

ZASTOSOWANIE METODY ANALIZY STATYSTYCZNEJ RYNKU W SZACOWANIU WARTOŚCI TECHNICZNYCH ŚRODKÓW PRODUKCJI NA PRZYKŁADZIE CIĄGNIKA ROLNICZEGO

Zbigniew Kowalczyk

Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki, Akademia Rolnicza w Krakowie

Streszczenie. W pracy przedstawiono przykład adaptacji metody analizy statystycznej rynku, stosowanej głównie w wycenie nieruchomości, do szacowania wartości rynkowej technicznych środków produkcji. Przedmiotem wyceny był ciągnik rolniczy Zetor 9540, dla którego oszacowano wartość rynkową, odzwierciedlającą stan rynku w dniu wyceny i odpowiadającą cenie jaką można byłoby uzyskać przy zawarciu umowy sprzedaży.

Słowa kluczowe: wartość rynkowa, techniczne środki produkcji, ciągnik rolniczy, rynek ciągników rolniczych, cena, metoda analizy statystycznej rynku

Postawienie problemu

W rozwiniętej gospodarce rynkowej można zaobserwować coraz większe zapotrzebowanie na precyzyjne oszacowanie wartości technicznych środków produkcji wykorzystywanych w rolnictwie. Dotyczy to zarówno obiektów budowlanych, jak również parku ciągnikowo-maszynowego. O ile kwestia szacowania wartości nieruchomości wraz z posadowionymi na nich obiektami budowlanymi jest uregulowana poprzez liczne akty prawne oraz standardy (m. in. Ustawa o gospodarce nieruchomościami, Rozporządzenie Rady Ministrów w sprawie wyceny nieruchomości i sporządzania operatu szacunkowego, Standardy Zawodowe Rzecznawców Majątkowych, itd.) o tyle w przypadku wyceny ciągników rolniczych, maszyn i narzędzi brak jest jednoznacznych uregulowań prawnych dotyczących zasad i sposobów szacowania ich wartości.

Cel, zakres, metody pracy

Celem pracy jest przykład adaptacji metody analizy statystycznej rynku (stosowanej głównie w wycenie nieruchomości) do szacowania wartości rynkowej ciągnika rolniczego. Zastosowana metoda mieści się w podejściu porównawczym. Przedmiotem wyceny jest ciągnik rolniczy Zetor 9540, a zakresem pracy objęto małopolski rynek ciągników rolniczych w/w typu.

Wg Ustawy o gospodarce....[1997]: „...Wartość rynkową określa się dla nieruchomości, które są lub mogą być przedmiotem obrotu. Wartość rynkową nieruchomości stanowi najbardziej prawdopodobna jej cena, możliwa do uzyskania na rynku, określona z uwzględnieniem cen transakcyjnych przy przyjęciu następujących założeń:

- strony umowy były od siebie niezależne, nie działały w sytuacji przymusowej oraz miały stanowczy zamiar zawarcia umowy;
- upłynął czas niezbędny do wyeksponowania nieruchomości na rynku i do wynegocjowania warunków umowy”.

Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów w sprawie wyceny nieruchomości...[2004] – „...Przy metodzie analizy statystycznej rynku przyjmuje się zbiór cen transakcyjnych właściwych do określenia wartości nieruchomości reprezentatywnych.. Wartość nieruchomości określa się przy użyciu metod stosowanych do analiz statystycznych”.

Wagi cech rynkowych ustala się w zależności od stanu rynku:

- a) na podstawie analizy bazy danych o cenach i cechach nieruchomości będących wcześniej przedmiotem obrotu rynkowego w okresie badania cen,
- b) przez analogię do podobnych rodzajowo i obszarowo rynków lokalnych,
- c) na podstawie badań-observacji preferencji potencjalnych nabywców nieruchomości [Standardy Zawodowe..., 2001].

Procedura wyceny ciągnika rolniczego będzie dokonana w oparciu o metodykę stosowaną w wycenie nieruchomości [Czaja 2001]. Wszystkie etapy obliczeń zostały zrealizowane według procedury liniowej regresji dwuwymiarowej, a procedura wyceny będzie przebiegać następująco:

1. Określenie rynku lokalnego, poprzez ustalenie jego rodzaju, obszaru i okresu badania cen transakcyjnych.

2. Ustalenie rodzaju i liczby cech rynkowych wpływających na poziom cen na rynku lokalnym wraz z obliczeniem współczynnika korelacji zupełnej (r_j) dla poszczególnych atrybutów względem cen ciągników rolniczych

3. Obliczenie wag poszczególnych atrybutów (cech) rynkowych (k_j),

$$k_j = r_j^2 / \sum r_j^2 \quad (1)$$

4. Obliczenie średniej wartości z cen transakcyjnych (\hat{c})

5. Obliczenie średniej wartości z poszczególnych atrybutów (\hat{a}_j)

6. Obliczenie odchylenia standardowego cen transakcyjnych (σ_c)

7. Obliczenie odchylenia standardowego z poszczególnych atrybutów (σ_{a_j})

8. Podanie charakterystyki wycenianego ciągnika z wyeksponowaniem jego cech rynkowych

9. Wykonanie prognozy wartości rynkowej dla każdego atrybutu, przy uwzględnieniu następującej formuły:

$$w_j = A + B \times a_{j/w} \quad (2)$$

gdzie:

$a_{j/w}$ - oznacza wartość j-tego atrybutu wycenianego ciągnika,

$$B = r_j \times \frac{\sigma_c}{\sigma_{aj}}, \quad A = \hat{c} - B \times \hat{a}_j \quad (3)$$

zatem: $w_j = \hat{c} + r_j \times \frac{\sigma_c}{\sigma_{aj}} \times (a_{j/w} - \hat{a}_j)$

10. Obliczenie wartości rynkowej wycenianego ciągnika jako średniej ważonej, według wzoru:

$$W = \sum_j k_j \times w_j, \quad (4)$$

Wyniki badań

W celu analizy rynku lokalnego zebrano informacje o 30 ciągnikach rolniczych Zetor 9540, które w okresie ostatnich 20 miesięcy były przedmiotem transakcji rynkowych. Podobieństwo wybranych ciągników do ciągnika wycenianego zostało sformułowane za pomocą 6 atrybutów.

W celu określenia na rynku ciągników podobnych do ciągnika wycenianego przyjęto następujące cechy (atrybuty) i ich skale:

- Wiek (lata),
- Stan techniczny silnika (0 – 3): 0 – do remontu kapitalnego, brak możliwości uruchomienia, 1 – średni, silnik daje się uruchomić lecz kwalifikuje się do remontu, 2 – dobry, silnik nadaje się do normalnej eksploatacji, 3 – bardzo dobry, silnik po kapitalnym remoncie,
- Stan techniczny pozostałych zespołów ciągnika (0 – 3): 0 – ciągnik nie nadaje się do normalnej eksploatacji, a niektóre podzespoły są niekompletne lub wymagają remontu, 1 – średni – ciągnik wymaga drobnych napraw, 2 – dobry, ciągnik sprawny, nadaje się do eksploatacji, 3 – bardzo dobry, ciągnik po kapitalnym remoncie,
- Standard wyposażenia (0 – 2): 0 – brak kabiny, brak obciążników, inne braki, 1 – ciągnik z kabiną, brak innych dodatkowych elementów, 2 – ciągnik w pełni wyposażony: kabina, obciążniki, WOM, radio, itp.,
- Liczba właścicieli (1 -),
- Wygląd zewnętrzny (0 – 3): 0 – ciągnik w bardzo złym stanie zewnętrznym, powłoki lakiernicze do renowacji, 1 – średni, ciągnik nie zadbane, 2 – dobry, ciągnik zadbane, dobrze utrzymany, 3 – bardzo dobry, ciągnik po remoncie, estetyka wyglądu bez zastrzeżeń

Tabela 1. Informacje z rynku lokalnego nt. ciągników rolniczych Zetor 9540
 Table 1. Local market information pertaining to Zetor 9540 agricultural tractor

L.p.	Wiek [lata]	Stan techniczny silnika [0-3]	Stan techniczny pozostałych zespołów [0-3]	Standard wyposażenia [0-2]	Liczba właścicieli [1 -...]	Wygląd zewnętrzny [0-3]	CENA [zł]
1.	9	3	2	2	1	3	59 900
2.	11	2	2	1	1	2	54 000
3.	11	2	1	1	2	1	50 500
4.	9	3	3	2	1	2	61 200
5.	12	1	2	0	1	1	52 700
6.	10	2	2	2	1	1	62 000
7.	9	3	1	2	2	2	58 800
8.	9	3	3	2	1	2	64 000
9.	13	1	2	2	2	1	48 100
10.	10	3	2	2	3	1	56 550
11.	12	0	1	1	1	2	49 950
12.	10	1	2	1	2	0	49 000
13.	13	2	0	1	2	0	50 480
14.	9	2	3	2	1	3	65 300
15.	12	1	1	0	3	1	46 700
16.	8	3	2	1	2	2	64 550
17.	10	1	3	2	1	2	53 000
18.	11	2	1	1	1	3	54 100
19.	11	1	2	1	2	2	47 400
20.	9	2	2	1	1	3	51 000
21.	12	0	2	2	3	2	50 000
22.	8	2	2	2	1	3	61 270
23.	10	1	1	1	2	1	51 070
24.	10	3	3	2	1	2	62 900
25.	12	1	2	1	3	2	53 450
26.	9	2	3	2	1	3	59 050
27.	13	2	0	1	2	1	48 150
28.	12	2	0	1	1	1	48 000
29.	12	1	2	1	2	2	50 000
30.	10	2	2	2	3	2	58 680
Wycen.	9	2	3	2	1	3	???

Źródło: obliczenia własne autora

Wpływ poszczególnych cech na kształtowanie się cen rynkowych można określić wg sposobów wymienionych w metodyce. W tabeli 2 przedstawiono współczynniki korelacji (r_j) oraz kwadraty współczynników korelacji (r_j^2) na podstawie których określono wagi poszczególnych atrybutów, a więc ich udział procentowy w kształtowaniu się cen rynkowych.

Zastosowanie metody analizy...

Tabela 2. Współczynniki korelacji zupełnej i ich kwadraty oraz udziały procentowe atrybutów w wyjaśnianiu zmienności cen na lokalnym rynku
 Table 2. Complete correlation coefficients and their square values as well as percent shares of attributes in explaining price changeability on the local market

Wyszczególnienie	Wiek	Stan techniczny silnika	Stan techniczny pozostałych zespołów	Standard wyposażenia	Liczba właścicieli	Wygląd zewnętrzny
r_j	-0,78	0,69	0,59	0,61	-0,35	0,48
r_j^2	0,601	0,481	0,350	0,372	0,125	0,235
Udz. % cech $k_j = r_j^2 / \sum r_j^2$	-27,8	22,1	16,2	17,2	-5,8	10,9

Źródło: obliczenia własne autora

Ustalono zatem, że wpływ na ceny rynkowe mają:

- wiek ciągnika – 28%,
- stan techniczny silnika – 22%,
- stan techniczny pozostałych podzespołów – 16%,
- standard wyposażenia – 17%,
- liczba właścicieli – 6%,
- wygląd zewnętrzny – 11%.

Przedstawione powyżej „wagi” są zgodne z obserwowanymi na lokalnym rynku preferencjami nabywców ciągników rolniczych.

Wartości wybranych parametrów niezbędnych w szacowaniu wartości metodą analizy statystycznej rynku, jak średnie wartości i odchylenia standardowe poszczególnych atrybutów, współczynniki linii regresji przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Wartości parametrów do wyceny metodą analizy statystycznej rynku
 Table 3. Parameter values for evaluation using market statistical analysis method

Wyszczególnienie	Wiek	Stan techniczny silnika	Stan techniczny pozostałych zespołów	Standard wyposażenia	Liczba właścicieli	Wygląd zewnętrzny
Współczynnik korelacji – $(r_j)^2$	0,78*	0,69	0,59	0,61	0,35*	0,48
Udział % (wagi) – k_j	28*	22	16	17	6*	11
Średnia wart. atrybutu – \hat{a}_j	10,5	1,8	1,8	1,4	1,7	1,8
Odch. stand. atrybutu – σ_a	1,5	0,9	0,9	0,6	0,8	0,9
Współczynnik linii regr. - A	86701,0	46441,9	47666,4	46647,9	59299,0	48858,1
Współczynnik linii regr - B	-3035,5	4602,6	3922,4	5770,5	-2743,4	3321,8
Atrybut nieruch. wycen. - $a_{i/w}$	9,0	2,0	3,0	2,0	1,0	3,0
Prognozowana wartość – W_j	59 381	55 647	59 433	58 189	56 556	58 824

Źródło: obliczenia własne autora

* -korelacja ujemna

Po obliczeniu średniej ważonej z wartości W_j przedstawionych w tabeli 3, uzyskujemy wartość rynkową wycenianego ciągnika rolniczego, która wynosi: $W = 58\ 130$ zł,

Niedokładność szacowania wyraża się odchyleniem standardowym, którego wartość jest na poziomie: $\sigma(W) = 1\ 568$ zł

Podsumowanie

1. Na podstawie wykonanej wyceny metodą analizy statystycznej rynku, można postawić wniosek, że wartość ciągnika rolniczego Zetor 9540 powinna być na poziomie: $W = 58\ 130 \pm 1\ 568$ zł. Wartość ta została określona na podstawie reprezentatywnej bazy (próby), liczącej 30 ciągników rolniczych Zetor 9540, będących przedmiotem obrotu rynkowego w okresie ostatnich 20 miesięcy.
2. Uzyskana w wyniku wyceny wartość, to wartość rynkowa, odzwierciedlająca stan rynku w dniu wyceny i odpowiadająca cenie jaką można byłoby uzyskać przy zawarciu umowy sprzedaży.
3. Oszacowana wartość uwzględnia cechy (atrybuty) mające wpływ na kształtowanie się cen ciągników na lokalnym rynku, a zastosowana metodyka pozwala na dosyć precyzyjne określenie wpływu poszczególnych cech na poziom cen.
4. Zaprezentowana metoda wyceny może być stosowana do szacowania środków technicznych dosyć często występujących w obrocie rynkowym.

Bibliografia

- Czaja J. 2001. Metody szacowania wartości rynkowej i katastralnej nieruchomości. Kraków. KOMP-SYSTEM.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 21 września 2004 r. w sprawie wyceny nieruchomości i sporządzania operatu szacunkowego (Dz. U. Nr 207, poz. 2109).
- Standardy Zawodowe Rzeczoznawców Majątkowych, wyd. VIII. 2001. Warszawa. PFSRM.
- Ustawa z dnia 21 sierpnia 1997 r. o gospodarce nieruchomościami (Dz. U. Nr 115, poz. 741) wraz z późniejszymi zmianami.

APPLICATION OF MARKET STATISTICAL ANALYSIS METHOD IN EVALUATION OF TECHNICAL MEANS OF PRODUCTION BASED ON AGRICULTURAL TRACTOR EXAMPLE

Summary. The paper presents the example of application for a market statistical analysis method, used mainly for appraisal of the real estate property and for market value evaluation of the technical means of production. The subject of evaluation was Zetor 9540 agricultural tractor for which a market value was assessed to reflect prevailing market trend on the day of assessment and to relate to the price one could get for the binding purchase agreement.

Key words: market value, technical means of production, agricultural tractor, agricultural tractor market, price, market statistical analysis method

Adres do korespondencji:

Zbigniew Kowalczyk; e-mail: zbychu@ar.krakow.pl
Katedra Inżynierii Rolniczej i Informatyki
Akademia Rolnicza w Krakowie
ul. Balicka 116B
30-149 Kraków