

## 4

# PODSTAWOWE BŁĘDY POPEŁNIANE PRZY PROJEKTOWANIU I REALIZACJI EKRANÓW AKUSTYCZNYCH

### 4.1 WSTĘP

Proces projektowania ekranów akustycznych wymaga uwzględnienia wielu czynników mających wpływ na ich skuteczność. Do najważniejszych z nich należy zaliczyć: ukształtowanie terenu, ekranowanie hałasu przez inne budynki i obiekty kubaturowe, załamanie fali akustycznej na krawędziach górnych i bocznych ekranu, własności pochłaniające powierzchni ekranu, kształt samego ekranu, absorpcja gruntu, itp. Uwzględnienie wszystkich wymienionych czynników w czasie procesu projektowania ekranów daje możliwość poprawnego oszacowania możliwych do uzyskania efektów redukcji hałasu, a przez to pozwala na podjęcie świadomej decyzji o budowie ekranu akustycznego [5].

W praktyce zdarza się jednak, że podstawowe błędy popełniane są już na etapie projektowania ekranów akustycznych i wynikają najczęściej np.: z nieuwzględnienia rzeźby terenu w miejscu projektowanego ekranu, zaprojektowania zbyt krótkich lub zbyt niskich ekranów, niewłaściwego doboru materiału ekranu, stosowania wielu przerw w ekranach (wjazdy na posesje), itp. Do błędów projektowych dochodzą bardzo często błędy wykonawcze, do których najczęściej zalicza się pozostawienie zbyt dużych szczelin pomiędzy belką podwalinową a gruntem. Wymienione wyżej błędy skutkują znacznym ograniczeniem skuteczności ekranowania, przez co często dochodzi do sytuacji, że pomimo wybudowania ekranu akustycznego dalej występują przekroczenia poziomów dopuszczalnych hałasu komunikacyjnego w środowisku.

Podstawowe zasady projektowania ekranów akustycznych omówiono w [3, 5], natomiast w dalszej części artykułu przedstawiono typowe błędy popełniane przy projektowaniu ekranów akustycznych oraz wskazano ich wpływ na zmniejszenie skuteczności redukcji hałasu.

## 4.2 METODYKA OBLICZEŃ SKUTECZNOŚCI DROGOWYCH EKRAŃÓW AKUSTYCZNYCH

Projektowanie ekranów akustycznych polega takim doborze lokalizacji oraz cech geometrycznych i materiałowych ekranu, aby w jak najlepszy sposób zabezpieczyć chronione obiekty przed ponadnormatywnym i uciążliwym hałasem. Projektowany ekran akustyczny powinien charakteryzować się odpowiednio wysoką skutecznością (efektywnością). Skuteczność ekranu akustycznego opisywana jest wzorem:

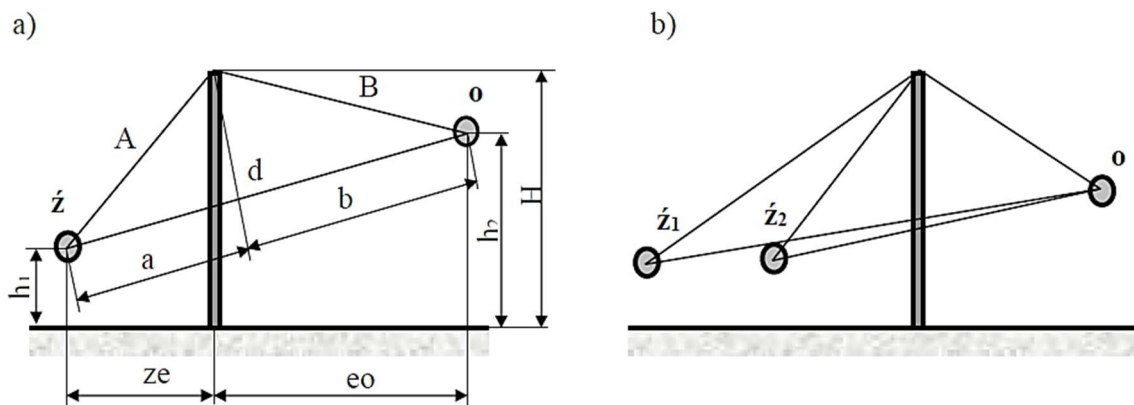
$$D_{IL} = L_A - L_B$$

gdzie:

$L_A$  – poziom dźwięku w danym punkcie przed zainstalowaniem ekranu w dB,

$L_B$  – poziom dźwięku w danym punkcie po zainstalowaniu ekranu w dB.

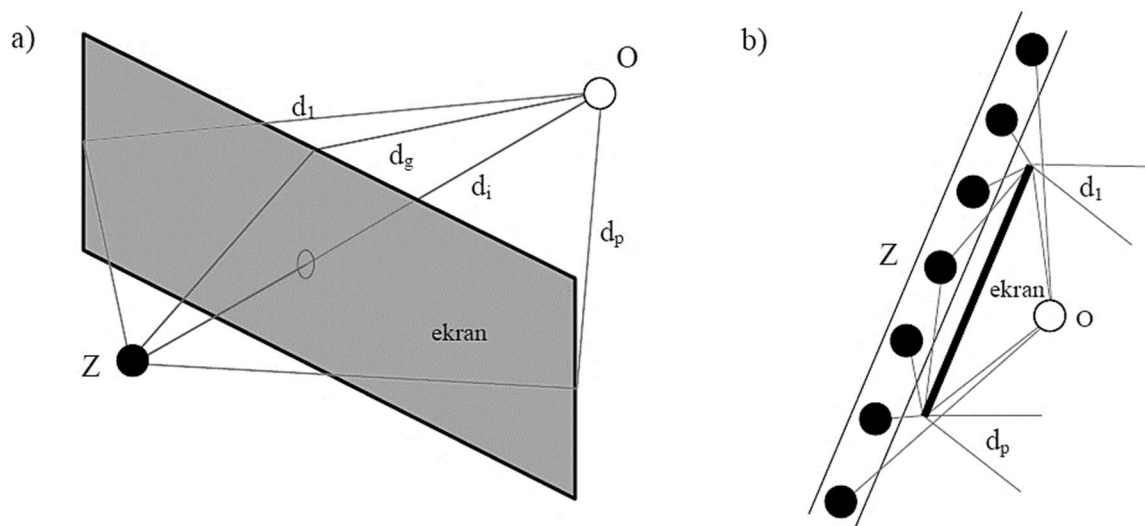
Skuteczność ekranowania zależy głównie od geometrii układu *źródło-ekran-observator*, co przedstawiono na rys. 4.1. Własności materiałowe ekranu mają tu drugorzędne znaczenie, gdyż w praktyce przy izolacyjności wyższej niż 20 dB energia fali akustycznej przenikającej przez materiał ekranu jest zdecydowanie niższa od energii fali załamanej na krawędzi górnej lub krawędziach bocznych ekranu oraz fali bezpośredniej docierającej z miejsc nieekranowanych. Dlatego jej wpływ w obliczeniach jest słusznie pomijany.



Rys. 4.1 Geometria układu *źródło-ekran-observator*:  
a) model z jednym źródłem, b) model z dwoma źródłami

Skuteczność ekranów akustycznych na etapie ich projektowania może być obliczana na podstawie jednej z metod: Delany'ego, Meakawy, Rettingera, Redfearna czy VDI-2720 [1, 6]. Zakłada się, że ekran stanowi nieprzepuszczalną barierę akustyczną, a poziom dźwięku za ekranem jest funkcją odległości i ugięcia fali akustycznej na jego krawędzi górnej. Za ekranem tworzy się obszar tzw. cienia akustycznego, którego rozkład zależy od długości fali oraz od parametrów geometrycznych układu. Opisane wyżej metody obliczeniowe zakładają, że ekran jest nieskończenie długi, a załamanie fali akustycznej następuje tylko na jego górnej krawędzi. Skuteczność ekranowania oblicza się zatem w wybranym przekroju. W rzeczywistości ekrany akustyczne posiadają skończoną długość, przez co mamy do

czynienia również z załamaniem fali dźwiękowej na krawędziach bocznych, co przedstawiono na rys. 4.2. Drogi propagacji fali akustycznej od źródła punkowego do punktu odbioru przedstawiono na rys. 4.2a. Falę ugiętą na krawędziach bocznych oznaczono jako  $d_l$  i  $d_p$ , na krawędzi górnej ekranu –  $d_g$ , natomiast falę przenikającą przez ekran akustyczny wskutek jego skończonej izolacyjności –  $d_i$ . Z kolei na rys. 4.2b przedstawiono przykład załamania fali akustycznej na krawędziach bocznych ekranu w zależności od położenia źródła punkowego (np. przejeżdżającego po drodze samochodu). W przypadku skrajnych położen źródła hałasu skuteczność ekranu jest zerowa. Nie uwzględnienie w obliczeniach wpływu załamania fali akustycznej na krawędziach bocznych ekranu w czasie procesu projektowania jest bardzo częstym i bardzo poważnym błędem, który skutkuje uzyskaniem znacznie mniejszej skuteczności ekranu po jego wybudowaniu niż założono.



**Rys. 4.2 Propagacja fali akustycznej od źródła (Z) do punktu obserwacji (O):**  
 a) dla źródła punkowego, b) dla źródła liniowego  
 $d_l, d_p$  – ugięcie na lewej/prawej krawędzi bocznej ekranu,  
 $d_g$  – ugięcie na krawędzi górnej ekranu,  
 $d_i$  – fala akustyczna przenikająca przez ekran

Obecnie większość specjalistycznych programów komputerowych przeznaczonych do obliczeń akustycznych (np. CadnaA, SoundPlan, LimaA, itp.) posiadają zaimplementowane algorytmy obliczeniowe przeznaczone do wyznaczania skuteczności ekranowania w oparciu o normę PN EN ISO 9613-2 pt. „Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania”. Wspólną cechą wymienionych programów jest możliwość wykonania trójwymiarowego modelu geometrycznego obszaru obliczeń, uwzględniającego naturalne ukształtowanie terenu, budynki i obiekty ekranujące, obszary zielone, pochłanianie gruntu, wpływ warunków meteorologicznych oraz inne obiekty istotne z punktu widzenia propagacji fali akustycznej (np. nasypy, skarpy, wiadukty, mosty, zbiorniki, itp.) [2, 4]. Umiejętne zastosowanie ww. oprogramowania daje projektantowi możliwość przeprowadzenia pełnej analizy

rozkładu pola akustycznego za ekranem w przekrojach poziomych (mapy hałasu) oraz pionowych (analiza cienia akustycznego), jak również analizy rozkładu poziomu dźwięku na elewacjach budynków.

#### **4.3 PRZYKŁADY BŁĘDNYCH ROZWIĄZAŃ EKRAŃÓW AKUSTYCZNYCH ORAZ ICH KONSEKWENCJE**

##### **4.3.1 Najczęściej występujące błędy projektowe**

W praktyce inżynierskiej bardzo często spotykamy się z projektami ekranów wykonywanymi przez osoby nie mające odpowiedniej wiedzy z zakresu akustyki środowiska, bez użycia specjalistycznych narzędzi komputerowych, a co gorsze, co zdarza się w przypadku dużych inwestycji liniowych, bez wizji lokalnej miejsca przyszłej budowy. Takie projektowanie ekranów „zza biurka” skutkuje błędami, które obserwujemy później jeżdżąc po naszych drogach. Do najczęściej popełnianych błędów przy projektowaniu ekranów akustycznych należą:

- zbyt krótkie i zbyt niskie ekrany, co związane jest z presją ograniczania kosztu budowy lub nieumiejętnym projektowaniem,
- budowa ekranów wzdłuż autostrad na obszarach niezabudowanych, np. stawianych w polach, lasach, itd.,
- projektowanie ekranów z licznymi przerwami, np. wjazdami na posesje; takie ekrany nie powinny być budowane, gdyż ich skuteczność jest praktycznie zerowa,
- lokalizacja ekranu zbyt daleko od źródła hałasu, co najczęściej zdarza się w przypadku ekranowania zakładów przemysłowych, ekran traktowany jest jak ogrodzenie,
- stosowanie ekranów odbijających falę akustyczną w miejscach, gdzie powinna ona być pochłaniana; taki błąd skutkuje często pogorszeniem warunków akustycznych po wybudowaniu ekranu,
- projektowanie ekranów o rzędnej posadowienia niższej niż rzędna drogi; taki ekran do wysokości położenia źródła jest nieskuteczny, a koszt jego wybudowania jest bardzo wysoki,
- zbyt rzadkie korzystanie z możliwości bardzo skutecznego ekranowania naturalnego, np. prowadzenie dróg w wykopach czy stosowanie wałów (nasypów) ziemnych.

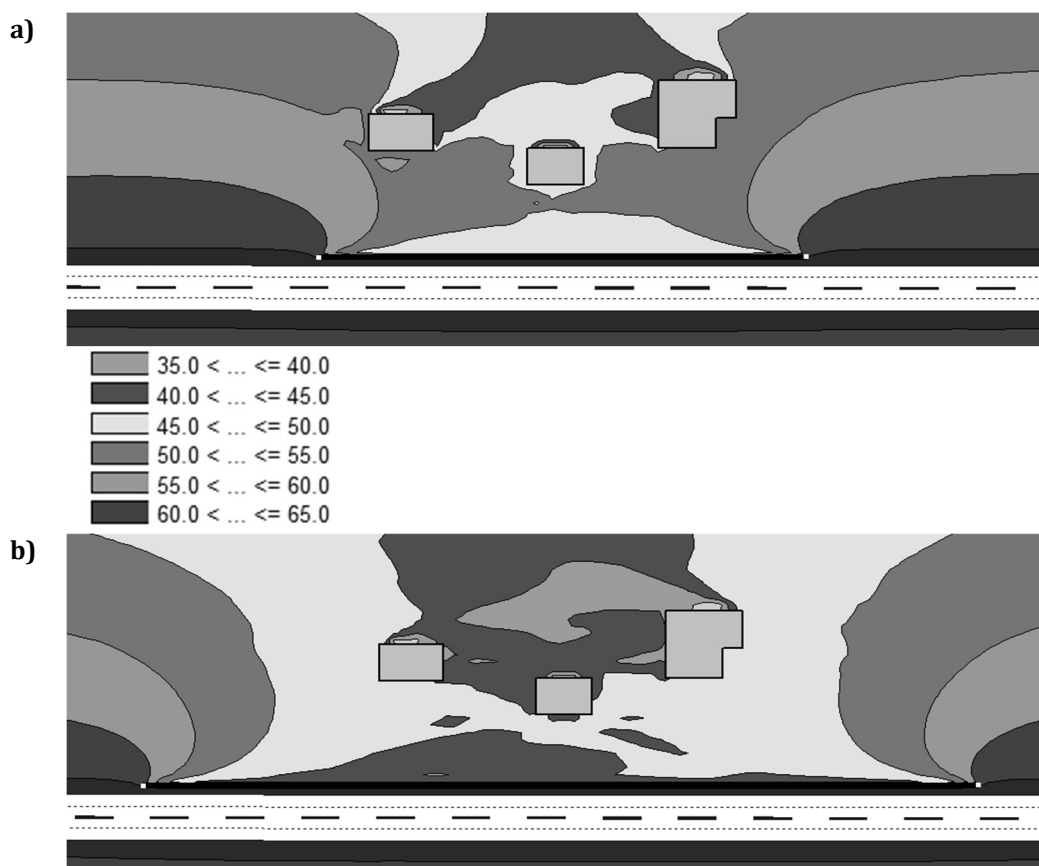
##### **4.3.2 Zbyt krótkie ekrany akustyczne**

Do najczęściej występujących błędów projektowych należy nie uwzględnienie ugięcia fali akustycznej na krawędziach bocznych ekranu i zaprojektowanie zbyt krótkich ekranów akustycznych. Najczęściej dzieje się tak w przypadku realizacji obliczeń metodami „ręcznymi” w wybranych przekrojach obliczeniowych. Wówczas zakłada się, że poziom dźwięku za ekranem wynika z geometrii układu źródło-ekran-observator w przekroju poprzecznym drogi, a długość ekranu jest nieskończona. Takie podejście powoduje, że w obliczeniach nie uwzględnia się

wpływu ugięć fali akustycznej na powierzchniach bocznych ekranu oraz wpływu fali bezpośredniej oddziałującej z miejsc nieekranowanych. W konsekwencji uzyskuje się rzeczywistą skuteczność ekranowania o wiele niższą od zakładanej na etapie projektu. Przykład zbyt krótkich ekranów akustycznych przedstawiono na rys. 4.3, natomiast efekt akustyczny popełnienia takiego błędu zamieszczono na rys. 4.4. Uniknięcie tego typu błędów jest możliwe przez zastosowanie komputerowych metod obliczeniowych oraz analizę rozkładu poziomego dźwięku w postaci mapy akustycznej wykonanej w płaszczyźnie poziomej terenu.



Rys. 4.3 Przykład zbyt krótkiego ekranu akustycznego



Rys. 4 Mapa rozkładu poziomego dźwięku A za ekranem:  
 a) ekran zbyt krótki po obu stronach zabudowy, b) ekran zaprojektowany poprawnie

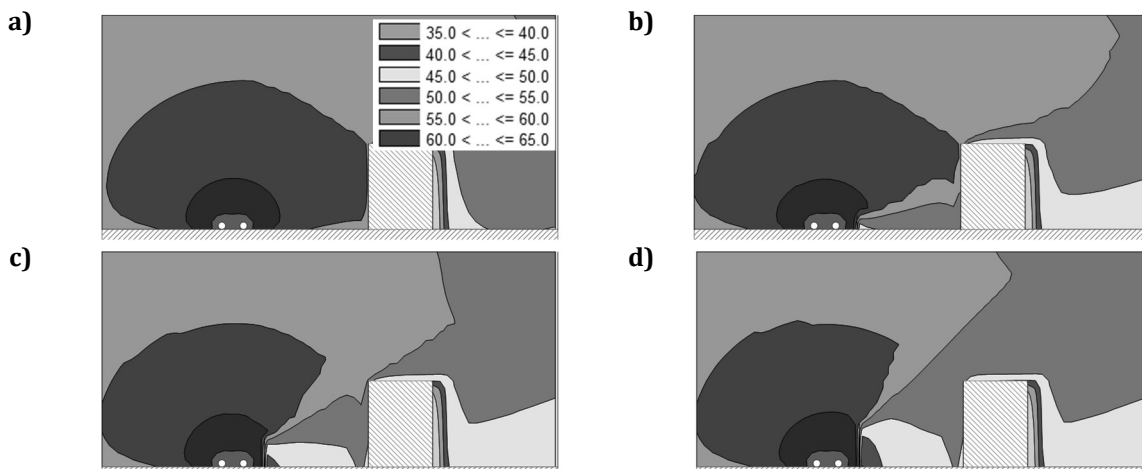
### 4.3.2 Zbyt niskie ekrany akustyczne

Zaprojektowanie zbyt niskich ekranów akustycznych wynika często z nieuwzględnienia w obliczeniach rozkładu poziomego dźwięku w przekroju poprzecznym i realizacji obliczeń w źle przyjętych dyskretnych punktach obliczeniowych. Na błąd ten często ma również wpływ presja wywierana na projektantów ekranów przez inwestora, związana z koniecznością ograniczania kosztów zabezpieczeń akustycznych. Przykład zbyt niskich ekranów akustycznych przedstawiono na rys. 4.5, natomiast rozkład cienia akustycznego za ekranem w przypadku różnych wysokości projektowanego ekranu akustycznego na rys. 4.6.



Rys. 4.5 Przykład zbyt niskiego ekranu akustycznego

Na rys. 4.6a przedstawiono rozkład poziomego dźwięku w przypadku braku ekranu. W przypadku ekranu o wysokości 2,0 m tylko I kondygnacja budynku jest wystarczająco chroniona akustycznie. Przy ekranie o wysokości 4,0 m przekroczenia wartości dopuszczalnych występują na IV kondygnacji budynku, a przy wysokości 6,0 m na całej wysokości budynku uzyskuje się poziom dźwięku poniżej wartości dopuszczalnej.



Rys. 4.6 Skuteczność ekranowania budynku IV-kondygnacyjnego:  
a) bez ekranu, b) ekran h=2m, c) ekran h=4 m, d) ekran h=6m

W rzeczywistości projektanci posiadają jednak pewne ograniczenia i nie mogą projektować nieskończenie wysokich ekranów. Im wyższe ekrany tym większe parcie wiatru na powierzchnię ekranu oraz potrzeba wykonania mocniejszych i głębszych fundamentów. Stąd też w praktyce najczęściej projektuje się ekrany o wysokościach do 8,0 m, a wyjątkowo do 10,0 m. Dlatego też, przy wielokondygnacyjnych budynkach zlokalizowanych bezpośrednio przy drodze nie ma fizycznych możliwości zaprojektowania zabezpieczeń chroniących najwyższe kondygnacje budynków (rys. 4.7), szczególnie w przypadku szerokich wielopasmowych dróg. W tym przypadku najlepszą ochroną będzie budowa tunelu, budowa ekranów zakrzywionych na górze w kierunku źródła lub budowa dodatkowych ekranów pomiędzy jezdniami. Są to jednak rozwiązania bardzo kosztowne.

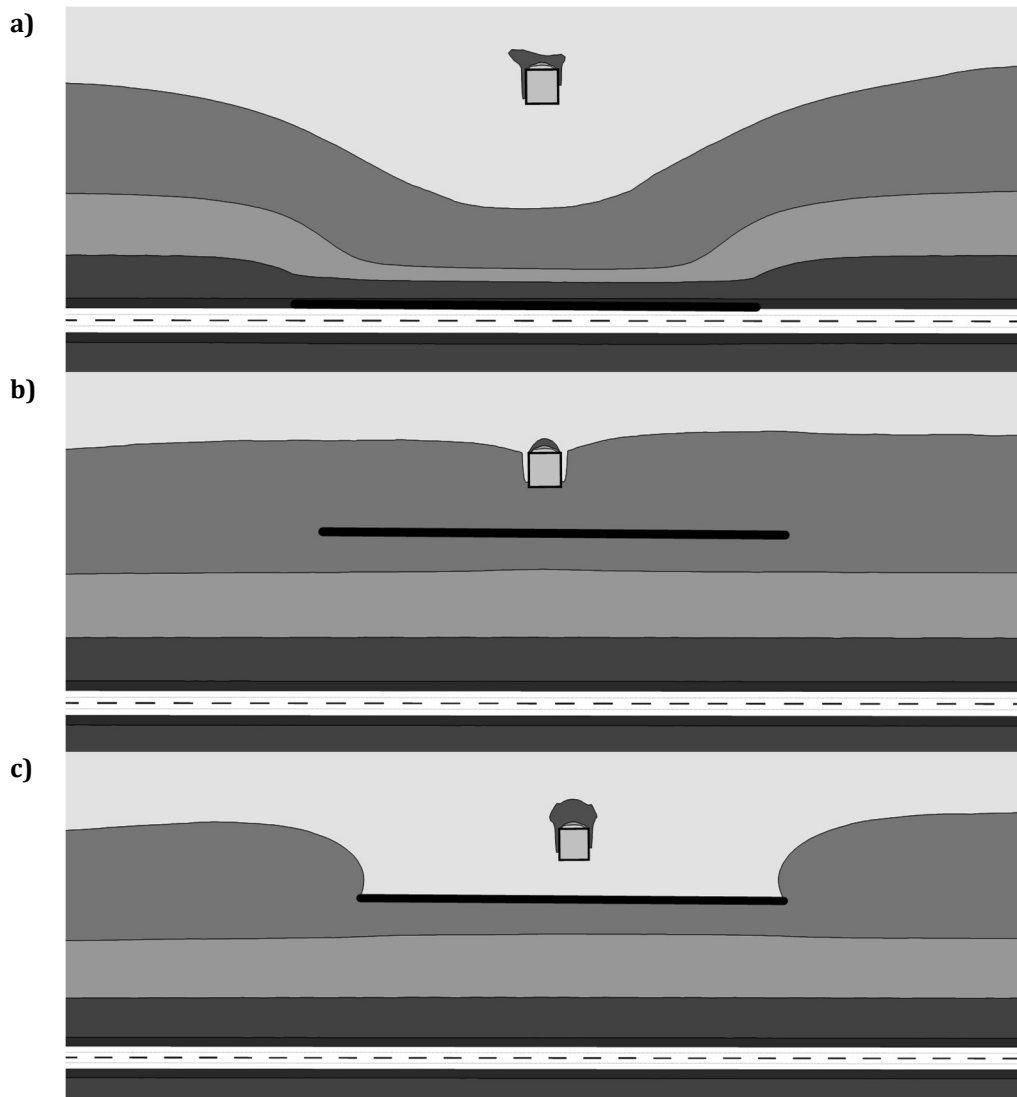


Rys. 4.7 Lokalizacja X-kondygnacyjnych bloków mieszkalnych bezpośrednio przy drodze

#### 4.3.3 Ekran y zbyt oddalone od źródła dźwięku

Ekran powinien być zlokalizowany jak najbliżej źródła dźwięku, a więc przy drodze. W miarę oddalania ekranu od drogi jego skuteczność maleje, ze względu na coraz większe znaczenie ugięcia fali na krawędziach ekranu i mniejszy obszar cienia akustycznego. Zjawisko to zobrazowano na rys. 4.8. Na rys. 4.8a przedstawiono rozkład poziomego dźwięku za ekranem dla ekranu o wysokości 2,0m umieszczonego w pasie drogi. Budynek mieszkalny pozostaje w strefie cichej. W przypadku oddalenia ekranu od drogi jego skuteczność maleje, co przedstawiono na rys. 4.8b. Aby ekran był równie skuteczny jak w pierwszym przypadku należy zwiększyć jego wysokość do 4,5m (rys. 4.8c). Podsumowując, aby ekran akustyczny spełniał swoją funkcję w dużej odległości od drogi musi być na tyle wysoki, by chroniony teren pozostawał w jego cieniu akustycznym. Jest to jednak sytuacja, której staramy się unikać, gdyż wiąże się z lokalizacją wysokiego ekranu zaraz przy budynku, co powoduje często zacienienie terenu (szczególnie przy lokalizacji ekranu po stronie północnej) oraz odczucie odizolowania od otoczenia. W przypadku ekranów wykonanych z elementów dźwiękoizolacyjnych (np. ekranów przezroczystych) często występują odbicia dźwięków od ścian ekranu oraz dudnienia, powodujące bardzo nieprzyjemne odczucia psychofizyczne. Zjawiska takie obserwuje się

w przypadku tak zabezpieczonych budynków w rejonie skrzyżowań z sygnalizacją świetlną. Mieszkańcy takich domów skarżą się również na oślepianie światłami pojazdów odbitymi od ekranu (efekt migotania) oraz jeszcze bardziej uciążliwymi odbiciami światła słonecznego.



Rys. 4.8 Skuteczność ekranowania w przypadku ekranu o wysokości 2m zlokalizowanego:  
a) w pasie drogi o wysokości 2 m, b) w pewnej odległości od drogi o wysokości 2 m,  
c) w pasie drogi przy zwiększeniu wysokości do 4,5 m

Przykład posesji mieszkalnej zabezpieczonej ekranami akustycznymi z trzech stron przedstawiono na rys. 4.9. Co prawda budynek mieszkalny pozostaje w cieniu akustycznym, ale jest otoczony drogami z dwóch stron oraz stoi przy skrzyżowaniu z sygnalizacją świetlną oraz dużym natężeniem ruchu pojazdów ciężarowych. Tego typu rozwiązanie nie zapewnia możliwości uzyskania odpowiednich standardów akustycznych.





Rys. 4.9 Ekranowanie posesji mieszkalnej z trzech stron

#### 4.3.4 Ekran z licznymi wjazdami na posesje

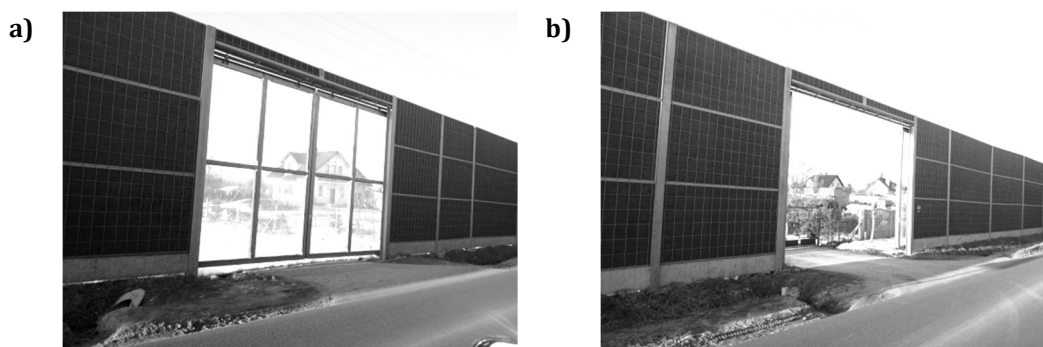
Przy projektowaniu ekranów akustycznych zabezpieczających istniejące zabudowania mieszkalne przed hałasem drogowym projektanci bardzo często stoją przed koniecznością rozwiązania problemu wjazdów na posesje od ulicy. Przy ciągłej i gęstej zabudowie pozostawienie odrębnego wjazdu na każdą posesję w postaci przerwy w ekranie powoduje, że skuteczność tego ekranu radykalnie maleje. Dodatkowo pojawia się uciążliwość związana z pulsowaniem amplitudy hałasu w związku z okresowym brakiem ekranowania. Przykłady „poszatkowanych” wjazdami ekranów akustycznych przedstawiono na rys. 4.10. Każda nieszczelność w ekranie oraz każda nieciągłość w istotny sposób wpływa na zmniejszenie skuteczności ekranowania. Dlatego też, projektowanie takich ekranów jak pokazano na rys. 4.10 jest błędem i nie przynosi pożądaných efektów.



Rys. 4.10 Ekran akustyczny z licznymi przerwami zmniejszającymi ich skuteczność akustyczną

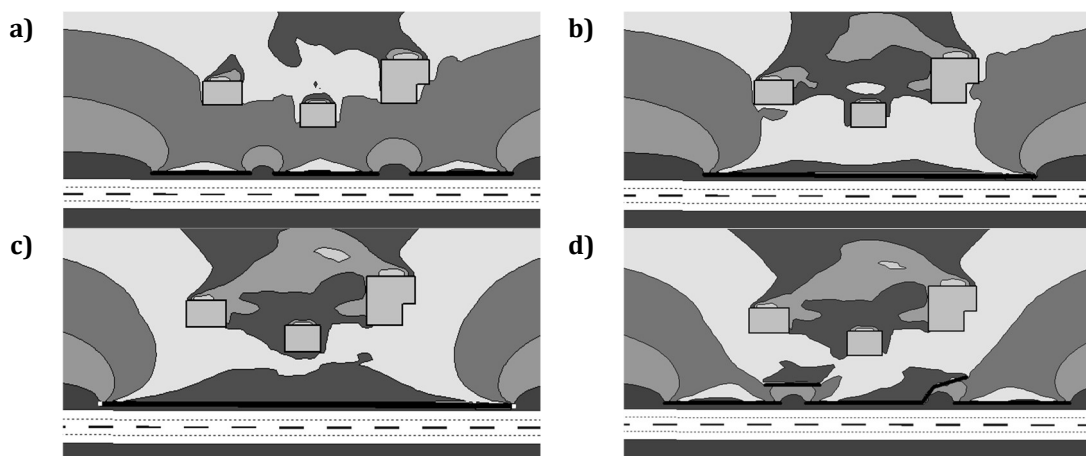
Dobrym rozwiązaniem jest zastosowanie bram przesuwanych lub uchylnych wyposażonych w automatykę i sterowanie radiowe. Taka brama zapewnia odpowiednią skuteczność akustyczną i zarazem umożliwia wjazd na posesję. Ze względów bezpieczeństwa droga w tym miejscu musi jednak zostać wyposażona

w szerokie pobocze lub wydzielony pas do zjazdu. Przykład zastosowania bram przedstawiono na rys. 4.11.



Rys. 4.11 Przykład poprawnego rozwiązania bramy wjazdowej w ekranie akustycznym:  
a) brama zamknięta, b) brama otwarta

Przykład skuteczności akustycznej różnych rozwiązań bram wjazdowych przedstawiono na rys. 4.12. Na rys. 4.12a przedstawiono rozkład dźwięku za ekranem przy braku bram wjazdowych i pozostawionych przerwach w ekranach. W przypadku wykonania bram skuteczność takiego ekranu jest niemal równa skuteczności ekranu ciągłego (rys. 4.12b,c). Inne rozwiązania polegają na zastosowaniu wjazdów podwójnie ekranowanych (rys. 4.12d), wspólnego wjazdu za ekran akustyczny i lokalnej drogi dojazdowej do poszczególnych posesji lub wjazdów budowanych od strony dróg osiedlowych.



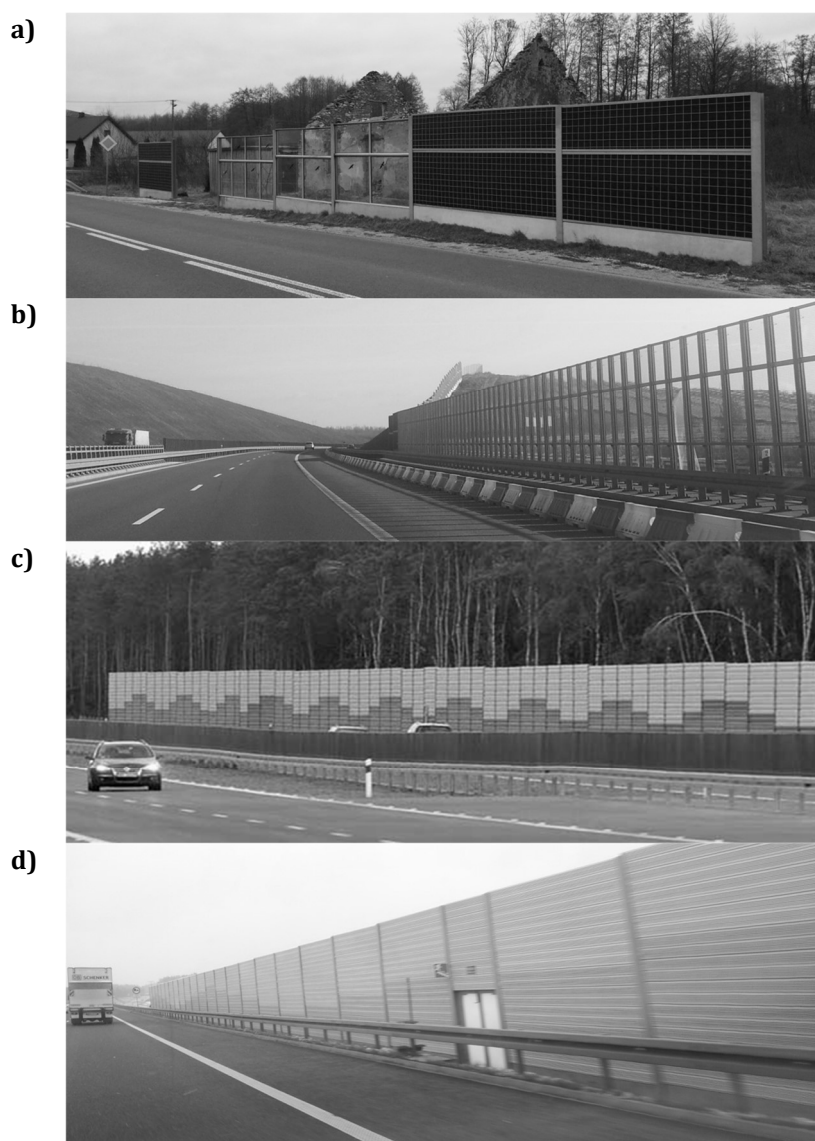
Rys. 4.12 Skuteczność różnych rozwiązań bram wjazdowych na posesje:  
a) ekran przerwany przez bramy wjazdowe, b) ekran z zamykanymi bramami wjazdowymi,  
c) ekran z wariantu b) lecz o większej długości,  
d) ekran z innymi rozwiązaniami wjazdów na posesje

#### 4.3.5 Ekran chroniący lasy, nieużytki, pustostany, itp.

Bardzo często obserwuje się błędy wynikające z tzw. projektowania ekranów akustycznych „zza biurka”, tzn. bez przeprowadzenia wizji lokalnej oraz bez dokładnej znajomości ukształtowania i przeznaczenia terenu. Rysuje się kreskę wzdłuż drogi, dobiera wysokość ekranu w jednym lub dwóch przekrojach i nie

popiera tego szczegółowymi obliczeniami akustycznymi. Ponadto projektowaniem ekranów akustycznych powinien zajmować się projektant akustyk posiadający odpowiednią wiedzę i doświadczenie, a nie drogowiec przeszkolony ogólnie na kursach czy studiach podyplomowych.

Zaniechania i niedopatrzenia powstałe na etapie projektowym polegające na niedostatecznej analizie ukształtowania i przeznaczenia terenów bardzo często prowadzą do budowy ekranów akustycznych chroniących pustostany i nieużytki (rys. 4.13a) oraz lasy i tereny rolnicze (rys. 4.13c). Zdarza się również, że buduje się ekrany na skarpach wyższych od otoczenia o wiele metrów (rys. 4.13b), czy też ekrany rozpoczynające się w zaniżeniach terenu, gdzie efektywna wysokość ekranu jest o wiele niższa od ich wysokości całkowitej (rys. 4.13d).



Rys. 4.13 Przykłady źle zaprojektowanych ekranów akustycznych:  
a) ekran chroniący pustostan, b) ekran na skarpie, c) ekran chroniący las,  
d) ekrany w zaniżeniu terenu

#### 4.4 PODSUMOWANIE

Drogowe ekrany akustyczne nie są idealnym środkiem ochrony przed hałasem. Mają wiele wad, m.in.: są drogie, mało estetyczne, ograniczają widoczność mieszkańcom i kierowcom, wymagają okresowej obsługi i remontów, ale największym problemem jest to, że ich skuteczność często nie jest wystarczająca dla zapewnienia odpowiedniego komfortu akustycznego. Pomimo licznych wad, drogowe ekrany akustyczne należą do najczęściej stosowanych środków redukcji hałasu drogowego. Ich skuteczność, jak również postrzeganie przez użytkowników, zależy w znacznej mierze od samych projektantów, którzy powinni dołożyć wszelkich starań, by projektowane zabezpieczenia akustyczne były nie tylko estetyczne, bezpieczne i trwałe, ale również by zapewniały uzyskanie wymaganego prawem dopuszczalnego poziomu dźwięku na terenach chronionych przed hałasem. Wzrost efektywności projektowanych ekranów akustycznych jest możliwy przez rzetelne podejście do procesu ich projektowania, używanie najnowocześniejszych metod obliczeniowych oraz dedykowanego temu celowi oprogramowania, jak również unikanie błędów projektowych wskazanych w artykule.

*Artykuł został opracowany w ramach badań statutowych o symbolu 13/030/BK\_17/0027, pt.: „Sposoby i środki doskonalenia produktów i usług na wybranych przykładach” realizowanych w Instytucie Inżynierii Produkcji na Wydziale Organizacji i Zarządzania Politechniki Śląskiej.*

#### LITERATURA

- 1 A. Boczkowski, M. Komoniewski. „Weryfikacja algorytmów obliczania efektywności ekranowania drogowych ekranów akustycznych w warunkach rzeczywistych”. *Materiały XXXI Zimowej Szkoły Zwalczenia Zagrożeń Wibroakustycznych*, Gliwice-Szczyrk, 2003. Gliwice: Polskie Towarzystwo Akustyczne. Oddział Górnośląski, 2003, s. 13-20.
- 2 A. Boczkowski. “Designing of noise protection systems in industrial environment”. *Systemy Wspomagania w Inżynierii Produkcji*, No 1(1), 2012.
- 3 A. Boczkowski. “Some observations on the design of noise barriers”. *Management Systems in Productions Engineering*. 2013, Nr 2(10), s. 32-36.
- 4 A. Boczkowski. „Racjonalne projektowanie i wdrażanie zabezpieczeń przeciwhałasowych w przemyśle”. *Materiały XXXIX Zimowej Szkoły Zwalczenia Zagrożeń Wibroakustycznych*, Gliwice-Szczyrk, 28.02-4.03.2011. Gliwice: Polskie Towarzystwo Akustyczne. Oddział Górnośląski, 2011, s. 117-126.
- 5 A. Boczkowski. „Analiza możliwości redukcji hałasu w środowisku miejskim”. R. Knosala (red.) *Innowacje w zarządzaniu i inżynierii produkcji*. T. 2. Opole: Oficyna Wydawnicza Polskiego Towarzystwa Zarządzania Produkcją, 2016, s. 343-352.
- 6 Z. Engel. „Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem.” PWN, Warszawa 2001.

Data przesłania artykułu do Redakcji: 01.2017  
Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 02.2017

**dr inż. Arkadiusz Boczkowski**  
Politechnika Śląska  
Wydział Organizacji i Zarządzania  
Instytut Inżynierii Produkcji  
ul. Roosevelta 26, 41-800 Zabrze, Polska  
e-mail: arkadiusz.boczkowski@polsl.pl

### PODSTAWOWE BŁĘDY POPEŁNIANE PRZY PROJEKTOWANIU I REALIZACJI EKRANÓW AKUSTYCZNYCH

**Streszczenie:** *Ekrany akustyczne stanowią podstawowy rodzaj zabezpieczeń przeciwhałasowych w przypadku konieczności redukcji hałasu od źródeł liniowych, np.: drogowego, kolejowego czy tramwajowego. Ich skuteczność zależy przede wszystkim od przyjętych w czasie projektowania parametrów geometrycznych i materiałowych oraz od dokładności wykonania i montażu. W artykule omówiono najczęściej popełniane błędy spotykane przy projektowaniu i wykonawstwie drogowych ekranów akustycznych oraz omówiono ich wpływ na zmniejszenie efektywności ekranowania.*

**Słowa kluczowe:** *hałas, ekrany akustyczne, redukcja hałasu, projektowanie zabezpieczeń przeciwhałasowych, hałas komunikacyjny.*

### BASIC MISTAKES MADE WITHIN DESIGNS AND INSTALLATIONS OF NOISE BARRIERS

**Abstract:** *Noise barriers are a basic tool for noise reduction from linear sources, such as roads, railways or tramways. Their efficiency depends chiefly on geometric and material parameters adopted for the design, as well as precision of manufacture and installation. This article presents most common mistakes made within designs, manufacture and installation of roadside noise barriers and ways in which those mistakes affect the barriers' efficiency.*

**Key words:** *noise, acoustic screen, noise barrier, noise reduction, soundproofing and noise barrier design, traffic noise.*