

# Metoda świec japońskich jako narzędzie wizualizacji danych w analizie rynku nieruchomości

## Agnieszka Jania

Uniwersytet Ekonomiczny  
w Katowicach

Wydział Ekonomii

**Abstrakt:** Problematyka artykułu nawiązuje do ograniczonej dostępności do informacji na rynku nieruchomości i w konsekwencji jego niskiego poziomu przejrzystości, co istotnie utrudnia na nim proces decyzyjny w zakresie przedsięwzięć inwestycyjnych. W związku z tym podejmowany problem badawczy dotyczy kwestii, w jaki sposób można zwiększyć zakres informacji z danych rynkowych na rynku nieruchomości i jednocześnie użyteczność danych gromadzonych w Rejestrze Cen i Wartości Nieruchomości (RCiWN). Metodologicznie badanie obejmuje kwerendę bibliograficzną oraz studium przypadku odnoszące się do zarządzania zasobem informacji na rynku nieruchomości. Studium przypadku stanowi aplikacja analizy technicznej (metody świec japońskich) wobec rynku niezabudowanych nieruchomości gruntowych rolnych w Katowicach. Na podstawie przeprowadzonego badania empirycznego można uznać, że aplikacja analizy technicznej w postaci wykresu świecowego może umożliwić, poprzez stosunkowo szeroki zakres informacji wygenerowanej z badanych danych, poszerzenie analizy rynku nieruchomości. Oznacza to możliwość zwiększenia stopnia przejrzystości rynku nieruchomości w przypadku wykorzystania części danych z RCiWN, nadając im jednocześnie większą użyteczność. Równoległe, w związku ze stanowieniem przykładu narzędzi wizualizacyjnych, może umożliwiać optymalizację czasu poświęcanego na dokonywanie analizy rynku. Niniejszy artykuł nie wyczerpuje podjętej problematyki badawczej, stanowi bowiem przyczynek do podjęcia dalszych rozważań naukowych w przedmiotowym zakresie, np. zawężając zakres przedmiotowy badania i dokonując selekcji nieruchomości podobnych w odniesieniu do ich cech (np. lokalizacja, powierzchnia).

**Słowa kluczowe:** informacja w ekonomii, *data mining*, *visual mining*, analiza techniczna, metoda świec japońskich, rynek nieruchomości

Korespondencja:

Agnieszka Jania  
Uniwersytet Ekonomiczny  
w Katowicach  
Wydział Ekonomii  
Katedra Badań Strategicznych  
i Regionalnych  
ul. 1 Maja 50  
40-287 Katowice, Poland  
E-mail: agnieszka.jania@edu.uekat.pl

## 1. Wprowadzenie

Podejmowanie decyzji gospodarczych wymaga posiadania informacji odpowiadających zapotrzebowaniu interesariuszy. Pozyskiwanie informacji wymaga możliwie optymalnego wykorzystania zasobów danych. Informacje skojarzone z doświadczeniem uczestników rynku finansowego inicjują wiedzę kreującą ich pozycję konkurencyjną. Szczególnym

segmentem rynku finansowego jest rynek nieruchomości, który w przypadku inwestycji bezpośrednich charakteryzuje się kapitałochłonnością i długoterminowością. W związku z powyższym istotny jest proces zdobywania danych oraz sposobu ich przedstawiania w celu generowania możliwie szerokiego zakresu informacji, z zaakcentowaniem rynku nieruchomości.

## 2. Teoretyczne podstawy kategorii informacji

Informacja (łac. *informatio*) oznacza wyjaśnienie (Łęgowik-Świącik i in., 2016). Stanowi ona efekt uporządkowania danych (Kłak 2010; Łęgowik-Świącik i in., 2016). Jest także określana jako szczególnie produkt (Mielcarek, 2011) oraz szczególne dobro niematerialne (Materska, 2005; Bartos, 2010). Współcześnie informacja jest uznawana za czynnik produkcji (Dziekański, 2012). Z posortowanych informacji powstaje natomiast wiedza (Kłak, 2010), będąca katalizatorem ludzkiego działania (Nogalski, Niewiadomski, 2013).

W procesie podejmowania decyzji gospodarczych istotny jest wymóg posiadania odpowiedniej informacji, tj. adekwatnej wobec wyznaczonych celów (Mielcarek, 2011; Gotowska, Seredyńska, 2012; Nadolna, 2013). Decyzja inwestycyjna jest wypadkową dostępnych inwestorowi informacji, zatem jedną z jej głównych cech jest zrozumiałość (Nadolna, 2013). Wskazuje się, że podejmowanie decyzji każdorazowo wiąże się z niekompletnym zasobem informacji (Nagaj, 2011; Piśniak, 2015). Wsparciem jest analiza retrospektywna skojarzona z oceną aktualnej sytuacji (Piśniak, 2015). Właściwe wykorzystanie odpowiedniej informacji może więc skutkować korzyściami w przyszłości (Materska, 2005).

Istotność informacji powoduje kształtowanie się nowej subdyscypliny w ekonomii pod nazwą „ekonomika informacji”. Bada ona wpływ informacji na gospodarkę (Łęgowik-Świącik i in., 2016). Konkretyzując przedmiot badawczy tej subdyscypliny, należy wyróżnić ekonomikę informacji, informomikę, ekonomię gospodarki informacyjnej oraz ekonomię informacji niedoskonałej (Gola, 2016).

## 3. *Visual mining* jako przykład metodologii *data mining*

*Data mining* oznacza proces odkrywania relacji, układów, powiązań pomiędzy danymi, które dotychczas, tj. przy pierwotnych danych, nie były zauważalne. Jest to zatem ważny proces, w konsekwencji którego powstaje dodatkowa informacja (Rokach, Maimon, 2014; Larose, Larose, 2014; Witten i in., 2016), dlatego literatura wskazuje także na stosowane określenie *knowledge mining* (Rokach, Maimon, 2014). *Data mining* sprzyja poszukiwaniu systematycznych współzależności (Pałka, Zaskórski, 2012).

W zakresie metodyki *data mining* można wskazać technikę drażenia danych (ang. *drill-down analysis*). Inicjuje ona proces eksploracji danych, tj. dokonanie ich selekcji adekwatnie do celu badania danych (Rokach, Maimon, 2014). Istotną rolę odgrywają przekroje danych względem m.in. lokalizacji oraz czasu. Badanie danych może być uzupełnione o metody graficzne, a także statystyczne (Pałka, Zaskórski, 2012).

Proces odkrywania relacji pomiędzy danymi może być dokonywany na podstawie zasobów tekstowych. Jest wówczas określany mianem *text mining* (Lula, 2005; Kuligowska, Lasek,

2008). Jego popularność została zapoczątkowana wraz z końcem lat 90. XX wieku (Lula, 2005). Uznawane za obiecujące jest stosowanie *text mining* na giełdzie (Kuligowska, Lasek, 2008).

Proces podejmowania decyzji wymaga analizowania informacji. Dorobek m.in. *data mining* wykorzystuje wizualizacja informacji (*information visualization* lub *information visualization*) określana skrótem infoviz lub infovis (Osińska, 2012, 2013; Dudycz, Matysek, 2016). Stanowi stosunkowo młodą dyscypliną empiryczną o dwudziestoletniej historii, która podlega dynamicznemu rozwojowi. Metodyka infoviz jest coraz częściej stosowana, np. wykorzystując aparat matematyczno-statystyczny, ma się na celu ułatwienie przyswajania informacji (Osińska, 2012). Statyczne tabele oraz wykresy wciąż spełniają ważną funkcję w procesach decyzyjnych (Rączka, Kowalski, Gąsiorek, 2007). Podkreśla się jednak, że przekaz informacji w postaci tekstu jest mało efektywny z powodu zbyt dużych wymagań czasowych wobec odbiorców, np. kadry menedżerskiej. Pomocna jest wizualizacja danych, która umożliwia szybszą percepcję informacji, np. wykresy (Lula, 2005; Bartos, 2010; Dudycz, Matysek, 2016). Tym samym wizualizacja danych jest uważana za ważny (Dudycz, Matysek, 2016) i skuteczny środek komunikacji (Bartos, 2010), który obrazuje związki między faktami (Lula, 2005) i jednocześnie ułatwia poznanie analizowanych wielkości (Dudycz, Matysek, 2016). W konsekwencji komunikacja gospodarcza zmierza w kierunku pisma obrazkowego (Bartos, 2010). Wciąż trwają prace badawcze nad wykorzystywaniem wizualizacji w eksploracji danych (Dudycz, Matysek, 2016). W przyszłości duże, wielowymiarowe bazy danych będą przedstawiane w formie dynamicznych prezentacji, np. wykresów na mapie (Pindelski, Mrówka, 2014).

#### **4. Analiza techniczna narzędziem analitycznym w obszarze rynku kapitałowego na przykładzie metody świec japońskich**

Analiza techniczna, AT (ang. *technical analysis*), jest stosowana od XVII do XVIII wieku. Analityków technicznych określa się mianem ‘czartystów’ (*chartists*) (Starzeński, 2011; Zielonka 2011). Pierwotnie przedmiotem AT były ceny ryżu (Sopoćko, 2005; Goszczyński, 2008; Starzeński, 2011; Zielonka, 2011). W szerszym kontekście wywodzi się ona z decyzji inwestycyjnych na rynku kapitałowym (Starzeński, 2011).

AT jest określana jako przejrzyste (Gdakowicz, 2015), ilościowo-graficzne ujęcie danych (Murphy, 1999) bieżących oraz historycznych (Nowak, 1998). Jest stosowana w zakresie badania cen instrumentów na rynku finansowym w celu predykcji kierunku ich zmian (Goszczyński, 2008; Józwicki, 2010; Zielonka, 2011; Jakubczak, Uzarski, 2013; Jarno, 2014) bądź prognozy wobec punktu zwrotnego na rynku (Starzeński, 2011), a zwłaszcza do analizy rynku, w tym jego rozwoju (Murphy, 1999) oraz dynamiki (Goszczyński, 2008), w celu dostosowywania się do aktualnych uwarunkowań cenowych (Zaremba, 2010), wyznaczania momentu podjęcia przedsięwzięcia inwestycyjnego (Jajuga, 2009; Thiel, 2010) i ewentualnego prognozowania (Murphy, 1999). Szereg badań prowadzonych od lat 90. XX wieku do XXI wieku w obszarze AT dowodzi, że jest ona popularna w zakresie inwestycji (Goszczyński, 2008; Thiel, 2010). Wskazuje się wręcz, że AT jest powszechnym narzędziem analitycznym (Sobański, 2006; Starzeński, 2011) mogącym umożliwiać minimalizację strat z podejmowanych inwestycji (Zaremba, 2010), np. na rynku walutowym (Juszczyk, Balina, 2011),

akcyjnym (Sobański, 2006; Goszczyński, 2008; Bąk, 2015). Oprócz roli ochronnej wskazywana jest także potencjalna przydatność AT w generowaniu ponadprzeciętnych dochodów (Starzeński, 2011; Jarno, 2014). Jakkolwiek pojawiają się też przeciwne opinie, AT jest odrębną dziedziną wiedzy i wciąż się rozwija (Starzeński, 2011).

Najpopularniejszą metodą AT w zakresie przedstawiania poziomu i tendencji kształtowania się cen jest technika świec japońskich (*japanese candlestick charting techniques*) (Borowski, 2006; Józwicki, 2010; Bąk, 2015). Określenie ‘świece japońskie’ wynika z pochodzenia tej metody z Japonii (Józwicki, 2010).

Pośród rodzajów wykresów cen najczęściej stosowany jest wykres liniowy oraz świecowy. Pierwszy stanowi linię ciągłą, której poziom zależy od cen zamknięcia w konkretnych momentach na osi czasu. Dopuszczalne jest posługiwanie się ceną otwarcia, maksymalną bądź minimalną. W literaturze podkreśla się ułomność wykresu liniowego z powodu pomijania szeregu informacji na temat kształtowania się ceny określonego instrumentu finansowego (Józwicki, 2010). Wykres świecowy natomiast jest skonstruowany jednocześnie z czterech cen, tj. minimalnej, maksymalnej, otwarcia, zamknięcia. Świecę popytową (o białym korpusie) charakteryzuje cena otwarcia na dole korpusu i cena zamknięcia na jego górze. Cień (knot) dolny przedstawia cenę minimalną, a górny wskazuje poziom ceny maksymalnej. W przypadku świecy podaźowej (o czarnym korpusie) cena otwarcia jest przedstawiona na górze korpusu, a cena zamknięcia na jego dole. Cienie (knoty) z kolei obrazują cenę minimalną i maksymalną w sposób tożsamy jak w przypadku świecy popytowej.

Wykres świecowy w przeciwieństwie do wykresu liniowego ilustruje oprócz ceny zamknięcia również cenę otwarcia, minimalną oraz maksymalną. Ponadto obrazuje (poprzez kolor i długość korpusu, a także długość cieni) przebieg zmiany ceny (Juszczak, Balina, 2011) w określonej jednostce czasu (Sopoćko, 2005). Uszczegóławiając, każda świeca jest zbudowana z ceny otwarcia (*open*), zamknięcia (*close*), minimalnej (*low*) i maksymalnej (*high*) (Nison, 2001). W konsekwencji, przy założeniu, iż wskazane rodzaje cen są na różnym poziomie, świeca posiada korpus (*real body*) oraz cienie (*shadows*). Korpus świecy może być biały ( $C_o < C_z$ , co oznacza wzrost ceny w jednostce czasu, jaki obejmuje świeca) lub czarny ( $C_z < C_o$ , co oznacza obniżenie ceny w jednostce czasu, jaki obejmuje świeca) (Józwicki 2010). Technika świec japońskich stanowi graficzne odwzorowanie kształtowania się cen (Goszczyński, 2008). Wykres świecowy poprzez zbiorcze obrazowanie danych (cena otwarcia, zamknięcia, minimalna, maksymalna) jest praktyczny (Kaczmarek, Gołda, 2015) i użyteczny (Józwicki, 2010). Świece japońskie umożliwiają łatwy odbiór informacji, a zestawienie zbioru świec pozwala uzyskać dodatkowy zakres informacji (Goszczyński, 2008; Józwicki, 2010; Jakubczak, Uzarski, 2013). Wykres świecowy uwidacznia siłę rynku (Goszczyński, 2008). Identyfikację formacji świecowych dokonuje się poprzez analizę zmian cen w odniesieniu do:

- linii oporu i wsparcia (tj. poziomów tworzących przedział cenowy, w którym okresowo utrzymuje się cena) (Zielonka, 2011);
- zmian obrotów (Sopoćko, 2005; Zielonka, 2011).

Literatura wskazuje na przydatność metody świec japońskich w zakresie analizy m.in. rynków rolnych (Jakubczak, Uzarski, 2013), kontraktów terminowych na pszenicę konsumpcyjną (Juszczak, Balina, 2011), nieruchomości mieszkaniowych (Gdakowicz, 2015). Wciąż

jednak jest stosunkowo niewiele prac naukowych w obszarze wykresów świecowych na polskim rynku (Goszczyński, 2008).

## 5. Uwarunkowania analityki polskiego rynku nieruchomości

Rynek nieruchomości stanowi specyficzny obszar przeprowadzania analiz w celu podejmowania decyzji w zakresie przedsięwzięć inwestycyjnych (Gotowska, Seredyńska, 2012; Kuryj-Wysocka, Wiśniewski, 2012; Olechno-Kulas, 2015). Dowodem na to jest fakt, iż literatura wskazuje na różnorodność definicji rynku nieruchomości, m.in.:

- złożony system (Belej, Cellmer, 2006; Klusek, 2007; Wiśniewski, 2011; Olechno-Kulas, 2015);
- dynamiczny system ulegający ciągłym przekształceniom (Bajerowski, Czyża, Szuniewicz, 2007; Dacko, 2009; Zyga, 2012; Wolny, Żróbek, 2012);
- transfer praw związanych z nieruchomościami (Cellmer, Kuryj, 2008; Belej, 2012);
- obszar relacji między uczestnikami (Radzewicz, Wiśniewski, 2011; Belej, 2012; Bac, 2014);
- zasób gruntów i budynków (Olechno-Kulas, 2015).

Kwerenda bibliograficzna wskazuje równolegle, że spośród cech charakterystycznych rynku nieruchomości są: zależność od czynników wewnętrznych i zewnętrznych (Foryś, 2009), kapitałochłonność (Sitek, 2007), niehomogeniczność (Cellmer, 2012), mała przejrzystość (Kucharska-Stasiak, 2006a, 2006b, 2011; Jurek-Maciak, 2007; Nykiel, 2008; Nagaj, 2011; Kuraś, 2013; Zyga, 2014; Gdakowicz, 2015). Wśród występujących problemów z informacją na rynku nieruchomości (Trojanek, 2009) można wymienić np. wiele niekompatybilnych źródeł danych, utrudniony dostęp do znacznej części zasobów, periodyczność danych (Wilczek, 2013). Niska przejrzystość rynku nieruchomości powoduje trudności w analizie rynku oraz kreuje ryzyko specyficzne inwestycji na rynku nieruchomości (Jurek-Maciak, 2007; Gdakowicz, 2015). W konsekwencji niski poziom przejrzystości rynku wywołuje trudności w podejmowaniu decyzji inwestycyjnych (Sitek, 2010; Kuraś, 2013; Czechowska, 2014). Uczestnicy rynku nieruchomości często podejmują nieracjonalne decyzje, ich przesłanki bowiem wynikają z fragmentarycznych informacji o rynku nieruchomości (Radzewicz, Wiśniewski, 2011). Na rynku kapitałowym, jak i na rynku nieruchomości informacja ma fundamentalne znaczenie jako warunek procesu decyzyjnego (Małkowska, 2005; Jurek-Maciak, 2007; Nagaj, 2011; Wilczek, 2013). Posiadanie wiedzy sprawia, że uczestnik rynku nieruchomości odczuwa komfort oraz motywację do dalszych działań w zakresie procesu podejmowania decyzji inwestycyjnych (Gibler, Nelson, 2003).

Pomimo niskiej przejrzystości rynku nieruchomości w Polsce nieruchomości są, obok obligacji i akcji, jednymi z najpopularniejszych aktywów inwestycyjnych (Jurek-Maciak, 2007). Ilustruje to istotną rolę rynku nieruchomości w gospodarce. Z analitycznego punktu widzenia dynamiczny charakter rynku nieruchomości oraz jego niska przejrzystość powodują konieczność przeprowadzania analiz tego rynku o możliwie szerokim zakresie. Innymi słowy, istnieje potrzeba optymalizacji wykorzystania ograniczonego zasobu informacji w obszarze analityki rynku nieruchomości. Niezbędną czynnością na rynku nieruchomości jest analiza danych umożliwiająca selekcję i syntetyzowanie (Całka, 2012). Istnieje potrzeba zwiększe-

nia przejrzystości rynku nieruchomości (Borowska, Domańska, 2016), np. poprzez usprawnienie współpracy uczelni i podmiotów profesjonalnej obsługi rynku nieruchomości (Grzesik, Żróbek, Żróbek, 2007).

## 6. Metodyka badania

Artykuł ma na celu przedstawienie przykładu aplikacji analizy technicznej do eksploracji danych z Rejestru Cen i Wartości Nieruchomości (RCiWN). Uszczegóławiając, zastosowania metodologii analizy technicznej dokonano poprzez implementację metody świec japońskich. Przeprowadzone badanie jest jednocześnie ukierunkowane na udzielenie odpowiedzi na pytanie dotyczące możliwości osiągnięcia wzrostu poziomu przejrzystości rynku nieruchomości, a także wygenerowania szerszej informacji z danych rynkowych, stosując ich wizualizację. Uwypuklone zostają zatem możliwości AT jako narzędzia potencjalnie umożliwiające uzupełnienie informacji i poszerzenie analiz rynku nieruchomości. Badanie obejmuje studium przypadku – transakcje kupna-sprzedaży w obszarze rynku niezabudowanych nieruchomości gruntowych rolnych w Katowicach. Kryterium wyboru studium przypadku: stosunkowo płynny segment rynku nieruchomości, miasto stanowiące ważny ośrodek miejski w skali regionalnej.

Struktura studium przypadku uwzględnia syntetyczne przedstawienie:

- opisu przedmiotu badania – liczba zawartych transakcji kupna-sprzedaży wraz z kryteriami selekcji danych;
- interpretacji wykresu liniowego zgromadzonych danych – zakres cen, luki cenowe;
- interpretacji wykresu świecowego sporządzonego na podstawie danych – zakres cen, luki cenowe, tzw. strefy popytu-podaży;
- przykładowych funkcji identyfikowanych stref cenowych, tj. linii wsparcia i/lub oporu.

## 7. Próba aplikacji metody świec japońskich jako infoviz na rynku nieruchomości

### 7.1. Opis przedmiotu badania

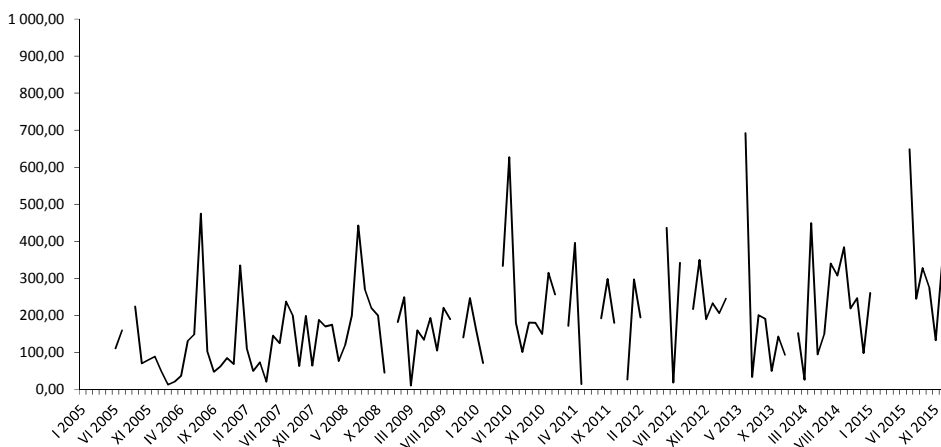
Badanie dotyczy cen transakcyjnych na rynku nieruchomości gruntowych (rolnych) w Katowicach. Ceny podlegające badaniu obejmują okres od 2005 (dane od czerwca) do 2015 roku. Ze względu na stosunkowo niską płynność rynku nieruchomości oraz, z drugiej strony, dążenie do jak najbardziej dokładnych informacji zostały one przedstawione w ujęciu miesięcznym. Na przestrzeni badanego okresu zawarto około 33 000 transakcji kupna-sprzedaży nieruchomości, w tym około 280 transakcji dotyczyło nieruchomości gruntowych (o przeznaczeniu rolnym). Pośród wyselekcjonowanych pozycji wyodrębnione transakcje, w celu zachowania rynkowego charakteru, zostały zawarte przez osoby fizyczne. Wspólny fundament dla zgromadzonych danych stanowi także nabywane/zbywane prawo do nieruchomości – własność. Wykresy dla przedmiotowych transakcji, w celu nadania im porównywalności bez względu na powierzchnię poszczególnych nieruchomości gruntowych, zostały zbudowane



wane na podstawie cen jednostkowych. W przypadku dokonania więcej niż jednej transakcji w danym miesiącu została określona ich średnia cena jednostkowa.

## 7.2. Interpretacja wykresu liniowego dla przedmiotowych danych

Wykres liniowy stanowi połączenie punktów odzwierciedlających ceny zamknięcia. Poniżej (rysunek 1) przedstawiono wykres miesięczny.



Rysunek 1. Wykres liniowy cen transakcyjnych 1 m<sup>2</sup> na rynku nieruchomości gruntowych (rolnych) w Katowicach

(Figure 1. Line chart transaction price 1 m<sup>2</sup> on greenfield [farmland] real estate market in Katowice)

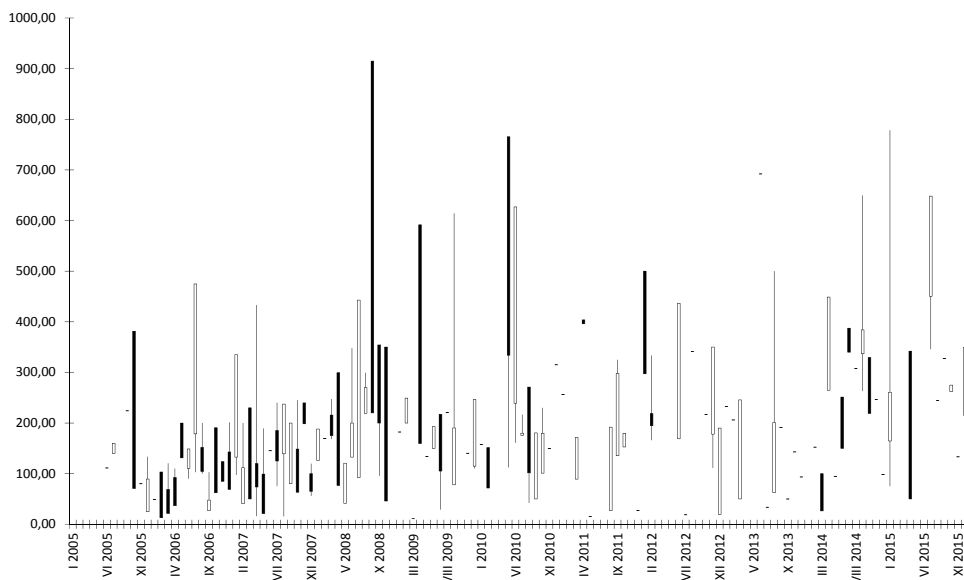
Źródło: opracowanie własne.

Ceny całkowite gruntowych nieruchomości rolnych kształtowały się przeważnie na poziomie od niespełna 50 tys. zł do ponad 200 tys. zł, co w ujęciu jednostkowym oznacza zakres najczęściej od około 60 zł/m<sup>2</sup> do około 200 zł/m<sup>2</sup>. Przedstawiony na wykresie zakres cen wskazuje na niejednorodność zbioru danych, tj. indywidualny charakter nieruchomości. Odzwierciedla to m.in. różna lokalizacja nieruchomości, dostępność komunikacyjna, dojazd, kształt działki, ukształtowanie terenu, uzbrojenie itd. Ze względu na niewielki opis transakcji w RCiWN niejednokrotnie niemożliwe jest samodzielne dokonanie opisu konkretnej nieruchomości na dzień dokonanej transakcji. W związku z powyższym konieczna jest szeroka analiza rynku nieruchomości.

Ponadto widoczne są luki pomiędzy zawieranymi transakcjami, co wynika ze specyfiki inwestycji bezpośrednich na rynku nieruchomości. Powyższy wykres świadczy o tym, że trend wydaje się horyzontalny, co przy stosunkowo szerokim zakresie cen jednostkowych nie stanowi znaczącej użyteczności w procesie podejmowania decyzji inwestycyjnych na kapitałochłonnym rynku nieruchomości.

### 7.3. Interpretacja wykresu świecowego dla przedmiotowych danych

Wykres świecowy to szereg świec odzwierciedlających ceny otwarcia, zamknięcia, minimalne oraz maksymalne w adekwatnych, wobec interwału czasowego wykresu, okresach. Poniżej (rysunek 2) przedstawiono wykres miesięczny.



Rysunek 2. Wykres świecowy cen transakcyjnych 1 m<sup>2</sup> na rynku nieruchomości gruntowych (rolnych) w Katowicach

*(Figure 2. Candlestick chart transaction price 1 m<sup>2</sup> on greenfield [farmland] real estate market in Katowice)*

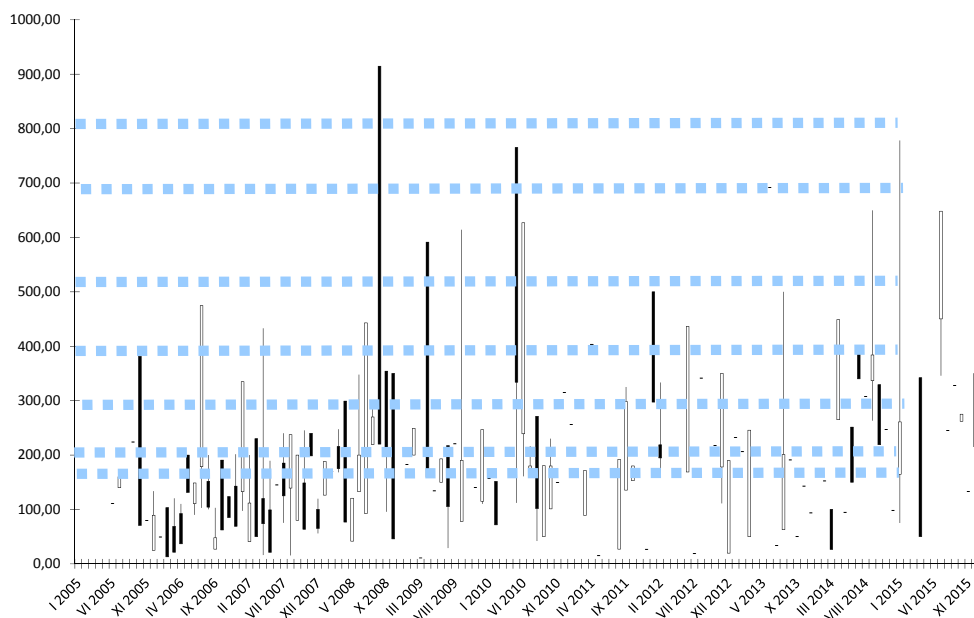
Źródło: opracowanie własne.

Ceny całkowite gruntowych nieruchomości rolnych kształtowały się przeważnie na poziomie od niespełna 50 tys. zł do ponad 900 tys. zł, co w ujęciu jednostkowym oznacza zakres najczęściej od około 30 zł/m<sup>2</sup> do około 300 zł/m<sup>2</sup>. Pokazany na wykresie (rysunku 2) zakres cen, podobnie jak na rysunku 1, ale w silniejszy sposób, wskazuje na prawdopodobne, różnorodne stopnie cech poszczególnych nieruchomości. Ponadto widoczne są luki pomiędzy zawieranymi transakcjami, co wynika ze specyfiki inwestycji bezpośrednich na rynku nieruchomości, tj. niskiej płynności.

Wykres świecowy obrazuje pełen zakres cen transakcyjnych w danym okresie, tj. poziomy cenowe osiągnięte od momentu otwarcia do zamknięcia poszczególnych świec. Poza tym przedstawia, poprzez ukształtowane korpuse oraz knoty, siłę popytu i podaży. Uwidacznia się na przykład, że ceny badanych nieruchomości w grudniu 2005 roku nie kształtowały się jedynie na poziomie około 90 zł/m<sup>2</sup>, lecz w przedziale od około 30 zł/m<sup>2</sup> do około 130 zł/m<sup>2</sup>, a w lipcu 2007 roku nie kształtowały się jedynie na poziomie około 130 zł/m<sup>2</sup>, lecz w przedziale od około 80 zł/m<sup>2</sup> do około 200 zł/m<sup>2</sup>. Z kolei pod względem kształtowania popytu



oraz podaży można np. zauważyć, że często drugą połowę roku charakteryzuje szerszy zakres cen dokonywanych transakcji kupna-sprzedaży na rynku nieruchomości. Ponadto, pod wpływem zachodzących warunków rynkowych, ukształtowane świece (pomimo jedenastoletniego okresu badań i 280 transakcji kupna-sprzedaży) obrazują pewne szczególne poziomy, tzw. strefy popytu oraz podaży. W ich zakresie można zaakcentować, że osiąganie coraz wyższej/niższej ceny, wcześniej już odnotowywanej, na poziomie której uwydatnia się trudność wobec jej przekroczenia, określa się mianem testowania. Oznacza ona odbijanie się ceny od poziomu ją ograniczającego (uwydatnia to ścieranie się strony kupującej i sprzedającej na rynku). Wraz ze wzrostem częstotliwości testowania poszczególnych stref (poziomów) cenowych zwiększa się istotność tych cen jako granic zbiorowych preferencji na rynku. Na rysunku 3 zobrazowano ich siedem, jako obszary, na poziomie których cena przedmiotowych nieruchomości reagowała szczególnie wrażliwie, inicjując tzw. linię wsparcia (gdy następuje próba przełamania podczas obniżania się ceny) i/lub oporu (odnośnie do granicy utworzonej podczas wzrostu cen) (w tym przypadku poziom około 20 zł/m<sup>2</sup>, 80 zł/m<sup>2</sup>, 150 zł/m<sup>2</sup>, 230 zł/m<sup>2</sup>, 390 zł/m<sup>2</sup>, 650 zł/m<sup>2</sup>, 780 zł/m<sup>2</sup>). Wzrost intensywności ich tzw. testowania dotyczył w badaniu zwłaszcza poziomu 20 zł/m<sup>2</sup>, 80 zł/m<sup>2</sup> i 150 zł/m<sup>2</sup>.



Rysunek 3. Strefy popytu-podaży na wykresie świecowym cen transakcyjnych 1 m<sup>2</sup> na rynku nieruchomości gruntowych (rolnych) w Katowicach  
(Figure 3. Demand's and supply's zones on candlestick chart transaction price 1 m<sup>2</sup> on greenfield [farmland] real estate market in Katowice)

Źródło: opracowanie własne.

## 7.4. Przykładowe funkcje identyfikowanych stref cenowych

Identyfikacja poziomów cenowych, na których kształtują się linie ograniczające (tj. linie wsparcia, oporu), może pełnić m.in. funkcję:

- informacyjną (na potrzeby dokonania rachunku opłacalności inwestycji na rynku nieruchomości lub w celu weryfikacji cen transakcyjnych wykazywanych w aktach notarialnych);
- decyzyjną (w celu podjęcia decyzji inwestycyjnej);
- negocjacyjną (umożliwiając określenie racjonalnego zakresu negocjacyjnego).

Oznacza to wzrost informacji o rynku np. dla inwestorów, w tym potencjalnych, a także specjalistycznych podmiotów obsługujących rynek nieruchomości (np. notariusze, pośrednicy nieruchomości, rzeczoznawcy majątkowi).

## 8. Podsumowanie

Artykuł stanowi próbę przeglądu literatury w zakresie kategorii informacji ze szczególnym zaakcentowaniem stopnia przejrzystości zasobu informacji na rynku nieruchomości. Na podstawie dokonanej kwerendy bibliograficznej można wskazać, że pomimo literatury na temat zastosowania analizy technicznej na rynku finansowym większość badań dotyczy m.in. rynku walutowego, akcyjnego. Niewiele jest natomiast badań w zakresie rynku nieruchomości. Prace naukowe dotyczące zastosowania metody świec japońskich na polskim rynku finansowym są zaś szczególnie nieliczne (Goszczyński, 2008).

Studia empiryczne wykazały możliwość poszerzonego przedstawiania osiągniętych cen na rynku nieruchomości. W przeciwieństwie do wykresu liniowego, metoda świec japońskich uwydatnia nie tylko cenę zamknięcia w konkretnym okresie czasu, lecz także cenę otwarcia, minimalną i maksymalną. Pokazywane są bowiem szersze przedziały cenowe, jakie były osiągnięte na rynku. Wykres liniowy obrazuje, iż ceny badanych nieruchomości np. w grudniu 2005 roku osiągnęły poziom około 90 zł/m<sup>2</sup>, a wykres świecowy poświadcza, że ceny te kształtowały się na poziomie od około 30 do 130 zł/m<sup>2</sup>. W lipcu 2007 roku wykres liniowy przedstawia poziom cenowy około 130 zł/m<sup>2</sup>, podczas gdy świece japońskie wykazują przedział od około 80 do około 200 zł/m<sup>2</sup>. Ponadto w maju 2015 roku wykres liniowy uwydatnia, że ceny kształtowały się na poziomie około 60–200 zł/m<sup>2</sup>, a wykres świecowy – około 30–300 zł/m<sup>2</sup>. Poza tym wykres świecowy umożliwia identyfikację linii wsparcia i oporu, co determinuje wzrost informacji o rynku m.in. dla inwestorów, w tym potencjalnych, jak również specjalistycznych podmiotów obsługujących rynek nieruchomości (m.in. pośredników nieruchomości, rzeczoznawców majątkowych, notariuszy).

Na podstawie przeprowadzonego badania empirycznego można uznać, że aplikacja analizy technicznej w postaci wykresu świecowego umożliwia, poprzez przystępność konstrukcji świec japońskich i stosunkowo szeroki zakres informacji wygenerowanej z badanych danych, poszerzenie analizy rynku nieruchomości. Oznacza to możliwość zwiększenia stopnia przejrzystości rynku nieruchomości w przypadku wykorzystania części danych z RCiWN, nadając im jednocześnie większą użyteczność. Równolegle, w związku ze stanowieniem przykładu narzędzi wizualizacyjnych, może umożliwiać optymalizację czasu poświęcanego dokonywaniu analizy rynku.

Niniejszy artykuł nie wyczerpuje podjętej problematyki badawczej, stanowi bowiem przyczynek do podjęcia dalszych rozważań naukowych w przedmiotowym zakresie, np. zawężając zakres przedmiotowy badania i dokonując selekcji nieruchomości podobnych w odniesieniu do ich cech (np. lokalizacja, powierzchnia).

## Bibliografia

- Bac, M. (2014). W poszukiwaniu innowacji na rynku nieruchomości. *Zeszyty Naukowe Małopolskiej Wyższej Szkoły Ekonomicznej w Tarnowie*, 24(1), 11–21.
- Bajerowski, T., Czyża, Sz., Szuniewicz, K. (2007). Teoria sieci bezskalowych jako narzędzie regionalizacji rynków nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 15(3–4), 9–22.
- Bartos, K. (2010). Wizualizacja danych jako medium komunikacji gospodarczej w dobie społeczeństwa informacyjnego. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 58, 159–168.
- Bąk, B. (2015). Skuteczność techniki Ichimoku na przykładzie kontraktów terminowych na indeks WIG20. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, 49(4), 35–43.
- Belej, M., Cellmer, R. (2006). Koncepcja oceny poziomów ryzyka na rynku nieruchomości i sposoby jego uwzględniania w procesie inwestycyjnym. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 14(1), 13–26.
- Belej, M. (2012). Dynamika zmian cen nieruchomości w aspekcie teorii przejść nieciągłych. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(1), 17–28.
- Borowska, M., Domańska, J. (2016). Współczesny rynek nieruchomości jako obszar dociekań naukowych w świetle literatury. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 270, 19–28.
- Borowski, K. (2006). Zastosowanie techniki Heikin-Ashi na rynku kapitałowym. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, 66, 91–99.
- Całka, B. (2012). Taksonomia nieruchomości lokalowych z zastosowaniem sieci neuronowych Kohonena. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(1), 229–239.
- Cellmer, R., Kuryj, J. (2008). Rola gminy w kształtowaniu przestrzeni rynku nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 16(2), 7–21.
- Cellmer, R. (2012). Spatial analysis of local real estate market activity – the example of the city of Olsztyn. W: S. Żróbek (ed.). *Topical Issues in the Valuation and Application of Market Value* (s. 77–88). Olsztyn: Towarzystwo Naukowe Nieruchomości. ISBN 9788361564607.
- Czechowska, K. (2014). Wybrane uwarunkowania podejmowania decyzji inwestycyjnych na rynku nieruchomości – ujęcie behawioralne. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Studia i Prace Wydziału Nauk Ekonomicznych i Zarządzania*, 36(1), 13–25.
- Dacko, M. (2009). Dynamika systemów w modelowaniu i analizie lokalnego rynku nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 17(2), 21–30.
- Dudycz, H., Matysek, M. (2016). Identyfikacja kierunków badań zastosowania wizualizacji w podejściu racjonalnym oraz behawioralnym do podejmowania decyzji. *Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 281, 35–45.
- Dziekański, P. (2012). Informacja jako dobro ekonomiczne będące źródłem przewagi konkurencyjnej. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 24, 387–403.
- Foryś, I. (2009). Wykorzystanie analizy wielowymiarowej do oceny potencjału rozwoju lokalnego rynku nieruchomości mieszkaniowych. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 17(2), 7–19.
- Foryś, I. (2013). Wykorzystanie indeksów cen mieszkań do oceny zwrotu z inwestycji bezpośrednich na przykładzie wybranego rynku lokalnego. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 63, 109–126.
- Gdakowicz, A. (2015). Wykresy świecowe rynku nieruchomości mieszkaniowych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 75, 149–158.
- Gibler, K.M., Nelson, S.L. (2003). Consumer behavior application to real estate education. *Journal of Real Estate Practice and Education*, 6(1), 63–83.
- Goła, M. (2016). Konotacje pojęcia ekonomia informacji. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, 150, 9–30.

- Goszczyński, M. (2008). Analiza skuteczności wybranych świec japońskich dla polskiego rynku akcji. *Studia i Prace Kolegium Zarządzania i Finansów*, 88, 151–167.
- Gotowska, M., Sereżyńska, A. (2012). Możliwości zastosowania narzędzi informatycznych do racjonalizacji pracy zarządcy nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(1), 221–228.
- Grzesik, K., Żróbek, S., Żróbek, R. (2007). Kierunki standaryzacji zasad wyceny nieruchomości w warunkach globalizacji. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 15(1–2), 9–22.
- Jajuga, K. (2009). *Podstawowe strategie inwestowania*. Warszawa: KNF, CEDUR. ISBN 9788392481362.
- Jakubczak, A., Uzarski, T. (2013). Analiza techniczna metodą świec japońskich na przykładzie rynków rolnych. *Journal of Central European Agriculture*, 14(1), 192–202.
- Jarno, K. (2014). Klasyfikacja analizy technicznej jako narzędzie wspomaganie decyzji inwestycyjnych na rynku Forex w okresie spadku koniunktury. W: K. Marcinek (red.). *Inwestycje i nieruchomości – wybrane zagadnienia* (s. 59–79). Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego. ISBN 9788372467973.
- Józwicki, R. (2010). *Strategie inwestycyjne*. Warszawa: CeDeWu. ISBN 9788375563511.
- Jurek-Maciak, M. (2007). Bezpośrednie i pośrednie sposoby inwestowania na rynku nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 15(3–4), 93–103.
- Juszczak, S., Balina, R. (2011). Zmienność notowań kontraktów terminowych na pszenicę konsumpcyjną jako podstawa konstruowania strategii inwestycyjnej. *Ekonomika i Organizacja Gospodarki Żywnościowej*, 91, 27–38.
- Kaczmarek, K., Gołda, S. (2015). Zastosowanie wybranych wskaźników analizy technicznej. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 75, 205–220.
- Kłusek, T. (2007). Rynek ziemi rolniczej w Polsce w warunkach globalizacji. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 15(1–2), 85–94.
- Kłak, M. (2010). *Zarządzanie wiedzą we współczesnym przedsiębiorstwie*. Kielce: Wyższa Szkoła Ekonomii i Prawa im. prof. E. Lipińskiego. ISBN 9788360056523.
- Kucharska-Stasiak, E. (2006a). Ryzyko inwestowania na rynku nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 14(1), 109–120.
- Kucharska-Stasiak, E. (2006b). *Nieruchomość w gospodarce rynkowej*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 9788301146290.
- Kucharska-Stasiak, E. (2011). Pomiar wartości na gruncie ekonomii – reperkusje dla wyceny nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 19(1), 7–17.
- Kulińska, K., Lasek, M. (2008). Eksploracja danych tekstowych (*text mining*) w przedsiębiorstwie. *Studia i Materiały. Polskie Stowarzyszenie Zarządzania Wiedzą*, 13, 126–131.
- Kuraś, P. (2013). W kwestii przejrzystości rynku nieruchomości. W: K. Marcinek (red.). *Inwestowanie w aktywa rzeczowe i finansowe* (s. 213–224). Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego.
- Kuryj-Wysocka, O., Wiśniewski, R. (2012). Wskaźniki zmian cen nieruchomości – znaczenie i funkcje. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(2), 119–130.
- Larose, D.T., Larose, Ch.D. (2014). *Discovering Knowledge in Data: An Introduction to Data Mining*. Hoboken: John Wiley & Sons. ISBN 9780470908747.
- Lula, P. (2005). *Text mining jako narzędzie pozyskiwania informacji z dokumentów tekstowych* [online, dostęp: 2017-03-29]. Kraków: StatSoft Polska. Dostępny w Internecie: [www.statsoft.pl/czytelnia.htm](http://www.statsoft.pl/czytelnia.htm).
- Lęgowik-Świącik, S., Kowalska, S., Lęgowik-Małołepsza, M., Turek, I. (2016). Identyfikacja cech informacji zarządczej z perspektywy procesów organizacyjno-finansowych w przedsiębiorstwie. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 1(23), 46–55.
- Małkowska, A. (2005). Systemy informacji o nieruchomościach. *Zeszyty Naukowe. Akademia Ekonomiczna w Krakowie*, 687, 115–130.
- Materska, K. (2005). Rozwój koncepcji informacji i wiedzy jako zasobu organizacji. W: B. Sosińska-Kalata, M. Przystek-Samokowa (red.). *Od informacji naukowej do technologii społeczeństwa informacyjnego* (s. 199–216). Warszawa: Wydawnictwo Stowarzyszenia Bibliotekarzy Polskich. ISBN 8389316471.
- Mielcarek, A. (2011). Informacja – wiedza w teoriach ekonomicznych II połowy XX w. i na początku XXI w. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 67, 72–83.
- Murphy, J.J. (1999). *Analiza techniczna rynków finansowych*. Warszawa: WIG-Press. ISBN 9788393774395.
- Nadolna, B. (2013). Jakość informacji na potrzeby analizy decyzyjnej z wykorzystaniem kosztów relevantnych. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia*, 61, 451–460.

- Nagaj, R. (2011). Asymetria informacji na rynkach podlegających regulacji. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego. Ekonomiczne Problemy Usług*, 67, 102–109.
- Nogalski, B., Niewiadomski, P. (2013). Absorbacja wiedzy inżynierskiej w praktyce zarządzania – kontekst strategii przywództwa kosztowego. *Organizacja i Kierowanie*, 5, 12–30.
- Nowak, K. (1998). *Polski rynek kapitałowy*. Poznań: Wyższa Szkoła Bankowa. ISBN 8372050155.
- Nison, S. (2001). *Japanese Candlestick Charting Techniques: A Contemporary Guide to the Ancient Investment Techniques of the Far East*. 2<sup>nd</sup> ed. New York: New York Institute of Finance. ISBN 9781101659786.
- Nykiel, L. (2008). Kierunki rozwoju i przekształceń rynku mieszkaniowego w Polsce. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 16(2), 77–91.
- Olechno-Kulas, A. (2015). Innowacyjne podejście do zarządzania na rynku nieruchomości. W: J.D. Antoszkiewicz, E. Gołębiowska (red.). *Zarządzanie – nowe perspektywy: heurystyczne podejście do innowacyjności* (s. 51–64). Łódź–Warszawa: Wydawnictwo Społecznej Akademii Nauk.
- Osińska, V. (2012). Wizualizacja paradygmatów badawczych. *Zagadnienia Naukoznawstwa*, 3(193), 205–220.
- Osińska, V. (2013). *Visual mining* czyli eksploracja informacji za pomocą graficznych reprezentacji. *Praktyka i Teoria Informacji Naukowej i Technicznej*, 21(3), 3–11.
- Pałka, D., Zaskórski, P. (2012). Data mining w procesach decyzyjnych. *Zeszyty Naukowe Warszawskiej Wyższej Szkoły Informatyki*, 7, 143–161.
- Pindelski, M., Mrówka, R. (2014). Wizualizacje *big data* w identyfikacji problemów zarządzania. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 363, 18–28.
- Piśniak, M. (2015). Ryzyko w teorii podejmowania decyzji. *Zeszyty Naukowe Politechniki Częstochowskiej. Zarządzanie*, 19, 116–126.
- Radzewicz, A., Wiśniewski, R. (2011). Niepewność rynku nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 19(1), 47–57.
- Radzewicz, A., Wiśniewski, R. (2012). Zmienne cechy i atrybuty nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(1), 5–16.
- Rączka, K., Kowalski, M., Gąsiorek, S. (2007). Systemy wspomagające podejmowanie decyzji w przedsiębiorstwie. *Inżynieria Rolnicza*, 6(94), 205–212.
- Rokach, L., Maimon, O. (2014). *Data Mining with Decision Trees: Theory and Applications*. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford: Oxford University Press. ISBN 9789814590075.
- Sitek, M. (2007). Instrumenty pochodne jako narzędzia ograniczające ryzyko stopy procentowej i walutowe w bankowości hipotecznej. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 15(1–2), 127–137.
- Sitek, M. (2010). Zarządzanie ryzykiem w procesach finansowania inwestycji w nieruchomości. *Zeszyty Naukowe Wyższej Szkoły Humanitas. Zarządzanie*, 2, 31–45.
- Sobański, S. (2006). Próba oceny wiarygodności wybranych formacji cenowych analizy technicznej. *Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Oeconomica*, 200, 103–114.
- Sopoćko, A. (2005). *Rynkowe instrumenty finansowe*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. ISBN 830114408.
- Starzeński, O. (2011). *Analiza rynków finansowych*. Warszawa: C.H. Beck. ISBN 9788325519797.
- Thiel, S. (2010). *Rynek kapitałowy i terminowy*. Warszawa: KNF, CEDUR. ISBN 8393026008.
- Trojanek, R. (2009). Porównanie metody średniej oraz średniej ważonej konstruowania indeksów cen nieruchomości mieszkaniowych. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 17(2), 31–43.
- Wilczek, M.T. (2013). Wybrane czynniki popytowe kształtujące decyzje inwestora na rynku nieruchomości mieszkaniowych i źródła informacji o nich. W: K. Marcinek (red.). *Inwestowanie w aktywa rzeczowe i finansowe* (s. 175–188). Katowice: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego.
- Wiśniewski, R. (2011). Efektywność a sprawność rynków nieruchomości – ujęcie teoretyczne. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 19(1), 37–46.
- Witten, I.H., Frank, E., Hall, M.A., Pal, C.J. (2016). *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. 4<sup>th</sup> ed. Amsterdam: Morgan Kaufmann. ISBN 9780123748560.
- Wolny, A., Żróbek, R. (2012). Proces przekształcania przestrzeni na obszarach o największej aktywności na rynku nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(2), 33–46.
- Zaremba, A. (2010). *Gięda. Podstawy inwestowania*. Gliwice: Helion. ISBN 9788324613373.
- Zielonka, P. (2011). *Gięda i psychologia. Behawioralne aspekty inwestowania na rynku papierów wartościowych*. Warszawa: CeDeWu. ISBN 9788375566925.

- Zyga, J. (2012). Model dynamiczny rynku i wartości nieruchomości. *Studia i Materiały Towarzystwa Naukowego Nieruchomości*, 20(1), 209–220.
- Zyga, J. (2014). Praktyczna ocena dopuszczalności zastosowania metody analizy statystycznej rynku w wycenie nieruchomości. W: *Analiza rynku i zarządzanie nieruchomościami* (s. 41–57). Olsztyn: Towarzystwo Naukowe Nieruchomości. ISBN 9788361564805.

## Japanese candlestick charting techniques as data visualisation method analysis of real estate market

**Abstract:** The problem of the article refers to limited availability of information on the real estate market and, as a consequence, its low level of transparency, which makes a decision-making process as regards investment more difficult. Therefore, the problem research which is being discussed pertains to the question in what way the scope of information from the market data on the real estate market and, at the same time, usability of data collected in Register of Prices and Values of Real Estate (RCiWN) can be increased. Methodological research includes bibliographic search and a case study which are related to information management on real estate market. A case study constitutes an application of a technical analysis (Japanese candlestick chart method) of the undeveloped land real estate market in Katowice. Based on the conducted empirical study it

can be stated that application of a technical analysis in the form of a candlestick charting can enable, by means of relatively broad scope of information generated from the research data, an extension of a real estate market analysis. This also means the possibility of increasing the degree of the real estate market transparency in the case of using partial data from (RCiWN) while granting them greater usability. Concurrently, it can, being an example of a visualisation tool, enable an optimisation of the time spent on conducting a market analysis. This present article does not exhaust the undertaken research problem. For it is a contribution towards further scientific considerations within the said scope, e.g. narrowing down the research object by selecting similar real estate as regards their characteristics (e.g. localisation, area).

**Key words:** information, data mining, visual mining, technical analysis, Japanese candlestick charting techniques, real estate market