

Architektura a dźwięk – interdyscyplinarne badania naukowe na temat wykorzystania sygnałów fonicznych w percepcji i projektowaniu przestrzeni architektonicznej

Agnieszka Kłopotowska

*Pracownia Urbanistyki i Planowania Przestrzennego; Katedra Architektury Mieszkaniowej;
Wydział Architektury; Politechnika Białostocka;
akłopotowska@poczta.onet.pl; ORCID: 0000-0002-4596-4052*

Streszczenie: We współczesnym świecie obrazu podstawowym atrybutem architektury jest jej wizualność. Przestrzenie architektoniczne projektowane są przede wszystkim z myślą o tym, jak będą oglądane przez odbiorcę, bądź też „oczy” aparatów i kamer fotograficznych. Projektowanie wyłącznie dla wzroku zuboża jakością ludzkich spotkań z architekturą. Sztuka kształtowania przestrzeni powinna angażować wszystkie kanały percepcyjne człowieka. Jednym z najważniejszych zmysłów, pozwalających odczuwać przestrzeń zbudowaną, poznawać ją i żyć w niej jest słuch. Foniczny obraz przestrzeni architektonicznej nie tylko towarzyszy obrazowi wizualnemu, ale w znaczącym stopniu definiuje jakość doświadczeń egzystencjalnych i estetycznych. Zadaniem architekta powinno stać się umiejętne wykorzystanie sygnałów akustycznych jako integralnego składnika w procesie projektowym. Przekonanie to stało się inspiracją do multidyscyplinarnego projektu pt.: „Dźwięki architektury”, poświęconego badaniom nad fenomenem dźwięku i jego znaczeniem w postrzeganiu i wykorzystaniu środowiska architektonicznego przez człowieka. Projekt ten realizowany był pod kierunkiem autorki w latach 2014-2015 z udziałem przedstawicieli różnych dyscyplin nauki i sztuki. Efektem interdyscyplinarnych badań stała się monografia „Dźwięki Architektury”, opublikowana w 2016 r.

Słowa kluczowe: projektowanie multisensoryczne, percepcja pozawizualna, przestrzeń dźwiękowa, audiosfera

1. Wprowadzenie

W odbiorze ponowoczesnego człowieka świat zewnętrzny jest rzeczywistością obrazu. Ludzkie oko – wydajny, czujny mechanizm, wzmocniony wieloma ekstensjami („przedłużeniami” naturalnego zmysłu), znakomicie spostrzega, rejestruje, bada, kadruje, dowolnie przybliża lub oddala obrazy. Wbrew pierwotnym prawom optyki człowiek potrafi dziś „zatrzymać” ulotne zjawiska wizualne a także doskonale nimi operować, czyniąc z obrazu nieocenione narzędzia społecznego oddziaływania, pozawerbalnej komunikacji i manipulacji [16].

W świecie ponowoczesnym wizualność jest podstawowym atrybutem architektury. Przewaga wzroku jako narzędzia poznania przestrzeni architektonicznej uzewnętrznia się na wszystkich „poziomach” procesów postrzeniowych: począwszy od nieświadomionej percepcji tła w poszukiwaniu i identyfikacji elementów istotnych („poziom” wrażenia), poprzez chwilowe skupienie uwagi na konkretnych obrazach architektonicznych („poziom” spostrzeżeń), aż do w pełni świadomego oglądu wybranych obiektów, pozwalającego na ich

wielokryterialne analizy i oceny na podstawie pozyskanych informacji wizualnych („poziom” poznania umysłowego).

Ortodoksyjny okolocentryzm, przejawiający się w postawach współczesnych projektantów, ale również oczekiwaniach ich odbiorców, poważnie zuboża potencjał architektury – sztuki w istocie wielomodalnej, zdolnej oferować użyteczność i wzbudzać podziw człowieka poprzez różne kanały sensoryczne [16],[17]. Postępująca deprywacja pozostałych zmysłów systemu sensorycznego człowieka odciska swoje piętno zarówno w aspekcie egzystencjalnym jak i estetycznym doświadczeń poznawczych. Architektura – sztuka kształtowania przestrzeni powinna angażować wszystkie kanały percepcyjne (a zatem obok zmysłu wzroku także dotyk, węch, smak i słuch), kreując w ten sposób kompletny, w pełni wartościowy wizerunek przestrzeni zbudowanej [12].

Powyższe rozważania stały się dla autorki inspiracją do poszukiwania „zagubionych” języków architektury współczesnej. Jednym z nich pozostaje język dźwięków – nieodłącznych, choć zdecydowanie niedocenianych, atrybutów środowiska wybudowanego. Przeświadczenie o wielorakiej wartości sygnałów fonicznych, wywodzące się jeszcze ze starożytnych traktatów architektonicznych i powracające echem w kolejnych epokach sztuki budowania, wydaje się wymagać specjalnego przypomnienia. Zwłaszcza dziś - w erze architektury wizualnej, zorientowanej przede wszystkim na operowanie informacją wzrokową. Przemyślenia te stały się podstawą multidyscyplinarnego projektu pt.: „Dźwięki architektury”, poświęconego badaniom nad fenomenem dźwięku i jego znaczeniem w postrzeganiu i wykorzystywaniu środowiska architektonicznego przez człowieka. Projekt ten realizowany był pod kierunkiem autorki w latach 2014 - 2015 z udziałem przedstawicieli różnych dyscyplin nauki i sztuki.

Tematyka dźwięku w literaturze architektonicznej obecna jest przede wszystkim za sprawą opracowań specjalistycznych z zakresu akustyki urbanistycznej i akustyki budowlanej (mieszczących się w domenie wiedzy inżynierskiej) [4],[15],[19],[23],[25]. Dostępne źródła dotyczą zasadniczo zagadnień rozprzestrzeniania się dźwięku a także generowania i korekcji zjawisk akustycznych w przestrzeni urbanistycznej, architektonicznej oraz przestrzeni wewnątrz. Niezależnie od tych prac, kontynuujących podejście fizyczne (najstarsze naukowe podejście do akustyki), w nieostrych granicach architektury rozwija się obecnie nurt badań nad środowiskiem dźwiękowym człowieka, poszukujący naukowej podpory w ramach takich nauk jak: psychologia architektury, geografia humanistyczna, socjologia i kulturoznawstwo [16],[17],[26]. Nauki te wnoszą do architektury pojęcie dźwięku jako zjawiska, umocowanego nie tylko w zdolnościach biologicznych i intelektualnych człowieka, ale również w jego psychice, duchowości oraz w kodach kulturowych otoczenia. Gałęzią tej wiedzy są interdyscyplinarne prace badawcze z zakresu kształtowania, ochrony i rewitalizacji szeroko pojętego krajobrazu (w tym również pejzaży dźwiękowych), mieszczące się w formule zrównoważonego rozwoju miast. Uzupełnieniem tych badań są bio-architektoniczne analizy z zakresu projektowania uniwersalnego, prezentujące kompensacyjną, ale również komplementarną rolę dźwięków jako języka odczytu środowiska przestrzennego.

Intencją w projekcie „Dźwięki architektury” było możliwie szerokie, interdyscyplinarne ujęcie tematu, prezentujące fenomen dźwięku z wielu różnych perspektyw badawczych. Celem naukowego przedsięwzięcia było zaprezentowanie potencjału sygnałów fonicznych, jako integralnego składnika architektury, w tym aktywnego tworzywa projektowego, ale również drogi do pełniejszego doświadczania przestrzeni architektonicznej przez człowieka.

Do udziału w projekcie zaproszeni zostali przedstawiciele różnych dyscyplin i obszarów nauki, kultury i sztuki, w tym: urbaniści, architekci krajobrazu, architekci,

architekci wnętrz, inżynierowie, akustycy, antropolodzy, kulturoznawcy, specjaliści z zakresu problematyki osób niepełnosprawnych, muzealnicy, muzykolodzy.

Punktem wyjścia dla naukowego dyskursu stały się następujące propozycje tematyczne:

1. Dźwięki niepożądane. Dyskomfort i zagrożenia związane ze zjawiskami akustycznymi.
2. Dźwięki użyteczne. Wykorzystanie dźwięków dla orientacji przestrzennej i mobilności.
3. Dźwięki pożądane. Dźwięk jako generator pozytywnych doświadczeń. Emocjonalny wymiar brzmień. Estetyka dźwięku.
4. Sonosfera. Pejzaże akustyczne miejsc. Audiosfera. Tożsamość foniczna przestrzeni. Ochrona krajobrazu fonicznego.
5. Ekologia akustyczna. Sterylność akustyczna.
6. Dźwięki budynków, dźwięki w budynkach.
7. Muzyka i architektura. Domy dla muzyki. Analogia, komplementarność, synergia doświadczeń estetycznych.
8. Fonosfera. Akustyczna obecność człowieka w architekturze. Słowo mówione jako narzędzie kształtowania wyobrażeń przestrzeni architektonicznej.

Tezą dla ukierunkowanych, wieloautorskich analiz stało się przeświadczenie, iż szeroko rozumiane „dźwięki architektury” stanowią istotną „warstwę” przestrzeni architektonicznej, współkształtującą odbiór bogatego świata architektury.

2. Przebieg, tematyka i rezultaty badań

W pracach zespołu badawczego wzięło udział 14 badaczy, reprezentujących następujące uczelnie i instytucje: Wydział Architektury oraz Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska Politechniki Białostockiej, Wydział Budownictwa i Architektury Politechniki Lubelskiej, Wydział Architektury oraz Wydział Elektroniki Politechniki Wrocławskiej, Wydział Budownictwa Politechniki Częstochowskiej, Wydział Architektury oraz Wydział Inżynierii Lądowej Politechniki Krakowskiej, Muzeum Narodowe w Krakowie, Instytut Kulturoznawstwa Uniwersytetu Wrocławskiego, Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie. Specjalistyczne wykształcenie i doświadczenia naukowe autorów umożliwiły osadzenie wybranych wątków dyskusji w kontekstach szeregu dyscyplin nauk, w tym: nauk inżynieryjno-technicznych (architektura i urbanistyka, automatyka, elektronika i elektrotechnika, inżynieria lądowa i transport), nauk ścisłych i przyrodniczych (nauki biologiczne, nauki o Ziemi i środowisku), nauk humanistycznych (nauki o kulturze i religii, nauki o sztuce, historia sztuki), nauk społecznych (nauki o komunikacji społecznej, geografia społeczno-ekonomiczna i gospodarka przestrzenna, nauki socjologiczne). Szerokie i różnorodne przygotowanie zawodowe autorów było atutem do przeprowadzenia badań na styku dyscyplin, w obszarach nieostrych i niekoniecznie rozpoznanych.

Efektom prac zespołu badawczego stała się monografia naukowa pt. „Dźwięki architektury” [7], zawierająca szereg wypowiedzi autorskich, zaprezentowanych w 5 obszarach tematycznych. W sensie logicznym prezentacja wyników badań stanowi przejście od kryteriów wymiernych (fizyka oraz matematyczne modele dźwięku), do trudno mierzalnych wartości akustyki środowiska architektonicznego. Dodatkowo podjęto również dyskusję na temat subiektywnych kwestii estetyki dźwięków oraz symboliki przypisywanej określonym brzmieniom.

Zakres i rezultaty badań podjętych w poszczególnych 5 obszarach omówiono w kolejnych podrozdziałach niniejszego tekstu.

2.1. Problematyka dźwięku w fizyce budowli

Pierwszy element badań poświęcony był zdefiniowaniu fizycznej natury dźwięku oraz podstawowych pojęć fizycznych niezbędnych dla naukowego uchwycenia zagadnień związanych ze zjawiskiem fali akustycznej. Analizowano dostępne współcześnie sposoby modelowania zjawisk akustycznych oraz najważniejsze właściwości i parametry fizyczne akustyki pomieszczeń. Rozwinięciem zarysowanej problematyki były analizy z zakresu izolacyjności przegród akustycznych oraz podstawowych determinantów przenikania dźwięku przez różne przegrody budowlane. Na wybranym przykładzie przegrody przeanalizowano wielkości wykorzystywane do oceny izolacyjności akustycznej przegród budowlanych. Zwrócono uwagę na występujący obecnie problem nieścisłości informacji handlowych związanych z tymi parametrami.

2.2. Akustyka architektoniczna

W dalszej kolejności analizowano zagadnienia z obszaru tzw. akustyki architektonicznej – wyjątkowego pola interdyscyplinarnej współpracy projektantów różnych branż, zaangażowanych w proces budowania. Dyskutowano zasady tej niekiedy trudnej współpracy międzybranżowej, podporządkowane osiągnięciu pożądanych rezultatów w trzech podstawowych obszarach projektowania akustycznego obiektów, w tym: ochronie przeciwdźwiękowej, emisji hałasu oraz akustyce wnętrza. Podjęto próbę identyfikacji kluczowych problemów procesu projektowego oraz wskazania zasad służących optymalizacji dialogu na linii akustyk – główny projektant oraz akustyk – pozostali branżyści [9].

Częścią badań w tym obszarze były analizy praktyk architektonicznych propagowanych od XI do XVI wieku n.e., związanych z wmurowywaniem garnków w ściany pendentywów lub sklepień wielu reprezentacyjnych budynków (w tym obiektów sakralnych). Część źródeł wskazuje, że pełniły rolę głośników poprawiających akustykę budynków. Hipotezę tę umacnia starożytny traktat Witruwiusza, wskazujący praktyczne porady na temat wykorzystania miedzianych, brązowych, bądź też glinianych garnków do budowy teatrów [24]. Jednocześnie w literaturze tematu nie brak źródeł podważających „akustyczne” korzenie tego zwyczaju. Uzasadnienia doszukuje się na przykład w mechanice konstrukcji (zmniejszenie masy ścian i sklepień), technologii budowy (osadzenie drągów rusztowań), bądź względach natury liturgicznej lub mistycznej.

Kolejnym analizom poddano dwa odmienne podejścia architektoniczne, hołdujące tej samej idei intencjonalnego wykorzystania dźwięku jako istotnego i zauważalnego przez odbiorcę „komponentu” architektury. Pierwsze z obserwowanych zjawisk stanowiły obiekty architektoniczne o wnętrzach zaprojektowanych w taki sposób, aby stanowiły one rodzaj naturalnych rezonatorów. Jak wykazano, pożądane efekty akustyczne w tego rodzaju przestrzeniach wewnętrznych mogą być wzmacniane przez takie zabiegi i elementy jak: naturalny materiał, odpowiednio ukształtowana tektonika powierzchni, właściwa geometria rzutu wydrążonej przestrzeni oraz kształt sklepienia. Drugie z poddanych analizie podejść egzemplifikowały natomiast obiekty architektoniczne ze sztucznie zaaranżowanym środowiskiem sonicznym. W badaniach zwrócono uwagę zwłaszcza na tzw. projekty multimedialne, w tym interaktywne instalacje i rzeźby dźwiękowe, w których kluczową rolę odgrywa motoryka ludzkiego ciała [3].

Ostatnim elementem tego obszaru badań były analizy poświęcone problematyce komplementarności i odpowiedniego skorelowania w projektowaniu architektonicznym problemów akustycznych z aspektami wizualnymi. Jak wykazano, widzialny obraz niejednokrotnie niezwykle skomplikowanych rozwiązań akustycznych staje się szczególnie

istotny w pomieszczeniach o tzw. akustyce kwalifikowanej, w tym: reprezentacyjnych salach koncertowych, teatralnych, audytoryjnych, itp. Nieodłącznym elementem kompozycji wnętrza są tam specjalistyczne struktury przestrzenne, zapewniające odpowiednią akustykę, a jednocześnie w znaczący sposób determinujące odbiór estetyczny wnętrza [6],[10].

2.3. Dźwięk jako nośnik informacji w przestrzeni architektonicznej

Jednym z wątków rozległej tematyki projektowania multisensorycznego były badania poświęcone współczesnym praktykom wykorzystania dźwięku w przestrzeniach polskich instytucji muzealnych. Jak stwierdzono, odpowiednie kodowanie i odbiór spersonalizowanych (w zakresie języka, sposobu narracji, zawartości merytorycznej, wariantów trasy, głośności, itd.) komunikatów dla zwiedzających stanowi nowe zjawisko społeczne i swoistą modę na interaktywność (multimedialność), podnoszącą walory ekspozycji muzealnych. Przeprowadzone badania wykazały również duże znaczenie tego rodzaju rozwiązań wspomagających, jako uniwersalnych i dyskretnych rozwiązań, kompensujących trudności osób niewidomych i słabowidzących odwiedzających muzea, dla których alternatywna ścieżka dźwiękowa staje się często jedyną drogą poznania zbiorów [21].

Kontynuując badania na temat informacyjnej przydatności dźwięków dla mobilności i wykorzystania przestrzeni architektonicznej przez odbiorców z dysfunkcjami wzroku stwierdzono, iż umiejętna analiza krajobrazu fonicznego – sygnałów akustycznych charakterystycznych dla określonych miejsc, może się stać dla osób niewidzących nieocenioną drogą kreowania mentalnych obrazów przestrzeni miejskiej [11],[22]. Poparciem tej tezy stała się nowatorska metoda orientacji w obszarze miasta z wykorzystaniem dźwięków środowiska, opracowana przez interdyscyplinarny zespół polskich naukowców w 2010 r. [20].

2.4. Tożsamość akustyczna przestrzeni architektonicznej

Badania przeprowadzone w tym obszarze otworzyły drogę do analiz dotyczących problematyki postępującej utraty tożsamości fonicznej w miejscach ludzkiego zamieszkania. Jak stwierdzono, miasta w różnych częściach świata akustycznie upodabniają się do siebie, zatracając swój unikalny charakter brzmieniowy a tym samym dekonstruując bezpowrotnie spójny, polimodalny obraz tzw. ducha miejsca. Tymczasem unikalny repertuar dźwiękowy związany z rdzenną, lokalną kulturą i współczesną aktywnością społeczną jest elementem, który zostawia w ludzkiej pamięci niezwykle, żywe obrazy, odciskające swe piętno estetyczne w stopniu nie mniejszym niż pełne barw wizualne obrazy otoczenia. Tym samym dowiedziono, iż projektowanie miast jest procesem, w którym niezbędne jest przemyślenie dźwięków, wydawanych przez każdy składnik struktury przestrzennej. Wysunięto postulat, aby jednym z elementów wielokryterialnych analiz przestrzeni miejskiej stało się sporządzanie map, waloryzujących przestrzeń dźwiękową na podstawie odczuć mieszkańców.

Problematykę tożsamości akustyczno – architektonicznej miast kontynuowano również w aspekcie miejskich przestrzeni dedykowanych muzyce. Analizom poddano wyjątkowe realizacje skandynawskich obiektów koncertowych, zrealizowanych na przestrzeni ostatnich lat, które to stały się rozpoznawalnymi elementami (a wręcz symbolami) struktury urbanistycznej oraz budulcem nowej tożsamości miast.

Przedmiotem badań zespołu stały się również zagadnienia związane z tzw. pejzażem dźwiękowym miejsc i przestrzeni. Analizy te prowadzone były na przykładzie audiosfery

zespołów mieszkaniowych, zrealizowanych w latach 70-80. XX wieku we Wrocławiu [13]. Zwrócono uwagę na charakterystyczną tożsamość akustyczną przestrzeni osiedlowych, kreowaną zarówno poprzez określone rozwiązania urbanistyczno - architektoniczne, jak również ludzką obyczajowość. Analizując środowisko dźwiękowe „blokowisk”, dostrzeżono charakterystyczną trudność z rozdzieleniem przestrzeni publicznej i prywatnej (dźwięki prywatne – domowe bez problemu przenikają do przestrzeni wspólnej). W spektrum badań znalazły się również zagadnienia subiektywnej recepcji dźwięków osiedlowych, zbadane na podstawie wywiadów (wypowiedzi mieszkańców) uzyskanych podczas badań terenowych.

Istotnym elementem tej części badań były analizy związane z problematyką twórczej ingerencji w krajobraz dźwiękowy miasta (rewitalizacji akustycznej krajobrazu) celem przywrócenia autentyczności, odpowiednich walorów bądź czystości krajobrazu dźwiękowego. Zwrócono uwagę na fakt rosnącego zainteresowania społecznego tematyką tożsamości dźwiękowej, ujawniający się na przykład tworzeniem specjalnych „spacerów dźwiękowych”, „map dźwiękowych”, „pocztówek dźwiękowych”. Są one częścią działań promocyjnych wielu miast Europy i świata, wykorzystujących tzw. soundmarki (charakterystyczne dźwięki będące „wizytówkami miejsc”) oraz pejzaże dźwiękowe. W toku badań dostrzeżono również problem narastającego hałasu i zanieczyszczenia środowiska dźwiękowego człowieka, związanego z gwałtownym rozwojem motoryzacji. Intencją badawczą było wykazanie potrzeby uwzględniania potencjału dźwięków w procesach projektowo – realizacyjnych zmierzających do rewitalizacji przestrzeni zurbanizowanych. Powołując się na badania R. M. Schafera [18] stwierdzono, iż w praktyce działania te powinny obejmować: konserwację, „naprawę” i projektowanie właściwe dźwięków na danych obszarach [1],[2].

Inny istotny aspekt tandemu architektonicznej i fonicznej tożsamości podjęto w kolejnym wątku badawczym, skoncentrowanym na analizach problematyki wsi z terenów pogranicza polsko-białoruskiego. Jak zauważono, społeczności prawosławne, zamieszkujące te tereny, do dnia dzisiejszego zachowały atrybuty kultur tradycyjnych, w których podstawową kategorię świadomościową wyznacza religia, w połączeniu z demonologią pogańską i wierzeniami animistycznymi. Celebrowane święta, zarówno te z kalendarza juliańskiego, jak i zwykle uroczystości rodzinne, nieodłącznie związane były z tradycyjną muzyką i śpiewem. Nadawały one należytej oprawy wszelkim ważnym wydarzeniom i ceremoniom, wyznaczały ich przebieg i charakter. Jak wykazano, pieśni te, rozbrzmiewające w ludzkich domostwach, ich sąsiedztwie, a także na terenie wsi należy traktować jako nieodzowne atrybuty współkształtujące tożsamość kultury duchowej wiejskich społeczności etnicznych.

2.5. Dźwięk jako nośnik emocji w przestrzeni architektonicznej

Finalna część badań poświęcona została zagadnieniu wykorzystania dźwięku jako nośnika emocji w przestrzeni architektonicznej. Dyskusję naukową rozpoczęto od analiz kontynuujących problematykę świadomego wykorzystania dźwięku w społecznej rehabilitacji osób niewidzących. Jak starano się dowieść, świadoma (odpowiednio wspierana) analiza sygnałów fonicznych, może stać się drogą do emocjonalnego, w tym estetycznego doświadczenia przestrzeni architektonicznej. Wsparciem dla tej tezy są praktyki polegające np. na nauce kształtowania obrazów przestrzennych poprzez język muzyki i dźwięków [5],[8]. Wykorzystywane są co prawda przez niektórych polskich terapeutów (oraz arteterapeutów), lecz nie zawsze traktowane jako pełnoprawne elementy wieloaspektowej tyflorehabilitacji. Jak ustalono, zagadnienia związane z kreowaniem emocjonalnych wizerunków przestrzeni nie mają obecnie solidnego umocowania naukowego. Wykorzystanie rehabilitacyjnych możliwości dźwięku w tym aspekcie wymaga

zatem dalszych badań, systematyzujących ten obszar wiedzy w teorii oraz pozwalających na jej wykorzystanie w praktyce.

Zamknięciem dyskursu była naukowa refleksja, poświęcona pojęciu *sacrum* – doświadczenia świętości, integralnie powiązanego z odbiorem zjawisk akustycznych. W szczególny sposób „przysłuchiwano się” ciszy wewnątrz sakralnych i miejsc pamięci, w których świadomy zabieg architektoniczny odcięcia od zewnętrznej audiosfery ułatwia osiągnięcie przez odbiorcę stanu kontemplacji i skupienia. Zwrócono uwagę na ludzką potrzebę obcowania z ciszą oraz analizowano znaczenie, jakie odgrywa ona we współczesnym świecie. Analizom poddano również drugi aspekt badawczy – kształtowania poczucia *sacrum* poprzez odpowiednie dźwięki – zarówno te, pochodzące z natury, jak i te, będące wytworem świadomej działalności człowieka. Zdefiniowano i objaśniono dwa elementy, będące częściami składowymi *sacrum* - uniesienie (*fascino*) oraz przeżycie grozy (*tremendum*).

3. Synteza badań i dalsze perspektywy badawcze

Interdyscyplinarne badania naukowe przeprowadzone w ramach projektu „Dźwięki architektury” pozwoliły dostrzec szereg wielokryterialnych problemów architektonicznych, które mogą zostać rozwiązane poprzez odpowiednie zastosowanie wiedzy mieszczącej się w domenie akustyki. Jak wykazano, efektem multidyscyplinarnej współpracy może stać się osiągnięcie szeregu wartości odczuwalnych przez użytkowników przestrzeni architektonicznej w różnych skalach przestrzennych (dużej – przestrzeni zurbanizowanej, średniej – przestrzeni obiektów i budowli, małej - przestrzeni wewnątrz architektonicznych).

Wyniki szeroko przeprowadzonych badań wskazują przede wszystkim na takie walory jak:

- komfort użytkownika i funkcjonalność przestrzeni (w tym bezkolizyjne użytkowanie złożonych przestrzeni, funkcjonowanie obiektów specjalistycznych związanych z odbiorem dźwięków),
- bezpieczeństwo i poczucie bezpieczeństwa użytkownika przestrzeni,
- wartości poznawcze (związane z bezpośrednim lub pośrednim poznawaniem nowych miejsc i obiektów),
- walory informacyjne (w tym identyfikacja miejsc i obiektów, komunikacja indywidualna i społeczne systemy komunikacji w przestrzeni architektonicznej),
- walory kulturowe (związane z tożsamością i rozpoznawalnością miejsc),
- walory ekonomiczne (związane z turystyką i masowym odwiedzaniem miejsc i obiektów),
- kreowanie pożądanego zachowań społecznych (kultura użytkowa),
- zdrowie i rehabilitacja (w tym tyflorehabilitacja),
- rekreacja (odnowa psychofizyczna w krajobrazie dźwiękowym),
- estetyka dźwięku,
- symbolika brzmień.

Atrybuty te wydają się bezsprzecznie wskazywać na potrzebę implementacji i stałego wykorzystania wiedzy z zakresu akustyki w szeroko pojmowanej dyscyplinie architektury. Brać należy pod uwagę jej wymiar praktyczny (związany z projektowaniem, realizacją, udostępnianiem obiektów i przestrzeni a także zarządzaniem przestrzenią), tworzenie nowoczesnego prawodawstwa oraz zagadnienia nowoczesnej i mądrej edukacji projektantów – gwarantujących odpowiedni poziom działań praktycznych.

Przeprowadzony dyskurs ujawnił wielość i złożoność zagadnień, mieszczących się w ramach wyznaczonego obszaru badań. Autorskie badania, będące próbą zagłębienia się

w wybrane panele i zagadnienia tematyczne, stanowią zaledwie wycinek pola badawczego, w którym akustyka splata się z wiedzą i praktyką architektoniczną. Dla pełniejszego rozpoznania i wykorzystania potencjału dźwięku w projektowaniu architektoniczno – urbanistycznym niezbędna jest dalsza dyskusja, mająca na celu:

- pogłębienie oraz merytoryczne uzupełnienie zagadnień zasygnalizowanych przez autorów,
- uzupełnieniu obszarów problemowych o wątki, których nie udało się opracować w zawiązanym zespole badawczym,
- sukcesywną identyfikację i naukowe opracowanie nowych pól akustyki, wkraczających w spektrum zainteresowań architektury.

Wśród tematów, które dostrzega autorka jako koordynator projektu oraz twórczyni ram merytorycznych dyskusji, znajdują się w szczególności takie zagadnienia jak:

- Analogia sztuki architektonicznej i muzyki – tematyka ta, jakkolwiek istniejąca w literaturze tematu nie znalazła miejsca w prowadzonej dyskusji.
- Akustyczne systemy informacji i ostrzegania w skali urbanistycznej i architektonicznej – tematyka ta poruszana jest w źródłach traktujących o bezpieczeństwie w przestrzeni publicznej i sytuacji osób z niepełnosprawnością wzroku lub/i osób starszych. W opisywanej publikacji została ona zaledwie zasygnalizowana i z pewnością wymaga osobnej uwagi i opracowania.
- Nowe metody i techniki przekazu informacji akustycznej w turystyce i promocji miast – tematyka ta, odnosząca się do nowych, uniwersalnych narzędzi komunikacji społecznej (w tym narzędzi skorelowanych z osobistymi urządzeniami osób zwiedzających) nie została ujęta w pracy. Ze względu na gwałtowny rozwój technologiczny i zmieniające się oczekiwania społeczne (w tym zwłaszcza dostrzeżenie potrzeb osób niepełnosprawnych), pole to wymaga nieustannego monitorowania i aktualizacji wiedzy, ale również jej stosownej aplikacji na gruncie architektury.
- Problematyka osób głuchych i niedosłyszących w przestrzeni architektonicznej –pomimo zaproszeń, do projektu nie przystąpili eksperci, mogący służyć specjalistyczną wiedzą w tym temacie. Obszar ten w literaturze architektonicznej nie jest obecnie dostatecznie rozpoznany i spopularyzowany.

Zarysowane aspekty, jak również dostrzeżone przez zespół badawczy zagadnienia i hipotezy, mogą stanowić punkt wyjścia i inspirację do dalszych badań architektonicznych, ukierunkowanych na rozpoznanie roli dźwięku i jego efektywne wykorzystanie w projektowaniu i odbiorze przestrzeni architektonicznej. Kontynuacja otwartej dyskusji i jednoczesna eksploracja nowych wątków badawczych wymagają współpracy szerokiego grona specjalistów reprezentujących różne dyscypliny naukowe, w tym gałęzie wiedzy, definiujące naukowe pomosty pomiędzy architekturą a akustyką.

4. Podsumowanie

Niniejszy tekst jest próbą zwrócenia uwagi na olbrzymi, choć jednocześnie zdecydowanie niedoszacowany potencjał dźwięków w doświadczeniach architektonicznych. Problematyka ta, pozostająca na uboczu kształcenia architektonicznego oraz prowadzonych badań naukowych, wymaga obecnie szczególnego przypomnienia, dostrzeżenia i adekwatnego umocowania naukowego. W erze prymatu oka ludzkiego, wspieranego przez przyspieszający rozwój technologii wizualnych, zbyt łatwo ograniczamy potencjał narracyjny architektury wyłącznie do języka wzroku. Tymczasem, jak starano się dowieść w powyższej publikacji, wrażenia, spostrzeżenia i doznania słuchowe mogą odgrywać

olbrzymią rolę w kreowaniu i wzbogacaniu relacji człowiek – przestrzeń architektoniczna. Wymaga to jednak opanowania „języka” akustyki przez architektów - umożliwiającego kontrolowanie i wykorzystanie (eliminowanie, generowanie, korekcję, kształtowanie, pielęgnowanie, itd.) określonych sygnałów fonicznych otoczenia przestrzennego.

Odpowiednie ujęcie problematyki dźwięków w procesie projektowym, może stać się drogą w kierunku tworzenia architektury lepiej odpowiadającej potrzebom egzystencjalnym (czytelność, komfort, bezpieczeństwo, rozpoznawalność), ale również estetycznym człowieka (zaskoczenie, ciekawość, piękno). Naszkicowane bogactwo i różnorodność doznań słuchowych obecnych w aktach doświadczania przestrzeni architektonicznej wydaje się dostatecznie uprawniać do pojmowania akustyki nie tylko jako gałęzi partnerskiej, ale wręcz komplementarnej części architektury.

Badania zostały zrealizowane w ramach pracy badawczej nr S/WA/1/17 w Politechnice Białostockiej i sfinansowane z subwencji przekazanej przez Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego.

Bibliografia

- [1] Bernat S., „Ochrona środowiska przed hałasem – podejście jakościowe”, *Czasopismo Techniczne*, vol. 7-A, Kraków 2007, pp. 277-282.
- [2] Bernat S., *Dźwięk w krajobrazie. Podejście geograficzne*. UMCS, Lublin 2015.
- [3] Cisek E., „Interaktywna architektura dźwięku”, *Czasopismo Techniczne*, 7-A/2010/2, vol. 15, 107, Kraków 2010, pp. 46-51.
- [4] Chmielewski J. M., *Teoria urbanistyki w projektowaniu i planowaniu miast*. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2005.
- [5] Jutrzyzna E., *Terapia muzyką w teorii i praktyce tyflogicznej*. Polski Związek Niewidomych Zakład Nagrań i Wydawnictw, Warszawa 2007.
- [6] Kamiński T., Szelaż A., Rubacha J., “Sound reflection from overhead stage canopies depending on ceiling modification”, *Archives of Acoustic*, vol. 37, 2012, pp. 213-218.
- [7] Kłopotowska A. [eds.], *Dźwięki Architektury*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2015.
- [8] Kłopotowska A., *Doświadczanie przestrzeni w rehabilitacji osób z dysfunkcją wzroku. Sztuka a tyflorehabilitacja*, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, Białystok 2016
- [9] Kozłowski P. Z., Grządziel W., *Nowa siedziba Narodowej Orkiestry Symfonicznej Polskiego Radia w Katowicach. Akustyka wnętrz, ochrona przeddźwiękowa, elektroakustyka, technologia estradowa*. Pracownia Akustyczna Kozłowski sp. j. (within the Konior studio project), Wrocław 2010.
- [10] Kulowski A., *Akustyka sal. Zalecenia projektowe dla architektów*. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2011.
- [11] Kuryłowicz E., *Projektowanie uniwersalne. Udostępnianie otoczenia osobom niepełnosprawnym*. Centrum Badawczo – Rozwojowe Rehabilitacji Osób Niepełnosprawnych, Warszawa 1996.
- [12] Kusiak J., Świątkowska B [eds.], *Miasto – Źródło. Architektura i programowanie zmysłów*. Fundacja Nowej Kultury Bęc – Zmiana, Warszawa 2013.
- [13] Losiak R., „Miejskie pejzaże dźwiękowe. Z projektu badań nad audiosferą w doświadczeniu odbiorczym”, [in:] A. Janiak, W. Krzemińska, A. Wojtasik-Tokarz [eds.], *Przestrzenie wizualne i akustyczne człowieka, Antropologia audiowizualna jako przedmiot i metoda badań*, Wydawnictwo Naukowe Dolnośląskiej Szkoły Wyższej Edukacji TWP, Wrocław 2007, pp. 237-246.

- [14] Losiak R., „Zapamiętane brzmienia miasta. Zmiany w krajobrazie fonicznym Wrocławia w recepcji jego współczesnych mieszkańców”, *Muzyka*, no. 1, 2014, pp. 119-147.
- [15] Lynch K., *Obraz Miasta*. Archivolta, 2011.
- [16] Pallasmaa J., *Oczy skóry*. Instytut Architektury, Kraków 2014.
- [17] Rasmussen S. E., *Experiencing architecture*. Massachusetts Institute of Technology, Massachusetts, 1959.
- [18] Schafer R. M., „Muzyka środowiska”, *Res Facta*, no. 9, 1982, p. 289-315.
- [19] Sadowski J., *Akustyka architektoniczna*. PWN, Warszawa 1976.
- [20] Talukder A., „Nowe spojrzenie na orientację przestrzenną”, *Tyfloświat*, no. 2(2), 2008.
- [21] Trzeciakiewicz M. [eds.], *Audiodeskrypcja w teorii i praktyce*. Warszawa 2014.
- [22] Wysocki M., *Projektowanie otoczenia dla osób niewidomych. Pozawzrokowa percepcja przestrzeni*. Wydawnictwa Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2010.
- [23] Wejchert K., *Elementy kompozycji urbanistycznej*. Arkady, Warszawa 1984.
- [24] Witruwiusz, *O Architekturze Ksiąg Dziesięć*. Prószyński i S-ka, 1999.
- [25] Zakrzewski T., *Akustyka budowlana*. Politechnika Śląska, Gliwice 1997.
- [26] Yi – Fu Tuan, *Space and place*. University of Minnesota Press, Minneapolis 1977.