

Ocena akustyczna środowiska zamieszkania na obszarach zurbanizowanych

Jacek Nurzyński

Zakład Akustyki, Instytut Techniki Budowlanej, e-mail: j.nurzynski@itb.pl

Streszczenie: Jakość środowiska zamieszkania na obszarach zurbanizowanych jest zależna od kilku czynników, należą do nich także warunki akustyczne. Hałas występujący na zewnątrz ma wpływ na warunki panujące we wnętrzu budynku, na konieczną izolacyjność akustyczną zewnętrznej obudowy, ale także na poziom komfortu i na jakość całego otoczenia. Tendencje związane ze stosowaniem zasad zrównoważonego rozwoju w gospodarce przestrzennej tj. oszczędne wykorzystanie terenu, uszczelnianie i zagęszczanie istniejącej zabudowy, rewitalizacja terenów śródmiejskich itp., powodują daleko idące konsekwencje akustyczne. Jednocześnie występuje pewien rozdzźwięk pomiędzy oceną akustyczną terenu związaną z zarządzaniem hałasem środowiskowym, a oceną dokonywaną z punktu widzenia budownictwa. Referat prezentuje spojrzenie na problem ochrony przed hałasem środowiskowym właśnie z perspektywy gospodarki przestrzennej i budownictwa. Zaproponowano klasyfikację akustyczną terenów przeznaczonych pod zabudowę mieszkaniową, która poza problemem szkodliwego oddziaływania hałasu uwzględnia również kwestię komfortu i jakość środowiska zamieszkania. Klasyfikacja pozwala uporządkować zasady planowania akustycznego i w sposób bardziej racjonalny kształtować przestrzeń miejską.

Słowa kluczowe: budownictwo, akustyka, gospodarka przestrzenna, hałas, środowisko, zrównoważony rozwój

1. Wprowadzenie

Warunki akustyczne są jednym z podstawowych czynników kształtujących środowisko zamieszkania, szczególnie istotnym na obszarach zurbanizowanych. Klimat akustyczny wewnątrz budynku jest zależny od właściwości zastosowanych przegród budowlanych, poziomu hałasu spowodowanego działaniem urządzeń wyposażenia technicznego, od warunków pogłosowych, ale także od warunków środowiskowych występujących na zewnątrz. Parametry akustyczne zewnętrznej obudowy powinny być dostosowane do poziomu hałasu panującego w otoczeniu budynku tak, aby zapewnić odpowiednią ochronę jego wnętrza. Taka zasada obowiązuje również w odniesieniu do innych czynników zewnętrznych, jednak pod względem akustycznym środowisko zamieszkania nie ogranicza się tylko do szczelnie zamkniętego wnętrza konkretnego budynku czy konkretnego pomieszczenia. Obejmuje ono również warunki panujące w tym pomieszczeniu przy otwartych lub uchylonych oknach, warunki, jakie występują na styku budynku i środowiska zewnętrznego, na tarasach loggach i balkonach, a także warunki akustyczne na zewnątrz w bezpośrednim otoczeniu budynku. Dopiero uwzględnienie tych wszystkich elementów pozwala na pełną ocenę jakości akustycznej środowiska zamieszkania.

Podobnie jest zresztą z oceną innych czynników kształtujących to środowisko np. oceną komfortu cieplnego. Jednak w tym przypadku warunki zewnętrzne zależą od położe-

nia geograficznego, więc na danym obszarze, w obrębie aglomeracji czy nawet większego regionu, są praktycznie niezmiennie, stąd nie wymagają szczegółowej, indywidualnej analizy w odniesieniu do konkretnych obiektów. Uwarunkowania związane z oceną akustyczną są całkiem inne, warunki akustyczne są nieporównanie bardziej zmienne w zależności od lokalizacji i od dominującego źródła hałasu. To zróżnicowanie dotyczy szczególnie obszarów zurbanizowanych, gdzie na niewielkiej przestrzeni mogą występować zarówno tereny zupełnie ciche jak też bardzo hałaśliwe, nawet na poszczególnych elewacjach tego samego budynku poziom hałasu może się znacznie różnić.

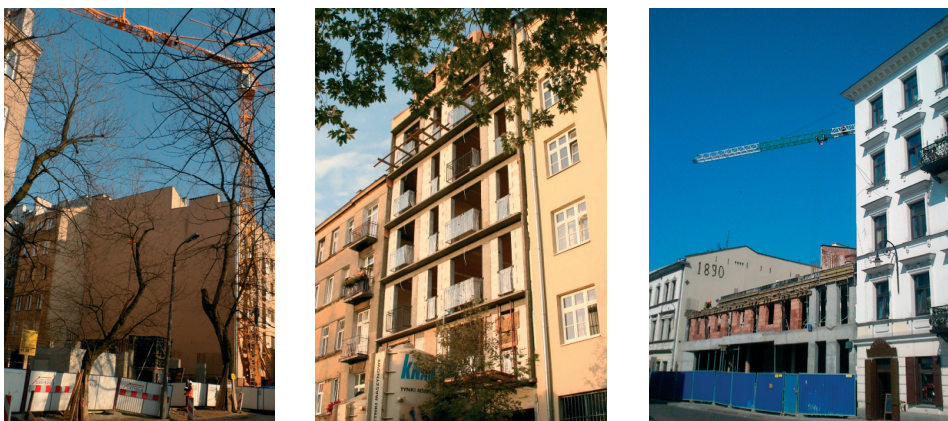
2. Specyfika akustyczna terenów zurbanizowanych

Wśród urbanistów powszechny jest pogląd, że kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju oraz potrzebą oszczędnego gospodarowania terenem, dalsza urbanizacja powinna być realizowana głównie na terenach już zurbanizowanych, w tym przez intensyfikację użytkowania terenów miejskich i rewitalizację obszarów zdegradowanych - przemysłowych, mieszkaniowych i śródmiejskich [1, 2]. Intensyfikacja zabudowy i zmniejszanie odległości między budynkami sprawia, że warunki propagacji dźwięku stają się bardziej zbliżone do występujących w polu pogłosowym. Wielokrotne odbicia fali akustycznej od elewacji zwiększają poziom hałasu, podnoszą słyszalność i stopień zrozumiałości zakłóceń związanych z obecnością osób znajdujących się w sąsiedztwie, powodują wrażenie echa itp. Tego typu negatywne efekty akustyczne, wynikające z nadmiernego zagęszczania zabudowy, można zaobserwować na nowych, oszczędnie projektowanych osiedlach mieszkaniowych [3]. Mogą one wpływać ujemnie na poczucie prywatności i intymności w miejscu zamieszkania, oraz prowadzić do większej uciążliwości różnych urządzeń emitujących hałas. Tendencjom do intensyfikacji i zagęszczania zabudowy często towarzyszy opinia, że przestrzeń izolacyjna jest przeważnie bezużyteczna, a izolacja odległościowa powinna być zastąpiona przez zastosowanie odpowiedniej przegrody lub innych zabezpieczeń. Jednak w środowisku zurbanizowanym dostępność i skuteczność technicznych środków ochrony przed hałasem jest niewielka. Możliwości przegrody, w tym przypadku ekranu akustycznego, są często oceniane zbyt optymistycznie, w efekcie ekrany stanowią coraz bardziej widoczny element krajobrazu, także krajobrazu miejskiego. Podział przestrzeni ekranami akustycznymi w środowisku zurbanizowanym nie jest zgodny z zasadą równoważenia rozwoju zwłaszcza, że w stosunku do wysokiej zabudowy miejskiej nie są one ani skutecznym, ani racjonalnym środkiem ochrony przed hałasem.

W warunkach miejskich szczególnie istotna jest zasada utrzymania jakości akustycznej środowiska tam, gdzie jest ona odpowiednia. W myśl tej zasady, strefy i obszary ciche w mieście, tereny zielone, podlegają prawnej ochronie przed hałasem, obowiązują dla nich konkretne wartości dopuszczalne. Istnieje jednak ryzyko, że mylnie interpretowana konieczność oszczędnego gospodarowania terenem może być pretekstem do zajmowania terenów zielonych pod budownictwo. Parki, skwery i zieleńce, są zawsze pod dużą presją ze strony inwestorów oraz różnych grup interesu i często występuje chęć wchodzenia w te obszary z inwestycjami budowlanymi, ekskluzywnymi obiektami lub dobrze prosperującymi usługami. Z akustycznego punktu widzenia nie tylko całkowita likwidacja terenów zielonych jest niekorzystna, ale również zmniejszanie ich powierzchni, wchodzenie obrzeża, likwidacja otuliny, zacieśnianie sąsiedniej infrastruktury. Takie działania powodują utratę strefy buforowej i obniżenie walorów akustycznych miejsca, degradację terenu jako obszaru odpowiedniego do rekreacji i odpoczynku.

Z kolei stara zabudowa śródmiejska jest coraz częściej obszarem działań rewitalizacyjnych. Podwórka typu studnia, które w latach siedemdziesiątych były otwierane, obecnie

w ramach prac modernizacyjnych mogą być ponownie zabudowywane (rys. 1). Powstają wówczas wspólne, małe i ograniczone przestrzenie, w których warunki pogłosowe są bardziej zbliżone do występujących we wnętrzu budynku niż w przestrzeni otwartej. W takich warunkach działanie nawet niewielkiego urządzenia emitującego hałas, np. związane z wentylacją lub klimatyzacją, jest bardzo dokuczliwe. Problemem jest również hałas bytowy, przy otwartych oknach dokładnie słychać, co się dzieje w sąsiednich mieszkaniach. W strefach zabudowy staromiejskiej niewielkie podwórka są też wykorzystywane jako ogródki gastronomiczne, często stanowiące część eleganckich restauracji. W takim przypadku, oprócz hałaśliwych urządzeń wentylacyjnych lub chłodniczych zaplecza kuchennego, uciążliwy jest też hałas związany z funkcjonowaniem samego lokalu i obecnością osób.



Rys. 1. Nowe plomby zamykające podwórza typu studnia na ul. Nieporęckiej i Żąbkowskiej w Warszawie

Na obszarach zurbanizowanych może też występować intensywna zabudowa jednorodzinna. Coraz mniejsza powierzchnia działki, zwarta zabudowa szeregowa *udająca* budownictwo jednorodzinne powoduje, że obecność i aktywność osób na działce sąsiedniej, działanie urządzeń technicznych sąsiednich budynków, czy np. prace prowadzone w sąsiednim garażu itp. są wyraźnie odczuwalne i z biegiem czasu stają się coraz bardziej dokuczliwe, człowiek uwrażliwia się na pewne hałaśliwe zachowania sąsiada. W przypadku zabudowy jednorodzinnej tego typu zakłócenia mogą być subiektywnie odbierane jako bardziej uciążliwe ze względu na większe oczekiwania użytkownika.

3. Ochrona przed hałasem w ujęciu środowiskowym

Obecne przepisy środowiskowe obowiązujące w zakresie ochrony przed hałasem stawiają ostrą granicę pomiędzy spełnieniem, a niespełnieniem warunków dopuszczalnych. Pod względem formalnym występują tylko dwa przypadki, poziom hałasu na rozpatrywanym terenie jest zgodny z wymaganiami lub nie, a co za tym idzie teren nadaje się pod określoną funkcję lub się nie nadaje. Natomiast z punktu widzenia budownictwa, szczególnie budownictwa mieszkaniowego na obszarach zurbanizowanych, sytuacja jest znacznie bardziej złożona. Na hałaśliwych terenach często znajduje się już zabudowa oraz podejmowane są nowe inwestycje bez względu na spełnienie bądź nie spełnienie warunków dopuszczalnych, określonych w przepisach środowiskowych. Jednocześnie występują obszary ciche, na których poziom hałasu jest znacznie niższy od wartości dopuszczalnych. W praktyce spotykamy więc pewną różnorodność klimatu akustycznego zarówno na

obszarach, gdzie środowiskowe wymagania akustyczne są spełnione, jak też na obszarach, gdzie wartości dopuszczalne są przekroczone. Stosowanie obecnych zasad oceny w sposób ścisły w doniesieniu do terenów przeznaczonych pod budownictwo mieszkaniowe na obszarach zurbanizowanych doprowadziłoby do paraliżu inwestycyjnego. Jednak brak symetrii w stosowaniu przepisów środowiskowych stwarza niejasną sytuację formalną utrudniającą podejmowanie decyzji. Istnieje wyraźna potrzeba zacieśnienia współpracy w tym zakresie pomiędzy resortem budownictwa i środowiska.

Tabela 1. Dopuszczalny poziom hałasu drogowego i kolejowego w porze nocnej, obowiązujący w Polsce w różnych okresach dla terenu zabudowy: jednorodzinnej (1), wielorodzinnej (2), śródmiejskiej (3)

Lp.	1980-1998	1998-2004	2004-2007	2007-2012	Od 2012
1	35	45	50	50	56
2	40 - 45	50	50	50	56
3	50	55	55	55	60

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku nie są wartościami uniwersalnymi, ustalonymi w sposób jednoznaczny i ostateczny, w przeszłości były już niejednokrotnie zmieniane. Na przykład dla terenów zabudowy jednorodzinnej, wg obecnych przepisów dopuszczalna wartość poziomu hałasu drogowego w porze nocnej jest wyższa o 11dB od wartości obowiązującej w latach 1998-2004, a w stosunku do przepisów wcześniejszych (1980-1998) aż o 21dB (tab. 1). Patrząc na wartości dopuszczalne obowiązujące w różnych okresach wyraźnie widać, że ostra granica stawiana pomiędzy spełnieniem a niespełnieniem wymagań gdzieś się rozmywa i to w znacznym zakresie. Dopuszczalne poziomy hałasu środowiskowego obowiązujące w różnych państwach UE są także pewnym kompromisem, uwzględniającym lokalne uwarunkowania. W odniesieniu do hałasu komunikacyjnego wartości dopuszczalne wyrażone wskaźnikiem L_{DWN} mieszczą się tu w granicach 52-73dB, ale w zdecydowanej większości państw UE zostały ustalone na poziomie 52-60dB [4].

4. Propozycja klasyfikacji akustycznej terenów mieszkaniowych

4.1. Kryterium oceny

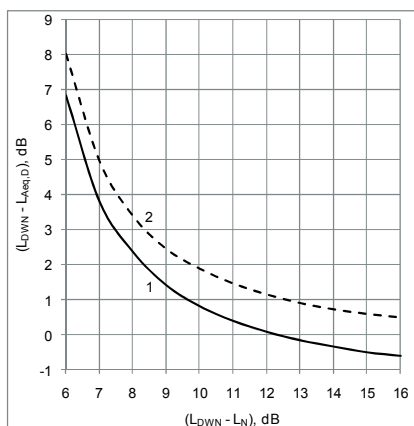
Do oceny warunków akustycznych panujących w środowisku zewnętrznym, a także warunków wewnątrz budynku, są obecnie stosowane różne kryteria, różne wskaźniki, które nie są ze sobą spójne. Wskaźniki oceny stosowane w działaniach strategicznych odnoszą się do całego roku, a stosowane w działaniach kontrolnych do jednej doby, podobnie jak wskaźniki do ustalania wymaganej izolacyjności akustycznej ściany zewnętrznej budynku, przy czym czas odniesienia w poszczególnych okresach dnia też nie jest jednakowy. Ta sytuacja wymaga uporządkowania, ważnym krokiem w tym kierunku będą zmiany przewidziane w projekcie nowelizacji normy PN-B-02151 (prace są prowadzone w ramach NKP KT 253).

W ocenie jakości akustycznej terenu istotna jest przede wszystkim jego funkcja i okres użytkowania, a z drugiej strony rodzaj hałasu, jego poziom, charakterystyka widmowa i zmienność w czasie. W przypadku terenów zabudowy mieszkaniowej sposób użytkowania w ciągu doby jest zróżnicowany, inny w porze dziennej, wieczornej i w porze nocnej. Biorąc pod uwagę istniejące wskaźniki oceny, najbardziej odpowiednim kryterium, które uwzględnia to zróżnicowanie, jest wskaźnik L_{DWN} stosowany w działaniach strategicznych. Obejmuje on warunki akustyczne występujące w obrębie całej doby, ocenę można przeprowadzić za pomocą jednej liczby. Wartości tego wskaźnika można odczytać z map akustycznych wykonywanych dla dużych aglomeracji i dla obiektów komunikacyjnych.

Z punktu widzenia konkretnej inwestycji i konkretnej lokalizacji, same strategiczne mapy akustyczne, jak też stosowane tam długookresowe wskaźniki oceny, mają pewne

mankamenty. Należy jednak oczekiwać, że dokładność modeli obliczeniowych będzie rosła, a pierwsze mapy danego obszaru, które już powstały będą weryfikowane i uaktualniane co 5 lat. W pewnej perspektywie, oprócz obowiązkowych map strategicznych, będą wykonywane również bardziej szczegółowe mapy mniejszych obszarów, przeznaczone do celów planistycznych na poziomie lokalnym.

Jako kryterium oceny akustycznej jest również stosowany tzw. wskaźnik dzienny $L_{A\text{eq},16h}$, bardziej odpowiedni do oceny terenów i obiektów funkcjonujących tylko w porze dziennej, takich jak szkoły, przedszkola, przychodnie zdrowie, czy tereny biurowe lub handlowe, a także terenów użytkowanych w porze dziennej i wieczornej np. terenów rekreacyjnych. Wskaźnik ten jest stosowany także przy określaniu wymaganej izolacyjności akustycznej ściany zewnętrznej w budynkach mieszkalnych. Wartości wskaźnika $L_{A\text{eq},16h}$ nie są podawane na mapach hałasu. Relacja zachodząca pomiędzy wartością wskaźnika L_{DWN} a $L_{A\text{eq},16h}$ jest zależna od dobowego profilu zmienności poziomu hałasu.



Rys. 2. Zależność wartości wskaźnika $L_{A\text{eq},16h}$ od danych zawartych na mapie hałasu (L_{DWN} i L_N); 1- dla $L_W = L_D$; 2- dla $L_W = L_D - 5\text{dB}$, gdzie L_W – poziom hałasu w porze wieczoru, L_D – poziom hałasu w porze dnia

Wartości wskaźnika $L_{A\text{eq},16h}$ można oszacować na podstawie danych zawartych na mapach hałasu (L_{DWN} i L_N) i zależności liczbowych zachodzących pomiędzy tymi wartościami [5]. Relacje te zostały zilustrowane w postaci graficznej na rys. 2 dla dwóch przypadków; gdy poziom hałasu w ciągu dnia jest większy o 5dB od występującego wieczorem i gdy oba poziomy są jednakowe. Jest widoczne, że dla najczęściej występujących w praktyce sytuacji wartość różnicy ($L_{DWN} - L_{A\text{eq},16h}$) mieści się w granicach $1 \pm 3\text{dB}$.

4.2. Schemat klasyfikacji

Zaproponowana klasyfikacja akustyczna odnosi się przede wszystkim do hałasu komunikacyjnego, tj. drogowego, kolejowego i lotniczego (tab. 3). Oprócz zagadnień higienicznych związanych z ochroną zdrowia, uwzględnia również jakość środowiska zamieszkania i poziom komfortu akustycznego. Propozycja klasyfikacji została poprzedzona analizą publikacji dotyczących wartości progowych poziomu hałasu ocenianego w kategoriach higienicznych [6, 7], subiektywnej oceny dokuczliwości hałasu [8], wartości dopuszczalnych hałasu środowiskowego przyjętych w różnych państwach europejskich [4], oraz wymagań jakie obowiązywały w Polsce na przestrzeni ostatnich 33 lat. Brano również pod uwagę rzeczywistą sytuację akustyczną występującą na obszarach zurbanizowanych, czerpiąc z doświadczeń pomiarowych autora oraz danych prezentowanych na strategicznych mapach hałasu.

Tabela 2. Propozycja klasyfikacji akustycznej terenu, zależnie od wartości L_{DWN} , dB; warunki; A- znakomite, B-bardzo dobre, C-dobre, D-odpowiednie, X-z zabezpieczeniami, N-niedopuszczalne

Lp	Rodzaj zabudowy	<40	40-45	45-50	50-55	55-60	60-65	65-70	70-75
1	Jednorodzinna rozproszona, duża działka	A	B	C	D	X	N	N	N
2	Jednorodzinna intensywna, szeregową	A	A	B	C	D	X	N	N
3	Wielorodzinna, wspólne tereny osiedlowe	A	A	B	B	C	D	X	N
4	Śródmiejska, mieszkania przejściowe i czasowe	A	A	A	B	C	D	X	X

Warunki „z zabezpieczeniami” (tab. 2) oznaczają konieczność uwzględnienia zabezpieczeń akustycznych, które ograniczą poziom hałasu zewnętrznego do warunków określonych jako „odpowiednie” (tab. 2). Jeżeli nie jest to możliwe, należy zastosować zabezpieczenia ograniczające uciążliwość hałasu przedostającego się do wnętrza budynku. W przypadku lokalizacji w strefie „z zabezpieczeniami” budynek powinien mieć elewację cichą tj. taką, gdzie poziom hałasu jest co najmniej o 20dB mniejszy od poziomu występującego po stronie źródła. Przynajmniej część pomieszczeń należących do każdego mieszkania powinna być usytuowana po stronie cichej. Należy w tym celu odpowiednio rozplanować wnętrze budynku uwzględniając pomieszczenia wrażliwe na hałas np. sypialnie, oraz mniej wrażliwe np. kuchnie, sanitariaty, klatki schodowe, pomieszczenia użytkowe, pracownie, gabinety do pracy w dzień itp. W przypadku pomieszczeń usytuowanych po stronie źródła należy zapewnić możliwość ich funkcjonowania przy zamkniętych oknach, np. stosując klimatyzację lub wentylację mechaniczną.

Klasyfikacja jest próbą spojrzenia na problem hałasu środowiskowego z perspektywy budownictwa i gospodarki przestrzennej, uwzględnia całe spektrum warunków akustycznych, jakie mogą w praktyce występować na obszarach zabudowy mieszkaniowej. Upowszechnienie klasyfikacji i włączenie jej do przepisów pozwoliłoby uporządkować zasady planowania akustycznego i w sposób bardziej racjonalny kształtować przestrzeń miejską. Klasyfikacja stanowi również jasne kryterium dla inwestora, developera, a przede wszystkim dla końcowego użytkownika, pozwala bardziej precyzyjnie oszacować rzeczywistą wartość nieruchomości.

4.3. Korekta uwzględniająca subiektywną ocenę dokuczliwości hałasu

Dokuczliwość hałasu o konkretnym poziomie L_{DWN} , który pochodzi od różnych źródeł, jest w subiektywnej ocenie odbiorcy różna. Relacja dawka-skutek jest przedmiotem szeregu publikacji, podstawową i stanowiącą pewne podsumowanie jest *position paper* [8]. Kryterium oceny jest tu wskaźnik wyrażający procent osób odbierających dany hałas jako dokuczliwy; *annoyed* [%A], lub wysoce dokuczliwy; *highly annoyed* [%HA]. W zaproponowanej klasyfikacji akustycznej terenu należy uwzględnić to zróżnicowanie stosując odpowiednie współczynniki korygujące poziom hałasu w zależności od rzeczywistego źródła dominującego na danym terenie (tab. 3). Zaproponowane poprawki, które przed dokonaniem oceny należy dodać do rzeczywistego poziomu hałasu L_{DWN} panującego w danej lokalizacji zostały ustalone na podstawie analizy danych literaturowych [4, 8].

Tabela 3. Poprawki uwzględniające subiektywną dokuczliwość hałasu różnych źródeł

Lp.	Rodzaj źródła hałasu	Wartość poprawki, dB
1	Drogowy, płynny ruch	0
2	Drogowy przerywany, małe natężenie ruchu do 300 poj./godz.	+3
3	Kolej konwencjonalna	-5
4	Koleje dużej prędkości	-2
5	Kolejowy, tereny położone blisko torów (w strefie do 50m)	0
6	Lotniczy występujący tylko w porze dziennej	+5
7	Lotniczy występujący w porze dziennej i nocnej	+8÷12

5. Warunki akustyczne w pomieszczeniu z otwartym oknem

Zagadnienia akustyczne, w porównaniu z innymi czynnikami środowiskowymi, są specyficzne również w odniesieniu do warunków panujących wewnątrz pomieszczenia przy otwartych oknach. Ze względu na pozostałe czynniki środowiskowe okna są otwierane tylko w okresach, gdy na zewnątrz panują warunki sprzyjające, a nie wtedy, gdy może to powodować np. znaczne pogorszenie komfortu cieplnego. Natomiast w przypadku hałasu, nawet nieznaczne uchYLENIE okna zawsze będzie miało odczuwalny wpływ na komfort wewnętrzny, w stopniu zależnym od warunków panujących na zewnątrz. Ponieważ w Polsce w budownictwie mieszkaniowym jest powszechnie stosowana wentylacja grawitacyjna, okna przez znaczną część roku pozostają otwarte.

Do oceny hałasu środowiskowego są stosowane wskaźniki długookresowe, odnoszące się do jednego roku. Zatem konsekwentnie tego typu długookresowe kryterium należałoby zaproponować również w odniesieniu do hałasu przedostającego się do wnętrza pomieszczeń. Izolacyjność akustyczną ściany zewnętrznej ocenianą w skali roku, z uwzględnieniem okresu zimowego, w którym okna są zamknięte, oraz okresu letniego, kiedy są otwierane, można zapisać wzorem:

$$R_{A2,rok} = -10 \log \frac{1}{12} \left(n 10^{-0,1R_{A2,o}} + (12 - n) 10^{-0,1R_{A2,z}} \right) \quad (1)$$

We wzorze (1) przyjęto oznaczenia: $R_{A2,rok}$ - wypadkowa izolacyjność akustyczna właściwa ściany w skali roku, dB, $R_{A2,o}$ - izolacyjność akustyczna ściany przy otwartych oknach, dB, $R_{A2,z}$ - izolacyjność akustyczna ściany przy zamkniętych oknach, dB, n - liczba miesięcy w roku, w których okna pozostają otwarte.

Okna, które są wykorzystywane w celach wentylacyjnych stanowią zwykle ok. 25% powierzchni ściany zewnętrznej i przez 3 do 6 miesięcy w ciągu roku pozostają w różnym stopniu otwarte. Izolacyjność akustyczna standardowego okna wyrażona wskaźnikiem $R_{A2,o}$ wynosi ok. 30dB, a gdy jest ono uchylone lub otwarte $R_{A2,o} = 5 \div 15$ dB. Korzystając ze wzoru (1) można oszacować, że w skali roku wypadkowa izolacyjność akustyczna ściany zewnętrznej z oknem wynosi 14 ÷ 27 dB, średnio ok. $R_{A2,rok} = 20$ dB. Jest ona tylko w niewielkim stopniu zależna od izolacyjności akustycznej pełnej części ściany. To pozwala oszacować rzeczywiste warunki akustyczne występujące w pomieszczeniu oceniane w skali roku, oraz poziom komfortu i jakość środowiska zamieszkania.

6. Podsumowanie

Jakość akustyczną środowiska zamieszkania należy oceniać z uwzględnieniem warunków panujących na styku budynku i środowiska zewnętrznego tj. wewnątrz przy otwartych oknach, na balkonach i tarasach, oraz w bezpośrednim otoczeniu budynku. Taką możliwość daje zaproponowana klasyfikacja akustyczna terenu, uwzględniająca całe spektrum warun-

ków akustycznych, jakie mogą występować na obszarach zabudowy mieszkaniowej. Upowszechnienie klasyfikacji i włączenie jej do formalnych przepisów pozwoliłoby uporządkować zasady planowania akustycznego i w sposób bardziej racjonalny kształtować przestrzeń miejską. Klasyfikacja stanowi również jasne kryterium oceny dla inwestora, developera i przede wszystkim dla końcowego użytkownika, pozwala bardziej precyzyjnie ocenić rzeczywistą wartość nieruchomości.

Literatura

- 1 Chmielewski J.M. Ład przestrzenny warunkiem równoważenia rozwoju. w: Budownictwo spełniające wymagania zrównoważonego rozwoju. (ed. Pogorzelski. A.). Materiały konferencyjne Wydawnictwo ITB, Warszawa 2002, s.45-54.
- 2 Lorens P. Zrównoważony rozwój a gospodarka przestrzenna. w: Zarządzanie zrównoważonym rozwojem, Agenda 21 w Polsce – 10 lat po Rio. (Ed. Borys T.). Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok 2003, s.130-152.
- 3 Stawicka-Wałkowska M. Procesy wdrażania zrównoważonego rozwoju w budownictwie. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2001.
- 4 Good practice guide on noise exposure and potential health effects. Technical report No 11/2010. European Environment Agency, 2010.
- 5 Nurzyński J. Ochrona przed hałasem w zrównoważonym budownictwie. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2013.
- 6 Guidelines for Community Noise. World Health Organization, 2000.
- 7 Night noise guidelines for Europe. World Health Organization, 2010.
- 8 Position paper on dose-response relationships between transportation noise and annoyance. Office for Official Publications of the European Communities, 2002.

Acoustical assessment of urban residential environment

Jacek Nurzyński

Department of Acoustics, Building Research Institute, e-mail: j.nurzynski@itb.pl

Abstract: The quality of urban residential environment depends on several factors, acoustical conditions are among the most important. Outdoor noise affects conditions inside the building, determines required sound insulation of external walls and the whole building envelope. It defines the comfort level on balconies and terraces, and also the quality of the closest building surroundings. Recent tendencies in spatial planning, related to the sustainable development idea, as rational land use, densification of existing built-up areas, revitalization of city centers etc, have possible far-reaching acoustical consequences. Besides, the environmental management and spatial planning present quite different attitude towards assessment of residential areas in terms of acoustics. The paper examines the problem of noise just from the perspective of spatial planning and building industry. The acoustic classification scheme is proposed for residential areas. It gives clear rules for acoustical planning and appropriate urban development policy. It is also an applicable tool for investors, developes, local authorities, and above all a final user to assess real quality and adequate value of the premises.

Keywords: Building, acoustics, spatial planning, noise, environment, sustainable development