)

Podsumowanie

Program „Hałas” pozwala na archiwizację danych pomiarowych oraz szybkie i łatwe wykreślanie map hałasu w pomieszczeniach pracy. Został skonstruowany w sposób umożliwiający korzystanie z niego szerokiego gronu użytkowników. Mapy hałasu przedstawione zostały w sposób czytelny i nie wymagający szczegółowej analizy. Dobór barw, dzięki zróżnicowaniu intensywności odpowiadającej spadkowi poziomu dźwięku – jasne kolory; wzrost poziomu – ciemniejsza barwa, umożliwia szybką wizualną interpretację wyników. Zaletą programu jest czytelna grafika oraz małe wymagania dotyczące obsługi.

Bibliografia

Augustyniak D., Engel Z. 1997. Hałas. W: *Bezpieczeństwo pracy i ergonomia pod red. Koradecka D. CIOP – tom 1*

Augustyniak D., Engel Z., Kaczmarek-Kozłowska A., Koton J., Mikulski W. 2000. Hałas. Hałas infradźwiękowy i hałas ultradźwiękowy. W *Zagrożenia czynnikami niebezpiecznymi i szkodliwymi w środowisku pracy, CIOP*

Pawlak H. 2000. Problemy ergonomicznej oceny stanowisk pracy w przemyśle spożywczym. *Inżynieria Rolnicza* 9(20): 249

Pawlak H. 2003. Ergonomiczna ocena warunków pracy na stanowiskach produkcji wyrobów czekoladowych. *Inżynieria Rolnicza* 7(49): 155

PN-84/N-01307. Hałas. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku na stanowiskach pracy i ogólne wymagania dotyczące przeprowadzania pomiarów

Wilkus S. 1994. Problematyka hałasu w pomieszczeniach mleczarni w Polsce. *Medycyna Pracy*

COMPUTER AIDED ASSESSMENT OF NOISE LEVEL AT THE WORK-STANDS

Summary

Paper presented the operation principles of HAŁAS (noise) computer programme making possible topographical mapping of the noise inside the working rooms. The programme enables to evaluate the noise level at particular work-stands. Owing to the programme a safe for human distance from the noise source may be also determined.

Key words: noise, work-stands, noise analysis, computer aided evaluation

Recenzent – Tadeusz Juliszewski