PRACE NAUKOWE UNIWERSYTETU EKONOMICZNEGO WE WROCŁAWIU
RESEARCH PAPERS OF WROCŁAW UNIVERSITY OF ECONOMICS nr 483 • 2017

Paradygmaty badawcze jakości życia w ekonomii, zarządzaniu i psychologii ISSN 1899-3192
e-ISSN 2392-0041

Izabela Rącka
Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa
im. Prezydenta Stanisława Wojciechowskiego w Kaliszu
e-mail: i.racka@pwsz.kalisz.pl

Kinga Szopińska
Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. J.J. Śniadeckich w Bydgoszczy
e-mail: k.szopinska@utp.edu.pl

DECYZJE INWESTYCYJNE NA RYNKU LOKALI MIESZKALNYCH A HAŁAS DROGOWY

INVESTMENT DECISIONS ON THE LOCAL HOUSING MARKET VS. ROAD NOISE

DOI: 10.15611/pn.2017.483.09
JEL Classification: C12, P22, P25, R21, Q53

Streszczenie: Hałas występujący w środowisku powinien być czynnikiem branym pod uwagę w procesie inwestowania w przestrzeni zurbanizowanej, zwłaszcza w nieruchomości mieszkaniowe, gdyż w znacznym stopniu decyduje on o poziomie życia mieszkańców. Niniejszy artykuł jest próbą weryfikacji hipotezy dotyczącej negatywnego wpływu hałasu drogowego na ceny lokali mieszkalnych położonych w strefie ponadnormatywnego poziomu dźwięku, a jednocześnie próbą odpowiedzi na pytanie: czy przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnej o kupnie mieszkania w śródmieściu inwestorzy uwzględniają poziom hałasu drogowego występujący w otoczeniu? Weryfikację hipotezy przeprowadzono na wybranym obszarze Polski w oparciu o analizę transakcji lokalami mieszkalnymi, w zestawieniu z występującym poziomem hałasu, opisanym w SMA. W opracowaniu przeprowadzono analizę w zakresie danych transakcyjnych zarejestrowanych na śródmiejskim rynku nieruchomości mieszkaniowych Kalisza. Do oceny wpływu hałasu na ceny nieruchomości mieszkaniowych wykorzystano analizę statystyczną. Z przeprowadzonych badań wynika, że dla nabywców lokali mieszkalnych ważną ich cechą jest odnotowywany hałas.

Słowa kluczowe: decyzje inwestycyjne, rynek nieruchomości mieszkaniowych, hałas drogowy, strategiczna mapa akustyczna, śródmieście.

Summary: The noise occurring in the environment should be a factor to be taken into account in investing in the urban space, especially in residential real estate, as it largely determines the level of life. In this paper we put forward the thesis on the negative impact of road traffic noise on the price of residential units located in an area of excess sound level, and at the same time attempt to answer the question: do investors take into account the ambient road traffic noise level when making an investment decision? Verification of this thesis was carried out on a selected area of Poland, based on the analysis of dwellings transactions, taking into account the

noise level occurring there, as described in the acoustic strategic map. The paper analyzes the transaction data recorded on the downtown residential property market in Kalisz. Statistical analysis was used to assess the impact of noise on residential property prices. The results of the research show that noise is a significant feature for residential buyers.

Keywords: investment decisions, housing market, noise, acoustic strategic map, downtown.

1. Wprowadzenie

Planowanie przestrzenne to ciągły proces polegający na dostosowywaniu elementów składowych przestrzeni względem siebie oraz dążeniu do przywrócenia układu optymalnego w przypadku jego zaburzenia działaniem czynników rozwojowych [Krajewska, Źróbek, Šubic-Kovač 2014]. To również działanie zmierzające do stworzenia takiego stanu środowiska, w którym funkcje, jakie ono spełnia, wynikają z konieczności zaspokojenia potrzeb człowieka z uwzględnieniem zasad ekologicznego rozwoju. Wzmożony rozwój miast, wynikający z rosnącej urbanizacji, ściśle powiązanej z industrializacją [Szymańska, Grzelak-Kostulska, Hołowiecka 2009] oraz kurczeniem się przestrzeni, powoduje znane w literaturze przedmiotu [Bańka 2002] zjawisko stresu miejskiego[1], który ujawnia się szczególnie w wielofunkcyjnej, zwartej tkance miejskiej, gdzie ilość emitorów zanieczyszczeń i czynników uciążliwych może znacznie wpłynąć na pogorszenie stanu środowiska, gospodarki oraz jakości życia mieszkańców [Kwiecień, Szopińska 2013].

Jednym z głównych czynników degradujących środowisko i powodujących dyskomfort u mieszkańców wielkich miast jest hałas. Problem jego oddziaływania dotyczy przede wszystkim terenów wrażliwości akustycznej. Hałas jako czynnik wpływający niekorzystnie na gospodarowanie zasobami miasta może powodować obniżenie wartości nieruchomości[2] będących w jego sąsiedztwie [Szopińska, Krajewska 2016a]. Zakładając, iż na cenę nieruchomości wpływają jej cechy, w tym również (a może i przede wszystkim) lokalizacja szczegółowa, pojawienie się w przestrzeni źródeł hałasu może wywołać różne skutki, których wymierne efekty mogą być dostrzegalne w cenie nieruchomości [Gnat, Bas 2017]. Obecność źródeł komunikacyjnych, do których zaliczamy drogi czy linie tramwajowe, z jednej strony podwyższa walory przestrzeni związane z dojazdem do nieruchomości i tym samym wpływa dodatnio na wartość. Z drugiej strony obniża ją na skutek pojawienia się

[1] Bańka [2002, s. 184-185 i 222-224] zalicza stres miejski do kategorii stresu środowiskowego. Termin ten używany jest do oznaczenia wielkiej i różnorodnej liczby bodźców fizycznych i społecznych, z jakimi zmagać się muszą mieszkańcy współczesnych, dużych miast. Stres środowiskowy tworzą czynniki fizyczne środowiska, zakłócające codzienne funkcjonowanie człowieka i zagrażające jego zdrowiu oraz życiu.

[2] Nieruchomościami są częścią powierzchni ziemskiej stanowiącą odrębny przedmiot własności (grunty), jak również budynki trwale z gruntem związane lub części takich budynków, jeżeli na mocy przepisów szczególnych stanowią odrębny od gruntu przedmiot własności [Kodeks cywilny, art. 46 § 1].

uciążliwości akustycznej. Powyższe zjawisko jest szczególnie odczuwalne w przestrzeni poddanej czynnikom rozwojowym, które modyfikując układ komunikacyjny, wpływają na zmianę propagacji hałasu, co może obniżyć jakość przestrzeni. Problem ten dostrzegają nie tylko interesariusze procesu inwestycyjno-budowlanego czy podmioty związane z procesem planowania zintegrowanego, ale również zarządcy dróg i uczestnicy lokalnego rynku nieruchomości. W tym kontekście aktualny staje się problem określenia wpływu hałasu na wartość nieruchomości mieszkaniowych, które zlokalizowane w strefie uciążliwości akustycznej mogą być narażone na obniżenie walorów funkcjonalno-użytkowych [Szopińska, Krajewska 2016b].

Przyjmując założenie, że cechy nieruchomości są odzwierciedlone w ich cenach, w niniejszym artykule podjęto próbę weryfikacji **hipotezy dotyczącej negatywnego wpływu hałasu drogowego na ceny lokali mieszkalnych położonych w strefie ponadnormatywnego poziomu dźwięku**. Jednocześnie artykuł stał się próbą odpowiedzi na pytanie: **czy przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnej o kupnie mieszkania w śródmieściu inwestorzy uwzględniają poziom hałasu drogowego występujący w otoczeniu?** Celem artykułu jest zdiagnozowanie śródmiejskiego rynku lokali mieszkalnych Kalisza w latach 2012-2016 w obszarze oddziaływania hałasu drogowego pochodzącego z dróg współtworzących system komunikacyjny obszaru badawczego. Wybór celu zdeterminował metody badawcze, do których należą:

- przegląd literatury i przepisów prawa dotyczących rynku nieruchomości mieszkaniowych oraz hałasu środowiskowego;
- badanie materiałów źródłowych, w tym zasobów strategicznej mapy akustycznej (SMA) Kalisza;
- analiza danych ilościowych i jakościowych przy użyciu programów komputerowych: do analiz przestrzennych – GeoMedia Professional firmy Intergraph, do analiz akustycznych – CadnaA firmy DataKustik, do analizy statystycznej, w tym testu normalności rozkładu i analizy korelacji – Statistica firmy StatSoft.
- badanie zupełne transakcji rynkowych nieruchomości lokalowych o funkcji mieszkaniowej i analiza statystyczna, za pomocą których zobrazowano wpływ hałasu na ceny mieszkań w analizowanym okresie;
- wizja terenowa.

W pracy wykorzystano informacje o cenach i cechach lokali mieszkalnych pochodzące z aktów notarialnych, rejestrów cen i wartości nieruchomości, danych z katastru nieruchomości, ksiąg wieczystych, zasobów geoportalu Kalisza: http://msip.kalisz.pl/msip/ (w tym informacje o uzbrojeniu, przeznaczeniu w planie miejscowym, dane akustyczne o poziomie hałasu drogowego SMA Kalisza) oraz oględzin nieruchomości.

2. Decyzje inwestycyjne na rynku lokali mieszkalnych

Rynek nieruchomości to „ogół warunków ekonomicznych, społecznych i prawnych, w których dochodzi do zawarcia umowy sprzedaży-kupna bądź wynajmu nierucho-

mości, formułującej warunki przeniesienia praw do władania taką nieruchomością" [Gawron 2013a]. Ze względu na niejednorodność rynek nieruchomości można podzielić według różnych kryteriów na segmenty, wśród których – biorąc pod uwagę kryterium przedmiotowe – wyróżnia się m.in. rynek nieruchomości mieszkaniowych. Niewątpliwie jest on rynkiem dóbr nieruchomych, które zaspokajają potrzeby mieszkaniowe, czyli szeroko pojętych mieszkań. Łaszek [2006] podaje, że rynek nieruchomości mieszkaniowych to „miejsce, gdzie popyt mieszkaniowy spotyka się z podażą mieszkań, kształtując cenę oraz umożliwiając zawarcie transakcji". Pogłębiona segmentacja prowadzi do wydzielenia rynku domów jednorodzinnych wolnostojących, w zabudowie szeregowej i bliźniaczej; domów wielorodzinnych; lokali mieszkalnych; a także – w niektórych opracowaniach – gruntów przeznaczonych w planie zagospodarowania przestrzennego pod zabudowę mieszkaniową. Szczególnym, najbardziej rozwiniętym segmentem rynku mieszkaniowego jest rynek lokali mieszkalnych[3], i to on stał się przedmiotem badań.

W literaturze przedmiotu napotkać można twierdzenie, iż na rynku nieruchomości nie zachodzi sytuacja równowagi [NBP 2013], natomiast najczęściej dochodzi do permanentnej nierównowagi, wywołanej [Kucharska-Stasiak 2000b; Zaremba i Będzik 2010; Augustyniak i in. 2012; Kucharska-Stasiak, Załęczna i Żelazowski 2012]:

- cechami nieruchomości (stałość w miejscu, brak substytutów, wysoka kapitałochłonność, trwałość, niepowtarzalność, poufność transakcji),
- cechami rynku nieruchomości (np. mała elastyczność podaży),
- monopolistycznymi zachowaniami uczestników rynku (po stronie podażowej – sprzedający, deweloperzy, wykonawcy),
- efektami zewnętrznymi działań podejmowanych na rynku nieruchomości (oddziaływanie sąsiedztwa),
- nierównym podziałem dochodów (konieczność uruchamiania instrumentów pomocy państwa),
- sztywnością cen ofertowych (długotrwałe utrzymywanie wysokiego poziomu cen w sytuacji nadwyżki podaży powoduje długookresową nierównowagę; wygładzenie cyklu na rynku nieruchomości mieszkaniowych powodować mogą szoki popytowe, np. wprowadzanie regulacji ostrożnościowych ograniczających dostępność kredytową mieszkań).

Cena nieruchomości podlega prawom rynkowym, ulega zmianom na skutek wpływu czynników wynikających bezpośrednio z rynku nieruchomości, jak i zewnętrznych, makroekonomicznych. Ceny informują uczestników rynku o tym, czy alokacja zasobów, której dokonują, pozwoli na osiągnięcie możliwie najlepszych rezultatów. Są zatem sygnałem wskazującym kierunki przepływu zasobów oraz zachętą do podejmowania lub zaniechania działalności [Zaremba i Będzik 2010]. Cena

[3] Lokal mieszkalny to „wydzielona trwałymi ścianami w obrębie budynku izba lub zespół izb przeznaczonych na stały pobyt ludzi, które wraz z pomieszczeniami pomocniczymi służą zaspokajaniu ich potrzeb mieszkaniowych" [Ustawa 1994].

na rynku nieruchomości mieszkaniowych zależy od różnych czynników, np. lokalizacji, jakości otoczenia, odległości od centrum miasta, dostępności komunikacyjnej (w tym transportu publicznego), wieku i materiałów, z których zbudowany jest budynek, i wielu innych. Ze wszystkich podanych czynników (cech) to charakter otoczenia, czyli lokalizacja, najbardziej wpływa na cenę nieruchomości mieszkaniowych [Siemińska 2012; Fanning 2014]. Zróżnicowanie powyższych cech powoduje dalszą segmentację rynku nieruchomości mieszkaniowych [Ranci, Brandsen i Sabatinelli 2014]. Z powodu rzadkości transakcji rynek wyznacza nie cenę, a wyłącznie zakres, w jakim cena się mieści. Na poziom ceny transakcyjnej, rozumiany jako średnia cena jednostkowa [zł/m^2] w danym okresie, wpływają – poza cechami, formą i strategią sprzedaży – zdolności negocjacyjne uczestników rynku, powiązania pomiędzy podmiotami, motywacje, emocje itp.

Decyzje inwestycyjne na rynku nieruchomości mieszkaniowych podejmowane są przede wszystkim przez inwestorów indywidualnych. Najczęściej nabywane są lokale mieszkalne, które mają zaspokajać potrzebę schronienia, ale w konsekwencji stanowią także zabezpieczenie ekonomiczne. Lokal mieszkalny może być także źródłem dochodu, co umożliwia nazwanie go nieruchomością inwestycyjną [Dittmann 2013]. Aktywność inwestorów na rynku nieruchomości jest dość zmienna, co uwarunkowane jest powiązaniem rynku nieruchomości z innymi sektorami gospodarki (m.in. sektorem bankowym, budowlanym, finansowym), a także cechami nieruchomości, wpływającymi na opłacalność inwestycji. Zróżnicowane cechy powodują, że decyzje inwestycyjne na rynku nieruchomości mieszkaniowych obarczone są subiektywizmem. Także motywy i cele inwestowania są zróżnicowane. Inwestor podejmujący decyzje inwestycyjne związane z rynkiem nieruchomości często kieruje się nie jednym celem, ale kilkoma, czasami nawet wewnętrznie sprzecznymi, które chciałby dzięki tej inwestycji osiągnąć [Gawron 2006]. Do rozbieżności dochodzi również na skutek różnej skłonności do podejmowania ryzyka, odmiennych oczekiwań w stosunku do stopy czy okresu zwrotu [Kucharska-Stasiak 1999, s. 8].

3. Hałas środowiskowy – podstawowe definicje

Wszystkie uciążliwe zjawiska dźwiękowe powstające w środowisku Engel [2001, s. 23] nazwał hałasem środowiskowym, który zgodnie z art. 3 dyrektywy END [2002] definiowany jest jako niepożądane lub szkodliwe dźwięki powodowane przez działalność człowieka na wolnym powietrzu. Zgodnie z danymi zamieszczonymi w raporcie European Environment Agency [EEA 2014] hałas stanowi jedno z najbardziej uciążliwych zanieczyszczeń środowiska. Jego negatywne skutki odczuwa co trzeci mieszkaniec Europy [WHO 2011]. W otoczeniu nieruchomości źródłem hałasu są obiekty przestrzenne znajdujące się na terenach uciążliwości akustycznej, do których zaliczamy trasy komunikacyjne generujące hałas pochodzenia drogowego, tramwajowego czy kolejowego, obszary produkcyjne oraz porty lotnicze. W przestrzeni miasta negatywny wpływ hałasu dotyczy przede wszystkim terenów

wrażliwości akustycznej (nieruchomości wrażliwych), dla których ustawodawca określił wymagania formalne w postaci dopuszczalnych poziomów hałasu [Rozporządzenie 2007]. Do terenów tych zaliczamy obszary przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową, szpitale i domy opieki społecznej, budynki związane ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży, tereny na cele mieszkaniowo-usługowe, na cele uzdrowiskowe oraz na cele rekreacyjno-wypoczynkowe. Poziom normatywny uzależniony jest od analizowanego wskaźnika hałasu[4], źródła emitującego oraz rodzaju terenu wrażliwości akustycznej. Wartości dopuszczalne dla wybranych wskaźników przedstawiono w tabeli 1. Ponadnormatywny poziom dźwięku przyczynia się do powstania uciążliwości akustycznej w otoczeniu powyższych terenów, co bezpośrednio wpływa na obniżenie ich atrakcyjności oraz pośrednio (jako cecha lokalizacyjna) wpływa na wartość nieruchomości wrażliwych akustycznie.

Tabela 1. Dopuszczalne poziomy hałasu środowiskowego dla wskaźnika L_{DWN}

Rodzaj terenu	Dopuszczalny poziom hałasu			
	Drogi lub linie kolejowe		Pozostałe źródła hałasu	
	L_{DWN}	L_N	L_{DWN}	L_N
Strefa ochronna „A" – uzdrowiska, tereny szpitali poza miastem	50	45	45	40
Teren zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, domów opieki społecznej, szpitali w miastach i tereny zabudowy związane ze stałym lub czasowym pobytem ludzi	64	59	50	40
Teren zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego, teren zabudowy zagrodowej, tereny rekreacyjno-wypoczynkowe, tereny mieszkaniowo-usługowe	68	59	55	45
Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców	70	65	55	45

Źródło: [Rozporządzenie z 14 czerwca 2007].

Ze względu na fakt, iż hałas stanowi istotny czynnik powodujący dyskomfort u mieszkańców, państwa europejskie wypracowały wspólne regulacje prawne w zakresie działań ochrony akustycznej. W Europie podstawowym aktem prawnym jest Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002

[4] Wskaźniki krótkookresowe obliczone w odniesieniu do jednej doby: L_{AeqD} – równoważny poziom dźwięku (dB) dla pory dnia (od godz. 6.00 do godz. 22.00) oraz L_{AeqN} – równoważny poziom dźwięku (dB) dla pory nocy (od godz. 22.00 do godz. 6.00). Wskaźniki długookresowe wykorzystywane przy sporządzaniu SMA: długookresowy średni poziom dźwięku (L_{DWN}) (dB), wyznaczony dla wszystkich dób w roku oraz długookresowy średni poziom dźwięku (L_N) (dB), wyznaczony dla wszystkich nocy w roku (od godz. 22.00 do godz. 6.00) [Ustawa z 27 kwietnia 2001].

relating to the assessment and management of environmental noise – Official Journal of the European Communities L 189 of 18 July 2002 – zwana Environmental Noise Directive (END). Na terenie Polski implementacja END ma odzwierciedlenie w zapisach ustawy – Prawo ochrony środowiska [ustawa z 27 kwietnia 2001]. Celem END jest wprowadzenie wspólnych regulacji prawnych w zakresie polityki hałasowej, w tym realizacja co pięć lat strategicznych map akustycznych (SMA) dla wszystkich aglomeracji na swoim terenie [END z 18 lipca 2002].

SMA składa się z części opisowej i graficznej. Pierwsza z nich zawiera charakterystykę obszaru, identyfikację i specyfikację źródeł hałasu oraz diagnozę terenów zagrożonych hałasem. Część graficzną tworzą mapy określające klimat akustyczny przestrzeni. Zaliczamy do nich: mapy emisyjne, mapy imisyjne, mapy konfliktów akustycznych (mapy przekroczeń poziomu hałasu) oraz mapy terenów cichych. Prace nad SMA podzielono na kilka faz. Pierwsza, zakończona w 2007 r., dotyczyła sporządzenia map hałasu dla aglomeracji powyżej 250 tys. mieszkańców oraz głównych dróg o obciążeniu ponad 6 mln przejazdów rocznie. Druga, z roku 2012, obejmowała realizacje map hałasu dla aglomeracji powyżej 100 tys. mieszkańców oraz głównych dróg o obciążeniu ponad 3 mln przejazdów rocznie. Zgodnie z zapisami END wszystkie państwa członkowskie do końca 2017 r. powinny zakończyć trzecią fazę mapowania SMA.

4. Metoda prowadzonych badań

Niniejszy artykuł jest próbą weryfikacji hipotezy badawczej dotyczącej negatywnego wpływu hałasu drogowego na ceny lokali mieszkalnych położonych w strefie ponadnormatywnego poziomu dźwięku, a jednocześnie próbą odpowiedzi na pytanie: czy przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnej o kupnie mieszkania w śródmieściu inwestorzy uwzględniają poziom hałasu drogowego występujący w otoczeniu? Udzielenie odpowiedzi na powyższe pytanie wymaga przeprowadzenia analiz ilościowych, jakościowych i przestrzennych cen transakcyjnych lokali mieszkalnych, uwzględniających poziom hałasu występujący w otoczeniu. Weryfikacja powyższej hipotezy wymaga szeregu działań, które szczegółowo opisano poniżej:

- Wytypowanie obszaru badawczego – obszar wielofunkcyjnego śródmieścia, w skład którego wchodzą tereny uciążliwości i wrażliwości akustycznej.
- Charakterystyka obszaru badawczego ze szczególnym uwzględnieniem terenów wrażliwości akustycznej.
- Opis rodzaju badanego rynku.
- Przyjęcie okresu badania cen lokali mieszkalnych (okres powinien uwzględniać aktualną – na czas badania – fazę mapowania SMA w Europie).
- Weryfikacja cen transakcyjnych pochodzących z aktów notarialnych, w tym wykonanie wstępnych analiz (weryfikacja danych odnośnie do ich poprawności oraz uzupełnienie danych o informacje z katastru nieruchomości, ksiąg wieczystych, wizji terenowej).

- Identyfikacja źródeł hałasu oddziałujących na tereny wrażliwości akustycznej, w tym wytypowanie źródła generującego największą uciążliwość[5].
- Wytypowanie (na podstawie wstępnej analizy danych akustycznych w SMA) źródeł głównych – generujących uciążliwość akustyczną w rejonie terenów wrażliwości (np. ruchliwe trasy komunikacyjne), oraz źródeł pomocniczych (pozostały układ komunikacyjny, którego ruch nie powoduje przekroczenia wartości dopuszczalnych). W powyższych analizach wykorzystano bazę danych GIS przygotowaną w programie GeoMedia Professional oraz program do analiz akustycznych CadnaA firmy DataKustik, pozwalające w precyzyjny sposób zidentyfikować źródła główne i pomocnicze.
- Lokalizacja potencjalnych miejsc konfliktów między nieruchomościami wrażliwymi a źródłem hałasu.
- Wyznaczenie dwóch subrynków, będących odzwierciedleniem propagacji hałasu generowanego przez źródła hałasu, w tym obszar w strefie uciążliwości akustycznej (ponadnormatywny poziom hałasu) (STREFA I) oraz obszar poza strefą uciążliwości akustycznej (STREFA II).
- Selekcja cen transakcyjnych lokali mieszkalnych wraz z ich agregacją i przyporządkowaniem do dwóch subrynków: STREFA I oraz STREFA II.
- Analiza przestrzenna cen transakcyjnych lokali mieszkalnych w STREFIE I i STREFIE II oparta na zasobach SMA przy wykorzystaniu programu do analiz przestrzennych i akustycznych.
- Wykonanie ostatecznych analiz ilościowych dotyczących cen transakcyjnych lokali mieszkalnych w STREFIE I i STREFIE II przy użyciu programu Statistica (wyznaczenie podstawowych statystyk opisowych dla cen transakcyjnych, zastosowanie odpowiednich testów służących weryfikacji przyjętej hipotezy).
- Weryfikacja hipotezy badawczej.

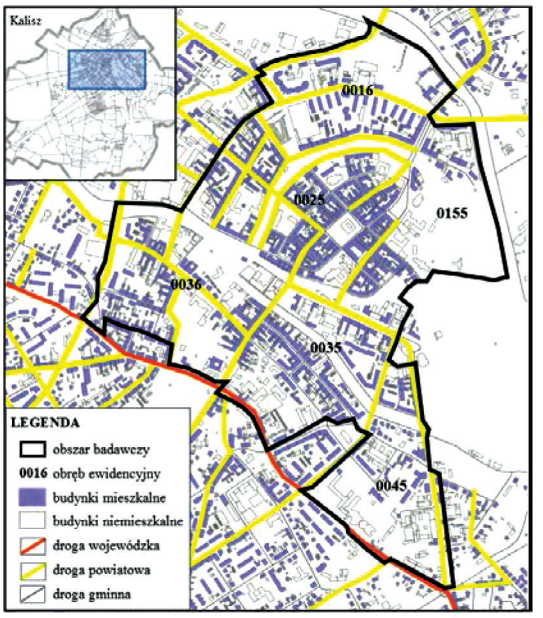
5. Studium przypadku

5.1. Charakterystyka śródmiejskiego rynku lokali mieszkalnych Kalisza

Obszar badań to strefa śródmiejska Kalisza, obejmująca obszar o powierzchni blisko 160 ha współtworzony przez następujące obręby ewidencyjne: 016 Śródmieście, 025 i 034 Śródmieście I, 035, 036, 045 i 155 – Śródmieście II (rys. 1). Obręb 034 obejmuje obszar zabytkowego parku miejskiego, gdzie nie istnieje zabudowa mieszkaniowa. W pozostałym obszarze śródmiejskim dominuje funkcja mieszkaniowa wielorodzinna (łącznie 622 budynki mieszkalne).

Strefa centrum i śródmiejska cechują się zwartą, w dużym stopniu zużytą, zniszczoną zabudową, z której większość stanowią przedwojenne kamienice, odbudo-

[5] W większości terenów śródmiejskich największą uciążliwość akustyczną generują ciągi komunikacyjne – drogi i linie tramwajowe.



Rys. 1. Obszar badawczy z układem komunikacyjnym

Źródło: opracowanie własne na podstawie [http://msip.kalisz.pl/msip/].

wane po zburzeniu praktycznie całego Śródmieścia i Przedmieścia Wrocławskiego na początku I wojny światowej [Archiwum Państwowe w Kaliszu 2015]. Zaledwie kilka śródmiejskich budynków (najczęściej w formie plomb) zostało wybudowanych lub gruntownie wyremontowanych w ostatnim dziesięcioleciu. Uzupełniającą funkcją analizowanego obszaru jest zabudowa usługowa o charakterze publicznym (funkcje administracyjne, kulturalne, sakralne). Obsługa komunikacyjna odbywa się drogami asfaltowymi lub wykonanymi z kostki brukowej lub kamiennej o dobrym stanie nawierzchni [Rącka, Wenerska 2016]. W większości są to drogi gminne, dwukierunkowe o dopuszczalnej prędkości pojazdów kołowych 50 km/h. Po przeprowadzeniu wizji lokalnej nie stwierdzono form ochrony akustycznej w postaci ekranów akustycznej czy pasów zieleni izolacyjnej.

Badanie przeprowadzono na rynku wtórnym lokali mieszkalnych, stanowiących przedmiot prawa własności (wraz z udziałem w częściach wspólnych budynku i prawie własności lub użytkowania wieczystego gruntu)[6]. Lokale te charakteryzują się zbliżoną lokalizacją ogólną na obszarze miasta, bliskością podobnego układu komunikacyjnego oraz zbliżonym wyposażeniem w infrastrukturę techniczną i społeczną. Do cech różnicujących zaliczono powierzchnię użytkową, układ funkcjonalny, położenie na kondygnacji, stan techniczny budynków i standard wykończenia mieszkania.

[6] Nie analizowano obrotu spółdzielczym własnościowym prawem do lokalu mieszkalnego.

Okres badania cen obejmował lata 2012-2016. Przyjęty okres obejmuje drugą fazę mapowania SMA w Polsce, zakończoną w 2012 r., której wynik w postaci rozkładu pól akustycznych hałasu drogowego na terenach wszystkich miast powyżej 100 tys. mieszkańców obowiązuje od początku 2012 do końca 2016 r. [END z 18 lipca 2002]. Jest to okres o małej zmienności cen – średni kwartalny trend dla analizowanych lokali wyniósł -0,05%, co oznacza, że upływ czasu w niewielkim stopniu wpływał na zmianę cen. Ze statystycznego punktu widzenia ocena parametru kierunkowego liniowej funkcji trendu była nieistotna statystycznie, co w konsekwencji wskazuje na brak wpływu czasu na zmienność cen. Pozwoliło to nie wprowadzać korekt z tytułu zmian poziomu cen na skutek upływu czasu.

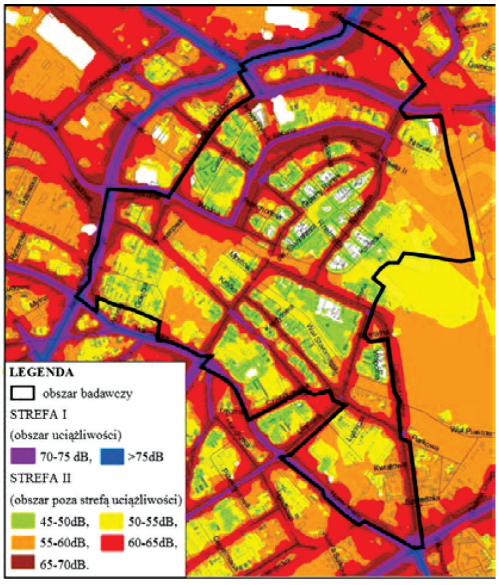
Na potrzeby badania zebrano informacje o wszystkich transakcjach, jakie miały miejsce na śródmiejskim rynku lokali mieszkalnych Kalisza w latach 2012-2016. Następnie wyeliminowano transakcje o niepełnej informacji, transakcje nierynkowe (umowy darowizny, działu spadku, podziału majątku itp.), dotyczące nieruchomości innych niż mieszkaniowe (lokale mieszkalne wykorzystywane w celach biurowych) oraz te, które charakteryzowały się szczególnymi warunkami sprzedaży (bonifikata, opóźniona płatność), a także ekstremalnych, sugerujących szczególną potrzebę zawarcia transakcji (np. wymuszona sprzedaż). Ilość danych tworzących analizowaną próbę spełnia warunek reprezentatywności próby.

5.2. Analiza przestrzenna wybranego rynku lokali mieszkalnych z uwzględnieniem poziomu hałasu drogowego

Diagnozę wybranego śródmiejskiego rynku lokali mieszkalnych przeprowadzono, opierając się na analizie przestrzennej cen transakcyjnych, w zestawieniu z występującym w sąsiedztwie poziomem hałasu, opisanym na mapach imisyjnych wskaźnika L_{DWN} systemu SMA Kalisza [SMA 2012].

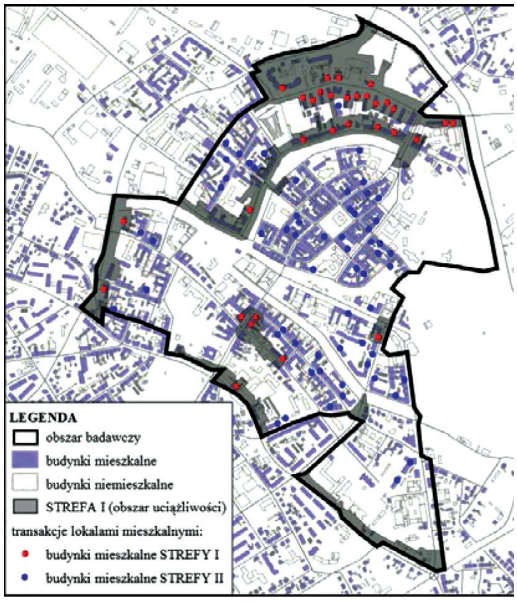
Na analizowanym terenie zidentyfikowano tylko jeden rodzaj hałasu – hałas drogowy generowany przez istniejące drogi. Zgodnie z dopuszczalnym poziomem hałasu drogowego dla strefy śródmieścia uciążliwość akustyczna pojawia się po przekroczeniu wartości 70 dB dla pory doby (wskaźnik L_{DWN}). Stąd za główne źródło hałasu uznano współtworzącą północną granicę terenu ul. Wojska Polskiego, charakteryzującą się największym natężeniem ruchu generującym hałas powyżej 75 dB. Ponadto do źródeł uciążliwych (poziom 70-75 dB) zaliczono następujące ulice: 3 Maja, Babina, Szkolną, Wodną, Harcerską i Nowy Świat. Pozostałe drogi, ze względu na niskie natężenie ruchu, uznano za źródła pomocnicze, które nie powodują uciążliwości w sąsiedztwie budynków wrażliwości. Dla szczegółowego rozpoznania hałasu pochodzącego od źródeł głównych wytypowano dwie strefy akustyczne, które zdefiniowano przy uwzględnieniu dopuszczalnej wartości hałasu drogowego (rys. 2):

- STREFA I – obszar w strefie uciążliwości akustycznej.
- STREFA II – obszar poza strefą uciążliwości akustycznej.



Rys. 2. Wyrys mapy imisyjnej hałasu drogowego wskaźnika L_{DWN} analizowanego terenu

Źródło: opracowanie własne na podstawie [http://msip.kalisz.pl/msip/].



Rys. 3. Rozkład przestrzenny transakcji lokalami mieszkalnymi Śródmieścia Kalisza z uwzględnieniem stref akustycznych hałasu drogowego.

Źródło: opracowanie własne na podstawie [MSIP 2017].

Na terenie analizowanego rynku lokali mieszkalnych stanowiących części składowe 622 budynków, w przyjętym okresie, zanotowano 254 transakcje kupna-sprzedaży lokalami mieszkalnymi zlokalizowanymi w 92 obiektach budowlanych, które ze wzgledu na różne odległości od źródeł głównych zaagregowano do dwóch subrynków odpowiadającym dwóm strefom akustycznym. Analizy przestrzenne cen transakcyjnych w powyższych subrynkach wykonano przy użyciu programów GeoMedia Professional i CadnaA w zestawieniu z danymi akustycznymi zaprezentowanymi na mapach imisyjnych SMA. Ostatnim etapem analizy było grupowanie cen transakcyjnych lokali mieszkalnych względem wyznaczonych subrynków. Ich rozkład przestrzenny odpowiadał zakresowi STREFY I i STREFY II. Informacje z rynku nieruchomości dla dwóch stref przedstawiono na rys. 3, w tym wyróżniono:

- Subrynek I (STREFA I) – lokale znajdujące się w 31 budynkach położonych w strefie uciążliwości akustycznej – 77 transakcji, których średnia cena w latach 2012-2016 wyniosła 2098,28 zł/m^2.
- Subrynek II (STREFA II) – lokale znajdujące się w 61 budynkach położonych poza strefą uciążliwości akustycznej – 177 transakcji, których średnia cena w okresie 2012-2016 wyniosła 2282,30 zł/m^2.

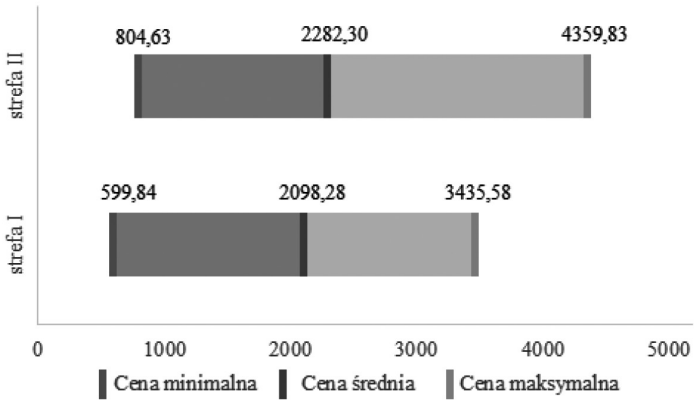
5.3. Analiza cen na śródmiejskim rynku lokali mieszkalnych z uwzględnieniem poziomu hałasu drogowego

Analizy cen transakcyjnych lokali mieszkalnych w Śródmieściu Kalisza dokonano w podziale na dwa subrynki: STREFA I – strefa uciążliwości akustycznej o ponadnormatywnym poziomie hałasu drogowego, STREFA II – obszar poza strefą uciążliwości akustycznej o dopuszczalnym poziomie hałasu drogowego. Analiza korelacji jednostkowych cen transakcyjnych nieruchomości sprzedanych w latach 2012-2016 i ich cech wykazuje, że istnieje ich wzajemny związek, co oznacza, że na cenę nieruchomości może wpływać wiele cech, natomiast wyraźnie brak jest jednego czynnika głównego[7]. Wobec tego wpływ cech wzajemnie eliminuje się [Hozer

[7] Do oceny korelacji ilościowych cech lokali mieszkalnych i ich cen jednostkowych wykorzystano współczynnik korelacji Pearsona. Do określenia, czy występuje korelacja pomiędzy zmienną ilościową a zmiennymi jakościowymi, zastosowano test niezależności □2, natomiast ocena siły wpływu została dokonana przy użyciu skorygowanego współczynnika kontyngencji. Badaniem objęto 30 cech. Dla cech, dla których wystąpiła zależność istotna statystycznie (□ = 0,05), wartość podano w nawiasie. Dla cech, dla których nie ma podstaw do odrzucenia H0 o niezależności badanych cech i ceny jednostkowej (□ = 0,05), w nawiasie zapisano (bz). Analizowane cechy to: rok transakcji (0,2809), nr kwartału (0,2817), nr miesiąca (0,2819), data transakcji (0,2821), obręb (bz), powierzchnia użytkowa (bz), powierzchnia przynależna (bz), występowanie piwnicy (bz), występowanie garażu (0,0904), liczba izb (0,0684), powierzchnia działki (0,2080), rodzaj prawa do gruntu (bz), liczba kondygnacji nadziemnych (bz), liczba kondygnacji podziemnych (–0,1631), wysokość budynku: niski/wysoki (bz), okres budowy (bz), odległość od basenu (–0,0694), odległość od centrum (0,2732), odległość od galerii handlowej (0,1342), odległość od handlu (0,2651), odległość od parku (0,1898), odległość od przedszkola (bz),

2001; Gnat, Bas 2014]. W związku z powyższym podczas badania założono, iż cechy analizowanych lokali mieszkalnych spełniają wymóg zasady *ceteris paribus*, a jedynym atrybutem różnicującym jest lokalizacja szczegółowa uwzględniająca poziom hałasu drogowego i wyznaczona STREFĄ I i STREFĄ II.

Podstawowe spostrzeżenie dotyczy zmienności cen na badanych subrynkach: cena średnia w STREFIE I jest mniejsza o około 8% od ceny średniej w STREFIE II. Ceny średnie w analizowanym okresie kształtowały się na poziomie 2098,28 zł/m^2 w STREFIE I oraz 2282,30 zł/m^2 w STREFIE II. Dodatkowo ceny minimalne i maksymalne są wyższe w STREFIE II (rys. 4). Także kwartalne średnie ceny jednostkowe w pierwszej strefie są niższe niż poza nią w całym okresie analizy.



Rys. 4. Ceny transakcyjne [zł/m^2] lokali mieszkalnych w Śródmieściu Kalisza z uwzględnieniem stref akustycznych.

Źródło: badania własne.

Potwierdzenie różnic pomiędzy cenami w poszczególnych strefach akustycznych wykonano przy użyciu testu normalności dla cen w obu próbach. W tab. 2 przedstawiono najważniejsze statystyki opisowe dla obu subrynków, które wskazują na większe zróżnicowanie cen w STREFIE II, a jednocześnie wyższy ich poziom niż w STREFIE I. Ponadto analiza statystyk opisowych pozwala stwierdzić, że rozkłady cen w obu strefach nie są rozkładami normalnymi. Rozkład cen transakcyjnych w obu strefach jest platykurtyczny (spłaszczony) i asymetryczny (w STREFIE I – lewostronnie, w STREFIE II – prawostronnie). Wobec tego zastosowano nieparametryczny test U Manna-Whitneya dla prób niezależnych (tab. 3). Jest on odpowiednikiem klasycznego testu t-Studenta dla prób niepowiązanych i może być

odległość od przystanku (0,1306), odległość od szkoły (0,1349), odległość od budynków z lokalami socjalnymi (0,1520), odległość od enklawy bezrobocia (0,3040), odległość od enklawy ubóstwa (0,2859), poziom hałasu (–0,2531), liczba budynków towarzyszących (zjawisko nie było różnicujące), typ budynku (bz).

wykorzystywany w przypadku, gdy nie są spełnione założenia testu T. Miarą tendencji centralnej dla testu U jest mediana. Przyjęto następujące hipotezy: H_0: $\Phi_1 = \Phi_2$ (próby pochodzą z jednej populacji); H_1: $\Phi_1 \neq \Phi_2$ (próby pochodzą z różnych populacji). Wynik testu U jest istotny na poziomie $p < 0,05$, co pozwala odrzucić hipotezę zerową o równości cen jednostkowych w obu strefach akustycznych na rzecz hipotezy alternatywnej. Oznacza to, że ceny jednostkowe lokali mieszkalnych w STREFIE I (strefa uciążliwości akustycznej) różnią się istotnie od cen w STREFIE II (obszar poza strefą uciążliwości akustycznej). Prawdopodobieństwo błędu związanego z przyjęciem hipotezy o istnieniu różnic między średnimi wynosi $p = 0,0432$. Zależność tę przedstawiono graficznie na wykresie pudełkowym, na którym oznaczono następujące wartości: cena minimalna – kwartyl dolny – mediana – kwartyl górny – cena maksymalna (rys. 5).

Tabela 2. Statystyki opisowe dla cen transakcyjnych [zł/m^2] w analizowanych strefach akustycznych

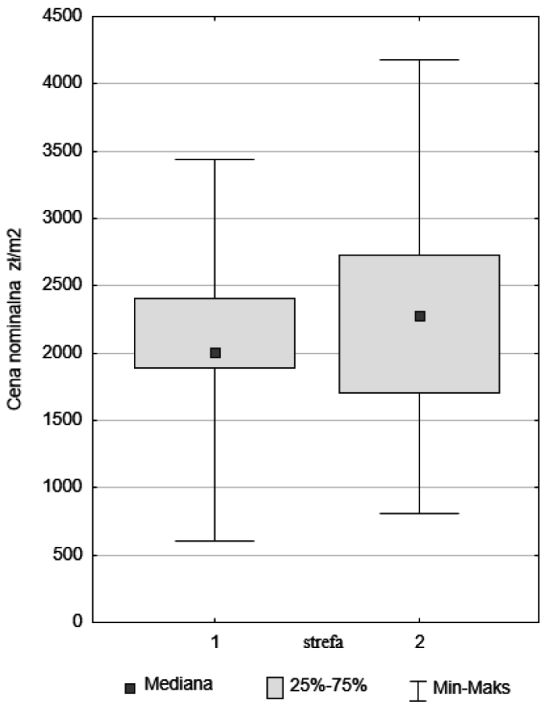
Miary statystyczne	STREFA I	STREFA II
Liczba transakcji	77	177
Cena średnia	2098,28	2282,30
Mediana	2011,49	2279,00
Cena minimalna	599,84	804,63
Cena maksymalna	3435,58	4359,83
Rozstęp	2835,74	3555,2
Odchylenie standardowe	556,03	776,14
Współczynnik zmienności	0,26	0,34
Skośność	–0,25	0,45
Kurtoza	–0,11	–0,18

Źródło: badania własne.

Tabela 3. Test U Manna-Whitneya (z poprawką na ciągłość) – zaznaczone wyniki są istotne z $p < 0,05$

Wyszczególnienie	STREFA I	STREFA II
Suma rang	8729,000	23656,00
U	5726	
Z	–2,0217	
p	0,0432	
Z poprawione	–2,0217	
p	0,0432	
N ważnych STREFA I	77	
N ważnych STREFA II	177	

Źródło: badania własne.



Rys. 5. Wykres ramka-wąsy cen transakcyjnych [zł/m^2] lokali mieszkalnych względem stref akustycznych.

Źródło: badania własne.

6. Zakończenie

Niniejszy artykuł był próbą odpowiedzi na pytanie: czy na wybranym terenie badawczym (Śródmieście) przy podejmowaniu decyzji inwestycyjnej o kupnie mieszkania inwestorzy uwzględniają poziom hałasu drogowego występujący w otoczeniu? Układ komunikacyjny Śródmieścia powoduje przekroczenie poziomu hałasu drogowego jedynie w jego części peryferyjnej, co jest wynikiem wzmożonego ruchu pojazdów kołowych. Drogi w części centralnej nie powodują uciążliwości i tym samym nie obniżają komfortu akustycznego na terenach wrażliwości. W celu odpowiedzi na powyższe pytanie w rejonie dróg generujących ponadnormatywny poziom hałasu wyznaczono dwie strefy akustyczne: STREFA I – strefa uciążliwość akustycznej, STREFA II – obszar poza strefą uciążliwości akustycznej, i przeprowadzono analizy cen transakcyjnych lokalami mieszkalnymi.

Wyniki przeprowadzonych badań potwierdziły, iż cena 1 m^2 powierzchni użytkowej lokalu mieszkalnego badanego rynku nieruchomości położonego w strefie uciążliwości akustycznej jest niższa niż w strefie charakteryzującej się dobrą ja-

kością klimatu akustycznego. Przeprowadzona analiza pozwala na sformułowanie następujących wniosków szczegółowych:

- Większość budynków mieszkalnych tworzących zasób Śródmieścia położona jest poza strefą uciążliwości akustycznej hałasu drogowego (STREFA II). W STREFIE I zlokalizowanych jest jedynie 58 budynków z 622 analizowanych. Powyższe wskazuje na dobrą jakość przestrzeni w zakresie hałasu drogowego, która jest wynikiem prawidłowej organizacji ruchu oraz dobrze zaprojektowanej tkanki miejskiej.
- W badanym okresie zanotowano 254 transakcje lokalami mieszkalnymi położonymi w 92 budynkach mieszkalnych,
- Średnia cena lokali mieszkalnych w STREFIE I (strefa uciążliwości akustycznej), uzyskana z 77 wiarygodnych transakcji sprzedaży lokali usytuowanych w 31 budynkach narażonych na uciążliwość akustyczną, wyniosła 2098,28 zł/m^2.
- Średnia cena lokali mieszkalnych w STREFIE II (obszar poza strefą uciążliwości akustycznej), uzyskana z 177 wiarygodnych transakcji sprzedaży lokali usytuowanych w 61 budynkach poza strefą uciążliwości akustycznej, wyniosła 2282,30 zł/m^2.
- Nieparametryczny test U Manna-Whitneya dla prób niezależnych wykazał, że ceny jednostkowe lokali mieszkalnych w STREFIE I różnią się istotnie od cen w STREFIE II, a na podstawie statystyk opisowych można stwierdzić, że ceny w STREFIE I są niższe niż w STREFIE II.

Wyniki przeprowadzonych badań zobrazowały, jak nabywcy lokali mieszkalnych – poprzez ceny – reagują na uciążliwość akustyczną pojawiającą się w otoczeniu interesujących ich nieruchomości. Przeprowadzone analizy wykazały, że hałas ma wpływ na decyzję o zakupie mieszkania i również może stanowić podstawę przy negocjacji kupującego w zakresie ceny transakcyjnej. Ceny nieruchomości położonych w strefie uciążliwości akustycznej hałasu drogowego są niższe o około 8% od tych, które znajdują się poza strefą uciążliwości akustycznej. W tym kontekście można stwierdzić, iż hałas jest cechą rynkową wpływającą na cenność nieruchomości wrażliwych akustycznie. Tym samym dla wybranego obszaru badawczego pozytywnie zweryfikowano hipotezę dotyczącą negatywnego wpływu hałasu drogowego na ceny lokali mieszkalnych położonych w strefie ponadnormatywnego poziomu dźwięku.

Literatura

Augustyniak H., Łaszek J., Olszewski K., Waszczuk J., 2012, *Modelowanie cykli na rynku nieruchomości mieszkaniowych – uwzględnienie interakcji pomiędzy rynkiem pierwotnym oraz wtórnym i efekty mnożnikowe*, Artykuł analityczny A2 w: NBP, *Raport o sytuacji na rynku nieruchomości mieszkaniowych i komercyjnych w Polsce w 2011 r.*, s. 132-149.

Bańka A., 2002, *Społeczna psychologia środowiskowa*, Wydawnictwo Naukowe Scholar, Warszawa.

Dittmann I., 2013, *Podejmowanie decyzji inwestycyjnych na rynkach nieruchomości mieszkaniowych w oparciu o prognozy cen mieszkań konstruowane na podstawie opinii ekspertów z użyciem rozkładu Weibulla*, Studia Ekonomiczne, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach, nr 155, s. 162-173.

EEA, 2014, Noise in Europe 2014, European Environment Agency, EEA Report No. 10/2014, http://www.eea.europa.eu/publications/noise-in-europe-2014 (dostęp: 15.02.2017).

END, 2002, Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise – Official Journal of the European Communities L 189 of 18 July 2002.

Engel Z., 2001, *Ochrona środowiska przed drganiami i hałasem*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Fanning S.F., 2014, *Market Analysis for Real Estate*, Second edition, Appraisal Institute, Chicago, USA.

Gawron H., 2006, *Opłacalność inwestowania na rynku nieruchomości*, Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu, Poznań.

Gawron H., 2013, *Ekonomiczne podstawy rynku nieruchomości*, [w:] Trojanek M. (red.), *Ekonomiczne uwarunkowania decyzji na rynku nieruchomości. Wybrane problemy*, Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, Poznań.

Gnat S., Bas M., 2017, *Badanie wpływu immisji hałasu komunikacyjnego na ceny lokali mieszkalnych*, [w:] Źróbek S. (red.), *Analiza rynku i zarządzanie nieruchomościami*, TNN, Olsztyn, s. 73-85.

Gnat S., Bas M., 2017, *Próba wykorzystania zjawiska hałasu komunikacyjnego do oceny atrakcyjności lokalizacji*, „Rzeczoznawca Majątkowy" nr 1, s. 18-23.

Hozer J. (red.), 2001, *Nieruchomości, Przedsiębiorstwa, Wyceny, Analizy*, t. II, Uniwersytet Szczeciński, Szczecin.

Krajewska M., Źróbek S., Šubic-Kovač M., 2014, *The role of spatial planning in the investment process in Poland and Slovenia*, Real Estate Management and Valuation, vol. 22, no. 2, s. 52-66.

Kucharska-Stasiak E., 1999, *Inwestowanie w nieruchomości*, Instytut Nieruchomości VALOR, Łódź.

Kucharska-Stasiak E., 2000, *Uwarunkowania rozwoju rynku nieruchomości*, Wydawnictwo Absolwent, Łódź.

Kucharska-Stasiak E., 2010, *Nieruchomość w gospodarce rynkowej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Kucharska-Stasiak E., Załęczna M., Żelazowski K., 2012, *Wpływ procesu integracji Polski z Unią Europejską na rozwój rynków nieruchomości*, Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, Łódź.

Kwiecień J., Szopińska K., 2013, *Implementation of the EU Noise Directive in Process of Urban Planning in Poland*, 29th Urban Data Management Symposium / International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, vol. XL-4/W1, s. 45-49.

Łaszek J., 2006, *Rynek nieruchomości mieszkaniowych i jego specyfika*, [w:] Kucharska-Stasiak E. (red.), *Ryzyka banku w zakresie określania wartości nieruchomości dla celów kredytowych w Polsce na tle trendów w Unii Europejskiej*, Zeszyt Hipoteczny Nr 23, Fundacja na Rzecz Kredytu Hipotecznego, Warszawa.

Mueller G.R., 1996, *What Goes Up, Must Come Down: Understanding Real Estate Cycles Can Aid Investment Decision Making*, Real Estate Now, no. 2.

NBP, 2015, *Raport o sytuacji na rynku nieruchomości mieszkaniowych i komercyjnych w Polsce w 2014 r.*, Warszawa.

Ranci C., Brandsen T., Sabatinelli S. (red.), 2014, *Social Vulnerability in European Cities: The Role of Local Welfare in Times of Crisis*, Palgrave Macmillan, London.

Rącka I., Wenerska B., 2016, *Ocena jakości otoczenia miejskiego w rejonie śródmieścia w Kaliszu*, „Studia Kaliskie", nr 4, s. 203-227.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, tekst jedn. Dz.U. Nr 0/2014, poz. 112.

Siemińska E., 2012, *Nowe wyzwania inwestowania i finansowania projektów deweloperskich*, Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości, vol. 20, no. 3, Olsztyn, s. 17-28.

SMA Kalisz. Strategiczna mapa akustyczna miasta Kalisza, Urząd Miasta Kalisza, http://msip.kalisz.pl/msip/ (dostęp: 10.03.2017).

Szopińska K., Krajewska M., 2016a, *Methods of Assessing Noise Nuisance of Real Estate Surroundings*, Real Estate Management and Valuation, vol. 24, no. 1, s. 19-30.

Szopińska K., Krajewska M., 2016b, *Sensitive property valuation taking into account noise aspects*, [w:] A. Bieda, J. Bydłosz, A. Kowalczyk (eds.), Geographic Information Systems Conference and Exhibition – GIS ODYSSEY 2016, Conference proceedings, Perugia, Italy, s. 246–251, http://gis.us.edu.pl/index.php?option=com_mtree&task=att_download&link_id=645&cf_id=24 (dostęp: 10.01.2017).

Szymańska D., Grzelak-Kostulska E., Hołowiecka B., 2009, *Polish towns and the changes in their areas and population densities*, Bulletin of Geography. Socio-economic series, vol. 11, no. 11, s. 15-29.

Ustawa z 23 kwietnia 1964 r. – Kodeks cywilny, tekst jedn. Dz.U. Nr 0/2017, poz. 459 z późn. zm.

Ustawa z 24 czerwca 1994 r. o własności lokali, tekst jedn. Dz.U. Nr 0/2015, poz. 1892 z późn. zm.

Ustawa z 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska, tekst jedn. Dz.U. Nr 0/2013, poz. 1232 z późn. zm.

WHO, 2011, Burden of Disease from Environmental Noise. Quantification of Healthy Life Years Lost in Europe, WHO Regional Office for Europe: Copenhagen, Danmark, s. 1-106, http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/136466/e94888.pdf (dostęp: 12.01.2017).

Zaremba A., Będzik B., 2010, *Cykle koniunkturalne, popyt i podaż na rynku nieruchomości*, [w:] Nowak M.J., Skotarczak T. (red.), *Rynek nieruchomości gminnych w czasie kryzysu i po kryzysie*, CEDEWU, Warszawa.