

**Paweł Kuśmierczyk**

Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

---

## WYKORZYSTANIE EKSPERYMENTÓW DO BADANIA EFEKTYWNOŚCI SYSTEMÓW AUKCYJNYCH

---

**Streszczenie:** Aukcje są obecnie jedną z powszechnie stosowanych form zawierania transakcji, szczególnie w przypadku dużych operacji finansowych. Ich zaletami są przejrzystość oraz efektywność; aukcje pozwalają często na osiągnięcie znacznie większych wpływów niż tradycyjne formy sprzedaży. Specyfika warunków rynkowych czy charakteru sprzedawanych dóbr sprawia jednak, że wybór odpowiedniej formy aukcyjnej i szczegółowych zasad jej przebiegu jest niezwykle trudny. Błędna konstrukcja zasad może prowadzić do katastrofalnych wyników; niektóre przykłady takich przypadków podane są w artykule. Olbrzymia część teorii aukcji poświęcona jest właśnie kwestii efektywności mechanizmów aukcyjnych. Celem niniejszej pracy jest pokazanie, w jaki sposób do zwiększenia tej efektywności, czyli odpowiedniego doboru formy aukcyjnej, mogą być wykorzystane eksperymenty laboratoryjne.

**Słowa kluczowe:** aukcje, ekonomia eksperymentalna, efektywność ekonomiczna.

### 1. Wstęp

Aukcje, zwane w Polsce często przetargami, są obecnie jedną z podstawowych metod sprzedaży dóbr. Ich istotą (w odróżnieniu od tradycyjnych metod sprzedaży) jest to, że cena (a często i inne parametry transakcji) nie jest w nich na starcie ustalona, lecz jest wynikiem pewnej konkurencji, bądź to między kupującymi (np. tradycyjne aukcje, czy licytacje), bądź to między sprzedającymi (np. firmy liczące na otrzymanie pewnego kontraktu), bądź to równocześnie między kupującymi i sprzedającymi (podwójne aukcje, np. giełda papierów wartościowych). Powody stosowania tej formy są zarówno ekonomiczne (wzrost efektywności, wpływów sprzedawców), jak i polityczne (większa przejrzystość – istotne szczególnie w przypadku zamówień o charakterze publicznym).

Formy aukcyjnej<sup>1</sup> używa się obecnie do sprzedaży koncesji telefonicznych, częstotliwości radiowo-telewizyjnych, praw do eksploatacji złóż, papierów wartościowych

---

<sup>1</sup> W literaturze anglojęzycznej używa się jednego terminu na określenie tego typu mechanizmu zawierania transakcji: *auction*. Natomiast w języku polskim funkcjonuje wiele określeń: „aukcja”, „licytacja”, „przetarg”, „negocjacje cenowe”. Sformułowania te mają czasem określone znaczenie wy-

wych, walut, praw do emisji zanieczyszczeń, energii, prywatyzacji przedsiębiorstw, przetargów publicznych i wielu innych. Jednak pod ogólną nazwą „aukcja” kryć się może w rzeczywistości bardzo wiele różnych rozwiązań. Aukcje mogą być dynamiczne bądź statyczne, jednoetapowe lub wieloetapowe, o rosnącej bądź malejącej licytacji, o równej cenie lub dyskryminujące, z możliwością składania ofert tylko na pojedyncze obiekty bądź kombinatoryczne itd. Podmiot pragnący użyć formy aukcyjnej musi podjąć decyzję, jakiej formy użyć, a także ustalić szczegółowe zasady, które mogą nieraz wpłynąć istotnie na przebieg aukcji: cenę minimalną, koszt udziału w aukcji (np. kwota wadium), minimalną wysokość postąpienia czy szczegółowe zasady rozstrzygania wyniku aukcji w przypadkach aukcji wieloobektowych. Decyzja o wyborze szczegółowych zasad uzależniona jest zarówno od cech obiektu będącego przedmiotem aukcji, jak i od wiedzy o uczestnikach aukcji. Jeśli chodzi o sprzedawany obiekt, to istotne jest, czy uczestnicy aukcji są w stanie w miarę dokładnie dokonać wyceny obiektu, która ma charakter subiektywny (aukcje o prywatnej wartości), czy też wartość ma charakter w dużej mierze obiektywny, ale trudny do dokładnego oszacowania (aukcje o wspólnej bądź współzależnej wartości). W przypadku aukcji wieloobektowych istotne jest, czy sprzedawane obiekty mają charakter homogeniczny (np. papiery wartościowe, energia elektryczna, waluty) czy heterogeniczny (np. częstotliwości, różne koncesje), a także czy są dla kupujących względem siebie komplementarne czy substytucyjne. Jeśli chodzi o wiedzę o uczestnikach aukcji, to istotne jest oszacowanie ich potencjału, stosunku do ryzyka, zagrożenia znową itd.

Właściwe określenie zasad, według których przebiegać będą aukcja lub przetarg, jest, jak widać, zadaniem trudnym, ale zarazem bardzo istotnym. Jak łatwo się bowiem domyślić, różne rozwiązania szczegółowe mogą prowadzić do bardzo różnych efektów końcowych aukcji. Chyba najdobitniejszych dowodów dostarczyły aukcje koncesji na telefonię UMTS w Europie w latach 2000-2001. Aukcje koncesji telefonicznych przeprowadzono w wielu krajach w niewielkich odstępach czasu, jednak wyniki, w związku ze stosowaniem różnych szczegółowych rozwiązań, istotnie się od siebie różniły. W Wielkiej Brytanii, w której aukcja była bardzo starannie przygotowana, uzyskano najwyższe wpływy ze sprzedaży koncesji, na poziomie 650 € na 1 mieszkańca. Z kolei przykładem najbardziej spektakularnego niepowodzenia była aukcja w Szwajcarii, przeprowadzona zaledwie parę miesięcy po aukcji brytyjskiej, w której przychody za sprzedaż, w przeliczeniu na 1 mieszkańca, wyniosły ledwie 20 €.

Analizy teoretyczne oraz doświadczenia praktyczne pokazują, że nie istnieje coś takiego jak jednoznacznie najlepsza forma aukcyjna. Różne rozwiązania mogą pro-

---

kające z ustawy Prawo zamówień publicznych (DzU z 2007 r. Nr 223, poz. 1655), ale często używane są zamiennie. Przedmiotem analizy w tym artykule nie są zagadnienia prawne, lecz omówienie efektywności ekonomicznej określonych mechanizmów transakcyjnych, stąd dla uproszczenia rozważań sformułowanie „aukcja” używane będzie w najszerszym, ogólnym znaczeniu.

wadzić do mniejszej lub większej efektywności w zależności od szczegółowej sytuacji. Jako że błędy w konstrukcji aukcji mogą kończyć się wielomilionowymi stratami, badanie efektywności rozwiązań aukcyjnych jest niezwykle istotne. Prace w tym kierunku prowadzi się na gruncie zarówno teoretycznym, jak i empirycznym – w tym drugim przypadku głównie dzięki wykorzystaniu badań eksperymentalnych. Opis wykorzystania eksperymentów do badania efektywności aukcji jest właśnie głównym przedmiotem tej pracy. Nim to nastąpi, omówione zostaną główne pojęcia związane z efektywnością aukcji.

## 2. Efektywność aukcji

Przede wszystkim należałoby określić, co rozumiemy przez pojęcie efektywności aukcji, czyli co to znaczy, że jeden system aukcyjny jest bardziej efektywny od drugiego. Najbardziej podstawowym kryterium w ekonomii jest rzecz jasna efektywność w sensie Pareta; w świetle tego kryterium aukcja jest efektywna wtedy, gdy nie istnieje rozwiązanie, w którym dałoby się poprawić sytuację któregoś z podmiotów, nie pogarszając jednocześnie sytuacji żadnego z pozostałych podmiotów.

Łatwo zauważyć, że mechanizm aukcyjny jest efektywny w sensie Pareta wtedy i tylko wtedy, gdy w jego wyniku dobro sprzedawane jest podmiotowi, który przypisywał mu największą wartość. Załóżmy, że wartość dobra dla pierwszego kupca to  $X$ , a dla drugiego  $Y$ , i że dla pierwszego jest ono więcej warte, czyli  $X > Y$ . Załóżmy dalej, że w wyniku aukcji dobro zostało sprzedane drugiemu kupcowi po cenie  $P$ . W tej sytuacji nadwyżka pierwszego kupca to 0, nadwyżka drugiego kupca to  $Y - P$ , a nadwyżka sprzedawcy to  $P$ . To rozwiązanie nie jest efektywne w sensie Pareta – istnieje rozwiązanie, w którym każdy z podmiotów osiągnąłby większą nadwyżkę. Załóżmy bowiem, że dobro sprzedane zostałoby przez sprzedawcę pierwszemu kupcowi po cenie  $P + \varepsilon$  i że pierwszy kupiec dodatkowo przelałby na konto drugiego kupca kwotę  $Y - P + \varepsilon$ , gdzie  $\varepsilon$  jest pewną małą, ale dodatnią kwotą. W oczywisty sposób nadwyżki drugiego kupca i sprzedawcy wzrosłyby (bo odpowiednio  $Y - P + \varepsilon > Y - P$  oraz  $P + \varepsilon > P$ ). Nadwyżka pierwszego kupca wyniosłaby:  $X - (Y - P + \varepsilon) - (P + \varepsilon) = X - Y - 2\varepsilon$ , co dla odpowiednio małego<sup>2</sup>  $\varepsilon$  jest większe od 0, a więc oznacza również wzrost nadwyżki pierwszego kupca. Pokazuje to, że każde rozwiązanie, w którym dobro nie trafia do kupca, dla którego ma ono najwyższą wartość, nie jest optymalne, bo może być poprawione przez odpowiednie transfery.

W przypadku doskonale racjonalnych podmiotów, obojętnych wobec ryzyka, i braku jakichkolwiek asymetryczności rozkładów wartości czy wiedzy podmiotów, wszystkie standardowe rozwiązania aukcyjne są optymalne w sensie Pareta, co więcej, prowadzą nawet do takich samych oczekiwanych poziomów cen i przychodów

<sup>2</sup> Zgodnie z założeniem  $X$  jest większe od  $Y$ . Jako  $\varepsilon$  można przyjąć wartość  $\frac{X-Y}{2}$ .

sprzedawcy<sup>3</sup>. Nie jest to już oczywiście prawdą w rzeczywistych aukcjach. W tym przypadku zarówno analizy teoretyczne, jak i praktyka pokazują, że najbardziej efektywne w sensie Pareta są warianty tzw. aukcji angielskiej, czyli dynamicznej aukcji o rosnącej licytacji.

Jednak efektywność w sensie Pareta to tylko jedno z kryteriów efektywności, niekoniecznie najważniejsze dla sprzedawcy. Przykładowo w 1990 r. w Nowej Zelandii wiele koncesji radiowych sprzedawano w formie aukcji Vickreya<sup>4</sup>. Wynik zdecydowanej większości aukcji wskazuje na efektywność w sensie Pareta, zwycięzcami bowiem zostawały firmy, które zaproponowały ceny dużo wyższe niż konkurencja, jednak wyniki były raczej mało satysfakcjonujące dla sprzedawcy, czyli rządu Nowej Zelandii. Mimo że zwycięzcy deklarowali wysokie ceny, to często za koncesję płacili kwoty bardzo niskie. Na przykład w jednej z aukcji zwycięzca zadeklarował za koncesję 7 mln dolarów nowozelandzkich<sup>5</sup>, a zapłacić musiał tylko... 5 tys. dolarów nowozelandzkich, w innej najwyższą zaproponowaną ceną było 100 tys. dolarów nowozelandzkich, a zapłacono zaledwie 6 dolarów<sup>6</sup>.

Tak więc praktycznym kryterium efektywności dla organizatora aukcji będzie często maksymalizacja wpływów z aukcji<sup>7</sup>, a nie efektywność Pareta. W sytuacji gdy aukcja przeprowadzana jest przez rząd, w grę wchodzi jeszcze inne kryteria efektywności. Takim kryterium może być np. zapewnienie maksymalnej konkurencji na rynku, co jest szczególnie istotne w przypadku koncesji telefonicznych czy prywatyzacji przedsiębiorstw.

Trzeba też zauważyć, że rozwiązanie bardziej efektywne z punktu widzenia sprzedającego może być gorsze z punktu widzenia efektywności Pareta. Przeprowadzenie aukcji w formie aukcji angielskiej często niemal gwarantuje jej wygraną przez najbogatszego z uczestników, co równocześnie zniechęca potencjalnych kon-

---

<sup>3</sup> Jest to treść podstawowego twierdzenia z teorii aukcji, zwanego zasadą równości przychodów (ang. *Revenue Equivalence Principle*), które dla szczególnego przypadku udowodnione zostało po raz pierwszy przez W. Vickreya (późniejszego laureata Nagrody Nobla), a później w przypadku ogólnym niezależnie przez J. Riley'a i W. Samuelsona oraz R. Myersona; zob.: V. Krishna, *Auction Theory*, Academic Press, San Diego 2002.

<sup>4</sup> Jest to aukcja statyczna, w której każdy z uczestników deklaruje niezależnie cenę, którą jest gotów zapłacić. Zwycięzcą jest ten z uczestników, który zaproponuje najwyższą cenę, jednak nie płaci on ceny zaproponowanej przez siebie, lecz cenę drugą od góry (czyli najwyższą zaproponowaną przez pozostałych uczestników aukcji).

<sup>5</sup> Jest to równowartość około 3,5 mln €.

<sup>6</sup> Zob. J. McMillan, *Selling spectrum rights*, „Journal of Economic Perspectives” 1994, Vol. 8, s. 145-162. Trzeba zauważyć, że choć wybór aukcji Vickreya był w tym przypadku niewątpliwie najlepszą decyzją, to standardowa aukcja angielska również nie dałaby raczej dużo lepszych wyników. Bez wątpienia bardzo poważnym błędem ze strony rządu nowozelandzkiego było nieustalenie (bądź ustalenie zbyt nisko) ceny granicznej.

<sup>7</sup> Bądź minimalizacja wydatków, jeśli organizatorem aukcji jest np. instytucja publiczna, która w drodze przetargu szuka najtańszego wykonawcy określonego zadania.

kurentów do udziału w niej i w efekcie może prowadzić do znacznie niższych wpływów dla sprzedawcy<sup>8</sup>.

Badania dotyczące efektywności różnych rozwiązań aukcyjnych stanowią istotną część teorii aukcji. Istnieje bardzo wiele twierdzeń pokazujących, które rozwiązania będą prowadzić do wyższych przychodów dla sprzedawców w określonych warunkach<sup>9</sup>. Potencjalnych elementów mogących wpływać na wynik aukcji jest bardzo wiele. Oto przykładowe elementy mające znaczenie dla przebiegu aukcji:

- aukcja otwarta (dynamiczna) czy zamknięta,
- aukcja pierwszej ceny (zwycięzca płaci cenę, którą zaproponował) czy drugiej, trzeciej itd.,
- charakter dobra dla uczestników (czy wyceniają je czysto subiektywnie, czy też istnieje obiektywny element wartości, wspólny dla wszystkich),
- liczba uczestników, którzy przystąpią do aukcji (zwykle im więcej, tym lepiej, ale nie każda aukcja zachęca uczestników w równym stopniu),
- stosunek uczestników do ryzyka,
- asymetria informacji (niektórzy uczestnicy są lepiej poinformowani niż inni),
- nierównowaga (silna asymetria) wartości między uczestnikami,
- ograniczenie budżetowe po stronie uczestników
- znaczenie ceny granicznej (minimalnej ceny, po której sprzedawca zgadza się sprzedać dobro),
- koszt uczestnictwa w aukcji,
- minimalne/maksymalne postąpienie (minimalna/maksymalna kwota, o którą można podbić cenę w aukcji),
- ewentualne zależności między dobrami w aukcji wieloobiektovej (substytucyjne, komplementarne czy o charakterze mieszanym),
- ograniczenie co do maksymalnej ilości dóbr kupowanych przez jednego uczestnika,
- ryzyko zмовy ze strony uczestników.

Konstrukcja optymalnych zasad aukcyjnych, w sytuacji gdy tak wiele elementów może wpływać na wynik końcowy, jest nie lada sztuką, szczególnie że określone rozwiązania mogą się wzajemnie wykluczać. Przykładowo: powiedzmy, że aukcja ma charakter aukcji o wspólnej wartości i zarazem jest spore ryzyko zмовy między kupującymi. Jest udowodnione, że w przypadku aukcji o wspólnej wartości aukcja angielska prowadzi generalnie (*ceteris paribus*) do wyższych wpływów niż przetarg zamknięty, ale zarazem jest ona bardziej podatna na zмовy, co może zagrażać sukcesowi aukcji. Którą więc formę aukcyjną wybrać? Ponadto rzadko kiedy organizator jest w stanie przewidzieć wszystkie potencjalne problemy. Na przykład aukcja koncesji telefonicznych w Niemczech w 1999 r. zakończyła się fiaskiem przez to, że

<sup>8</sup> Zob. P. Klemperer, *Auctions: Theory and Practice*, Princeton University Press, Princeton 2004.

<sup>9</sup> Zob. tamże; V. Krishna, *Auction Theory*, Academic Press, San Diego 2002; P. Milgrom, *Putting Auction Theory to Work*, Cambridge University Press, Cambridge 2004.

jeden z uczestników aukcji zasugerował drugiemu znowę, zrećnie wykorzystując przepis, że minimalne podbicie w aukcji wynosi 10%<sup>10</sup>, co byłoby raczej trudne do przewidzenia *ex ante*.

Wobec takich sytuacji eksperymenty ekonomiczne są często najlepszym narzędziem badania efektywności aukcji. Ich użycie opisane jest w dwóch kolejnych punktach.

### 3. Metodologia eksperymentów ekonomicznych

Eksperymenty ekonomiczne są obecnie na tyle rozpowszechnioną metodą prowadzenia badań naukowych, iż wydaje się, że nie wymagają dłuższego opisu<sup>11</sup>. Eksperymenty laboratoryjne pozwalają badaczowi na sprawdzenie, jakie decyzje podejmowane byłyby w określonej sytuacji przez podmioty ekonomiczne i jak zmiany poszczególnych parametrów wpływają na zmianę zachowania podmiotów. Są więc one wymarzonym narzędziem badania efektywności określonych mechanizmów aukcyjnych.

W standardowym eksperymencie aukcyjnym organizator dzieli uczestników na dwie grupy, w każdej z nich symulując przebieg aukcji o nieco zmienionych parametrach i obserwując, jak wspomniana zmiana wpływa na wynik końcowy. Uczestnikami takich eksperymentów są najczęściej studenci, co wynika z jednej strony z łatwości dostępu do nich, a z drugiej z przekonania, że są oni dobrą, reprezentatywną próbką losową. Nierzadko jednak, dla porównania, przeprowadza się również eksperymenty wśród „ekspertów” (czyli osób, które z racji wykonywania określonego zawodu przyzwyczajone są do podejmowania decyzji, podobnych do tych symulowanych w eksperymencie), a czasem również tzw. eksperymenty polowe<sup>12</sup>, w przypadku których podmioty podejmują rzeczywiste decyzje, często nawet nie mając świadomości, że uczestniczą w eksperymencie<sup>13</sup>.

---

<sup>10</sup> Sprzedawane były dwie koncesje przy użyciu aukcji angielskiej i jeden z uczestników, firma Mannesmann, w pierwszej rundzie zaproponowała za jedną z koncesji cenę 18,18 mln marek niemieckich za MHz, a za drugą 20 mln marek niemieckich za MHz. Drugi z uczestników, firma T-Mobil, zauważył, że 18,18 powiększone o 10% daje 20 i (jak się okazało słusznie) potraktował to jako propozycję znowy, dzięki której każdy z uczestników nabył po jednej koncesji po relatywnie niskiej cenie 20 mln marek za MHz. Zob. P. Klemperer, wyd. cyt.

<sup>11</sup> Zob. opis zastosowań eksperymentów w ekonomii w: R.M. Jakubowski, P. Kuśmierczyk, *Szeptając do uszu władców, czyli o roli eksperymentów we współczesnej ekonomii*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 1193, *Ekonomia i Międzynarodowe Stosunki Gospodarcze* 16, AE, Wrocław 2008, s. 121-136.

<sup>12</sup> Zob. G. Harrison, J.A. List, *Field experiments*, „*Journal of Economic Literature*” 2004, Vol. 42, s. 1013-1059.

<sup>13</sup> Za przykład takiego eksperymentu polowego można uznać sprzedaż przez rząd Stanów Zjednoczonych w latach 1993-1997 części obligacji według aukcji jednej ceny (*uniform price auction*), a części według aukcji dyskryminacyjnej (*discriminatory price auction*). Po pewnym czasie rząd zdecydował się wyłącznie na system jednej ceny.



Niemniej jednak podstawą badań naukowych są eksperymenty laboratoryjne. Ich główna przewaga (prócz tego, że po prostu łatwiej je zorganizować) bierze się stąd, że dają badaczowi większą elastyczność i kontrolę nad przebiegiem eksperymentu. Eksperymentator może ustalić zasady przebiegu aukcji dokładnie tak, by przetestować określone hipotezy, co przy obserwacjach rzeczywistych (ze względu na niezachowanie zasady *ceteris paribus*) byłoby raczej trudne. Ponadto niedoświadczenie uczestników eksperymentów laboratoryjnych jest też pewnym plusem – „eksperci” mogą się posługiwać w procesie podejmowania decyzji jakimiś odruchowymi regułami (heurystykami) wyrobionymi przy podejmowaniu rzeczywistych decyzji, co zaburzyłoby wyniki eksperymentu.

Rzecz jasna badania laboratoryjne muszą spełniać określone wymagania metodologiczne<sup>14</sup>, np. dotyczące liczebności grup czy niezależności decyzji podejmowanych przez uczestników. Głównym wyzwaniem metodologicznym jest zawsze odpowiednie zmotywowanie uczestników eksperymentu, co najczęściej odbywa się poprzez system wynagrodzeń pieniężnych, których wysokość jest proporcjonalna do wyników osiągniętych w eksperymencie<sup>15</sup>.

Jeśli chodzi o wykorzystanie eksperymentów do badania efektywności systemów aukcyjnych, to najogólniej eksperymenty te podzielić można na eksperymenty *ex-ante* i *ex-post*. W przypadku badań *ex-ante* wykorzystuje się eksperymenty do analizowania efektywności pewnych planowanych rozwiązań instytucjonalnych. Przykładem może być sprzedaż koncesji na telefonię UMTS w Wielkiej Brytanii, poprzedzoną eksperymentami, w których badano, jak określone „ustawienia” wpłyną na efektywność aukcji. Natomiast w badaniach *ex-post* porównuje się efektywność już istniejących mechanizmów, czyli bada się, które z określonych funkcjonujących rozwiązań są bardziej efektywne (w sensie Pareta czy w sensie maksymalizacji wpływów sprzedawcy).

W ostatniej części artykułu omówionych zostało kilka przykładowych badań poświęconych eksperymentalnemu badaniu efektywności różnych mechanizmów aukcyjnych.

#### 4. Przykłady eksperymentalnego badania efektywności systemów aukcyjnych

Jednym z głównych pionierów badań dotyczących eksperymentalnego badania efektywności różnych mechanizmów rynkowych (w tym aukcyjnych) był V.L. Smith, uhonorowany za te badania Nagrodą Nobla w 2002 r. Smith porównywał m.in., sto-

<sup>14</sup> Zob. F. Guala, *The Methodology of Experimental Economics*, Cambridge University Press, Cambridge 2005.

<sup>15</sup> Przy braku odpowiednio wysokiej motywacji decyzje uczestników eksperymentu są mało wiarygodnym źródłem badań naukowych. Pod tym względem eksperymenty polowe górują nad eksperymentami laboratoryjnymi, dotyczą bowiem z zasady rzeczywistych decyzji. Niemniej jednak liczne sukcesy ekonomii eksperymentalnej pokazują, że również w eksperymentach laboratoryjnych możliwe jest stworzenie motywacji zbliżonej do tej, która pojawia się przy podejmowaniu decyzji w rzeczywistości.

sowany wówczas przez amerykańskie Ministerstwo Skarbu, system sprzedaży papierów wartościowych za pomocą aukcji dyskryminacyjnej z systemem jednej ceny. W obu systemach, po ogłoszeniu zamiaru sprzedaży określonych papierów wartościowych na rynku pierwotnym, zbierane są oferty zainteresowanych inwestorów, a następnie papiery sprzedawane są tym, którzy zaproponowali najwyższe ceny. Różnica polega na tym, że w systemie dyskryminacyjnym każdy płaci zaproponowaną przez siebie cenę, podczas gdy w systemie jednej ceny wszyscy płacą tę samą cenę, równą najniższej z zaakceptowanych ofert. Choć na pozór może się wydawać, że system dyskryminacyjny musi prowadzić do wyższych wpływów dla państwa, to w rzeczywistości nie jest to wcale takie oczywiste, ponieważ w systemie dyskryminacyjnym inwestorzy, świadomi zasad, proponują niższe ceny niż w aukcji jednej ceny. W dużej mierze dzięki wynikom badań Smitha<sup>16</sup> rząd amerykański zaczął sprzedawać część papierów w systemie aukcji jednej ceny, początkowo prowadząc rodzaj eksperymentu polowego, w którym dwa systemy stosowane były równolegle, by wreszcie od 1998 r. pozostać już wyłącznie przy systemie jednej ceny.

Eksperymentów tego typu (porównujących różne rynkowe instytucje) przeprowadza się bardzo dużo<sup>17</sup>. Przykładowo T.N. Cason i D. Friedman porównywali efektywności 4 różnych systemów podwójnych aukcji<sup>18</sup>. Procedurą stosowaną najczęściej (na większości giełd papierów wartościowych) jest tzw. ciągła podwójna aukcja (ang. *continuous double auction*, CDA), w której zlecenia kupna i sprzedaży są przyjmowane i realizowane w czasie ciągłym. Jej całkowitą odwrotnością jest system jednolitej ceny (ang. *single call market*, SCM), w którym po zebraniu wszystkich ofert tworzone są funkcje popytu oraz podaży i ustalana jest cena równowagi, po której realizowane są wszystkie zaakceptowane zlecenia. Rozwiązaniami pośrednimi są podwójna aukcja o jednolitej cenie (ang. *uniform price double auction*, UPDA) oraz wielokrotny system jednolitych cen (ang. *multiple-call market*, MCM). W tej pierwszej oferty są zbierane na bieżąco w czasie ciągłym, identycznie jak w CDA, ale do transakcji dochodzi po cenie równowagi, która ustalana jest w wyznaczonym momencie. Do tego czasu mogą być zarówno zgłaszane nowe oferty, jak i wycofywane stare. Z kolei w MCM dochodzi jakby do kilku sesji na zasadach aukcji SCM – w określonym przedziale czasu zbierane są zlecenia, które realizowane są po cenie równowagi, a następnie uruchamiana jest kolejna sesja na identycznych zasadach. Z badań opisanych w pracy T.N. Casona i D. Friedmana wynika, że systemem o największej efektywności jest ciągła podwójna aukcja (CDA), a najmniej efektywny jest system podwójnej aukcji o jednolitej cenie (UPDA).

<sup>16</sup> Zob. V.L. Smith, *Experimental studies of discrimination versus competition in sealed-bid auction markets*, „Journal of Business” 1967, Vol. 40, No. 1, s. 56-84.

<sup>17</sup> Zob. np. przegląd w: J. Kagel, A.E. Roth (eds.), *The Handbook of Experimental Economics*, Princeton University Press, Princeton 1995; Ch. Plott, V.L. Smith (eds.), *Handbook of Experimental Economics Results*, Vol. 1, North-Holland, Amsterdam 2008.

<sup>18</sup> T.N. Cason, D. Friedman, *A comparison of market institutions*, [w:] Ch. Plott, V.L. Smith (eds.), *Handbook of Experimental Economics Results*, Vol. 1, North-Holland, Amsterdam 2008, s. 264-272.



W pracy D. Friedmana i Ch. Richa opisane są z kolei wyniki eksperymentów poświęconych badaniu efektywności tzw. systemu „dopasowywania rynku” (ang. *matching market*, MM)<sup>19</sup>. Jest to procedura, w której, podobnie jak w SCM, najpierw zbierane są wszystkie zlecenia, a dopiero potem dochodzi do transakcji. Przyjęta zasada łączenia zleceń jest jednak dość zawiła – najwyższe pozostałe zlecenie sprzedaży łączone jest z najwyższym pozostałym zleceniem kupna, po cenie zaproponowanej przez kupujących. Rozwiązanie to jest czasem stosowane w praktyce np. na rynkach praw do emisji zanieczyszczeń<sup>20</sup> i w zamierzeniu ma zwiększać wpływy sprzedawców, jednak, jak pokazały wyniki eksperymentów, jest ono w rzeczywistości mniej efektywne od standardowej procedury jednolitej ceny.

Jeśli chodzi o eksperymenty używane do oceny efektywności *ex-ante*, to są one najczęściej przeprowadzane w celu doboru odpowiednich parametrów i oceny potencjalnych efektów dużych, rzeczywistych aukcji planowanych przez rząd. Przykładem mogą być eksperymenty laboratoryjne przeprowadzone na zlecenie Federalnej Komisji Łączności (FCC) w Stanach Zjednoczonych, poprzedzające uruchomienie bardzo zaawansowanej aukcji pakietowej, na której można było składać kombinatoryczne zlecenia na różne licencje częstotliwości 700 MHz<sup>21</sup>.

Innym głośnym przykładem, o którym wspomiano już w tym artykule, była sprzedaż koncesji na telefonię UMTS w Wielkiej Brytanii. Rząd brytyjski postanowił przeprowadzić ją w formie aukcji i zatrudnił do tego celu znanych ekonomistów, specjalistów z teorii aukcji i teorii gier: P. Klemperera i K. Binmore’a. Celem rządu brytyjskiego było osiągnięcie jak największych wpływów ze sprzedaży, z jednoczesnym zapewnieniem jak największej konkurencji na rynku. Głównym problemem praktycznym było zagrożenie znową ze strony dużych operatorów działających już na rynku. Przygotowania do przeprowadzenia aukcji trwały około 2 lat i obejmowały konstrukcję specjalnie zaprojektowanego nowego mechanizmu aukcyjnego, tzw. aukcji angielsko-holenderskiej, a także eksperymenty laboratoryjne ze studentami, w których testowane były różne szczegółowe rozwiązania<sup>22</sup>. W efekcie tak starannie zaplanowanych przygotowań aukcja zakończyła się spektakularnym sukcesem i łącznymi wpływami na poziomie 22,5 mld funtów.

---

<sup>19</sup> D. Friedman, Ch. Rich, *The matching market institution: A laboratory investigation*, „American Economic Review” 1998, Vol. 88, No. 5, s. 1311-1322.

<sup>20</sup> Autorzy jako jeden z ostatnich przykładów podają zastosowanie tej procedury przez Chińską Agencję Ochrony Środowiska Naturalnego.

<sup>21</sup> Sprzedawanych było 12 licencji, ale oferty cenowe można było składać na dowolną z 4095 możliwych kombinacji różnych częstotliwości. Aukcja była skomplikowana i wcześniej nie testowana, dlatego eksperymenty ze studentami miały wykryć ewentualne problemy. Zob. Cyberronomics, *An experimental comparison of the simultaneous multi-round auction and the CRA combinatorial auction*, 2000, <http://wireless.fcc.gov/auctions/conferences/combin2000/releases/98540191.pdf>. Więcej szczegółów (wyniki eksperymentów, wyniki aukcji, artykuły) znaleźć można na stronie: [http://wireless.fcc.gov/auctions/default.htm?job=auCTION\\_summary&id=31](http://wireless.fcc.gov/auctions/default.htm?job=auCTION_summary&id=31).

<sup>22</sup> Zob. K. Binmore, P. Klemperer, *The biggest auction ever: The sale of the British 3G telecom licenses*, „Economic Journal” 2002, Vol. 112, s. C74-C96.

## 5. Zakończenie

Eksperymenty laboratoryjne są narzędziem pozwalającym łączyć teorię ekonomii z praktyką gospodarczą. Dzięki ich zastosowaniu do analizy mechanizmów aukcyjnych ekonomiści są w stanie poprawiać konstrukcję rozwiązań, zwiększać efektywność i wpływy, przewidywać przebieg aukcji. Jak pokazały opisane w tej pracy przykłady, zmiana nawet drobnych parametrów aukcji może bardzo mocno rzutować na jej przebieg i oznaczać ewentualną stratę dziesiątków milionów.

Największa aukcja w historii być może tuż przed nami. W momencie pisania tego artykułu w Stanach Zjednoczonych trwa debata<sup>23</sup> nad sposobem wykorzystania kilkuset miliardów dolarów przeznaczonych na ratowanie instytucji finansowych, których funkcjonowanie jest bardzo mocno zagrożone, w związku z ulokowaniem dużej ilości środków w bardzo ryzykownych papierach wartościowych, opartych na kredytach hipotecznych. Duża część ekonomistów, z L. Ausubelem, P. Cramtonem i V.L. Smithem na czele, opowiada się za wykupem tych papierów przez rząd amerykański przy użyciu aukcji (tzw. *reverse auction*).

W proponowanym w pracy L. Ausubela i P. Cramtona<sup>24</sup> rozwiązaniu<sup>25</sup> wykup zagrożonych papierów miałyby być oparte na aukcji dwuetapowej. W pierwszym etapie część papierów skupowana byłaby w oddzielnych aukcjach (osobnych dla każdego papieru), a w drugim przeprowadzona byłaby jedna aukcja, na której wszystkie pozostałe papiery skupowane byłyby według specjalnie zmodyfikowanej wersji aukcji angielskiej (*descending clock auction*). Ze względu na skalę tej operacji oraz dużą ilość potencjalnych problemów, trwają eksperymenty laboratoryjne, które mają pomóc w dopracowaniu szczegółowych rozwiązań. Bez wątpienia wyniki tych eksperymentów będą brane pod uwagę przez nową administrację amerykańską, która będzie musiała podjąć decyzję o metodach walki z kryzysem finansowym.

## Literatura

Ausubel L.M., Cramton P., *A troubled asset reverse auction*, working paper, [www.ausubel.com/auction-papers/ausubel-cramton-troubled-asset-reverse-auction.pdf](http://www.ausubel.com/auction-papers/ausubel-cramton-troubled-asset-reverse-auction.pdf), October 2008.

Ausubel L.M., Cramton P., *No substitute for the 'P'-word in financial rescue*, „Economists' Voice”, February 2009, Vol. 6, Issue 2, Article 2, <http://www.bepress.com/ev/vol6/iss2/art2>.

<sup>23</sup> Zob. M. Philips, *Gaming the financial system*, „Newsweek”, wydanie internetowe z 30.11.2008, [www.newsweek.com/id/169699](http://www.newsweek.com/id/169699); V.L. Smith, *There's no easy way out of the bubble*, „The Wall Street Journal”, wydanie internetowe z 9.10.2008, <http://online.wsj.com/article/SB122351051370717359.html>; L.M. Ausubel, P. Cramton, *No substitute for the 'P'-word in financial rescue*, „Economists' Voice”, February 2009, Vol. 6, Issue 2, Article 2, <http://www.bepress.com/ev/vol6/iss2/art2>.

<sup>24</sup> L.M. Ausubel, P. Cramton, *A troubled asset reverse auction*, working paper, [www.ausubel.com/auction-papers/ausubel-cramton-troubled-asset-reverse-auction.pdf](http://www.ausubel.com/auction-papers/ausubel-cramton-troubled-asset-reverse-auction.pdf), October 2008.

<sup>25</sup> Nieco inne rozwiązanie proponowane jest przez P. Klemperera, *A new auction for substitutes: Central Bank liquidity auctions, the US TARP and variable product-mix auctions*, working paper, Oxford University Press, 2008, [http://www.nuff.ox.ac.uk/users/klemperer/substsauc\\_NonConfidential-Version.pdf](http://www.nuff.ox.ac.uk/users/klemperer/substsauc_NonConfidential-Version.pdf).

- Binmore K., Klemperer P., *The biggest auction ever: The sale of the British 3G telecom licenses*, „Economic Journal” 2002, Vol. 112, s. C74-C96.
- Cason T.N., Friedman D., *A comparison of market institutions*, [w:] Ch. Plott, V.L. Smith (eds.), *Handbook of Experimental Economics Results*, Vol. 1, North-Holland, Amsterdam 2008, s. 264-272.
- Cybernomics, *An experimental comparison of the simultaneous multi-round auction and the CRA combinatorial auction*, 2000, <http://wireless.fcc.gov/auctions/conferences/combin2000/releases/98540191.pdf>.
- Friedman D., Rich Ch., *The matching market institution: A laboratory investigation*, „American Economic Review” 1998, Vol. 88, No. 5, s. 1311-1322.
- Guala F., *The Methodology of Experimental Economics*, Cambridge University Press, Cambridge 2005.
- Harrison G., List J.A., *Field experiments*, „Journal of Economic Literature” 2004, Vol. 42, s. 1013-1059. [http://www.nuff.ox.ac.uk/users/klemperer/substsauc\\_NonConfidentialVersion.pdf](http://www.nuff.ox.ac.uk/users/klemperer/substsauc_NonConfidentialVersion.pdf).
- Jakubowski R.M., Kuśmierczyk P., *Szeptając do uszu władców, czyli o roli eksperymentów we współczesnej ekonomii*, Prace Naukowe Akademii Ekonomicznej nr 1193, Ekonomia i Międzynarodowe Stosunki Gospodarcze 16, AE, Wrocław 2008, s. 121-136.
- Kagel J., Roth A.E. (eds.), *The Handbook of Experimental Economics*, Princeton University Press, Princeton 1995.
- Klemperer P., *A new auction for substitutes: Central Bank liquidity auctions, the US TARP and variable product-mix auctions*, working paper, Oxford University Press, 2008,
- Klemperer P., *Auctions: Theory and Practice*, Princeton University Press, Princeton 2004.
- Krishna V., *Auction Theory*, Academic Press, San Diego 2002.
- McMillan J., *Selling spectrum rights*, „Journal of Economic Perspectives” 1994, Vol. 8, s. 145-162.
- Milgrom P., *Putting Auction Theory to Work*, Cambridge University Press, Cambridge 2004.
- Philips M., *Gaming the financial system*, „Newsweek”, wydanie internetowe z 30.11.2008, [www.newsweek.com/id/169699](http://www.newsweek.com/id/169699).
- Plott Ch., Smith V.L. (eds.), *Handbook of Experimental Economics Results*, Vol. 1, North-Holland, Amsterdam 2008.
- Smith V.L., *Experimental studies of discrimination versus competition in sealed-bid auction markets*, „Journal of Business” 1967, Vol. 40, No. 1, s. 56-84.
- Smith V.L., *There's no easy way out of the bubble*, „The Wall Street Journal”, wydanie internetowe z 9.10.2008, <http://online.wsj.com/article/SB122351051370717359.html>.

## EXPERIMENTS AS A TOOL OF STUDYING THE EFFICIENCY OF AUCTION DESIGNS

**Summary:** Auctions are now one of the most widely applied forms of buying and selling goods, especially in case of huge financial transactions. They are often both transparent and effective, leading to much higher revenues than the traditional forms. But market specifics and characteristics of the auctioned commodities make the choice of proper auction design very complicated. Ill-designed auction may end up with a complete fiasco and some examples of such cases are cited in the article. This is the reason why a huge part of auction theory is devoted to the problem of efficiency of auction mechanisms. The aim of the paper is to demonstrate how laboratory experiments can be successfully applied in order to increase the efficiency of auction designs.