

AKUSTYKA	N O R M A   B R A N Ż O W A	BN-87
	<b>Dopuszczalne poziomy dźwięku i drgań na stanowiskach pracy w pomieszczeniach telekomunikacyjnych</b>	9370-01
	<b>Wymagania i badania</b>	Zamiast BN-77/9370-01
		Grupa katalogowa 0725

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są dopuszczalne wartości równoważnego poziomu dźwięku i poziomy drgań na stanowiskach pracy w pomieszczeniach obiektów telekomunikacyjnych, poziomu dźwięku hałasu przenikającego do otoczenia od wolno stojących obiektów z siłowniami telekomunikacyjnymi oraz wymagania dotyczące przeprowadzania pomiarów. Wykaz pomieszczeń wraz z charakterystycznymi dla tych pomieszczeń stanowiskami pracy podano w tabl. 1. Norma nie dotyczy hałasu impulsowego.

**1.2. Zakres stosowania normy.** Postanowienia normy dotyczą wszystkich obiektów telekomunikacyjnych nowo budowanych i istniejących w zakresie opracowywania dokumentacji technicznej, budowy i eksploatacji.

### 1.3. Określenia

**1.3.1. pomieszczenie automatycznej centrali telefonicznej lub telegraficznej** — pomieszczenie lub zespół pomieszczeń wraz ze znajdującymi się tam zakończeniami łączy telefonicznych i telegraficznych oraz urządzeniami łączeniowymi, które służą do automatycznego zestawiania i rozłączania połączeń.

**1.3.2. pomieszczenie z telegraficznymi stanowiskami aparatowymi** — pomieszczenie, w którym znajdują się trwale zainstalowane telegraficzne stanowiska aparatowe wraz z urządzeniami pomocniczymi, wymagającymi stałej obsługi.

**1.3.3. sala nadajników radiowych i telewizyjnych ze stałą obsługą** — pomieszczenie z urządzeniami nadawczymi, w którym obsługa wykonuje swoje czynności dłużej niż 4 h w ciągu doby.

**1.3.4. sala nadajników radiowych i telewizyjnych z czasowym pobytom obsługi** — pomieszczenie z urządzeniami nadawczymi, w którym nie przewiduje się stałej obsługi.

**1.3.5. pomieszczenie stacji radiowych i telewizyjnych z aparaturą odbiorczą i nasłuchową** — pomieszczenie, w którym przeprowadza się kontrolę dźwięku lub nasłuch.

**1.3.6. pomieszczenie jednostek centralnych pamięci zewnętrznej maszyny cyfrowej ze stałą obsługą** — pomieszczenie z zainstalowanymi trwale urządzeniami pamięci maszyny cyfrowej, w którym obsługa wykonuje swoje czynności dłużej niż 4 h w ciągu doby.

**1.3.7. pomieszczenie jednostek centralnych pamięci zewnętrznej maszyny cyfrowej z czasowym pobytom obsługi** — pomieszczenie jak w 1.3.6, lecz nie wymagające stałej obsługi.

**1.3.8. pomieszczenie z urządzeniami wyjściowymi, perforacyjnymi maszyny cyfrowej ze stałą obsługą** — pomieszczenie z urządzeniami wyjściowymi maszyny, w którym obsługa wykonuje swoje czynności dłużej niż 4 h w ciągu doby.

**1.3.9. pomieszczenie z urządzeniami wyjściowymi, perforacyjnymi maszyny cyfrowej z czasowym pobytom obsługi** — pomieszczenie jak w 1.3.8, lecz nie wymagające stałej obsługi.

**1.3.10. pomieszczenie z dziurkarkami i sprawdzarkami ze stałą obsługą** — pomieszczenie z urządzeniami do przygotowywania programów i danych do maszyny cyfrowej, w którym obsługa wykonuje swoje czynności dłużej niż 4 h w ciągu doby.

**1.3.11. pomieszczenie z urządzeniami zasilającymi** — pomieszczenie siłowni telekomunikacyjnych i elektrowni zapasowych zlokalizowanych w budynkach telekomunikacyjnych lub wolnostojących.

**1.3.12. pomieszczenie siłowni telekomunikacyjnych** — pomieszczenie z zainstalowanymi zespołami urządzeń zasilających do przetwarzania, wytwarzania, magazynowania i rozdziału energii elektrycznej przeznaczonych do zasilania urządzeń telekomunikacyjnych.

**1.3.13. pomieszczenie elektrowni zapasowych** — pomieszczenie z czynnymi prądotwórczymi zespołami spalinowo-elektrycznymi używanymi jako rezerwowe źródło zasilania.

**1.3.14. pomieszczenie izb wzorców** — pomieszczenie ze stanowiskami kontroli aparatury do pomiarów wielkości elektrycznych.

**1.3.15. pomieszczenie montażu i badań elektrycznych** — pomieszczenie, w którym wykonuje się układy, naprawy i badania techniczne urządzeń elektronicznych.

Zgłoszona przez Instytut Łączności  
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Łączności dnia 4 czerwca 1987 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1988 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 10/1987, poz. 25)

**1.3.16. pomieszczenie aparatu radiowęzłów ze stałą obsługą** — pomieszczenie z urządzeniami wzmacniającymi i komutacyjnymi, w którym obsługa wykonuje swoje czynności dłużej niż 4 h w ciągu doby.

**1.3.17. pomieszczenie aparatu radiowęzłów z czasowym przebywaniem obsługi** — pomieszczenie z urządzeniami wzmacniającymi i komutacyjnymi, w którym nie jest wymagana stała obsługa.

**1.3.18. pomieszczenie studia** — pomieszczenie, w którym realizuje się program audycji.

**1.3.19. sala (stacja) urządzeń teletransmisyjnych** — pomieszczenie ze stojakami urządzeń teletransmisyjnych.

**1.3.20. pomieszczenie biura napraw** — pomieszczenie z urządzeniami do kontroli łączy abonentkich.

**1.3.21. przełączalnia główna ze stałą obsługą** — pomieszczenie z zainstalowanymi stojakami przełącznicy głównej łączy międzymiastowych, okręgowych lub miejscowych, w którym obsługa wykonuje swoje czynności dłużej niż 4 h w ciągu doby.

**1.3.22. pomiarownia** — pomieszczenie z zainstalowanymi stanowiskami i stojakami do badania łączy telefonicznych.

**1.3.23. pomieszczenie warsztatowe** — pomieszczenie z urządzeniami mechanicznymi (bez ciężkich urządzeń mechanicznych), w którym wykonuje się prace mechaniczne.

**1.3.24. stanowisko łączeniowe** — stanowisko łączeniowe centrali telefonicznej, którego obsługa wykonuje ręcznie czynności związane z zestawieniem i rozłączeniem łączy.

**1.3.25. stanowisko pomocnicze** — stanowisko, którego obsługa wykonuje ręcznie czynności pomocnicze, np. stanowisko informacji, taryfikacyjne, kierowniczkę reklamacji, obserwacji ruchu, zgłaszania uszkodzeń.

**1.3.26. telegraficzne stanowisko aparatowe** — aparat telegraficzny lub zestaw aparatowy wymagający stałej obsługi.

**1.3.27. stanowisko pracy** — miejsce lub miejsca w pomieszczeniu, w którym pracownik wykonuje swoje czynności służbowe w ciągu regulaminowego czasu pracy.

**1.3.28. poziom dźwięku  $A$**  — ważony poziom ciśnienia akustycznego, będący obiektywnym, pomiarowym przybliżeniem poziomu głośności. Poziom dźwięku  $A$  określa się przez wskazanie znormalizowanego miernika poziomu dźwięku z zastosowaniem krzywej korekcyjnej (ważenia) oznaczonej na przyrządzie literą  $A$ .

**1.3.29. poziom ciśnienia akustycznego ( $L_i$ )** — względna miara ciśnienia akustycznego wyrażona w dB wg wzoru

$$L_i = 20 \lg \frac{P_i}{P_o} \quad (1)$$

w którym:

$P_i$  — wartość skuteczna ciśnienia akustycznego w punkcie pomiarowym, Pa,

$P_o$  — ciśnienie akustyczne odniesienia  $P_o = 2 \cdot 10^{-5}$  Pa.

**1.3.30. równoważny poziom dźwięku  $A$ ,  $L_{Aeq}$**  — uśredniony poziom dźwięku nieustalonego (o zmieniającym się poziomie w funkcji czasu) wyrażony w dB wg wzoru

$$L_{Aeq} = 10 \lg \frac{1}{T} \sum_{k=1}^m t_k \cdot 10^{0,1 L_{A,k}} \quad (2)$$

w którym:

$L_{A,k}$  — poziom dźwięku  $A$  (w przedziale czasu  $t_k$ ), dB,

$t_k$  — czas ekspozycji hałasu o poziomie  $L_{A,k}$ , (s),

$k$  — liczba ekspozycji hałasu,

$T = \sum_{k=1}^m t_k = 8$  h — czas odniesienia dla określenia uciążliwości stanowiska pracy.

**1.3.31. normalizowany parametr oceny poziomu drgań** — wartość skuteczna (RMS) skorygowanego przyspieszenia drgań,  $m \cdot s^{-2}$  (patrz zał. 1 tabl. Z1-5).

**1.3.32. kierunki działania drgań** rozpatruje się w stosunku do prostokątnego układu odniesienia:  $z$ ,  $x$ ,  $y$ . Oś  $z$  jest skierowana prostopadle do podłoża, na którym znajduje się stanowisko pracy lub urządzenie. Osie  $x$ ,  $y$  leżą w płaszczyźnie podstawy, przy czym oś  $x$  powinna być równoległa do prostej przechodzącej przez serce i plecy osoby obsługującej stanowisko, a oś  $y$  powinna być równoległa do prostej przechodzącej przez ramiona tej osoby.

**1.3.33. Pozostałe określenia** — wg PN-81/N-01306 i PN-83/N-01352.

## 2. WYMAGANIA

**2.1. Dopuszczalne wartości równoważnego poziomu dźwięku** od wszystkich źródeł hałasu oraz skorygowanego przyspieszenia drgań o ogólnym oddziaływaniu na organizm człowieka podano w tabl. 1.

Tablica 1

Lp.	Nazwa pomieszczenia lub stanowisko pracy	Miejsce pracy	Wartości dopuszczalne			Warunki wykonania pomiaru
			równoważny poziom dźwięku ( $A$ ) dB	skorygowane przyspieszenie $m \cdot s^{-2}$		
				$z$	$xy$	
1	2	3	4	5	6	7
1	Sala stojaków central automatycznych i telegraficznych	w miejscu przebywania obsługi	75	—	—	co najmniej 3-krotnie w ciągu dnia
2	Pomieszczenie z telefonicznymi stanowiskami łączeniowymi i pomocniczymi z obsługą ręczną	na stanowiskach łączeniowych i pomocniczych	60	—	—	

cd. tabl. 1

Lp.	Nazwa pomieszczenia lub stanowisko pracy	Miejsce pracy	Wartości dopuszczalne			Warunki wykonania pomiaru
			równoważny poziom dźwięku (A) dB	skorygowane przyspieszenie $m \cdot s^{-2}$		
				z	xy	
1	2	3	4	5	6	7
3	Pomieszczenie z telegraficznymi stanowiskami aparatuowymi	na stanowisku pracy	65	—	—	co najmniej 3-krotnie w ciągu dnia oraz w okresie największego ruchu
4	Sala urzędzeń teletransmisyjnych	w miejscu przebywania obsługi	65	—	—	—
5	Pomieszczenie stacji radiowej lub telewizyjnej a) sala nadajników z obsługą stałą lub z czasowym pobytem obsługi b) pomieszczenie, w którym odbywa się nastuch lub kontrola dźwięku	w miejscu przebywania obsługi	65 45 <sup>4)</sup>	— —	— —	w normalnych warunkach eksploatacyjnych
6	Pomieszczenie z urządzeniami zasilającymi a) pomieszczenie siłowni telekomunikacyjnej wewnątrz budynku b) pomieszczenie siłowni telekomunikacyjnej wolnostojącej c) pomieszczenie elektrowni zapasowej d) wydzielone pomieszczenie dla urzędzeń klimatyzacyjnych	na stanowisku pracy na podłodze w kierunku osi: z x, y	85 <sup>3)</sup> — —	— 0,17 —	— — 0,13	pomiary należy wykonywać w normalnych warunkach eksploatacyjnych
		na stanowisku pracy na podłodze w kierunku osi: z x, y	85 <sup>3)</sup> — —	— 0,55 —	— — 0,4	
		na stanowisku pracy a) na podłodze w kierunku osi: z x, y b) na fundamencie (na podstawie, na której jest zainstalowane urządzenie) w kierunku osi: z x, y	85 <sup>3)</sup> — — — —	— 0,55 — 12 —	— — 0,4 — 0,8	
		85 <sup>3)</sup> — —	— — —	— — —		
7	Obiekty wolnostojące elektrowni zapasowej lub siłowni telekomunikacyjnej	w odległości 25 m od obiektu	50 <sup>1)</sup>	—	—	w okresie pracy urzędzeń zasilających
8	Kabiny dyspozytorskie, obserwacyjne lub pomieszczenia obsługi w elektrowniach zapasowych lub siłowniach telekomunikacyjnych	w miejscu przebywania załogi	65	—	—	
9	Pomieszczenie z urządzeniami elektronicznej techniki cyfrowej i transmisji danych a) w pomieszczeniach jednostek centralnych pamięci zewnętrznych maszyny cyfrowej, w pomieszczeniach z urządzeniami peryferyjnymi, b) na stanowiskach obsługi dziurkarek i sprawdzarek	w miejscu przebywania obsługi	75	—	—	w normalnych warunkach eksploatacyjnych
			65	—	—	
10	Pomieszczenia radiowęglowe (ze stałym lub czasowym pobytem obsługi) a) pomieszczenie aparatuowni b) pomieszczenia studiów		55 35 <sup>4)</sup>	— —	— —	
11	Laboratorium telekomunikacyjne a) pomieszczenia wzorców b) w pomieszczeniach montażu i badań urzędzeń elektronicznych		50 <sup>4)</sup> 55	— —	— —	

cd. tabl. 1

Lp.	Nazwa pomieszczenia lub stanowisko pracy	Miejsce pracy	Wartości dopuszczalne			Warunki wykonania pomiaru
			równoważny poziom dźwięku (A) dB	skorygowane przyspieszenie $m \cdot s^{-2}$		
				z	xy	
1	2	3	4	5	6	7
12	Pomieszczenia pomiarowe i przelączalni głównej	na stanowiskach pracy	55	—	—	w normalnych warunkach eksploatacyjnych
13	Biuro napraw		65	—	—	
14	Pomieszczenia warsztatowe		75	—	—	
15	Pomieszczenia do wypoczynku podczas przerw w pracy	w miejscu przebywania obsługi	50 <sup>4)</sup>	—	—	normalne warunki eksploatacyjne, obejmujące okres największego ruchu

<sup>1)</sup> Poziom dźwięku A zmierzony w najgłośniejszym punkcie na zewnątrz badanego obiektu.  
<sup>2)</sup> Wymagana jest dodatkowa ochrona przeciwhałasowa i przeciwdrganiowa obiektów — źródła dźwięku oraz obiektów sąsiednich w przypadku, gdy odległość pomiędzy nimi jest mniejsza niż 50 m.  
<sup>3)</sup> Patrz p. 2.2.  
<sup>4)</sup> Dotyczy warunków akustycznych pomieszczenia ze względu na jego przeznaczenie, a nie ochronę słuchu obsługi.

**2.2. Dopuszczalny maksymalny równoważny poziom dźwięku A dla ekspozycji hałasu trwającej krócej niż 8 h należy określić z tabl. 2 lub wg wzoru**

$$L_{Acq}(t) = 85 + 10 \lg \frac{480}{t} \quad (3)$$

w którym:

$t$  — czas ekspozycji na hałas, min, dla  $t = 480$ ,  
 $L_{Acq}(t)$  — maksymalnie dopuszczalny poziom dźwięku A w zależności od czasu.

Tablica 2

Czas ekspozycji na hałas, min	Dopuszczalny, maksymalny równoważny poziom dźwięku A dB
1	2
480	85
390	86
300	87
240	88
180	89
150	90
120	91
90	93
60	94
40	96
30	98
15	100
10	102
5	105

### 3. BADANIA

#### 3.1. Przyrządy do pomiaru dźwięku:

- Miernik natężenia dźwięku wg PN-79/T-06460,
- Filtry oktawowe  $1/1$  i przyrząd rejestrujący wg załącznika 1 p. 1.2.2.

**3.2. Przyrządy do pomiaru drgań** — czujnik przyspieszeń, przedwzmacniacz do czujnika przyspieszeń, filtr korekcyjny wg PN-83/N-01352 oraz wzmacniacz pomiarowy wraz z przyrządem odczytowym przystosowanym do pomiaru w zakresie częstotliwości  $0,5 \div 20000$  Hz.

Połączenia aparatury pomiarowej należy wykonywać zgodnie z instrukcją obsługi przyrządów.

**3.3. Wykonywanie pomiarów.** Pomiar poziomu dźwięku powinien być przeprowadzany na stanowisku pracy lub w miejscu przebywania obsługi w trakcie wykonywania czynności służbowych.

Mikrofon powinien być umieszczony na wysokości ucha pracownika. Odległości między uchem pracownika a mikrofonem oraz między osobą wykonującą pomiar a mikrofonem powinny być większe niż 0,5 m. Mikrofon powinien być skierowany w stronę źródła o maksymalnym poziomie dźwięku.

W pomieszczeniach, w których występuje więcej stanowisk pracy o podobnym charakterze niż 3, należy wykonywać pomiary na najniekorzystniej usytuowanych w liczbie co najmniej 1 stanowisko pomiarowe na 3 stanowiska pracy. W pomieszczeniach do 3 stanowisk pracy o podobnym charakterze należy wykonywać pomiary na jednym, dowolnie wybranym, a w przypadku różnych stanowisk — na każdym.

W pomieszczeniach, w których pracownik nie ma jednego miejsca pracy należy wykonywać pomiary w miejscach faktycznego przebywania pracownika, traktując je łącznie jako jedno stanowisko pracy.

**3.4. Wyznaczanie czasów (cykli) pomiaru oraz poziomów dźwięku.** Pomiar poziomu dźwięku powinien trwać co najmniej 15 min i składać się z 3 cykli co najmniej po 5 min każdy. Odczyty wyników pomiaru powinny odbywać się co 15 s. Cykle pomiarowe należy tak wybrać, aby właściwie charakteryzowały stanowisko pracy lub miejsce przebywania obsługi. Przy wyborze cykli

miarowych należy kierować się następującymi zasadami:

— Pierwszy cykl pomiaru poziomu dźwięku ( $L_{Aeq}$ ) powinien obejmować okres największego ruchu i trwać co najmniej 5 min.

Czas trwania ekspozycji hałasu odpowiadającej temu cyklowi pomiarowemu powinien być określony w warunkach rzeczywistych przez pomiar czasu lub powinien być oceniony na podstawie obowiązującego regulaminu pracy na danym stanowisku.

— Drugi cykl pomiarowy powinien obejmować okres odpowiadający przeciętnym pod względem aktywności warunkom eksploatacyjnym i powinien trwać co najmniej 5 min. Czas trwania ekspozycji hałasu odpowiadający temu cyklowi należy pomierzyć w warunkach rzeczywistych, lub określić na podstawie regulaminu pracy.

— Trzeci cykl pomiarowy powinien obejmować okresy (okres) odpowiadające przerwom w pracy, np. przerwy organizacyjne, na regenerację i powinien trwać co najmniej 5 min.

Okresy czasów reprezentowane przez cykle pomiarowe powinny być odnoszone do czasu pracy jednej zmiany.

W przypadkach gdy czas pracy jednej zmiany jest krótszy niż 8 h, w celu wyznaczenia równoważnego poziomu dźwięku ( $L_{Aeq}$ ) należy przyjąć dla czasu dopełniającego do 8 h poziom dźwięku równy 60 dB.

W pomieszczeniach bytowych i odpoczynku pomiary poziomu dźwięku powinny być przeprowadzone w jednym miejscu, dowolnie wybranym, przy czym mikrofon powinien być umieszczony na wysokości głowy pracownika.

**3.5. Pomiar poziomu dźwięku w otoczeniu wolno stojącego obiektu siłowni telekomunikacyjnej lub elektrowni zapasowej** należy przeprowadzić w odległości 25 m od zewnętrznego konturu, w punkcie o największym poziomie dźwięku. Mikrofon powinien być umieszczony w odległości 1,6 m od podłoża, a oś mikrofonu powinna być skierowana w stronę obiektu. Pomiary należy wykonywać w okresie pracy urządzeń zasilających.

**3.6. Wykonywanie pomiarów drgań.** Pomiar skorygowanego przyspieszenia drgań powinien być przeprowadzony na stanowisku pracy wg tabl. 1 w miejscach o najwyższych wartościach przyspieszenia drgań. Czujniki przyspieszeń należy mocować do podłoża tak, aby podłoże oraz czujniki tworzyły jeden układ drgający. Pomiary drgań należy wykonywać przy zastosowaniu charakterystyki dynamicznej przyrządu odczytowego, oznaczonej na przyrządzie napisem „Slow”.

Odczyty wyników pomiaru skorygowanego przyspieszenia drgań powinny odbywać się co 15 min i trwać co najmniej przez 3 min dla jednego kierunku.

Wyznaczenie skorygowanego przyspieszenia drgań w przypadku braku filtra korekcyjnego należy przeprowadzić wg wzoru

$$a_{z,xy} = \sqrt{\sum_{j=1\text{Hz}}^{j=63\text{Hz}} a_{jzxy}^2 \cdot k_j^2} \quad (4)$$

w którym:

$a_{zxy}$  — skorygowane przyspieszenie drgań, ( $m \cdot s^{-2}$ ),

$a_{jzxy}$  — wartość skuteczna przyspieszenia drgań w  $j$ -tym  $1/1$ , oktawowym paśmie częstotliwości, ( $m \cdot s^{-2}$ ),

$k_j$  — współczynnik korekcji dla środkowej częstotliwości  $j$ -tego pasma  $1/1$  oktawowego, patrz załącznik 1 tabl. Z1-5.

## 4. OPRACOWANIE WYNIKÓW POMIARÓW

**4.1. Wyniki pomiarów równoważnego poziomu dźwięku A** — należy opracowywać wg załącznika 2. Rozmieszczenie stanowisk pracy oraz punktów pomiarowych w przypadku, gdy pomiary nie były przeprowadzone na wszystkich stanowiskach pracy, należy przedstawić na szkicu pomieszczenia. Obliczona wartość  $L_{Aeq}$  powinna być porównywana z wymaganiami wg tabl. 1.

**4.2. Opracowanie wyników pomiaru dźwięku na zewnątrz wolno stojącego obiektu** — odczyty w dB powinny być wykonywane co najmniej 5-krotnie w odstępach co 30 s. Średnia arytmetyczna odczytów  $L$  lub wyznaczona wg wzoru, powinna być porównywana z wymaganiami wg tabl. 1.

$$L = 10 \lg \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_i} \quad (5)$$

Wzór należy stosować, gdy  $L_i - L_{i+1} \geq 5$  dB w którym:

$L_i$  —  $i$ -ty odczyt poziomu dźwięku, dB,

$n$  — liczba odczytów.

**4.3. Opracowanie skorygowanego przyspieszenia drgań przy użyciu filtra korekcyjnego** należy wykonać wg załącznika 3 tabl. Z3-1, wyznaczone wartości przyspieszenia  $a$  dla kierunków  $z$ ,  $x$ ,  $y$  powinny być porównywane z wymaganiami wg tabl. 1.

**4.4. Opracowanie wyników pomiarów skorygowanego przyspieszenia drgań przy użyciu filtrów  $1/1$  oktauwowych** należy wykonać wg załącznika 3, tabl. Z3-2.

## 5. OCENA WYNIKÓW POMIARÓW

**5.1. Wyniki pomiarów równoważnego poziomu dźwięku.** Wyniki badań wg załącznika 2 są zgodne z normą, gdy wartość równoważnego poziomu dźwięku  $A$ ,  $L_{Aeq}$ , jest równa lub mniejsza niż wartości podane w tabl. 1.

**5.2. Wyniki pomiarów skorygowanego przyspieszenia drgań.** Wyniki badań wg załącznika 3 tabl. Z3-1 i tabl. Z3-2 skorygowanego przyspieszenia drgań dla kierunków  $z$ ,  $x$ ,  $y$  są równe lub mniejsze niż wartości podane w tabl. 1.

## 6. POSTĘPOWANIE W PRZYPADKU NIEZGODNOŚCI WYNIKÓW BADAŃ Z WYMAGANIAMI NORMY

W przypadku niezgodności wyników badań z wymaganiami normy należy:

- przeprowadzić badania uzupełniające w celu zlokalizowania źródeł nadmiernego hałasu i drgań,
- przedsięwziąć środki techniczne zmierzające do usunięcia nadmiernego hałasu i drgań,
- przedsięwziąć środki organizacyjne zmierzające do zmniejszenia uciążliwości hałasu na stanowiskach pracy.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia równoważnego poziomu dźwięku o wartości 6 dB lub skorygowanego przyspieszenia drgań o 100% należy, do czasu uzyskania zgodności z normą, przedsięwziąć odpowiednie środki organizacyjne.

K O N I E C

Informacje dodatkowe

ZAŁĄCZNIK 1

## PRYZRĄDY DO UKŁADÓW POMIAROWYCH

### 1. FILTRY

**1.1. Pasma przepustowe.** Pasma przepustowe oraz częstotliwości środkowe filtrów  $1/3$  oktawowych i  $1/1$  oktawowych przedstawiono w tabl. Z1-1 i Z1-2 (wg PN-83/T-06461).

Tablica Z1-1. Częstotliwości środkowe i graniczne pasm przepustowych<sup>1)</sup>

Częstotliwości środkowe, Hz	Częstotliwości graniczne pasm przepustowych, Hz	
	dolna	górna
1	0,9	1,12
1,25	1,12	1,4
1,6	1,4	1,8
2	1,8	2,25
2,5	2,25	2,8
3,15	2,8	3,55
4	3,55	4,5
5	4,5	5,6
6,3	5,6	7,1
8	7,1	9
10	9	11,2

<sup>1)</sup> Wyższe wartości tercji oraz odpowiednie częstotliwości pasm granicznych otrzymuje się przez pomnożenie wartości z tabl. Z1-1 przez 10 lub 100, lub 1000.

Tablica Z1-2. Częstotliwości środkowe i graniczne pasm przepustowych filtrów oktawowych

Częstotliwości środkowe, Hz	Częstotliwości graniczne, Hz	
	dolna	górna
1,25	0,9	1,8
2,5	1,8	3,55
5	3,55	7,1
10	7,1	14,0

Wyższe wartości oktav oraz odpowiednie częstotliwości pasm granicznych otrzymuje się przez pomnożenie wartości z tabl. Z1-2 przez 10 lub 100, lub 1000.

**1.2. Charakterystyki tłumieniowe filtrów.** Nierównomierność charakterystyk tłumieniowych filtrów przy częstotliwościach określonych stosunkiem  $f/f_0$ , w któ-

rych  $f_0$  jest wartością częstotliwości pasm  $1/3$  oktawowych lub  $1/1$  oktawowych, nie powinna przekraczać wartości podanych w tabl. Z1-3 i Z1-4 w porównaniu z tłumiennością filtrów przy częstotliwości  $f_0$ .

Tablica Z1-3. Nierównomierność charakterystyki tłumienia filtrów  $1/3$  oktawowych

Częstotliwość względna $f/f_0$	Nierównomierność, dB	
	minimalna	maksymalna
1,0	- 0,5	0,5
0,94    1,06	- 0,5	1,0
0,89    1,11 <sup>1)</sup>	- 0,5	6
0,79    1,26 <sup>2)</sup>	13	—
0,25    —	50	—
0,125    8	60	—

<sup>1)</sup> Odpowiada częstotliwości granicznej pasma.  
<sup>2)</sup> Odpowiada częstotliwościom środkowym sąsiednich pasm.

Tablica Z1-4. Nierównomierność charakterystyki tłumienia filtrów  $1/1$  oktawowych

Częstotliwość względna $f/f_0$	Nierównomierność, dB	
	minimalna	maksymalna
1,0	- 0,5	0,5
0,81    1,19	- 0,5	1,0
0,7    1,41 <sup>1)</sup>	- 0,5	6
0,5    2,0 <sup>2)</sup>	18	—
0,25    4,0	40	—
0,125    8	60	—

<sup>1)</sup> Odpowiada częstotliwości granicznej pasma.  
<sup>2)</sup> Odpowiada częstotliwościom środkowym sąsiednich pasm.

### 2. PRYZRĄD REJESTRUJĄCY

Przyrząd rejestrujący powinien spełniać wymagania stawiane miernikom natężenia dźwięku dotyczące charakterystyk dynamicznych wskaźnika wg PN-79/T-06460.

### 3. PRYZRZĄDY DO POMIARÓW DRGAŃ

**3.1. Czujnik do pomiaru drgań** powinien umożliwiać pomiar ładunku (lub napięcia) wytworzonego w wyniku drgań podłoża, do którego jest przymocowany. Napięcie wyjściowe powinno być proporcjonalne do składowej przyspieszenia w kierunku osi czujnika, charakterystyka częstotliwościowa czujnika powinna wynosić co najmniej  $0,5 \div 1000$  Hz, a jej nierównomierność powinna być mniejsza niż 5 dB.

**3.2. Przedwzmacniacz** powinien mieć dużą impedancję wejściową rzędu 1000 kΩ, ze względu na stosowane czujniki przyspieszeń wykonane z piezoelementów oraz małą impedancję wyjściową. Zakres częstotliwościowy przedwzmacniaczy (ładunku lub napięcia) powinien wynosić co najmniej  $0,5 \div 1000$  Hz o nie-

równomierności  $\pm 0,5$  dB i zniekształceniach nieliniarnych mniejszych niż 1%.

**3.3. Współczynnik korekcji do wyznaczania skorygowanego przyspieszenia drgań (przy braku filtra korekcyjnego wg PN-83/N-01352) przy użyciu filtrów oktaowych** — przedstawiono w tabl. Z1-5.

Tablica Z1-5. Wartości współczynnika korekcji

Częstotliwość środkowa pasm oktaowych Hz	Wartości współczynnika korekcji	
	z	x, y
1	0,50	1,1
2	0,71	1
4	1,0	0,5
8	1,0	0,25
16	0,5	0,125
32	0,25	0,063
63	0,125	0,0315

### ZAŁĄCZNIK 2

#### PRZEDSTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW RÓWNOWAŻNEGO POZIOMU DŹWIĘKU

Nazwa stanowiska pracy	Cykle pomiarowe $t_k, s$	Odczyty, $L_{A,k,j}$ w dB			Średnia <sup>1)</sup> arytmetyczna $L_{A,k}$
		1	2	... n	
A	$t_k = 1$ $t_k = 2$ $\vdots$ $t_k = m$				
B					
$L_{Aeq} = 10 \lg \frac{1}{T} \sum_{k=1}^m t_k \cdot 10^{0,1 L_{A,k}}$					
<sup>1)</sup> Jeśli wartości $L_{A,k,j}$ różnią się między sobą o więcej niż 5 dB, $L_{A,k}$ średnią należy obliczyć wg wzoru $L_{A,k} = 10 \lg \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1 L_{A,k,i}}$					

### ZAŁĄCZNIK 3

#### PRZEDSTAWIENIE WYNIKÓW POMIARÓW SKORYGOWANEGO PRZYSPIESZENIA DRGAŃ

Tablica Z3-1. Skorygowane przyspieszenie drgań z zastosowaniem filtra korekcyjnego

Określenie miejsca zamocowania czujnika	Numeracja odczytów	Skorygowane przyspieszenie drgań, $m \cdot s^{-2}$		
		z	x	y
A	1 2 $\vdots$ n			
$a_{zxy} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n a_i(zxy)$				

Tablica Z3-2. Skorygowane przyspieszenie drgań wyznaczone za pomocą filtrów  $1/1$  oktaowych

Częstotliwość środkowa pasm oktaowych, Hz	Oś	Stanowisko pracy				Średnia arytmetyczna, $a_j$
		Odczyty $a_{j,i}$ , $m \cdot s^{-2}$				
		1	2	... i	n	
1	z					
	x					
	y					
$\vdots$						
j						
$a_{zxy} = \sqrt{\sum_{j=1Hz}^{j=63Hz} a_j^2 \cdot k_j^2}$						

**INFORMACJE DODATKOWE**

**1. Instytucja opracowująca normę** — Instytut Łączności, Warszawa.

**2. Istotne zmiany w stosunku do BN-77/9370-01.** Norma zmienia parametry objęte wymaganiami, metodykę badań oraz sposób opracowywania wyników pomiarów. Wymagania obejmują następujące parametry:

— równoważny poziom dźwięku A, zamiast dotychczas stosowanego poziomu dźwięku, w dB A,

— skorygowane przyspieszenie drgań w  $m \cdot s^{-2}$  zamiast wskaźnika nasilenia drgań w wibrach.

**3. Normy związane**

PN-81/N-01306 Hałas. Metody pomiaru. Wymagania ogólne

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

PN-83/N-01352 Drgania. Zasady wykonywania pomiarów na stanowiskach pracy

PN-79/T-06460 Mierniki poziomu dźwięku. Ogólne wymagania i badania

PN-83/T-06461 Filtry pasmowe oktafowe i terejowe. Wymagania i badania

**4. Normy i zalecenia międzynarodowe**

ISO R1996 Acoustics — assesment of noise with respect to community response — norma zgodna

ISO R1999 Acoustics — assesment of occupational noise exposure for hearing conservation purposes — norma zgodna.

**5. Autor projektu normy** — doc. dr inż. Jerzy Regent.