

Streszczenie pracy doktorskiej

mgr Urszula Mentel
Politechnika Rzeszowska

Warunki pogodowe jako determinanta zmienności na rynku akcji. Behawioralna analiza ilościowa

Promotor:
dr hab. Sebastian Majewski, prof. US

Najczęstszym założeniem w modelach ekonomicznych jest to, że rynkami kierują racjonalne jednostki, które na podstawie dostępnych informacji dokonują wnioskowania i racjonalnych wyborów. Czy jednak tak jest naprawdę? Ludzie często kierują się nastrojem w swoich czynach i zachowaniu. Wiele badań psychologicznych potwierdza fakt, że w zależności od nastroju jednostki są bardziej predysponowane do oczekiwań pesymistycznych lub optymistycznych (Arkes, Herren i Isen, 1988); (Etzioni, 1988); (Romer, 2000). Dlatego też podmioty gospodarcze, w tym inwestorzy i gracze giełdowi, również powinni podlegać subiektywnym postawom (np. nastrojowi, uczuciom itp.) przy podejmowaniu decyzji. Co więcej, pogoda wpływa na nastrój ludzi w taki sposób, że słoneczne dni kojarzą się z pozytywnym postrzeganiem świata i informacji, podczas gdy dni deszczowe lub pochmurne często utożsamiamy z nastrojem depresyjnym i pesymizmem (Cunningham, 1979); (Howarth i Hoffman, 1984). Literatura psychologiczna dowodzi także, że ludzie czują się szczęśliwsi w słoneczne dni, podczas gdy brak słońca ma odwrotny skutek (Schwarz i Clore, 1983); (Eagles, 1994). Wynika to głównie z postrzegania jasnych kolorów i światła słonecznego jako czynników drażniących, które wpływają i wywołują pozytywne odczucia, podczas gdy szare niebo i ciemność są związane z negatywnymi emocjami. Istnieje nawet specjalna metoda leczenia światłem słonecznym niwelująca depresję, apatię i melancholię (McAndrew, 1993). W związku z tym pogoda może wpływać na graczy giełdowych, podobnie jak i na inne osoby, na ich decyzje poprzez psychologiczne kanały nastroju i percepcji. To z kolei może przekładać się na zyski z akcji, gdyż inwestorzy hipotetycznie chętniej kupują akcje podczas słonecznej pogody i są bardziej skłonni do sprzedaży w przypadku złych warunków pogodowych.

Powyższa argumentacja pozwoliła na sformułowanie głównego celu pracy, którym jest **próba oceny wpływu czynników pogodowych na zmienność rynku akcji**. Cel poboczny z kolei, to próba wskazania determinant meteorologicznych jako elementów sprawczych, w zakresie modelowania stóp zwrotu oraz wolumenu obrotu w odniesieniu do spółek sektora energetyczno-paliwowego Giełdy Papierów Wartościowych w Warszawie.

Obydwa cele wynikają z dążenia do oceny behawioralnych aspektów w kontekście relacji z rynkiem giełdowym, ewentualnego wskazania czy i na ile czynniki ukryte pod postacią konkretnej wielkości meteorologicznej wpływają na nastroje inwestycyjne, a tym samym na procentowe zmiany cen akcji bądź też na liczbę kontraktów zawartych w danym okresie. Niebagatelne znaczenie ma również chęć weryfikacji badań światowych w tym zakresie, pozwalających na potwierdzenie bądź zaprzeczenie pewnych literaturowych spostrzeżeń w odniesieniu do krajowego rynku giełdowego. Istotna, dla Autorki dysertacji, jest również chęć wskazania ewentualnych pogodowych czynników determinujących zmiany na rynku akcji co może przyczynić się zasadniczo do trafniejszego prognozowania w zakresie zmian danego instrumentu finansowego, a zatem uwzględnienia w ich strukturze, poza zmiennymi stricte rynkowymi również elementów odpowiedzialnych za tzw. aspekt behawioralny.

Tak określonym celom odpowiada sformułowana w pracy hipoteza badawcza głosząca, że **czynniki pogodowe mają istotny wpływ na zachowania inwestycyjne, a tym samym na zmienność**

instrumentów giełdowych. Wydaje się, że zaprezentowane w dysertacji analizy pozwalają na jej pozytywną weryfikację. Nadmienić przy tym należy, że zastosowane analizy przyczynowości przy wykorzystaniu modelowania ekonometrycznego stanowią szerokie spectrum analiz ilościowych w tym zakresie. Głównym elementem tego typu badań jest dogłębna analiza relacji pogoda → rynek giełdowy. Poza ogólną hipotezę sformułowaną powyżej określono hipotezy pomocnicze:

- zmienne meteorologiczne stanowią behawioralny element analiz zachowań instrumentów giełdowych,
- implementacja czynników pogodowych w modele prognostyczne wpływa na poprawę predykcji w zakresie jakości prognoz,
- koncepcja uwzględniania zmiennych meteorologicznych w analizie stopy zwrotu bądź wolumenu obrotu może być wykorzystywana dla przewidywań krótkookresowych w tym zakresie,
- to czy dane pogodowe oddziałują na zmienne ‘giełdowe’ może być związane z lokalizacją danej spółki,
- istotność czynnika pogodowego jako tzw. elementu sprawczego w modelowaniu nastroju inwestycyjnego, może wynikać z własności samej zmiennej meteorologicznej.

Realizacja celu i weryfikacja hipotez wymagały szerokich rozważań teoretycznych, metodologicznych i empirycznych. Konieczne zatem były:

- koherentna definicja finansów behawioralnych wraz z ich umiejscowieniem w strukturze ekonomii behawioralnej,
- literaturowy przegląd badań ogólnościowych w zakresie modelowania nastrojów inwestycyjnych,
- analiza, przegląd i systematyzacja własności pogodowych szeregów czasowych,
- wskazanie empirycznych zastosowań metodologii *Value-at-Risk* oraz *bootstrap* w modelowaniu zmiennych meteorologicznych,
- przegląd i systematyzacja metod z zakresu analizy kointegracji oraz modelowania ekonometrycznego,
- wskazanie ograniczeń wynikających ze stosowania wymienionych metod,
- przeprowadzenie empirycznych badań związanych z modelowaniem stopy zwrotu oraz wolumenu obrotu w kontekście ewentualnych przyczynowości ze strony wybranych stanów pogodowych.

Przyjętemu celowi i sformułowanym hipotezom badawczym podporządkowano układ pracy. Dysertacja składa się z pięciu rozdziałów, z których pierwsze trzy to rozważania teoretyczno-metodologiczne, a ostatnie dwa stanowią empiryczne przykłady.

Rozdział pierwszy przedstawia zagadnienia związane z rolą rynku kapitałowego oraz jego umiejscowieniem w strukturze rynku finansowego. Ponadto porusza kwestie racjonalności i efektywności rynków w kontekście hipotezy rynku efektywnego (*Efficient Market Hypothesis EMH*) wywodzącej się z lat 70-tych ubiegłego stulecia. Znaczną część rozdziału stanowi również opis instrumentów i uczestników samego rynku wraz z charakterystyką metod wspierania decyzji.

Kolejna część to odniesienie do ekonomii behawioralnej jako dziedziny związanej z badaniami i teorią wzorców zachowań. To tutaj podejmuje się próbę periodyzacji zagadnień związanych z behawioralnością jak również opisu powszechnych teorii w tym obszarze. W rozdziale definiuje się finanse behawioralne jako nowo rozwiniętą podkategorię ekonomii behawioralnej, poprzez określenie głównego ich celu i opis interdyscyplinarności. Analiza zachowań inwestorów i charakterystyka procesu decyzyjnego, a także odniesienie do przyczyn różnic we wzorcach inwestowania, stanowią finalną część rozdziału.

Bezpośrednie nawiązanie do problematyki pracy to trzecia jej część. Tutaj bowiem przedstawiony zostaje opis decyzji inwestycyjnych w ujęciu analizy emocji i nastrojów. Charakterystyka finansów w relacji nastroje inwestorów, a wpływ pogody to zasadniczy trzon tej części pracy. Dokonuje się tutaj literaturowy przegląd badań odnośnie czynników pogodowych i zależności

giełdowych. Wskazanie na ekonometryczny aspekt modelowania tego typu zagadnień kończy jego formułę. Przedstawione zostają wszelkie aspekty związane z istotnością efektu pogodowego w procesie modelowania zmienności instrumentów giełdowych.

Rozdział czwarty to początek empirycznego fragmentu dysertacji. Poza opisem nastroju w relacji pogoda → zwroty akcji przedstawiona zostaje problematyka danych meteorologicznych i ich bezpośredniego wykorzystania. Taka struktura pozwala w konsekwencji przejść do ilościowej analizy własności czynników pogodowych jako tzw. elementów sprawczych. Przedstawienie procesu zarządzania pogodowego w ujęciu metod przedziałowych (*Value-at-Risk* i *bootstrap*) kończy zasadniczo tę część.

Całość dysertacji zamyka rozdział piąty poświęcony analizie wpływu informacji pogodowych na ceny akcji wybranych spółek notowanych na Giełdzie Papierów Wartościowych w Warszawie w latach 2015-2020. Próba badawcza w tym wypadku ogranicza się do podmiotów wchodzących w skład sektora paliwowo-energetycznego. Modelowanie wpływu nastroju inwestorów na rynek giełdowy przeprowadzone jest dwuetapowo, zarówno w kontekście analizy przyczynowości w oparciu o klasyczną analizę regresyjną OLS (*ordinary least-squares*) czy też analizę kointegracji (test Johansena oraz test Engle-Grangera), ale również o zaawansowane modelowanie ekonometryczne klasy ARCH. Dodatkowym atutem przeprowadzonych w części końcowej pracy badań jest wzmocnienie analizy przyczynowości o modele VAR (*Vector AutoRegressive model*).

Całość badań została poprzedzona szeroką analizą czynników pogodowych stanowiących grupę zmiennych niezależnych właściwego modelowania. Potencjalne zmienne przyczynowe zostały przebadane nie tylko w kontekście charakterystyk opisowych rozkładu, ale również dokonano analizy normalności rozkładu, autokorelacji i stałości wariancji. Pozwoliło to w pewnym sensie na uchwycenie pewnych zachowań w obrębie danego czynnika pogodowego. W zakresie determinant meteorologicznych zaproponowano metodologię *Weather-VaR* jako skuteczne narzędzie modelowania tego typu szeregów czasowych. Dodatkowym wzmocnieniem w tym wypadku może być uwzględnienie również analiz *bootstrap* 'owych.

Istotnym atutem poczynionych rozważań jest fakt dokonania literaturowego przeglądu badań ogólnoswiatowych w zakresie modelowania nastrojów inwestycyjnych. Ciężko znaleźć bowiem pozycje stanowiące swego rodzaju kompendium wiedzy w tym zakresie nie tylko na rynku krajowym, lecz również i międzynarodowym. Ponadto niniejsza dysertacja, zdaniem autorki, przyczynia się do zwiększenia zakresu badań w obszarze finansów behawioralnych, zwłaszcza na rynku polskim. Pozwala na wypełnienie pewnej luki badawczej wśród analiz wpływu czynników pogodowych na procesy decyzyjne inwestorów.

Dzięki przeprowadzonym badaniom została podważona tradycyjna literatura finansowa sugerująca racjonalność rynków. Wykazano bowiem wyraźnie, że czynniki psychologiczne mają istotny wpływ na decyzje inwestycyjne. Dzięki tego typu analizom i szerokiej ich perspektywie wiele zmiennych, które w tradycyjnej literaturze finansowej uznawane są za 'nieekonomiczne', nie jest już ignorowanych. Co więcej, biorąc pod uwagę potencjalny wpływ tak specyficznej zmiennej, jak pogoda, na decyzje inwestycyjne, można uzyskać ważne informacje dla interpretacji rynków finansowych, jeśli taki wpływ zostanie ujawniony.

Konstrukcji pracy przyświecała idea wyodrębnienia i przedstawienia natury czynników pogodowych w kontekście ich odwzorowania w procesach decyzyjnych inwestorów giełdowych. Takie podejście może przyczynić się w pewnym sensie do wzmocnienia siły modeli prognostycznych w zakresie zmian instrumentów giełdowych. Głównym jednak motywatorem do jej napisania była chęć weryfikacji badań ogólnoswiatowych w tym zakresie i ewentualne wskazanie istotności czynników meteorologicznych mających wpływ na nastroje inwestycyjne w warunkach krajowego rynku giełdowego.

Przedstawiona struktura pracy i treści zawarte w poszczególnych rozdziałach stanowią o jej wartości. Dysertacja łączy w sobie możliwości płynące z zastosowania modelowania ekonometrycznego w skutecznym podejmowaniu decyzji inwestycyjnych.

Praca w określonym zarysie może być użyteczna dla osób, których interesuje aspekt aplikacyjny metod i modeli przyczynowo-skutkowych oraz aspekt poznawczy zarządzania ryzykiem.