

PUNKTY ODNIESIENIA SZERSZEJ SKALI KONTA MENTALNEGO UCZESTNIKÓW GRY GIEŁDOWEJ

Elżbieta Kubińska*

Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie

Lukasz Markiewicz**

Szkoła Nauk Społecznych Instytutu Filozofii i Socjologii PAN

Streszczenie: *Inwestorzy giełdowi przy podejmowaniu decyzji kierują się różnymi punktami odniesienia, które w dodatku dynamicznie zmieniają swoją wartość. W niniejszym artykule badamy, jaki wpływ ma odległość wartości portfela od różnych punktów odniesienia na aktywność inwestycyjną uczestników gry giełdowej, mierzoną poprzez wolumen obrotu w danym dniu. Rozważane punkty odniesienia to: (1) wartość portfela sprzed poprzedniej transakcji, (2) początkowa wartość portfela, (3) najwyższa i (4) najniższa wartość portfela w trakcie trwania gry, (5) wynik najlepszego i (6) najgorszego inwestora oraz (7) wartość indeksu WIG20. Wyniki analiz wskazują, iż najsilniejszy wpływ na wielkość dokonywanych transakcji mają najwyższa i najniższa wartość portfela gracza w trakcie trwania gry.*

Słowa kluczowe: *Teoria perspektywy, Punkt odniesienia, Wąskie i szerokie kadrowanie.*

REFERENCE POINTS OF THE BROAD MENTAL ACCOUNTS OF PARTICIPANTS OF THE GAME

Abstract: *While making investment decisions, investors use different reference points that change their values dynamically. In this paper we investigate the impact of the deviation of the portfolio value from different reference points on the investment activity of participants of the investment game, as measured by the turnover volume during the day. We consider the following reference points: (1) the portfolio value before the previous transaction, (2) the initial portfolio value (3)*

* Elżbieta Kubińska, Katedra Rynków Finansowych, Uniwersytet Ekonomiczny w Krakowie, ul. Rakowicka 27, 31-510 Kraków, e-mail: kubinska@uek.krakow.pl

** Lukasz Markiewicz, Szkoła Nauk Społecznych Instytutu Filozofii i Socjologii PAN, ul. Nowy Świat 72, 00-330 Warszawa, e-mail: lukasz.markiewicz@sns.edu.pl

the highest portfolio value and (4) the lowest portfolio value noticed during the time of the game, (5) the best result and (6) the worst result in the game during the transaction day, and (7) the value of the Warsaw Stock Exchange Index (WIG20). The strongest effects on the investment decisions appear to be the highest and the lowest portfolio value noticed during the time of participation in the game.

Keywords: *Prospect theory, Reference point, Narrow and broad framing.*

Wprowadzenie

Inwestorzy odmiennie zachowują się w przypadku, gdy ich inwestycje przynoszą zyski w porównaniu z sytuacją, w której osiągają straty. Znane przysłowie mówi, że straty bardziej boją, niż zyski cieszą. Powyższą skłonność wyjaśnia teoria perspektywy Kahnemana i Tversky'ego, według której w obszarze zysków inwestorzy wykazują awersję wobec ryzyka, przez co szybko zamykają zyskowe pozycje, nie chcąc ryzykować utratą właśnie osiągniętych zysków. Z kolei w obszarze strat występuje skłonność do ryzyka, wynikająca z awersji do ponoszenia strat z całkowitą pewnością. Inwestorzy nie zamykają otwartych stratnych pozycji, licząc na zyski mogące pomniejszyć lub całkowicie zlikwidować zaistniałe już straty. Powyższe zachowanie ma miejsce przy założeniu, że inwestorzy nie oceniają prawdopodobieństwa przyszłych zysków lub strat na bardzo niskim poziomie. W przypadku wystąpienia małego prawdopodobieństwa postawy inwestorów wobec ryzyka w obszarze strat i zysków są odmiennie.

W zastosowaniu teorii perspektywy istotne jest właściwe określenie strefy straty oraz strefy zysku, przy czym wiąże się to z dwoma potencjalnymi problemami. Ważnym jest, aby zwrócić uwagę, czy inwestor koduje straty i zyski w odniesieniu do całego swojego portfela, czy też w odniesieniu do poszczególnych jego składników – czyli czy koduje według szerszej, czy też węższej skali. Ponadto bardzo istotnym pozostaje właściwe zdefiniowanie punktu odniesienia, stanowiącego kluczowy element teorii perspektywy. W zależności od sposobu jego wyznaczenia ten sam wynik finansowy możemy uznać za stratę lub za zysk. Zdefiniowanie punktu odniesienia nie jest jednak takie oczywiste. Literatura przedmiotu oprócz bezsprzecznego kandydata (cena zakupu/wartość początkowa) sugeruje także inne możliwości, np. najwyższa lub najniższa wartość historyczna. W niniejszym artykule badamy decyzje inwestycyjne uczestników gry giełdowej w zależności od różnych punktów odniesienia. Na początku prezentujemy przegląd literatury będący motywacją do podjęcia niniejszych analiz, następnie opisujemy zbiór danych, metodykę badań oraz uzyskane wyniki.

Przegląd literatury

Sposób kadrowania ma istotny wpływ na zachowanie inwestorów. W przypadku inwestorów giełdowych rozważa się wąskie kadrowanie (kodowanie zysków i strat na poziomie poszczególnych transakcji) oraz szerokie – dotyczące całego portfela – kodowanie zysków i strat na poziomie całego portfela. Kumar i Lim wykazali na podstawie danych będących zapisem transakcji grupy amerykańskich inwestorów, że im wężej decydenci kadrują swoje decyzje, tym bardziej ulegają efektowi dyspozycji oraz tym mniej mają zdywersyfikowane portfele. W niniejszym artykule badamy decyzje inwestycyjne uczestników gry giełdowej podejmowane w zależności od zmian wartości portfela, czyli zajmujemy się wyłącznie kadrowaniem w sensie szerokim.

Najczęściej rozważanym punktem odniesienia w przypadku inwestycji giełdowych jest cena zakupu, na podstawie której segreguje się wyniki finansowe na zyski i straty. Wielokrotnie jednak zastanawiano się nad innymi punktami odniesienia, np. najwyższą lub też najniższą wartością waloru w przeszłości. Często bowiem spotyka się inwestorów, którzy nie są skłonni zamknąć pozycji po tym, jak ceny wzrosły znacznie od ceny zakupu, a następnie niewiele spadły. Mimo iż w porównaniu z ceną zakupu tacy inwestorzy osiągnęli realny zysk, to uważają, że zamykając teraz pozycję, poniosą straty, ponieważ uprzednio mieli możliwość sprzedaży aktywów po wyższej cenie – ich punktem odniesienia staje się zatem maksymalna cena z okresu posiadania danej akcji. Gneezy, badając skłonność inwestorów do sprzedaży akcji, wykazał, że maksimum historyczne jako punkt odniesienia lepiej tłumaczy zachowanie inwestorów niż cena zakupu. Inwestorzy jednak mogą kierować się przy podejmowaniu decyzji różnymi innymi punktami odniesienia, które na dodatek dynamicznie zmieniają swoją wartość. Problem ten został już zasygnalizowany w pracy Kahnemana, a następnie podjęty przez innych badaczy. Oprócz ceny zakupu oraz wartości maksymalnej i minimalnej brano pod uwagę punkty odniesienia związane z oczekiwaniami inwestorów. Lin, Huang i Zeelenberg sugerowali, że inwestorzy mogą uwzględniać punkty odniesienia wyznaczone na podstawie oczekiwanego zysku lub też zyskowności alternatywnych inwestycji bądź też wyników niepodjętych działań.

Heath, Larrick i Wu zwracają uwagę na wpływ, jaki mają wyznaczone cele na działanie jednostek. Księgowanie względem zadanego celu jest bardzo ważne w przypadku analizy gry giełdowej, gdyż możemy założyć, iż jej uczestnicy dążyli do zwycięstwa, czyli osiągnięcia najlepszego wyniku w grze. W takiej sytuacji najlepszy wynik w symulacji inwestycyjnej można traktować jako zadany cel uczestników gry. Heath, Larrick i Wu w swoim artykule zwrócili uwagę na różne aspekty działania inwestorów powiązane z dążeniem do osiągnięcia wyznaczonego celu. Wklęsłość w obszarze zysków oraz wypukłość w obszarze strat funkcji wartości w teorii perspektywy jest związana z ma-

lejącą wrażliwością na zmiany wartości wraz z oddalaniem się od punktu odniesienia. Heath, Larrick i Wu uważają, że wspomniana własność funkcji wartości implikuje, iż ludzie wkładają mniej wysiłku, jeżeli są daleko od wyznaczonego celu, natomiast są gotowi podjąć większy wysiłek, gdy zbliżają się do celu. Wartym zbadania zatem pozostaje, jakie decyzje inwestycyjne podejmują inwestorzy w zależności od różnicy między wartością ich portfela a wartością portfela najlepszego gracza w danym dniu.

Podobny problem badawczy został postawiony w analizie Grinblatt i Keloharju. Jej autorzy na podstawie zbioru danych zawierającego blisko 2 miliony decyzji fińskich inwestorów giełdowych z lat 1994-1997 dokonali analizy uwarunkowań decyzji sprzedaj vs. trzymaj dla posiadanych przez inwestorów papierów wartościowych. Wyniki zastosowanej regresji logistycznej (kontrolującej aż 244 zmienne) wskazały na znaczący wpływ wcześniej rozważanych punktów odniesienia (jak np. historia cen waloru) na zachowanie inwestycyjne jednostek. Zaobserwowano większe szanse sprzedaży akcji (1), których ceny ostatnio znacznie wzrosły oraz akcji (2), których ceny osiągnęły cenę minimalną lub maksymalną z okresu ostatniego miesiąca. Przedstawione w niniejszym artykule badanie przypomina powyższą analizę Grinblatt i Keloharju z uwzględnieniem dwóch podstawowych różnic:

- podczas gdy wspomniani badacze analizowali decyzje dotyczące pojedynczych akcji (a więc wąskiego konta), przedstawione poniżej analizy dotyczą całego portfela inwestycyjnego (konta szerokiego). W tym kontekście przedstawione badanie pozostaje nowatorskie – według wiedzy autorów w takim ujęciu nie badano jeszcze interesującego nas zjawiska;
- Grinblatt i Keloharju zastosowali analizę regresji logistycznej do badania decyzji dychotomicznych (trzymaj vs. sprzedaj). Przeprowadzona przez nas analiza idzie o krok dalej, badając intensywność reakcji (poprzez wartość realizowanego obrotu) w przypadku podjęcia decyzji o zakupie i/lub sprzedaży akcji.

Opis zbioru danych

Pytania badawcze dotyczące punktów odniesienia zostały przetestowane na zbiorze danych będącym zapisem eksperymentu naturalnego, którym był konkurs „Internetowa Gra Giełdowa dla Studentów”, zorganizowany przez spółkę Parkiet Media S.A. Szczegóły dotyczące konkursu zostały szeroko opisane we wcześniejszym artykule. Dla celów niniejszego artykułu najważniejszym pozostaje przywołanie głównych zasad konkursu oraz charakterystyki jego uczestników. Na wstępie każdy z uczestników symulacji inwestycyjnej otrzymał wirtualną kwotę 100 tys. zł, a jego zadaniem było powiększenie powierzonego kapitału poprzez inwestycje w akcje spółek

wchodzących w skład indeksu WIG20. Uczestnicy konkursu wysyłali swoje zgłoszenia w terminie od 2 do 30 listopada 2006, przy czym inauguracja symulacji nastąpiła 13 listopada 2006 r. Konkurs trwał we wszystkie dni sesyjne, do 19 stycznia 2007 r. włącznie, czyli od 33 do 47 dni sesyjnych, w zależności od daty rozpoczęcia gry.

Uczestnicy mieli do dyspozycji możliwość otwierania i zamykania zarówno pozycji długich (czyli tradycyjnego kupna i sprzedaży posiadanych akcji), jak i krótkich (otwarcie krótkiej pozycji polega na pożyczeniu akcji od biura maklerskiego w celu ich sprzedaży, a zamknięcie pozycji krótkiej to odkupienie pożyczonych akcji na rynku w celu ich zwrócenia do biura maklerskiego). Realizacja zlecenia kupna i sprzedaży obciążona była prowizją w wysokości 0,5 proc. wartości transakcji, a handel pozycjami krótkimi był związany z dodatkową prowizją w wysokości 0,02 proc. dziennie od wartości otwartej pozycji krótkiej. Wszystkie rozliczenia transakcji były przeprowadzane na podstawie rzeczywistych notowań z GPW.

Zyski uczestników symulacji pozostawały tak samo wirtualne, jak pieniądze, którymi dysponowali. Organizator gry motywował uczestników gry na dwa sposoby:

- (1) poprzez motywację pozytywną – najlepsi uczestnicy gry otrzymywali nagrody w postaci prestiżowych kursów (CFA, MBA itd.);
- (2) poprzez motywację negatywną: w trakcie trwania konkursu dostępny był w Internecie ranking wszystkich osób biorących udział w grze – bez wyłączenia uczestników mających najgorsze wyniki.

Udział w grze giełdowej zadeklarowało $N=5957$ chętnych, z czego $N = 3897$ to osoby aktywnie uczestniczące w grze, które podjęły przynajmniej jedną decyzję o zakupie akcji. Według regulaminu do konkursu byli dopuszczani wyłącznie studenci uczelni wyższych, więc uczestnicy gry to osoby młode (średni wiek wirtualnego gracza to 23 lata). Spośród $N = 3897$ aktywnych graczy zdecydowana większość to mężczyźni – jedynie 19 proc. stanowią kobiety. Na podstawie znajomości zasad konkursu można założyć, iż uczestnicy gry giełdowej to w przeważającej części osoby „początkujące”, które dopiero stawiają pierwsze kroki na rynku obrotu papierami wartościowymi. Wydaje się zatem ważnym podkreślenie informacji, iż uogólnienia wniosków płynących z badania mogą dotyczyć wyłącznie grupy młodych, początkujących inwestorów.

Spółka Parkiet Media S.A. udostępniła do badań dwa zbiory danych – jeden przedstawia historię portfela, drugi to zapis wszystkich transakcji z rozróżnieniem na transakcje zrealizowane, jak i niezrealizowane.

Organizator gry codziennie na łamach „Gazety Giełdy PARKIET” publikował listę osób mających najlepsze wyniki, a w Internecie dostępny był ranking wszystkich uczestników gry. Dla każdego gracza, na koniec każdego dnia sesyjnego, była wyliczana wartość portfela będąca podstawą wyznaczenia miejsca w rankingu. Oprócz

tego organizator gry dla każdego uczestnika notował ilość wolnych środków, wartość długich pozycji, zysk dnia, wartość krótkich pozycji, prowizje od transakcji w danej sesji, prowizje od zajętych pozycji krótkich. W taki sposób powstał zbiór zmiennych tworzący historię portfela.

Metoda – badane zmienne

W zbiorze zawierającym historię portfela jedna ze zmiennych to prowizja od zrealizowanych transakcji. Znając wynikającą z regulaminu konkursu wysokość prowizji (0,5 proc. wartości transakcji), wyznaczono łączną wartość transakcji dokonanych w danym dniu przez gracza, oznaczoną dalej jako DWO, czyli dzienny wolumen obrotu. Zmienna ta stanowi miarę dziennej aktywności uczestników gry giełdowej, a zatem dotyczy skłonności do podejmowania decyzji inwestycyjnych. Konstrukcja zmiennej DWO nie uwzględnia rozróżnienia na typ dokonywanej transakcji i stanowi ogólną wartość transakcji zrealizowanych danego dnia, bez rozróżnienia, czy dzienny wolumen był generowany przez sprzedaż, czy kupno akcji, czy też oba typy zachowań łącznie.

Na podstawie drugiego zbioru danych zbadano, jakie transakcje występowały w danym dniu, czy były to tylko transakcje kupna, sprzedaży, czy też w danym dniu miały miejsce oba rodzaje transakcji – w ten sposób powstała zmienna „typ”¹. Dzięki zmiennej „typ” możemy ograniczyć analizy do jednego z trzech rozłącznych podzbiorów: w pierwszym rozważamy tylko transakcje kupna, w drugim tylko transakcje sprzedaży, a w trzecim łączną wartość transakcji kupna i sprzedaży.

Celem niniejszego artykułu jest zbadanie, jak na decyzje inwestycyjne uczestników gry – mierzone poprzez łączną wartość transakcji zrealizowanych w danym dniu przez gracza (zmienna DWO) – wpływają różne punkty odniesienia. W przedstawionych przez nas analizach zastosowano skalę szeroką, czyli punkty odniesienia zbadano na poziomie wartości całego portfela.

Pierwszym rozważanym punktem odniesienia jest wartość portfela w dniu poprzedzającym poprzednią transakcję. Na podstawie tego punktu wyznaczono zmienną ΔPT , będącą różnicą między wartościami portfela w dniu poprzedzającym bieżącą transakcją² oraz w dniu poprzedzającym poprzednią transakcję. Dzięki temu spraw-

¹ Aby uprościć stosowane algorytmy obliczeniowe, transakcje otwarcia i zamknięcia pozycji krótkiej zostały pominięte w tej analizie, co nie zmniejsza wartości prezentowanych wyników ze względu na znikomy udział transakcji krótkich w ilości transakcji w badanej symulacji, jak i na GPW w Warszawie.

² Podejście to uważamy za najlepsze przybliżenie rzeczywistości, ponieważ w ciągu danego dnia sesyjnego inwestorzy nie znają jeszcze wyników portfela z końca sesji z danego dnia, a z pewnością znają wyniki portfela z dnia poprzedniego. Jednocześnie takie uproszczenie nie stanowi dużego odstępstwa od danych rzeczywistych, gdyż zmiany wartości portfela notowane pomiędzy poszczególnymi dniami sesyjnymi są relatywnie małe.

dzono, w jakim stopniu aktywność inwestorów zależy od lokalnych zmian wartości portfela, jak zachowują się w zależności od tego, czy od ostatniej transakcji cały ich portfel odnotował stratę, czy też zysk.

Kolejnym punktem odniesienia jest początkowa wartość portfela, za pomocą którego wyznaczono zmienną ΔP , mówiącą o zachowaniu inwestora w obliczu globalnych zmian portfela.

Przegląd literatury zwrócił uwagę na konieczność badania zachowania inwestorów w zależności od ekstremalnych wartości z przeszłości. Wobec powyższego wprowadzono kolejne punkty odniesienia: najwyższą i najniższą wartość portfela danego gracza w dotychczasowej grze. Następnie wyznaczono dwie zmienne: $\Delta_{\max H}$ oraz $\Delta_{\min H}$, będące różnicami wartości portfela gracza z poprzednia transakcji oraz odpowiednio najwyższej lub najniższej wartości portfela w trakcie trwania gry.

Celem racjonalnego uczestnika symulacji giełdowej jest zwycięstwo, co pozwala zakładać, iż powinien on zwracać uwagę na wynik aktualnie najlepszego uczestnika symulacji. W konsekwencji wprowadzono punkt odniesienia będący najlepszym wynikiem wśród graczy w danym dniu, który posłużył do wyznaczenia zmiennej $\Delta_{\max G}$, definiowanej jako różnica między wartością portfela danego gracza a wartością portfela zwycięzcy w danym dniu. Analogicznie zbadano, jak na inwestora wpływa różnica między aktualną wartością jego portfela a wartością portfela najgorszego uczestnika gry poprzez wprowadzenie zmiennej: $\Delta_{\min G}$.

Ostatnim badanym punktem odniesienia jest wartość indeksu WIG20 – indeksu 20 największych spółek notowanych na warszawskiej Giełdzie Papierów Wartościowych. Wartość tego indeksu może być brana pod uwagę jako punkt odniesienia, ponieważ uczestnicy konkursu mogli powiększać powierzone im 100 tys. zł, tylko poprzez inwestycje w akcje spółek indeksu WIG20. Wartość ta posłużyła do wyznaczenia ostatniej zmiennej ΔWIG , przedstawiającej różnicę między wartością portfela gracza a portfelem imitującym zachowanie indeksu WIG20 o zadanej wartości początkowej w dniu rozpoczęcia gry równej 100 tys. zł. W realnym inwestowaniu inwestorzy mogą odnosić zmiany wartości swojego portfela do zmian wartości indeksu giełdy.

Wszystkie opisane powyżej punkty odniesienia zostały zebrane i podsumowane w tabeli 1.

Podsumowując, wprowadzenie wymienionych powyżej punktów odniesienia motywowane było przytaczaną wcześniej literaturą oraz rodzajem analizowanych danych.

Pierwsza grupa rozważanych punktów odniesienia dotyczy wartości ściśle związanych z portfelem samego gracza, zatem dotyczy oceny inwestycji wyłącznie z indywidualnej perspektywy bez lokowania jej w kontekście rywalizacji z innymi uczestnika-

Tabela 1. Punkty odniesienia uwzględnione w niniejszym badaniu

Lp.	Zmienna	Opis
1.	ΔPT	Lokalny zysk/strata – różnica w wartości portfela między bieżącą a wcześniejszą transakcją
2.	ΔP	Globalny zysk/strata – różnica w wartości portfela między bieżącą transakcją a początkowym stanem portfela (wynoszącym 100 tys. zł)
3.	$\Delta maxH$	Różnica między historycznym maksimum wartości portfela danego gracza a wartością portfela z dnia bieżącej transakcji
4.	$\Delta minH$	Różnica między historycznym minimum wartości portfela danego gracza a wartością portfela z dnia bieżącej transakcji
5.	$\Delta maxG$	Różnica między wartością portfela najlepszego uczestnika gry giełdowej a wartością portfela analizowanego gracza z dnia realizowanej transakcji
6.	$\Delta minG$	Różnica między wartością portfela najgorszego uczestnika gry giełdowej a wartością portfela analizowanego gracza z dnia realizowanej transakcji
7.	ΔWIG	Różnica między wartością portfela gracza a portfelem imitującym zachowanie indeksu WIG20 o zadanej wartości 100 tys. zł w dniu rozpoczęcia gry

mi rynku. W takim ujęciu najczęściej rozważanym punktem odniesienia jest *status quo* (ΔP). W tym przypadku jednak pojawiło się pytanie: może inwestorzy zaakceptowali już zaistniałe zmiany wartości portfela i ich punktem odniesienia staje się wartość portfela sprzed poprzedniej transakcji? Dlatego też wprowadzono zmienną ΔPT . Przewidywania teoretyczne, jak i wyniki empiryczne wykazują, że wartości ekstremalne kursów akcji mogą mieć większy wpływ na decyzje inwestycyjne niż cena nabycia. Interesujące jest zatem pytanie, czy tak samo jest w przypadku szerszego konta – tj. czy wartości ekstremalne całego portfela ($\Delta minH$ oraz $\Delta maxH$) mają większy wpływ na decyzje inwestycyjne i stopień aktywności inwestora niż *status quo*.

Drugą grupę rozważanych punktów odniesienia stanowią punkty wyznaczone na podstawie porównań osiągnięć inwestora do uzysków otoczenia zewnętrznego – w szczególności osiągnięć rynku czy osiągnięć poszczególnych graczy. Wobec powyższego zbadano, jak na wielkość realizowanych transakcji wpływa różnica wartości portfela gracza w stosunku do najlepszego i najgorszego wyniku w grze w danym dniu ($\Delta minG$ oraz $\Delta maxG$)³ oraz różnica wartości portfela w stosunku do identycznego portfela imitującego zachowania rynku (ΔWIG).

W niniejszym artykule zbadano, jak zależy dzienny wolumen obrotu gracza (DWO) od opisanych powyżej punktów odniesienia. Cały zbiór danych obejmuje 25 980 wartości⁴ zmiennej DWO. Badania zostały ograniczone jednak do transakcji zrealizowanych tylko między 31 a 41 dniem gry, a zbiór ten zawiera 2 438 jednostek. Powodem

³ Kolejne nasuwające się pytanie to: która grupa ekstremalnych punktów odniesienia ma większy wpływ na decyzje inwestycyjne, tych wynikających z własnej historii inwestycyjnej ($\Delta minH$ oraz $\Delta maxH$) czy też związanych z aktywnością pozostałych uczestników gry ($\Delta minG$ oraz $\Delta maxG$)?

⁴ W poprzednim artykule badaliśmy 121 278 pojedynczych transakcji. W bieżącym artykule zajmujemy się wartościami zagregowanych transakcji zrealizowanych przez inwestora w obrębie dnia – stąd zmniejszenie zbioru do 25 980 jednostek analizy.

ograniczenia zbioru danych jest fakt, że w pierwszych dniach gry, gdy inwestorzy tworzyli swój portfel, dominowały duże transakcje kupna, co mogło być źródłem potencjalnych zaburzeń np. wartości transakcji wokół zer zmiennych ΔPT oraz ΔP . Na dodatek w początkowym etapie gry rozważane punkty odniesienia nie różniły się istotnie od siebie (w pierwszym dniu gry wszystkie punkty odniesienia mają taką samą wartość). Dopiero po upływie pewnego czasu, w wyniku zróżnicowania wartości portfela aktywnych graczy, wartość minimalna i maksymalna zaczynają się istotnie różnić od wartości początkowej. Podobnie wyniki wśród graczy w początkowym etapie gry są do siebie zbliżone. Analiza danych z przedziału od 31. do 41. dnia gry z pewnością nie jest obciążona wartościami pierwszych dużych transakcji i ostatnich bardziej ryzykownych, a dzięki upływowi czasu wartości rozważanych punktów odniesienia stają się rozróżnialne dla uczestników gry. Zabieg ten również przybliży przeprowadzone przez nas analizy do innych prezentowanych w literaturze przedmiotu, a opartych na wycinku danych inwestycyjnych z określonych miesięcy czy lat.

Wyniki

Na początku przeanalizowano, w jaki sposób odległość od poszczególnych punktów odniesienia wpływa na aktywność inwestorów mierzona poprzez wartościowy wolumen transakcji zrealizowanych danego dnia (DWO).

Już wstępne analizy wykazały, że zależności między zmienną DWO oraz poszczególnymi zmiennymi przedstawiającymi różnicę między aktualną wartością portfela gracza a różnymi punktami odniesienia (ΔPT , ΔP , $\Delta \max H$, $\Delta \min H$, $\Delta \max G$, $\Delta \min G$, ΔWIG) nie mają charakteru liniowego. Aby zbadać ilościowy związek między wielkością podejmowanych transakcji a poszczególnymi zmiennymi związanymi z punktami odniesienia, wprowadzono dla każdej ze zmiennych: ΔPT , ΔP , $\Delta \max H$, $\Delta \min H$, $\Delta \max G$, $\Delta \min G$, ΔWIG sztuczne zmienne dychotomiczne. W tym celu każdą ze zmiennych niezależnych podzielono na pięć równolicznych grup. Kwintyle stanowiące podstawę podziału oraz inne statystyki opisowe ww. zmiennych znajdują się w tabeli 2.

Pierwszym etapem analizy jest zbadanie wielkości transakcji podejmowanych w poszczególnych grupach odpowiadających wyznaczonym kwintylom. Do każdej z ww. zmiennych dopasowano oddzielne modele regresji liniowej, gdzie zmienną zależną jest wielkość transakcji realizowanych w danym dniu (DWO), a jako zmienne niezależne wprowadzono sztuczne zmienne dychotomiczne określające przynależność do danego kwintyla (0 – nie należy, 1 – należy) w przypadku danej zmiennej. W nazwach definiowanych zmiennych dychotomicznych pojawiają się liczby całkowite, które zostały przypisane poszczególnym kwintylom z zachowaniem porządku w taki sposób, że

Tabela 2. Kwintyle oraz statystyki opisowe dla zmiennych N = 2438

	ΔPT	ΔP	$\Delta maxH$	$\Delta minH$	$\Delta maxG$	$\Delta minG$	ΔWIG
Srednia	-1203	-2028	-7056	4191	-34723	36428	-4395
Odchylenie standardowe	3786	8686	6160	4863	9117	8774	8796
Skośność	-1,777	-,391	-1,434	1,890	-,394	-,311	-,341
Kurtoza	8,428	1,288	2,261	4,444	1,035	1,227	1,296
Minimum	-30781	-37886	-38606	0	-72662	0	-42567
Percentyl 20	-3086	-8288	-10955	184	-41389	30133	-10466
Percentyl 40	-1158	-2811	-6889	1768	-35956	35360	-5314
Percentyl 60	-107	265	-4349	3658	-32132	38787	-2081
Percentyl 80	1025	4131	-2132	7203	-27883	42716	1684
Maksimum	19513	32278	0	32278	0	72289	29287

kwintyl zawierający punkt odniesienia otrzymał wartość zero. W przypadku zmiennych ΔPT oraz ΔWIG kwintyl zawierający wartość zero to kwintyl 4, z kolei dla $\Delta maxH$ oraz $\Delta maxG$ to 5 kwintyl, dla $\Delta minH$ oraz $\Delta minG$ to 1 kwintyl, a dla zmiennej ΔP to 3 kwintyl. Wyniki siedmiu oddzielnych analiz regresji – dla siedmiu oddzielnych grup zmiennych niezależnych zostały przedstawione w tabeli 3. Do każdego z rozważanych modeli wprowadzono zmienne dichotomiczne bez zmiennej związanej z kwintylem oznaczonym zerem, aby uniknąć współliniowości zmiennych niezależnych⁵.

Tabela 3. Modele regresji liniowej (zmienna zależna: DWO)

a) Zmienne niezależne: poziomy zmiennej ΔPT			
	Współczynniki β	Błąd standardowy β	Standaryzowane współczynniki β
(stała)	36081,900	1698,785	
minus3 PT	4872,279	2403,678	,052*
minus2 PT	-967,326	2402,445	-,010
minus1 PT	-3599,449	2402,445	-,038
plus1 PT	5923,842	2403,678	,063*
R	,096		
R ²	,009		
F(4,2433)	5,621***		
b) Zmienne niezależne: poziomy zmiennej ΔP			
	Współczynniki β	Błąd standardowy β	Standaryzowane współczynniki β
(stała)	29304,426	1687,291	
minus2 P	12356,502	2387,414	,131***
minus1 P	8236,621	2386,190	,088**
plus1 P	3829,477	2386,190	,041
plus2 P	15701,709	2387,414	,167***
R	,150		
R ²	,023		
F(4,2433)	14,013***		

⁵ Stała w otrzymanych modelach przedstawia więc średnią wielkość transakcji, gdy wartość portfela niewiele różni się od rozważanego punktu odniesienia, a dopasowane współczynniki to różnica w średnich wielkościach transakcji między kwintylem skojarzonym z daną zmienną niezależną a kwintylem zawierającym zero.

Tabela 3. cd. Modele regresji liniowej (zmienna zależna: DWO)

c) Zmienne niezależne: poziomy zmiennej $\Delta\max H$			
	Współczynniki β	Błąd standardowy β	Standaryzowane współczynniki β
(stała)	39954,721	1691,326	
minus4_max_h	5922,263	2391,897	,063*
minus3_max_h	-2801,405	2390,671	-,030
minus2_max_h	-7700,063	2390,671	-,082**
minus1_max_h	-8549,670	2390,671	-,091***
R	,141		
R ²	,020		
F(4,2433)	12,319***		
d) Zmienne niezależne: poziomy zmiennej $\Delta\min H$			
	Współczynniki β	Błąd standardowy β	Standaryzowane współczynniki β
(stała)	37050,922	1672,186	
plus1_min_h	-7134,570	2363,616	-,076*
plus2_min_h	-5556,965	2363,616	-,059*
plus3_min_h	-597,713	2363,616	-,006
plus4_min_h	14685,423	2364,828	,156***
R	,205		
R ²	,042		
F(4,2433)	26,607***		
e) Zmienne niezależne: poziomy zmiennej $\Delta\max G$			
	Współczynniki β	Błąd standardowy β	Standaryzowane współczynniki β
(stała)	44735,133	1692,106	
minus4_max_g	-3648,731	2393,000	-,039
minus3_max_g	-7223,084	2391,773	-,077*
minus2_max_g	-13796,525	2391,773	-,147***
minus1_max_g	-12362,619	2391,773	-,131***
R	,138		
R ²	,019		
F(4,2433)	11,747***		
f) Zmienne niezależne: poziomy zmiennej $\Delta\min G$			
	Współczynniki β	Błąd standardowy β	Standaryzowane współczynniki β
(stała)	41803,893	1685,176	
plus1_min_g	-5424,094	2381,977	-,058*
plus2_min_g	-12229,463	2381,977	-,130***
plus3_min_g	-9474,578	2381,977	-,101***
plus4_min_g	4758,591	2383,198	,051*
R	,164		
R ²	,027		
F(4,2433)	16,858***		
g) Zmienne niezależne: poziomy zmiennej ΔWIG			
	Współczynniki β	Błąd standardowy β	Standaryzowane współczynniki β
(stała)	30371,584	1686,175	
minus3_W	11090,845	2385,835	,118***
minus2_W	6262,963	2384,611	,067**
minus1_W	1762,670	2384,611	,019
plus1_W	15673,765	2385,835	,166***
R	,154		
R ²	,024		
F(4,2433)	14,837***		

* p < .05; ** p < .001; *** p < .0001.

Ustalenie odległości wartości portfela od punktu odniesienia, jakim jest wartość portfela sprzed poprzedniej transakcji, pozwala zbadać, jak ostatnio poniesione straty/zyski wpływają na wielkość aktualnie realizowanych transakcji. Wyniki analizy znajdują się w części a) tabeli 3. Transakcje podjęte w kwintylach minus1 oraz minus2 nie różnią się istotnie od transakcji dokonanych w okolicy punktu odniesienia. Dopiero w przypadku dwóch skrajnych kwintyli obserwujemy istotnie wyższe transakcje. Reakcja inwestorów na lokalne zmiany wartości portfela nie jest więc symetryczna. Ostatnio zanotowane zyski bardzo szybko przekładają się na wyższe transakcje, podczas gdy w przypadku strat dopiero duże straty motywują do podjęcia większej aktywności.

Wpływ globalnej straty czy zysku (czyli różnicy aktualnej wartości portfela i jego wartości początkowej) na wielkość realizowanego obrotu został przedstawiony w części b) tabeli 3. Średnia wartość transakcji w ciągu dnia, w przypadku gdy wartość portfela gracza nie różni się istotnie od wartości początkowej, wynosi około 29 tys. zł. Niewielkie zyski nie powodują istotnej zmiany w wielkości transakcji, transakcje dokonane w grupie plus1 nie różnią się istotnie od transakcji dokonanych w okolicy punktu odniesienia. Dopiero duże zyski powodują istotną zmianę w wielkości transakcji. Straty silnie motywują do działania niż zyski – już niewielkie straty wpływają istotnie na zwiększenie wolumenu transakcji. Porównanie współczynnika R^2 w modelach 3a oraz 3b pozwala stwierdzić, że lokalne zmiany wartości portfela – wyznaczone względem wartości portfela sprzed ostatniej transakcji – mają o wiele mniejszy wpływ na transakcje niż zmiany globalne, wyznaczone na podstawie początkowej wartości portfela.

Jeżeli inwestor jako punkt odniesienia przyjął najwyższą wartość portfela z okresu trwania gry, to można założyć, iż działa w sferze strat, natomiast gdy obrał najniższą wartość portfela, to działa w sferze zysków. Wyniki wpływu tych punktów odniesienia na wielkość transakcji są przedstawione w częściach c) oraz d) tabeli 3. Ogólny wzorzec w przypadku tych zmiennych jest następujący: w trzech kwintylach sąsiadujących z kwintylem zawierającym punkt odniesienia odnotowano niższe wartości transakcji. W pierwszym kwintylu bezpośrednio sąsiadującym z kwintylem, zawierającym punkt odniesienia, transakcje są najniższe – w przypadku maksimum niższe o około 8,5 tys. zł, w przypadku minimum niższe o około 7 tys. zł, następnie różnica ta się pomniejsza, by w trzecim kwintylu stać się nieistotną. Dopiero w czwartym kwintylu, najbardziej odległym od punktu odniesienia, transakcje są istotnie wyższe niż w przypadku punktu odniesienia – dla maksimum wyższe o około 6 tys., a dla minimum o około 14 tys. Reasumując, uczestnicy gry w sytuacjach, gdy wartość ich portfela ma najwyższą lub najniższą wartość z dotychczasowych, realizują transakcje o dużym wolumenie – w przypadku maksimum to około 40 tys. zł, a w przypadku minimum to około 37 tys. zł. Dokonując porównania współczynnika R^2 w dopasowanych modelach (a opierających się na punktach odniesienia ściśle związanych z portfelem

samego gracza), można stwierdzić, iż wielkość transakcji jest lepiej wyjaśniona przez różnicę wartości portfela liczoną względem historycznego minimum niż względem historycznego maksimum wartości portfela.

Kolejne dwa punkty odniesienia to najlepszy i najgorszy wynik spośród wszystkich wyników uczestników symulacji w danym dniu. Wpływ tych punktów odniesienia na transakcje jest podsumowany w części e) oraz f) tabeli 3. Podobnie jak w przypadku największej i najmniejszej wartości portfela w trakcie trwania gry największe transakcje są podejmowane w skrajnych kwintylach, tzn. zawierającym punkt odniesienia oraz najbardziej od niego odległym.

Ostatnim rozważanym punktem odniesienia jest wartość indeksu WIG20 – jego wpływ na transakcje został przedstawiony w części g) tabeli 3. I tak jedynie transakcje podjęte w kwintylu minus1 nie różnią się istotnie od transakcji w okolicy punktu odniesienia, dla którego średnia wynosi około 30 tys. zł. W pozostałych kwintylach wartości transakcji są istotnie wyższe. W dwóch skrajnych kwintylach obserwujemy najwyższe transakcje: w przypadku gdy gracze radzili sobie dużo lepiej niż rynek, to transakcje są wyższe o około 15 tys. zł niż w okolicy punktu odniesienia, natomiast w przypadku największych przegranych wartość realizowanych przez nich transakcji pozostaje wyższa o około 11 tys. zł.

Biorąc pod uwagę odsetek wyjaśnionej wariancji zmiennej zależnej spośród trzech zmiennych dotyczących otoczenia rynkowego uczestnika symulacji ($\Delta_{\min G}$, $\Delta_{\max G}$, Δ_{WIG}), najlepiej wielkość transakcji jest objaśniona przez odległość wartości portfela od najgorszego wyniku w grze, następnie przez indeks WIG20 i w końcu odległość od najlepszego uczestnika symulacji. Ranking wszystkich rozważanych punktów odniesienia wskazuje, iż największą zdolność wyjaśnienia wielkości realizowanych transakcji wykazuje odległość od minimalnej historycznej wartości portfela.

Za pomocą analizy kontrastów potwierdzono we wszystkich siedmiu przypadkach zależność kwadratową między wielkością wolumenu (DWO) a odległością portfela od rozważanego punktu odniesienia (tabela 4). We wszystkich analizowanych punktach odniesienia zaobserwowano duży wolumen transakcji dla skrajnych kwintyli zmiennych niezależnych.

Tabela 4. Analiza kontrastów na istnienie trendu w postaci funkcji kwadratowej

Zmienna	F(1,2433)	Istotność
Δ_{PT}	21,893	,000
Δ_{P}	48,627	,000
$\Delta_{\max H}$	37,229	,000
$\Delta_{\min H}$	59,441	,000
$\Delta_{\max G}$	39,713	,000
$\Delta_{\min G}$	60,136	,000
Δ_{WIG}	48,010	,000

Rozważane punkty odniesienia możemy podzielić na dwie grupy. Pierwsza zawiera te punkty odniesienia, na podstawie których możliwa jest klasyfikacja zarówno na straty, jak i zyski – są to: wartość początkowa, wartość sprzed poprzedniej transakcji, indeks WIG20. Druga grupa to punkty odniesienia klasyfikujące portfele tylko na stratne lub zyskowe – są to: maksymalna i minimalna wartość portfela w przeszłości oraz najlepszy i najgorszy wynik gracza. W przypadku analizowania punktów odniesienia z pierwszej grupy możemy stwierdzić, że im dalej wartość portfela odbiega od punktu odniesienia, tym większe są realizowane transakcje.

Istniejące w literaturze wyniki dotyczące punktów odniesienia z drugiej grupy mówią o tym, że inwestorzy, zbliżając się do maksymalnej ceny waloru lub do wyznaczonego celu, zwiększają swoją aktywność. Przedstawiona powyżej analiza potwierdziła ten wynik: wirtualni inwestorzy wykazali się wysoką aktywnością, gdy ich portfel osiągał największą wartość z dotychczasowych podczas trwania gry, a także gdy ich wynik niewiele różnił się od najlepszego wyniku w grze. Ponadto zaobserwowano wysoką aktywność wśród graczy w sytuacjach, gdy ich portfel osiągał najniższą wartość w historii, jak i najgorszy wynik wśród graczy.

W dalszej kolejności za pomocą analizy efektów głównych wieloczynnikowej analizy wariancji sprawdzono, które punkty odniesienia mają największy wpływ na podejmowane decyzje inwestycyjne. Wyniki zostały przedstawione w tabeli 5.

Tabela 5. Wieloczynnikowa analiza wariancji, zmienna zależna: DWO

a) Zbiór danych zawiera wszystkie typy transakcji (N = 2438)			
Zmienna	F(4,2409)	Istotność	Wielkość efektu η^2
Δ P _T sort	1,392	,234	,002
Δ P sort	2,051	,085	,003
Δ maxH sort	14,750	,000	,024
Δ minH sort	23,021	,000	,037
Δ maxG sort	1,510	,197	,003
Δ minG sort	1,516	,195	,003
Δ WIG sort	1,916	,105	,003
R ² = ,095 (Skorygowane R ² = ,085) Test Levene'a równości wariancji F(1127,1310) = 1,098, p > 0,05			
b) Zbiór danych zawiera tylko transakcje kupna (N = 773)			
Zmienna	F(4,744)	Istotność	Wielkość efektu η^2
Δ P _T sort	,750	,558	,004
Δ P sort	1,333	,256	,007
Δ maxH sort	6,577	,000	,034
Δ minH sort	13,359	,000	,067
Δ maxG sort	1,904	,108	,010
Δ minG sort	,995	,409	,005
Δ WIG sort	,891	,469	,005
R ² = ,132 (Skorygowane R ² = ,099) Test Levene'a równości wariancji F(489,283) = ,860, p > 0,05			

Tabela 5. Wieloczynnikowa analiza wariancji, zmienna zależna: DWO

c) Zbiór danych zawiera tylko transakcje sprzedaży (N = 723)			
Zmienna	F(4,694)	Istotność	Wielkość efektu η^2
Δ PT_sort	2,845	,023	,016
Δ P_sort	2,505	,041	,014
Δ maxH_sort	8,606	,000	,047
Δ minH_sort	8,108	,000	,045
Δ maxG_sort	,793	,530	,005
Δ minG_sort	,895	,467	,005
Δ WIG_sort	1,850	,118	,011
$R^2 = ,158$ (Skorygowane $R^2 = ,124$)			
Test Levene'a równości wariancji $F(485,237) = ,514, p > 0,05$			

W przeprowadzonych wieloczynnikowych analizach wariancji założenie o homoskedastyczności jest spełnione. W części a) tabeli 5 znajdują się wyniki dotyczące wszystkich typów transakcji, tzn. analizie został poddany zbiór przedstawiający dzienny wolumen obrotu bez względu na to, czy w danym dniu tylko kupowano akcje, czy tylko sprzedawano, czy też kupowano i sprzedawano. W takiej sytuacji zaobserwowano jedynie dwa istotne główne efekty – są to minimalna ($F(4,2409) = 23,021, p < ,001$) oraz maksymalna wartość portfela w trakcie trwania gry ($F(4,2409) = 14,750, p < ,001$). Obserwacja ta potwierdza przytoczone wcześniej wyniki, np. wartość maksymalna waloru w okresie jego posiadania ma większy wpływ na podejmowane decyzje inwestycyjne niż cena zakupu. W przypadku prezentowanej analizy wykazano dodatkowo, że większy wpływ ma minimalna wartość portfela z okresu gry ($\eta^2 = ,037$) niż wartość maksymalna ($\eta^2 = ,024$). Pozostałe punkty odniesienia w zrealizowanej analizie wariancji nie wykazują istotnego wpływu na wielkość transakcji.

Analiza efektów głównych wieloczynnikowej analizy wariancji przeprowadzona tylko na skumulowanych transakcjach kupna dała podobne wyniki, jak przeprowadzona na całym zbiorze transakcji (część b) tabeli 5). Podobnie, tylko minimalna ($F(4,744) = 13,359, p < ,001$) oraz maksymalna wartość portfela w trakcie trwania gry ($F(4,744) = 6,577, p < ,001$) okazały się istotnymi efektami. W przypadku transakcji kupna odległość wartości portfela od minimalnej wartości historycznej portfela ma dużo większą moc wyjaśniającą ($\eta^2 = ,067$) niż odległość od maksymalnej wartości historycznej portfela ($\eta^2 = ,034$).

W przypadku analizy transakcji sprzedaży otrzymaliśmy odmienne wyniki (część c) tabeli 5). Tym razem uzyskano cztery istotne efekty główne. Najważniejsze z nich o podobnej mocy wyjaśniającej, to najwyższa ($F(4,694) = 8,606, p < ,001, \eta^2 = 0,047$) oraz najniższa wartość historyczna portfela ($F(4,694) = 8,108, p < ,001, \eta^2 = 0,045$). Pozostałe dwa istotne efekty główne to wartość portfela sprzed ostatniej transakcji ($F(4,694) = 2,845, p < ,05, \eta^2 = 0,016$) oraz początkowa wartość portfela ($F(4,694) = 2,505, p < ,05, \eta^2 = 0,014$).

Przedstawione wyniki (większa liczba efektów głównych udokumentowana dla transakcji sprzedaży niż kupna) wydają się potwierdzać słuszność wnioskowania Odeana, który zauważa, iż proces decyzyjny w przypadku obu typów transakcji pozostaje jakościowo odmienny, a pod pewnymi względami decyzja o sprzedaży aktywów wydaje się być bardziej skomplikowana niż decyzja o ich zakupie. Mimo iż decyzja o sprzedaży aktywów dotyczy węższego grona akcji (jedynie posiadanych) niż decyzja o zakupie aktywów (praktycznie wszystkich notowanych na giełdzie), to jednak przy zakupie inwestor podejmuje decyzję, w większym stopniu kierując się oczekiwaniami co do zmian cen, natomiast przy sprzedaży wpływ mają zarówno oczekiwane zmiany cen, jak i przeszłe ruchy cenowe akcji (jak i pozostaje narażony np. na efekt ekspozycji). Wyniki przedstawionego badania zdają się potwierdzać, iż decyzja o sprzedaży akcji związana jest z uwzględnieniem i analizą większej ilości punktów odniesienia niż decyzja o zakupie akcji.

W całym zbiorze transakcji oraz w podzbiorach zawierających wyłącznie transakcje kupna lub transakcje sprzedaży punkty odniesienia, wyznaczone na podstawie porównania osiągnięć inwestora do uzysków otoczenia zewnętrznego, okazały się w analizie wariancji mieć nieistotny wpływ na wielkość wolumenu obrotu (DWO). Nieistotne zatem okazały się punkty odniesienia: (1) wynik najlepszego, jak i (2) wynik najgorszego inwestora w danym dniu oraz (3) wynik hipotetycznego inwestora komponującego portfel zbieżny z WIG20. Warto podkreślić, iż wszystkie wymienione punkty odniesienia (które okazały się być nieistotne) dotyczą przede wszystkim zewnętrznego otoczenia inwestora. Tymczasem największy wpływ na wielkość realizowanej transakcji okazały się mieć punkty odniesienia bezpośrednio związane z samym inwestorem (dotyczące historii inwestycyjnej gracza, nie zaś porównania z osobami trzecimi bądź otoczeniem zewnętrznym)⁶. Wytłumaczenie dla obserwowanego efektu może stanowić rozróżnienie testowanych punktów odniesienia na te (1) rozdzielające pozostawanie w sferze osobistych zysków od sfery osobistych strat oraz (2) punkty odniesienia niedotyczące bezpośrednio sfery indywidualnych zysków/strat, a raczej porównujące osiągnięcia inwestora do osiągnięć jego otoczenia. Stosując rozróżnienie Kahnemana, należałoby punkty z kategorii (2) sklasyfikować zatem jako „kotwice”, nie zaś jako klasyczne punkty odniesienia. Kahneman zwraca uwagę, iż tylko punkty odniesienia umożliwiają segregację wyników na zyski i straty – „kotwice” już nie. Stosując takie rozróżnienie, wysoce prawdopodobnym staje się zaklasyfikowanie istotnych punktów odniesienia z niniejszego badania ($\Delta_{\max H}$, $\Delta_{\min H}$, ΔP oraz ΔPT) jako

⁶ Warto zwrócić uwagę, iż nieistotnymi okazały się być punkty odniesienia specyficzne dla gry giełdowej (wartość portfela najgorszego i najlepszego gracza, które nie są znane pozostałym inwestorom na rzeczywistej giełdzie), a istotnymi te punkty odniesienia, które znane są również inwestorom z rzeczywistej giełdy (odnoszące się do ich osobistego portfela, nie zaś do portfela innych inwestorów). Wynik ten waliduje jednocześnie zasadność analizowania zapisów transakcyjnych gier symulacyjnych, w krytyce którego podejścia podkreśla się często element współzawodnictwa uczestników symulacji.

należących do wskazanej kategorii #1, podczas gdy nieistotne punkty odniesienia z niniejszego badania ($\Delta_{\max G}$, $\Delta_{\min G}$, Δ_{WIG}) mogą bardziej służyć inwestorom jako „kotwice” niż rzeczywiste punkty odniesienia.

Podsumowanie

Przeprowadzone badania pozwoliły zademonstrować wpływ różnych punktów odniesienia na dzienny wolumen obrotów. Zaobserwowaliśmy dwa wzorce zachowań. Wykazaliśmy, że im dalej aktualna wartość portfela odbiega od jego początkowej wartości lub od wartości sprzed poprzedniej transakcji – tym większymi pozostają transakcje realizowane przez uczestnika rynku giełdowego. Przeprowadzona przez nas analiza potwierdziła sugestie płynące z literatury przedmiotu dotyczące wpływu maksymalnych wartości notowań na decyzje inwestycyjne, ale – co ciekawe – dodatkowo uzyskaliśmy również istotne wyniki dotyczące wpływu minimalnych wartości notowań na decyzje inwestycyjne. Gracze wykazywali zatem wysoką aktywność, gdy ich portfel osiągał największą lub najniższą wartość w historii.

Spośród wszystkich analizowanych zmiennych najsilniejszy wpływ na podejmowane transakcje okazały się mieć największa i najniższa wartość portfela inwestora w okresie gry. W przypadku transakcji kupna silniejszy wpływ miała najniższa wartość, a dla transakcji sprzedaży najwyższa wartość portfela gracza w przeszłości. Początkowa wartość kapitału oraz wartość portfela sprzed ostatniej transakcji okazały się mieć istotny wpływ na wielkość transakcji tylko w przypadku sprzedaży. Pozostałe punkty: najlepszy, jak i najgorszy wynik w grze w danym dniu oraz indeks WIG20 okazały się nie mieć istotnego wpływu na wielkość podejmowanych transakcji.

Podziękowanie

Chcielibyśmy podziękować spółce Parkiet Media S.A. za udostępnienie zbioru danych stanowiącego podstawę do powyżej przeprowadzonych analiz. Podziękowanie za merytoryczne uwagi kierujemy do Profesora Tadeusza Tyszki oraz do recenzentów.

Bibliografia

- Barberis, N., & Huang, M. 2001. *Mental accounting, loss aversion, and individual stock returns*. „Journal of Finance” 1247-1292.
- Gneezy, U. 2005. *Updating the reference level: Experimental evidence*. In R. Zwick & A. Rapoport (Eds.), *Experimental Business Research, Volume III* (pp. 263-284). New York: Springer.
- Grinblatt, M., & Keloharju, M. 2001. *What Makes Investors Trade?* „The Journal of Finance” 56 (2): 589-616.
- Heath, C., Huddart, S., & Lang, M. 1999. *Psychological Factors and Stock Option Exercise*. „Quarterly Journal of Economics” 114 (2): 601-627.
- Heath, C., Larrick, R., & Wu, G. 1999. *Goals as reference points*. „Cognitive Psychology” 38 (1): 79-109.
- Kahneman, D. 1992. *Reference points, anchors, norms, and mixed feelings*. „Organizational Behavior and Human Decision Processes” 51 (2): 296-312.
- Kahneman, D. 2003. *Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics*. „The American Economic Review” 93 (5): 1449-1475.
- Kahneman, D., & Tversky, A. 1979. *Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk*. „Econometrica” 47 (2): 263-291.
- Kubińska, E., & Markiewicz, Ł. 2008. *Analiza decyzji inwestycyjnych uczestników gry giełdowej – skłonności wirtualnych inwestorów, inwestujących wirtualne środki [Analysis of investment decisions taken by participants of the game – susceptibility of virtual investors investing virtual money]*. „Decyzje” 9: 57-82.
- Kumar, A., & Lim, S.S. 2008. *How Do Decision Frames Influence the Stock Investment Choices of Individual Investors?* „Management science” 54 (6): 1052-1064.
- Lin, C.-H., Huang, W.-H., & Zeelenberg, M. 2006. *Multiple reference points in investor regret*. „Journal of Economic Psychology” 27 (6): 781-792.
- Odean, T. 1999. *Do Investors Trade Too Much?* „The American Economic Review” 89 (5): 1279-1298.
- Szyska, A. 2009. *Finanse behawioralne. Nowe podejście do inwestowania na rynku kapitałowym*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.