

INSTRUKCJA NR 01

POMIARY I OCENA EKSPOZYCJI ZAWODOWEJ NA HAŁAS

1. Cel instrukcji

Celem instrukcji jest określenie wymagań dotyczących sposobu wykonywania pomiarów poziomu ciśnienia akustycznego i ocena ekspozycji zawodowej na hałas. Instrukcja jest zgodna z normą PN-EN-ISO 9612:2011 „Akustyka - Wyznaczanie zawodowej ekspozycji na hałas – Metoda techniczna”, w zakresie strategii pomiarowej zorientowanej na czynności pkt. 9 i normą PN-N-01307:1994 „Dopuszczalne wartości hałasu w środowisku pracy. Wymagania dotyczące wykonywania pomiarów”. Instrukcję sporządzono w celu zapewnienia jednakowego stosowania normy PN-EN-ISO 9612:2011 i PN-N-01307:1994 przez uprawniony do badań personel laboratorium.

2. Zakres stosowania instrukcji

Instrukcja jest stosowana do pomiarów hałasu słyszalnego, przy zastosowaniu strategii pomiarowej zorientowanej na czynności.

Pomiary należy prowadzić dla nominalnego, dnia pracy, gdy pracownik na ocenianym stanowisku pracy wykonuje typowe czynności zawodowe. Strategię pomiarową zorientowaną na czynności należy stosować gdy:

- pracownik „stacjonarny” i wykonuje proste lub pojedyncze zadanie;
- pracownik „mobilny” i wykonuje złożone lub powtarzalne zadania;
- pracownik „mobilny”, mała ilość zadań;
- pracownik „mobilny”, duża ilość zadań lub skomplikowany chronometraż pracy.

W przypadku:

- pracownika „mobilnego” i nieprzewidywalnego chronometrażu pracy;
- pracownika „mobilnego” lub „stacjonarnego” i wielu zadaniach o nieokreślonym czasie trwania;
- pracownika „mobilnego” lub „stacjonarnego” bez przydzielonych zadań;

w pomiarach należy zastosować strategię pomiarową zorientowaną na pracę lub pomiary całodniowe.

3. Specyficzne definicje związane z instrukcją

Określenia i definicje zawarte w instrukcji są zgodne z normą: PN-ISO 9612:2011r., PN-N-01307:1994r., PN-EN ISO 12001:2000r.

Hałas ustalony – hałas którego poziom dźwięku A w określonym miejscu, mierzony przy włączonej charakterystyce dynamicznej S miernika poziomu dźwięku, zmienia się podczas obserwacji nie więcej niż o 5 dB.

Hałas nieustalony – hałas którego poziom dźwięku A w określonym miejscu, mierzony przy włączonej charakterystyce dynamicznej S miernika poziomu dźwięku, zmienia się podczas obserwacji więcej niż o 5 dB.;

Hałas impulsowy – hałas składający się z serii impulsów energii dźwiękowej, każdy o czasie trwania mniejszym niż 1s;

Hałas quasi-impulsowy seria impulsów hałasu o porównywalnej amplitudzie w odstępach mniejszych niż 0,2s między pojedynczymi impulsami;

Czynność – wyodrębniona część prac realizowanych przez pracownika;

Praca – wszystkie czynności zawodowe wykonywane przez pracownika, składające się z zadań wykonywanych przez pracownika w trakcie dnia roboczego.

4. Warunki środowiskowe

Warunki środowiskowe w jakich prowadzi się pomiary powinny mieścić się w granicach określonych przez producenta aparatury pomiarowej i zapisanych w instrukcji obsługi, pomiarów nie należy prowadzić przy prędkości wiatru przekraczającej 10m/s (w przypadku pomiarów wewnątrz pomieszczeń nie jest wymagany pomiar prędkości wiatru). Jeśli tak nie jest należy odstąpić od pomiarów. Warunki środowiskowe sprawdzane są przed rozpoczęciem pomiarów i po ich zakończeniu, a wyniki zapisywane są w „Protokole z badań hałasu na stanowiskach pracy”.

5. Wymagane wyposażenie

Do badań należy stosować całkujący miernik poziomu dźwięku klasy dokładności 2 lub 1 umożliwiający pomiar równoważnego poziomu dźwięku skorygowanego charakterystyką częstotliwościową A i C przy włączonej charakterystyce dynamicznej S i PEAK. Miernik poziomu dźwięku łącznie z okablowaniem i mikrofonem powinien spełniać wymagania normy PN-EN 61672-1:2005, PN-EN 61672-1:2005/Ap1:2007. Kalibrator akustyczny klasy dokładności 1, kalibrator powinien spełniać wymagania normy PN-EN 60942:2005. Jako wyposażenie pomocnicze należy stosować termohigrometr.

6. Sposób wykonania badania

Badania należy wykonać dla typowych warunków pracy w nominalnym dniu pracy, jeżeli w czasie badań warunki pracy uległy zmianie i odbiegają od typowych, należy odstąpić od badań. Badania należy zaplanować tak aby objąć wszystkie znaczące zdarzenia akustyczne. Podczas badań radiodbiorniki, magnetofony i inny sprzęt emitujący hałas nie związany z czynnościami zawodowymi powinien być wyłączony jeśli nie są częścią normalnych warunków pracy. Jeśli w trakcie badań zostaną zaobserwowane nietypowe warunki należy wykonać ponowne badania. W przypadku badań prowadzonych w obecności przepływów powietrza należy stosować osłonę przeciwwietrzną.

Przygotowanie:

- a. Przeprowadzić analizę pracy i podział na czynności.
- b. Dokonać pomiaru temperatury i wilgotności i sprawdzić czy mieszczą się w granicach pracy miernika hałasu.
- c. Badania maksymalnego (L_{Amax}) i równoważnego poziomu dźwięku (L_{Ai}) należy wykonać przy włączonej charakterystyce korekcyjnej "A" i dynamicznej "S".
- d. Badania szczytowego poziomu dźwięku (L_{Cpeak}) należy wykonać przy włączonej charakterystyce korekcyjnej "C" i dynamicznej "PEAK".
- e. Wszystkie trzy parametry hałasu należy mierzyć jednocześnie dla każdego zadania roboczego.
- f. Podczas wykonywania badań wyświetlacz miernika powinien pokazywać równoważny poziom ciśnienia akustycznego L_{Ai} (w celu ułatwienia obserwacji zmienności hałasu)

Pomiar:

- a. W przypadku gdy obecność pracownika podczas badań jest wymagana mikrofon ustawić w odległości 0,1m od 0,4m od ucha narażonego na wyższy poziom ciśnienia akustycznego. Mikrofon należy skierować równolegle do linii wzroku, w tym samym kierunku w którym zwrócona jest twarz pracownika. Jeśli pracownik wykonuje ruchy (przemieszcza się) należy podążać za pracownikiem. Jeżeli podczas badań obecność pracownika nie jest wymagana mikrofon należy umieścić w miejscu gdzie znajduje się głowa pracownika (w środku głowy) na linii oczu równolegle do linii wzroku pracownika. Miernik należy poruszać w obszarze badań ze stałą prędkością, kreśląc w powietrzu znak ∞ . Dla pracownika w pozycji stojącej mikrofon należy umieścić na wysokości $155\text{cm} \pm 7,5\text{cm}$ powyżej poziomu. Dla pracownika w pozycji

- siedzącej mikrofon należy umieścić na wysokości $80\text{cm}\pm 5\text{cm}$ powyżej podłogi.
- b. Przedział czasu badania powinien być tak wybrany aby uwzględniał wszystkie istotne zmiany poziomu hałasu i wszystkie istotne zdarzenia akustyczne zadania roboczego. Badania należy wykonać dla każdego zadania roboczego (*m zadań roboczych*). Jeżeli podczas przerwy śniadaniowej pracownicy przebywają w pomieszczeniu ze źródłami hałasu badania należy wykonać również podczas przerwy.
 - c. Próbka hałasu (przedział czasowy pojedynczego badania) powinna być wybrana tak, aby była reprezentatywna dla oceny hałasy występującego podczas wykonywanego zadania roboczego. Jeżeli zadanie trwa krócej niż 5min czas trwania każdego badania powinien być równy czasowi trwania zadania. W przypadku zadań trwających dłużej czas pojedynczego badania powinien wynosić co najmniej 5min. Czas pojedynczego badania można skrócić jeśli występujący hałas jest ustalony. W przypadku gdy hałas występujący przy zadaniu jest cykliczny czas pojedynczego badania powinien objąć co najmniej trzy cykle. Gdy czas trwania trzech cykli jest krótszy niż 5 min czas trwania pojedynczego badania powinien wynosić co najmniej 5 min. Czas trwania badania powinien zawsze objąć pełne cykle. Jeżeli hałas ulega znacznym losowym wahaniom czas badania należy wydłużyć tak aby pobrana próbka hałasu była reprezentatywna.
 - d. Dla każdego zadania należy wykonać co najmniej trzy badania, w różnych momentach. W przypadku gdy trzy badania różnią się więcej niż o 3 dB należy wykonać co najmniej trzy dodatkowe badania, lub rozważyć czy zadanie nie powinno zostać podzielone.
 - e. Odczytać wyniki badań : równoważny (L_{Ai}), maksymalny (L_{Amax}) i szczytowy (L_{Cpeak}) poziom dźwięku. Wyniki zapisać w „Zeszycie roboczym”.
 - f. Dla każdego zadania należy określić czas trwania T_m , można to zrobić na podstawie wywiadu z pracownikiem i przełożonym lub obserwacji i pomiarów. Aby wyznaczyć możliwe zmiany czasu trwania zadania można ustalić przedziały czas na podstawie wywiadu z kilkoma pracownikami lub przełożonymi.

Zapisy:

- a. Wyniki zapisać w protokole z badań.

7. Ocena ekspozycji na hałas słyszalny

W celu oceny ekspozycji na hałas wyznacza się:

- równoważny poziom ciśnienia akustycznego skorygowany charakterystyką częstotliwościową A odniesiony do 8 godzinnego dnia pracy;
- maksymalny poziom ciśnienia akustycznego;
- szczytowy poziom ciśnienia akustycznego.

Obliczenia

a. Całkowity czas narażenia T_e pracownika na hałas:

$$T_e = \sum_{j=1}^m T_j$$

b. Równoważny poziom dźwięku dla każdego zadania:

$$L_{Aeq,j} = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_{Aij}} \right]$$

gdzie:

$L_{Aeq,j}$ – równoważny poziom dźwięku dla zadania j

L_{Aij} – wyniki pomiarów równoważnego poziomu dźwięku (L_A);

n – liczba pomiarów (minimum 3 pomiary);

c. Poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8 godzinnego dnia pracy:

$$L_{EX,8h} = 10 \cdot \text{Log} \left[\frac{1}{T_o} \cdot \sum_{j=1}^m T_j \cdot 10^{0,1 \cdot L_{Aeq,j}} \right]$$

gdzie:

$L_{EX,8h}$ – poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8 godzinnego dnia pracy,

m – liczba zadań roboczych,

T_j – czas trwania zadania w min

T_o – 480 min.

d. Opcjonalnie można obliczyć **udział hałasu z zadania „j”** w dziennym poziomie ekspozycji na hałas skorygowany według charakterystyki częstotliwościowej A, $L_{EX,8h,m}$. można obliczyć ze wzoru:

$$L_{EX,8h,j} = L_{A,eq,j} + 10 \cdot \text{Log} \left(\frac{T_j}{T_o} \right)$$

gdzie:

$L_{A,eq,j}$ – równoważny poziom dźwięku dla zadania j

T_j – czas trwania zadania w min

T_o – 480 min.

e. Maksymalny poziom dźwięku (L_{Amax}) – do końcowej oceny, tj. do porównania z normatywem higienicznym należy wybrać największy z $n \times m$ zmierzonych maksymalnych poziomów dźwięku.

f. Szczytowy poziom dźwięku (L_{Cpeak}) – do końcowej oceny, tj. do porównania z

normatywem higienicznym należy wybrać największy z $n \times m$ zmierzonych szczytowych poziomów dźwięku.

- g. Czas trwania zadania obliczamy jako średnią arytmetyczną T_j z przeprowadzonych obserwacji, pomiarów:

$$T_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N T_{j,i}$$

- h. Wyznaczenie ekspozycji tygodniowej:

$$L_{EX,W} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{5} \cdot \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_{EX,8h,i}} \right)$$

gdzie:

$L_{EX,8h,i}$ – ekspozycja na hałas w poszczególnych dniach;

i - kolejny dzień roboczy w rozważanym tygodniu;

n - liczba dni roboczych w rozważanym tygodniu;

8. Odniesienie do obowiązujących normatywów

Do obowiązujących normatywów należy odnieść :

- poziom ekspozycji na hałas odniesiony do 8-godzinnego dnia pracy ($L_{EX,8h}$);
- maksymalny poziom dźwięku ($L_{A,max}$);
- szczytowy poziom dźwięku ($L_{C,peak}$);

krotności normy dla poziomu ekspozycji na hałas odniesionej do 8-godzinnego dnia pracy można obliczyć ze wzoru:

$$k = 10^{0,1 \cdot (L_{EX,8h} - 85)}$$

Krotność normy dla maksymalnego i szczytowego poziomu ciśnienia akustycznego można obliczyć ze wzorów:

$$k_{L_{A,max}} = 10^{0,05 \cdot (L_{A,max} - 115)} \quad k_{L_{C,PIK}} = 10^{0,05 \cdot (L_{C,PEAK} - 135)}$$

9. Zapis wyników z badań

Wszystkie wyniki końcowe oraz obliczone niepewności należy zapisać z dokładnością do jednego miejsca po przecinku w formacie $***,*$ ($**,*$) z dopiskiem - gdzie liczba po znaku + jest wartością niepewności rozszerzonej obliczona dla współczynnika rozszerzenia $k=1,65$ co odpowiada jednostronnemu 95% przedziałowi ufności.

PROTOKÓŁ Z BADAN HAŁASU NA STANOWISKACH PRACY

Nr zlecenia: Data:

Nazwa zakładu:

Temperatura otoczenia:	Wilgotność %	Nr karty:			
Sprawdzenie miernika przed pomiarami: dB (maks. 0,2dB)		Sprawny: TAK/NIE			
Nazwa hali/pomieszczenia (rysunek na odwrocie):					
Stanowisko pracy (imię i nazwisko pracownika):					
Adaptacja akustyczna:					
Ochrony indywidualne:					
Ilość osób zatrudnionych na stanowisku:					
Nazwa maszyny, warunki pracy, rodzaj wykonywanych czynności, obrabiane materiały	n	L _A [dB]	L _{Amax} [dB]	L _{C,PIK} [dB]	T _j [min]
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
Nazwa maszyny, warunki pracy, rodzaj wykonywanych czynności, obrabiane materiały	n	L _A [dB]	L _{Amax} [dB]	L _{C,PIK} [dB]	T _j [min]
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
Nazwa maszyny, warunki pracy, rodzaj wykonywanych czynności, obrabiane materiały	n	L _A [dB]	L _{Amax} [dB]	L _{C,PIK} [dB]	T _j [min]
	1				
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
	7				
Sprawdzenie miernika po pomiarach: dB (maks. 0,5 dB)		Sprawny: TAK/NIE			
Imię i nazwisko osoby wykonującej pomiary:				Podpis:.	