

Konrad PODAWCA*

**EKRANY AKUSTYCZNE W MIEŚCIE –
BARIERA W ZAGOSPODAROWANIU
PRZESTRZENI URBANISTYCZNEJ (NA PRZYKŁADZIE
REJONU UL. LAZUROWEJ I GEN. MACZKA
W WARSZAWIE)**

**ACOUSTIC SCREENS IN THE CITY – A BARRIER
IN THE USE OF URBAN SPACE
(THE EXAMPLE OF LAZUROWA
AND GEN. MACZKA STREETS IN WARSAW)**

Nr DOI: 10.25167/sm2017.027.07 s. 91–106

ABSTRAKT: W artykule poruszono problem ochrony akustycznej terenów mieszkaniowych w mieście. Powszechnym sposobem jest stosowanie ekranów akustycznych. W wykonanej analizie odniesiono się przede wszystkim do aspektów krajobrazowych ich konstrukcji i usytuowania w stosunku do zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej w kontekście zachowania ładu przestrzennego. Wykonana ocena opierała się na zweryfikowaniu 8 cech architektonicznych, krajobrazowych i technicznych wpływających na odbiór wizualny przestrzeni w otoczeniu barier przeciwdźwiękowych. Na dwóch wybranych obszarach zlokalizowanych w Warszawie oraz 12 obiektach mieszkaniowych pokazano pozytywne i negatywne przykłady zagospodarowania przestrzennego terenów mieszkaniowych w otoczeniu ekranów akustycznych.

SŁOWA KLUCZOWE: ekran akustyczny, hałas drogowy, krajobraz urbanistyczny, planowanie przestrzenne

ABSTRACT. In the article the problem of sound insulation of residential areas in the city has been analyzed. A common method is the use of acoustic screens. The reference was made primarily to aspects of landscape design and positioning in relation to the multi-family housing development in the context of spatial behavior. The analysis is based on the verification of 8 architectural, landscape and technical features affecting the reception of visual space surrounded by acoustic screens. For two selected areas located in Warsaw and 12 residential objects, the positive and negative examples of spatial planning of residential areas in the vicinity of noise barriers have been presented.

KEY WORDS: acoustic screen, road noise, urban landscape, spatial planning

* Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska, Katedra Inżynierii Budowlanej, Zakład Geodezji i Planowania Przestrzennego, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa, e-mail: konrad_podawca@sggw.pl.

Wprowadzenie

W społeczeństwie przeważają opinie, że w Polsce buduje się za dużo ekranów akustycznych, że są nieskuteczne oraz nieestetyczne. Budzą one wiele kontrowersji i nie do końca spełniają oczekiwania społeczne. Jak pokazują mapy akustyczne miast, wzdłuż większych ulic nagminnie przekraczane są dopuszczalne poziomy hałasu drogowego. Dlatego, już od początku lat dwutysięcznych powszechne stały się inwestycje w postaci ekranów akustycznych, często realizowane niskimi kosztami. Społeczny wymiar budowy barier przeciwdźwiękowych uwidacznia się przede wszystkim w oczekiwaniach zarządców i mieszkańców terenów przy nich położonych. Są dwa główne wymogi dotyczące funkcjonowania ekranów, aby mogły one zapewnić właściwy poziom ochrony akustycznej i współtworzyć przyjazne człowiekowi wnętrze krajobrazowe. Ta przestrzeń osiedlowa w sensie wizualnym jest opisywana poprzez pojęcie krajobrazu urbanistycznego, złożonego z elementów naturalnych i sztucznych. Ponieważ w obszarze miejskim nasz wzrok trafia częściej na bariery architektoniczne niż wolną przestrzeń to pojawiająca się w polu widzenia budowla, w tym wypadku ekran akustyczny, kreuje pozytywne lub negatywne wrażenia (Miśgiewicz 2003).

Zagrożenia dla środowiska, w tym hałas, wymuszają stosowanie rozwiązań technicznych. Jednak „w polskich realiach rodzaj i skala zmian ma niestety przede wszystkim wydźwięk negatywny – widoczny w przestrzeni miejskiej, podmiejskiej, jak i wiejskiej. Często w ocenie pojawiają się określenia chaosu przestrzennego, bezładu, konfliktów przestrzennych, w przypadku zabudowy – zarzuty unifikacji, dysonansu z otaczającym krajobrazem i lokalną tradycją. [...] Rozpoznanie przyczyn negatywnych zmian w otaczającej nas przestrzeni jest niewątpliwie pomocne w poszukiwaniu rozwiązań mogących odwrócić istniejące tendencje” kształtowania zagospodarowania obszarów „przyekranowych” (Podawca, Pawłat-Zawrzykraj 2009, s. 62–63).

Ekran akustyczny a krajobraz urbanistyczny

Celem kształtowania przestrzeni jest osiągnięcie ładu przestrzennego. Ład przestrzenny definiowany jest w prawie jako „takie ukształtowanie powierzchni, które tworzy harmonijną całość oraz uwzględnia w uporządkowanych relacjach wszelkie uwarunkowania i wymagania funkcjonalne, społeczno-gospodarcze, środowiskowe, kulturowe oraz kompozycyjno-estetyczne” (Ustawa o planowaniu... 2003, art. 2).

Elementy zagospodarowania przestrzennego z zakresu zarówno architektury, jak i infrastruktury komunikacyjnej powinny być realizowane wspólnie. Doskonałym potwierdzeniem słuszności przywołanego stwierdzenia jest realizacja inwestycji drogowych łącznie z ekranami akustycznymi. Stanowią one element architektury, projektowany zgodnie z uwarunkowaniami rozwoju obszarów mieszkaniowych i możliwościami nowych technologii, przynoszących zmiany w zakresie twórczych działań architektonicznych (Włodarczyk 2014).

Rozważając problem podjęty w artykule, należy stwierdzić, że ekrany akustyczne zaburzają jedną z podstawowych cech krajobrazu urbanistycznego, którą jest jego ciągłość. Fakt ten bezpośrednio wpływa na odbiór krajobrazu miasta przez pojedynczego odbiorcę przestrzeni, a przede wszystkim – jej użytkownika. Nie myśli on kategoriami długookresowej strategii rozwoju miasta, tylko osadzoną w czasie (pora dnia, pora roku) percepcją ładu przestrzennego w skali mikro, czyli ograniczoną do obszaru postrzeganego przez człowieka z danego (zmiennego) punktu obserwacji. Zakodowany obraz obiektów budowlanych i elementów niezabudowanych kształtuje pozytywne lub negatywne wrażenia wizualne, które wpływają na chęć przebywania w danym miejscu (Podawca, Pawłat-Zawrzykraj 2009). Ta chęć przebywania związana jest z uspołecznieniem przestrzeni, czyli kształtowaniem przestrzeni sąsiedzkiej na styku działań władz miasta i aktywności mieszkańców. Jednocześnie zakłada się, że przestrzenie społeczne, sąsiedzkie są ograniczone barierami urbanistycznymi. Brak takich barier powoduje rozciąganie się przestrzeni, a wraz z nim trudniejszą identyfikację ludzi z miejscem (Chmielewski 2010). W związku z tym ekran akustyczny może być formą takiej bariery, jeśli będzie on umiejętnie wkomponowany w krajobraz.

Podstawy prawne ochrony przed hałasem

Hałas to dźwięki o nadmiernym natężeniu, które są dla ludzi uciążliwe, przykre, dokuczliwe, a nawet szkodliwe. Do hałasu nie można się przyzwyczać, ale czasami nie uświadamiamy sobie jego występowania. Przyczynami hałasu mogą być intensywne, niekiedy niepotrzebne dźwięki zawarte w tzw. tle akustycznym (Podawca 2014).

W kontekście zagospodarowania przestrzennego najważniejsze regulacje dotyczą:

- dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, zawartych w Rozporządzeniu Ministra Ochrony Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, a od końca 2012 roku w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku;

- dopuszczenia usytuowania obiektów w zasięgu uciążliwości od hałasu, drgań (wibracji), pod warunkiem jej zmniejszenia do poziomu ustalonego w przepisach odrębnych, ujętego w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;

- ochrony przed hałasem, opisanej w dziale V ustawy z dnia 27 kwietnia 2001r. – Prawo ochrony środowiska.

W odniesieniu do terenów zabudowy mieszkaniowej obowiązują następujące poziomy hałasu:

- dla zabudowy jednorodzinnej: 61 dB w odniesieniu do jednej doby dla pory dziennej $L_{Aeq D}$, 56 dB w odniesieniu do jednej doby dla pory nocnej ($L_{Aeq N}$), 64 dB w odniesieniu do długookresowego średniego poziomu dźwięku A wyznaczonego w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (8^{00} – 18^{00}), pory wieczoru

(18⁰⁰–22⁰⁰) i pory nocy (22⁰⁰–6⁰⁰) L_{DWN} , 59 dB w odniesieniu do długookresowego średniego poziomu dźwięku A wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku (L_N);

- dla zabudowy wielorodzinnej i mieszkaniowo-usługowej: 65 dB w odniesieniu do jednej doby dla pory dziennej ($L_{Aeq D}$), 56 dB w odniesieniu do jednej doby dla pory nocnej ($L_{Aeq N}$), 68 dB w odniesieniu do długookresowego średniego poziomu dźwięku A wyznaczonego w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia (8⁰⁰–18⁰⁰), pory wieczoru (18⁰⁰–22⁰⁰) i pory nocy (22⁰⁰–6⁰⁰) (L_{DWN}), 59 dB w odniesieniu do długookresowego średniego poziomu dźwięku A wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku (L_N).

Parametry $L_{Aeq D}$ i $L_{Aeq N}$ to wskaźniki, które mają zastosowanie do ustalania i kontroli warunków korzystania ze środowiska, a L_{DWN} i L_N służą do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony przed hałasem.

Cel i zakres analizy

Celem badań przedstawionych w niniejszym opracowaniu była ocena krajobrazowo-urbanistyczna wybranych terenów zabudowy mieszkaniowej położonych w otoczeniu ekranów akustycznych.

Podjęty w artykule problem wymaga analizy z wykorzystaniem metody studium przypadku. Głównym celem tej metody jest jak najlepsze zobrazowanie pewnego zjawiska. Podstawę studium przypadku będą stanowiły konkretne przestrzenie urbanistyczne, natomiast ich ocena będzie oparta na sumie punktów uzyskanych w zależności od cech obszaru lub ekranu akustycznego. W celu wytypowania cech prześledzono publikacje dotyczące ekranów akustycznych, z punktu widzenia zarówno technicznego (Wyrwas, Szyguła 2005; Kiprian, Ligus 2011; Szruba 2015), jak i ładu przestrzennego, w tym głównie czynników wpływających znacząco na krajobraz architektoniczno-urbanistyczny obszarów mieszkaniowych (Kafka 1996; Bernat 2013; Affek 2013; Śleszyński 2013; Podawca, Pawłat-Zawrzykraj 2015). Wiadomo, że na skuteczność ekranów akustycznych ma wpływ wiele czynników. Związane są one z aspektami zarówno technicznymi (materiałem, z jakiego są wykonane ekrany, ich wysokością i kształtem), jak i percepcyjnymi (odległością bariery akustycznej od odbiorcy hałasu, wrażliwością słuchową) (*Jaka jest skuteczność ekranów...* 2010). Przy wyborze cech, które zostały przeanalizowane, duże znaczenie miało powiązanie ekranów z zagospodarowaniem przestrzennym, a także możliwości wpływania na ich cechy przez wydawane decyzje planistyczno-inwestycyjne. W związku z powyższymi argumentami autor wytypował 8 cech, którym w zależności od charakterystyki przyznano odpowiednią liczbę punktów.

Z wykorzystaniem uproszczonej metody delfickiej oraz narzędzia ankietowego wyznaczono wagi poszczególnych cech. Ankieta zawierała 8 zamkniętych pytań skonstruowanych w podobny sposób. Przykładowe pytanie brzmiało: „Podaj znaczenie (wagę procentową) wysokości ekranu akustycznego przy jego odbiorze wizualnym”. Pytania takie powtórzono dla wszystkich analizowanych cech zawartych w tabeli 1. Suma uzyskanych wag musiała wynieść 100%. Drogą elektroniczną lub bezpośrednią

Tabela 1

Charakterystyka cech zagospodarowania przestrzennego terenów mieszkaniowych
w pobliżu ekranów akustycznych

Sym- bol	Cecha	Charakterystyka i punktacja		
A	Wysokość ekranu akustycznego	do 6 m	6–9 m	Powyżej 9 m
		2 pkt	1 pkt	0 pkt
B	Materiał, z jakiego wykonany jest ekran akustyczny (przezroczystość)	ze względu na zmniejszenie negatywnego wrażenia wizualnego bariery preferowane są ekrany akustyczne, które wykonane są z materiału przezroczystego		
		przezroczyste (>60%)	półprzezroczyste (30–60%)	nieprzezroczyste (<30%)
		2 pkt	1 pkt	0 pkt
C	Odległość ekranu akustycznego od zabudowy mieszkaniowej	od najbliższej linii lub narożnika zabudowy mieszkaniowej – szerokość pasa, jaka jest wystarczająca w kontekście możliwości zniwelowania wizualnego ekranu oraz wprowadzenia innej funkcji pomiędzy ekran akustyczny a zabudowę mieszkaniową		
		powyżej 40 m	20–40 m	poniżej 20 m
		2 pkt	1 pkt	0 pkt
D	Występowanie zieleni wysokiej między ekranem a zabudową mieszkaniową	występowanie zieleni wysokiej ogranicza widoczność bariery przeciwdźwiękowej oraz wzmacnia ochronę akustyczną		
		występuje, gęsta, zwarta, izolująca wizualnie ekran	występuje, luźna, izoluje miejscowo	nie występuje
		2 pkt	1 pkt	0 pkt
E	Występowanie roślinności pnącej na ekranie	występowanie odpowiednio dobranej roślinności pnącej wspomaga właściwości akustyczne paneli, nadaje ekranowi naturalny wygląd, a przede wszystkim umożliwia jego wkomponowanie w różne formy przestrzeni		
		występuje na przeważającej części ekranu >80%	występuje miejscowo	nie występuje
		2 pkt	1 pkt	0 pkt
F	Forma zagospodarowania pasa pomiędzy ekranem a zabudową	funkcja związana z rekreacją i zielenią	funkcja związana z komunikacją pieszą i jezdnią	bezpośrednio funkcja zabudowy mieszkaniowej
		2 pkt	1 pkt	0 pkt
G	Usytuowanie budynku mieszkalnego względem ekranu akustycznego	im mniejsza powierzchnia elewacji budynku jest narażona na hałas oraz wizualnie powiązana z ekranem akustycznym, tym lepiej		
		szczytem do ekranu akustycznego	przy budynkach o układzie boków równych	dłuższą elewacją równoległą do ekranu akustycznego
		2 pkt	1 pkt	0 pkt

Tabela 1 cd.

Sym-bol	Cecha	Charakterystyka i punktacja		
H	Lokalizacja otworów okiennych, balkonów, tarasów, loggii w elewacji równoległej do ekranu akustycznego	im więcej otworów okiennych lub elementów elewacyjnych umożliwiających wyjście mieszkańców na zewnątrz, tym większe narażenie na hałas oraz kontakt wizualny z ekranem akustycznym		
		brak okien lub okna z pomieszczeń niereprezentacyjnych (łazienki, kuchni)	występowanie okien od łazienek, kuchni, pokoi mniejszych bez elementów elewacyjnych, takich jak balkony, tarasy oraz ogródki na parterach	występowanie okien od salonów, dużych pokoi z balkonami, loggiami, tarasami i ogródkami na parterze
		2 pkt	1 pkt	0 pkt

Źródło: opracowanie własne.

pytania te skierowano do 10 ekspertów z zakresu architektury, urbanistyki, architektury krajobrazu, planowania przestrzennego oraz 10 przypadkowych mieszkańców zabudowy mieszkaniowej sąsiadującej z ekranami akustycznymi. Grupa respondentów nie była zbyt liczna, ale postanowiono utrzymać identyczną proporcję specjalistów (naukowców i praktyków) do użytkowników danej przestrzeni w celu uzyskania bardziej wiarygodnych wag poszczególnych cech.

Uzyskane wagi posłużyły przy kompleksowej ocenie zagospodarowania przestrzennego terenów mieszkaniowych w otoczeniu ekranów akustycznych, określonej mianem wskaźnika percepcyjności urbanistyczno-krajobrazowo-akustycznej:

$$W_{P_{uka}} = \sum W_{w_n} \cdot P_n(n),$$

gdzie:

$W_{P_{uka}}$ – wskaźnik percepcyjności urbanistyczno-krajobrazowo-akustycznej

n – liczba cech diagnostycznych;

W_{w_n} – waga cech zagospodarowania w otoczeniu ekranów akustycznych, zgodnie z tabelą 2;

P_n – liczba przyznanych punktów danej cesze.

Tabela 2

Wagi cech ekranów akustycznych w percepcji architektoniczno-urbanistycznej

Opiniodawca	Cechy (zgodnie z tabelą 1)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Ekspert 1 (architektura)	0,15	0,25	0,20	0,10	0,05	0,10	0,05	0,10
Ekspert 2 (planowanie przestrzenne)	0,14	0,17	0,14	0,16	0,09	0,12	0,09	0,09
Ekspert 3 (urbanistyka, członek MKUA)	0,05	0,10	0,10	0,05	0,15	0,20	0,15	0,20

Tabela 2 cd.

Opiniodawca	Cechy (zgodnie z tabelą 1)							
	A	B	C	D	E	F	G	H
Ekspert 4 (architektura)	0,13	0,20	0,11	0,14	0,07	0,15	0,05	0,15
Ekspert 5 (architektura)	0,10	0,20	0,15	0,05	0,10	0,15	0,10	0,15
Ekspert 6 (urbanistyka)	0,10	0,10	0,10	0,15	0,10	0,15	0,10	0,20
Ekspert 7 (planowanie przestrzenne)	0,13	0,17	0,15	0,15	0,10	0,15	0,05	0,10
Ekspert 8 (architektura krajobrazu)	0,12	0,21	0,10	0,07	0,13	0,17	0,08	0,12
Ekspert 9 (transport)	0,11	0,15	0,15	0,08	0,11	0,15	0,10	0,15
Ekspert 10 (urbanistyka)	0,10	0,15	0,10	0,10	0,05	0,20	0,10	0,20
Mieszkaniec I	0,10	0,18	0,05	0,10	0,05	0,21	0,12	0,19
Mieszkaniec II	0,05	0,10	0,10	0,15	0,05	0,25	0,10	0,20
Mieszkaniec III	0,08	0,17	0,10	0,15	0,10	0,15	0,05	0,20
Mieszkaniec IV	0,09	0,13	0,10	0,10	0,08	0,20	0,10	0,20
Mieszkaniec V	0,12	0,12	0,07	0,15	0,10	0,17	0,10	0,17
Mieszkaniec VI	0,08	0,20	0,10	0,15	0,10	0,15	0,07	0,15
Mieszkaniec VII	0,10	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,10	0,20
Mieszkaniec VIII	0,08	0,25	0,05	0,10	0,05	0,10	0,07	0,30
Mieszkaniec IX	0,10	0,15	0,10	0,16	0,06	0,15	0,08	0,20
Mieszkaniec X	0,06	0,10	0,15	0,20	0,07	0,20	0,07	0,15
W_{w_n} (średnie)	0,100	0,160	0,116	0,121	0,086	0,161	0,087	0,171

Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ankietowych.

Powyższy wskaźnik ma liczbowo wyrazić wartość krajobrazową terenu zabudowy mieszkaniowej położonej w otoczeniu ekranu akustycznego w 5-stopniowej skali:

– $0 < W_{p_{uka}} \leq 0,4$ – teren źle zagospodarowany przestrzennie, z negatywnym odbiorem bariery przeciwdźwiękowej;

– $0,4 < W_{p_{uka}} \leq 0,8$ – teren o niesatysfakcjonującym zagospodarowaniu, położeniu budynków i rozwiązaniu ekranów akustycznych, na którym jedynie jedna lub dwie analizowane cechy są prawidłowe;

– $0,8 < W_{p_{uka}} \leq 1,2$ – teren średnio zagospodarowany, posiadający pozytywne elementy, ale związane z zabudową mieszkaniową lub ekranem akustycznym;

– $1,2 < W_{p_{uka}} \leq 1,6$ – teren o pozytywnym odbiorze wizualnym, z prawidłowym zagospodarowaniem, próbującym ograniczyć postrzeganie ekranu jako bariery przestrzennej;

– $1,6 < W_{p_{uka}} \leq 2,0$ – teren o modelowym zagospodarowaniu, umożliwiającym pełnowartościową percepcję krajobrazu urbanistycznego, z niwelacją odbioru wizualnego ekranu akustycznego, odpowiednią lokalizacją budynków oraz wprowadzeniem funkcji zieleni w przestrzeń buforową.

Kryterium wytypowania obszarów badań było bezpośrednie sąsiedztwo funkcji zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej z trasą komunikacyjną, wzdłuż której zrealizowano ekrany akustyczne. Tereny badań musiały znajdować się w granicach administracyjnych miasta. Wytypowano dwa obszary zlokalizowane w Warszawie, w dynamicznie rozwijających się, komunikacyjnie i mieszkaniowo, dzielnicach – Bielany i Bemowo.

W celu zdobycia informacji i opracowania danych wykorzystano wizję terenową, oprogramowanie Arcgis oraz iGeoMap i Geoportal 2.

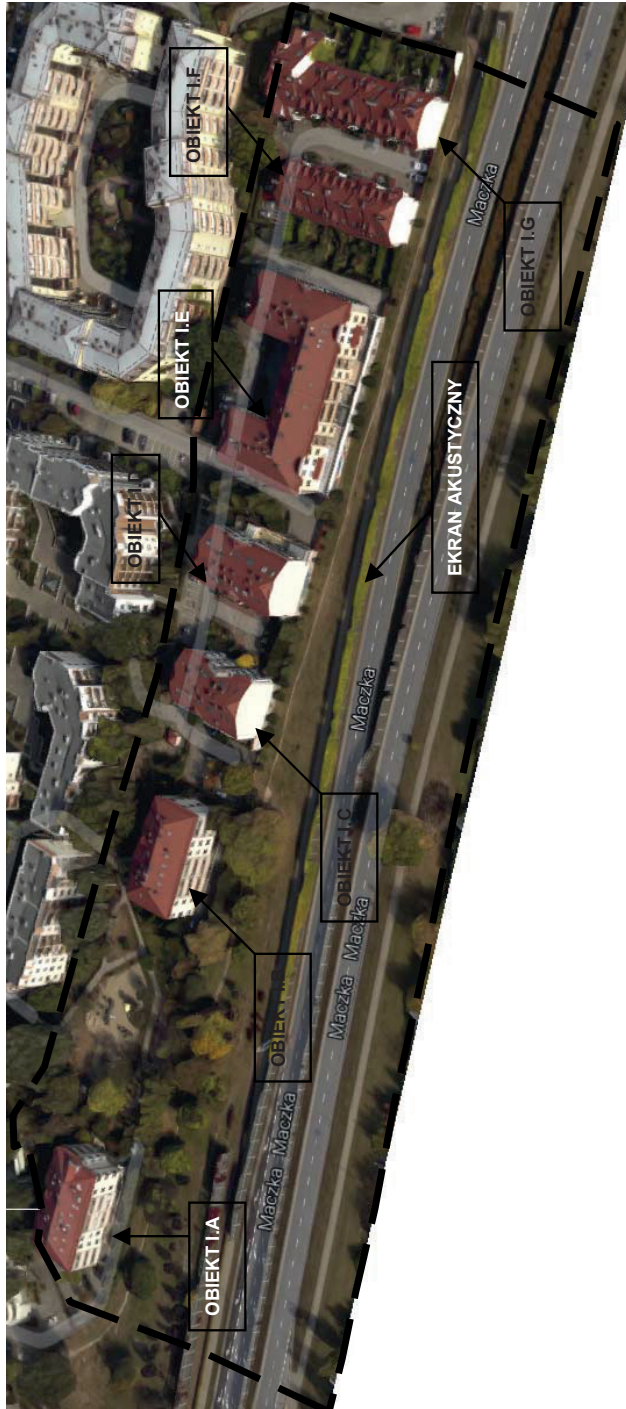
Charakterystyka terenów badań

Teren I położony jest w dzielnicy Bielany i obejmuje fragment obrębu 7-06-01. Ograniczony jest zachodnią granicą działek 51 i 43/2 (przecięcie ul. gen. Maczka z ul. Powstańców Śląskich) oraz granicą działki o numerze ew. 82, następnie południowo-wschodnią granicą działki 80 do przecięcia z północną granicą działki o numerze ew. 81. Północna granica przebiega północnymi granicami działek 81 i 85. Wschodnią granicę wyznaczają wschodnie granice działek o numerach ewidencyjnych: 85, 59, 60, 61, 62, 63, 64 oraz przedłużenie granicy działki 64 do przecięcia z południową granicą działki 52. Następnie obszar opracowania wyznaczają południowe granice działek 52 i 51.

W granicach terenu wytypowano 7 obiektów, dla których ekrany akustyczne odgrywają znaczenie krajobrazowe (ryc. 1). Obiekty I.A, I.B, I.C, I.D, I.E to 3,5-kondygnacyjne budynki wielorodzinne z poddaszem. Budynek I.A oddalony jest od bariery przeciwdźwiękowej o ok. 35 m, I.B – o ok. 32 m, a I.E – o ok. 16 m. Wszystkie te obiekty usytuowane są dłuższym bokiem równoległe do bariery akustycznej, w ścianach tych zlokalizowane są okna i loggie. Obiekt I.D odległy jest od ekranu o ok. 18 m, a I.C – o ok. 22 m. Są one położone szczytem w kierunku bariery akustycznej, w którym nie występują okna. Pozostałe dwa obiekty to zespoły zabudowy mieszkaniowej szeregowej o wysokości 2,5 kondygnacji, których ściany szczytowe są odległe od ekranu akustycznego o 12 m.

Wysokość ekranów na wysokości obiektu I.A to ok. 490 cm, a na pozostałym odcinku – ok. 530 cm. Ekrany wykonane są w przeważającej części z materiału nieprzezroczystego. Na odcinku obiektu I.A fragmenty przezroczyste stanowią 20%, a na pozostałym odcinku mniej niż 10%. Ekran na szerokości obiektu I.A jest w niewielkim procencie porośnięty roślinnością pnącą, natomiast pozostały odcinek roślinność pnącą ma na dużej powierzchni.

Teren II położony jest w Warszawie, w dzielnicy Bemowo w obrębach 6-12-10, 6-12-05 i 6-13-05. Ograniczony jest zachodnią linią rozgraniczającą ul. Lazurowej, przedłużeniem północnej granicy działki 56 z obrębem 6-12-05, wschodnią granicą tej działki, północną granicą działki o numerze ew. 60, wschodnią linią rozgraniczającą ul. Rozłogi, wschodnią i południowo-wschodnią granicą działki 55 z obrębem 6-12-10, wschodnią granicą działki 61 i jej południową granicą oraz jej przedłużeniem do zachodniej linii rozgraniczającej ul. Lazurowej.



Ryc. 1. Lokalizacja obiektów badań w granicach analizowanego Terenu I

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.google.pl/maps/place/Maczka>.



Ryc. 2. Lokalizacja obiektów badań w granicach analizowanego Terenu II

Źródło: opracowanie własne na podstawie: <https://www.google.pl/maps/place/Lazurowa>.

Odcinek ekranów akustycznych poddany analizie rozpoczyna się od rozgałęzienia ul. Lazurowej na dwie jezdnie. Potem jego przebieg jest przerwany na szerokości skrzyżowania ul. Sterniczkiej z ul. Lazurową. Ekranu mają wysokość ok. 585 i 600 cm. Bariery przeciwdźwiękowe wykonane są z przezroczystych płyt. Jedynie dolny pas jest betonowy. Część przezroczysta przekracza 90% powierzchni całkowitej ekranów. Do analizy wytypowano 5 obiektów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej. Obiekt II.A to 12-kondygnacyjny „blok” mieszkalny ze stropodachem. Usytuowany dłuższym bokiem do ekranów akustycznych. W elewacji występują okna i loggie. Jest on odległy od ekranu akustycznego o ok. 57 m. Obiekt II.B to 9-kondygnacyjny budynek mieszkalny z usługami, usytuowany krótszą ścianą w kierunku ekranów akustycznych. W elewacji zachodniej występują okna, loggie i tarasy. Jest on położony ok. 58 m od linii bariery przeciwdźwiękowej. Obiekt II.C to budynek zabudowy mieszkaniowej 10-kondygnacyjnej ze stropodachem. Jest usytuowany szczytem do ekranu, a w ścianie tej nie ma otworów okiennych. Odległy jest od ekranu o ok. 67 m. Budynek II.D jest usytuowany dłuższą elewacją, równoległe do ekranów akustycznych i jest od nich oddalony o ok. 35 m. W ścianie tej występują okna i loggie. Ostatni „blok” II.E położony jest ok. 100 m od ekranu, a w ścianie elewacyjnej występują okna i loggie. Pomiędzy zabudową II.C, II.D i II.E a ekranami akustycznymi występuje zieleń zwarta wysoka uzupełniona elementa-

mi rekreacyjnymi (siłownia plenerowa) wraz z komunikacją pieszą i częściowo kołową. Do pewnej wysokości w skuteczny sposób izoluje ona widokowo pionowe bariery przeciwdźwiękowe. Pomiedzy obiektami II.A i II.B występują ciągi komunikacyjne pieszo-kołowe z parkingami. Zlokalizowanych jest tam również dużo wysokich drzew.

Analiza krajobrazowo-architektoniczno-akustyczna

W ocenie krajobrazowo-architektonicznej ekranów akustycznych w otoczeniu wielorodzinnej zabudowy mieszkaniowej wykorzystano podstawy metody punktowej zaprezentowanej w tabeli 2, polegającej na stwierdzeniu występowania cechy lub jej braku.

Tabela 3

Ocena krajobrazowo-architektoniczna zagospodarowania Terenu I przy ekranach akustycznych

Numer obiektu	Symbol cechy obiektu								Suma
	A	B	C	D	E	F	G	H	
Obiekt I.A	2	0	1	2	1	2	0	0	8
Obiekt I.B	2	0	1	2	2	2	0	0	9
Obiekt I.C	2	0	1	1	2	1	2	2	11
Obiekt I.D	2	0	0	1	2	1	2	2	10
Obiekt I.E	2	0	0	1	2	1	0	0	6
Obiekt I.F	2	0	0	0	2	1	2	2	9
Obiekt I.G	2	0	0	0	2	1	2	2	9
P ₁₋₈	14	0	3	7	13	9	8	8	62
P _{1-8/n}	2	0	0,429	1,000	1,857	1,286	1,143	1,143	9,001
Ww ₁₋₈	0,100	0,160	0,116	0,121	0,086	0,161	0,087	0,171	–
Wp _{uka1-8}	0,200	0	0,050	0,121	0,160	0,207	0,099	0,195	1,032

Źródło: opracowanie własne.



Fot. 1. Widok obiektów i ekranów akustycznych na Terenie I od ul. gen. Maczka (fot. K. Podawca)



Fot. 2. Ciąg komunikacji pieszej wzdłuż ekranów akustycznych na Terenie I (fot. K. Podawca)



Fot. 3. Roślinność pnąca na ekranach akustycznych na Terenie I (fot. K. Podawca)



Fot. 4. Pas zieleni oddzielający zabudowę od ekranów akustycznych na wysokości obiektów I.A i I.B na Terenie I (fot. K. Podawca)

Tabela 4

Ocena krajobrazowo-architektoniczna zagospodarowania Terenu II przy ekranach akustycznych

Numer obiektu	Symbol cechy obiektu								Suma
	A	B	C	D	E	F	G	H	
Obiekt II.A	2	2	2	2	0	1,5	0	0	9,5
Obiekt II.B	2	2	2	1	0	1	2	0	10
Obiekt II.C	2	2	2	2	0	1,5	2	2	13,5
Obiekt II.D	2	2	1	2	0	1,5	0	0	8,5
Obiekt II.E	2	2	2	2	0	1,5	0	0	9,5
P ₁₋₈	10	10	9	9	0	7	4	2	51
Ww ₁₋₈	0,100	0,160	0,116	0,121	0,086	0,161	0,087	0,171	–
Wp _{uka1-8}	0,200	0,320	0,209	0,218	0	0,225	0,070	0,068	1,31

Źródło: opracowanie własne.



Fot. 5. Widok obiektów i ekranów akustycznych na Terenie II od ul. Łazurowej (fot. K. Podawca)



Fot. 6. Ciąg komunikacji kolejowej i pasów zieleni wzdłuż ekranów akustycznych na Terenie II (fot. K. Podawca)



Fot. 7. Parking pomiędzy ekranem akustycznym a zabudową mieszkaniową na Terenie II (fot. K. Podawca)



Fot. 8. Teren rekreacyjny na Terenie II (fot. K. Podawca)

Podsumowanie i wnioski

Zastosowana prosta metoda oceny krajobrazowo-architektonicznej zagospodarowania terenów mieszkaniowych położonych w bezpośrednim sąsiedztwie ekranów akustycznych przyniosła jednoznaczną odpowiedź co do prawidłowości cech zarówno bariery dźwiękochłonnej, jak i samych budynków.

Teren I uzyskał ocenę syntetyczną równą 1,032, plasującą go w 3 kategorii, czyli wśród terenów średnio zagospodarowanych, posiadających pozytywne elementy, ale związane z zabudową mieszkaniową lub ekranem akustycznym. W analizowanym przypadku ekran akustyczny tworzy barierę w sensie architektonicznym i krajobrazowym. Jego wizualne oddziaływanie jest częściowo ograniczane poprzez zielenią wysoką. Na kolejnym odcinku linia przebiegu ekranu zbliża się do linii zabudowy, niestety kosztem

zieleni. Jediną rekompensatą wzbogacającą estetykę zagospodarowania jest zieleń pnąca, której obecność traci znaczenie w porze jesienno-zimowej. Należy podkreślić, że w tej lokalizacji ekran i jego techniczno-przestrzenne rozwiązania są raczej negatywnym elementem w krajobrazie urbanistycznym, choć niezbędnym w kontekście ochrony przed hałasem drogowym generowanym przez pojazdy poruszające się ulicą główną ruchu przyspieszonego.

Teren II za zagospodarowanie w otoczeniu ekranów został oceniony na 1,31, czyli jako obszar o pozytywnym odbiorze wizualnym, z prawidłowym zagospodarowaniem, próbującym ograniczyć postrzeganie ekranu jako bariery przestrzennej. Można zakładać, że osiągnięto symbiozę ekranu akustycznego, który wpisał się w tkankę urbanistyczną miasta. Nie wyróżnia się on swoją agresywną formą od strony zabudowy mieszkaniowej oraz ze względu na towarzyszącą zieleń nie jest negatywnie odbierany przez spacerujących wzdłuż niego mieszkańców.

O wyniku oceny oraz wizualnym odbiorze ekranów akustycznych mogą świadczyć również zamieszczone fotografie.

W 2012 r. nastąpiła liberalizacja dopuszczalnych poziomów hałasu komunikacyjnego, co pozwoliło na ograniczenie liczby stosowanych ekranów akustycznych w mieście bądź ich zamianę na inne formy ochrony dźwiękowej. Może to przynieść korzyści w aspekcie krajobrazu urbanistycznego. Nowe tereny mieszkaniowe zawsze jednak należy projektować i planować kompleksowo, od etapu lokalizacji budynków, a kończąc na rozwiązaniach technicznych ekranów akustycznych.

Bibliografia

- Afek A., 2013, *Propozycje wskaźników środowiskowych do oceny i monitorowania zagospodarowania przestrzennego w gminach*, [w:] *Wskaźniki zagospodarowania i ład przestrzennego w gminach*, red. P. Śleszyński, Biuletyn KPZK, 252, s. 51–86.
- Bernat S., 2013, *Ekran akustyczne w krajobrazie – ochrona akustyczna czy degradacja krajobrazu?*, „Architektura Krajobrazu – Studia i prezentacje, Relacje człowieka z krajobrazem”, Nr 3, s. 16–30.
- Chmielewski J. M., 2010, *Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Jaka jest skuteczność ekranów akustycznych w strefach miejskich?*, 2010, www.zdw.krakow.pl/pliki/prasa/drogi_07-08_2010.pdf (dostęp: 14.02.2017).
- Kafka K., 1996, *Bariery akustyczne – ich typy oraz możliwości kształtowania ze względu na krajobraz najbliższego otoczenia tras komunikacji kołowej*, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Seria Architektura, Gliwice, z. 34, s. 53–59.
- Kiprian K., Ligus G., 2011, *Geneza i metody ograniczania hałasu drogowego – ekran akustyczne*, „Prace Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych”, R. 4, nr 8, s. 95–105.
- Misiągiewicz M., 2003, *O prezentacji idei architektonicznej*, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej, Kraków.
- Podawca K., 2014, *Hałas drogowy jako ograniczenie możliwości zagospodarowania przestrzennego na wybranych przykładach*, „Problemy Rozwoju Miast”, R. 11, nr 1, s. 5–19.
- Podawca K., Pawłat-Zawrzykraj A., 2009, *Przestrzeń jako „płaszczyzna” konfliktów*, [w:] *Historia, perspektywy i problemy gospodarki przestrzennej w Polsce*, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 54–64.
- Podawca K., Pawłat-Zawrzykraj A., 2015, *Ocena kształtowania lokalnego ład przestrzennego zabudowy jednorodzinnej w gminie miejsko-wiejskiej Kałuszyn*, „Problemy Rozwoju Miast”, nr 1, s. 21–29.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. z 2002 r., nr 75, poz. 690; tekst jedn.: Dz.U. z 2015 r., poz. 1422; Dz.U. z 2017 r., poz. 2285).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 października 2012 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z 2012 r., poz. 1109).
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. nr 120, poz. 826).
- Szruba M., 2015, *Ekrany akustyczne – rozwiązania głośnego problemu*, „Nowoczesne Budownictwo Inżynieryjne”, Nr 2, s. 80–84.
- Śleszyński P., 2013, *Weryfikacja i testowanie wskaźników zagospodarowania i ład przestrzennego w gminach*, PAN, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Warszawa.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz.U. z 2003 r., nr 80, poz. 717 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2001 r., nr 62, poz. 627; tekst jedn.: Dz.U. z 2017 r., poz. 519).
- Włodarczyk J. A., 2014, *Architektury piękno czy dobro, czyli czym architektura jest i co znaczy?*, „Architectura et Artibus”, nr 1, s. 58–66.
- Wyrwas P., Szyguła A., 2005, *Ekrany akustyczne – zasady projektowania i kryteria doboru*, Materiały IV Ogólnopolskiej Konferencji Mostowców – Konstrukcja i Wyposażenie Mostów, Wisła, 12–14 października 2005, s. 271–280.
- www.google.pl/maps/place