

Stacje BTS a ceny nieruchomości.

Streszczenie wyników badań empirycznych

Bartłomiej Marona (kierownik projektu), Michał Głuszak, Radosław Gaca

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

1. Założenia badań empirycznych

Obszar badania

Analizą objęto teren tzw. „Miasteczka Wilanów”. Zakresem analizy objęto ceny dotyczące nieruchomości lokalowych zbywanych w ramach tzw. rynku wtórnego. Osiedle „Miasteczko Wilanów” położone jest w zachodniej części dzielnicy Wilanów będącej jedną z najstarszych części Warszawy i stanowi jeden z największych kompleksowych projektów mieszkaniowych zrealizowanych w Europie. Granicę analizowanego terenu od północy wyznacza Aleja Wilanowska, od wschodu ul. Przyczółkowa a od południa Południowa Obwodnica Warszawy. W ujęciu formalnym związanym z oznaczeniem jednostek podziału geodezyjnego teren osiedla obejmuje obręby geodezyjne nr 11015, 11026 oraz 11037 w części do Południowej Obwodnicy Warszawy. Miasteczko Wilanów jest jedną z najszybciej rozwijających się dzielnic Warszawy i stanowi w pełni zorganizowane osiedle mieszkaniowe posiadające m.in. zaplecze edukacyjne oraz usługowe w postaci żłobków, przedszkoli, szkół, obiektów handlowych, restauracji, prywatnej ochrony zdrowia. Jedną z głównych dominat osiedla stanowi kościół Rzymsko-Katolicki p.w. św. Bożej Opatrzności. Na terenie osiedla znajduje się ponad 450 lokali użytkowych o łącznej powierzchni ok 37 000 m² (2018 r.). Miasteczko Wilanów posiada zaprojektowane tereny zieleni, zarówno w przestrzeniach pomiędzy budynkami jak i na terenach ogólnodostępnych. Zabudowa rozlokowana została wzdłuż wewnętrznej siatki ulic z zachowaniem układu pierzejowego. Komunikację z sąsiednimi dzielnicami oraz centrum miasta zapewniają m.in. ulice Jana III Sobieskiego oraz Wiertnicza, prowadzące w kierunku północnym do centrum miasta.

Okres i zakres badania

Celem badania było ustalenie, czy bliskość stacji bazowych telefonii komórkowej wpływa na ceny nieruchomości mieszkaniowych. W tym celu analizie poddano 1825 transakcji rynkowych

lokalami mieszkalnymi, położonych na terenie tzw. Miasteczka Wilanów, które zawarto w latach 2016-2021. Przyjęty okres badania rynku pozwala – po pierwsze na uwzględnienie większej liczby danych; po drugie na większą możliwość analizy dotyczącej efektywności informacyjnej lokalnego rynku i jego dokładności w odniesieniu do przyczyn ewentualnego zróżnicowania cen oraz po trzecie związany jest z chęcią uwzględnienia maksymalnie stabilnego wpływu okoliczności związanych z ogólnym rozwojem osiedla. Przyjęty okres koresponduje również z analizowanymi wcześniej badaniami, dla których w zależności od warunków lokalnych, zastosowano okresy od 1 do 16 lat ze średnią wynoszącą około 7,5 roku oraz umożliwił wyodrębnienie odpowiednio licznego zbioru.

Wykorzystane dane

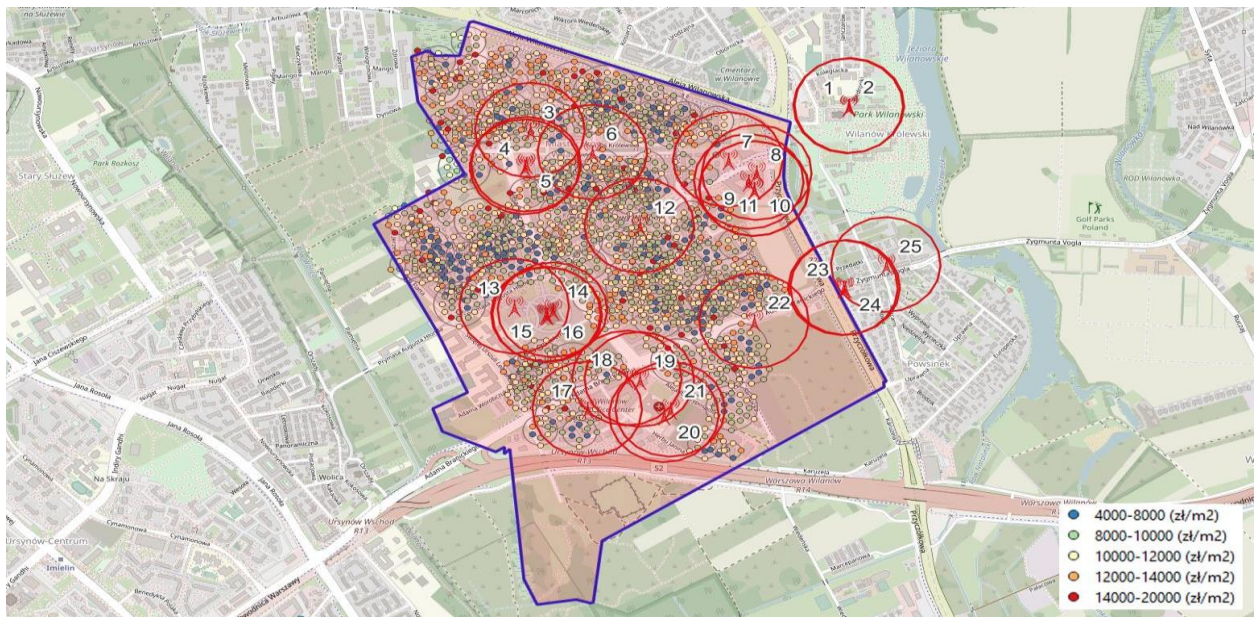
Informacje na temat transakcji kupna-sprzedaży nieruchomości uzyskano bezpośrednio z rejestrów cen i aktów notarialnych dostępnych w zasobach geodezyjno-kartograficznych Urzędu Miasta Stołecznego Warszawy. Każdą z transakcji poddano następnie procesowi geolokalizacji w celu weryfikacji poprawności przypisania do segmentu nieruchomości lokalowych o funkcji mieszkalnej.

Do identyfikacji nieruchomości oraz innych obiektów wykorzystano: Portal Systemu do Obsługi Zasobu Geodezyjnego i Kartograficznego m.st. Warszawy (zgik.um.warszawa.pl), Portal Systemu Informacyjnego o Instalacjach wytwarzających Promieniowanie Elektromagnetyczne (si2pem.gov.pl), Geoportal szczebla krajowego (mapy.geoportal.gov.pl) oraz inne serwisy mapowe.

Jak wynika z danych zawartych na stronie <https://si2pem.gov.pl>, na terenie opisanego wyżej rynku lokalnego, a także na terenach bezpośrednio z nim sąsiadujących znajduje się obecnie dwadzieścia pięć stacji bazowych telefonii komórkowej, z których czternaście obsługiwane jest przez Networks (Orange + T-Mobile), cztery przez Play oraz siedem przez Plus. Wymienione stacje obsługują różne częstotliwości, w tym piętnaście z nich udostępnia technologię 5G (częstotliwość 2100 [MHz]). Stacje zlokalizowane są w większości na obiektach użyteczności publicznej lub obiektach kultu religijnego a jedynie nieliczne zainstalowane zostały na budynkach mieszkalnych. Należy przy tym zauważyć, że ze względu na pierzejowy układ zabudowy, większość z urządzeń nie jest widoczna z perspektywy osoby poruszającej się pieszo lub pojazdem. Staje się to możliwe dopiero po oddaleniu się od budynków albo dzięki obserwacji dachów z wyższych kondygnacji.

W analizowanym okresie na badanym rynku lokalnym odnotowano 1825 transakcji nieruchomościami lokalowymi o charakterze mieszkalnym. W badanym segmencie w analizowanych obrębach ewidencyjnych notuje się rocznie ok. 266 do 443 transakcji. Biorąc pod uwagę średnią liczbę budynków mieszkalnych wynoszącą około 250, średnią liczbę lokali wynoszącą około 50 oraz ogólną liczbę lokali mieszkalnych na terenie osiedla, ocenić można na 12 500. W 2016 r. transakcje nieruchomościami lokalowymi o charakterze mieszkalnym stanowiły ok. 1,7 % ogółu zasobu. W latach 2017-2018 udział ten oscylował wokół 3,0%, po czym wzrósł w roku 2019 r. do ok. 3,5%, by w roku 2020 powrócić znów w okolice 3,0%.

Rozkład przestrzenny transakcji na terenie osiedla przedstawiono na rysunku 1.



Rysunek 1. Rozkład przestrzenny transakcji w relacji do BTS w okresie badania

Źródło: opracowanie własne

Wstępna charakterystyka cen

Porównanie poziomów cen dla transakcji nieruchomości, położonymi w odległości do 200 m od najbliższej stacji bazowej, ze średnimi cenami dla poszczególnych ulic, nie wykazały żadnych jednoznacznych prawidłowości. W przypadku cen jednostkowych dla części ulic ceny nieruchomości rozmieszczonych w odległości do 200 metrów od najbliższej stacji bazowej były nieco wyższe od średniej, a w części przypadków nieco niższe.

Rozkład i dynamikę cen transakcyjnych w analizowanym okresie przedstawiono na kolejnych wykresach 3-4. W całym badanym okresie ceny utrzymywały praktycznie stałą tendencję wzrostową z niewielkim przyspieszeniem w latach 2019-2020. Dynamika zmiany cen w ujęciu rocznym wynosiła 8,64%, pomiędzy rokiem 2016 a 2017 – 8,80%, pomiędzy rokiem 2017 a 2018 –9,22% pomiędzy rokiem 2018 a 2019 –10,44% pomiędzy rokiem 2019 a 2020 oraz oraz rokiem 2020 a 2021 – 10,26%.

2. Modelowanie ekonometryczne

Wykorzystany model ekonometryczny

W badaniach wykorzystano klasyczny model ekonometryczny zwany w literaturze przedmiotu (Rosen, 1973) modelem hedonicznym (hedonic model). W modelu tym zmienną zależną jest cena nieruchomości, natomiast zmiennymi niezależnymi (eksplanatorami) są cechy nieruchomości najczęściej związane z czynnikami lokalizacyjnymi, strukturalnymi oraz różnymi czynnikami występującymi w otoczeniu nieruchomości. Model ten był wykorzystany również w innych badaniach dotyczących tej tematyki. W badaniach zastosowano model hedoniczny w postaci log-liniowej.

$$\ln P = \beta_0 + \beta_i X_i + \gamma BTS + \varepsilon \quad (2)$$

Ln P – logarytm naturalny ceny nieruchomości (zmienna zależna)

X_i - zmienne niezależne (atributy nieruchomości - lokalizacyjne, strukturalne oraz powiązane z jej otoczeniem)

BTS – zmienna opisująca bliskość stacji bazowej telefonii komórkowej na ceny nieruchomości

β_0 – stała, często nie posiada interpretacji ekonomicznej

β_i – parametry modelu, wyrażające kierunek i siłę oddziaływania atrybutów nieruchomości na cenę

γ – parametr wyrażający kierunek i siłę oddziaływania bliskości stacji bazowej telefonii komórkowej na ceny nieruchomości

ε – składnik losowy modelu (niewzględzone zmienne, przypadkowość zachowań podmiotów, itd.)

Obliczenia przeprowadzono dla dwóch wariantów zmiennej zależnej: (1) logarytm naturalny z cen jednostkowych w zł/m² PU, logarytm naturalny z cen całkowitych w zł.

W celu uzyskania jednoznacznych oraz wiarygodnych wyników w modelach wykorzystano trzy sposoby uwzględnienia odległości nieruchomości od stacji bazowych. Odległość tą w modelach określano jako: (1) zmienną jakościową (dychotomiczną), która przyjmuje wartość 1 w przypadku bliskiego sąsiedztwa do BTS (do 200m) i 0 w przeciwnym przypadku.; (2) zbiór zmiennych jakościowych (dychotomicznych), które przyjmują wartość 1 dla określonych przedziałów odległości (co 50m) oraz (3) zmienną ilościową (ilorazową), której wartość to obiektywna odległość w linii prostej od BTS.

Jako zmienne objaśniające ceny transakcyjne przyjęto cechy: powierzchnia lokalu, położenie na kondygnacji, data transakcji, hałas drogowy, najbliższa szkoła, przystanek komunikacji autobusowej. Z uwagi na cele badania uwzględniono również zmienne BTS (najbliższy BTS – przy pomiarze dokonany zgodnie z trzema opisanymi wyżej algorytmami), Il_BTS (liczba BTS-ów w zasięgu 200 m, 5G (liczba BTS-ów 5G w zasięgu 200 m).

Interpretacja wyników

W ramach projektu przeprowadzono obliczenia dla 6 modeli w 2 grupach, przy przyjęciu zmiennej zależnej w postaci logarytmu z cen jednostkowych oraz logarytmu z cen całkowitych, uwzględniając przy tym modelowanie zmiennej BTS w każdym z opisanych wcześniej wariantów. Dodatkowo, dla modeli cechujących się najlepszym dopasowaniem do danych empirycznych oszacowano tzw. przestrzenne modele regresji.

W ramach uwzględnionych w modelach czynników, jedynie część wykazała istotny statycznie związek ze zmianami cen. Do czynników tych należą: data transakcji (DT), powierzchnia użytkowa (PU), położenie na kondygnacji (KON), odległość od najbliższej szkoły (NS) oraz odległość od najbliższego przystanku komunikacji publicznej (NPA). W przypadku pozostałych zmiennych (czynników) – nie obejmujących czynników związanych z infrastrukturą BTS – na podstawie uzyskanych wyników nie znaleziono podstaw do potwierdzenia ich wpływu na cenę.

Uzyskane w modelach regresji współczynniki R^2 wynoszące: od 0,44 dla modeli z ceną jednostkową jako zmienną zależną do 0,86 dla modeli z ceną całkowitą jako zmienną zależną, świadczą o względnie dobrym dopasowaniu modeli do danych empirycznych. Powyższe może wynikać z różnych przyczyn, takich jak brak kontroli nad innymi istotnymi cechami nieruchomości (czynnikami związanymi ze stanem samych lokali, ich położeniem w budynkach ale także opisującymi strukturalne atrybuty budynków), a także z błędów pomiaru zmiennych oraz niedoskonałej formy funkcjonalnej modelu. Pozostała część niewyjaśnionej

wariancji stanowi – w przypadku analizowanych modeli pochodną przypadkowości charakterystycznej dla transakcji rynkowych, której nie jest w stanie uwzględnić żaden model ekonometryczny.

Oszacowane współczynniki dla istotnych statystycznie zmiennych mają w większości intuicyjne (logiczne) znaki. Wszystkie modele wskazują na wzrost cen w kolejnych latach, który wynosił od 8,64 % do 9,02%. W przypadku zmiennej, jaką jest powierzchnia użytkowa (PU), również uzyskano intuicyjne (logiczne) znaki. Współczynniki dla wskazanej zmiennej w przypadku modeli dla cen jednostkowych posiadają znak ujemny, a w przypadku modeli dla ceny całkowitej znak dodatni. Powyższe oznacza, że dla modelu cen jednostkowych uzyskiwane wartości jednostkowe (ceny i wartości za 1 m²) będą tym mniejsze, im większy będzie lokal. W przypadku cen całkowitych odwrotnie – ceny nieruchomości będą zasadniczo rosły wraz ze wzrostem powierzchni.

Lepsze położenie na kondygnacji (KON) wpływa w istotny statystycznie sposób na wzrost ceny transakcyjnej. W przypadku zmiennej NS (najbliższa szkoła) uzyskano ujemną wartość współczynnika, co przy wartości zmiennej wyrażonej w metrach jako odległość od najbliższej szkoły jest również wynikiem prawidłowym (im dalej od szkoły, tym niższe ceny). Podsumowując, biorąc pod uwagę interpretację ekonomiczną uzyskanych wyników w zakresie zmiennych kontrolnych, zarówno znaki jak i wartości współczynników są zgodne z utrwaloną wiedzą w zakresie oddziaływania poszczególnych czynników na ceny nieruchomości. Należy również zauważyć, że uzyskane dla zmiennych kontrolnych wyniki są spójne dla praktycznie wszystkich modeli, co oznacza dużą stabilność wpływu uwzględnianych czynników.

Modele nie wykazały jednoznacznie wpływu zmiennych opisujących bliskość stacji bazowych telefonii komórkowej na ceny nieruchomości (zmiennie BTS, IL_BTS oraz 5G). Ewentualny zaobserwowany związek polegający na wzroście cen w pobliżu stacji czy też wzroście cen ze względu na położenie w zasięgu większej ich liczby, stanowi wyłącznie odzwierciedlenie zakłócenia spowodowanego prawdopodobnie brakiem możliwości zidentyfikowania innych zmiennych (np. ewentualnej bardziej atrakcyjnej lokalizacji nieruchomości, znajdujących się w pobliżu BTS-u) lub też jest wynikiem opisaną już przypadkowości charakterystycznej dla transakcji rynkowych.

Podobnie jak klasyczne modele regresji, również hedoniczne modele z komponentem przestrzennym nie wskazują na wpływ bliskości stacji bazowej na ceny nieruchomości mieszkaniowych.

3. Wnioski z badań

Celem badania było ustalenie, czy bliskość stacji bazowych telefonii komórkowej wpływa na ceny nieruchomości mieszkaniowych. Analizie poddano 1825 transakcji rynkowych lokalami mieszkalnymi położonych na terenie tzw. Miasteczka Wilanów, które zawarto w latach 2016-2021.

Uzyskane wyniki nie potwierdzają wpływu sąsiedztwa infrastruktury technologii łączności bezprzewodowej (stacji bazowych) na ceny nieruchomości mieszkaniowych na badanym rynku lokalnym. Bliskość stacji bazowych nie wpływa w istotny sposób na ceny transakcyjne.

Badanie ma pionierski charakter, ponieważ w polskojęzycznej literaturze ekonomicznej brak jest badań empirycznych poświęconych oddziaływaniu stacji bazowych na ceny nieruchomości.

Wyniki analizy są w dużej mierze zbieżne z wynikami większości zagranicznych badań empirycznych prowadzonych w ostatnich latach, w których wskazywano na brak istotnego wpływu, lub co najwyżej znikomy wpływ stacji bazowych na ceny nieruchomości.

Opracowane modele potwierdzają wpływ na ceny innych czynników. Na rynku zaobserwowano wzrost cen mieszkań. Ich zróżnicowanie w obrębie rynku lokalnego można tłumaczyć takimi czynnikami, jak: powierzchnia, położenie na kondygnacja czy też odległość od szkół i komunikacji publicznej.