

# TEORETYCZNE ASPEKTY STOSOWANIA AUTOMATYCZNYCH MODELI WYCENY

## Streszczenie

Celem niniejszego opracowania jest wprowadzenie do tematyki automatycznych modeli wyceny (ang. *automated valuation models AVM*) stosowanych na rynku nieruchomości. AVM stanowiąc mogą nie tylko istotne usprawnienie procesu szacowania wartości nieruchomości, lecz również doskonałe narzędzie do uzupełniania wiedzy o rynku i jego dynamice poprzez korzystanie z wygenerowanych komputerowo statystycznych modeli opartych na modyfikowalnych algorytmach dopasowywanych do wybranych rynków nieruchomości. Na podstawie szerokiego przeglądu literatury międzynarodowej przedstawiono historię, definicję, procedurę tworzenia, możliwości zastosowania oraz wady i zalety stosowania automatycznych modeli wyceny.

## Słowa kluczowe

automatyczny model wyceny, system wyceny, rynek nieruchomości

## 1. Wprowadzenie

System wyceny nieruchomości stosowany obecnie w Polsce opiera się w głównym stopniu na założeniach metodologicznych przyjętych w latach 90-tych XX wieku. Obejmują one zarówno definicje wartości nieruchomości, jak i procedury ich ustalania. Powoływany wówczas do życia zawód rzeczoznawcy majątkowego ukształtowany został w otoczeniu: permanentnych, zasadniczych zmian w zakresie istoty prawa własności, tworzenia rynkowych procesów transferu praw do nieruchomości oraz budowy systemu rejestracji tych praw wraz z systemem informacji o nieruchomościach.

Obecnie proces szacowania wartości nieruchomości realizowany jest w całkowicie odmiennych warunkach gospodarczych, prawnych, politycznych czy społecznych, niż miało to miejsce prawie 25 lat temu. Żyjemy w świecie informacji i danych, a obecny nieustanny rozwój technologii ich udostępniania stworzył faktyczne społeczeństwo informacyjne. Zmiany zachodzące we współczesnym

świecie dotyczą również specyfiki pracy rzeczoznawcy majątkowego. Według Sarip [2005, s. 1], zmiany w tym względzie zaczęły stopniowo następować właśnie wraz z rozwojem branży IT oraz rozpowszechnianiem dostępu do danych i narzędzi ich przetwarzania. Wśród niezbędnych kwalifikacji rzeczoznawcy majątkowego pojawiają się umiejętność korzystania ze skomputeryzowanych baz danych i posługiwania się narzędziami [Hamilton 2003, s. 5–6].

Taki stan rzeczy niejako wymusił w pracy rzeczoznawcy majątkowego stosowanie bardziej rozbudowanych narzędzi do realizacji procesu określania wartości nieruchomości. Nowo powstałe rozwiązania, integrujące dane z oprogramowaniem obliczeniowym, mogą nie tylko wspomagać pracę rzeczoznawców majątkowych dla różnych celów (wyceny nieruchomości czy analiz rynkowych), lecz również stanowić wsparcie w podejmowaniu decyzji związanych z systemem finansowania nieruchomości, zwłaszcza w kontekście minimalizowania ryzyka ponoszonego przez banki hipoteczne w związku z udzielaniem kredytów hipotecznych.



**Marta Figurska**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
Wydział Geodezji, Inżynierii Przemysłowej  
i Budownictwa



**dr inż. Mirosław Belej**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie  
Wydział Geodezji, Inżynierii Przemysłowej  
i Budownictwa

Niniejsza praca, bazując głównie na rozwiązaniach międzynarodowych skupia się na przybliżeniu tematyki automatycznych modeli wyceny (ang. *automated valuation models AVM*). Jej celem jest pokazanie istoty, kierunku rozwoju i możliwości implementacji narzędzi wspomagających pracę rzeczoznawcy poprzez umożliwienie sprawniejszego i wygodniejszego szacowania wartości nieruchomości.



## 2. Historia automatycznych modeli wyceny

Początków automatycznych modeli wyceny szukać należy w latach 60-tych i 70-tych XX wieku w Stanach Zjednoczonych, gdzie uproszczone modele wykorzystywane były do celów związanych głównie z masowymi wycenami na potrzeby systemu podatkowego [Rossini i Kershaw 2008, s. 1]. Czynnikiem przyspieszającym powstawanie automatycznych modeli wyceny było zapotrzebowanie ze strony banków hipotecznych na tańsze, szybsze i bardziej efektywne wyceny nieruchomości mieszkaniowych [Ross i Nattagh 1996, s. 59; Fortney i Reed 2005, s. 453, 457; Gilbertson i Preston 2005, s. 127], zwłaszcza w celu przyspieszenia procesu wydawania decyzji kredytowych w obliczu zwiększającej się konkurencji ze strony innych pożyczkodawców [Ratner 1996, s. 9]. Coraz większa liczba banków skłaniała się bowiem do utworzenia automatycznych systemów oceny ryzyka na bazie automatycznych modeli wyceny [Lacour-Little i Maplezzi 2003, s. 211]. Warunki panujące w USA umożliwiły rozwój ponad 20 komercyjnych automatycznych modeli wyceny. Od ponad 20 lat są one tam konsekwentnie używane, a ich wyniki stanowią około 10% wycen na potrzeby kredytów hipotecznych [Gilbertson i Preston 2005, s. 128].

Kolejnym czynnikiem wspomagającym rozwój AVM był wzrost ilości dostępnych publicznie informacji związanych z rynkiem nieruchomości, poprzez udostępnianie danych zagregowanych przez instytucje publiczne związane z systemami informacji o nieruchomościach oraz powstawanie niezależnych serwisów mających na celu dostarczanie informacji o rynku. Ratner [1996, s. 9] oraz Calhoun [2001, s. 18] wymieniają i opisują niektóre z tych serwisów:

- 1) *TRW Redi Property Data, Anaheim, California (USA)* – system analizujący przeszłe ceny sprzedaży danej nieruchomości oraz aktualny stan rynku nieruchomości;
- 2) *Inland Revenue (Wielka Brytania)* – internetowe zestawienie tabelaryczne transakcji dotyczących nieruchomości, z podziałem na rodzaje nieruchomości, ceny, regiony oraz rodzaje sprzedawców i kupujących;

- 3) *Land Registry (Wielka Brytania)* – raporty dotyczące średnich cen transakcyjnych oraz indeksów cen dla regionów, hrabstw i władz lokalnych, na podstawie kodu pocztowego obszaru (sąsiedztwa).

Bezpośrednim następstwem powstania tego typu serwisów był gwałtowny rozwój automatyzacji wyceny [Adetiloje i Eke 2014, s. 1879], przeżywającej prawdziwy rozkwit w XXI w. [Sarip 2005, s. 2].

W Polsce korzystanie z tych narzędzi, w porównaniu z krajami Europy Zachodniej lub Stanami Zjednoczonymi, jest znacznie utrudnione ze względu na ograniczony dostęp do informacji. Mamy tu do czynienia ze stosunkowo niewieloma modelami, a uzyskiwany dzięki nim wynik nie jest wyceną w rozumieniu ustawy o gospodarce nieruchomościami. Uważany jest on raczej za narzędzie pomocnicze w tym procesie [Zbyrowski 2010, s. 242–243].

Przez wielu rzeczoznawców majątkowych automatyczne modele wyceny traktowane są z góry jako konkurencja, która wyprze z rynku stosowane dotychczas metody szacowania nieruchomości. Jednak pojawienie się AVM na rynku nieruchomości niekoniecznie jest równoznaczne z eliminacją tradycyjnych sposobów wyceny – powinno się je traktować raczej jako wsparcie służące poprawie efektywności w tworzeniu opinii o wartości [Sarip 2005, s. 2]. Modele automatyczne aktualnie nie są w stanie zastąpić wiedzy, umiejętności i doświadczenia rzeczoznawcy majątkowego. Ich celem jest zwiększenie transparentności [Schulz *et al.* 2014, s. 132] oraz pomoc w lepszym zrozumieniu dynamiki rynku nieruchomości [O'Neill 2004, s. 261].



Docelowo AVM mają raczej, przenosząc doświadczenia amerykańskie na grunt międzynarodowej wyceny, wspomagać system finansowania nieruchomości i stanowić wsparcie przy podejmowaniu związanych z tym decyzji oraz minimalizowaniu ryzyka banków, zwłaszcza w przypadku kredytów hipotecznych. W razie zaistnienia rozbieżności między zapotrzebowaniem na finansowanie a zabezpieczeniem kredytu, wynik uzyskiwany za pomocą automatycznych modeli wyceny powinien prowadzić do wyboru jednej z trzech opcji:

- 1) zaakceptowania wniosku o udzielenie finansowania;
- 2) bezwzględnego odrzucenia składanego wniosku kredytowego;
- 3) warunkowego zaakceptowania wniosku oraz skorzystania z usług rzeczoznawcy majątkowego w celu zweryfikowania szacunków modelu i dokładniejszej, pełnej wyceny przedmiotowej nieruchomości.

## 3. Automatyczne modele wyceny – definicja i obszary zastosowania

Przez automatyczne modele wyceny (AVM) należy rozumieć, w dużym uogólnieniu, synergiczne współdziałanie matematycznych modeli obliczeniowych, kompleksowych baz danych informacji o nieruchomościach oraz oprogramowania, czyli platformy łączącej te dwa elementy. W oparciu o literaturę tematu [Fortney i Reed 2005, s. 452; Sarip 2005, s. 3; Rossini i Kershaw 2008, s. 2; Bradford *et al.* 2013, s. 4] oraz zapisy w międzynarodowych standardach wyceny [IAAO 2003, s. 5; USPAP 2016, s. 121] można AVM (*automated valuation models*) skonkretyzować poprzez następujące założenia:

- stanowi wygenerowany matematycznie statystyczny model wraz z oprogramowaniem komputerowym;
- funkcjonuje po rozpoczęciu procedury obliczeniowej bez ludzkiej ingerencji;
- może automatycznie wybierać istotne rynkowe informacje i odpowiednią metodę ich gromadzenia oraz przetwarzania, zwłaszcza w zakresie analizy lokalizacji, warunków rynkowych transakcji i charakterystyki nieruchomości;
- określa wartość nieruchomości wraz z miarą ufności.



Nadrzędnym celem AVM jest dostarczenie wiarygodnego, rzetelnego i stosunkowo niedrogo szacunku wartości rynkowej w danym momencie [IAAO 2003, s. 5]. Wymogi dotyczące automatycznych modeli wyceny przedstawia Rysunek 1.

Proces tworzenia automatycznych modeli wyceny, wg Schulza *et al.* [2014, s. 134–135], składa się z następujących etapów:

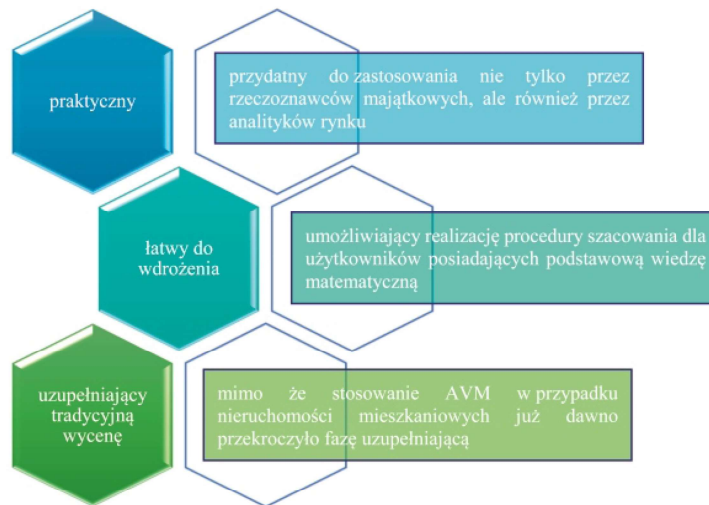
- 1) zapewnienie ciągłego, nieprzerwanego dostępu do rzetelnych i aktualnych danych;
- 2) maksymalnie zautomatyzowane przygotowanie danych:
  - a) oczyszczenie danych ze zbędnych rekordów;
  - b) wybór obserwowanych cech rynkowych nieruchomości, np. na podstawie statystycznych poziomów istotności;
  - c) utworzenie odpowiedniego modelu (lub kilku modeli);
  - d) walidacja modelu na wybranym zbiorze danych – poprzedzająca udostępnienie modelu „próba na sucho”, mająca na celu wybór najlepszej opcji spośród kilku uzyskanych modeli, które pojawiły się w poprzednim etapie;
- 3) techniczna implementacja usługi – dostarczanie wycen w czasie rzeczywistym;
- 4) weryfikacja modelu po jego udostępnieniu.

Ogólnie rzecz ujmując, wśród danych wykorzystywanych w AVM wymienić można: indywidualne cechy przedmiotowej nieruchomości i jej aktualną historię sprzedaży, wymiar podatkowy, demografię analizowanego obszaru oraz informacje o transakcjach i trendach cenowych na wybranym rynku, a także o czynnikach wpływających na kształtowanie się wartości na badanym obszarze [Fortney i Reed 2005, s. 452; Ibrahim *et al.* 2005, s. 357; Demetriou 2016, s. 45–46]. Dane te pochodzą m.in. z [Rossini i Kershaw 2008, s. 2; Jahanshiri *et al.* 2011, s. 23; Schulz *et al.* 2014, s. 134]:

- 1) publicznych i prywatnych rejestrów nieruchomości (np. rejestr cen i wartości nieruchomości);
- 2) historycznych sprawozdań dotyczących wyceny;
- 3) serwisów internetowych z ofertami sprzedaży;
- 4) lokalnych agencji notarialnych;
- 5) udostępnianych przez banki informacji odnośnie udzielonych hipotek.

### Rysunek 1

Wymogi stawiane automatycznym modelom wyceny



Źródło: opracowanie własne na podstawie: O'Neill [2004, s. 260].

Oprócz właściwej bazy danych i odpowiedniej metody szacowania wartości, automatyczny model wyceny składa się również z graficznego interfejsu użytkownika, niezbędnego do komunikacji i wizualizacji wyników stosowanego modelu [Jahanshiri *et al.* 2011, s. 23]. Po wskazaniu adresu przedmiotowej nieruchomości oraz zestawu jej cech automatyczny model wyceny przeprowadza procedurę wyceny i przedstawia wynik przeprowadzonych kalkulacji w postaci wartości wyrażonej kwotowo wraz z miarą ufności tego wyniku.

Przykładowe sposoby wykorzystania automatycznych modeli wyceny, z podziałem na potencjalnych użytkowników, przedstawia Tabela 1.



## 4. Klasyfikacja automatycznych modeli wyceny

Automatycznie modele wyceny stosowane na rynku nieruchomości można podzielić zgodnie ze schematem przedstawionym na Rysunku 2.

**Modele indeksowane** (ang. *indexed* lub *repeat sales models*) tworzone są na bazie obserwowanych powtórnych sprzedaży tych samych nieruchomości. Opierają się one na poszukiwaniu cen sprzedaży konkretnej nieruchomości w kolejnych latach, a następnie badaniu zmian w jej wartości na przestrzeni analizowanego czasu. Różnica między dwiema wartościami nieruchomości (pierwotnej i powtórnej sprzedaży), wyrażona w formie procentowej, jest dzielona na okres między transakcjami, a następnie tak określony wzrost jest ekstrapolowany na otoczenie wybranej nieruchomości. W ten sposób informacje o każdej nowej sprzedaży korygują posiadaną bazę danych [Fortney i Reed 2005, s. 454].

**Modele hedoniczne** (ang. *hedonic* lub *hedonic price models*) zakładają bardziej holistyczne podejście i określają wartość nieruchomości jako funkcję jej wybranych cech o odpowiednich wagach, zależnych od poziomu ich istotności [Fortney i Reed 2005, s. 454]. Starają się one wydedukować, na podstawie wszystkich dostępnych infor-

**Tabela 1**

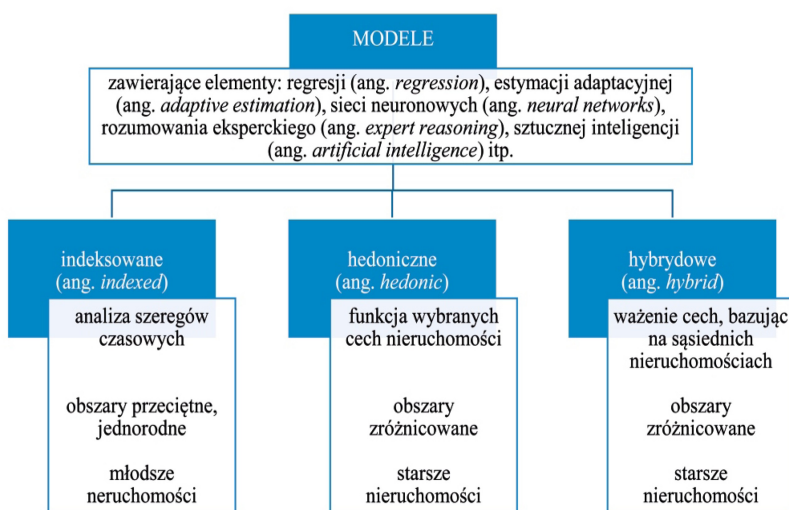
*Możliwości wykorzystania automatycznych modeli wyceny*

Użytkownik	Wykorzystanie
banki hipoteczne	a) redukcja czasu na zatwierdzenie wniosków o pożyczki lub kredyty hipoteczne; b) dostarczanie bezstronnego szacunku wartości do ubezpieczenia pożyczek lub kredytów; c) wsparcie w nabywaniu portfeli kredytowych lub instytucji kredytowych; d) systematyczna ocena transakcji dotyczących kredytów hipotecznych (wykrywanie potencjalnych oszustw); e) analiza zmian wartości nieruchomości w trakcie trwania hipoteki.
specjaliści na rynku nieruchomości	a) centralna baza danych dla rzeczoznawców; b) wsparcie opinii rzeczoznawcy o wartości; c) wsparcie zadań związanych z doradztwem na rynku nieruchomości; d) monitorowanie zmian na rynku nieruchomości; e) rozliczenia związane z prawem spadkowym; f) masowe wyceny nieruchomości do celów podatkowych.
rząd	a) decyzje dotyczące planowania i wykorzystania terenu; b) standaryzowane szacunki wartości do corocznej oceny wyników pracy rzeczoznawców; c) rozpoznawanie i zapobieganie oszustwom; d) statystyczne wsparcie sporów sądowych; e) pomoc w wycenie do celów pierwokupu i wywłaszczenia nieruchomości.
ogół społeczeństwa	a) wsparcie dla różnorodnego rozwoju działań biznesowych i decyzji ekonomicznych; b) pomoc w ustalaniu najlepszej ceny wywoławczej lub ofertowej; c) ocena naliczania podatków przez samorządy terytorialne; d) majątkowe szacunki wartości nieruchomości przez pełnomocników i zarządców.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Ross i Nattagh [1996]; Waller [1999, s. 291–292]; Nattagh i Ross [2000, s. 80]; Calhoun [2001, s. 13]; IAAO [2003, s. 31]; Fortney i Reed [2005, s. 456]; Gilbertson i Preston [2005, s. 128]; Bradford et al. [2013, s. 11]; Schulz et al. [2014, s. 131–132].

**Rysunek 2**

*Rodzaje automatycznych modeli wyceny*



Źródło: opracowanie własne na podstawie: IAAO [2003, s. 18]; Fortney i Reed [2005, s. 453–454]; USPAP [2016, s. 121].

macji, o cechach przedmiotowej nieruchomości, jak jej indywidualne komponenty wpływają na jej wartość [Bradford et al. 2013, s. 25]. Takie rozwiązanie jest nieco bardziej zbliżone do tradycyjnych metod wyceny (zwłaszcza do podejścia porównawczego) i w większym stopniu opiera się na statystyce niż modele indeksowane.

**Modele hybrydowe** (ang. *hybrid models*), bazujące na obu opisanych powyżej rodzajach modeli, uznawane są za najbardziej odpowiednią opcję wyboru. Polegają one na ważeniu cech rynkowych na podstawie powierzchni przedmiotowej nieruchomości, biorąc pod uwagę podobne cechy gruntów i budynków w bezpośrednim sąsiedztwie [Fortney i Reed 2005, s. 454].

Proste modele indeksowane najlepiej sprawdzają się w przypadku obszarów bardziej jednorodnych, o przeciętnej charakterystyce [IAAO 2003, s. 18], zwłaszcza nieruchomości mieszkaniowych wzniesionych w przeciągu ostatnich 25 lat. Z kolei modele hedoniczne lub hybrydowe są częściej wykorzystywane na terenach o starszym, znacząco różniącym się między sobą budownictwie [Fortney i Reed 2005, s. 454].

Pierwsze próby zastosowania automatycznych modeli wyceny na rynku nieruchomości bazowały na analizie regresji wielorakiej MRA (ang. *multiple regression analysis*) (zob.: McGlade [1971, s. 609, za: Ibrahim et al. 2005, s. 359]), sprawdzając się jednak w różnym stopniu [Wyatt 1996, s. 69]. W późniejszym czasie zaczęły powstawać bardziej skomplikowane modele, oparte na modelowaniu ekonometrycznym (zob. Eckert et al. [1993]). Interesującym pomysłem było zastosowanie przez Nguyena i Crippsa [2001] włączenia sieci neuronowych do algorytmów automatycznych modeli wyceny w celu wyeliminowania subiektywności oraz zwiększenia dokładności wykonywanych wyceny. Według Tay i Ho [1991] oraz McCluskey et al. [1996], zastosowanie modelu sztucznej inteligencji, opartej na sieciach neuronowych, w przeciwieństwie do systemów automatycznych bazujących na np. regresji [Rossini 1999, s. 2], umożliwia inteligentnym systemom uczenie się w bardziej złożony i nieliniowy sposób. O krok dalej od Nguyena i Crippsa [2001] poszli Garcia et al. [2008, s. 733] ze swoim modelem wykorzystującym nie tylko sieci neuronowe, lecz również oprogramowanie GIS (ang. *Geographic Information System*). Inny





## 5. Automatyczne modele wyceny – wady i zalety

Jak każde rozwiązanie, tak i automatyczne modele wyceny mają zarówno wady, jak i zalety. Wśród zalet automatycznych modeli wyceny wymienić można przede wszystkim [Ross i Nattagh 1996, s. 59; Fortney i Reed 2005, s. 453–454; Ibrahim *et al.* 2005, s. 357, 359–360; Mooya 2011, s. 2265]:

- 1) **szybkość** – podczas gdy tradycyjna wycena potrafi zająć, w najlepszym razie, od 1 do 3 dni, odpowiedź z automatycznego modelu wyceny dostarczana jest zazwyczaj w przeciągu kilku minut. Jest to szczególnie istotne w przypadku regionów, w których brak jest wystarczającej liczby rzeczoznawców, co zwiększa czas oczekiwania na otrzymanie operatu. Poza tym, szybsze dokonanie wyceny pozwala rzeczoznawcom na poświęcenie czasu bardziej skomplikowanym zleceniom, stają się oni bardziej efektywni (o ile zachowana jest przy tym należyta staranność);
- 2) **bezsronność** – jakość wyników zależy tylko i wyłącznie od danych wejściowych, będąc niepodatną na pozytywną czy negatywną opinię

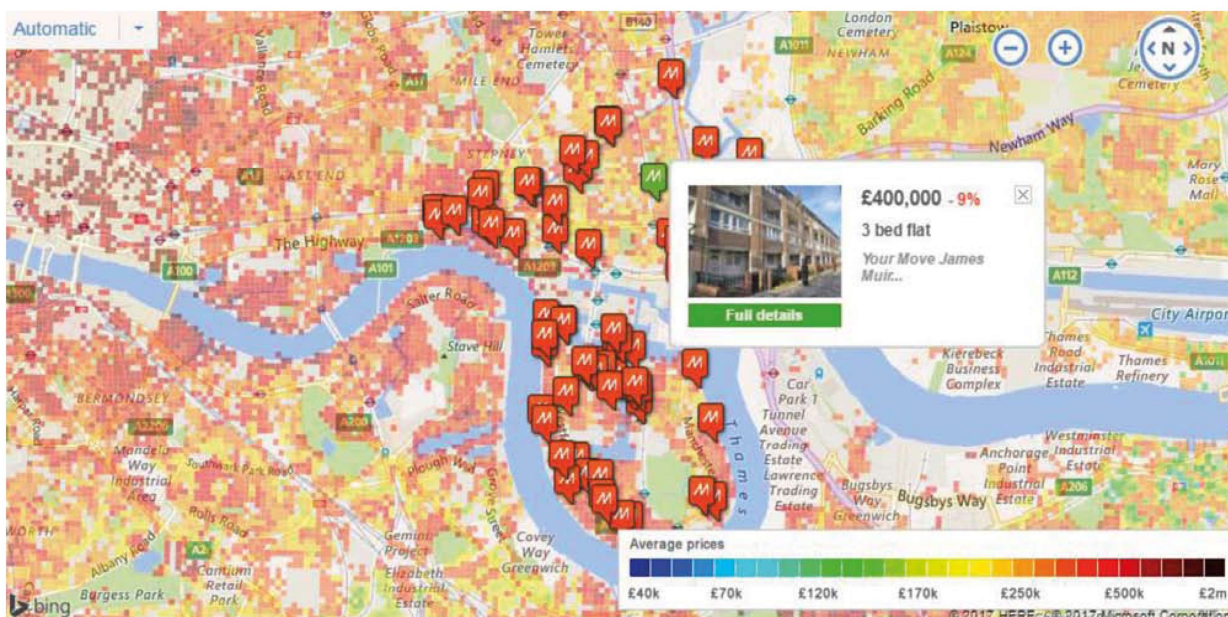
przykład tego typu rozwiązań znaleźć możemy w pracach Demetriou [2016, s. 43], w których na podstawie przeprowadzonych badań wysnuł on wniosek, że „pełna integracja tych metod [sieci neuronowych] z systemami GIS jest obecnie najlepszą powszechnie stosowaną praktyką w zakresie wyceny nieruchomości gruntowych” [Demetriou 2016, s. 49]. Podobnymi badaniami zajmował się m.in. Sarip [2005], którego model nosi nazwę Geo-Informacyjnego Systemu Neuronowego (ang. *Geo-Information Neural System – GINS*). Narzędzia GIS wykorzystywane w nim są do pozyskiwania map oraz informacji o lokalizacji, odległościach i powierzchniach, natomiast sieci neuronowe – do odtwarzania sposobu, w jaki ludzki mózg mógłby przetwarzać dane przez uczenie się związków między cenami nieruchomości a ich cechami wpływającymi na wartość [Sarip 2005, s. 1].

mediów, czy naciski ze strony pożyczkodawców/kredytodawców lub pożyczkobiorców/kredytobiorców, co daje nam obiektywną wycenę, niezależną od jakichkolwiek subiektywnych przekonań i zewnętrznych wpływów;

- 3) **niska cena** – w przeciwieństwie do kosztów pełnej wyceny, automatyczny model wyceny może zadziałać za ułamek tej kwoty, dzięki mniejszej ilości wymaganych środków w postaci godzin pracy, kosztów transportu i wydatków związanych z prowadzeniem biura (potencjalne oszczędności mogą wynieść od 20 do nawet 75%);
- 4) **wygoda** – dzięki dostępowi do internetu zarówno modele, jak i bazy danych mogą być dostarczane bezpośrednio do użytkowników (m.in. kanadyjski Landcor, brytyjskie UK Valuation czy Mouseprice (zob. Rysunek 3), szwajcarski CIFI, holenderski Calcasa, oraz polskie portale: ceny.szybko.pl, Wycenter i Stima), a sam model może być dowolnie modyfikowany w celu dopasowania jego formuły do innych rynków nieruchomości o konkretnej charakterystyce (np. amerykański AREAS Property Appraisal).

### Rysunek 3

Fragment mapy średnich cen nieruchomości przeznaczonych na sprzedaż w Londynie w Wielkiej Brytanii



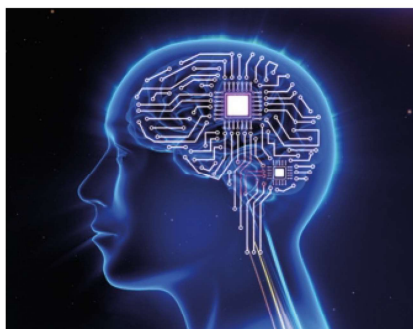
Źródło: mouseprice.com [dostęp: 2017.05.04].



Do pozytywnych aspektów tego typu narzędzi Sarip [2005, s. 3] dodaje: możliwość zastosowania analizy ilościowej, logiczność i ciągłość przeprowadzanych procedur, łatwość użycia oraz możliwa do przyjęcia dokładność. Co więcej, wg Wallera [1999, s. 287], automatyczne modele wyceny pozwalają na ustalanie trendów rynkowych zanim staną się one w pełni zauważalne przez użytkowników stosujących tradycyjne metody. Automatyczne modele wyceny mogą być wykorzystywane do pojedynczych wycen lub jednoczesnego szacowania tysięcy nieruchomości [Calhoun 2001, s. 13]. Ponadto, jak zauważa Jahanshiri *et al.* [2011, s. 23], w przypadku rozległych jurysdykcji, które obejmują tysiące lub nawet miliony nieruchomości, manualna wycena – jeśli w ogóle możliwa – jest czasochłonna, dlatego też AVM zostały utworzone do rozwiązywania m.in. tego typu problemów. Kolejnym pozytywnym aspektem automatycznych modeli wyceny, wg Nattagha i Rossa [2000, s. 80], jest umożliwienie innowacyjnym firmom zajmującym się wyceną lub bankom hipotecznym oferowania bardziej zróżnicowanej gamy produktów związanych z szacowaniem nieruchomości.

Wyraźne zalety dotyczące stosowania automatycznych modeli wyceny błędną jednakże, gdy pod uwagę weźmiemy liczne pułapki związane z tym podejściem, według niektórych [Fortney i Reed 2005, s. 452] o wiele przewyższające potencjalne korzyści płynące z ich wykorzystywania. Po pierwsze, automatyczne modele wyceny sprawdzają się jedynie w przypadku przeciętnych, typowych nieruchomości [Bradford *et al.* 2013, s. 16]. Należy pamiętać o tym, że obiekty pod pewnymi względami unikatowe różnią się od pozostałych również w innych aspektach. Według Schulza *et al.* [2014, s. 133], w takich sytuacjach wskazana jest rezygnacja z AVM na rzecz typowej wyceny, w zakresie której wchodzić będzie pełna fizyczna inspekcja nieruchomości przeprowadzana przez profesjonalistę.

Mimo że automatyczny model wyceny jest w stanie uzyskać wynik w krótszym czasie niż tradycyjne, manualne sposoby, może to niekiedy wpływać na poziom dokładności otrzymywanego wyniku. Generowana komputerowo wycena może bowiem sprawiać wrażenie rzetelnej, co w wielu przypadkach



jest mylące i może łatwo wprowadzić w błąd potencjalnego użytkownika [Gilbertson i Preston 2005, s. 129]. Biorąc pod uwagę fakt, że głównym celem wyceny jest zidentyfikowanie poprawnej, właściwej wartości rynkowej nieruchomości, wiarygodność takiego procesu musi pozostać priorytetem, w przeciwieństwie do kosztu wyceny lub czasu pracy [Fortney i Reed 2005, s. 452]. Ponadto, znaczne komplikacje pojawiają się w kwestii uchwycenia fizycznej charakterystyki nieruchomości, która możliwa jest praktycznie tylko i wyłącznie poprzez przeprowadzenie przez wyceniającego wizji terenowej analizowanego obiektu w celu weryfikacji jego kondycji [Ibrahim *et al.* 2005, s. 360–361]. Kolejnym problemem jest fakt, iż uzyskanie wyniku nie zawsze jest możliwe [Fortney i Reed 2005, s. 454]. Jako że obliczenia modelu oparte są tylko i wyłącznie na danych wejściowych, dzieje się tak przede wszystkim w sytuacjach, gdy w okolicy brak jest wystarczającej liczby transakcji [Fortney i Reed 2005, s. 454; Ibrahim *et al.* 2005, s. 360], zwłaszcza w przypadku nieruchomości rolnych [Bradford *et al.* 2013, s. 13, 16]. Jeśli już uda nam się wówczas otrzymać wynik, najprawdopodobniej nie będzie on mógł być uznany za wiarygodny, zwłaszcza biorąc pod uwagę fakt, że otrzymana struktura danych może posiadać pewne defekty, niemożliwe do zidentyfikowania bez odpowiedniej inspekcji.

Automatyczne modele wyceny nie są idealnym rozwiązaniem, jednak mimo wszystko wykazują się pewną ograniczoną przydatnością na obszarach zajmowanych przez nieruchomości zbliżone do siebie pod względem charakterystyki [Fortney i Reed 2005, s. 457]. Choć AVM mogą nie dostarczać najbardziej dokładnych szacunków wartości, należy pamiętać o tym, że często przedstawiają lepsze sugestie i bardziej obiektywne uzasadnienia wartości [Sarip 2005, s. 3].

## 6. Podsumowanie

Podsumowując przytoczone w artykule informacje, sformułować można następujące spostrzeżenia i wnioski:

1. Automatyczne modele wyceny powinny być rozpatrywane w kategoriach instrumentów wspomagających podejmowanie decyzji w systemach finansowania nieruchomości w zakresie minimalizacji ryzyka. Jednocześnie AMV mogą wspomagać pracę rzeczoznawcy majątkowego w zakresie przybliżenia wartości nieruchomości.
2. Stosowanie automatycznych modeli wyceny cechuje się licznymi zaletami, stwarzając nowe możliwości, zwłaszcza w zakresie szybkości, kosztów i wygody stosowania. Nie jest ono jednak pozbawione pewnych niedoskonałości (np. potencjalne problemy z uzyskaniem wymaganej dokładności, wykrywaniem błędów czy uwzględnieniem faktycznego stanu nieruchomości).
3. Automatyczne modele wyceny posiadają bardzo szerokie spektrum potencjalnych zastosowań, niemniej jednak w niektórych przypadkach nadal nie są one w stanie zastąpić tradycyjnych metod wyceny (zwłaszcza przy określaniu wartości nieruchomości nietypowych czy braku wystarczającej ilości informacji niezbędnych do swobodnego szacowania nieruchomości).
4. Zagadnienie automatycznych modeli wyceny charakteryzuje się dużym potencjałem badawczym, zwłaszcza w zakresie możliwości ich rozbudowy o narzędzia analiz przestrzennych (*GIS – Geographic Information Systems*) oraz nowe algorytmy obliczeniowe bazujące na m.in. sieciach neuronowych lub sztucznej inteligencji.





## Bibliografia

1. Bradford T., Rispin C., Santo P., Ambers J., Catt D., Clark L., Commons L., Downey M.L., Gearing A., Robson G., 2013, *Automated valuation models (AVMs)*, RICS information paper, RICS professional information, UK, Royal Institution of Chartered Surveyors, London.
2. Calhoun C.A., 2001, *Property Valuation Methods and Data in the United States*, *Housing Finance International*, vol. 16, no. 2, s. 12–23.
3. Demetriou D., 2016, *GIS-based automated valuation models (AVMs) for land consolidation schemes*, 6th International Conference on Cartography and GIS, Albena, Bulgaria, s. 43–51.
4. Eckert J., O'Connor P., Chamberlain C., 1993, *Computer-Assisted Real Estate Appraisal: A California Savings and Loan Case Study*, *The Appraisal Journal*, vol. 61, no. 4, s. 524–532.
5. Fortney A., Reed R., 2005, *The increasing use of Automated Valuation Models in the Australian mortgage market*, *Australian Property Journal*, vol. 38, no. 6, s. 452–457.
6. García N., Gámez M., Alfaro E., 2008, *ANN + GIS: An automated system for property valuation*, *Neurocomputing*, vol. 71, no. 4–6, s. 733–742.
7. Gilbertson B., Preston D., 2005, *A vision for valuation*, *Journal of Property Investment & Finance*, vol. 23, no. 2, s. 123–140.
8. IAAO International Association of Assessing Officers, 2003, *Standard on automated valuation models (AVMs)*, [www.iaao.org](http://www.iaao.org), Approved September 2003.
9. Ibrahim M.F., Cheng F.J., Eng K.H., 2005, *Automated valuation model: an application to the public housing resale market in Singapore*, *Property Management*, vol. 23, no. 5, s. 357–373.
10. Jahanshiri E., Buyong T., Shariff A.R.M., 2011, *A Review of Property Mass Valuation Models*, *Pertanika Journal of Science & Technology*, vol. 19 (S), s. 23–30.
11. Lacour-Little M., Maplezzi S., 2003, *Appraisal quality and residential mortgage default: Evidence from Alaska*, *Journal of Real Estate Finance and Economics*, vol. 27, no. 2, s. 211–233.
12. McCluskey W., Dyson K., McFall D., Anand S., 1996, *Mass Appraisal for Property Taxation: An Artificial Intelligence Approach*, *Land Economics Review*, vol. 2, no. 1, s. 25–32.
13. McGlade A.J., 1971, *The valuer and computer mass valuation by use of EDP methods: an experiment in Victoria*, *The Valuer*, vol. 21, no. 10, s. 609.
14. Mooya M., 2011, *Of Mice and Men: Automated Valuation Models and the Valuation Profession*, *Urban Studies Journal*, vol. 48, no. 11, s. 2265–2281.
15. Nattagh N., Ross D., 2000, *An Updated Appraisal of Automated Valuation*, *Mortgage Banking*, vol. 61, no. 2, s. 79–85.
16. Nguyen N., Cripps A., 2001, *Predicting housing value: A comparison of multiple regression analysis and artificial neural networks*, *Journal of Real Estate*, vol. 22, no. 3, s. 313–336.
17. O'Neill J.W., 2004, *An Automated Valuation Model for Hotels*, *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, vol. 45, no. 3, s. 260–268.
18. Ratner J., 1996, *Automated appraisal systems seen cutting delays*, *American Banker*, vol. 161, no. 48, p. 9.
19. Ross D.M., Nattagh N., 1996, *The Future of Automated Appraisals*, *Mortgage Banking*, vol. 56, no. 11, s. 59–62.
20. Rossini P., 1999, *Accuracy Issues for Automated and Artificial Intelligent Residential Valuation Systems*, *International Real Estate Society Conference*, Kuala Lumpur, Malezja.
21. Rossini P., Kershaw P., 2008, *Automated Valuation Model Accuracy: Some Empirical Testing*, *14th Pacific Rim Real Estate Society Conference*, Kuala Lumpur, Malezja.
22. Sarip A.G., 2005, *Integrating Artificial Neural Networks and GIS for Single-Property Valuation*, *11th Pacific Rim Real Estate Society Conference*, Melbourne, Australia.
23. Schulz R., Wersing M., Werwatz A., 2014, *Automated valuation modelling: a specification exercise*, *Journal of Property Research*, vol. 31, no. 2, s. 131–153.
24. Tay D.P.H., Ho K.H.H., 1991, *Artificial intelligence and the mass appraisal of residential apartments*, *Journal of Property Valuation and Investment*, vol. 10, no. 2, s. 525–540.
25. USPAP Uniform Standards of Professional Appraisal Practice 2016–2017, 2016, authorized by Congress as the Source of Appraisal Standards and Appraiser Qualifications, Appraisal Standards Board, The Appraisal Foundation.
26. Waller B.D., 1999, *The impact of AVMs on the Appraisal Industry*, *The Appraisal Journal*, vol. 67, no. 3, s. 287–292.
27. Wyatt P., 1996, *Practice Paper: Using a geographical information system for property valuation*, *Journal of Property Valuation and Investment*, vol. 14, no. 1, s. 67–79.
28. Zbyrowski R., 2010, *Szacowanie wartości nieruchomości na podstawie modeli ekonometrycznych*, *Equilibrium*, vol. 1, no. 4, s. 241–252.

## THEORETICAL ASPECTS OF USING AUTOMATED VALUATION MODELS

### Summary

The purpose of this study is to introduce the subject matter of automated valuation models (AVMs) on the real estate market. AVMs can constitute as not only a significant improvement of the real estate valuation process, but also as an excellent addition to understanding of the market and its dynamics through the use of computer generated statistical models based on modifiable algorithms adjusted to selected real estate markets. On the basis of a comprehensive review of an international literature history, definition, generating procedure, application possibilities, as well as advantages and disadvantages of AVMs use will be presented.

### Key words

automated valuation model, automated valuation system, real estate market

### JEL classification

B40, C50, C53, C80, R30

## PRAWO

### USTAWA O KREDYCIE HIPOTECZNYM

21 kwietnia 2017r. opublikowano Ustawę z dnia 23 marca 2017r. o kredycie hipotecznym oraz o nadzorze nad pośrednikami kredytu hipotecznego i agentami (Dz.U. z 2017r. poz. 819). Przepisy, które w większości wchodzi w życie po upływie 3 miesięcy od dnia ogłoszenia, regulują m.in. zasady i tryb zawierania umów o kredyt hipoteczny, prawa i obowiązki stron takich umów oraz zakres informacji udzielanych klientowi przed zawarciem umowy.

Definicja umowy o kredyt hipoteczny wskazuje, iż regulacja odnosi się wyłącznie do kredytów udzielanych konsumentom, umowa powinna dotyczyć kredytu zabezpieczonego hipoteką lub innym prawem związanym z nieruchomością mieszkalną, zaś kredyt nie może być przeznaczony cele związane z prowadzoną działalnością gospodarczą lub prowadzeniem gospodarstwa rolnego (art. 3 ust. 1 ustawy wylicza także rodzaj praw, które mogą być sfinansowane kredytem).

Działalność pośredników kredytu hipotecznego podlega nadzorowi Komisji Nadzoru Finansowego, a pośrednik może prowadzić działalność wyłącznie po uzyskaniu zezwolenia KNF i wpisaniu go do rejestru pośredników kredytowych. Konieczne staje się również zaliczenie egzaminu na pośrednika organizowanego przez Urząd Komisji Nadzoru Finansowego.

Ustawa wskazuje, że jeśli kredytodawca wymaga dokonania wyceny nieruchomości w związku z procedurą oceny zdolności kredytowej, wycena ta powinna spełniać wymagania określone w Ustawie z dnia 21 sierpnia 1997r. o gospodarce nieruchomościami, a w przypadku sporządzania ekspertyzy w celu ustalenia bankowo-hipotecznej wartości nieruchomości – wymagania określone w Ustawie z dnia 29 sierpnia 1997r. o listach zastawnych i bankach hipotecznych. Wycena nieruchomości jest dokonywana przez rzeczoznawcę majątkowego wskazanego w drodze porozumienia między kredytodawcą i konsumentem.

Nowe przepisy nakładają również szereg obowiązków na pośredników, agentów i kredytodawców w zakresie m.in. zakazu sprzedaży związanej, rzetelnego informowania konsumentów o warunkach zawieranych umów i przestrzegania terminów rozpatrywania wniosków kredytowych.

*Źródło: Dz.U. z 2017r. poz. 819.*

Opr. W.G.

AKTUALNOŚCI