

dr inż. Elżbieta Nowicka¹⁾

Diagnostyka warunków akustycznych w budynkach o mieszanej funkcji na przykładzie sąsiedztwa szkoły tańca z mieszkaniem

Diagnosis of acoustic conditions in buildings with mixed function, based on an example of neighborhood schools with the apartment

DOI: 10.15199/33.2015.08.04

Streszczenie. Spośród wielu czynników wpływających na właściwości użytkowe lokali mieszkalnych, jednym z najważniejszych jest zapewnienie użytkownikom ochrony przed hałasem. W ostatnim czasie coraz częściej można spotkać się z przypadkami mieszania w budynkach funkcji mieszkalnych z funkcjami użytkowymi, jak sklepy, biura, punkty usługowe czy wręcz restauracje, salony fitness, szkoły tańca lub kluby muzyczne. Najtrudniejsze pod względem projektowania akustycznego oraz diagnostyki pomiarowej jest sąsiedztwo mieszkania i szkoły tańca i/lub klubu fitness, co w artykule omówiono na podstawie analizy przypadku.

Słowa kluczowe: izolacyjność akustyczna, hałas, budynki mieszkalne.

Abstract. Among the many factors influencing the properties of dwellings, one of the most important it is to provide their users with protection against noise. In recent times more often you can meet with cases of mixing residential buildings function with other functions, such as shops, offices, services or even restaurants, lounges fitness, dance schools or music clubs. The most difficult in terms of acoustical designing and diagnostics is a neighborhood of homes and schools and/or fitness club, as discussed in the article based on case studies.

Keywords: sound insulation, noise, residential buildings.

W Polskich Normach nie ma określonych wymagań akustycznych dotyczących sąsiedztwa szkoły tańca lub klubu fitness z mieszkaniami. Także dokonując przeglądu norm innych państw UE, takich wymagań nie znalazłam. Te zawarte w PN-B-02151-3:1999 [1] (tabela 1) odnoszą się do sąsiedztwa mieszkań z punktami usługowymi, kawiarniami, jadalniami, restauracjami i klubami (z wyłączeniem dyskotek). Biorąc pod uwagę usytuowanie mieszkań w stosunku do pomieszczeń szkoły tańca, poziomy dźwięku występujące podczas zajęć (zgodnie z doświadczeniem Zakładu Akustyki ITB wynoszą $L_A = 70 - 90$ dB) oraz nietypowy dla budownictwa mieszkaniowego rodzaj sygnałów pobudzających, wymagania dotyczące wartości wskaźnika izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych i/lub uderzeniowych można próbować określić na podstawie danych literaturowych odnoszących się do subiektywnej oceny izolacyjności akustycznej dźwięków powietrznych i uderzeniowych, w przypadku gdy jest radio głośno nastawione ($L_A \approx 75$ dB), pianino, radio bardzo głośno nastawione, urządzenia stereofoniczne ($L_A \approx 95$ dB) lub gdy mamy do czynienia z bieganiem dzieci oraz upadającymi dziećmi podczas zabaw [2].

W tabeli 2 przedstawiono subiektywną ocenę izolacyjności [2] od dźwięków uderzeniowych przegród międzymieszkaniowych, a w tabeli 3 taką ocenę w przypadku dźwięków powietrznych. Podstawowym kryterium powinna być jednak bezpośrednia ocena poziomów hałasów przenikających do mieszkań podczas prowadzonych zajęć w szkole tańca dokonana na podstawie wymagań zawartych w PN-87/B-02151/2 [3] (tabela 4).

Tabela 1. Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej od dźwięków powietrznych i uderzeniowych zawarte w PN-B-02151-3:1999 [1]
Table 1. The airborne and impact sound insulation requirements included in the PN-B-02151-3:1999 [1]

Funkcje pomieszczeń rozdzielonych przegrodą		Wymagane wartości wskaźników [dB]	
		strop $L'_{n,w}$ max	ściany bez drzwi R'_{A1} min
Wszystkie pomieszczenia mieszkania	punkty usługowe o poziomie dźwięku $L_A = 70 - 75$ dB	48 – 53 ^{1,2} 58 ³	55 – 60 ²
	kawiarnie, jadalnie, restauracje, kluby (z wyłączeniem dyskotek)		57 – 67 ²

¹ wskaźnik dotyczy przenikania dźwięków uderzeniowych z podłogi pomieszczenia hałaśliwego do mieszkania (bez względu na usytuowanie w stosunku do mieszkania);

² wymagania należy dobrać indywidualnie w granicach podanych w tabeli, w zależności od przewidywanych poziomów hałasów wynikających z wielkości obiektu i jego charakteru oraz godzin działania;

³ w przypadku usytuowania mieszkania nad pomieszczeniem hałaśliwym wskaźnik dotyczy przenikania dźwięków uderzeniowych z danego mieszkania do mieszkań sąsiednich w kierunku poziomym i ukośnym.

Studium przypadku

Przedmiotem analizy była ocena transmisji dźwięków z sal szkoły tańca do mieszkania przyległego, usytuowanego bezpośrednio nad nią. Celem było sprawdzenie, czy wykorzystanie pomieszczenia usługowo-handlowego jako szkoły tańca nie spowoduje przenikania do mieszkania dźwięków. Przyjęto, że ocena zostanie dokonana na podstawie wyników badań izolacyjności akustycznej przegród między pomieszczeniem szkoły tańca a przyległymi lokalami mieszkalnymi przeprowadzonych metodą normową przy wykorzystaniu standardowego źródła dźwięku powietrznego i uderzeniowego. Dodatkowo zmierzono poziom hałasu przenikającego do mieszkania w sytuacji, gdy w pomieszczeniu usługowym z głośnika nadawano muzykę o poziomie i charakterze zbliżonym do tej, jaka jest wykorzystywana przy tańcach dyskotekowych. Można uznać to za próbę symulacji hipotetycznego stanu rzeczywistego w odniesieniu do transmisji dźwięków powietrznych, natomiast nie było możliwości zasymulowania przenoszenia do mieszkania dźwięków materiałowych wytwarzanych podczas zajęć ruchowych. Zgodnie z ogólnym zakresem wymagań w stosunku do izolacyjności akustycznej w budynku przeprowadzone pomiary i ocena odnoszą się do:

- izolacyjności od dźwięków powietrznych stropu wyrażonej za pomocą wskaźnika oceny przybliżonej izolacyjności akustycznej właściwej R'_{A1} ;

¹⁾ Instytut Techniki Budowlanej, Zakład Akustyki; e-mail: e.nowicka@itb.pl

• stopnia transmisji dźwięków uderzeniowych wywołanych stukaczem znormalizowanym ze stropu pomieszczenia usługowego do pomieszczenia mieszkalnego wyrażonej za pomocą ważonego wskaźnika znormalizowanego poziomu dźwięków uderzeniowych $L'_{n,w}$.

Określone w ten sposób parametry akustyczne stosowane są do oceny izolacyjności akustycznej w budynku bez względu na rodzaj występujących zakłóceń akustycznych. Rodzaj zakłóceń akustycznych jest uwzględniany przez stosowanie zróżnicowanego poziomu wymagań (np. inne są wymagania w stosunku do izolacyjności aku-

Tabela 4. Wymagania dotyczące dopuszczalnych poziomów dźwięku A w pomieszczeniach zawarte w PN-87/B-02151/2 [3]

Table 4. Permissible sound levels in rooms requirements included in the PN-87/B-02151/2 [3]

Przeznaczenie pomieszczenia	Dopuszczalny równoważny poziom dźwięku A, hałasu przenikającego do pomieszczenia od wszystkich źródeł łącznie L_{Aeq} [dB]	
	w dzień	w nocy
Pomieszczenia mieszkalne w budynkach mieszkalnych, internatach, domach rencistów, domach dziecka i hotelach	40	30

Tabela 2. Subiektywna ocena izolacyjności od dźwięków uderzeniowych przegród międzymieszkaniowych [2]

Table 2. Subjective assessment of impact sound insulation of walls between dwellings [2]

Wskaźnik poziomu uderzeniowego $L'_{n,w}$ [dB] w przypadku poziomu tła akustycznego L_A [dB]				Subiektywna ocena hałasu przenikającego z sąsiedniego mieszkania		
30	25	20	15	normalne kroki w twardej butach	bieganie dzieci	przesuwanie mebli, liczne upadające dzieci (w zabawie)
68	63	58	53	dobrze słyszalne	słyszalne, bardzo przeszkadzające	słyszalne, ekstremalnie przeszkadzające
63	58	53	48	słyszalne	słyszalne, przeszkadzające	słyszalne, ekstremalnie przeszkadzające
58	53	48	43	słabo słyszalne	słyszalne	słyszalne, bardzo przeszkadzające
53	48	43	38	niesłyszalne	słabo słyszalne	słyszalne, przeszkadzające
48	43	38	33	niesłyszalne	niesłyszalne	słyszalne
43	38	33	28	niesłyszalne	niesłyszalne	słabo słyszalne
38	33	28	23	niesłyszalne	niesłyszalne	niesłyszalne

Tabela 3. Subiektywna ocena izolacyjności od dźwięków powietrznych przegród międzymieszkaniowych [2]

Table 3. Subjective assessment of airborne sound insulation of walls between dwellings [2]

Wskaźnik R'_w (R'_{A1}) ¹⁾ przegrody [dB] w przypadku poziomu tła akustycznego L_A [dB]				Subiektywna ocena hałasu przenikającego z sąsiedniego mieszkania [dB]		
30	25	20	15	rozmowa głosem normalnym, przeciętnie ustawione radio $L_A \approx 65$	rozmowa głosem podniesionym, radio głośno ustawione, $L_A \approx 75$	pianino, bardzo głośno ustawione radio, urządzenia stereofoniczne, $L_A \approx 95$
35(33)	40(38)	45(43)	50(48)	słyszalne, pełna zrozumiałość	bardzo dobra zrozumiałość, uciążliwe	–
40(38)	45(43)	50(48)	55(53)	jeszcze słyszalne, dające poczucie wystarczającej intymności	dobra zrozumiałość, jeszcze uciążliwe	–
45(43)	50(48)	55(53)	60(58)	jeszcze słabo słyszalne, poczucie pełnej intymności	jeszcze dobrze słyszalne, lecz niezrozumiałe	ekstremalnie uciążliwe
50(48)	55(53)	60(58)	65(63)	niewyczuwalne	jeszcze słyszalne, jednakże dające poczucie wystarczającej intymności	bardzo uciążliwe
55(53)	60(58)	65(63)	70(68)	niewyczuwalne	jeszcze słabo słyszalne jednakże dające poczucie wystarczającej intymności	bardzo uciążliwe
60(58)	65(63)	70(68)	75(73)	niewyczuwalne	niewyczuwalne	uciążliwe
65(63)	70(68)	75(73)	80(78)	niewyczuwalne	niewyczuwalne	jeszcze wyraźnie słyszalne, mało uciążliwe
70(68)	75(73)	80(78)	85(83)	niewyczuwalne	niewyczuwalne	tylko lekko słyszalne, nieuciążliwe

¹⁾ Podane w nawiasach wartości wskaźników R'_{A1} wprowadzono dodatkowo celem umożliwienia porównania z wartościami wg PN-B-02151-3:1999

stycznej przegród międzymieszkaniowych, a inne w stosunku do przegród oddzielających mieszkanie od pomieszczeń zawierających innego rodzaju źródła dźwięku niż typowe źródła hałasów bytowych). Badania wykazały, że izolacyjność akustyczną stropu między pomieszczeniem przeznaczonym na salę taneczną a lokalem mieszkalnym umiejscowionym bezpośrednio nad nim można ocenić jako niewystarczającą, co jest bardzo charakterystyczne dla wielu budynków o mieszanej funkcji: mieszkalnej i usługowej. Przeprowadzone badania transmisji dźwięków uderzeniowych z pomieszczenia przeznaczonego na salę taneczną do pomieszczenia mieszkalnego także wskazały na przekroczenie przyjętego kryterium oceny ze względu na nietypowy dla budownictwa mieszkaniowego rodzaj działalności szkoły, przeprowadzone badania potraktowano jako wstępne i szacunkowe. Podstawowym kryterium powinna być bezpośrednia ocena poziomów hałasów przenikających do mieszkań podczas prowadzenia zajęć w szkole tańca. Nie została ona jednak wykonana ze względu na brak zgody mieszkańców.

Wnioski

PN-B-02151-3:1999 [1] nie uwzględnia wielu sytuacji charakterystycznych dla szkół tańca czy klubów fitness. Przenoszenie podanych w normie wymagań dotyczących sąsiedztwa mieszkań z pomieszczeniem o tej charakterystycznej funkcji użytkowej na badaną sytuację nie byłoby merytorycznie prawidłowe. W związku z tym często należy przyjmować indywidualne kryteria oceny, które choć nie mają podstawy prawnej, to wynikają z dokonanego przeglądu danych literaturowych. Należy pamiętać, iż lokalizowanie szkoły tańca czy klubu fitness w budynku mieszkalnym o konstrukcji nieprzystosowanej do takich układów funkcjonalnych jest przedsięwzięciem bardzo ryzykownym z akustycznego punktu widzenia. Zabezpieczenia akustyczne, które można wprowadzić w istniejącym budynku, mogą nie zagwarantować całkowitej eliminacji przenikania zakłóceń akustycznych z pomieszczeń szkoły do pomieszczeń mieszkalnych (choćby ze względu na brak możliwości wprowadzenia dylatacji w konstrukcjach).

Literatura

- [1] PN-B-02151-3:1999 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Izolacyjność akustyczna przegród w budynkach oraz izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.
- [2] Sälzer E., „Schallchutz im Massivbau”, Bauverlag 1990.
- [3] PN-87/B-02151/2 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach. Przyjęto do druku: 20.07.2015 r.