

Hałas

dr inż. MARIANNA MIROWSKA
Instytut Techniki Budowlanej, Zakład Akustyki

w budynkach – aktualizacja polskich norm

W artykule przeanalizowano kierunki zmian polskich norm dotyczących pomiaru i oceny hałasu instalacyjnego w budynkach. Omówiono nowe metody pomiaru hałasu instalacyjnego zalecane w normach PN EN ISO 16032 (metoda dokładna) i PN EN ISO 10052 (metoda uproszczona). Zalecenia nowych norm europejskich porównano z zaleceniami norm dotychczas obowiązujących w Polsce.

Przedstawiono propozycje metod oceny i dopuszczalnych poziomów hałasu w pomieszczeniach, zwłaszcza hałasu od urządzeń wyposażenia technicznego budynku, takich jak: wentylatory, klimatyzatory, pompy, transformatory, agregaty chłodnicze itp. do wprowadzenia w znowelizowanej normie PN-87/B-02151/02.

Noise in buildings – updated Polish standards

This paper analyses the directions of changes of Polish Standards in the field of measurement and assessment of noise in buildings caused by service equipment. New measurement methods and quantities for the evaluation of sound pressure levels given in standards PN EN ISO 16032 (engineering method) and PN EN ISO 10052 (survey method) are discussed. The recommendations of European Standards are compared with current acts in Poland.

The evaluation methods and permissible levels of noise in rooms, especially noise penetrating into rooms from appliances installed inside or outside of building such as fans, air-conditioners, pumps, transformers, refrigerator units, etc., proposed for updated Polish Standard PN-87/B-02151/02 are given.

Wprowadzenie

Niedawno wprowadzone zostały w Polsce dwie nowe normy europejskie z zakresu akustyki budowlanej, zawierające zalecenia dotyczące metody pomiaru hałasu przenikającego do pomieszczeń od urządzeń wyposażenia technicznego w budynkach:

– PN-EN ISO 16032:2006 *Akustyka. Pomiar poziomu ciśnienia akustycznego od urządzeń wyposażenia technicznego w budynkach. Metoda dokładna* [1]

– PN-EN ISO 10052:2005(U). *Akustyka. Pomiary terenowe izolacyjności od dźwięków powietrznych i uderzeniowych oraz hałasu od urządzeń wyposażenia technicznego. Metoda uproszczona* (obecnie jest zatwierdzana wersja polskojęzyczna) [2].

Normy te powinny zastąpić dotychczas obowiązującą normę PN-87/B-02156 *Akustyka budowlana. Metody pomiaru poziomu dźwięku A w budynkach* [3]. Ponieważ jednak normy te wprowadzają nowe metody pomiaru i oceny hałasu, uznanie ich jako obowiązujących wymaga nowelizacji normy określającej dopuszczalne poziomy hałasu, tj. PN-87/B-02151/02 *Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach* [4].

W dalszej części artykułu zostaną omówione metody pomiaru i parametry oceny hałasu w pomieszczeniach, zalecane w obu normach europejskich, a następnie parametry oceny i dopuszczalne poziomy hałasu – proponowane do wprowadzenia w znowelizowanej normie PN-87/B-02151/02.

Zalecane parametry oceny hałasu w pomieszczeniach wg PN-EN ISO 10052 i PN-EN ISO 16032

Normy PN-EN ISO 10052:2005(U) i PN-EN ISO 16032:2006 zawierają zalecenia dotyczące pomiarów poziomu hałasu przenikającego do pomieszczeń od urządzeń wyposażenia technicznego, zainstalowanych na stałe w budynku, takich jak: urządzenia grzewcze i chłodzące, instalacje sanitarne, wentylacje mechaniczne, windy, zsypy, pompy, drzwi garażowe i inne pomocnicze urządzenia.

Normy te mają zastąpić dotychczasowe normy w państwach członkowskich Unii Europejskiej i dlatego uwzględniono w nich różne parametry oceny hałasu, stosowane w państwach Unii. W tabeli zestawiono jednoliczbowe parametry hałasu, które mogą być wyznaczone. W poszczególnych krajach Unii,

w dokumentach zalecających stosowanie tych norm, powinno być podane, które parametry hałasu, z wyszczególnionych w tabeli, podlegać będą ocenie i dla których zostaną określone wymagania w normach krajowych.

Podane w tabeli parametry hałasu (równoważne, maksymalne) wyznacza się podczas pracy urządzenia, w odniesieniu do typowego cyklu jego pracy. Obie normy podają analogiczne, typowe warunki i cykle pracy, dla jakich należy przeprowadzić pomiary takich urządzeń, jak: instalacja wodociągowa i sanitarna (kran, prysznic, wanny, WC), wentylacja, urządzenia grzewcze i chłodzące (wodne i powietrzne), windy, zsypy, bramy garażowe. I tak np. pełnym cyklem pracy, dla jakiego należy określić równoważny i maksymalny poziom ciśnienia akustycznego w pomieszczeniu WC jest spuszczenie wody i napełnienie spłuczki. W przypadku windy cykl obejmuje: start windy z poziomu najbliższego maszynowni, jazdę z zatrzymaniem na każdym piętrze i otwarciem oraz zamknięciem drzwi, a następnie powrót na poziom startu i otwarcie oraz zamknięcie drzwi, przy czym winda powinna być obciążona w połowie jej dopuszczalnej ładowności. W przypadku źródeł o hałasie ustalonym, poziom hałasu wyznacza się dla ok. 30-sekundowego odcinka pracy.

Ogólne zalecenia dotyczące metody pomiaru hałasu w budynkach wg nowych norm europejskich

Metoda uproszczona wg PN-EN ISO 10052

Norma PN-EN ISO 10052:2005(U) określa uproszczone metody pomiarów izolacyjności od dźwięków powietrznych i uderzeniowych pomiędzy pomieszczeniami oraz poziomu

hałasu od urządzeń wyposażenia technicznego w budynku.

Do pomiarów hałasu powinien być wykorzystany miernik poziomu dźwięku, spełniający wymagania stawiane przyrządom klasy dokładności 0 lub 1. Należy wyznaczyć średni w pomieszczeniu, maksymalny lub równoważny poziom dźwięku A i/lub C dla charakterystyki czasowej „slow” lub „fast”.

Pomiary przeprowadza się dla dwóch pozycji mikrofonu w pomieszczeniu – jedna w rogu i jedna w polu rozproszonym. W pozycji różnej przeprowadza się jedno oznaczenie (dla jednego cyklu pracy urządzenia), w pozycji w polu rozproszonym dwa oznaczenia (dla 2 cykli). Z trzech oznaczonych wartości poziomu hałasu (równoważnego lub maksymalnego) wyznacza się średni poziom dźwięku A lub C.

Wyników pomiarów wykonanych metodą uproszczoną **nie koryguje** się poprawką wynikającą z wpływu tła akustycznego. W przypadku, gdy różnica między poziomem hałasu a poziomem tła akustycznego jest mniejsza od 6 dB, należy w raporcie stwierdzić, że na wynik pomiaru ma wpływ hałas tła i wynik jest obciążony nieznanym błędem.

Wynik pomiaru może być skorygowany poprawką *k* wynikającą z czasu pogłosu (chłonności) pomieszczenia, jeśli zgodnie z wymaganiami krajowych norm ma być podany jako poziom standaryzowany i/lub wzorcowy. Wartość korekcji *k* może być wyznaczona z pomiarów lub przyjęta wg tabeli podanej w tej normie.

Metoda dokładna pomiaru hałasu wg PN-EN ISO 16032

Zgodnie z zaleceniami normy PN-EN ISO 16032:2006 podstawowym pomiarowym parametrem akustycznym jest poziom ciśnienia akustycznego (L_p) w pasmach oktawo-

wych w zakresie częstotliwości od 31,5 Hz do 8000 Hz, który może być zmierzony jako: maksymalny z charakterystyką „slow” (L_{pSmax}), maksymalny z charakterystyką „fast” (L_{pFmax}), równoważny – (L_{peq}).

Do pomiarów powinien być zastosowany analizator w czasie rzeczywistym, z filtrem oktawowym, umożliwiającym pomiar i zapamiętanie poziomów ciśnienia akustycznego z dłuższego odcinka czasowego, odpowiadającego cyklowi pracy urządzeń, których hałas będzie mierzony.

Pomiar poziomu ciśnienia akustycznego (równoważny i/lub maksymalny) przeprowadza się dla trzech pozycji mikrofonu w pomieszczeniu (jedna w rogu i dwie w polu rozproszonym), podczas pracy badanego urządzenia typowego cyklu jego pracy. Z wartości poziomu ciśnienia akustycznego odczytanych w punktach pomiarowych wyznacza się średni (równoważny i/lub maksymalny) poziom ciśnienia akustycznego.

We wszystkich trzech punktach pomiarowych, w których był mierzony hałas, mierzy się również poziom ciśnienia akustycznego w pasmach oktawowych dla tła akustycznego (równoważny dla odcinków ok. 30 s) i wyznacza się średni poziom tła (uśrednianie energetyczne). Jeśli różnica między poziomem ciśnienia akustycznego hałasu a tłem akustycznym jest mniejsza niż 10 dB, wówczas od poziomu ciśnienia akustycznego hałasu należy odjąć odpowiednią poprawkę uwzględniającą wpływ tła akustycznego.

Jeśli wymagane jest, aby wynik pomiaru podany był jako poziom znormalizowany lub wzorcowy, należy zmierzyć czas pogłosu pomieszczenia w pasmach oktawowych z zakresu 63 Hz do 8000 Hz i skorygować zmierzony poziom ciśnienia o czynnik $10 \log T/T_0$ lub $10 \log A/A_0$, gdzie $T_0 = 0,5$ s, $A_0 = 10$ m².

Jako wyniki pomiarów należy podać następujące parametry:

- zmierzony poziom ciśnienia akustycznego w pasmach oktawowych podczas pracy badanego źródła hałasu (średnia energetyczna ze wszystkich oznaczeń w punktach pomiarowych)

- poziom ciśnienia akustycznego w pasmach oktawowych skorygowany poprawką wynikającą z tła akustycznego i ew. chłonności akustycznej pomieszczenia

- poziom dźwięku A obliczony dla zakresu 63 Hz – 8000 Hz, ze skorygowanego poziomu ciśnienia akustycznego

- poziom dźwięku C obliczony dla zakresu 31,5 Hz – 8000 Hz, ze skorygowanego poziomu ciśnienia akustycznego

- poziom ciśnienia tła akustycznego w pasmach oktawowych

Tabela

JEDNOLICZBOWE WSKAŹNIKI HAŁASU WYZNACZANE WG PN-EN ISO 10052 I PN-EN ISO 16032
Sound levels specified in PN-EN ISO 10052 and PN-EN ISO 16032

	Poziomy dźwięku A	Poziomy dźwięku C
Maksymalny poziom dźwięku z zastosowaniem charakterystyki czasowej „slow”	L_{pASmax} $L_{pASmax,nT}$, $L_{pASmax,n}$	L_{pCSmax} $L_{pCSmax,nT}$, $L_{pCSmax,n}$
Maksymalny poziom dźwięku z zastosowaniem charakterystyki czasowej „fast”	L_{pAFmax} $L_{pAFmax,nT}$, $L_{pAFmax,n}$	L_{pCFmax} $L_{pCFmax,nT}$, $L_{pCFmax,n}$
Równoważny poziom dźwięku	L_{pAeq} $L_{pAeq,nT}$, $L_{pAeq,n}$	L_{pCeq} $L_{pCeq,nT}$, $L_{pCeq,n}$

W indeksach dolnych: „n” odnosi się do poziomu skorygowanego o czynnik $10 \log A/A_0$, tzw. znormalizowany; „nT” odnosi się do poziomu skorygowanego o czynnik $10 \log T/T_0$, tzw. poziom wzorcowy

– czas pogłosu w pasmach oktaowych, jeśli był wyznaczany.

W zależności od wymagań określonych w danym kraju mogą to być poziomy maksymalne i/lub równoważne. W przypadku wystąpienia w hałasie wyraźnej składowej tonalnej, należy odnotować to w raporcie z badań.

Ogólna ocena metod pomiaru hałasu zalecanych w nowych normach europejskich

Podana w normie PN-EN ISO 10052:2005(U) uproszczona metoda pomiarów hałasu jest w zasadzie zbliżona do metody pomiaru wg obowiązującej w Polsce normy PN-87/B-02156. Zgodnie z PN w pomieszczeniu mierzy się tylko poziom dźwięku A – średni w przypadku hałasu ustalonego lub maksymalny (slow) – dla hałasu o poziomach niestabilnych. Zasadnicze różnice dotyczą:

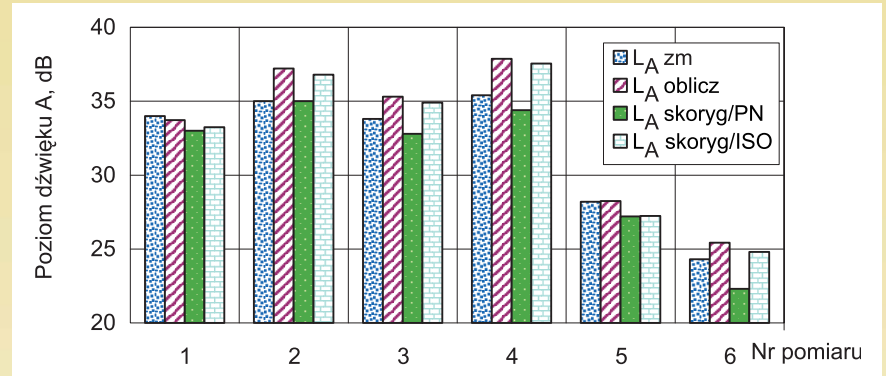
– liczby i lokalizacji punktów pomiarowych (wg EN – dwa punkty pomiarowe, w tym jeden różny, wg PN – w trzech punktach pomieszczenia, w polu rozproszonym)

– czasu pomiaru i czasu oceny (norma EN wprowadza pojęcie cyklu pomiarowego, wg PN czas oceny jest równy 1/2 godziny nocnej lub 8 godzin dziennych)

– sposobu wyznaczania ostatecznego wyniku pomiaru – poziom średni (wg EN) lub najwyższy w pomieszczeniu (wg PN), uwzględnianie lub nie poprawki na tło akustyczne i ew. chłonność pomieszczenia.

Wg PN-87/B-02156 od wyniku pomiaru (najwyższego) należy odjąć poprawkę wynikającą z wpływu tła akustycznego (od 0 do -3 dB, w zależności od różnicy pomiędzy poziomem hałasu a poziomem tła) oraz w przypadku pomieszczeń nieumeblowanych również poprawkę wynikającą z wpływu chłonności akustycznej pomieszczenia. Do oceny hałasu ustalonego należy wyznaczyć poziom równoważny nie dla cyklu pracy urządzenia (jak w EN), lecz dla odcinka czasu równego 1/2 godziny w nocy i 8 godzin w ciągu dnia, z uwzględnieniem ewentualnych przerw w pracy urządzenia. Przy czym wg PN oceniać można hałas tylko wówczas, gdy różnica między zmierzonym poziomem dźwięku A a poziomem tła akustycznego jest większa od 3 dB (wg EN w przypadku różnicy mniejszej od 6 dB, należy ten fakt odnotować w raporcie).

Tak więc, mimo że procedury pomiarowe i wymagania aparaturowe dla pomiarów hałasu według PN-EN ISO 10052:2005(U) są prawie analogiczne, jak w obowiązującej dotychczas w Polsce normie PN-87/B-02156, jednak wskutek innego czasu uśredniania i innego sposobu wyznaczania ostatecznego wyniku pomiaru (poprawka związana z tłem



Rys. Porównanie wartości poziomu dźwięku A (L_{Aeq}) uzyskanych z pomiarów i wyznaczonych wg nowych norm PN-EN ISO i wg PN-87/B-02156 dla kilku źródeł hałasu ustalonego

Measured A-weighted sound pressure levels compared with those calculated on the basis of the methods specified in standards PN-EN ISO and PN-87/B-02156 for several noise sources

akustycznym), nawet stosując takie same stałe czasowe (wg PN zalecane „slow”), uzyska się inne wartości poziomu hałasu tego samego źródła wg obu tych norm.

Z kolei metoda pomiaru hałasu wg PN-EN ISO 16032:2006 (metoda dokładna) jest nową metodą i na etapie jej zatwierdzania budziła sporo kontrowersji.

Jest to bardzo czasochłonna metoda, wymagająca użycia analizatorów w czasie rzeczywistym o niskich poziomach szumów własnych, z dużym „buforem” pamięci. Badania przeprowadza się dla znacznie większej liczby cykli pomiarowych, należy również zmierzyć czas pogłosu w ocenianym pomieszczeniu, a wyznaczone jako końcowy wynik poziomy dźwięku A lub C – z wyników pomiarów w pasmach oktaowych, dla zawężonego zakresu częstotliwości (63 – 8000 Hz – dla L_A) mogą różnić się od wartości wyznaczanych metodą uproszczoną. Jednak metoda ta pozwala ustalić występowanie hałasu i określić jego uciążliwość, nawet w przypadkach hałasu o bardzo małych poziomach dźwięku A (20 – 25 dB), którego nie udaje się oceniać za pomocą jednoliczbowych wskaźników, a także w przypadku małej różnicy pomiędzy hałasem a tłem. Możliwe jest też określenie charakteru hałasu (np. tonalny czy niskoczęstotliwościowy) i wskazanie najbardziej uciążliwych składowych. Jednak zalecenie stosowania tej metody pomiaru hałasu wymaga opracowania nowych kryteriów oceny odnoszących się do widma hałasu, a nie tylko jednoliczbowych wskaźników, jak to było dotychczas.

Analiza wyników przeprowadzonych pomiarów testujących dla kilku przypadków hałasu ustalonego takich urządzeń, jak wentylatory, klimatyzatory, transformatory wskazuje, że wartości poziomu dźwięku A wyznaczone wg obu nowych norm oraz wg obowiązującej normy PN-87/B-02156 [3] są różne. Różnice między poziomem dźwięku A wyznaczonym metodą dokładną (poziom obliczony z widma hałasu w pasmach okta-

wowych) a poziomem zmierzonym przy użyciu filtru A (odczyt z miernika), wynikają w głównej mierze z faktu uwzględnienia korekcji A tylko dla środkowych częstotliwości pasm oktaowych, a nie płynnej obejmującej całe pasmo, jak to jest realizowane w przypadku bezpośredniego pomiaru tego parametru. Zawężenie zakresu oceny do pasm 63 – 8000 Hz w analizowanych przypadkach praktycznie nie miało wpływu, gdyż poza tym zakresem nie było składowych o znaczących poziomach.

Bardziej zdecydowanie różnią się poziomy dźwięku A skorygowane poprawką, wynikającą z tła akustycznego, obliczone wg PN-87/B-02156 i wg PN-EN ISO 16032:2006. Prawie we wszystkich przypadkach skorygowane poziomy A, określone wg PN-87/B-02156 były mniejsze niż określone wg PN-EN ISO 16032:2006. Widać to wyraźnie na rysunku, gdzie zestawiono dla kilku przypadków wartości poziomu dźwięku A uzyskane w następujący sposób:

- zmierzone wg PN-EN ISO 10052 (wg PN-87/B-02156 – bez poprawki związanej z tłem akustycznym)
- obliczone z pomiarów widma wg PN-EN ISO 16032:2006 – bez poprawki związanej z tłem akustycznym
- zmierzone i skorygowane wg PN-87/B-02156 – z poprawką związaną z tłem akustycznym
- obliczone i skorygowane wg PN-EN ISO 16032:2006 – poprawka uwzględniająca wpływ tła.

Propozycje parametrów oceny hałasu do nowych norm krajowych, wynikających z wprowadzenia norm europejskich

Wprowadzone normy PN-EN ISO 10052:2005(U) i PN-EN ISO 16032:2006 powinny zastąpić normę PN-87/B-02156, ale zanim zaczną one obowiązywać należy wytypować parametry oceny hałasu, spośród podanych

w tych normach i dla tych parametrów określić dopuszczalne poziomy hałas, przynajmniej dla standardowych budynków, o podstawowej klasie komfortu akustycznego. Rozważane jest również określenie dopuszczalnych poziomów hałasu w pomieszczeniach budynków o wyższych klasach komfortu akustycznego, jednak w pierwszej kolejności należy opracować normę zastępującą PN-87/B-02151/02, która umożliwiłaby odpowiednim służbom (sanitarно-epidemiologicznym, nadzorowi budowlanemu) kontrole warunków akustycznych w budynkach.

Niezbędne jest więc ustalenie, jakie parametry hałasu spośród wyszczególnionych w obu normach (L_{Aeq} , L_{AFmax} , L_{ASmax} , L_{Ceq} , L_{CFmax} , L_{CSmax}), powinny być wyznaczone i które będą podlegały ocenie, i wg jakich kryteriów (np. czy poziomy dla cyklu pomiarowego, czy też równoważne dla określonego okresu pory dnia).

W celu wytypowania parametrów oceny hałasu w krajowym budownictwie, analizowano trzy zagadnienia.

Czy oceniać poziom dźwięku A równoważny i/lub maksymalny?

W niektórych państwach (np. w Szwecji) dla wszystkich źródeł hałasów instalacyjnych zaleca się pomiar i ocenę tylko maksymalnego poziomu dźwięku A. Standardowo dopuszczalny poziom hałasu instalacyjnego w mieszkaniu w Szwecji wynosi $L_{AFmax}=30$ dB.

Z przeprowadzonych pomiarów testujących wynika, że poziom maksymalny, nawet dla źródła hałasu ustalonego, jest większy od poziomu równoważnego o 3 – 5 dB. Zalecenie pomiaru tylko tego parametru w odniesieniu do hałasu ustalonego wymagałoby przyjęcia wyższych poziomów dopuszczalnych, tj. np. dla pory nocnej 30 dB zamiast 25 dB, co mogłoby być przyjęte jako obniżenie wymagań. Uwzględniając sugestie praktyków pomiarowców, że należy starać się zachować parametry, do pomiaru których jesteśmy już przyzwyczajeni, proponuje się wybór następujących parametrów oceny hałasu:

- dla hałasów ustalonych długotrwałych – tylko poziom równoważny, odniesiony do cyklu pracy urządzenia, określonego w obu analizowanych normach PN-EN ISO

- dla hałasów ustalonych przerywanych (krótkotrwałych?) oraz hałasów niestalonych – poziom maksymalny dla cyklu pracy urządzenia.

Wskazane byłoby, aby również w metodzie uproszczonej wyznaczać zarówno poziom równoważny, jak i maksymalny, na podstawie zarejestrowanych poziomów hałasu dla cyklu pracy. Wówczas można jednoznacznie stwierdzić, że wyznaczony poziom odnosi się do hałasu emitowanego przez oceniane urządzenie, a nie do hałasu przypadkowego.

Czy maksymalny poziom dźwięku A wyznaczać dla charakterystyki czasowej „slow” czy „fast”?

Na podstawie przeprowadzonych pomiarów testujących dla różnych hałasów, w trakcie których wyznaczano równocześnie poziom dźwięku A z zastosowaniem charakterystyki czasowej „slow” i „fast” można stwierdzić, że poziom maksymalny wyznaczany z charakterystyką czasową „fast”, jest większy od poziomu wyznaczonego z charakterystyką czasową „slow” o 3 – 5 dB.

Zalecenie pomiaru maksymalnego poziomu hałasu z charakterystyką czasową „fast” wymagałoby więc przyjęcia wyższych poziomów dopuszczalnych, co mogłoby być przyjęte jako obniżenie wymagań. Zważywszy poza tym, że w dotychczas obowiązującej normie zalecano pomiar maksymalnego poziomu hałasu dla charakterystyki czasowej „slow”, proponuje się również w nowych normach EN zalecić ocenianie poziomu maksymalnego wyznaczonego z zastosowaniem charakterystyki czasowej „slow”.

Celowość pomiaru poziomu dźwięku C

W dostępnej literaturze nie znaleziono informacji, aby w jakimkolwiek kraju były określone wartości dopuszczalne poziomu dźwięku C hałasu instalacyjnego w pomieszczeniach. Jedyne uzasadnienie dla pomiaru poziomu dźwięku C to możliwość stwierdzenia, że w widmie mierzonego hałasu znaczącą rolę odgrywają składowe niskoczęstotliwościowe – jeśli różnica pomiędzy poziomem C i A jest odpowiednio duża (powyżej 20 dB). Jednak, jak wykazują pomiary, dla hałasu o małych poziomach, a taki przeważnie oceniamy w mieszkaniach (poniżej 35 dBA) z natury w widmie tego hałasu zdecydowanie dominują składowe niskoczęstotliwościowe, chociaż często są one poniżej poziomów progów detekcji i nie wpływają na uciążliwość hałasu. Dla krzywej progowej (tzn. charakterystyki progów detekcji) różnica pomiędzy poziomem C i A jest też większa od 20 dB). W świetle dotychczasowych wyników badań nie znaleziono więc uzasadnienia dla pomiaru poziomu dźwięku C.

Podsumowanie i wnioski

Wprowadzenie w Polsce nowych norm europejskich, dotyczących metod pomiaru hałasu instalacyjnego w budynkach (PN-EN ISO 16032:2006 i PN-EN ISO 10052:2005(U)), zastępujących normę PN-87/B-02156, wy-

maga nowelizacji normy PN-87/B-02151/02, określającej dopuszczalne poziomy hałas.

Na podstawie przeprowadzonych analiz porównawczych i pomiarów testujących nowe metody pomiaru hałasu, proponujemy następujące kierunki nowelizacji norm PN.

1. W znowelizowanej normie PN-87/B-02151/02 dot. dopuszczalnych poziomów hałasu w pomieszczeniach, proponujemy przyjąć następujące jednoliczbowe wskaźniki oceny hałasu:

- dla hałasów ustalonych długotrwałych – równoważny poziom dźwięku A odniesiony do cyklu pracy urządzenia

- dla hałasów ustalonych krótkotrwałych oraz hałasów niestalonych – maksymalny poziom dźwięku A dla cyklu pracy urządzenia – zmierzony z zastosowaniem charakterystyki czasowej „slow”.

2. Kontrolne pomiary hałasu w budynkach, przeprowadzane przez stacje sanitarno-epidemiologiczne i nadzór budowlany, winny być wykonywane metodą uproszczoną – wg PN-EN ISO 10052:2005(U), a w przypadkach szczególnych (niskie poziomy, mała różnica między tłem a hałasem, hałas tonalny, niskoczęstotliwościowy) – metodą dokładną wg PN-EN ISO 16032:2006.

3. Dla powyższych wskaźników jednoliczbowych, oznaczanych zarówno metodą uproszczoną, jak i dokładną, proponuje się przyjąć dopuszczalne wartości poziomu hałasu od urządzeń instalacyjnych – jak obowiązujące dotychczas. Równocześnie proponuje się rezygnację z oceny hałasu od wszystkich źródeł łącznie.

4. Do oceny widma hałasu, wyznaczonego metodą dokładną, można stosować proponowaną wcześniej charakterystykę, określającą granicę poziomów nieuciążliwych [5].

PIŚMIENNICTWO

[1] PN-EN ISO 16032:2006. *Akustyka. Pomiar poziomu ciśnienia akustycznego od urządzeń wyposażenia technicznego w budynkach. Metoda dokładna*

[2] PN-EN ISO 10052:2005(U). *Akustyka. Pomiary terenowe izolacyjności od dźwięków powietrznych i uderzeniowych oraz hałasu od urządzeń wyposażenia technicznego. Metoda uproszczona*

[3] PN-87/B-02156. *Akustyka budowlana. Metody pomiaru poziomu dźwięku A w budynkach*

[4] PN-87/B-02151/02. *Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach*

[5] M. Mirowska *Propozycja metody oceny hałasu w pomieszczeniach. W: Proceedings Noise Control'01, CIOP, AGH, Warszawa 2001*