



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.

| Lp. | Rodzaj terenu                                                                                                                                                                                           | Dopuszczalny poziom hałasu w [dB]      |                 |                                                       |                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|-----------------|
|     |                                                                                                                                                                                                         | Drogi lub linie kolejowe <sup>1)</sup> |                 | Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu |                 |
|     |                                                                                                                                                                                                         | $L_{\text{dew}}$                       | $L_{\text{dn}}$ | $L_{\text{dew}}$                                      | $L_{\text{dn}}$ |
| 1   | a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska<br>b) Tereny szpitali poza miastem                                                                                                                                    | 50                                     | 45              | 45                                                    | 40              |
| 2   | a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej<br>b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży<br>c) Tereny domów opieki społecznej<br>d) Tereny szpitali w miastach | 55                                     | 50              | 50                                                    | 40              |
| 3   | a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego<br>b) Tereny zabudowy zagrodowej<br>c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe <sup>2)</sup><br>d) Tereny mieszkaniowo-usługowe       | 60                                     | 50              | 55                                                    | 45              |
| 4   | Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców <sup>3)</sup>                                                                                                                         | 65                                     | 55              | 55                                                    | 45              |

Objaśnienia:

- <sup>1)</sup> Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kołami śladowymi.  
<sup>2)</sup> W przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązują na nich dopuszczalne poziomy hałasu w porze nocy.  
<sup>3)</sup> Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwaną zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występuje strefa śródmiejska, jej zasięg wyznacza się na podstawie danych o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwaną zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych.

| Lp. | Rodzaj terenu                                                                                                                                                                                           | Dopuszczalny długookresowy średni poziom dźwięku A w dB |                 |                                                       |                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|-----------------|
|     |                                                                                                                                                                                                         | Drogi lub linie kolejowe <sup>1)</sup>                  |                 | Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu |                 |
|     |                                                                                                                                                                                                         | $L_{\text{dew}}$                                        | $L_{\text{dn}}$ | $L_{\text{dew}}$                                      | $L_{\text{dn}}$ |
| 1   | a) Strefa ochronna „A” uzdrowiska<br>b) Tereny szpitali poza miastem                                                                                                                                    | 50                                                      | 45              | 45                                                    | 40              |
| 2   | a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej<br>b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży<br>c) Tereny domów opieki społecznej<br>d) Tereny szpitali w miastach | 55                                                      | 50              | 50                                                    | 40              |
| 3   | a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego<br>b) Tereny zabudowy zagrodowej<br>c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe <sup>2)</sup><br>d) Tereny mieszkaniowo-usługowe       | 60                                                      | 50              | 55                                                    | 45              |
| 4   | Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców <sup>3)</sup>                                                                                                                         | 65                                                      | 55              | 55                                                    | 45              |

Objaśnienia:

- <sup>1)</sup> Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kołami śladowymi.  
<sup>2)</sup> Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwaną zabudową mieszkaniową z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występuje strefa śródmiejska, jej zasięg wyznacza się na podstawie danych o liczbie mieszkańców powyżej 100 tys., można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwaną 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**

**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  $L_{\text{DWN}}$  i  $L_{\text{N}}$ . Wskaźnik  $L_{\text{DWN}}$  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  $L_{\text{N}}$  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  $L_{\text{DWN}}$ , 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 najbliższej źródła hałasu, czyli na krawędzi jezdni po której poruszają się pojazdy.

Skuteczność ekranu akustycznego zależy od wielu czynników, między innymi

# Ekrany akustyczne

Utworzono: czwartek, 22, styczeń 2009 09:12 Sebastian Biernacki

---

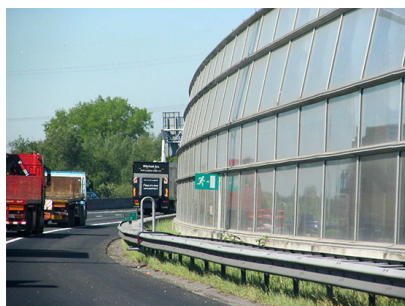
od:

- 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)

# Ekrany akustyczne

Utworzono: czwartek, 22, styczeń 2009 09:12 Sebastian Biernacki

---



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,

# Ekrany akustyczne

Utworzono: czwartek, 22, styczeń 2009 09:12 Sebastian Biernacki

---

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 przezroczystego.

Sebastian Biernacki

BEiPBK „EKKOM”