

Obecnie wzdłuż naszych dróg - zwłaszcza nowych lub remontowanych - coraz częściej budowane są ekrany akustyczne. Są to urządzenia, których zadaniem jest zmniejszenie uciążliwości hałasu pochodzącego od ruchu pojazdów. Przede wszystkim służą one ochronie ludzi zamieszkałych w sąsiedztwie traktów komunikacyjnych.

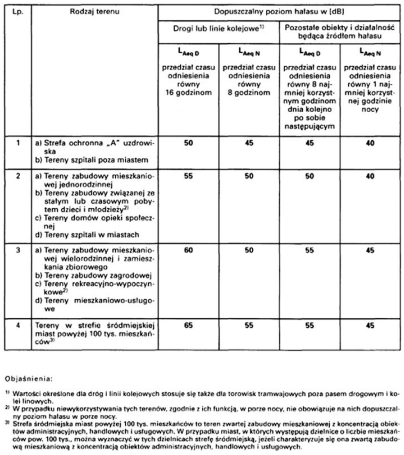
W Polsce dopiero od niedawna stosuje się ekrany akustyczne na szeroką skalę. W ich projektowaniu do tej pory zwracano uwagę głównie na skuteczność i wytrzymałość. W tej chwili również dzięki formie konstrukcji i wkomponowaniu w otoczenie stają się swoistymi przestrzennymi akcentami estetycznymi.

Hałas i jego miary

Pojęcie hałasu nie ma jednej, precyzyjnej definicji. Z reguły za hałas jest uznawany każdy dźwięk odczuwany jako niepożądany lub szkodliwy dla zdrowia ludzkiego. Miarą hałasu jest decybel. Wartości wyrażane w decybelach odnoszą się do stosunku dwóch wielkości proporcjonalnych do mocy. Jednostką podstawową jest bel [B], jednak jednostka ta okazała się zbyt duża i przyjęło się używanie jednostki pochodnej - 10 razy mniejszej (z przedrostkiem decy).

Wartości graniczne dla hałasu komunikacyjnego, zwane wartościami dopuszczalnymi, reguluje rozporządzenie Ministra Środowiska z 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych wartości hałasu w środowisku (Dz.U. Nr 120, poz. 826). Wartości dopuszczalne hałasu określa ono dla dwóch typów wskaźników, tj. L_{Aeq} D i L_{Aeq} N (tabela 1), które mają zastosowanie do ustalenia i kontroli warunków korzystania ze środowiska w okresie jednej doby oraz L_{DWN} i L_N (tabela 2), które mają zastosowanie w zakresie prowadzenia długookresowej polityki ochrony przed hałasem.

Phoca PDF

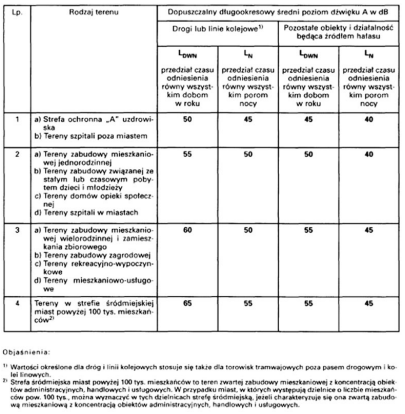


Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]			
		Drogi lub linie kolejowe[1]		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		$L_{Aeq\,D}$ przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom	$L_{Aeq\,N}$ przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom	$L_{Aeq\,D}$ przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	$L_{Aeq\,N}$ przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a) Strefa ochronna „A" uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży[2] c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	55	50	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe[2] d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	60	50	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców[3]	65	55	55	45

Objaśnienia:

[1] Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.
[2] W przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy.
[3] Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

Tabela 1. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku mające zastosowanie do ustalenia i kontroli warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby



Lp.	Rodzaj terenu	Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB			
		Drogi lub linie kolejowe[1]		Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		L_{DWN} przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	L_N przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy	L_{DWN} przedział czasu odniesienia równy wszystkim dobom w roku	L_N przedział czasu odniesienia równy wszystkim porom nocy
1	a) Strefa ochronna „A" uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	55	50	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	60	50	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców[2]	65	55	55	45

Objaśnienia:

[1] Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.
[2] Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców pow. 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

Tabela 2. Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku mające zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem

W projektowaniu ekranów akustycznych istotne znaczenie dla prowadzenia długookresowej polityki ochrony przed hałasem mają wskaźniki L_{DWN} i L_N. Wskaźnik LDWN odzwierciedla średnie dobowe natężenie hałasu w okresie roku. Przy obliczeniu tego wskaźnika równoważny poziom dźwięku w porze wieczoru (18:00–22:00) jest powiększony o 5 dB, a w porze nocy (22:00–6:00) o 10 dB.

W przypadku dróg prowadzących ruch tranzytowy, po których zwłaszcza spora część ciężkich pojazdów porusza się w porze nocy, dotychczas w analizach określających konieczność wykonania ekranów akustycznych decydująca była wielość hałasu odnotowana w porze nocy i odniesiona do odpowiednich wartości dopuszczalnych. Teraz okazuje się, że wprowadzony wskaźnik L_N jest bardziej restrykcyjny (zasięgi hałasu przekraczającego wartości dopuszczalne są większe) i to właśnie przede wszystkim dla ciągów drogowych o charakterze tranzytowym. Wprowadzenie nowych wskaźników, a zwłaszcza L_{DWN}, przy zachowaniu wartości dopuszczalnych skutkować będzie koniecznością projektowania i realizacji większej ilości urządzeń ochrony przed hałasem, w tym ekranów akustycznych.

Zasada działania ekranów akustycznych

Ekran akustyczny jest przegrodą dla źródła hałasu. Powoduje powstanie cienia akustycznego (ekranowanie akustyczne), w którym poziom dźwięku jest znacznie mniejszy od poziomu przed ekranem.

Ekran akustyczny w otoczeniu drogi lokalizowany jest przeważnie jak najbliżej źródła hałasu, czyli na krawędzi jezdni po której poruszają się pojazdy.

Skuteczność ekranu akustycznego zależna jest od wielu czynników, między innymi

Phoca PDF

od:

- lokalizacji ekranu akustycznego względem krawędzi jezdni,
- położenia terenu/obiektu chronionego,
- wysokości ekranu akustycznego,
- długości ekranu akustycznego,
- rodzaju generowanego hałasu (bezpośrednio powiązanego ze strukturą rodzajową pojazdów).

Maksymalną skuteczność ekranowania akustycznego osiąga się przy realizacji bardzo dużych budowli, np. połączenie wału ziemnego z ekranem akustycznym może dawać skuteczność dochodzącą do 20 dB. Jednak najczęściej osiąganą skutecznością zrealizowanych w Polsce ekranów akustycznych jest od 10 do 12 dB (są to wartości maksymalne uzyskiwane jedynie po spełnieniu wielu warunków).
Podział ekranów akustycznych

Jedną z podstawowych cech według której można podzielić ekrany akustyczne jest ich wysokość. W tym przypadku można wyróżnić cztery grupy:

- Wysokie i bardzo wysokie – wysokość ekranu większa od 6–7 m. Skuteczność akustyczna tych ekranów jest dość duża i może osiągać wartości większe od 10 dB. Poniżej przedstawiono przykład takiego ekranu akustycznego (fot. 1).
- Średnie - obecnie najczęściej spotykane w Polsce. Wysokości tych ekranów to około 5 m. Skuteczność ich waha się w granicach od 7 do 10 dB. Poniżej przedstawiono przykład takiego ekranu akustycznego (fot. 2)
- Niskie - o wysokości do 3,5 m. Ich skuteczność przeważnie nie przekracza 8 dB. Stosowane są dla odpowiedniej konfiguracji terenu, kiedy zabudowa podlegająca ochronie znajduje się poniżej drogi. Na fotografii przedstawiono przykład takiego ekranu akustycznego (fot. 3).
- Bardzo niskie - o wysokości około 1 m. Tego typu ekrany akustyczne są stosowane przede wszystkim dla ochrony przed hałasem komunikacyjnym kolejowym. Skuteczność tego typu ekranu to około 3 dB. Poniżej przykład takiego ekranu akustycznego (fot. 4).



Fot. 1. Wysoki ekran akustyczny (Holandia)



Fot. 2. Średni ekran akustyczny (Polska)

Phoca PDF



Fot. 3. Niski ekran akustyczny (Belgia)



Fot. 4. Bardzo niski ekran akustyczny (Holandia)

Kolejną istotną cechą według której można podzielić ekrany akustyczne jest rodzaj materiału. Najczęściej zasadnicze wypełnienie ekranów akustycznych stanowią: grunt, beton, szkło, drewno, wełna mineralna, tworzywa sztuczne, stal, ceramika. Oczywiście bardzo trudno, a w niektórych przypadkach wręcz niemożliwe, jest wykonanie ekranu akustycznego z użyciem tylko jednego rodzaju materiału. Dlatego bardzo często ekrany akustyczne wykonywane są z kilku. Poniżej na zdjęciach przedstawiano przykłady ekranów wraz z określeniem użytych materiałów (fot. 5, fot. 6, fot. 7).



Fot. 5. Ziemny ekran akustyczny wykonany z dodatkowym ekranem przezroczystym (Holandia)



Fot. 6. Ekran akustyczny wykonany z gruntu i drewna (Niemcy)



Fot. 7. Ekran akustyczny wykonany z drewna, stali, betonu i tworzywa sztucznego (Polska)

Ekrany akustyczne można podzielić również ze względu na wielkość pochłaniania dźwięku. Zasadniczo ekrany można sklasyfikować jako:

odbijające – pochłanianie dźwięku mniejsze od 4 dB,

pochłaniające – pochłanianie dźwięku w przedziale od 4 do 8 dB,

Phoca PDF

wysoko pochłaniające – pochłanianie dźwięku większe od 8 dB.

Bardzo często wykonywane są również ekrany akustyczne z materiałów o różnej wielkości pochłaniania („mieszane”). Na przykład jest to ekran częściowo wykonany z betonu i z tworzywa przeźroczystego.

Sebastian Biernacki

BEiPBK „EKKOM”

Phoca PDF