



Główny Inspektorat
Ochrony Środowiska



Wzmocnienie monitoringu hałasów w zakresie opracowywania map hałasów

**Tłumaczenie norm wraz z wytycznymi wykonywania pomiarów
hałasów drogowego, szynowego, lotniczego i przemysłowego
w oparciu o normy ISO 1996-1:2016, ISO 1996-2:2017, ISO 20906:2009**

Projekt finansowany w ramach
Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014-2020,
w ramach II Osi Priorytetowej Ochrona Środowiska, w tym adaptacja do zmian klimatu;
Działanie 2.1 Adaptacja do zmian klimatu wraz z zabezpieczeniem i zwiększeniem odporności
na klęski żywiołowe, w szczególności katastrofy naturalne oraz monitoring środowiska.

Tłumaczenie norm wraz z wytycznymi opisującymi sposób wykonywania pomiarów hałasu drogowego, szynowego, lotniczego i przemysłowego w oparciu o normy ISO 1996-1: 2016, ISO 1996-2: 2017, ISO 20906: 2009 i ISO 20906:2009/Amd 1:2013.

Opracowanie dla:

- zarządzających zobowiązanych do realizacji SMH
- wykonawców pomiarów do SMH

**Zawiera instrukcje techniczne
jak wykonać pomiary hałasu w środowisku,
w tym na potrzeby SMH**

Autorzy opracowania:

Lider:

**INSTYTUT OCHRONY ŚRODOWISKA
- PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

AKUSTIX SP. Z O. O.

**LEMITOR OCHRONA
ŚRODOWISKA sp. z o.o. sp.k.**



Dlaczego pomiary były niezbędne do sporządzenia SMH?

kalibracja modelu obliczeniowego



- ✓ nowa metoda prognozowania hałasu (CNOSSOS) → Dobre Praktyki Wykonywania SMH
- ✓ nowe dane o emisji źródeł hałasu → Katalog Danych Dotyczących Infrastruktury
- ✓ lokalne warunki emisji i/lub propagacji hałasu
- ✓ wyznaczanie poziomów długookresowych → rozporządzenia MŚ dot. wskaźników krótkookresowych

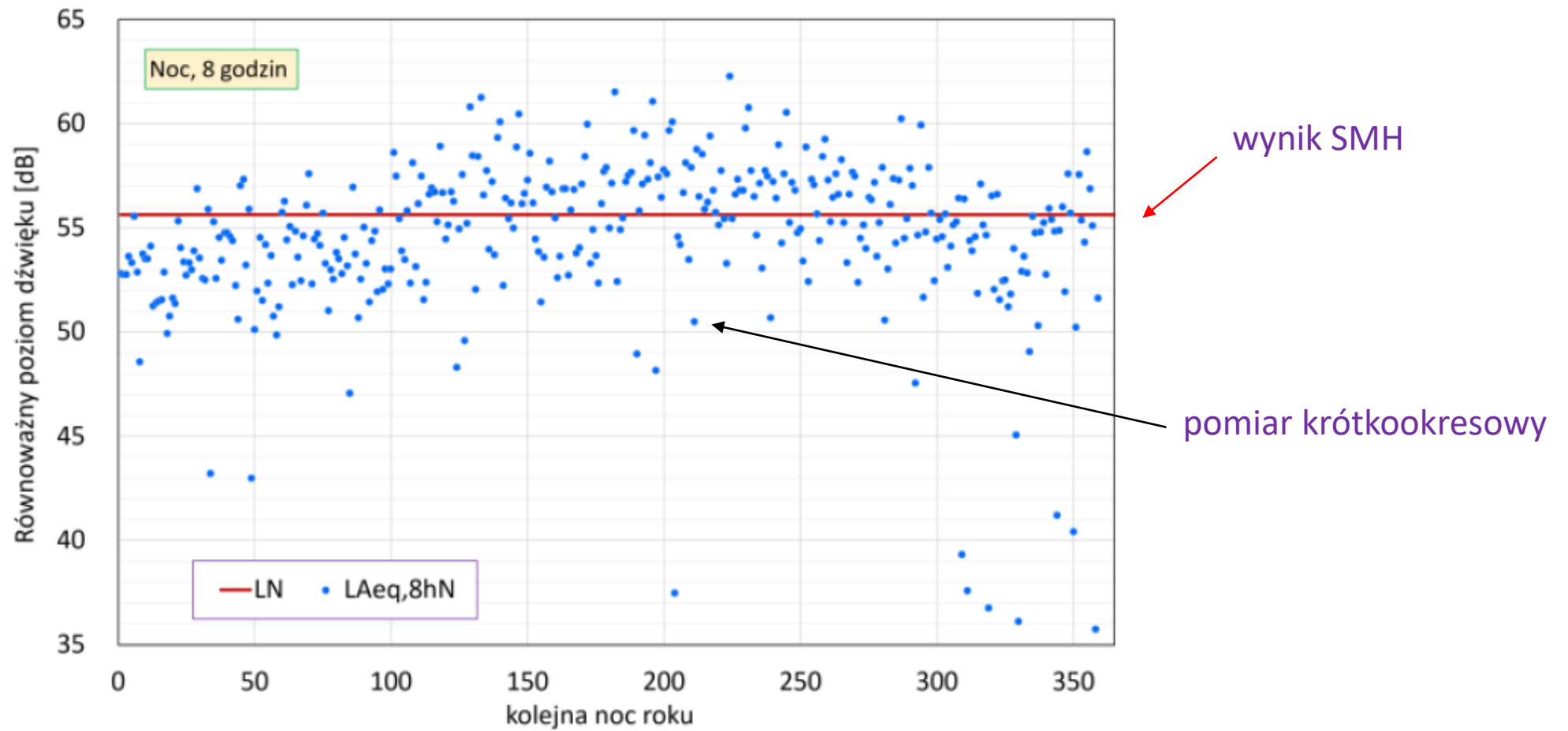
Zawartość dokumentacji:

- tłumaczenie norm
 - wytyczne (opis sposobu) wykonywania pomiarów
 - analiza różnic względem obowiązujących metodyk krajowych
 - metoda szacowania niepewności pomiarów
-

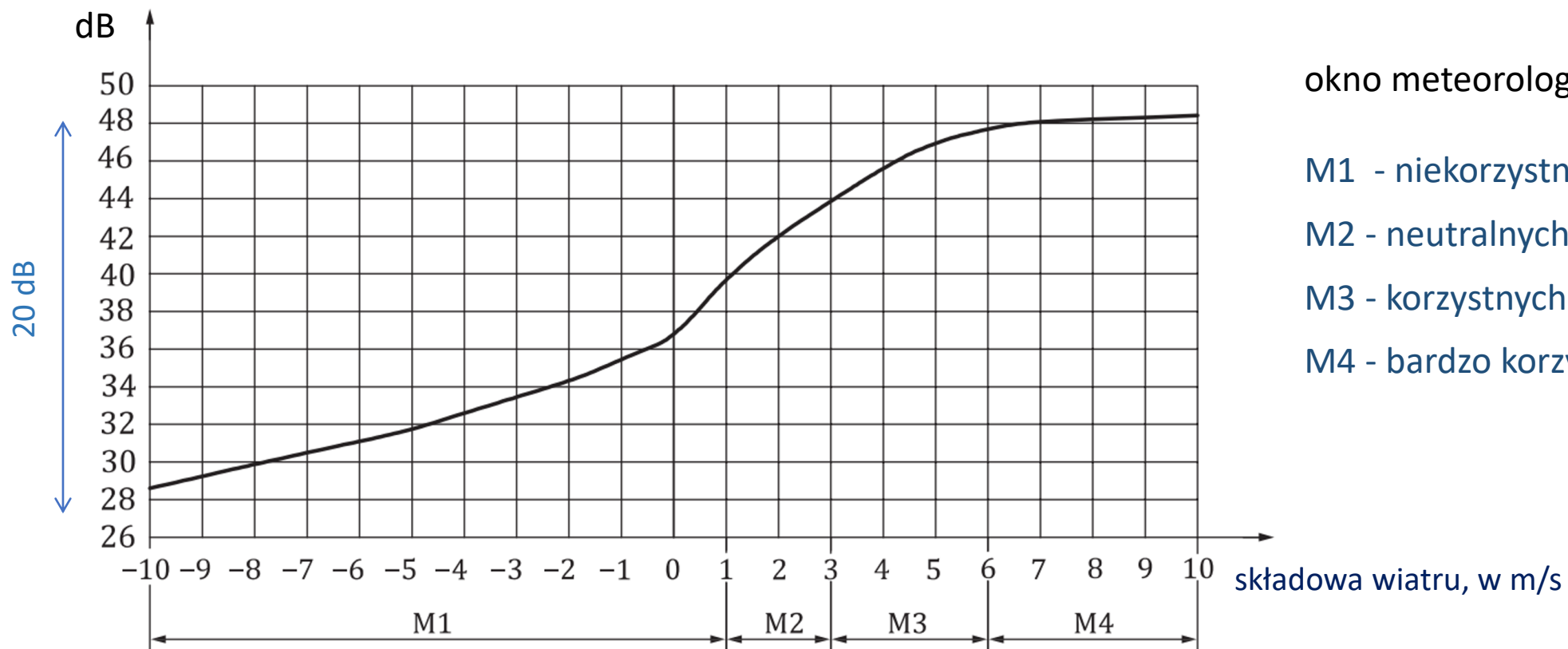
Metodyka pomiarów

- ✓ kryteria lokalizacji punktów pomiarowych
- ✓ warunki meteorologiczne
- ✓ okna pomiarowe → emisyjne i meteorologiczne
- ✓ liczba pomiarów i czas trwania pomiaru
- ✓ algorytm obliczania poziomu długookresowego na podstawie próbek

Dlaczego pomiary były niezbędne do sporządzenia SMH?



Pomiar krótkookresowy – wpływ na **poprawkę kalibracyjną**



okno meteorologiczne dla warunków:

M1 - niekorzystnych

M2 - neutralnych

M3 - korzystnych

M4 - bardzo korzystnych

poziom dźwięku w odległości 200 m od drogi

(ISO 1996-2:2016 Załącznik G)

Podstawowe wymagania do wyznaczenia wskaźników długookresowych

okna pomiarowe

okno emisyjne \ okno meteorologiczne	M_1 (warunki niekorzystne)	M_2 (warunki neutralne)	M_3 (warunki korzystne)	M_4 (warunki bardzo korzystne)
1	$L_{k=1}, p_{k=1}$	$L_{k=2}, p_{k=2}$	$L_{k=3}, p_{k=3}$	$L_{k=4}, p_{k=4}$
2	$L_{k=5}, p_{k=5}$	$L_{k=6}, p_{k=6}$	$L_{k=7}, p_{k=7}$	$L_{k=8}, p_{k=8}$
...
N	$L_{k=N_w-3}, p_{k=N_w-3}$	$L_{k=N_w-2}, p_{k=N_w-2}$	$L_{k=N_w-1}, p_{k=N_w-1}$	$L_{k=N_w}, p_{k=N_w}$

- N – liczba okien emisyjnych,
- k – dana kombinacja okna emisyjnego i meteorologicznego,
- N_w – liczba kombinacji okien emisyjnych i meteorologicznych; $N_w = N \cdot 4$ w przypadku czterech okien meteorologicznych,
- L_k – poziom hałasu charakteryzujący dane okno emisyjne i meteorologiczne, średni poziom z kilku niezależnych pomiarów w warunkach odpowiadających danemu oknu,
- p_k – częstość występowania danej kombinacji okna emisyjnego i meteorologicznego.

BLISKO źródła – tylko okna EMISYJNE

=

mniejsza wymagana liczba pomiarów

Podstawowe wymagania do wyznaczenia wskaźników długookresowych

okna emisyjne

Minimalny czas (w godzinach) pomiędzy dwoma pomiarami, aby były **niezależne**

Odległość	< 100 m		100 m do 300 m		> 300 m	
	dzień	noc	dzień	noc	dzień	noc
Droga	24 h	24 h	48 h	48 h	72 h	72 h
Kolej	24 h	24 h/ źródło	48 h	72 h	72 h	72 h
Przemysł	źródło	źródło	48 h	48 h	72 h	72 h
Samolot	źródło	źródło	źródło	źródło	źródło	źródło

“źródło” oznacza, że na minimalny odstęp czasu mają wpływ warunki pracy źródła

Lokalizacja punktów pomiarowych

Preferowaną lokalizacją punktu pomiarowego jest

- pomiar w warunkach bezodbiciowych, zbliżonych do pola swobodnego,
- z dala od elewacji i obiektów odbijających
- w linii zabudowy

Lokalizacja punktu ma istotny wpływ na niepewność pomiaru → ISO 1996-2 załącznik B

Metoda obliczania niepewności wg ISO 1996-2 (zgodna z przewodnikiem GUM)

Podstawowe składniki budżetu niepewności

- δ_{sou} – wpływu zmienności warunków pracy źródła (emisja hałasu)
- δ_{met} – wpływu warunków propagacji (warunki meteorologiczne, właściwości gruntu)
- δ_{loc} – wpływu położenia punktu pomiarowego na wynik pomiaru
- δ_{res} – wpływ tła akustycznego
- δ_{slm} – wpływ układu pomiarowego

U (niepewność pomiaru) $\approx 2 \times$ niepewność standardowa

niepewność standardowa związana z układem pomiarowym wynosi $u_{slm} \geq 0,5$ dB



z tego wynika, że niepewność pomiaru **nie może być mniejsza niż 1 dB!**

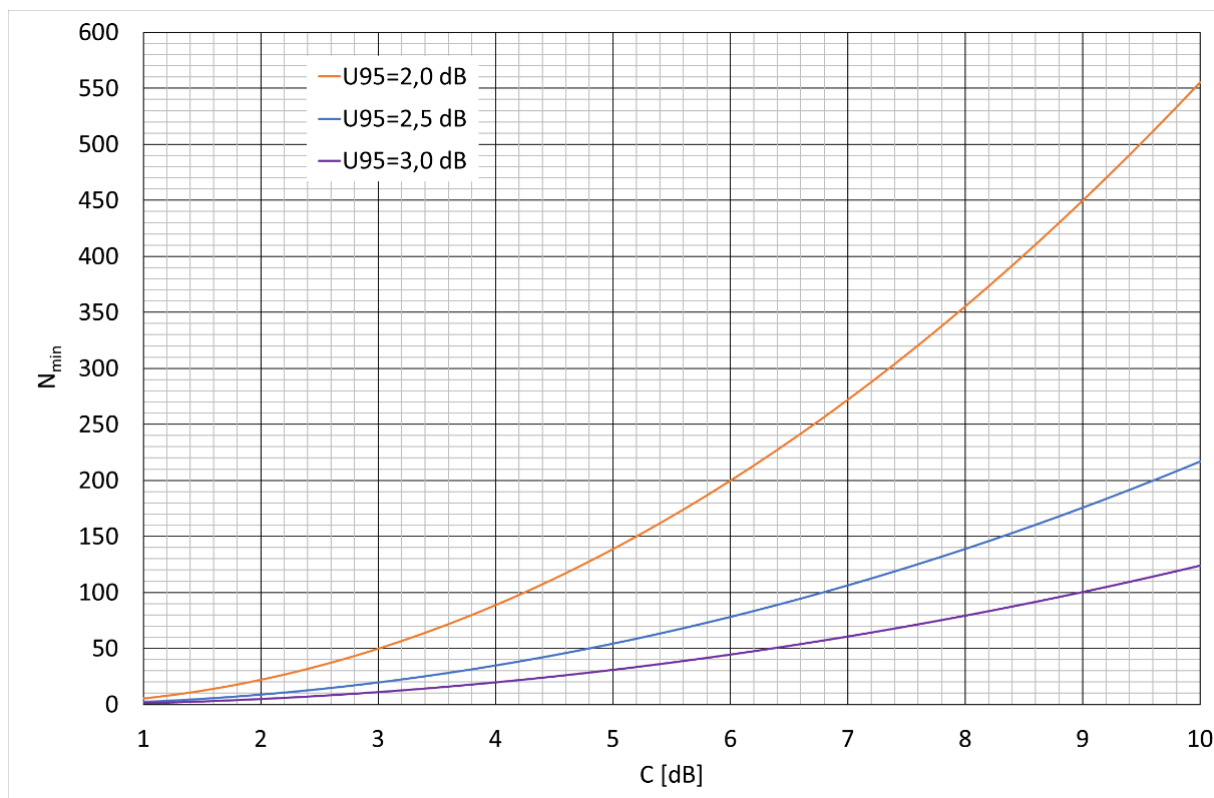
$U > 1$ dB

Z dopuszczalnej niepewności wyniku minimalna liczba pomiarów (próbek)

$$u \sim \frac{C}{\sqrt{n}}$$

C jest stałą charakterystyczną dla źródła hałasu (miara rozrzutu wyników pomiarów)

n jest liczbą pomiarów



Minimalna wymagana liczba pomiarów w zależności od C , parametru charakteryzującego rozrzut wyników pomiarów

Co nas czeka?

ISO 1996-1:2016 Załącznik G (informacyjny)

Uciążliwość spowodowana ekspozycją na dźwięk w obszarach z wieloma źródłami dźwięku



Oddziaływanie skumulowane

Metoda poziomu równoważnego

- ✓ skutek (% HA) obliczony na podstawie poziomu L_{DWN}
- ✓ dla każdego źródła oddzielnie
- ✓ wyznaczenie poziomu ważonego skutkiem dla źródła referencyjnego
- ✓ oddziaływanie skumulowane = suma poziomów ważonych

DZIĘKUJĘ!

Piotr Kokowski
pikoko@akustix.pl
+48 500 279 722

www.akustix.pl

