

dr hab. inż. Krzysztof Zima, prof. PK^{1*)}

ORCID: 0000-0001-5563-5482

prof. dr hab. Stanisław Belniak¹⁾

ORCID: 0000-0003-4014-5194

dr hab. inż. arch. Joanna Gil-Mastalerczyk, prof. PŚk²⁾

ORCID: 0000-0002-6904-7304

Zależność między oceną atrakcyjności wielorodzinnego budynku mieszkalnego a jego lokalizacją

Relationship between the assessment of the attractiveness of a multi-family building and its location

DOI: 10.15199/33.2022.10.13

Streszczenie. Tematyka budownictwa deweloperskiego od lat dominuje w dyskusjach publicznych dotyczących zabudowy miast. Poruszonymi tematami są zarówno rosnące ceny nieruchomości, jak i architektura nowych budynków, „zabetonowywanie” miast oraz tzw. patodeveloperka. Twórcy neologizmu „patodeveloperka” pragnęli określić nim wiele niepożądanych efektów, skutków oraz nadużyć występujących w działalności deweloperów, takich jak budowa mieszkań o nadmiernie skompresowanej powierzchni, tzw. mikrokawalerek, lokali o skrajnie niefunkcjonalnych, czy wręcz kuriozalnych rozkładach itp. Z drugiej strony podstawowym czynnikiem sukcesu inwestycji deweloperskich i wyboru inwestycji przez klientów jest lokalizacja. Celem artykułu jest analiza zależności architektury inwestycji deweloperskich od lokalizacji i dotyczy krakowskiego rynku mieszkaniowego.

Słowa kluczowe: atrakcyjność architektury; deweloper; preferencje klientów; budynek wielorodzinny.

Abstract. The subject of development construction has been a dominant topic in public discussions regarding city development for years. The topics discussed include rising real estate prices and the architecture of new buildings, "concreting" cities and the so-called "Pato-developer". The authors of the neologism "path developer" wanted to define with it a whole range of undesirable effects, consequences and abuses of activity occurring in the activities of housing developers, such as the construction of apartments with excessively compressed space, the so-called micro-studios, premises with extremely non-functional or even bizarre layouts, etc. On the other hand, the main factor for the success of development investments and the choice of investments by customers is the location. It seems an interesting problem to answer the question whether a good location is correlated with good architecture and investment planning. The analysis will concern the Krakow housing market.

Keywords: architecture attractiveness; developer; customer preferences; multi-family building.

Zanim zostanie wykonana analiza, trzeba odpowiedzieć na pytanie, jakie mieszkania są poszukiwane na rynku. Odpowiedź dają liczne analizy i badania preferencji klientów na rynku nieruchomości, np. Instytutu Analiz Monitor Rynku Nieruchomości. Respondentami corocznych badań są uczestnicy targów nieruchomości – Krakowskiej Giełdy Domów i Mieszkań organizowanej przez Stowarzyszenie Budowniczych Domów i Mieszkań. W przeprowadzanych analizach oprócz cech takich, jak cena, bezpieczeństwo, dostępność miejsc postojowych oraz renowacja dewelopera, znajdują się także takie cechy, jak architek-

tura obiektu budowlanego, standard wykończenia i zagospodarowanie terenu inwestycji. Z analizy badań [1], przeprowadzonych w ostatnich latach wynika, że liczba ankietowanych wskazujących na ważną rolę architektury budynku stopniowo się zwiększa z 15,3% w 2018 r. do 27,5% w 2021 r., co daje obecnie czwarte miejsce wśród kryteriów wyboru projektu deweloperskiego zaraz po cenie, dostępności komunikacji oraz bliskości miejsca pracy. Zwiększyło się również znaczenie standardu wykończenia w ocenie ankietowanych z 18,7% w 2018 r. do 24,2% w 2021 r., co daje piąte miejsce zaraz po architekturze budynku.

Natomiast zmniejszeniu uległo znaczenie zagospodarowania terenu inwestycji z 27,3% w 2018 r. do 17,6% w 2021 r., co plasuje to kryterium na siódmym miejscu. Prawdopodobnie

jest to wynikiem zamknięcia ludzi w domach z powodu pandemii COVID-19.

Oceniając atrakcyjność danego mieszkania stwierdzono, że znaczenie zyskały układ funkcjonalny (pierwsze miejsce wśród kryteriów atrakcyjności mieszkania z oceną 69,9% w 2021 r.) oraz metraż (drugie miejsce i 61,4%). Niewielki wzrost znaczenia zanotowały także takie cechy, jak widok z okna (44,4%) oraz orientacja mieszkania względem stron świata (25,5%). Słaba ocena znaczenia terenów zielonych danej inwestycji, np. osiedla mieszkaniowego, w czasach pandemii powoduje wzrost znaczenia posiadania własnego balkonu, tarasu, a najlepiej ogródka. W artykule [2] poddano analizie 8 osiedli mieszkaniowych, które powstały na terenie Krakowa w różnych dekadach. W badaniach zwrócono uwagę

¹⁾ Politechnika Krakowska, Wydział Inżynierii Lądowej

²⁾ Politechnika Świętokrzyska, Wydział Budownictwa i Architektury

^{*}) Adres do korespondencji: krzysztof.zima@pk.edu.pl

przede wszystkim na funkcje i walory estetyczne terenów zielonych, ich powierzchnię w stosunku do liczby mieszkań oraz dostęp do tych przestrzeni. Zgodnie z wynikami badań wielkość terenów zielonych w stosunku do powierzchni osiedli, czy liczby mieszkań, zmniejsza się z każdą dekadą [2]. Często projektowane obecnie ogródki przydomowe są grodzone wysokimi płotami lub wysoką roślinnością, co zmniejsza przestrzeń wspólną. Powierzchnia zieleni przypadająca na jedno mieszkanie w latach pięćdziesiątych wynosiła w Nowej Hucie ok. 100 m², a obecnie w nowo budowanych osiedlach kształtuje się na poziomie 10 – 20 m². Z badań [3] wynika, że klienci przyszłych, planowanych osiedli byli zainteresowani zielenią osiedlową, a mieszkańcy osiedla modernizowanego poprawą estetyki elewacji. Dbałość o otoczenie budynku oraz o atrakcyjność samego budynku wydaje się więc ważną sprawą dla przyszłych mieszkańców. Należy jednak podkreślić, że zarówno elewacja, jak i kształt bryły budynku wpływają na koszty [4], a deweloperzy często dążą do minimalizacji kosztów i maksymalizacji zysków z inwestycji.

Typologia zabudowy budynków wielorodzinnych

W architekturze wielorodzinnych budynków mieszkalnych można wyróżnić 6 podstawowych grup typologicznych:

- **punktowiec** – budynek wielokondygnacyjny o niewielkich wymiarach powierzchni zabudowy, w kształcie zbliżonym do kwadratu, w którym mieszkania skupione są wokół centralnego pionu komunikacyjnego; istotą tego rozwiązania jest zapewnienie oświetlenia mieszkań z co najmniej dwóch stron;

- **willa miejska** – wariant punktowca, w którym na każdej kondygnacji znajduje się tylko jedno mieszkanie;

- **klatkowiec** – budynek o różnym kształcie, w którym poszczególne grupy mieszkań dostępne są z odrębnych klatek schodowych, a na każdej kondygnacji znajdują się min. dwa mieszkania – taką formę ma większość tzw. bloków mieszkalnych;

- **korytarzowiec** – budynek wielorodzinny, w którym mieszkania są dostępne z przebiegającego centralnie korytarza, doświetlone jednostronnie lub mają układ kondygnacji polegający na ich wzajemnym zazębieniu się, czyli tzw. split levels, zapewniający dwustronne doświetlenie;

- **galeriowiec** – mieszkania dostępne są z galerii, czyli otwartego zewnętrznego ciągu komunikacyjnego; wejścia do poszczególnych mieszkań usytuowane są wzdłuż galerii;

- **tarasowiec** – mieszkania wraz tarasami tworzą konstrukcję przypominającą piramidę, aby zmaksymalizować nasłonecznienie tarasów.

W latach 2010 – 2019 na rynku warszawskim coraz wyraźniej zauważalny był podział na architekturę „bogatyń” apartamentowców, budowanych w zasięgu infrastruktury centrum stolicy i masową produkcję mieszkań na przedmieściach szybko rosnącej aglomeracji i cenie poniżej 10 000 zł/m² [5]. Podobnie wygląda sytuacja w pozostałych dużych miastach Polski.

Pierwszą grupę budynków cechują zwykle indywidualne rozwiązania z przewidzianym budżetem na ponadstandardowe rozwiązania projektowe, na które pozwalają bardzo wysokie ceny mieszkań, spowodowane popytem i brakiem dostępnych miejsc na duże inwestycje mieszkaniowe, realizowane często na rewitalizowanych terenach. W przypadku punktowców można spotkać dobrej jakości materiały wykończeniowe, starannie zaprojektowane podwórka i hole wejściowe, duże przeszklenia i okładziny na elewacjach. Często o formie budynków w mniejszych zespołach decyduje spełnienie minimum dostępu do naturalnego światła, a nie logika struktury czy wypracowane proporcje formy architektonicznej.

Wille miejskie charakteryzują się racjonalnymi rozwiązaniami małych mieszkań. Deweloperska „optymalizacja” sięga każdego elementu budynku. Trudno tam spotkać dobrze rozwiązane przestrzenie wspólne, jak choćby przestronne i solidnie wykończone hole wejściowe. Zróżnicowanie architektury w miastach i dość duża dowolność w jej kształtowaniu wynikają z zapisów za-

wartych w warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu lub miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego, które często pozwalają na dość dużo. Z drugiej strony deweloperzy unikają drogiej w realizacji zabudowy o wąskich traktach z funkcjonalnie zaprojektowanymi mieszkaniami dwustronnymi. Poszukiwane są tereny umożliwiające realizację tańszej zabudowy o głębokich traktach z jednostronnymi mieszkaniami w układzie korytarzowym. W przypadku braku idealnej działki wznoszone są zwarte budynki punktowe obsługiwane przez jeden pion komunikacyjny. Optymalizacja brył budynków z ograniczeniem powierzchni elewacji i komunikacji, urbanistyka generowana przez wskaźniki powierzchni i proste bryły budynków prowadzą finalnie nie tylko do złej funkcjonalności mieszkań, ale i słabej jakościowo architektury.

Pamiętać należy, że zgodnie z badaniami ankietowymi zawartymi w [6], nowoczesne i atrakcyjne budynki w miastach przyciągają zarówno mieszkańców, jak i turystów, a istotnym elementem jest również ich lokalizacja w strukturach miejskich i dostępność. Obecność takich obiektów jest przede wszystkim odpowiedzią na zapotrzebowanie współczesnego społeczeństwa, oczekującego odważnych rozwiązań architektonicznych, wykorzystujących przy tym walory środowiska naturalnego. Na terenach zurbanizowanych szczególnie istotna staje się świadomość interakcji różnych komponentów, w tym relacji między architekturą a otoczeniem, oceny elementów środowiska i ich wpływu na proces twórczy, wykorzystania zasobów naturalnych, czy bezpieczeństwa [7]. Tematyka atrakcyjności budynków obejmuje także ocenę ze względu na zrównoważone budownictwo, co zostało opisane na przykładzie zabytków w [8], czy też biorąc pod uwagę budownictwo zielone i ocenę ekologicznych rozwiązań [9, 10].

Badania własne

Celem przeprowadzonych badań było zbadanie korelacji między najważniejszymi kryteriami wyboru mieszkania w budynku wielorodzinnym. Analiza ko-

relacji między kryteriami wyboru mieszkania przez klientów ma na celu sprawdzenie, czy standard architektoniczny (w tym atrakcyjność bryły budynku wielorodzinnego) oraz otoczenie inwestycji deweloperskiej lub dostęp do dokumentacji są silnie zależne od lokalizacji. Celem podstawowym prowadzonych wstępnych badań była przede wszystkim analiza zależności między atrakcyjnością budynku mieszkalnego wielorodzinnego a jego lokalizacją. Wymagania klientów oraz ceny nieruchomości położonych bliżej centrum miast powinny wpływać na atrakcyjność bryły budynku oraz materiały wykończeniowe, funkcjonalność obiektu itp. Dokonano analizy w dwóch kryteriach: oceniających standard architektoniczny oraz lokalizację. Przedstawione badania obejmują jedynie obszar jednego miasta oraz wybraną próbkę zrealizowanych i oddawanych obecnie inwestycji deweloperskiej.

W artykule dokonano analizy trzydziestu losowo wybranych inwestycji deweloperskich na terenie Krakowa. Wybrane inwestycje obejmują swoim zakresem cały obszar miasta, a więc zarówno Śródmieście, Krowdrze, Podgórze i Nową Hutę. Analizowane inwestycje to budynki wielorodzinne, które mają deklarowane oddanie do użytkowania w II lub III kwartale 2022 r. Każda z inwestycji została oceniona ze względu na czynniki architektoniczne oraz lokalizacyjne. Ocenę inwestycji wg wybranych czynników pokazano w tabeli 1.

Ocena standardu architektonicznego obejmowała wykończenie wewnętrzne i zewnętrzne deklarowane przez deweloperów na ich stronach internetowych, wartości dodane, tzn. dodatkową ofertę deweloperów (np. hol wejściowy z recepcją, stacje ładowania aut elektrycznych, stojaki na rowery przy bloku, zielony dziedziniec z częścią rekreacyjną itp.) oraz atrakcyjność architektury budynku. Wszystkie te kryteria zostały ocenione w skali 1 – 5, z wyjątkiem oceny atrakcyjności architektury budynku, która została oceniona przez piętnastu ekspertów (architektów oraz inżynierów budownictwa). W tabeli zamieszczono uśredniony wynik oceny eksperckiej poszczególnych budynków, zwanych przypadkami. Z kolei ocena lokalizacji

Tabela 1. Ocena inwestycji deweloperskich w Krakowie

Opracowanie własne
Table 1. The evaluation of development investments in Kraków
Own elaboration

Standard architektoniczny					
Czynniki oceny	przypadek				
	1	2	3	4	5
Ocena wykończenia zewnętrznego, skala 1 – 5	4	3	4	4	3
Ocena wartości dodanych, skala 1 – 5	4	2	2	4	3
Ocena wykończenia wewnętrznego budynku, skala 1 – 5	3	4	3	3	3
Ocena atrakcyjności architektury bryły, skala 1 – 5	2,67	2,00	3,83	3,17	2,67
Lokalizacja					
Czynniki oceny	przypadek				
	1	2	3	4	5
Dostępność komunikacji miejskiej	4,5	4,5	4,5	2,5	4,5
– odległość od przystanku [m]	350	270	300	1100	110
– częstotliwość połączeń [min]	2	2	3	7	5
Odległość od centrum Krakowa – najkrótsza droga dojazdu [km]	1,8	1,0	0,9	5,8	1,4
Ocena atrakcyjności bezpośredniego otoczenia, skala 1 – 5	3	5	4	3	4
Średnia odległość od podstawowych usług	920	1 160	620	2 160	640
– sklep [m]	130	300	900	1100	600
– szkoła [m]	950	1100	450	2500	350
– przedszkole [m]	1900	1100	450	3300	450
– szpital [m]	220	1300	400	2600	900
– centrum handlowe [m]	1400	2000	900	1300	900

składa się z czterech głównych kryteriów: dostępność komunikacji miejskiej; odległość od centrum Krakowa; atrakcyjność bezpośredniego otoczenia; średnia odległość od podstawowych usług. Dostępność komunikacji miejskiej była mierzona jako wypadkowa

odległość od przystanku oraz częstotliwość połączeń. Im bliższa odległość od przystanku i większa częstotliwość komunikacji miejskiej, tym wyższa jest ocena punktowa poszczególnych podkryteriów. Ocena globalna to średnia ocen punktowych obu podkryteriów. Odległość od centrum Krakowa była mierzona jako najkrótsza droga dojazdu do Rynku Głównego w Krakowie z miejsca lokalizacji inwestycji. Ocena atrakcyjności bezpośredniego otoczenia uwzględniała bezpośrednie sąsiedztwo inwestycji. Wyższa ocena oznaczała bliskość terenów zielonych, aspekty widokowe oraz dostępność do atrakcji kulturalno-rozrywkowych w pobliżu. Natomiast średnia odległość od podstawowych usług to średnia odległości lokalizacji inwestycji od najbliższego sklepu z podstawowymi artykułami spożywczymi, szkoły, przedszkola, szpitala oraz centrum handlowego.

Wykonana przez nas analiza korelacji między kryteriami głównymi (tabela 2) polegała na zbadaniu, czy dwie zmienne są ze sobą istotnie statystycznie powiązane oraz sprawdzeniu, jak bardzo jedna ze zmiennych oddziałuje na drugą. Korelacja między zmiennymi X i Y jest więc miarą siły liniowego związku między tymi zmiennymi. Korelacja dodatnia oznacza, że wysokie wartości zmiennej X odpowiadają wysokim wartościom zmiennej Y. Natomiast w przypadku korelacji ujemnej, gdy zmienna X przyjmuje wysokie wartości, to zmienna Y niskie. Przypadek, gdy korelacja równa jest 0, oznacza, że związek pomiędzy badanymi zmiennymi nie występuje.

Tabela 2. Macierz korelacji między wybranymi kryteriami oceny inwestycji deweloperskiej

Opracowanie własne
Table 2. Correlation matrix between selected criteria for evaluating a development investment
Own elaboration

Nr kryterium	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1,0000	0,3310	0,1794	0,3487	0,2652	-0,0798	-0,0556	-0,0904
2	0,3310	1,0000	0,1614	0,0835	0,0674	-0,2088	0,1241	0,0337
3	0,1794	0,1614	1,0000	0,0286	0,1257	0,0569	0,0000	0,3604
4	0,3487	0,0835	0,0286	1,0000	-0,0127	-0,1726	0,4583	-0,0473
5	0,2652	0,0674	0,1257	-0,0127	1,0000	-0,6936	0,3145	-0,5562
6	-0,0798	-0,2088	0,0569	-0,1726	-0,6936	1,0000	-0,6534	0,5829
7	-0,0556	0,1241	0,0000	0,4583	0,3145	-0,6534	1,0000	-0,3455
8	-0,0904	0,0337	0,3604	-0,0473	-0,5562	0,5829	-0,3455	1,0000

Oznaczenia: 1 – ocena wykończenia zewnętrznego; 2 – ocena wartości dodanych; 3 – ocena wykończenia wewnętrznego budynku; 4 – ocena atrakcyjności architektury bryły; 5 – dostępność komunikacji miejskiej; 6 – odległość od centrum Krakowa; 7 – ocena atrakcyjności bezpośredniego otoczenia; 8 – średnia odległość od usług podstawowych

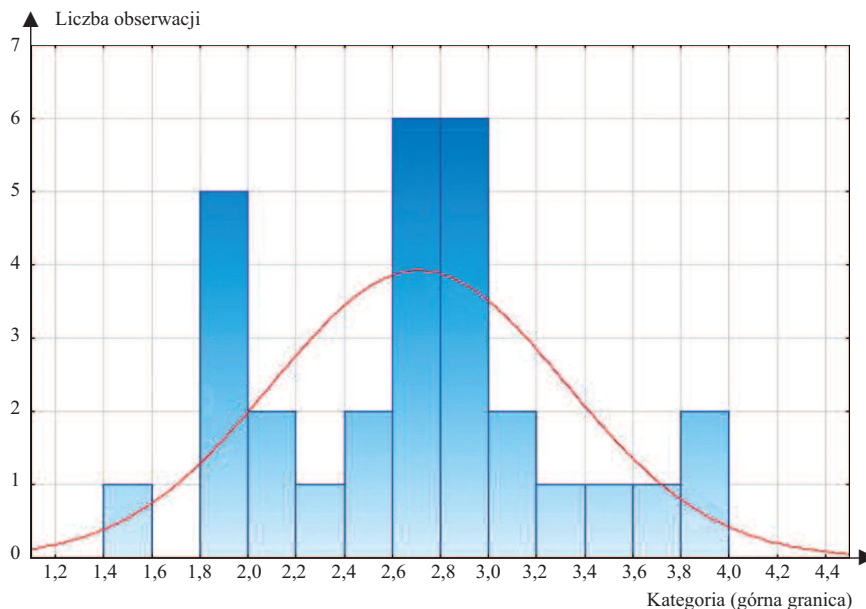
Analizując zależność atrakcyjności architektury bryły budynku od lokalizacji inwestycji (odległości od centrum Krakowa), należy stwierdzić, że siła korelacji jest niewielka: $-0,1726$. Wynikiem jest korelacja negatywna informująca, że gdy atrakcyjność architektury się zwiększa, to odległość od centrum maleje. Można więc wysnuć wniosek, że im bardziej atrakcyjna lokalizacja (bliżej centrum miasta), tym atrakcyjność budynków rośnie. Wymagania deweloperów w przypadku lokalizacji budynków bliższych centrum rosną, co oczywiście jest powiązane ze wzrostem wymagań potencjalnych klientów. Wynika to zapewne z bardzo drogiej działki i co oczywiste z wysokich cen sprzedaży mieszkań. Ostrożność takiego wniosku wynika jednak z niewielkiej siły korelacji, a więc słabego związku między zmiennymi. Największy związek stwierdzono w przypadku atrakcyjności budynku i atrakcyjności bezpośredniego otoczenia. Dodać należy, że średnia ocena atrakcyjności architektury bryły wykonana przez ekspertów w skali 1 – 5 wyniosła 2,71 przy niewielkim odchyleniu standardowym równym 0,60. Ocena średnia jest niska i niewiele przekracza wartość średniej oceny 2,5. Dopasowanie oceny wyników do rozkładu normalnego pokazano na rysunku. Ocena minimalna architektury bryły była równa 1,5, a ocena maksymalna wyniosła 4,0.

Jak widać na rysunku, dopasowanie wyników oceny do rozkładu normalnego nie jest ścisłe. Co więcej, wynik oceny musi być negatywny, ponieważ zauważalna jest zbyt duża liczba budynków mieszkalnych ocenianych jako średnie ze względu na ich atrakcyjność (średnie oceny 2,7 – 2,9), a także nisko ocenianych (średnie oceny 1,9).

Silna korelacja ujemna występuje jedynie między dostępnością komunikacji miejskiej a odległością od centrum. Jest to w sumie oczywiste, że im bliżej centrum miasta, tym komunikacja jest lepsza, częstotliwość odjazdów środków komunikacji wzrasta, a dodatkowo częściej można znaleźć przystanki.

Wnioski

W artykule dokonano analizy wzajemnych oddziaływań i relacji między głównymi kryteriami oceny inwestycji



Zmienna: ocena atrakcyjności architektury bryły. Rozkład normalny. Test chi-kwadrat = 5,94443, $df = 1$ (dopasow.), $p = 0,01476$

Dopasowanie rozkładu normalnego dla zmiennej ocena architektury bryły *Opracowanie własne Fitting the normal distribution for the variable assessment of building architecture Own elaboration*

deweloperskiej. W badaniach zwrócono przede wszystkim uwagę na zależność między odległością od centrum Krakowa a atrakcyjnością budynku. Wynika z nich, że korelacja istnieje, ale nie jest zbyt silna. Korelacja między tymi cechami jest ujemna, a więc wzrost odległości od centrum skutkuje zmniejszającą się atrakcyjnością bryły budynku. Może to jednak wynikać z faktu wznoszenia budynków wielorodzinnych jak najtańszych oraz z globalnej dość niskiej oceny atrakcyjności badanych budynków. Niska ocena atrakcyjności może powodować zbyt małe różnice między budynkami, które docelowo powodują niską korelację. Wniosek ogólny jest niestety dość negatywny, jeżeli chodzi o atrakcyjność wznoszonych budynków w Krakowie. Widać to zarówno w ocenie średniej (2,71), maksymalnej (4,0) i minimalnej (1,5), ale także w dopasowaniu ocen średnich do rozkładu normalnego. Dodać trzeba, że zgodnie z przytoczonymi w artykule badaniami preferencji ważna rola architektury budynku stopniowo wzrasta, dając obecnie czwarte miejsce wśród kryteriów wyboru budynku mieszkalnego.

Wyniki badań należy jednak traktować z ostrożnością i przeprowadzić badania w innych miastach w Polsce oraz być może rozszerzyć podkryteria oceny, a więc wziąć pod uwagę więcej zmiennych.

Literatura

- [1] Głuszak M, Krochmal P. Raport: Popyt i preferencje mieszkaniowe w Krakowie 2021, Instytut Analiz Monitor Rynku Nieruchomości, 2021 Kraków.
- [2] Warzocha K. Od „ziemi niczyjej” do półprywatnych ogródków przydomowych – tereny zielone krakowskich osiedli mieszkaniowych, *Środowisko Mieszkaniowe*. 2018; 24/2018: 142 – 149.
- [3] Szafranko E., Preferencje mieszkańców a kształtowanie przestrzeni miejskiej, *Studia Miejskie*. 2018; 29: 131 – 142.
- [4] Zima K, Plebankiewicz E. Wpływ kształtu budynku na koszty jego realizacji, *Świat Nieruchomości*. 2012; 2 (80): 10 – 15.
- [5] Trębacz P, Mazur R. Typologia zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej w Polsce w latach 2010 – 2019, *Środowisko Mieszkaniowe*. 2020; 30/2020: 37 – 46.
- [6] Budner WW, Pawlicka K. Ocena innowacyjnej architektury Poznania a wzrost atrakcyjności miasta, *Acta Scientiarum Polonorum. Administratio Locorum*. 2013; 12/2: 5 – 20.
- [7] Gil-Mastalerczyk J. Conscious approach to urban and extra-urban space restructuring as seen in the designs of Architecture students, *MATEC Web Conf.*, 2018, DOI: 10.1051/matec-conf/201817404016.
- [8] Tu HM. The Attractiveness of Adaptive Heritage Reuse: A Theoretical Framework, *Sustainability*. 2020, 12: 2372. DOI: 10.3390/su12062372.
- [9] Sekerin VD, Dudin MN, Gorokhova AE, Shibanihin EA, Balkizov MH. Green building: technologies, prospects, investment attractiveness, *International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET)*. 2018, 9 (1): 657 – 666.
- [10] Pont U, Mahdavi A. Subjective Evaluation of Sustainability and Attractiveness Criteria of Planned Buildings: A Case Study, *AMM*. 2019; DOI: 10.4028/www.scientific.net/amm.887.374.

Przyjęto do druku: 22.09.2022 r.