



Anna Sroczyńska-Baron

Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach
Wydział Finansów i Ubezpieczeń
Katedra Matematyki Stosowanej
anna.sroczyńska-baron@ue.katowice.pl

EFEKTYWNOŚĆ AUKCJI INTERNETOWYCH WYBRANEGO ASORTYMENTU SPRZĘTU ELEKTRONICZNEGO W POLSCE

Streszczenie: W pracy poruszono problem efektywności aukcji internetowych. Tradycyjne aukcje charakteryzowały się nieefektywnością, ale z powodu rozwoju Internetu i powszechności dostępu do niego powstaje pytanie, czy aukcje internetowe pozostają nieefektywne. W pracy zweryfikowano postawioną hipotezę na podstawie danych pochodzących z największego serwisu aukcji internetowych w Polsce – Allegro.pl. Do badań wykorzystano wyniki aukcji używanych telefonów komórkowych z uwagi na odmienny charakter od aukcji przedmiotów kolekcjonerskich.

Słowa kluczowe: aukcja internetowa, efektywność, błędzenie losowe, stacjonarność.

JEL Classification: G14, C57.

Wprowadzenie

W czasach przed erą Internetu przeciętny Amerykanin posiadający bardzo dużo przedmiotów niepotrzebnych często organizował tzw. wyprzedaże garażowe. W ten sposób mógł pozbyć się zbędnych przedmiotów, a przy okazji zyskać drobne sumy. Znawcy twierdzili, iż można było znaleźć prawdziwe perełki wśród oferowanych dóbr. Jednym z najsławniejszych przedmiotów niewątpliwie jest list Johna Lennona do królowej Elżbiety II, który wyceniono na 60 tys. funtów, a kupiony został razem ze starą okładką płyty za 10 funtów. Do historii przeszedł także zakup kosztownej komody w cenie 100 dolarów, która, jak okazało się później, zawierała kosztowności, w tym rubiny i szmaragdy. Zostały one zwrócone przez uczciwego Teksasńczyka poprzedniemu właścicielowi, który nie

zdawał sobie sprawy z ich istnienia. Rok 1990 przyniósł nowe możliwości. Data ta uznawana jest za początek ery Internetu – powstała wówczas pierwsza strona internetowa. Dwa lata później liczba komputerów w Internecie przekroczyła milion i od tego momentu nastąpił dynamiczny rozwój branży informatycznej. Obecnie ponad 3,4 mld ludzi na świecie korzysta z Internetu. Szacuje się, że przeciętny Brazylijczyk spędza w sieci 5,2 godz. dziennie (przedstawiciele tej nacji to liderzy na świecie, ale mieszkańcy pozostałych krajów rozwiniętych wiele im nie ustępują pod tym względem), używając komputera stacjonarnego lub laptopa, a Tajwańczyk 3,9 godz. dziennie – korzysta głównie z telefonu komórkowego (raport *We are Social* za 2016 r.). Wraz z niesamowitym rozwojem technologii IT pojawiła się też nowa możliwość w zakresie wszelkiego typu wyprzedaży. W 1995 r. powstał serwis eBay.com. To pierwszy na świecie serwis aukcji internetowych, który objął swoim zasięgiem zarówno obszar C2C, jak i B2C. Obecnie, aż trudno uwierzyć, że tylko ok. 20 lat wcześniej nikt nie prowadził transakcji na aukcjach internetowych. Szacuje się, że ponad 10 mln przedmiotów jest sprzedawanych rocznie poprzez serwis eBay.com, a korzysta z niego ponad 120 mln ludzi na całym świecie. Wraz z dynamicznym rozwojem technologii informatycznych nastąpił też wzrost zainteresowania wszelkimi mechanizmami charakterystycznymi dla tego typu aukcji.

Jedną z cech charakterystycznych dla wszelkiego typu aukcji tradycyjnych był ograniczony dostęp do informacji. Te same dobra osiągały różne ceny z uwagi na to, że kupujący nie mieli wiedzy o innej możliwości kupna przedmiotu, nie znali jego realnej wartości. Dodatkowo pojawiał się problem geograficznej bariery, tzn. ewentualni kupujący nie byli w stanie dotrzeć na miejsce aukcji ze względu na zbyt wysokie koszty lub zbyt długi czas podróży. Internet i szeroki dostęp do niego w dużym stopniu zmniejszył te ograniczenia. Obecnie można nabywać przedmioty na aukcjach internetowych bez konieczności ponoszenia wysokich kosztów podróży, bez problemu też można uzyskać dodatkowe informacje o wystawionym przedmiocie. Wobec tego istotne staje się pytanie, czy aukcje internetowe charakteryzują się nieefektywnością, co było nieodłącznym elementem aukcji tradycyjnych [Thaler 1992]. Aukcje internetowe charakteryzują się czynnikami sprzyjającymi efektywności [Białynicka-Birula, 2004]. Podobny problem analizowany był na przykładzie serwisu eBay oraz kategorii monet kolekcjonerskich i ubranek dziecięcych serwisu Allegro we wcześniejszych pracach [Kauffmann, Spaulding, Wood, 2009, Sroczyńska-Baron, 2015, 2016]. Analizowane wcześniej kategorie charakteryzują się jednak brakiem ustalonych cen. O wysokości wylicytowanej kwoty często decydują względy sentymentalne czy chęć zdobycia ostatniego elementu do uzupełnienia całej kolekcji

w przypadku monet lub pragnienie kupna ubranka, które szczególnie zachwyciło rodzica, a pochodzi z dawniejszej kolekcji danej firmy odzieżowej (ceny osiągają wyższy pułap niż sklepowe). Często przedmioty wystawiane w tych kategoriach są unikatowe i niepowtarzalne. W tej pracy analizie poddana zostanie kategoria Elektronika, w której przedmioty często mają ustalone ceny rynkowe i są szeroko dostępne. Powstaje więc pytanie, czy i w takim przypadku można zaobserwować nieefektywność jako możliwość do osiągnięcia ponadprzeciętnych zysków?

Celem artykułu jest przeprowadzenie wstępnych badań dotyczących efektywności wybranego segmentu aukcji w serwisie Allegro.pl z wykorzystaniem narzędzi charakterystycznych dla analizy cen akcji na giełdzie papierów wartościowych [Wood, 2008; Ashenfelter, Graddy, 2003].

1. Metodologia badań

1.1. Pojęcie efektywności aukcji internetowych

Efektywność rynków finansowych oznacza, iż ceny akcji oparte są na wszelkiej informacji dostępnej na rynku. Rozróżnia się trzy rodzaje efektywności [Haugen, 1996]:

- słabą efektywność – ceny akcji powinny odzwierciedlać wszystkie informacje oparte na notowaniach historycznych,
- średnią efektywność – ceny akcji powinny odzwierciedlać wszystkie publicznie dostępne informacje,
- silną efektywność – ceny akcji powinny odzwierciedlać wszystkie informacje.

Weryfikacja powyższych hipotez pozwala inwestorowi odpowiedzieć na pytanie, czy możliwy jest do osiągnięcia ponadprzeciętny zysk. Problem ten dotyczący efektywności giełdy papierów wartościowych szeroko omawiany jest w literaturze światowej, począwszy od prac Fama [Fama, 1970], a także w wielu pracach dotyczących giełdy w Polsce [Buczek, 2005]. W tej pracy przeprowadzona zostanie analiza efektywności aukcji internetowych. Weryfikacji będzie poddana hipoteza, iż ceny osiągnane na aukcjach internetowych odzwierciedlają historyczne wyniki. Dzięki temu zostanie też zweryfikowana hipoteza o słabej efektywności aukcji internetowych w Polsce.

1.2. Model

Efektywność aukcji internetowych w Polsce zostanie zweryfikowana przy użyciu dwóch testów: testu pierwiastka jednostkowego oraz testu ilorazu wa-

riancji. Do analizy będzie wykorzystana metodologia Kauffmana [Kauffman, Spaulding, Wood, 2009]. Niech $P_{i,t}$ to indeksowana cena za obiekt i w momencie t . Wówczas

$$P_{i,t} = \frac{\text{cena}_{i,t}}{\text{cena}_{i,1}},$$

gdzie:

$\text{cena}_{i,t}$ – cena końcowa licytacji obiektu i w momencie t .

Stopa zwrotu z i – tego obiektu w momencie t wynosi

$$R_{i,t} = \left(\frac{P_{i,t}}{P_{i,t-1}} - 1 \right).$$

Ceny na rynku efektywnym powinny podlegać błędzeniu losowemu [Malkiel, 2003]. Rozważeniu następnie więc podlegać będzie funkcja autoregresji postaci

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{i,t-1} + \varepsilon_{i,t},$$

gdzie

$$\beta_i = \frac{\text{cov}(R_{i,t}, R_{i,t-1})}{\sigma^2(R_{i,t-1})}.$$

Parametr β_i zawiera informację, czy stopy zwrotu z obiektu i są przewidywalne na podstawie poprzednich stóp. Błędzenie losowe występuje, gdy $\beta_i = 1$. W tej sytuacji estymacją $R_{i,t}$ jest dryf i stopa zwrotu z poprzedniego okresu. Nie ma możliwości określenia, czy stopa zwrotu w tym okresie będzie niższa, czy wyższa od oczekiwań. W pracy tej test błędzenia losowego będzie sprawdzianem efektywności aukcji, do weryfikacji hipotez zastosowana zostanie statystyka testu Dickeya–Fullera [Dickey, Fuller, 1979] postaci

$$d_i = \frac{\delta_i}{S(\delta_i)},$$

gdzie $\delta_i = \beta_i - 1$.

Drugim użytym w pracy testem w celu weryfikacji hipotezy efektywności będzie test ilorazu wariancji. Niech $r_{i,t}$ będzie logarytmiczną stopą zwrotu postaci

$$r_{i,t} = \ln \frac{\text{price}_{i,t}}{\text{price}_{i,t-1}}.$$

Wówczas [Lo, MacKinlay, 1988] średnia i wariancja zlogarytmowanych stóp zwrotu będzie postaci

$$\mu = \frac{1}{n} \sum_{t=2}^n r_{i,t}$$

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{t=2}^n (r_{i,t} - \mu)^2$$

Na podstawie obserwacji wyznaczone zostaną następnie logarytmiczne stopy zwrotu z różnych jednostek czasu $r_{i,t,q}$ według wzoru

$$r_{i,t,q} = \ln \frac{\text{price}_{i,t}}{\text{price}_{i,t-q}}.$$

Jeżeli zmienne podlegają błędzeniu losowemu, wówczas wariancja nie powinna zmieniać się bez względu na wartość parametru q . Do obliczenia statystyki wykorzystuje się więc wariancje podzbiorów

$$\sigma_q^2 = \frac{1}{m} \sum_{t=q}^n (r_{i,t,q} - q\mu)^2,$$

gdzie

$$m = q(n - q + 1) \left(1 - \frac{q}{n}\right).$$

Do weryfikacji hipotezy w teście ilorazu wariancji użyta zostanie statystyka postaci

$$v(q) = \frac{\sigma_q^2}{\sigma^2}.$$

2. Analiza efektywności aukcji internetowych na przykładzie wybranej kategorii serwisu Allegro.pl

2.1. Zakres badań

W niniejszej pracy do badań wybrano dane pochodzące z największego serwisu aukcji internetowych w Polsce – Allegro.pl. Analizie poddano aukcje z kategorii Elektronika – używane telefony. Obserwacje przeprowadzono w okresie 03-05.2017. Do badań wyznaczono dwa telefony: iPhone 5s 16 GB oraz iPhone 7 128 GB. Obydwa są powszechnie dostępne. Pierwszy z nich to model wprowadzony na rynek w październiku 2013 r., obecnie nowy model w sklepie można nabyć za ok. 1200 zł. Drugi to najnowszy model wprowadzony na rynek dopiero we wrześniu 2016 r., obecnie nowy model można nabyć w sklepie w cenie ok. 3200 zł. W badanym okresie wskazano 1551 aukcji wybranych przedmiotów.

Dobór kategorii aukcji został tak przeprowadzony, aby przeanalizować ceny aukcji przedmiotów posiadających określoną cenę i powszechnie dostępnych. O ile przy aukcjach starych monet trudno określić dokładnie wartość, w przypadku tego asortymentu jest to szeroko dostępna informacja. Problem efektywności wydaje się ciekawy w takim przypadku i można spodziewać się odmiennych wniosków. Osiągnięcie ponadprzeciętnych zysków z tego rodzaju aukcji wydaje się bowiem dużo trudniejsze. Aby zapewnić jednolitość danych, w badaniach uwzględniono tylko aukcje używanych telefonów, których stan zachowania można uznać za bardzo dobry (zgodnie z opisem sprzedającego) bez absolutnie żadnych uszkodzeń w przypadku modelu starszego iPhone 5s. W przypadku nowszego modelu iPhone 7 w badaniach uwzględniono wszystkie nieuszkodzone mechanicznie telefony, gdyż charakteryzowały się prawie idealnym stanem, ważną gwarancją i krótkim okresem użytkowania – maksymalnie były to trzy miesiące. W tym przypadku zapewniło to całkowitą jednolitość badanych przedmiotów aukcji.

2.2. Przebieg badań

Wyniki aukcji dla analizowanych telefonów zostały przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Zestawienie rezultatów aukcji używanych telefonów iPhone 5s oraz iPhone 7 03–05.2017 r.

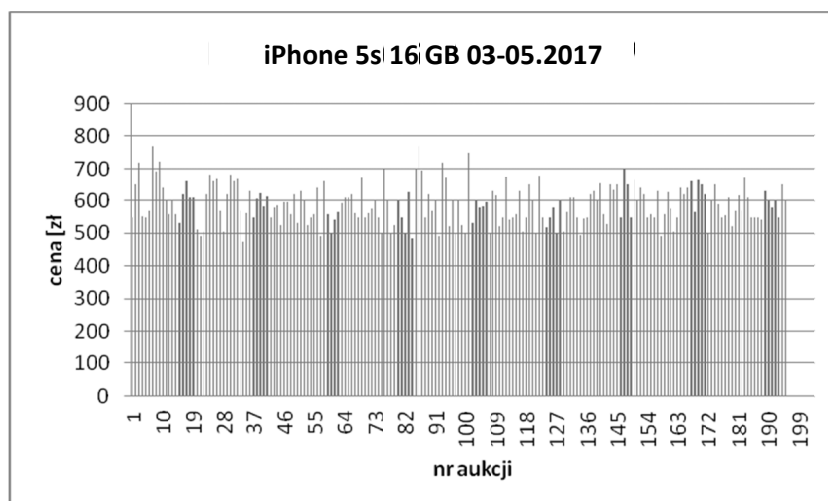
Telefon	Liczba aukcji	Odsetek aukcji zakończonych sprzedażą	Średnia liczba głosów na aukcję	Średnia cena [zł]
iPhone 5s	1292	15,09%	5,8	588,6
iPhone 7	259	13,13%	2,4	2401

Źródło: [www 1].

Powyższe zestawienie pokazuje znaczne zainteresowanie tego typu aukcjami w serwisie Allegro.pl. W tym samym czasie wystawiono pięciokrotnie więcej aukcji telefonu iPhone 5s niż iPhone'a 7. Wynika to niewątpliwie z faktu, iż jest to starszy model, a przez to bardziej rozpowszechniony. Dodatkowym argumentem jest także cena czterokrotnie niższa niż w przypadku drugiego telefonu. Kupujący w mniejszym stopniu mogli obawiać się potencjalnych oszustw. Aukcje starszego modelu charakteryzowały się także zwiększoną aktywnością licytujących porównywalną z aukcjami monet kolekcjonerskich [Sroczyńska-Baron, 2016]. Odsetek aukcji zakończonych sprzedażą w obydwu przypadkach nie był wysoki – znacznie niższy niż w przypadku monet, gdzie skuteczność sprzedaży wynosiła nawet 74%. Wynika to jednak z faktu zbyt wysokich po-

czątkowych cen aukcji proponowanych często przez wystawiających, którzy dążyli do odzyskania większości zainwestowanych stosunkowo niedawno pieniędzy, co szczególnie widoczne było przy nowszym modelu telefonu.

Ceny telefonów iPhone 5s w badanym okresie zostały przedstawione na rys. 1.



Rys. 1. Ceny aukcji telefonów iPhone 5s w okresie 03-05.2017 r.

Źródło: [www 1].

Następnie przeprowadzona zostanie statystyczna weryfikacja hipotezy o efektywności aukcji z wykorzystaniem testu pierwiastka jednostkowego. Parametr β_{15s} (dla telefonu iPhone 5s) funkcji autoregresji $R_{i,t} = \beta_i R_{i,t-1} + \varepsilon_t$ wynosi -0,41. Następujące hipotezy zostaną zweryfikowane na podstawie testu Dickeya-Fullera:

$H_0: \beta_{15s} = 1$ (zmienna jest niestacjonarna)

$H_1: \beta_{15s} < 1$ (zmienna jest stacjonarna)

Jest to równoważne z weryfikacją hipotez postaci:

$H_0: \delta_{15s} = 0$ (zmienna jest niestacjonarna)

$H_1: \delta_{15s} < 0$ (zmienna jest stacjonarna)

dla równania postaci $\Delta R_{i,t} = \delta_i R_{i,t} + \varepsilon_t$. Statystyka obliczona jako δ/S_δ wynosi -21,38. Statystyka ta ma rozkład asymetryczny i o ujemnej wartości oczekiwanej. Wartość krytyczna (z tablic Dickeya-Fullera) wynosi -2,6 na poziomie istotności 0,01. Wartość statystyki jest mniejsza od wartości krytycznej, więc hipotezę zerową należy odrzucić. Oznacza to, że aukcje telefonów iPhone 5s można uznać za nieefektywne zgodnie z testem pierwiastka jednostkowego.

Następnie hipoteza o efektywności cen aukcji zweryfikowana zostanie wg testu ilorazu wariancji po przyjęciu wartości parametru $q = 2, 3, 4$. Średnia i wariancja logarytmicznych stóp zwrotu wynosi $\mu = -0,00044$, $\sigma^2 = 0,019$. Wariancje podzbiorów wynoszą odpowiednio: $v(2) = 0,58$, $v(3) = 0,35$ oraz $v(4) = 0,28$. Weryfikacji poddane zostaną następujące hipotezy:

H_0 : $v(q) = 1$ (zmienna podlega błędzeniu losowemu)

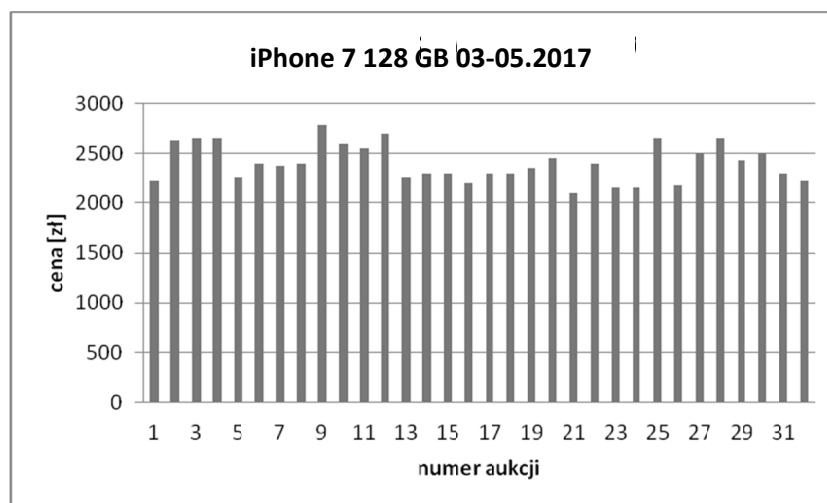
H_1 : $v(q) \neq 1$ (zmienna nie podlega błędzeniu losowemu)

Statystyka $\tilde{v}(q)$ wyznaczona ze wzoru

$$\tilde{v}(q) = \frac{v(q) - 1}{\sqrt{\frac{2(2q-1)(q-1)}{3qn}}}$$

ma rozkład normalny $N(0,1)$. Jeżeli $|\tilde{v}(q)| > z_\alpha$, to hipotezę H_0 należy odrzucić na poziomie istotności α . Wartość krytyczna dla $\alpha = 0,01$ wynosi 2,58. Wartość statystyki znormalizowanej wynosi odpowiednio $\tilde{v}(2) = -5,87$, $\tilde{v}(3) = -6,12$ oraz $\tilde{v}(4) = -5,39$. Oznacza to, że hipotezę H_0 należy odrzucić dla wszystkich trzech wartości parametru q . Test ilorazu wariancji również potwierdził nieefektywność aukcji w badanym okresie.

Ceny telefonów iPhone 7 w badanym okresie zostały przedstawione na rys. 2.



Rys. 2. Ceny aukcji telefonów iPhone 7 w okresie 03-05.2017 r.

Źródło: [www 1].

Następnie przeprowadzona zostanie, podobnie jak w przypadku modelu iPhone 5s, statystyczna weryfikacja hipotezy o efektywności aukcji, których rezultaty zostały przedstawione na rys. 2. Parametr β_{17} (dla telefonu iPhone 7) funkcji autoregresji $R_{i,t} = \beta_i R_{i,t-1} + \varepsilon_t$ wynosi -0,57. Następujące hipotezy zostaną zweryfikowane na podstawie testu Dickeya-Fullera:

$H_0: \beta_{17} = 1$ (zmienna jest niestacjonarna)

$H_1: \beta_{17} < 1$ (zmienna jest stacjonarna)

Jest to równoważne z weryfikacją hipotez postaci:

$H_0: \delta_{17} = 0$ (zmienna jest niestacjonarna)

$H_1: \delta_{17} < 0$ (zmienna jest stacjonarna)

dla równania postaci $\Delta R_{i,t} = \delta_i R_{i,t} + \varepsilon_t$. Statystyka obliczona jako δ/S_δ wynosi -8,8. Statystyka ta ma rozkład asymetryczny i o ujemnej wartości oczekiwanej. Wartość krytyczna (z tablic Dickeya-Fullera) wynosi -2,67 na poziomie istotności 0,01. Wartość statystyki jest mniejsza od wartości krytycznej, więc hipotezę zerową należy odrzucić. Oznacza to, że aukcje telefonu iPhone 7 można także uznać za nieefektywne na podstawie testu pierwiastka jednokrotnego. Aby potwierdzić tę hipotezę, przeprowadzony zostanie analogicznie do starszego modelu telefonu test ilorazu wariancji dla parametru $q = 2, 3, 4$. Wariancje podzbiorów wynoszą odpowiednio: $v(2) = 0,48$, $v(3) = 0,33$ oraz $v(4) = 0,42$. Weryfikacji poddane zostaną następujące hipotezy:

$H_0: v(q) = 1$ (zmienna podlega błędzeniu losowemu)

$H_1: v(q) \neq 1$ (zmienna nie podlega błędzeniu losowemu)

Wartość statystyki znormalizowanej wynosi odpowiednio $\tilde{v}(2) = -3,02$, $\tilde{v}(3) = -2,64$ oraz $\tilde{v}(4) = -1,79$. Wartość krytyczna dla $\alpha = 0,01$ wynosi 2,58. Oznacza to, że nie ma podstaw do odrzucenia hipotezy H_0 o błędzeniu losowym dla wartości $q = 4$. Test ilorazu wariancji nie potwierdził więc nieefektywności aukcji w badanym okresie.

Podsumowanie

W pracy przeprowadzono analizę efektywności wybranej kategorii przedmiotów wystawianych na największym serwisie aukcji internetowych w Polsce – Allegro.pl. Badania dotyczyły działu Elektronika – używane telefony komórkowe: iPhone 5s i iPhone 7. Aukcje dotyczyły więc przedmiotów powszechnie dostępnych o ustalonych cenach zakupu nowych sztuk. Była to odrębna kategoria w stosunku do badanych dotychczas przykładowo aukcji monet kolekcjoner-

skich uznanych za nieefektywne. Okazało się, że nieefektywność została potwierdzona w przypadku starszego modelu telefonu (obecnego na rynku prawie 4 lata), ale w przypadku nowego modelu powstały wątpliwości, gdyż test ilorazu wariancji nie wskazał nieefektywności. Wskazuje to na nieco inny charakter aukcji internetowych nowszych przedmiotów o powszechnie ustalonej wartości, w których przypadku dużo trudniej osiągnąć ponadprzeciętny zysk. Dodatkową przeszkodą może być wysoka cena zakupu na aukcji (a przez to niska skuteczność aukcji), która zniechęca potencjalnych kupców w obawie przed oszustwem i stratą dużej sumy pieniędzy; mniejsza płynność na aukcjach internetowych sprzyja efektywności.

Badania przeprowadzone zostały na przykładzie danych pochodzących z serwisu Allegro.pl przeznaczonym głównie na polski rynek. Wyniki uzyskiwane na tego rodzaju aukcjach należy weryfikować osobno, gdyż mogą one odbiegać od wyników uzyskiwanych w badaniach potentata światowego eBay.com – z uwagi na ograniczony dostęp do Allegro w stosunku do eBay, krótszy czas funkcjonowania tego serwisu oraz niższy status materialny potencjalnych kupujących przez wiele lat od momentu jego powstania z uwagi na czynniki polityczno-gospodarcze.

Rynek aukcji internetowych w Polsce stale się rozwija. Instytut Homo Homini wskazuje, że ponad 30% ludzi w Polsce posiada niepotrzebne przedmioty warte ok. 3000 zł, które mogłyby zostać sprzedane na aukcjach. Dodatkowo należy podkreślić, że formy aukcji internetowych pojawiają się także w bankowości, czego przykładem mogą być aukcje lokat terminowych w banku Millennium, oraz urzędach (na przykład aukcje organizowane przez Urząd Zamówień Publicznych). Dlatego ważne wydaje się poznanie mechanizmów rządzących tą częścią rynku i wykrycie wszelkich anomalii na niej występujących.

Literatura

- Ashenfelter O., Graddy K. (2003), *Auctions and the price of art*, „Journal of Economic Literature”, Vol. 41, No. 3.
- Białynicka-Birula J. (2004), *Aukcje internetowe jako mechanizm alokacji zasobów w skali światowej*, „Acta Universitatis Lodzianensis. Folia Oeconomica”, nr 179, s. 99-104.
- Buczek B. (2005), *Efektywność informacyjna rynków akcji. Teoria a rzeczywistość*, Szkoła Główna Handlowa, Warszawa.
- Dickey D., Fuller W. (1979), *Distribution of the estimates for autoregressive time series with a unit Root*, „Journal of the American Statistical Association”, Vol. 74, No. 366, s. 427-431.

- Fama E.F. (1970), *Efficient capital markets: a review of theory and empirical work*, „Journal of Finance”, Vol. 25, No. 2, s. 383-417.
- Haugen R. (1996), *Teoria nowoczesnego inwestowania*, WIG PRESS, Warszawa.
- Kauffman R.J., Spaulding T.J., Wood C.A. (2009), *Are online markets efficient? An empirical study of market liquidity and abnormal returns*, „Decision Support Systems”, Vol. 48, Issue 1, s. 3-13.
- Lo A.W., MacKinlay (1988), *Stock market prices do not follow random walks, evidence from a simple specification test*, „Review of Financial Studies”, Vol. 1, No. 1, s. 41-66.
- Malkiel B. (2003), *The efficient market hypothesis and its critics*, „Journal of Economic Perspectives”, Vol. 17, No. 1.
- Sroczyńska-Baron A. (2015), *Analiza aukcji internetowych pod kątem występowania anomalii kalendarzowych* [w:] W. Tarczyński (red.), *Rynek Kapitałowy. Skuteczne inwestowanie*, „Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego”, nr 862, „Finanse, Rynki Finansowe, Ubezpieczenia”, nr 75, s. 449-459.
- Sroczyńska-Baron A. (2015), *An empirical study of online auction markets efficiency*, Proceedings of 10th International Scientific Conference „Financial management of firms and financial institutions”, VSB, Ostrava.
- Sroczyńska-Baron A. (2016), *Efektywność aukcji internetowych dotyczących monet kolekcjonerskich w Polsce*, „Studia Ekonomiczne. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach”, nr 297, s. 166-176.
- Thaler R. (1992), *The winner's curse: paradoxes and anomalies of economic life*, Princeton University Press, New York.
- Wood C. (2008), *Risk and return in online coin auctions over a short horizon*, Proceedings of the International Conference on Information Systems, Paris.
- [www 1] www.allegro.pl (dostęp: 1.06.2017).

THE EFFICIENCY OF ONLINE AUCTIONS OF SELECTED ELECTRONICS EQUIPMENT IN POLAND

Summary: In the work, there is a discussion about the efficiency of online auctions. Traditional auctions were characterized by inefficiency but nowadays, thanks to Internet and development of information technology the questions about the efficiency of online auctions comes back. In this work the hypothesis was verified with the use of data coming from the biggest Polish service Allegro.pl. The results of auctions of used phones were examined as different category in comparison with collector items.

Keywords: online auction, efficiency, random walk, stationarity.