

dr inż. Monika Gwóźdź-Lasoń¹⁾
ORCID: 0000-0002-6602-5601

Podejście i metoda wyceny wartości rynkowej budynku przeznaczonego do remontu lub modernizacji

Approach and method of valuation of the market value of a building intended for renovation or modernization

DOI: 10.15199/33.2022.11.19

Streszczenie. W artykule przedstawiono analizę i schemat badania, metody, techniki i model ekonometryczny w przypadku podejścia rezydualnego do wyceny wartości rynkowej budynku przeznaczonego do remontu lub modernizacji. W artykule opisano przebadane podstawy prawne i metodologiczne, a także przedstawiono wyniki badania wg optymalnego schematu wyceny badanego modelu, w aspekcie aktualnych zmiennych inwestycji remontowej obiektu budowlanego, które wpływają na jego wartość rynkową.

Słowa kluczowe: wartość rynkowa; wartość odtworzeniowa; rynkowe atrybuty inwestycji budowlanej; metoda rezydualna; model ekonometryczny.

Abstract. The publication presents an analysis and research scheme for the method, technique and econometric model for the residual approach, in which the market value of the building intended for renovation or modernization is estimated. The article describes the tested legal and methodological foundations and presents the results of the study in the form of an optimal valuation scheme for the tested model, in terms of the current variables of the renovation investment of a building object, which affect its market value.

Keywords: market value; replacement value; market attributes of a construction investment; residual method; econometric model.

Ustawa [1] dywersyfikuje wartość nieruchomości na rynkową, odtworzeniową oraz katastralną. Normy oraz inne przepisy stosowane na świecie [2, 3] nie tworzą zbioru tożsamyh definicji wartości oraz w porównaniu z polskimi wytycznymi prawnymi mają bardziej rozbudowaną systematykę, podział i rodzaje poszukiwanych wartości, np. wartość szczególna, synergiczna oraz do alternatywnego sposobu użytkowania. W standardach [4] definiuje się wartość rynkową, odtworzeniową, katastralną, bankowo-hipoteczną, godziwą, indywidualną, ubezpieczeniową oraz wartość w przypadku wymuszonej sprzedaży nieruchomości. Umożliwia to tworzenie nowych modeli szacowania wartości różnych realizowanych inwestycji budowlanych. Poszukiwana wartość rynkowa nieruchomości do remontu lub modernizacji jest określana przez osobę uprawnioną, czyli rzeczoznawcę majątkowego, który tworzy operat szacunkowy w celu oszacowania zleconej wartości. Podstawą każdego operatu szacunkowego

jest analiza prawna i metodologiczna celu i przedmiotu wyceny, a także określenie kompletu danych wyjściowych dotyczących technicznej charakterystyki budynku lub budowli oraz jasno opisanych założeń celu, rodzaju, technologii i zakresu remontu lub modernizacji. Ponadto przeprowadza się pełne i aktualne badanie rynku. Przebadany zbiór danych rynkowych, z wskazanego w [1, 5] przedziału czasowego, stanowi podstawę utworzenia grupy lub grup reprezentatywnych do oszacowania wszystkich potrzebnych zmiennych rynkowych w celu wyceny w założonym przez rzeczoznawcę podejściu, metodzie i technice [1, 4 ÷ 7].

Nauka wyceny nieruchomości łączy w sobie dziedziny takie, jak inżynieria lądowa, ekonomia, prawo, budownictwo, inżynieria materiałowa i inne pokrewne w zależności od charakterystyki przedmiotu i celu wyceny. W momencie wystąpienia problemów inwestycyjnych w postaci ryzyka i zysków w inwestycji budowlanej, tj. *Cost versus Price*, *Cost depending on Time, Rate, Contract Price and Market Price*, operaty szacunkowe są podstawą prawną do analizy przyczynowo-skutkowej problemu. W przypadku, gdy operaty szacunkowe

dotyczące tego samego celu, zakresu i przedziału czasowego różnią się znacznie oszacowaną wartością, a stanowią podstawę negocjacji sprzecznych stron sporu inwestycyjnego, szuka się błędów w opiniach szacujących wartości rynkowe, które powinny być tożsame i stanowić spójną podstawę zarządzania inwestycją budowlaną. Problemy z wielu spraw mediacyjnych i sądowych z jego dorobku eksperckiego były przyczyną stworzenia tematu badawczego w przedmiotowym zakresie [6, 8 ÷ 10]. W wycenach, zakładając podejście IVS, problemem jest analiza danych reprezentatywnych oraz ich liczba i jakość [7, 11 ÷ 15]. Rzeczoznawcy nie muszą dysponować pełnym zbiorem danych, ponieważ nie mają takich wytycznych prawnych lub eksperckich. Do wyceny brany jest więc zbiór danych rzeczywistych, który bardzo często jest tylko częścią zbioru, bez sprawdzenia, czy jego zakres umożliwia stworzenie funkcji przypisującej badanym elementom kompletny zbiór wartości cech istotnych statystycznie. Wyniki z wcześniejszych etapów badania tego zagadnienia, które nie są opisywane w tym artykule, potwierdzają różnice szacunkowych wyników tożsamyh pod względem zakre-

¹⁾ Akademia Techniczno-Humanistyczna w Bielsku-Białej, Wydział Inżynierii Materiałowej, Budownictwa i Środowiska; mgwozd@ath.bielsko.pl

su operatorów. A oczywiste jest, że przy wycenie w podejściu porównawczym liczba i pełny opis danych reprezentatywnych z odpowiednią skalą oddziaływania ma istotny wpływ na oszacowaną wartość rynkową. Podobnie w podejściu dochodowym, przy wycenie metodą inwestycyjną czy zysków, bardzo duży wpływ na wartość końcową mają zmienne obliczane ze zbiorów danych rynkowych dla stopy dyskontowej, stopy kapitalizacji zwrotu, czy poziomu ryzyka inwestycyjnego [6, 12, 16 ÷ 18]. Często zmienne te wyznaczone są na podstawie rentowności bezpiecznych, długoterminowych lokat na rynku kapitałowym, z uwzględnieniem stopnia ryzyka przy inwestowaniu w nieruchomości podobne do nieruchomości wycenianej. Omawiany w artykule trzeci etap badania metodą pozostałościową w podejściu mieszanym wygenerował bardzo twórcze wnioski i wytyczne do tworzenia odpowiednich algorytmów i modeli obliczeniowych w aspekcie aktualnych problemów, jakie kreuje to zadanie [6, 9, 10, 12, 14, 19 ÷ 23].

Przedmiot i metoda badań

Przedmiotem analizy jest algorytm obliczeniowy wartości rynkowej nieruchomości gruntowej z częścią składową w postaci budynku lub budowli przeznaczonych do remontu i modernizacji. Omawiany schemat określa wartość rynkową nieruchomości po remoncie oraz analizuje cały zakres, rodzaj i formę niezbędnych zadań dotyczących inwestycji budowlano-remontowej w podejściu *backward analysis*. Podejście to na podstawie założonych właściwości inwestycyjnych remontu określa zbiór zadań, które trzeba odjąć od zbioru wyjścia, aby otrzymać rzeczywisty zbiór danych modelu wejścia. Przedmiotem badania są optymalne, rynkowe wskaźniki obrazujące zakres prac projektowo-wykonawczych, inwestycyjno-zarządczych, ekonomicznych i prawnych, koniecznych do realizacji założonego celu remontu i modernizacji obiektu, określane jako suma wszystkich różnic ze szczegółowego porównania danych wyjściowych i wejściowych charakteryzujących wyceniany obiekt [6, 12, 15, 24, 25].

W realizowanym schemacie badawczym, w pierwszym i drugim etapie, przeanalizowano schematy dotyczące podejść porównawczych i dochodowych, a w etapie trzecim przedmiotem analizy jest zbiór dostępnych danych do weryfikacji wartości rynkowej z uwagi na zainwestowane koszty remontu i modernizacji w celu zmiany charakterystyki, standardu i stanu technicznego budynku w zadanym przedziale czasowym i technologii inwestycyjnej. Założenia są generowane przez aktualne i historyczne wytyczne rynkowe oraz podstawy prawne i metodologiczne [1, 5, 26] dla podejścia mieszanego w metodzie pozostałościowej, którą wg § 16 [26] można stosować do określenia wartości rynkowej, jeżeli na nieruchomości mają być prowadzone roboty budowlane polegające na budowie, odbudowie, rozbudowie, nadbudowie, przebudowie, montażu lub remoncie obiektu budowlanego. Wartość rynkową nieruchomości wyjściowej – W_{rNW} , w tej metodologii określa się jako różnicę wartości rynkowej nieruchomości rezydualnej, czyli ulepszonej ściśle określonym projektem remontowo-modernizacyjnym – W_{rNR} oraz wartości sumy przeciętnych ogólnych kosztów inwestycji remontowej $f(\sum(K_{IR-Mn}))$ i rynkowych zysków inwestora przedmiotowej inwestycji $f(Z_{rIR-Mn})$, czyli:

$$W_{rNW} = W_{rNR} - [f(\sum(K_{IR-Mn})) + f(Z_{rIR-Mn})] \quad [1]$$

W Polsce metodę pozostałościową można zastosować tylko i wyłącznie wówczas, jeżeli łącznie zostaną spełnione trzy warunki [6], a mianowicie:

- istniejące uwarunkowania nie pozwalają na zastosowanie podejścia porównawczego lub dochodowego;
- znany jest rodzaj i zakres robót, potrzebnych do realizacji założonego zakresu remontu lub modernizacji;
- w przyjętych do tej metody elementach odpowiednich podejść uwzględnia się dane odwzorowujące stan rynku.

Zakres badania oraz analizy

Przedmiotem badania jest zagadnienie interdyscyplinarne zawierające obszary problemowe inżynierii lądowej, ekonomii i prawa, a przede wszystkim inżynierii przedsięwzięć budowlanych, teorii konstrukcji, wyceny nieruchomości

i kosztorysowania. Badania przeprowadzono na dwóch grupach reprezentatywnych $G_1 = 40$ i $G_2 = 80$ do realizacji modelu ekonometrycznego zadania w założonym przedziale czasowym 10.2019 – 08.2021. W celu analizy badanych zmiennych potrzebnych do prognozowania zjawisk w sektorze budowlanym i symulacji procesów ekonomicznych, przeprowadzono weryfikacje statyczne i dynamiczne założonej teorii, których wyniki wpływają na szacowane wartości rynkowe badanego typu budynków. Przyjęta procedura i metoda badania dotyczy modelu przyczynowo-skutkowego ($x_{i,j,k}$) z zmienną czasową (x_t). Badano siłę i kierunek założonych związków przyczynowo-skutkowych, określających optymalny zakres i metodę inwestycji remontowej wpływającej na szacowaną wartość rynkową na podstawie założeń początkowych metody pozostałościowej. Badano zmienne objaśniane, stanowiące funkcje charakterystyczne jedynie dla zmiennej czasowej, która przybiera wartość kolejnych liczb naturalnych $n = (1; 24)$, przyporządkowanych kolejnym jednostkom czasu badanego dwuletniego okresu. Analizowano modele nieliniowe: wykładnicze; potęgowe; hiperboliczne i wielomianowe. Wśród zmiennych objaśniających utworzono przypadki, w których uwzględniano zmienne opóźnione i losowe lub ich nie uwzględniano. Modele budowano na podstawie danych statystycznych autokorelacji w postaci szeregów dynamicznych, dotyczących obiektu inżynierskiego do remontu lub modernizacji rozpatrywanego w kolejnych jednostkach czasu. Ze względu na charakter powiązań między nieopóźnionymi zmiennymi endogenicznymi w modelu wielorównaniowym, przeprowadzono analizę modelu rekurencyjnego i modelu o równaniu zmiennych współzależnych. Zbadano model rzeczywistej wartości nieruchomości z podejścia mieszanego. W celu ustalenia zależności funkcji zmiennych w przypadku wartości rynkowej rezydualnej i wartości kosztu odtworzenia budowlanej inwestycji remontowej badano wektory cen jednostkowych sprzedawanych nieruchomości rezydualnych i wektory cen jednostkowych inwestycji remontowej, której zakres określa model przyczynowo-skutkowy. Określano ma-

cierze oceny wybranych zmiennych wpływających na atrybuty rynkowe wartości rynkowej szacowanego typu nieruchomości oraz atrybuty znaku zastępczego w aspekcie wektorów parametrów oraz reszt w modelu. Dopasowane równanie jest podstawą do prognozowania wartości rynkowych badanego rodzaju inwestycji budowlanej. Kiedy wartości zmiennych objaśniających są wartościami przyszłymi zmiennych objaśniających, przewidywane wartości to takie, które są pożądane. Dla wszystkich analizowanych przypadków określano zestaw znanych zmiennych charakteryzujących poszczególne nieruchomości, ich stan techniczny oraz projektowy zakres remontowo-modernizacyjny inwestycji w aspekcie wszystkich dostępnych zmiennych bezpośrednich i pośrednich. Pakiet danych w ostatnim etapie badania podzielono na zmienne rezydualne.

Wyniki badań

Badanie i ocena rodzaju, zakresu oraz hierarchii atrybutów mających wpływ na szacowaną wartość rynkową oraz wartość odtworzeniowych prac remontowych i modernizacyjnych wraz z oszacowaną zmienną rynkową wykształciły pewną hierarchię ważności, która obrazuje aktualną strukturę powiązań przy-

czynowo-skutkowych analizowanego zadania. Pierwszą wytyczną jest zestawienie zmiennych do określenia wartości rynkowej nieruchomości rezydualnej. Po oszacowaniu wszystkich potrzebnych zmiennych zakres badania i analizy przechodzi na zmienne opisane w kolejnych zestawieniach, gdzie poszczególne zmienne wpływają w istotny sposób na ostateczną sumę kosztów inwestycji remontowo-modernizacyjnej, a co za tym idzie na poszukiwaną wartość rynkową przedmiotowej nieruchomości przeznaczonej do remontu. Z początkowych 22 zmiennych równania regresji krokowej, otrzymane wyniki pozwoliły na zredukowanie liczby zmiennych istotnie wpływających na zmianę objaśniającą dla obu grup danych. W przypadku badanych opcji modelowych statycznych i dynamicznych kluczowe zmienne były cztery, z których powtarzały się dwie, dlatego przyjęto optymalny zakres zmiennych na poziomie 6. Dla takich założeń opisano i zweryfikowano algorytm obliczeniowy (rysunek).

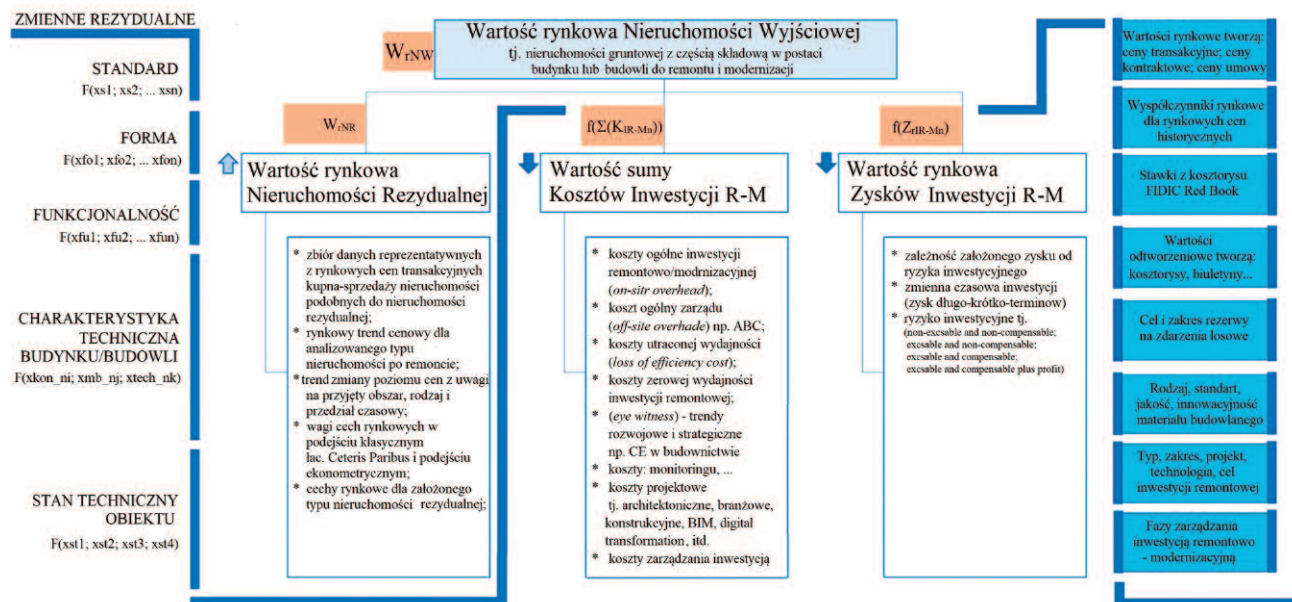
Wnioski

Wnioski z trzeciego etapu badania modelu wyceny wartości rynkowej nieruchomości z przeznaczeniem do remontu otwierają kolejne etapy bada-

nia tego zadania. Analizowany algorytm jest różnicą wartości rynkowej przedmiotu wyceny w stanie rezydualnym, czyli takim, który jest celem remontu i modernizacji obiektu oraz wartości wszystkich prac projektowych, wykonawczych i inwestycyjnych, wynikających z analizy wstecznej obiektu od założonego stanu rezydualnego do wyjściowego stanu rzeczywistego obiektu.

Po pierwsze, wyniki sporządzonych analiz i szacunków omawianego algorytmu potwierdzają skuteczność szacunków na poziomie 90,031%, co stanowi niepodważalny atrybut negocjacji na wszystkich trybach teorii zarządzania konfliktem, którego przedmiotem jest poszukiwana optymalna wartość rynkowa. Do mediacji koncyliacyjnych, arbitrażowych czy adiudykacyjnych w przedmiotowym zakresie zaangażowane są podmioty trzecie, w postaci rzeczoznawców, których operaty szacunkowe są podstawą prawną do roszczenia inwestycyjnego.

Po drugie, uwzględnienie w operacji wszystkich analiz kosztów inwestycji remontowej, zgodnie z wynikami przeprowadzonej analizy wstecznej, od modelu rezydualnego nieruchomości do modelu nieruchomości rzeczywistej, bę-



Propozycja algorytmu w przypadku modelu obliczeniowego wartości rynkowej nieruchomości gruntowej wraz z częścią składową w postaci budynku lub budowli przeznaczonego do remontu lub modernizacji, z wykorzystaniem wytycznych metody pozostałościowej z analizą ekonometryczną i wsteczną dla założonego modelu nieruchomości rezydualnej (MGL)

Proposed algorithm for the calculation model of the market value of the land property with a component part in the form of a building or structure intended for renovation or modernization, using the residual method with econometric analysis and backward analysis for the assumed residual property model (MGL)

danej przedmiotem wyceny, przedstawia jasny i logiczny cykl remontu oraz wynikowy system finansowy założonego zadania. Uwzględnienie wszystkich istotnych zmiennych i zobrazowanie zależności funkcyjnych bezpośrednich i pośrednich daje w momentach spornych możliwość fachowej i merytorycznej dyskusji. Takie systemowe podejście, wraz z kompleksową analizą rynku, pokazuje zależności prawne, merytoryczne, materiałowe, wykonawcze, eksperckie i środowiskowe w zakresie ilościowym i jakościowym, a także zakres ryzyk dla całego zespołu danej inwestycji remontowej i obiektywne informacje na wypadek sporów oraz możliwość szybkiej odpowiedzi na potencjalne zagrożenia.

Po trzecie, po analizie przedmiotowe podejścia, jest już zaplanowany kolejny krok badania wg opisanego algorytmu z propozycją klasyfikacji wyszczególnionych typów, zakresów i technologii inwestycji remontowo-modernizacyjnych. Na pewno będzie rozbudowana ścieżka analizy i szacunku w przypadku budynków na szkodach górniczych z dwoma modelami remontu – jeden uwzględnia, a drugi nie uwzględnia projektu rekultywacji.

Z wyników przebadanych przypadków nasuwa się wniosek, że również algorytm wyceny powinien być dostosowany do remontu budynków ze względu na tereny osuwiskowe. W tych przypadkach modele inwestycji remontowej będą miały zmienne z bardzo dużymi wagami, które szacują koszt naprawy, remontu i zabezpieczenia przesuwania się lub przechylenia konstrukcji inżynierskiej. Kolejna grupa budynków do remontu, która wyróżniała się w przeprowadzonych badaniach, to obiekty wpisane do rejestru zabytków. Te rodzaje inwestycji remontowych mają indywidualne istotne zmienne oddziałujące na szacowanie ich wartości rynkowej oraz obliczanie kosztów dotyczących zakresu inwestycji remontowo-modernizacyjnej. W dalszych krokach badawczych będą również analizowane czynniki rynkowe potrzebne do wyceny, tj. lokalizacja, lokalność, wpływ zagrożeń środowiskowych czy nowych podstaw prawnych oraz projektowanie remontów z materiałów z recyklingu

w promowanym dla budownictwa trendzie *Circular Economy*.

Po czwarte, badane zmienne losowe oddziałują bezpośrednio lub pośrednio na wartość rynkową nieruchomości rezydualnej, a backward analysis potwierdza wpływ na koszty i metody remontów i modernizacji. Z badania wynikają interesujące zależności w przypadku zmiennych dotyczących opcji innowatorskich i ekologicznych w inwestycjach remontowych sektora budownictwa. Zbyt mała liczba danych wyjściowych dla analizy tej grupy zmiennych nie pozwoliła na przejście przez przyjęte założenia początkowe badania, ale wyniki z obecnie badanych przypadków będą ujęte w kolejnych badaniach i publikacjach.

Literatura

- [1] Ustawa z 21 sierpnia 1997 r., o gospodarce nieruchomościami, Dz. U. z 1997 r. nr 115 poz. 741; z późniejszymi aktualnymi zmianami.
- [2] International Valuation Standards (IVS) London, United Kingdom, ISBN: 978-0-9931513-4-7. 2021.
- [3] Międzynarodowe Standarty Wyceny ISBN 978-83-60231-23-4, KMSW, PFSRM. 2007.
- [4] Powszechne Krajowe Standardy Wyceny (PKZW): KSWP, KSW; NI.
- [5] Rozporządzenie Rady Ministrów z 21 września 2004 r. w sprawie wyceny nieruchomości i sporządzania operatu szacunkowego, Dz. U. z 2004 r. nr 207, poz. 2109; z późniejszymi aktualnymi zmianami.
- [6] Gwóźdź-Lasoń M. Interdisciplinary risk analysis of construction investment and property value in the areas with mining impact; Acta Scientiarum Polonorum Architectura. 2021; vol. 20, iss. 4, s. 55 – 67, p-ISSN: 1644-0633; e-ISSN: 2544-176, DOI: 10.22630/ASPA.2021.20.4.34.
- [7] Hozer J, Kokot S, Kuźmiński W. Metody analizy statystycznej rynku w wycenie nieruchomości, Polska Federacja Stowarzyszenia Rzeczoznawców Majątkowych, Warszawa 2002.
- [8] Gwóźdź-Lasoń M. Inwestycje budowlane na terenach osuwiskowych – analiza przyczynowo-skutkowa powstawania uszkodzeń w budynkach podczas wykonywania prac związanych z modernizacją sąsiedniej inwestycji. Przegląd Budowlany. 2016; 9: 25 – 32; ISSN 0033-2038.
- [9] Gwóźdź-Lasoń M. Badanie i analiza ZEI – zerowego etapu inwestycji określającego nośność podłoża gruntowego jako atrybutu mającego wpływ na wartość całej inwestycji budowlanej i determinującego istotne czynniki wpływające na strategiczne podejmowania decyzji menedżerskich; rozdział w monografii Zarządzanie przedsiębiorstwem w zmiennym otoczeniu w kontekście zrównoważonego rozwoju: monografia; Wrocław: Exante Training & Consulting. 2016; s. 179 – 198; ISBN 978-83-65374-09-7.
- [10] Juraszek J, Gwóźdź-Lasoń M, Logoń D. FBG strain monitoring of a road structure reinforced with a geosynthetic mattress in cases

of subsoil deformation in mining activity areas. Materials. 2021; Vol. 14, Iss. 7, Spec. Iss., 17 s., DOI: 10.3390/ma14071709; ISSN 1996 – 1944.

- [11] Bin J, Gardiner B, Li E, Liu Z. Multi-source urban data fusion for property value assessment: A case study in Philadelphia. Neurocomputing. 2020; 404: 70 – 83.
- [12] Chai C, De Brito J, Gaspar PL, Silva A. Statistical modelling of the service life prediction of painted surfaces. International Journal of Strategic Property Management. 2015; 19 (2): 173 – 185.
- [13] Saull A, Baum A, Braesemann F. Can digital technologies speed up real estate transactions? Journal of Property Investment & Finance. 2020; 38 (4): 349 – 361.
- [14] Utku D, Sozer H. Interoperability and data exchange within BIM platform to evaluate building energy performance and indoor comfort. Automation in Construction. 2020; 116, Art. No. 103225.
- [15] Yap JBH, Ng XH. Housing affordability in Malaysia: perception, price range, influencing factors and policies. International Journal of Housing Markets and Analysis. 2018; 11 (3): 476 – 497.
- [16] McGough T, Berry J. Pricing risk and its use in modelling real estate market yields. Journal of Property Investment and Finance. 2020; 38(5): 419 – 433.
- [17] Myrczek J, Juraszek J., Tworek P. Risk management analysis in construction enterprises in selected regions in Poland. Technical Transactions. 2020; 117 (1): 1 – 13.
- [18] Ostoja-Ostaszewska A. Matematyka w ekonomii. Modele i metody. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
- [19] Aydinoglu AC, Bovkir R, Colkesen I. Implementing a mass valuation application on interoperable land valuation data model designed as an extension of the national GDI. Survey review, [Early Access]. 2020.
- [20] Binter A, Krol K, Frosik M, Furczon M. Ecological Considerations in Real Estate Valuation. Journal of ecological engineering. 2020; 21 (5): 47 – 55.
- [21] Kuang W, Chen C, Wang Q, Home purchase restriction, real estate investment, and corporate innovation. Frontiers of Business Research in China. 2020; 14(1).
- [22] Mohamed AG, Abdallah MR, Maryouk M. BIM and semantic web-based maintenance information for existing buildings. Automation in Construction. 2020; 116, Art. No. 103209.
- [23] Wieczorek D, Plebankiewicz E, Zima K. Model estimation of the whole life cost of a building with respect to risk factors. Technological and Economic Development of Economy. 2019; 22 (1): 20 – 38.
- [24] Hong J, Choi H, Kim WS. A house price valuation based on the random forest approach: the mass appraisal of residential property in South Korea. International Journal of Strategic Property Management. 2020; 24(3): 140 – 152.
- [25] Mol A, Cabaleiro M, Sousa HS, Branco JM. HBIM for storing life-cycle data regarding decay and damage in existing timber structures. Automation in Construction. 2020; 117, Art. No. 103262.
- [26] Ustawa z 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane, Dz.U. z 1994 r. nr 89, poz. 414; z późniejszymi aktualnymi zmianami.

Przyjęto do druku: 20.09.2022 r.